



**ΕΠΙΣΗΜΗ ΕΦΗΜΕΡΙΔΑ
ΤΗΣ ΚΥΠΡΙΑΚΗΣ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑΣ
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΤΡΙΤΟ
ΜΕΡΟΣ ΙΙ
ΑΤΟΜΙΚΕΣ ΔΙΟΙΚΗΤΙΚΕΣ ΠΡΑΞΕΙΣ**

Αριθμός 4770	Παρασκευή, 27 Ιανουαρίου 2017	53
---------------------	--------------------------------------	-----------

Αριθμός 52

Ο ΠΕΡΙ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΕΚΠΟΜΠΩΝ
(ΟΛΟΚΛΗΡΩΜΕΝΗ ΠΡΟΛΗΨΗ ΚΑΙ ΕΛΕΓΧΟΣ ΤΗΣ ΡΥΠΑΝΣΗΣ) ΝΟΜΟΣ ΤΟΥ 2013

Γνωστοποίηση δυνάμει του άρθρου 31

184(I) του 2013. Ο Υπουργός Γεωργίας, Αγροτικής Ανάπτυξης και Περιβάλλοντος και η Υπουργός Εργασίας, Πρόνοιας και Κοινωνικών Ασφαλίσεων ασκώντας τις εξουσίες που τους παρέχονται από το άρθρο 31, του περί Βιομηχανικών Εκπομπών (Ολοκληρωμένη Πρόληψη και Έλεγχος της Ρύπανσης) Νόμου του 2013 (Ν.184(I)/2013), εκδίδουν την ακόλουθη γνωστοποίηση:

Συνοπτικός τίτλος. 1. Η περί Βιομηχανικών Εκπομπών (Ολοκληρωμένη Πρόληψη και Έλεγχος της Ρύπανσης) (Συμπεράσματα Βέλτιστων Διαθέσιμων Τεχνικών για την παραγωγή χαρτοπολτού, χαρτιού και χαρτονιού) Γνωστοποίηση του 2017.

- Πεδίο Εφαρμογής
2. Τα παρόντα Συμπεράσματα Βέλτιστων Διαθέσιμων Τεχνικών (ΒΔΤ) όπως έχουν δημοσιευτεί στις 30 Σεπτεμβρίου 2014 στο πλαίσιο της Εκτελεστικής Απόφασης της Επιτροπής με αρ. 2014/687/ΕΕ, αφορούν τις δραστηριότητες που αναφέρονται στο σημείο 6.1 στοιχεία α) και β) του παραρτήματος Ι της οδηγίας 2010/75/ΕΕ, δηλαδή την ολοκληρωμένη και μη ολοκληρωμένη παραγωγή σε βιομηχανικές εγκαταστάσεις:
 α) χαρτοπολτού από ξύλο ή άλλα ινώδη υλικά
 β) χαρτιού ή χαρτονιού με ημερήσια παραγωγική δυναμικότητα άνω των 20 τόνων.
3. Τα Συμπεράσματα των ΒΔΤ για την παραγωγή χαρτοπολτού, χαρτιού και χαρτονιού παρατίθενται στο Παράρτημα Α που συνοδεύει την παρούσα Γνωστοποίηση.
- Το αγγλικό πρωτότυπο κείμενο των Συμπερασμάτων ΒΔΤ για τον συγκεκριμένο τύπο δραστηριότητας καθορίζεται στο Μέρος Ι του Παραρτήματος Α και η ελληνική μετάφραση στο Μέρος ΙΙ αυτού. Νοείται ότι, σε περίπτωση οποιασδήποτε διαφοράς ερμηνείας μεταξύ του κειμένου στο Μέρος Ι και εκείνου στο Μέρος ΙΙ, θα υπερισχύει το κείμενο που εκτίθεται στο Μέρος Ι (αγγλικό πρωτότυπο) του Παραρτήματος Α.
- Έναρξη ισχύος.
4. Η παρούσα Γνωστοποίηση τίθεται σε ισχύ με τη δημοσίευσή της στην Επίσημη Εφημερίδα της Δημοκρατίας.

Έγινε στις 10 Ιανουαρίου 2017.

ΝΙΚΟΣ ΚΟΥΓΙΑΛΗΣ,
 Υπουργός Γεωργίας, Αγροτικής Ανάπτυξης
 και Περιβάλλοντος.

ΓΕΩΡΓΙΑ ΑΙΜΙΛΙΑΝΙΔΟΥ,
 Υπουργός Εργασίας, Πρόνοιας και
 Κοινωνικών Ασφαλίσεων.

ΕΚΤΕΛΕΣΤΙΚΗ ΑΠΟΦΑΣΗ ΤΗΣ ΕΠΙΤΡΟΠΗΣ

της 26ης Σεπτεμβρίου 2014

για τη θέσπιση των συμπερασμάτων σχετικά με τις βέλτιστες διαθέσιμες τεχνικές (ΒΔΤ) βάσει της οδηγίας 2010/75/ΕΕ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου, όσον αφορά την παραγωγή χαρτοπολτού, χαρτιού και χαρτονιού

[κοινοποιηθείσα υπό τον αριθμό C(2014) 6750]

(Κείμενο που παρουσιάζει ενδιαφέρον για τον ΕΟΧ)

(2014/687/ΕΕ)

Η ΕΥΡΩΠΑΪΚΗ ΕΠΙΤΡΟΠΗ,

Έχοντας υπόψη τη Συνθήκη για τη λειτουργία της Ευρωπαϊκής Ένωσης,

Έχοντας υπόψη την οδηγία 2010/75/ΕΕ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου, της 24ης Νοεμβρίου 2010, περί βιομηχανικών εκπομπών (ολοκληρωμένη πρόληψη και έλεγχος της ρύπανσης) ⁽¹⁾, και ιδίως το άρθρο 13 παράγραφος 5,

Εκτιμώντας τα ακόλουθα:

- (1) Σύμφωνα με το άρθρο 13 παράγραφος 1 της οδηγίας 2010/75/ΕΕ, η Επιτροπή οφείλει να διοργανώνει ανταλλαγή πληροφοριών σχετικά με τις βιομηχανικές εκπομπές μεταξύ της ίδιας και των κρατών μελών, των σχετικών βιομηχανικών κλάδων και των μη κυβερνητικών οργανώσεων που προάγουν την προστασία του περιβάλλοντος, προκειμένου να διευκολύνει την κατάρτιση των εγγράφων αναφοράς για τις βέλτιστες διαθέσιμες τεχνικές (ΒΔΤ), τα οποία ορίζονται στο άρθρο 3 παράγραφος 11 της εν λόγω οδηγίας.
- (2) Σύμφωνα με το άρθρο 13 παράγραφος 2 της οδηγίας 2010/75/ΕΕ, κατά την ανταλλαγή πληροφοριών εξετάζονται οι επιδόσεις των εγκαταστάσεων και οι τεχνικές όσον αφορά τις εκπομπές, εκφρασμένες ως βραχυπρόθεσμος και μακροπρόθεσμος μέσος όρος, κατά περίπτωση, και οι σχετικές συνθήκες αναφοράς, η κατανάλωση και το είδος των πρώτων υλών, η κατανάλωση ύδατος, η χρήση της ενέργειας και η παραγωγή αποβλήτων, οι χρησιμοποιούμενες τεχνικές, η σχετική παρακολούθηση, οι επιπτώσεις της χρήσης διαφόρων περιβαλλοντικών μέσων, η οικονομική και τεχνική βιωσιμότητα και οι εξελίξεις όλων των ανωτέρω, καθώς και οι βέλτιστες διαθέσιμες τεχνικές και οι αναδυόμενες τεχνικές που προσδιορίζονται αφού εξετασθούν τα ζητήματα που αναφέρονται στα στοιχεία α) και β) του άρθρου 13 παράγραφος 2 της εν λόγω οδηγίας.
- (3) Τα «συμπεράσματα ΒΔΤ», όπως ορίζονται στο άρθρο 3 παράγραφος 12 της οδηγίας 2010/75/ΕΕ, αποτελούν το καίριο στοιχείο των εγγράφων αναφοράς ΒΔΤ και περιλαμβάνουν τα συμπεράσματα σχετικά με τις βέλτιστες διαθέσιμες τεχνικές, την περιγραφή τους, πληροφορίες για την εκτίμηση της δυνατότητας εφαρμογής τους, τα επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τις βέλτιστες διαθέσιμες τεχνικές, τη σχετική παρακολούθηση, τα αντίστοιχα επίπεδα κατανάλωσης και, κατά περίπτωση, τα συναφή μέτρα αποκατάστασης του χώρου.
- (4) Σύμφωνα με το άρθρο 14 παράγραφος 3 της οδηγίας 2010/75/ΕΕ, τα συμπεράσματα ΒΔΤ αποτελούν τη βάση για τον καθορισμό των όρων αδειοδότησης εγκαταστάσεων που καλύπτονται από το κεφάλαιο II της εν λόγω οδηγίας.
- (5) Κατά το άρθρο 15 παράγραφος 3 της οδηγίας 2010/75/ΕΕ, η αρμόδια αρχή οφείλει να καθορίζει οριακές τιμές εκπομπών που διασφαλίζουν ότι οι εκπομπές υπό κανονικές συνθήκες λειτουργίας δεν υπερβαίνουν τα επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τις βέλτιστες διαθέσιμες τεχνικές, όπως καθορίζονται στις αποφάσεις για τα συμπεράσματα ΒΔΤ που αναφέρονται στο άρθρο 13 παράγραφος 5 της οδηγίας 2010/75/ΕΕ.
- (6) Στο άρθρο 15 παράγραφος 4 της οδηγίας 2010/75/ΕΕ προβλέπονται παρεκκλίσεις από την απαίτηση του άρθρου 15 παράγραφος 3 μόνο στις περιπτώσεις που το κόστος της επίτευξης επιπέδων εκπομπών που συνδέονται με τις ΒΔΤ είναι δυσανάλογα υψηλό σε σύγκριση με τα περιβαλλοντικά οφέλη, λόγω της γεωγραφικής θέσης, των τοπικών περιβαλλοντικών συνθηκών ή των τεχνικών χαρακτηριστικών της οικείας εγκατάστασης.
- (7) Στο άρθρο 16 παράγραφος 1 της οδηγίας 2010/75/ΕΕ προβλέπεται ότι οι περιλαμβανόμενες στις άδειες απαιτήσεις παρακολούθησης που αναφέρονται στο άρθρο 14 παράγραφος 1 στοιχείο γ) της οδηγίας πρέπει να στηρίζονται στα συμπεράσματα επί της παρακολούθησης, όπως περιγράφονται στα συμπεράσματα ΒΔΤ.
- (8) Σύμφωνα με το άρθρο 21 παράγραφος 3 της οδηγίας 2010/75/ΕΕ, εντός 4 ετών από τη δημοσίευση των αποφάσεων περί των συμπερασμάτων ΒΔΤ, η αρμόδια αρχή επανεξετάζει και, όπου απαιτείται, αναπροσαρμόζει όλους τους όρους αδειοδότησης και διασφαλίζει ότι η εγκατάσταση πληροί τους εν λόγω όρους αδειοδότησης.

⁽¹⁾ ΕΕ L 334 της 17.12.2010, σ. 17.

- (9) Με την απόφαση της Επιτροπής της 16ης Μαΐου 2011 ⁽¹⁾ συγκροτείται φόρουμ για την ανταλλαγή πληροφοριών σύμφωνα με το άρθρο 13 της οδηγίας 2010/75/ΕΕ περί βιομηχανικών εκπομπών, αποτελούμενο από εκπροσώπους των κρατών μελών, των σχετικών βιομηχανικών κλάδων και μη κυβερνητικών οργανώσεων που προάγουν την προστασία του περιβάλλοντος.
- (10) Σύμφωνα με το άρθρο 13 παράγραφος 4 της οδηγίας 2010/75/ΕΕ, η Επιτροπή έλαβε στις 20 Σεπτεμβρίου 2013 και δημοσιοποίησε ⁽²⁾ τη γνωμοδότηση του ανωτέρω φόρουμ σχετικά με το προτεινόμενο περιεχόμενο του εγγράφου αναφοράς ΒΔΤ για την παραγωγή χαρτοπολτού, χαρτιού και χαρτονιού.
- (11) Τα μέτρα που προβλέπονται στην παρούσα απόφαση είναι σύμφωνα με τη γνώμη της επιτροπής που έχει συσταθεί βάσει του άρθρου 75 παράγραφος 1 της οδηγίας 2010/75/ΕΕ,

ΕΞΕΔΩΣΕ ΤΗΝ ΠΑΡΟΥΣΑ ΑΠΟΦΑΣΗ:

Άρθρο 1

Τα συμπεράσματα ΒΔΤ για την παραγωγή χαρτοπολτού, χαρτιού και χαρτονιού παρατίθενται στο παράρτημα της παρούσας απόφασης.

Άρθρο 2

Η παρούσα απόφαση απευθύνεται στα κράτη μέλη.

Βρυξέλλες, 26 Σεπτεμβρίου 2014.

Για την Επιτροπή
Janez POTOČNIK
Μέλος της Επιτροπής

⁽¹⁾ ΕΕ C 146 της 17.5.2011, σ. 3.

⁽²⁾ <https://circabc.europa.eu/w/browse/6516b21a-7f84-4532-b0e1-52d411bd0309>

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ ΒΔΤ ΓΙΑ ΤΗΝ ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΧΑΡΤΟΠΟΛΤΟΥ, ΧΑΡΤΙΟΥ ΚΑΙ ΧΑΡΤΟΝΙΟΥ

ΠΕΔΙΟ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ	79
ΓΕΝΙΚΑ ΖΗΤΗΜΑΤΑ	80
ΕΠΙΠΕΔΑ ΕΚΠΟΜΠΩΝ ΠΟΥ ΣΥΝΔΕΟΝΤΑΙ ΜΕ ΤΙΣ ΒΔΤ	80
ΠΕΡΙΟΔΟΙ ΜΕΣΟΣΤΑΘΜΙΣΗΣ ΓΙΑ ΤΙΣ ΕΚΠΟΜΠΕΣ ΣΤΟ ΝΕΡΟ	80
ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΑΝΑΦΟΡΑΣ ΓΙΑ ΕΚΠΟΜΠΕΣ ΣΤΗΝ ΑΤΜΟΣΦΑΙΡΑ	80
ΠΕΡΙΟΔΟΙ ΜΕΣΟΣΤΑΘΜΙΣΗΣ ΓΙΑ ΤΙΣ ΕΚΠΟΜΠΕΣ ΣΤΗΝ ΑΤΜΟΣΦΑΙΡΑ	81
ΟΡΙΣΜΟΙ	81
1.1. Γενικά συμπεράσματα ΒΔΤ για τη βιομηχανία χαρτοπολτού και χαρτοποιίας	84
1.1.1. Σύστημα περιβαλλοντικής διαχείρισης	84
1.1.2. Διαχείριση υλικών και χρηστή διαχείριση	85
1.1.3. Διαχείριση υδάτων και υγρών αποβλήτων	86
1.1.4. Κατανάλωση ενέργειας και αποδοτικότητα	87
1.1.5. Εκπομπές οσμών	88
1.1.6. Παρακολούθηση των παραμέτρων των βασικών διεργασιών και των εκπομπών στο νερό και στον αέρα	89
1.1.7. Διαχείριση αποβλήτων	91
1.1.8. Εκπομπές στα ύδατα	92
1.1.9. Εκπομπές θορύβου	93
1.1.10. Παροπλισμός	94
1.2. Συμπεράσματα ΒΔΤ για τη διεργασία πολτοποίησης kraft	94
1.2.1. Υγρά απόβλητα και εκπομπές στο νερό	94
1.2.2. Εκπομπές στον ατμοσφαιρικό αέρα	96
1.2.3. Παραγωγή αποβλήτων	102
1.2.4. Κατανάλωση ενέργειας και αποδοτικότητα	103
1.3. Συμπεράσματα ΒΔΤ για τη διεργασία πολτοποίησης με θειώδη	104
1.3.1. Υγρά απόβλητα και εκπομπές στα ύδατα	104
1.3.2. Εκπομπές στον ατμοσφαιρικό αέρα	106
1.3.3. Κατανάλωση ενέργειας και αποδοτικότητα	108
1.4. Συμπεράσματα ΒΔΤ για μηχανική πολτοποίηση και χημικομηχανική πολτοποίηση	109
1.4.1. Υγρά απόβλητα και εκπομπές στα ύδατα	109
1.4.2. Κατανάλωση ενέργειας και αποδοτικότητα	110
1.5. Συμπεράσματα ΒΔΤ για την επεξεργασία χαρτιού για ανακύκλωση	111
1.5.1. Διαχείριση υλικών	111

1.5.2.	Υγρά απόβλητα και εκπομπές στα ύδατα	112
1.5.3.	Κατανάλωση ενέργειας και αποδοτικότητα	114
1.6.	Συμπεράσματα ΒΔΤ για τη χαρτοποιία και σχετικές διεργασίες	114
1.6.1.	Υγρά απόβλητα και εκπομπές στα ύδατα	114
1.6.2.	Εκπομπές στον ατμοσφαιρικό αέρα	117
1.6.3.	Παραγωγή αποβλήτων	117
1.6.4.	Κατανάλωση ενέργειας και αποδοτικότητα	117
1.7.	Περιγραφή τεχνικών	118
1.7.1.	Περιγραφή των τεχνικών για την πρόληψη και τον έλεγχο των εκπομπών στην ατμόσφαιρα	118
1.7.2.	Περιγραφή τεχνικών για τη μείωση της χρήσης φρέσκου νερού/της ροής υγρών αποβλήτων και του ρυπαντικού φορτίου στα υγρά απόβλητα	121
1.7.3.	Περιγραφή των τεχνικών για την πρόληψη της δημιουργίας αποβλήτων και τη διαχείριση των αποβλήτων	126

ΠΕΔΙΟ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ

Τα παρόντα συμπεράσματα ΒΔΤ αφορούν τις δραστηριότητες που αναφέρονται στο σημείο 6.1 στοιχεία α) και β) του παραρτήματος Ι της οδηγίας 2010/75/ΕΕ, δηλαδή την ολοκληρωμένη και μη ολοκληρωμένη παραγωγή σε βιομηχανικές εγκαταστάσεις:

α) χαρτοπολτού από ξύλο ή άλλα ινώδη υλικά·

β) χαρτιού ή χαρτονιού με ημερήσια παραγωγική δυναμικότητα άνω των 20 τόνων.

Ειδικότερα, τα παρόντα συμπεράσματα ΒΔΤ καλύπτουν τις ακόλουθες διαδικασίες και δραστηριότητες:

i) χημική διεργασία πολτοποίησης:

α. μέθοδος παραγωγής χαρτοπολτού kraft (με θειικά)

β. μέθοδος παραγωγής χαρτοπολτού με θειώδη

ii) μηχανική και χημικομηχανική πολτοποίηση

iii) επεξεργασία χαρτιού για ανακύκλωση με και χωρίς αφαίρεση μελάνης

iv) χαρτοποιία και σχετικές διεργασίες

v) όλους τους λέβητες ανάκτησης και τις ασβεστοκαμίνους που χρησιμοποιούνται στα εργοστάσια χαρτοπολτού και χαρτοποιίας

Τα παρόντα συμπεράσματα ΒΔΤ δεν αφορούν τις ακόλουθες δραστηριότητες:

i. παραγωγή χαρτοπολτού από ινώδεις πρώτες ύλες εκτός ξύλου (π.χ. πολτού μονοετών φυτών)·

ii. σταθερές μηχανές εσωτερικής καύσης·

iii. μονάδες καύσης για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας και ατμού εκτός από λέβητες ανάκτησης·

iv. στεγνωτήρες με εσωτερικούς καυστήρες για μηχανές χαρτοποιίας και επίχρισης.

Άλλα έγγραφα αναφοράς τα οποία σχετίζονται με τις δραστηριότητες που καλύπτουν τα παρόντα συμπεράσματα ΒΔΤ είναι τα εξής:

Έγγραφα αναφοράς	Δραστηριότητα
Συστήματα βιομηχανικής ψύξης (ICS)	Βιομηχανικά ψυκτικά συστήματα, π.χ. πύργοι ψύξης, εναλλάκτες θερμότητας επίπεδων πλακών.
Οικονομικές παράμετροι και πολύτροπες επιδράσεις (ECM)	Οικονομικές παράμετροι και πολύτροπες επιδράσεις των τεχνικών.

Έγγραφα αναφοράς	Δραστηριότητα
Εκπομπές από την αποθήκευση (EFS)	Εκπομπές από δεξαμενές, σωληνώσεις και αποθηκευμένες χημικές ουσίες.
Ενεργειακή απόδοση (ENE)	Γενική ενεργειακή απόδοση.
Μεγάλες εγκαταστάσεις καύσης (LCP)	Παραγωγή ατμού και ηλεκτρικής ενέργειας σε εργοστάσια χαρτοπολτού και χαρτοποιίας από μονάδες καύσης.
Γενικές αρχές παρακολούθησης (MON)	Παρακολούθηση των εκπομπών.
Αποτέφρωση αποβλήτων (WI)	Επιτόπια αποτέφρωση και συναποτέφρωση αποβλήτων.
Κλάδος της επεξεργασίας αποβλήτων (WT)	Προετοιμασία των αποβλήτων ως καυσίμων.

ΓΕΝΙΚΑ ΖΗΤΗΜΑΤΑ

Οι τεχνικές που παρατίθενται και περιγράφονται στα παρόντα συμπεράσματα ΒΔΤ δεν είναι ούτε περιοριστικές ούτε εξαντλητικές. Επιτρέπεται να χρησιμοποιούνται και άλλες τεχνικές που εξασφαλίζουν τουλάχιστον ισοδύναμο επίπεδο προστασίας του περιβάλλοντος.

Εκτός εάν προβλέπεται διαφορετικά, τα συμπεράσματα ΒΔΤ έχουν γενική εφαρμογή.

ΕΠΙΠΕΔΑ ΕΚΠΟΜΠΩΝ ΠΟΥ ΣΥΝΔΕΟΝΤΑΙ ΜΕ ΤΙΣ ΒΔΤ

Όταν τα επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τις βέλτιστες διαθέσιμες τεχνικές (ΒΔΤ-ΑΕΛ) δίνονται για την ίδια χρονική περίοδο μεσοστάθμισης σε διαφορετικές μονάδες [π.χ. ως τιμές συγκέντρωσης και ειδικού φορτίου (δηλαδή ανά τόνο καθαρής παραγωγής)], οι διαφορετικοί αυτοί τρόποι έκφρασης των ΒΔΤ-ΑΕΛ πρέπει να θεωρούνται ισοτιμίες εναλλακτικές δυνατότητες.

Για ολοκληρωμένα και πολλαπλών προϊόντων εργοστάσια χαρτοπολτού και χαρτοποιίας, τα συνδεδεμένα με τις ΒΔΤ επίπεδα εκπομπών που καθορίζονται για τις επιμέρους διαδικασίες (πολτοποίηση, χαρτοποιία) και/ή τα προϊόντα πρέπει να συνδυαστούν σύμφωνα με έναν κανόνα ανάμειξης βάσει των πρόσθετων μεριδίων έκλυσης.

ΠΕΡΙΟΔΟΙ ΜΕΣΟΣΤΑΘΜΙΣΗΣ ΓΙΑ ΤΙΣ ΕΚΠΟΜΠΕΣ ΣΤΟ ΝΕΡΟ

Εκτός εάν ορίζεται διαφορετικά, οι χρονικές περιόδους μεσοστάθμισης που συνδέονται με τα ΒΔΤ-ΑΕΛ για τις εκπομπές στο νερό καθορίζονται ως εξής:

Ημερήσιος μέσος όρος	Μέσος όρος σε δειγματοληπτική περίοδο 24 ωρών που προκύπτει ως σύνθετο δείγμα ανάλογο προς τη ροή ⁽¹⁾ ή, εφόσον καταδεικνύεται επαρκής σταθερότητα ροής, από δείγμα ανάλογο προς το χρόνο ⁽¹⁾ .
Ετήσιος μέσος όρος	Μέσος όρος όλων των ημερήσιων μέσων όρων που λαμβάνονται κατά τη διάρκεια ενός έτους, σταθμισμένος ανάλογα με την ημερήσια παραγωγή και εκφρασμένος ως μάζα εκπεμπόμενων ουσιών ανά μονάδα μάζας των προϊόντων/υλικών που παράγονται ή υποβάλλονται σε επεξεργασία.

⁽¹⁾ Σε ειδικές περιπτώσεις, ενδέχεται να είναι αναγκαίο να εφαρμόζεται άλλη διαδικασία δειγματοληψίας (π.χ. στιγμιαία δειγματοληψία).

ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΑΝΑΦΟΡΑΣ ΓΙΑ ΕΚΠΟΜΠΕΣ ΣΤΗΝ ΑΤΜΟΣΦΑΙΡΑ

Τα ΒΔΤ-ΑΕΛ για τις εκπομπές στην ατμόσφαιρα αναφέρονται σε κανονικές συνθήκες: ξηρό αέριο, θερμοκρασία 273,15 Κ και πίεση 101,3 kPa. Όπου τα ΒΔΤ-ΑΕΛ δίνονται ως τιμές συγκέντρωσης, αναφέρεται το επίπεδο αναφοράς O₂ (% κατ' όγκο).

Μετατροπή σε συγκέντρωση οξυγόνου αναφοράς

Ο τύπος υπολογισμού της συγκέντρωσης εκπομπών σε επίπεδο οξυγόνου αναφοράς είναι ο παρακάτω.

$$E_R = \frac{21 - O_R}{21 - O_M} \times E_M$$

όπου:

- E_R (mg/Nm³): συγκέντρωση εκπομπών που σχετίζεται με το επίπεδο οξυγόνου αναφοράς O_R
 O_R (vol %): επίπεδο οξυγόνου αναφοράς
 E_M (mg/Nm³): μετρούμενη συγκέντρωση εκπομπών που αναφέρεται στο μετρούμενο επίπεδο οξυγόνου O_M
 O_M (vol %): μετρούμενο επίπεδο οξυγόνου

ΠΕΡΙΟΔΟΙ ΜΕΣΟΣΤΑΘΜΙΣΗΣ ΓΙΑ ΤΙΣ ΕΚΠΟΜΠΕΣ ΣΤΗΝ ΑΤΜΟΣΦΑΙΡΑ

Εκτός εάν ορίζεται διαφορετικά, οι χρονικές περιόδους μεσοστάθμισης που συνδέονται με τα ΒΔΤ-ΑΕΛ για τις εκπομπές στην ατμόσφαιρα καθορίζονται ως εξής:

Ημερήσιος μέσος όρος	Μέσος όρος διαστήματος 24 ωρών με βάση έγκυρες ωριαίες μέσες τιμές από συνεχή μέτρηση.
Μέσος όρος της περιόδου δειγματοληψίας	Μέση τιμή τριών διαδοχικών μετρήσεων 30 τουλάχιστον λεπτών η καθεμία.
Ετήσιος μέσος όρος	Σε περίπτωση συνεχούς μέτρησης: μέσος όρος όλων των έγκυρων ωριαίων μέσων τιμών. Σε περίπτωση περιόδων μετρήσεων: μέσος όρος όλων των «μέσων τιμών μιας δειγματοληπτικής περιόδου» που λαμβάνονται κατά τη διάρκεια ενός έτους.

ΟΡΙΣΜΟΙ

Για τον σκοπό των παρόντων συμπερασμάτων ΒΔΤ ισχύουν οι ακόλουθοι ορισμοί:

Χρησιμοποιούμενος όρος	Ορισμός
Νέα μονάδα	Μονάδα που αδειοδοτείται για πρώτη φορά στον χώρο της εγκατάστασης μετά τη δημοσίευση των παρόντων συμπερασμάτων ΒΔΤ ή πλήρης αντικατάσταση μιας μονάδας στα υφιστάμενα θεμέλια της εγκατάστασης μετά τη δημοσίευση των παρόντων συμπερασμάτων ΒΔΤ.
Υφιστάμενη μονάδα	Μονάδα η οποία δεν είναι νέα μονάδα.
Σημαντική ανακαίνιση	Μία μείζονος σημασίας αλλαγή στον σχεδιασμό ή στην τεχνολογία μιας μονάδας/ενός συστήματος μείωσης εκπομπών και με μείζονες προσαρμογές ή αντικαταστάσεις των μονάδων επεξεργασίας και του σχετικού εξοπλισμού.
Νέο σύστημα μείωσης της σκόνης	Ένα σύστημα μείωσης της σκόνης που λειτουργεί για πρώτη φορά στον χώρο της εγκατάστασης μετά τη δημοσίευση των παρόντων συμπερασμάτων ΒΔΤ.
Υφιστάμενο σύστημα μείωσης της σκόνης	Το σύστημα μείωσης της σκόνης που δεν είναι νέο σύστημα μείωσης της σκόνης.
Μη συμπυκνώσιμα δύσοσμα αέρια (NCG)	Τα μη συμπυκνώσιμα δύσοσμα αέρια αναφέρονται στα δύσοσμα αέρια της μεθόδου ποτλοποίησης kraft.
Συγκεντρωμένα μη συμπυκνώσιμα δύσοσμα αέρια (CNCG)	Συγκεντρωμένα μη συμπυκνώσιμα δύσοσμα αέρια (ή «ισχυρά δύσοσμα αέρια»): αέρια που περιέχουν συνολικό ανηγμένο θείο (TRS) από αέρια χώνευσης, εξάτμισης και από την έκπλυση συμπυκνωμάτων.

Χρησιμοποιούμενος όρος	Ορισμός
Ισχυρά δύσοσμα αέρια	Συγκεντρωμένα μη συμπυκνώσιμα δύσοσμα αέρια (CNCG).
Ασθενή δύσοσμα αέρια	Αραιωμένα μη συμπυκνώσιμα δύσοσμα αέρια: αέρια που περιέχουν συνολικό ανηγμένο θείο (TRS) τα οποία δεν είναι ισχυρά δύσοσμα αέρια (π.χ. αέρια που προέρχονται από δεξαμενές, φίλτρα πλύσης, σιλό τεμαχιδίων, φίλτρα λάσπης από άνυδρο ασβέστη, μηχανή ξήρανσης).
Υπολειμματικά ασθενή αέρια	Ασθενή αέρια που εκπέμπονται με τρόπο διαφορετικό από ό,τι μέσω λέβητα ανάκτησης, ασβεστοκάμινο ή καυστήρα TRS.
Συνεχής μέτρηση	Μετρήσεις με χρήση ενός αυτοματοποιημένου συστήματος μέτρησης (AMS) μόνιμα εγκατεστημένου επιτόπου.
Περιοδική μέτρηση	Προσδιορισμός ενός μετρητέου μεγέθους (συγκεκριμένη ποσότητα που αποτελεί αντικείμενο μέτρησης), σε καθορισμένα χρονικά διαστήματα, με χρήση χειροκίνητων ή αυτόματων μεθόδων.
Διάχυτες εκπομπές	Εκπομπές που προκύπτουν από άμεση (μη διοχετευμένη) επαφή πτητικών ουσιών ή σκόνης με το περιβάλλον, υπό κανονικές συνθήκες λειτουργίας.
Ολοκληρωμένη παραγωγή	Χαρτοπολτός και χαρτί/χαρτόνι παράγονται όλα στην ίδια μονάδα. Ο πολτός κανονικά δεν ξηραίνεται πριν από την παραγωγή του χαρτιού/χαρτονιού.
Μη ολοκληρωμένη παραγωγή	Είτε α) παραγωγή εμπορικού χαρτοπολτού (προς πώληση) σε εργοστάσια στα οποία δεν λειτουργούν μηχανές χαρτοποιίας· είτε β) παραγωγή χαρτιού/χαρτονιού με χρήση μόνο χαρτοπολτού που παράγεται σε άλλες μονάδες (εμπορικός χαρτοπολτός).
Καθαρή παραγωγή	<ul style="list-style-type: none"> i) Για εργοστάσια χαρτοποιίας: η μη συσκευασμένη, εμπορεύσιμη παραγωγή μετά από την τελευταία διάταξη περιτύλιξης και κοπής, δηλαδή πριν από τη μετατροπή. ii) Για μηχανές επίχρισης εκτός γραμμής παραγωγής: παραγωγή μετά την επίχριση. iii) Για εργοστάσια χαρτιού «tissue»: εμπορεύσιμη παραγωγή μετά το μηχάνημα «tissue» πριν από οποιαδήποτε διαδικασία επανατύλιξης και με αποκλεισμό οποιουδήποτε πυρήνα. iv) Για εργοστάσια παραγωγής εμπορικού χαρτοπολτού: παραγωγή μετά από τη συσκευασία (ADt). v) Για ολοκληρωμένα εργοστάσια: καθαρός χαρτοπολτός· η παραγωγή αναφέρεται στην παραγωγή μετά τη συσκευασία (ADt) συν τον χαρτοπολτό που μεταφέρεται στη βιομηχανία χαρτοποιίας (ο χαρτοπολτός υπολογίζεται σε 90 % ξηρότητα, δηλαδή ξηρανθείς στον αέρα). Καθαρή παραγωγή χαρτιού: ίδια με το i).
Εργοστάσιο παραγωγής ειδικού χαρτιού	Εργοστάσιο που παράγει διάφορες ποιότητες χαρτιού και χαρτονιού για ειδικούς σκοπούς (βιομηχανικούς και/ή μη βιομηχανικούς) που χαρακτηρίζονται από ιδιαίτερες ιδιότητες, σχετικά μικρή αγορά τελικής χρήσης ή εξειδικευμένες εφαρμογές, οι οποίες συχνά είναι ειδικά σχεδιασμένες για έναν συγκεκριμένο πελάτη ή ομάδα τελικών χρηστών. Παραδείγματα των ειδικών χαρτιών περιλαμβάνουν τσιγαρόχαρτα, διηθητικά χαρτιά, μεταλλικό χαρτί, θερμικό χαρτί, αυτοαντιγραφικό χαρτί, ετικέτες προς επικόλληση, επιχρισμένο στιλβωμένο χαρτί, καθώς και γυψοσανίδες και ειδικά χαρτιά για κέρωμα, μόνωση, στέγες, ασφαλτοστρώσεις και άλλες ειδικές εφαρμογές ή επεξεργασίες. Το σύνολο των ποιοτήτων αυτών δεν εμπίπτουν στις τυποποιημένες κατηγορίες χαρτιού.
Σκληρή ξυλεία	Ομάδα ειδών ξύλου που περιλαμβάνει π.χ. τρεμοφυλλοειδή λεύκη, οξιά, σημύδα και ευκάλυπτο. Ο όρος «σκληρή ξυλεία» χρησιμοποιείται σε αντιδιαστολή με τη μαλακή ξυλεία.
Μαλακή ξυλεία	Ξύλο από κωνοφόρα συμπεριλαμβανομένων π.χ. πεύκης και ερυθρελάτης. Ο όρος «μαλακή ξυλεία» χρησιμοποιείται σε αντιδιαστολή με τη σκληρή ξυλεία.
Αλκαλική προσβολή	Διεργασία στον κύκλο του ασβέστη, κατά την οποία το υδροξείδιο (λευκό υγρό) αναγεννάται από την αντίδραση $\text{Ca(OH)}_2 + \text{CO}_3^{2-} \rightarrow \text{CaCO}_3 (\text{s}) + 2 \text{OH}^-$

ΑΚΡΩΝΥΜΙΑ

Χρησιμοποιούμενος όρος	Ορισμός
ADt	Τόνοι αερόξηρου βάρους (πολτού) εκφρασμένο ως 90 % ξηρότητα.
AOX	Προσροφήσιμα οργανικά αλογονίδια μετρημένα σύμφωνα με την πρότυπη μέθοδο EN ISO: 9562 για τα υγρά απόβλητα.
BOD	Βιοχημικώς απαιτούμενο οξυγόνο. Η ποσότητα του διαλυμένου οξυγόνου που απαιτείται από μικροοργανισμούς για να την αποσύνθεση οργανικής ύλης στα υγρά απόβλητα.
CMP	Χημικομηχανικός πολτός.
CTMP	Χημικοθερμομηχανικός πολτός.
COD	Χημικώς απαιτούμενο οξυγόνο· η ποσότητα της χημικώς οξειδώσιμης οργανικής ύλης στα υγρά απόβλητα (συνήθως αναφερόμενη σε ανάλυση με διχρωμική οξείδωση).
DS	Στεγνή ύλη, εκφραζόμενη ως % βάρους.
DTPA	Διαιδυλενοτριαμινοπεντοξικό οξύ (συμπλεκτικός/χηλικός παράγοντας που χρησιμοποιείται σε λεύκανση με υπεροξείδιο).
ECF	Χωρίς στοιχειακό χλώριο.
EDTA	Αιδυλενοδιαμινοτετραοξικό οξύ (συμπλεκτικός/χηλικός παράγοντας).
H ₂ S	Υδρόθειο.
LWC	Χαρτί επιχρισμένο ελαφρό.
NO _x	Το άθροισμα του μονοξειδίου του αζώτου (NO) και του διοξειδίου του αζώτου (NO ₂), εκφραζόμενο ως NO ₂ .
NSSC	Ουδέτερη ημχημική μέθοδος των θειωδών.
RCF	Ανακυκλωμένες ίνες.
SO ₂	Διοξείδιο του θείου.
TCF	Χωρίς καθόλου χλώριο.
Ολικό άζωτο (Tot-N)	Το ολικό άζωτο (Tot-N) δοσμένο ως N περιλαμβάνει οργανικό άζωτο, ελεύθερη αμμωνία και αμμώνιο (NH ₄ ⁺ -N), νιτρώδη (NO ₂ ⁻ -N) και νιτρικά άλατα (NO ₃ ⁻ -N).
Ολικός φωσφόρος (Tot-P)	Ο ολικός φωσφόρος (Tot-p) δοσμένος ως P περιλαμβάνει διαλυμένο φωσφόρο συν τυχόν αδιάλυτο φωσφόρο που μεταφέρθηκε στα υγρά απόβλητα με τη μορφή ιζημάτων ή εντός μικροβίων.
TMP	Θερμομηχανικός πολτός.
TOC	Ολικός οργανικός άνθρακας.

Χρησιμοποιούμενος όρος	Ορισμός
TRS	Συνολικό ανηγμένο θείο. Το σύνολο των ακόλουθων ανηγμένων δύσοσμων θειούχων ενώσεων στη διεργασία πολτοποίησης: υδρόθειο, μεθυλομερκαπτάνη, διμεθυλοσουλφίδιο και διμεθυλοδισουλφίδιο, εκφραζόμενο ως θείο.
TSS	Ολικά αιωρούμενα στερεά (σε υγρά απόβλητα). Τα αιωρούμενα στερεά αποτελούνται από τμήματα μικρών ινών, πληρωτικά, μικρομερή τεμαχίδια, μη καθίζηση βιομάζας (συσσωμάτωση μικροοργανισμών) και άλλα μικρά σωματίδια.
VOC	Πτητικές οργανικές ενώσεις όπως ορίζονται στο άρθρο 3 σημείο 45 της οδηγίας 2010/75/ΕΕ.

1.1. ΓΕΝΙΚΑ ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ ΒΔΤ ΓΙΑ ΤΗ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΑ ΧΑΡΤΟΠΟΛΤΟΥ ΚΑΙ ΧΑΡΤΟΠΟΙΑΣ

Επιπλέον των γενικών συμπερασμάτων ΒΔΤ που αναφέρονται στην παρούσα ενότητα, ισχύουν τα ειδικά κατά διεργασία συμπεράσματα ΒΔΤ που περιλαμβάνονται στα σημεία 1.2 έως 1.6.

1.1.1. Σύστημα περιβαλλοντικής διαχείρισης

ΒΔΤ 1. Για τη βελτίωση των συνολικών περιβαλλοντικών επιδόσεων των μονάδων παραγωγής πολτού, χαρτιού και χαρτονιού, η ΒΔΤ συνίσταται στην υλοποίηση και τήρηση ενός συστήματος περιβαλλοντικής διαχείρισης (ΣΠΔ) που διαθέτει όλα τα ακόλουθα χαρακτηριστικά:

- α) δέσμευση της διοίκησης, συμπεριλαμβανομένων των ανώτερων διοικητικών στελεχών·
- β) καθορισμός περιβαλλοντικής πολιτικής που περιλαμβάνει συνεχή βελτίωση της εγκατάστασης από τη διοίκηση·
- γ) προγραμματισμός και καθορισμός των απαραίτητων διαδικασιών, σκοπών και στόχων, σε συνδυασμό με τον οικονομικό προγραμματισμό και τις επενδύσεις·
- δ) εφαρμογή των διαδικασιών, με ιδιαίτερη προσοχή στα εξής:
 - i. διάρθρωση και αρμοδιότητες
 - ii. εκπαίδευση, ενημέρωση και ικανότητες
 - iii. επικοινωνία
 - iv. συμμετοχή των εργαζομένων
 - v. τεκμηρίωση
 - vi. αποτελεσματικό έλεγχο των διεργασιών
 - vii. προγράμματα συντήρησης
 - viii. ετοιμότητα και αντιμετώπιση έκτακτων περιστατικών
 - ix. διασφάλιση της συμμόρφωσης με την περιβαλλοντική νομοθεσία·
- ε) έλεγχος επιδόσεων και λήψη διορθωτικών μέτρων, με ιδιαίτερη προσοχή στα εξής:
 - i. παρακολούθηση και μέτρηση (βλέπε επίσης το έγγραφο αναφοράς για τις γενικές αρχές παρακολούθησης)
 - ii. διορθωτικά και προληπτικά μέτρα
 - iii. τήρηση αρχείων
 - iv. ανεξάρτητος (όπου είναι εφικτό) εσωτερικός και εξωτερικός έλεγχος, ώστε να κρίνεται αν το ΣΠΔ ανταποκρίνεται στις προγραμματισμένες ρυθμίσεις ή όχι και αν έχει εφαρμοστεί και συντηρείται κατάλληλα ή όχι·

- στ) επανεξέταση του ΣΠΔ και της αδιάλειπτης καταλληλότητας, επάρκειας και αποτελεσματικότητάς του από τα ανώτερα διοικητικά στελέχη·
- ζ) παρακολούθηση της ανάπτυξης καθαρότερων τεχνολογιών·
- η) εξέταση των περιβαλλοντικών επιπτώσεων του ενδεχόμενου παροπλισμού της εγκατάστασης κατά το στάδιο του σχεδιασμού νέας μονάδας και καθ' όλη τη διάρκεια της λειτουργίας της·
- θ) εφαρμογή τομεακής συγκριτικής αξιολόγησης σε τακτική βάση.

Εφαρμογή

Το πεδίο εφαρμογής (π.χ. επίπεδο ανάλυσης) και το είδος του ΣΠΔ (π.χ. τυποποιημένο ή μη τυποποιημένο) συνδέονται γενικά με το είδος, την κλίμακα και την πολυπλοκότητα της εγκατάστασης, καθώς και με το εύρος των ενδεχόμενων περιβαλλοντικών επιπτώσεών της.

1.1.2. Διαχείριση υλικών και χρηστή διαχείριση

BAT 2. Η ΒΔΤ συνίσταται στην εφαρμογή των αρχών της χρηστής διαχείρισης για την ελαχιστοποίηση των περιβαλλοντικών επιπτώσεων της παραγωγικής διαδικασίας, με χρήση συνδυασμού των τεχνικών που περιγράφονται παρακάτω.

	Τεχνική
α	Επιμελής επιλογή και έλεγχος των χημικών ουσιών και προσθέτων
β	Ανάλυση εισροών-εκροών με κατάλογο απογραφής χημικών ουσιών, συμπεριλαμβανομένων των ποσοτήτων και τοξικολογικών ιδιοτήτων τους
γ	Ελαχιστοποίηση της χρήσης χημικών ουσιών στο κατώτατο δυνατό επίπεδο που απαιτούν οι ποιοτικές προδιαγραφές του τελικού προϊόντος
δ	Αποφυγή της χρήσης επιβλαβών ουσιών (π.χ. διασπορά που περιέχει αιθοξυλιωμένη εννεύλοφαινόλη ή προϊόντα καθαρισμού ή επιφανειοδραστικές ουσίες) και αντικατάστασή τους από λιγότερο επιβλαβείς εναλλακτικές ουσίες
ε	Ελαχιστοποίηση της εισροής ουσιών στο έδαφος μέσω διαρροής, εναέριας εναπόθεσης και ακατάλληλης αποθήκευσης πρώτων υλών, προϊόντων ή καταλοίπων
στ	Δημιουργία ενός προγράμματος διαχείρισης υπερχειλίσσης και επέκταση του περιορισμού των σχετικών πηγών, ώστε να εμποδίζεται η ρύπανση του εδάφους και των υπόγειων υδάτων
ζ	Κατάλληλος σχεδιασμός των σωληνώσεων και των συστημάτων αποθήκευσης για να διατηρούνται καθαρές οι επιφάνειες και να μειωθεί η ανάγκη για πλύση και καθαρισμό

BAT 3. Προκειμένου να μειωθεί η απελευθέρωση οργανικών χηλικών παραγόντων που δεν είναι άμεσα βιοαποικοδομήσιμοι, όπως των EDTA ή DTPA από τη λεύκανση με υπεροξείδιο, η ΒΔΤ συνίσταται στη χρήση συνδυασμού των τεχνικών που περιγράφονται παρακάτω.

	Τεχνική	Εφαρμογή
α	Ποσοτικός προσδιορισμός των χηλικών παραγόντων που απελευθερώνονται στο περιβάλλον μέσω περιοδικών μετρήσεων	Δεν εφαρμόζεται σε εργοστάσια που δεν χρησιμοποιούν χηλικούς παράγοντες
β	Βελτιστοποίηση της διεργασίας για τη μείωση της κατανάλωσης και των εκπομπών των χηλικών παραγόντων που δεν είναι άμεσα βιοαποικοδομήσιμοι	Δεν εφαρμόζεται σε μονάδες που εξαλείφουν 70 % ή παραπάνω των EDTA/DTPA στη μονάδα ή στη διεργασία επεξεργασίας υγρών αποβλήτων
γ	Προτιμησιακή χρήση βιοαποικοδομήσιμων ή επιδεχόμενων απομάκρυνση χηλικών παραγόντων, με σταδιακή κατάργηση μη βιοαποικοδομήσιμων προϊόντων	Η εφαρμογή εξαρτάται από την ύπαρξη κατάλληλων υποκατάστατων (βιοαποικοδομήσιμων παραγόντων που πληρούν π.χ. τις απαιτήσεις στυλπνότητας του πολτού)

1.1.3. Διαχείριση υδάτων και υγρών αποβλήτων

BAT 4. Για τη μείωση της παραγωγής και του ρυπαντικού φορτίου των υγρών αποβλήτων από την αποθήκευση και την προετοιμασία του ξύλου, η ΒΔΤ συνίσταται στη χρήση συνδυασμού των τεχνικών που περιγράφονται παρακάτω.

	Τεχνική	Εφαρμογή
α	Ξηρά αποφλοιώση (για περιγραφή βλέπε σημείο 1.7.2.1)	Περιορισμένη δυνατότητα εφαρμογής σε περίπτωση που απαιτείται υψηλή καθαρότητα και στιλπνότητα με τη λεύκανση χωρίς καθόλου χλώριο (TCF)
β	Χειρισμός των κορμών ξυλείας κατά τρόπο που να αποτρέπεται η πρόσμιξη του φλοιού και του ξύλου με άμμο και πέτρες	Εφαρμόζεται γενικά
γ	Οδόστρωση της κορμοπλατείας και ιδίως των επιφανειών που χρησιμοποιούνται για την αποθήκευση των τεμαχιδίων	Η δυνατότητα εφαρμογής μπορεί να περιορίζεται λόγω του μεγέθους της κορμοπλατείας και του χώρου αποθήκευσης
δ	Έλεγχος της ροής των υδάτων καταιονισμού και ελαχιστοποίηση των υδάτων επιφανειακής απορροής από την κορμοπλατεία	Εφαρμόζεται γενικά
ε	Συλλογή των ρυπασμένων υδάτων απορροής από την κορμοπλατεία και διαχωρισμός των αιωρούμενων στερεών αποβλήτων πριν από τη βιολογική επεξεργασία	Η δυνατότητα εφαρμογής μπορεί να περιορίζεται από τον βαθμό ρύπανσης των υδάτων απορροής (χαμηλή συγκέντρωση) και/ή το μέγεθος της μονάδας επεξεργασίας υγρών αποβλήτων (μεγάλοι όγκοι)

Η εκροή υγρών αποβλήτων που συνδέεται με τις ΒΔΤ από την ξηρά αποφλοιώση είναι 0,5 — 2,5 m³/ADt.

BAT 5. Για τη μείωση της χρήσης φρέσκου νερού και την παραγωγή υγρών αποβλήτων, η ΒΔΤ συνίσταται στη δημιουργία κλειστού συστήματος υδροδότησης στο βαθμό που είναι εφικτό από τεχνική άποψη, σύμφωνα με την ποιότητα χαρτοπολτού και χαρτιού που κατασκευάζονται, με χρήση συνδυασμού των τεχνικών που περιγράφονται παρακάτω.

	Τεχνική	Εφαρμογή
α	Παρακολούθηση και βελτιστοποίηση της χρήσης νερού	Εφαρμόζεται γενικά
β	Αξιολόγηση των επιλογών ανακυκλοφορίας νερού	
γ	Εξיסρορρόπηση του βαθμού κλειστού κυκλωμάτων νερού και ενδεχόμενα μειονεκτήματα προσθήκη πρόσθετου εξοπλισμού εάν είναι αναγκαίο	
δ	Διαχωρισμός του λιγότερο ρυπασμένου νερού στεγανοποίησης από αντλίες για δημιουργία κενού και επαναχρησιμοποίηση	
ε	Διαχωρισμός καθαρού νερού ψύξης από το ρυπασμένο νερό διεργασίας και επαναχρησιμοποίηση	
στ	Επαναχρησιμοποίηση νερού διεργασίας ως υποκατάστατου του φρέσκου νερού (συστήματα ανακυκλοφορίας νερού και κλειστών κυκλωμάτων νερού)	Εφαρμόζεται σε νέες μονάδες και σε σημαντικές ανακαινίσεις. Η δυνατότητα εφαρμογής ενδέχεται να είναι περιορισμένη λόγω της ποιότητας των υδάτων και/ή των απαιτήσεων ποιότητας του προϊόντος ή λόγω τεχνικών περιορισμών (όπως είναι καθίζηση/σκλήρυνση στο σύστημα νερού) ή αυξημένης οσμητικής ρύπανσης
ζ	Εν σειρά επεξεργασία (τμημάτων) του νερού διεργασίας για τη βελτίωση της ποιότητας του νερού, ώστε να είναι δυνατή η ανακυκλοφορία ή η επαναχρησιμοποίηση	Εφαρμόζεται γενικά

Η ροή υγρών αποβλήτων που συνδέεται με τις ΒΔΤ στο σημείο απόρριψης μετά την επεξεργασία των υγρών αποβλήτων ως ετήσιοι μέσοι όροι είναι:

Τομέας	Ροή υγρών αποβλήτων που συνδέεται με τις ΒΔΤ
Κraft, λευκασμένα	25 – 50 m ³ /ADt
Κraft, μη λευκασμένα	15 – 40 m ³ /ADt
Χαρτοπολτός ποιότητας, λευκασμένος με θειώδη	25 – 50 m ³ /ADt
Πολτός διθειώδους μαγνησίου	45 – 70 m ³ /ADt
Διάλυμα κυτταρίνης	40 – 60 m ³ /ADt
Πολτός NSSC	11 – 20 m ³ /ADt
Μηχανικός χαρτοπολτός	9 – 16 m ³ /t
CTMP και CMP	9 – 16 m ³ /ADt
Εργοστάσια χαρτιού RCF χωρίς απομελάνωση	1,5 – 10 m ³ /t (το ανώτερο άκρο του φάσματος σχετίζεται κυρίως με την παραγωγή χαρτονιών συσκευασίας)
Εργοστάσια χαρτιού RCF με απομελάνωση	8 – 15 m ³ /t
Εργοστάσια χαρτιού «tissue» με βάση RCF με απομελάνωση	10 – 25 m ³ /t
Μη ενιαία εργοστάσια παραγωγής χαρτιού	3,5 – 20 m ³ /t

1.1.4. Κατανάλωση ενέργειας και αποδοτικότητα

ΒΑΤ 6. Προκειμένου να μειωθεί η κατανάλωση καυσίμων και ενέργειας στα εργοστάσια χαρτοπολτού και χαρτοποιίας, η ΒΔΤ συνίσταται στη χρήση της τεχνικής (α) και έναν συνδυασμό των άλλων τεχνικών που περιγράφονται παρακάτω.

	Τεχνική	Εφαρμογή
α	Χρήση ενός συστήματος διαχείρισης της ενέργειας που θα περιλαμβάνει όλα τα ακόλουθα χαρακτηριστικά: i. Αξιολόγηση της συνολικής ενεργειακής κατανάλωσης και παραγωγής του εργοστασίου ii. Εντοπισμό, ποσοτικοποίηση και βελτιστοποίηση των δυνατοτήτων για την ανάκτηση ενέργειας iii. Παρακολούθηση και διασφάλιση της βέλτιστης κατάστασης για την κατανάλωση ενέργειας	Εφαρμόζεται γενικά
β	Ανάκτηση ενέργειας με καύση των εν λόγω αποβλήτων και καταλοίπων από την παραγωγή χαρτοπολτού και χαρτιού που έχουν υψηλό ποσοστό οργανικών στοιχείων και θερμογόνο δύναμη, λαμβάνοντας υπόψη τη ΒΔΤ 12	Εφαρμόζεται μόνο αν η ανακύκλωση ή επαναχρησιμοποίηση των αποβλήτων και των καταλοίπων από την παραγωγή χαρτοπολτού και χαρτιού με υψηλή περιεκτικότητα σε οργανική ύλη και υψηλή θερμογόνο δύναμη δεν είναι εφικτή

	Τεχνική	Εφαρμογή
γ	Κάλυψη της ζήτησης ηλεκτρικής ενέργειας και ατμού των διεργασιών παραγωγής όσο το δυνατόν περισσότερο από τη συμπαραγωγή θερμότητας και ηλεκτρισμού (CHP)	Εφαρμόζεται σε όλες τις νέες μονάδες και σε σημαντικές ανακαινίσεις της μονάδας παραγωγής ενέργειας. Η δυνατότητα εφαρμογής σε υφιστάμενες μονάδες ενδέχεται να είναι περιορισμένη λόγω της δομής του εργοστασίου και του διαθέσιμου χώρου
δ	Χρήση πλεονάζουσας θερμότητας για την ξήρανση της βιομάζας και της ιλύος, τη θέρμανση του νερού υδροδότησης του λέβητα και του νερού διεργασιών, τη θέρμανση κτιρίων κ.λπ.	Η δυνατότητα εφαρμογής της τεχνικής αυτής μπορεί να είναι περιορισμένη σε περιπτώσεις όπου οι πηγές θερμότητας και οι τοποθεσίες απέχουν
ε	Χρήση θερμικών συμπιεστών	Εφαρμόζονται τόσο σε νέες όσο και σε υφιστάμενες μονάδες για όλες τις ποιότητες χαρτιού και για μηχανές επίχρισης, εφόσον είναι διαθέσιμος ατμός μέσης πίεσεως
στ	Μόνωση εξαρτημάτων σωληνώσεων ατμού και συμπυκνωμάτων	Εφαρμόζεται γενικά
ζ	Χρήση ενεργειακά αποδοτικών συστημάτων κενού για την αποστράγγιση	
η	Χρήση υψηλής απόδοσης ηλεκτρικών κινητήρων, αντλιών και αναδευτήρων	
θ	Χρήση μετατροπέων συχνότητας για ανεμιστήρες, συμπιεστές και αντλίες	
ι	Αντιστοίχιση των επιπέδων πίεσης ατμού με τις πραγματικές ανάγκες πίεσης	

Περιγραφή

Τεχνική (γ): Ταυτόχρονη παραγωγή θερμικής και ηλεκτρικής και/ή μηχανικής ενέργειας στο πλαίσιο μιας ενιαίας διεργασίας, που αναφέρεται ως μονάδα συμπαραγωγής θερμότητας και ηλεκτρισμού (CHP). Οι μονάδες CHP στη βιομηχανία χαρτοπολτού χρησιμοποιούν κατά κανόνα ατμοστρόβιλους και/ή αεριοστρόβιλους. Η οικονομική βιωσιμότητα (εφικτή εξοικονόμηση και χρόνος ενεργειακής απόσβεσης) θα εξαρτηθούν κυρίως από το κόστος της ηλεκτρικής ενέργειας και των καυσίμων.

1.1.5. Εκπομπές οσμών

Αναφορικά με τις εκπομπές των δύσοσμων αερίων που περιέχουν θείο από εργοστάσια παραγωγής χαρτοπολτού kraft και χαρτοπολτού με θειώδη, βλέπε την ειδική κατά διεργασία ΒΑΤ που περιλαμβάνεται στα σημεία 1.2.2 και 1.3.2.

ΒΑΤ 7. Για την πρόληψη και τον περιορισμό των εκπομπών δύσοσμων ενώσεων που προέρχονται από το σύστημα επεξεργασίας υγρών αποβλήτων, η ΒΑΤ συνιστάται στη χρήση συνδυασμού των τεχνικών που περιγράφονται παρακάτω.

	Τεχνική
Ι. Εφαρμόζεται για οσμές που σχετίζονται με τα κλειστά συστήματα υδροδότησης	
α	Σχεδιασμός διεργασιών χαρτοποίας, αποδεμάτων και των δεξαμενών αποθήκευσης νερού, σωληνώσεων και κιβωτίων, κατά τρόπο ώστε να αποφεύγονται οι παρατεταμένοι χρόνοι κατακράτησης, οι νεκρές ζώνες ή οι περιοχές με περιορισμένη ανάμειξη σε κυκλώματα νερού και τις σχετικές μονάδες, προκειμένου να αποφευχθούν οι ανεξέλεγκτες συσσωρεύσεις και η σήψη και η αποσύνθεση των οργανικών και βιολογικών ουσιών.
β	Χρήση βιοκτόνων, πρόσθετων διασποράς ή οξειδωτικών (π.χ. καταλυτική απολύμανση με υπεροξειδίο του υδρογόνου) για τον έλεγχο των οσμών και της ανάπτυξης αποσυντιθέμενων βακτηρίων.

	Τεχνική
γ	Εγκατάσταση εσωτερικών διεργασιών επεξεργασίας («νεφρών») για τη μείωση των συγκεντρώσεων οργανικών ουσιών και, κατά συνέπεια, των ενδεχόμενων προβλημάτων δυσσομίας στο σύστημα λευκών νερών.
II. Εφαρμόζεται για τις οσμές που σχετίζονται με την επεξεργασία υγρών αποβλήτων και την επεξεργασία ιλύος, προκειμένου να αποφεύγονται συνθήκες κατά τις οποίες τα υγρά απόβλητα ή η ιλύς καθίστανται αναερόβια	
α	Εφαρμογή κλειστών συστημάτων αποχέτευσης με ελεγχόμενες εισόδους εξαερισμού, με χρήση χημικών ουσιών σε ορισμένες περιπτώσεις για τη μείωση του σχηματισμού και την οξείδωση του υδρόθειου στα συστήματα αποχέτευσης.
β	Αποφυγή υπεραερισμού στις δεξαμενές εξισορρόπησης, αλλά διατήρηση επαρκούς ανάμειξης.
γ	Διασφάλιση επαρκούς ικανότητας αερισμού και ιδιοτήτων ανάμειξης στις δεξαμενές αερισμού· τακτικοί επανέλεγχοι του συστήματος αερισμού.
δ	Διασφάλιση καλής λειτουργίας του δευτεροβάθμιου διαυγαστήρα συλλογής ιλύος και της αντλίας της λάσπης επιστροφής.
ε	Περιορισμός του χρόνου κατακράτησης της ιλύος σε εγκαταστάσεις αποθήκευσης ιλύος με τη συνεχή αποστολή της ιλύος στις μονάδες αφυδάτωσης.
στ	Αποφυγή αποθήκευσης των υγρών αποβλήτων στις λεκάνες υπερχείλισης για μεγαλύτερο διάστημα από ό,τι είναι αναγκαίο· διατήρηση των δεξαμενών υπερχείλισης κενών.
ζ	Αν χρησιμοποιούνται ξηραντήρια ιλύος, επεξεργασία των αερίων αεραγωγών του θερμικού ξηραντήρα ιλύος με βούρτσισμα και/ή βιοδιήθηση (όπως φίλτρα λιπάσματος).
η	Αποφυγή πύργων αερόψυξης για μη επεξεργασμένα υγρά απόβλητα με εφαρμογή των πλακοειδών εναλλακτών θερμότητας.

1.1.6. Παρακολούθηση των παραμέτρων των βασικών διεργασιών και των εκπομπών στο νερό και στον αέρα

BAT 8. Η BAT συνίσταται στην παρακολούθηση των παραμέτρων των βασικών διεργασιών σύμφωνα με τον πίνακα που παρατίθεται παρακάτω.

I. Παρακολούθηση των παραμέτρων των βασικών διεργασιών που σχετίζονται με εκπομπές στον αέρα

Παράμετρος	Συχνότητα παρακολούθησης
Πίεση, θερμοκρασία, οξυγόνο, CO και περιεκτικότητα σε υδρατμούς στα απαέρια για διεργασίες καύσης	Συνεχής

II. Παρακολούθηση των παραμέτρων των βασικών διεργασιών που σχετίζονται με εκπομπές στα ύδατα

Παράμετρος	Συχνότητα παρακολούθησης
Ροή νερού, θερμοκρασία και pH	Συνεχής
Περιεκτικότητα P και N σε βιομάζα, δείκτης όγκου ιλύος, πλεονάζουσα αμμωνία και ορθοφωσφορικά ιόντα στα υγρά απόβλητα, και μικροσκοπικοί έλεγχοι της βιομάζας	Περιοδική
Ροή όγκου και περιεκτικότητα CH ₄ στο βιοαέριο που παράγεται με αναερόβια επεξεργασία υγρών αποβλήτων	Συνεχής
Περιεκτικότητα H ₂ S και CO ₂ στο βιοαέριο που παράγεται με αναερόβια επεξεργασία υγρών αποβλήτων	Περιοδική

ΒΑΤ 9. Η ΒΑΤ συνίσταται στη διενέργεια παρακολούθησης και μέτρησης των εκπομπών στην ατμόσφαιρα, όπως αναφέρεται παρακάτω, σε τακτική βάση, με τη συχνότητα που προβλέπεται και σύμφωνα με τα πρότυπα EN. Εάν δεν υπάρχουν πρότυπα EN, η ΒΑΤ συνίσταται στη χρήση των προτύπων ISO ή εθνικών ή άλλων διεθνών προτύπων που εξασφαλίζουν την παροχή δεδομένων ισοδύναμης επιστημονικής ποιότητας.

	Παράμετρος	Συχνότητα παρακολούθησης	Πηγή εκπομπών	Παρακολούθηση που σχετίζεται με
α	NO _x και SO ₂	Συνεχής	Λέβητας ανάκτησης	ΒΑΤ 21 ΒΑΤ 22 ΒΑΤ 36 ΒΑΤ 37
		Περιοδική ή συνεχή	Ασβεστοκάμινος	ΒΑΤ 24 ΒΑΤ 26
		Περιοδική ή συνεχή	Αποκλειστικός καυστήρας TRS	ΒΑΤ 28 ΒΑΤ 29
β	Σκόνη	Περιοδική ή συνεχή	Λέβητας ανάκτησης (kraft) και ασβεστοκάμινος	ΒΑΤ 23 ΒΑΤ 27
		Περιοδική	Λέβητας ανάκτησης (θειώδη)	ΒΑΤ 37
γ	TRS (συμπεριλ. H ₂ S)	Συνεχής	Λέβητας ανάκτησης	ΒΑΤ 21
		Περιοδική ή συνεχή	Ασβεστοκάμινος και αποκλειστικός καυστήρας TRS	ΒΑΤ 24 ΒΑΤ 25 ΒΑΤ 28
		Περιοδική	Διάχυτες εκπομπές από διάφορες πηγές (π.χ. τη γραμμή ινών, δεξαμενές, σιλό τεμαχιδίων κ.λπ.) και υπολειμματικά ασθηνή αέρια	ΒΑΤ 11 ΒΑΤ 20
δ	NH ₃	Περιοδική	Λέβητας ανάκτησης εξοπλισμένος με SNCR	ΒΑΤ 36

ΒΑΤ 10. Η ΒΑΤ συνίσταται στη διενέργεια παρακολούθησης των εκπομπών στο νερό, όπως αναφέρεται παρακάτω, με τη συχνότητα που προβλέπεται και σύμφωνα με τα πρότυπα EN. Εάν δεν υπάρχουν πρότυπα EN, η ΒΑΤ συνίσταται στη χρήση των προτύπων ISO ή εθνικών ή άλλων διεθνών προτύπων που εξασφαλίζουν την παροχή δεδομένων ισοδύναμης επιστημονικής ποιότητας.

	Παράμετρος	Συχνότητα παρακολούθησης	Παρακολούθηση που σχετίζεται με
α	Χημικώς απαιτούμενο οξυγόνο (COD) ή Συνολικός οργανικός άνθρακας (TOC) ⁽¹⁾	Καθημερινά ⁽²⁾ ⁽³⁾	ΒΑΤ 19 ΒΑΤ 33 ΒΑΤ 40 ΒΑΤ 45 ΒΑΤ 50
	β	BOD ₅ ή BOD ₇	
γ	Συνολικά αιωρούμενα στερεά σωματίδια (TSS)	Καθημερινά ⁽²⁾ ⁽³⁾	
δ	Ολικό άζωτο	Εβδομαδιαία (μια φορά την εβδομάδα) ⁽²⁾	
ε	Ολικός φωσφόρος	Εβδομαδιαία (μια φορά την εβδομάδα) ⁽²⁾	
στ	EDTA, DTPA ⁽⁴⁾	Μηνιαία (μία φορά τον μήνα)	

	Παράμετρος	Συχνότητα παρακολούθησης	Παρακολούθηση που σχετίζεται με
ζ	AOX (σύμφωνα με το EN ISO 9562:2004) ⁽⁵⁾	Μηνιαία (μία φορά τον μήνα)	ΒΑΤ 19: kraft, λευκα-σμένα
		Μία φορά κάθε δύο μήνες	ΒΑΤ 33: εκτός των εργοστασίων TCF και NSSC ΒΑΤ 40: εκτός των εργοστασίων CTMP και CMP ΒΑΤ 45 ΒΑΤ 50
η	Σχετικά μέταλλα (π.χ. Zn, Cu, Cd, Pb, Ni)	Μία φορά τον χρόνο	

- (1) Υπάρχει μία τάση να αντικαθίσταται το COD με τον TOC για οικονομικούς και περιβαλλοντικούς λόγους. Εάν ο TOC έχει ήδη μετρηθεί ως παράμετρος βασικής διεργασίας, δεν υπάρχει ανάγκη να μετρηθεί το COD· ωστόσο, θα πρέπει να καθορισθεί μια σχέση μεταξύ των δύο παραμέτρων για τη συγκεκριμένη πηγή εκπομπών και επεξεργασία υγρών αποβλήτων.
- (2) Μπορούν επίσης να χρησιμοποιηθούν μέθοδοι ταχείας δοκιμής. Τα αποτελέσματα των ταχειών δοκιμών θα πρέπει να ελέγχονται τακτικά (π.χ. μηνιαίως) σύμφωνα με πρότυπα EN ή, εάν δεν υπάρχουν, με πρότυπα ISO ή με εθνικά ή διεθνή πρότυπα που εξασφαλίζουν την παροχή δεδομένων ισοδύναμης επιστημονικής ποιότητας.
- (3) Για εργοστάσια που λειτουργούν λιγότερο από επτά ημέρες την εβδομάδα, η συχνότητα παρακολούθησης του COD και των TSS μπορεί να μειωθεί για να καλυφθούν οι μέρες που λειτουργεί το εργοστάσιο ή να επεκταθεί η περίοδος δειγματοληψίας σε 48 ή 72 ώρες.
- (4) Εφαρμόζεται όταν κατά τη διαδικασία χρησιμοποιούνται EDTA ή DTPA (χηλικοί παράγοντες).
- (5) Δεν εφαρμόζεται σε μονάδες που παρέχουν αποδεικτικά στοιχεία ότι δεν δημιουργείται AOX ούτε προστίθεται μέσω χημικών προσθέτων και πρώτων υλών.

ΒΑΤ 11. Η ΒΑΤ συνίσταται στην τακτική παρακολούθηση και εκτίμηση των διάχυτων εκπομπών συνολικού ανηγμένου θείου από σχετικές πηγές.

Περιγραφή

Η αξιολόγηση των διάχυτων εκπομπών συνολικού ανηγμένου θείου μπορεί να γίνεται με περιοδική μέτρηση και εκτίμηση των διάχυτων εκπομπών που εκλύονται από διαφορετικές πηγές (π.χ. γραμμή ινών, δεξαμενές, σιλό τεμαχιδίων κ.λπ.) μέσω άμεσων μετρήσεων.

1.1.7. Διαχείριση αποβλήτων

ΒΑΤ 12. Για τη μείωση των ποσοτήτων των αποβλήτων που αποστέλλονται για απόρριψη, η ΒΑΤ συνίσταται στην εφαρμογή ενός συστήματος εκτίμησης και διαχείρισης των αποβλήτων (συμπεριλαμβανομένων των απογραφών αποβλήτων), ώστε να διευκολύνεται η επαναχρησιμοποίηση των αποβλήτων ή, ελλείψει αυτής, η ανακύκλωσή τους ή, ελλείψει αυτής, η «άλλου είδους ανάκτηση», συμπεριλαμβανομένου ενός συνδυασμού των τεχνικών που περιγράφονται παρακάτω.

	Τεχνική	Περιγραφή	Εφαρμογή
α	Χωριστή συλλογή των διαφόρων κατηγοριών αποβλήτων (συμπεριλαμβανομένου του διαχωρισμού και της ταξινόμησης των επικίνδυνων αποβλήτων)	Βλέπε σημείο 1.7.3	Εφαρμόζεται γενικά
β	Συγχώνευση των κατάλληλων κατηγοριών καταλοίπων για την επίτευξη μειγμάτων που μπορούν να αξιοποιηθούν καλύτερα		Εφαρμόζεται γενικά
γ	Προεπεξεργασία των καταλοίπων των διεργασιών πριν από την επαναχρησιμοποίηση ή την ανακύκλωση		Εφαρμόζεται γενικά
δ	Ανάκτηση υλικών και ανακύκλωση των καταλοίπων των διεργασιών στον χώρο της εγκατάστασης		Εφαρμόζεται γενικά
ε	Ανάκτηση ενέργειας εντός ή εκτός των εγκαταστάσεων από απόβλητα με υψηλό ποσοστό οργανικών στοιχείων		Για χρήση εκτός των εγκαταστάσεων, η δυνατότητα εφαρμογής εξαρτάται από τη διαθεσιμότητα τρίτου μέρους

	Τεχνική	Περιγραφή	Εφαρμογή
στ	Χρήση εξωτερικών υλικών		Ανάλογα με τη διαθεσιμότητα τρίτου μέρους
ζ	Προεπεξεργασία των αποβλήτων πριν από τη διάθεσή τους		Εφαρμόζεται γενικά

1.1.8. Εκπομπές στα ύδατα

Περαιτέρω πληροφορίες σχετικά με την επεξεργασία υγρών αποβλήτων στα εργοστάσια παραγωγής χαρτιού και χαρτοπολτού καθώς και τα ειδικά για τη διεργασία ΒΔΤ-AEL παρατίθενται στα σημεία 1.2 έως 1.6.

ΒΑΤ 13. Για τη μείωση των εκπομπών θρεπτικών ουσιών (αζώτου και φωσφόρου) σε υδάτινους αποδέκτες, η ΒΔΤ συνίσταται στην υποκατάσταση των χημικών προσθέτων με υψηλή περιεκτικότητα σε άζωτο και φωσφόρο από πρόσθετα χαμηλής περιεκτικότητας σε άζωτο και φωσφόρο.

Εφαρμογή

Εφαρμόζεται εάν το άζωτο στα χημικά πρόσθετα δεν είναι βιοδιαθέσιμο (δηλαδή, δεν μπορεί να χρησιμεύσει ως θρεπτικό συστατικό στη βιολογική επεξεργασία) ή εάν το ισοζύγιο θρεπτικών ουσιών είναι πλεονασματικό.

ΒΑΤ 14. Για τη μείωση των εκπομπών ρυπαντών σε υδάτινους αποδέκτες, η ΒΔΤ συνίσταται στη χρήση όλων των τεχνικών που περιγράφονται παρακάτω.

	Τεχνική	Περιγραφή
α	Πρωτογενής (φυσικοχημική) επεξεργασία	Βλέπε σημείο 1.7.2.2
β	Δευτερογενής (βιολογική) επεξεργασία ⁽¹⁾	

⁽¹⁾ Δεν εφαρμόζεται σε μονάδες όπου το βιολογικό φορτίο των υγρών αποβλήτων μετά την πρωτογενή επεξεργασία είναι πολύ χαμηλό, π.χ. ορισμένες μονάδες χαρτοποιίας που παράγουν ειδικό χαρτί.

ΒΑΤ 15. Όταν χρειάζεται περαιτέρω απομάκρυνση των οργανικών ουσιών, αζώτου ή φωσφόρου, η ΒΔΤ συνίσταται στη χρήση τριτογενούς επεξεργασίας όπως περιγράφεται στο σημείο 1.7.2.2.

ΒΑΤ 16. Για τη μείωση των εκπομπών ρυπαντών σε υδάτινους αποδέκτες από μονάδες επεξεργασίας βιολογικών υγρών αποβλήτων, η ΒΔΤ συνίσταται στη χρήση όλων των τεχνικών που περιγράφονται παρακάτω.

	Τεχνική
α	Ορθός σχεδιασμός και λειτουργία του σταθμού βιολογικής επεξεργασίας
β	Τακτικός έλεγχος της ενεργούς βιομάζας
γ	Προσαρμογή του εφοδιασμού θρεπτικών ουσιών (αζώτου και φωσφόρου) προς την πραγματική ανάγκη της ενεργούς βιομάζας

1.1.9. Εκπομπές θορύβου

BAT 17. Για τον περιορισμό των εκπομπών θορύβου από την κατασκευή χαρτοπολτού και χαρτιού, η ΒΔΤ συνίσταται στη χρήση ενός συνδυασμού των τεχνικών που περιγράφονται παρακάτω.

	Τεχνική	Περιγραφή	Εφαρμογή
α	Πρόγραμμα μείωσης του θορύβου	Ένα πρόγραμμα για τη μείωση του θορύβου περιλαμβάνει τον εντοπισμό των πηγών και των πληττόμενων περιοχών, υπολογισμούς και μετρήσεις των επιπέδων θορύβου για να ταξινομηθούν οι πηγές σύμφωνα με τα επίπεδα θορύβου, και προσδιορισμό του πλέον αποδοτικού οικονομικά συνδυασμού τεχνικών, καθώς και την εφαρμογή και την παρακολούθησή τους.	Εφαρμόζεται γενικά.
β	Στρατηγικός σχεδιασμός της θέσης του εξοπλισμού, των μονάδων και των κτιρίων	Τα επίπεδα θορύβου μπορούν να περιοριστούν με την αύξηση της απόστασης μεταξύ του πομπού και του δέκτη και με τη χρήση κτιρίων ως ηχοπετασμάτων.	Εφαρμόζεται γενικά στις νέες μονάδες. Στην περίπτωση υφιστάμενων μονάδων, η μεταγκατάσταση του εξοπλισμού και των μονάδων παραγωγής μπορεί να περιορίζεται από την έλλειψη χώρου ή από υπερβολικό κόστος.
γ	Τεχνικές λειτουργίας και διαχείρισης σε κτίρια που περιέχουν θορυβώδη εξοπλισμό	Αυτό περιλαμβάνει: <ul style="list-style-type: none"> — βελτιωμένη επιθεώρηση και συντήρηση του εξοπλισμού για την πρόληψη των αστοχιών — κλείσιμο θυρών και παραθύρων στεγασμένων χώρων — λειτουργία του εξοπλισμού από έμπειρο προσωπικό — αποφυγή των θορυβωδών δραστηριοτήτων κατά τη διάρκεια της νύχτας — προβλέψεις για έλεγχο του θορύβου κατά τη διάρκεια των εργασιών συντήρησης 	
δ	Περίκλειση του θορυβώδους εξοπλισμού και μονάδων	Περίκλειση του θορυβώδους εξοπλισμού, όπως του εξοπλισμού χειρισμού της ξυλείας, οι υδραυλικές μονάδες, και οι συμπίεστες σε χωριστές δομές, όπως κτίρια ή ηχομονωμένα κυτία, όπου η εσωτερική-εξωτερική επένδυση αποτελείται από υλικό που απορροφά τους κραδασμούς.	Εφαρμόζεται γενικά.
ε	Χρήση εξοπλισμού χαμηλού θορύβου και υποβιβαστών θορύβου σε εξοπλισμό και αγωγούς.		
στ	Μόνωση κατά των δονήσεων	Μόνωση κατά των δονήσεων σε μηχανήματα και διάταξη αποσύζευξης των πηγών θορύβου και των πιθανώς συντονιζόμενων εξαρτημάτων.	
ζ	Ηχομόνωση κτιρίων	Αυτό περιλαμβάνει ενδεχομένως τη χρήση: <ul style="list-style-type: none"> — ηχοαπορροφητικών υλικών σε τοίχους και οροφές — ηχομονωτικών θυρών — διπλών υαλοπινάκων 	

	Τεχνική	Περιγραφή	Εφαρμογή
η	Μείωση θορύβου	Η μετάδοση του θορύβου μπορεί να μειωθεί με την παρεμβολή φραγμών μεταξύ εγκαταστάσεων εκπομπής και λήψης. Οι κατάλληλοι φραγμοί περιλαμβάνουν τοίχους προστασίας, αναχώματα και κτίρια. Οι κατάλληλες τεχνικές μείωσης θορύβου περιλαμβάνουν την εγκατάσταση σιγαστηρών και εξασθενητών σε θορυβώδη εξοπλισμό, όπως για τις εκλύσεις ατμού και τις αναβλύσεις ξηραντήρα.	Εφαρμόζεται γενικά στις νέες μονάδες. Στην περίπτωση υφιστάμενων μονάδων, η ενσωμάτωση εμποδίων μπορεί να περιορίζεται από την έλλειψη χώρου.
θ	Χρήση μεγαλύτερων μηχανών χειρισμού ξυλείας για τη μείωση των χρόνων ανυψώσεως και μεταφοράς και του θορύβου που προκαλείται από την πτώση των κορμών στους σωρούς των κορμών ή στο τραπέζι τροφοδοσίας.		Εφαρμόζεται γενικά.
ι	Βελτιωμένοι τρόποι εργασίας, π.χ. άφεση κορμών από χαμηλότερο ύψος πάνω στους σωρούς των κορμών ή το τραπέζι τροφοδοσίας· άμεση ενημέρωση σχετικά με το επίπεδο του θορύβου για τους εργαζομένους.		

1.1.10. Παροπλισμός

BAT 18. Για την πρόληψη των κινδύνων ρύπανσης κατά τον παροπλισμό μιας μονάδας, η ΒΔΤ συνιστάται στη χρήση των γενικών τεχνικών που περιγράφονται παρακάτω.

	Τεχνική
α	Εξασφάλιση ότι οι υπόγειες δεξαμενές και σωληνώσεις είτε αποφεύγονται κατά τη φάση του σχεδιασμού είτε ότι η θέση τους είναι γνωστή και τεκμηριωμένη.
β	Σύνταξη οδηγιών για την εκκένωση του εξοπλισμού διεργασίας, των δοχείων και των σωληνώσεων.
γ	Εξασφάλιση ενός καθαρού κλεισίματος όταν κλείνει η εγκατάσταση, π.χ. για τον καθαρισμό και την αποκατάσταση της εγκατάστασης. Οι φυσικές λειτουργίες του εδάφους θα πρέπει να διασφαλίζονται, εάν είναι εφικτό.
δ	Χρήση προγράμματος παρακολούθησης, ιδίως σε σχέση με τα υπόγεια ύδατα, για τον εντοπισμό των πιθανών μελλοντικών επιπτώσεων στην εγκατάσταση ή στις γειτονικές περιοχές.
ε	Ανάπτυξη και διατήρηση ενός προγράμματος κλεισίματος της εγκατάστασης ή παύσης των λειτουργιών με βάση μια ανάλυση κινδύνου, η οποία θα περιλαμβάνει μια διαφανή οργάνωση των εργασιών κλεισίματος, λαμβάνοντας υπόψη τις σχετικές τοπικές ιδιαίτερες συνθήκες.

1.2. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ ΒΔΤ ΓΙΑ ΤΗ ΔΙΕΡΓΑΣΙΑ ΠΟΛΤΟΠΟΙΗΣΗΣ ΚΡΑΦΤ

Για τα ολοκληρωμένα εργοστάσια χαρτοπολτού και χαρτιού kraft ισχύουν τα ειδικά κατά διεργασία συμπεράσματα ΒΔΤ για τη χαρτοποιία που περιλαμβάνονται στο σημείο 1.6, επιπλέον των συμπερασμάτων ΒΔΤ του παρόντος σημείου.

1.2.1. Υγρά απόβλητα και εκπομπές στο νερό

BAT 19. Για τη μείωση των εκπομπών ρυπαντών σε υδάτινους αποδέκτες από όλο το εργοστάσιο, η ΒΔΤ συνιστάται στη χρήση λεύκανσης χωρίς καθόλου χλώριο (TCF) ή με τη σύγχρονη μέθοδο ECF (βλέπε περιγραφή στο σημείο 1.7.2.1) και ενός κατάλληλου συνδυασμού τεχνικών που περιγράφονται στα σημεία ΒΔΤ 13, ΒΔΤ 14, ΒΔΤ 15 και ΒΔΤ 16 και των τεχνικών που περιγράφονται παρακάτω.

	Τεχνική	Περιγραφή	Εφαρμογή
α	Τροποποιημένη χώνευση πριν από τη λεύκανση	Βλέπε σημείο 1.7.2.1	Εφαρμόζεται γενικά
β	Απολιγνινοποίηση οξυγόνου πριν από τη λεύκανση		
γ	Κλειστή κοσκίνιση αλεύκαστης χαρτομάζας και αποτελεσματικό πλύσιμο αλεύκαστης χαρτομάζας		
δ	Μερική ανακύκλωση νερού διεργασίας στη μονάδα λεύκανσης		Η ανακύκλωση νερού μπορεί να είναι περιορισμένη λόγω δημιουργίας σημείων σκλήρυνσης στη λεύκανση
ε	Αποτελεσματική παρακολούθηση διαρροών και περιορισμός αυτών με κατάλληλο σύστημα ανάκτησης		Εφαρμόζεται γενικά
στ	Διατήρηση επαρκούς ικανότητας στον λέβητα εξάτμισης και ανάκτησης του μαύρου υγρού πολτοποίησης για την αντιμετώπιση των φορτίων αιχμής		Εφαρμόζεται γενικά
ζ	Έκπλυση των ρυπασμένων (δύσοσμων) συμπυκνωμάτων και επαναχρησιμοποίηση των συμπυκνωμάτων στη διεργασία		

Επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τις ΒΔΤ

Βλέπε πίνακα 1 και πίνακα 2. Αυτά τα επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τις ΒΔΤ δεν εφαρμόζονται σε εργοστάσια παραγωγής χημικού πολτού καθαρής κυτταρίνης kraft.

Η ροή αναφοράς υγρών αποβλήτων για εργοστάσια kraft καθορίζεται στο σημείο ΒΔΤ 5.

Πίνακας 1

Τα επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τις ΒΔΤ για την άμεση απόρριψη υγρών αποβλήτων στους υδάτινους αποδέκτες από εργοστάσιο λευκασμένου χαρτοπολτού kraft

Παράμετρος	Ετήσιος μέσος όρος kg/ADt ⁽¹⁾
Χημικός απαιτούμενο οξυγόνο (COD)	7 – 20
Συνολικά αιωρούμενα στερεά σωματίδια (TSS)	0,3 – 1,5
Ολικό άζωτο	0,05 – 0,25 ⁽²⁾
Ολικός φωσφόρος	0,01 – 0,03 ⁽²⁾ Ευκάλυπτος: 0,02 – 0,11 kg/ADt ⁽³⁾
Προσροφήσιμα αλογόνα οργανικώς δεσμευμένα (AOX) ⁽⁴⁾ ⁽⁵⁾	0 – 0,2

(1) Τα φάσματα των ΒΔΤ-AEL αναφέρονται στην παραγωγή εμπορικού χαρτοπολτού και το κομμάτι παραγωγής χαρτοπολτού των ολοκληρωμένων εργοστασίων (δεν περιλαμβάνονται εκπομπές από τη χαρτοποιία).

(2) Μια συνεπτυγμένη μονάδα βιολογικής επεξεργασίας υγρών αποβλήτων μπορεί να καταλήξει σε ελαφρώς υψηλότερα επίπεδα εκπομπών.

(3) Το άνω άκρο του φάσματος αναφέρεται σε εργοστάσια που χρησιμοποιούν ευκάλυπτο από περιοχές με υψηλότερα επίπεδα φωσφόρου (π.χ. ιβηρικό ευκάλυπτο).

(4) Εφαρμόζεται σε εργοστάσια που χρησιμοποιούν χημικά λεύκανσης που περιέχουν χλώριο.

(5) Για εργοστάσια που παράγουν χαρτοπολτό με ιδιότητες υψηλής δύναμης, ακαμψίας και υψηλής καθαρότητας (π.χ. χαρτόνι για τη συσκευασία υγρών και LWC), μπορεί να προκύψουν επίπεδα AOX έως και 0,25 kg/ADt.

Πίνακας 2

Τα επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τις ΒΔΤ για την άμεση απόρριψη υγρών αποβλήτων στους υδάτινους αποδέκτες από εργοστάσιο μη λευκασμένου χαρτοπολτού kraft

Παράμετρος	Ετήσιος μέσος όρος kg/ADt ⁽¹⁾
Χημικώς απαιτούμενο οξυγόνο (COD)	2,5 — 8
Συνολικά αιωρούμενα στερεά σωματίδια (TSS)	0,3 — 1,0
Ολικό άζωτο	0,1 — 0,2 ⁽²⁾
Ολικός φωσφόρος	0,01 — 0,02 ⁽²⁾

⁽¹⁾ Τα φάσματα των ΒΔΤ-AEL αναφέρονται στην παραγωγή εμπορικού χαρτοπολτού και το κομμάτι παραγωγής χαρτοπολτού των ολοκληρωμένων εργοστασίων (δεν περιλαμβάνονται εκπομπές από τη χαρτοποιία).

⁽²⁾ Μία συνεπτυγμένη μονάδα βιολογικής επεξεργασίας υγρών αποβλήτων μπορεί να καταλήξει σε ελαφρώς υψηλότερα επίπεδα εκπομπών.

Η συγκέντρωση BOD στα επεξεργασμένα υγρά απόβλητα αναμένεται να είναι χαμηλή (περίπου 25 mg/l ως σύνθετο δείγμα 24 ωρών).

1.2.2. Εκπομπές στον ατμοσφαιρικό αέρα

1.2.2.1. Μείωση των εκπομπών στα ισχυρά και τα ασθενή δύσοσμα αέρια

BAT 20. Για τη μείωση των εκπομπών οσμών και των εκπομπών συνολικού ανηγμένου θείου που οφείλονται σε ισχυρά και ασθενή δύσοσμα αέρια, η ΒΔΤ συνίσταται στην πρόληψη των διάχυτων εκπομπών με τη συλλογή όλων των διεργασιακών απαερίων που περιέχουν θείο, συμπεριλαμβανομένων όλων των αεραγωγών με θειούχες εκπομπές, με την εφαρμογή όλων των τεχνικών που περιγράφονται παρακάτω.

	Τεχνική	Περιγραφή
α		Συστήματα συλλογής ισχυρών και ασθενών δύσοσμων αερίων, που περιλαμβάνουν τα ακόλουθα στοιχεία: — καλύμματα, σάγματα αναρρόφησης, αγωγούς και σύστημα απαγωγής με επαρκή ικανότητα — σύστημα συνεχούς ανίχνευσης διαρροής — μέτρα και εξοπλισμός ασφάλειας
β	Αποτέφρωση ισχυρών και ασθενών μη συμπυκνώσιμων αερίων	Η αποτέφρωση μπορεί να πραγματοποιηθεί με τη χρήση: — λέβητα ανάκτησης — ασβεστοκαμίνου ⁽¹⁾ — ειδικού καυστήρα TRS εξοπλισμένου με πλυντρίδες για απομάκρυνση των SO _x ή — λέβητα ισχύος ⁽²⁾ Για την εξασφάλιση της συνεχούς διαθεσιμότητας αποτέφρωσης για ισχυρά αέρια με έντονη οσμή, εγκαθίστανται εφεδρικά συστήματα. Οι ασβεστοκάμινοι μπορούν να χρησιμεύσουν ως εφεδρικά συστήματα για τους λέβητες ανάκτησης στον περαιτέρω εφεδρικό εξοπλισμό περιλαμβάνονται πυρσοί καύσης και προσυναρμολογημένος λέβητας
γ		Καταγραφή μη διαθεσιμότητας του συστήματος αποτέφρωσης και τυχόν εκπομπών ως αποτέλεσμα αυτής ⁽³⁾

⁽¹⁾ Τα επίπεδα εκπομπών SO_x της ασβεστοκαμίνου αυξάνονται σημαντικά όταν ισχυρά μη συμπυκνώσιμα αέρια (NCG) τροφοδοτούνται στην κάμινο και δεν χρησιμοποιείται αλκαλική πλυντρίδα.

⁽²⁾ Εφαρμόζεται για την επεξεργασία ασθενών δύσοσμων αερίων.

⁽³⁾ Εφαρμόζεται για την επεξεργασία ισχυρών δύσοσμων αερίων.

Εφαρμογή

Εφαρμόζεται γενικά σε νέες μονάδες και σε σημαντικές ανακαινίσεις υφιστάμενων μονάδων. Η εγκατάσταση του απαραίτητου εξοπλισμού μπορεί να είναι δύσκολη για τις υφιστάμενες μονάδες λόγω περιορισμών στη διάταξη και στον χώρο. Η δυνατότητα εφαρμογής της αποτέφρωσης μπορεί να περιοριστεί για λόγους ασφάλειας και στην περίπτωση αυτή θα μπορούσαν να χρησιμοποιηθούν υγρές πλυντρίδες.

Τα **επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τις ΒΔΤ** του συνολικού ανηγμένου θείου (TRS) στα εκπεμπόμενα υπολειμματικά ασθενή αέρια είναι 0,05 — 0,2 kg S/ADt.

1.2.2.2. Μείωση των εκπομπών από λέβητα ανάκτησης

Εκπομπές SO₂ και TRS

BAT 21. Για τον περιορισμό των εκπομπών SO₂ και TRS από λέβητα ανάκτησης, η ΒΔΤ συνιστάται στη χρήση ενός συνδυασμού των τεχνικών που περιγράφονται παρακάτω.

	Τεχνική	Περιγραφή
α	Αύξηση της περιεκτικότητας σε ξηρά στερεά (DS) του μαύρου υγρού πολτοποίησης	Το μαύρο υγρό πολτοποίησης μπορεί να συμπυκνωθεί μέσω μιας διαδικασίας εξάτμισης πριν την καύση
β	Βελτιστοποίηση της έψησης	Οι συνθήκες έψησης μπορούν να βελτιωθούν π.χ. μέσω καλής ανάμειξης αέρα και καυσίμου, έλεγχο φορτίου καμίνου κ.λπ.
γ	Υγρός καθαρισμός με πλυντρίδα	Βλέπε σημείο 1.7.1.3

Επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τις ΒΔΤ

Βλέπε πίνακα 3.

Πίνακας 3

Επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τις ΒΔΤ για τις εκπομπές SO₂ και TRS από λέβητα ανάκτησης

Παράμετρος		Ημερήσιος μέσος όρος (¹) (²) mg/Nm ³ σε 6 % O ₂	Ετήσιος μέσος όρος (¹) mg/Nm ³ σε 6 % O ₂	Ετήσιος μέσος όρος (¹) kg S/ADt
SO ₂	DS < 75 %	10 – 70	5 – 50	—
	DS 75 – 83 % (³)	10 – 50	5 – 25	—
Συνολικό ανηγμένο θείο (TRS)		1 – 10 (⁴)	1 – 5	—
Αέριο S (TRS-S + SO ₂ -S)	DS < 75 %	—	—	0,03 – 0,17
	DS 75 – 83 % (³)			0,03 – 0,13

(¹) Η αύξηση της περιεκτικότητας σε ξηρά στερεά του μαύρου υγρού πολτοποίησης οδηγεί σε χαμηλές εκπομπές SO₂ και υψηλές εκπομπές NO_x. Λόγω αυτού, ένας λέβητας ανάκτησης με χαμηλά επίπεδα εκπομπής SO₂ μπορεί να βρίσκεται στο υψηλότερο άκρο του φάσματος για NO_x και αντίστροφα.

(²) Τα ΒΔΤ-ΑΕΛ δεν καλύπτουν περιόδους κατά τις οποίες ο λέβητας ανάκτησης λειτουργεί με περιεκτικότητα σε ξηρά στερεά χαμηλότερη από την κανονική περιεκτικότητα σε ξηρά στερεά λόγω κλεισίματος ή συντήρησης της μονάδας συγκέντρωσης μαύρου υγρού πολτοποίησης.

(³) Εάν ένας λέβητας ανάκτησης πρόκειται να κάψει μαύρο υγρό πολτοποίησης με ξηρά στερεά DS > 83 %, τότε τα επίπεδα εκπομπών SO₂ και αερίου S θα πρέπει να επανεξετασθούν κατά περίπτωση.

(⁴) Το φάσμα ισχύει χωρίς την αποτέφρωση δύσοσμων ισχυρών αερίων.

DS = περιεκτικότητα σε ξηρά στερεά του μαύρου υγρού πολτοποίησης.

Εκπομπές NO_x

BAT 22. Για τη μείωση των εκπομπών NO_x από λέβητα ανάκτησης, η ΒΔΤ συνίσταται στη χρήση ενός βελτιστοποιημένου συστήματος έψησης, συμπεριλαμβανομένων όλων των στοιχείων που αναφέρονται παρακάτω.

	Τεχνική
α	Ηλεκτρονικός έλεγχος καύσης
β	Καλή ανάμειξη καυσίμου και αέρα
γ	Πολυβάθμια συστήματα τροφοδοσίας αέρα, π.χ. με χρήση διαφόρων στομιών και θυρίδων εισαγωγής αέρα

Εφαρμογή

Η τεχνική (γ) εφαρμόζεται σε νέους λέβητες ανάκτησης και σε περίπτωση μεγάλης ανακαίνισης λεβήτων ανάκτησης, διότι η τεχνική αυτή απαιτεί σημαντικές αλλαγές στα συστήματα τροφοδοσίας και στην κάμινο.

Επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τις ΒΔΤ

Βλέπε πίνακα 4.

Πίνακας 4

Επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τις ΒΔΤ για τις εκπομπές NO_x από λέβητα ανάκτησης

Παράμετρος		Ετήσιος μέσος όρος ⁽¹⁾ mg/Nm ³ σε 6 % O ₂	Ετήσιος μέσος όρος ⁽¹⁾ kg NO _x /ADt
NO _x	Μαλακή ξυλεία	120 – 200 ⁽²⁾	DS < 75 %: 0,8 – 1,4 DS 75 – 83 % ⁽³⁾ : 1,0 – 1,6
	Σκληρή ξυλεία	120 – 200 ⁽²⁾	DS < 75 %: 0,8 – 1,4 DS 75 – 83 % ⁽³⁾ : 1,0 – 1,7

⁽¹⁾ Η αύξηση της περιεκτικότητας σε ξηρά στερεά του μαύρου υγρού πολτοποίησης οδηγεί σε χαμηλές εκπομπές SO₂ και υψηλές εκπομπές NO_x. Λόγω αυτού, ένας λέβητας ανάκτησης με χαμηλά επίπεδα εκπομπής SO₂ μπορεί να βρίσκεται στο υψηλότερο άκρο του φάσματος για NO_x και αντίστροφα.

⁽²⁾ Το πραγματικό επίπεδο NO_x ενός λέβητα ανάκτησης εξαρτάται από την περιεκτικότητα σε ξηρά στερεά και την περιεκτικότητα σε άζωτο του μαύρου υγρού πολτοποίησης, και την ποσότητα και τον συνδυασμό NCG και άλλων αζωτούχων ροών (π.χ. αέριο εξαερισμού δεξαμενής διάλυσης, μεθανόλη διαχωρισμένη από το συμπύκνωμα, βιολογική ιλύς) που καίγονται. Όσο υψηλότερη είναι η περιεκτικότητα σε ξηρά στερεά, η περιεκτικότητα σε άζωτο του μαύρου υγρού πολτοποίησης και η ποσότητα των NCG και των άλλων αζωτούχων ροών που καίγονται τόσο πιο κοντά θα είναι οι εκπομπές στο άνω άκρο του φάσματος ΒΔΤ-ΑΕΛ.

⁽³⁾ Εάν ένας λέβητας ανάκτησης πρόκειται να κάψει μαύρο υγρό πολτοποίησης με ξηρά στερεά DS > 83 %, τότε τα επίπεδα εκπομπών NO_x θα πρέπει να επανεξετασθούν κατά περίπτωση.

DS = περιεκτικότητα σε ξηρά στερεά του μαύρου υγρού πολτοποίησης.

Εκπομπές σκόνης

BAT 23. Για τη μείωση των εκπομπών σκόνης από λέβητα ανάκτησης, η ΒΔΤ συνίσταται στη χρήση ηλεκτροστατικού διαχωριστή (ESP) ή ενός συνδυασμού ESP και υγρού καθαρισμού με πλυντρίδα.

Περιγραφή

Βλέπε σημείο 1.7.1.1.

Επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τις ΒΔΤ

Βλέπε πίνακα 5.

Πίνακας 5

Επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τις ΒΔΤ για τις εκπομπές σκόνης από λέβητα ανάκτησης

Παράμετρος	Σύστημα μείωσης της σκόνης	Ετήσιος μέσος όρος mg/Nm ³ σε 6 % O ₂	Ετήσιος μέσος όρος kg σκόνης/ADt
Σκόνη	Καινούριο ή με σημαντική ανακαίνιση	10 – 25	0,02 – 0,20
	Υφιστάμενο	10 – 40 ⁽¹⁾	0,02 – 0,3 ⁽¹⁾

⁽¹⁾ Για έναν υφιστάμενο λέβητα ανάκτησης εξοπλισμένο με έναν ηλεκτροστατικό διαχωριστή (ESP) που πλησιάζει στο τέλος της λειτουργικής διάρκειας ζωής του, τα επίπεδα εκπομπών ενδέχεται να αυξηθούν με τον καιρό σε έως και 50 mg/Nm³ (αντιστοιχώντας στο 0,4 kg/ADt).

1.2.2.3. Μείωση των εκπομπών από ασβεστοκάμινο

Εκπομπές SO₂

BAT 24. Για τον περιορισμό των εκπομπών SO₂ από ασβεστοκάμινο, η ΒΔΤ συνίσταται στην εφαρμογή μίας εκ των τεχνικών που περιγράφονται παρακάτω ή συνδυασμού αυτών.

	Τεχνική	Περιγραφή
α	Επιλογή καυσίμου/καύσιμο με χαμηλή περιεκτικότητα σε θείο	Βλέπε σημείο 1.7.1.3
β	Περιορισμός της καύσης θειούχων δύσοσμων ισχυρών αερίων στην ασβεστοκάμινο	
γ	Έλεγχος της περιεκτικότητας σε Na ₂ S στην τροφοδοσία της ιλύος ασβέστου	
δ	Αλκαλική πλυντρίδα	

Επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τις ΒΔΤ

Βλέπε πίνακα 6.

Πίνακας 6

Επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τις ΒΔΤ για τις εκπομπές SO₂ και θείου από ασβεστοκάμινο

Παράμετρος ⁽¹⁾	Ετήσιος μέσος όρος mg SO ₂ /Nm ³ σε 6 % O ₂	Ετήσιος μέσος όρος kg S/ADt
SO ₂ όταν τα ισχυρά αέρια δεν καίγονται στην ασβεστοκάμινο	5 — 70	—

Παράμετρος ⁽¹⁾	Ετήσιος μέσος όρος mg SO ₂ /Nm ³ σε 6 % O ₂	Ετήσιος μέσος όρος kg S/ADt
SO ₂ όταν τα ισχυρά αέρια καίγονται στην ασβεστοκάμινο	55 — 120	—
Αέριο S (TRS-S + SO ₂ -S) όταν τα ισχυρά αέρια δεν καίγονται στην ασβεστοκάμινο	—	0,005 — 0,07
Αέριο S (TRS-S + SO ₂ -S) όταν τα ισχυρά αέρια καίγονται στην ασβεστοκάμινο	—	0,055 — 0,12

(¹) Στα «ισχυρά αέρια» περιλαμβάνονται η μεθανόλη και το τερεβινθέλαιο.

Εκπομπές TRS

BAT 25. Για τον περιορισμό των εκπομπών TRS από ασβεστοκάμινο, η ΒΔΤ συνίσταται στην εφαρμογή μίας εκ των τεχνικών που περιγράφονται παρακάτω ή συνδυασμού αυτών.

	Τεχνική	Περιγραφή
α	Έλεγχος της περιόσεως οξυγόνου	Βλέπε σημείο 1.7.1.3
β	Έλεγχος της περιεκτικότητας σε Na ₂ S στην τροφοδοσία της ιλύος ασβέστου	
γ	Συνδυασμός ESP και αλκαλικής πλυντρίδας	Βλέπε σημείο 1.7.1.1

Επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τις ΒΔΤ

Βλέπε πίνακα 7.

Πίνακας 7

Επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τις ΒΔΤ για τις εκπομπές TRS από ασβεστοκάμινο

Παράμετρος	Ετήσιος μέσος όρος mg S/Nm ³ σε 6 % O ₂
Συνολικό ανηγμένο θείο (TRS)	< 1 – 10 (¹)

(¹) Για ασβεστοκαμίνους που καίνε ισχυρά αέρια (συμπεριλαμβανομένων της μεθανόλης και του τερεβινθέλαιου), το άνω άκρο του φάσματος AEL μπορεί να φτάσει έως και 40 mg/Nm³.

Εκπομπές NO_x

BAT 26. Για τον περιορισμό των εκπομπών NO_x από ασβεστοκάμινο, η ΒΔΤ συνίσταται στην εφαρμογή ενός συνδυασμού των τεχνικών που περιγράφονται παρακάτω.

	Τεχνική	Περιγραφή
α	Βελτιστοποιημένη καύση και έλεγχος καύσης	Βλέπε σημείο 1.7.1.2
β	Καλή ανάμειξη καυσίμου και αέρα	
γ	Καυστήρας χαμηλών εκπομπών NO _x	
δ	Επιλογή καυσίμου/καύσιμο με χαμηλή περιεκτικότητα σε άζωτο	

Επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τις ΒΔΤ

Βλέπε πίνακα 8.

Πίνακας 8

Επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τις ΒΔΤ για τις εκπομπές NO_x από ασβεστοκάμινο

Παράμετρος		Ετήσιος μέσος όρος mg/Nm ³ σε 6 % O ₂	Ετήσιος μέσος όρος kg NO _x /ADt
NO _x	Υγρά καύσιμα	100 – 200 ⁽¹⁾	0,1 – 0,2 ⁽¹⁾
	Αέρια καύσιμα	100 – 350 ⁽²⁾	0,1 – 0,3 ⁽²⁾

⁽¹⁾ Όταν χρησιμοποιούνται υγρά καύσιμα που προέρχονται από φυτικές ύλες (π.χ. τερεβινθέλαιο, μεθανόλη, ταλέλαιο), συμπεριλαμβανομένων εκείνων που αποκτώνται ως υποπροϊόντα της διεργασίας πολτοποίησης, μπορεί να προκύψουν επίπεδα εκπομπών έως και 350 mg/Nm³ (που αντιστοιχούν σε 0,35 kg NO_x/ADt).

⁽²⁾ Όταν χρησιμοποιούνται αέρια καύσιμα που προέρχονται από φυτικές ύλες (π.χ. μη συμπυκνώσιμα αέρια), συμπεριλαμβανομένων εκείνων που αποκτώνται ως υποπροϊόντα της διεργασίας πολτοποίησης, μπορεί να προκύψουν επίπεδα εκπομπών έως και 450 mg/Nm³ (που αντιστοιχούν σε 0,45 kg NO_x/ADt).

Εκπομπές σκόνης

ΒΔΤ 27. Για τη μείωση των εκπομπών σκόνης από ασβεστοκάμινο, η ΒΔΤ συνίσταται στη χρήση ηλεκτροστατικού διαχωριστή (ESP) ή ενός συνδυασμού ESP και υγρού καθαρισμού με πλυντρίδα.

Περιγραφή

Βλέπε σημείο 1.7.1.1.

Επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τις ΒΔΤ

Βλέπε πίνακα 9.

Πίνακας 9

Επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τις ΒΔΤ για τις εκπομπές σκόνης από ασβεστοκάμινο

Παράμετρος	Σύστημα μείωσης της σκόνης	Ετήσιος μέσος όρος mg/Nm ³ σε 6 % O ₂	Ετήσιος μέσος όρος kg σκόνης/ADt
Σκόνη	Καινούριο ή με σημαντικές ανακαινίσεις	10 – 25	0,005 – 0,02
	Υφιστάμενο	10 – 30 ⁽¹⁾	0,005 – 0,03 ⁽¹⁾

⁽¹⁾ Για υφιστάμενη ασβεστοκάμινο εξοπλισμένη με ηλεκτροστατικό διαχωριστή (ESP) που πλησιάζει στο τέλος της λειτουργικής διάρκειας ζωής του, τα επίπεδα εκπομπών ενδέχεται να αυξηθούν με τον καιρό σε έως και 50 mg/Nm³ (αντιστοιχώντας στο 0,05 kg/ADt).

1.2.2.4. Μείωση των εκπομπών από έναν καυστήρα για ισχυρά και δύσοσμα αέρια (ειδικός καυστήρας TRS)

ΒΔΤ 28. Για τη μείωση των εκπομπών SO₂ από την αποτέφρωση ισχυρών δύσοσμων αερίων σε έναν ειδικό καυστήρα για TRS, η ΒΔΤ συνίσταται στη χρήση αλκαλικής πλυντρίδας SO₂.

Επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τις ΒΔΤ

Βλέπε πίνακα 10.

Πίνακας 10

Επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τις ΒΔΤ για εκπομπές SO₂ και TRS από την αποτέφρωση ισχυρών αερίων σε ειδικό καυστήρα TRS

Παράμετρος	Ετήσιος μέσος όρος mg/Nm ³ σε 9 % O ₂	Ετήσιος μέσος όρος kg S/ADt
SO ₂	20 – 120	—
TRS	1 – 5	
Αέριο S (TRS-S + SO ₂ -S)	—	0,002 – 0,05 ⁽¹⁾

⁽¹⁾ Το παρόν ΒΔΤ-AEL βασίζεται σε ροή αερίου στο φάσμα των 100-200 Nm³/ADt.

ΒΔΤ 29. Για τη μείωση των εκπομπών NO_x από την αποτέφρωση ισχυρών δύσοσμων αερίων σε ειδικό καυστήρα TRS, η ΒΔΤ συνιστάται στη χρήση μίας εκ των τεχνικών που περιγράφονται παρακάτω ή συνδυασμού αυτών.

	Τεχνική	Περιγραφή	Εφαρμογή
α	Καυστήρας/βελτιστοποίηση έψησης	Βλέπε σημείο 1.7.1.2	Εφαρμόζεται γενικά.
β	Πολυβάθμια αποτέφρωση	Βλέπε σημείο 1.7.1.2	Εφαρμόζεται γενικά σε νέες μονάδες και σε σημαντικές ανακαινίσεις. Σε υφιστάμενα εργοστάσια εφαρμόζεται μόνον εάν ο χώρος επιτρέπει την εισαγωγή εξοπλισμού.

Επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τις ΒΔΤ

Βλέπε πίνακα 11.

Πίνακας 11

Επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τις ΒΔΤ για εκπομπές NO_x από την αποτέφρωση ισχυρών αερίων σε ειδικό καυστήρα TRS

Παράμετρος	Ετήσιος μέσος όρος mg/Nm ³ σε 9 % O ₂	Ετήσιος μέσος όρος kg NO _x /ADt
NO _x	50 – 400 ⁽¹⁾	0,01 – 0,1 ⁽¹⁾

⁽¹⁾ Όταν σε μια υφιστάμενη μονάδα δεν είναι εφικτή η μετάβαση σε πολυβάθμια αποτέφρωση, μπορεί να προκύψουν επίπεδα εκπομπών έως και 1 000 mg/Nm³ (που αντιστοιχούν σε 0,2 kg/ADt).

1.2.3. Παραγωγή αποβλήτων

ΒΔΤ 30. Για την πρόληψη της παραγωγής αποβλήτων και την ελαχιστοποίηση της ποσότητας των στερεών αποβλήτων προς διάθεση, η ΒΔΤ συνιστάται στην ανακύκλωση σκόνης από τους ηλεκτροστατικούς διαχωριστές του λέβητα ανάκτησης μαύρου υγρού πολτοποίησης στη διεργασία.

Εφαρμογή

Η επανακυκλοφορία της σκόνης μπορεί να περιορίζεται λόγω στοιχείων στη σκόνη που δεν σχετίζονται με τη διεργασία.

1.2.4. Κατανάλωση ενέργειας και αποδοτικότητα

BAT 31. Για τη μείωση της κατανάλωσης θερμικής ενέργειας (ατμού), τη μεγιστοποίηση του οφέλους των φορέων ενέργειας που χρησιμοποιούνται και για τη μείωση της κατανάλωσης ηλεκτρικής ενέργειας, η ΒΔΤ συνίσταται στην εφαρμογή ενός συνδυασμού των τεχνικών που περιγράφονται παρακάτω.

	Τεχνική
α	Υψηλή περιεκτικότητα σε ξηρά στερεά του φλοιού, με τη χρήση αποτελεσματικών πρεσών ή ξήρανσης
β	Λέβητες υψηλής απόδοσης, π.χ. χαμηλές θερμοκρασίες απαερίων
γ	Αποτελεσματικά δευτερογενή συστήματα θέρμανσης
δ	Κλειστά συστήματα υδροδότησης, συμπεριλαμβανομένης της μονάδας λεύκανσης
ε	Υψηλή συγκέντρωση πολτού (τεχνική μεσαίας ή υψηλής πυκνότητας)
στ	Μονάδα εξάτμισης υψηλής απόδοσης
ζ	Ανάκτηση θερμότητας από δεξαμενές διάλυσης, π.χ. από πλυντρίδες αεραγωγών
η	Ανάκτηση και χρήση των ρευμάτων χαμηλής θερμοκρασίας από υγρά απόβλητα και άλλες πηγές απορριπτόμενης θερμότητας για τη θέρμανση κτιρίων, νερού υδροδότησης του λέβητα και νερού διεργασιών
θ	Κατάλληλη χρήση της δευτερογενούς θερμότητας και των δευτερογενών συμπυκνωμάτων
ι	Παρακολούθηση και έλεγχος των διεργασιών με χρήση προηγμένων συστημάτων ελέγχου
ια	Βελτιστοποίηση του ολοκληρωμένου δικτύου εναλλάκτη θερμότητας
ιβ	Ανάκτηση θερμότητας από τα απαέρια από τον λέβητα ανάκτησης μεταξύ του ηλεκτροστατικού διαχωριστή και του ανεμιστήρα
ιγ	Εξασφάλιση όσο το δυνατόν υψηλότερης πυκνότητας πολτού μέσω της κοσκίνισης και του καθαρισμού
ιδ	Χρήση του ελέγχου ταχύτητας των διαφόρων μεγάλων κινητήρων
ιε	Χρήση αποδοτικών αντλιών κενού
ιστ	Σωστή διαστασιολόγηση σωληνώσεων, αντλιών και ανεμιστήρων
ιζ	Βελτιστοποιημένα επίπεδα δεξαμενών

BAT 32. Για την αύξηση της απόδοσης της παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας, η ΒΔΤ συνίσταται στην εφαρμογή ενός συνδυασμού των τεχνικών που περιγράφονται παρακάτω.

	Τεχνική
α	Υψηλή περιεκτικότητα σε ξηρά στερεά του μαύρου υγρού πολτοποίησης (αυξάνει την απόδοση του λέβητα, την παραγωγή ατμού και, ως εκ τούτου, την παραγωγή ηλεκτρικού ρεύματος)
β	Λέβητας ανάκτησης υψηλής πίεσης και θερμοκρασίας· σε νέους λέβητες ανάκτησης η πίεση μπορεί να είναι τουλάχιστον 100 bar και η θερμοκρασία 510 °C

	Τεχνική
γ	Η πίεση ατμού στην έξοδο του στροβίλου αντίθλιψης είναι τόσο χαμηλή όσο είναι τεχνικώς εφικτό
δ	Στρόβιλος συμπίκνωσης για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας από περίσσεια ατμού
ε	Στρόβιλος υψηλής απόδοσης
στ	Προθέρμανση νερού υδροδότησης σε θερμοκρασία που προσεγγίζει τη θερμοκρασία βρασμού
ζ	Προθέρμανση του αέρα καύσης και των καυσίμων με τα οποία εφοδιάζονται οι λέβητες

1.3. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ ΒΔΤ ΓΙΑ ΤΗ ΔΙΕΡΓΑΣΙΑ ΠΟΛΤΟΠΟΙΗΣΗΣ ΜΕ ΘΕΙΩΔΗ

Για τα ολοκληρωμένα εργοστάσια παραγωγής χαρτοπολτού και χαρτιού με θειώδη ισχύουν τα ειδικά κατά διεργασία συμπεράσματα ΒΔΤ για τη χαρτοποία που περιλαμβάνονται στο σημείο 1.6, επιπλέον των ΒΔΤ του παρόντος σημείου.

1.3.1. Υγρά απόβλητα και εκπομπές στα ύδατα

ΒΔΤ 33. Για την πρόληψη και τη μείωση των εκπομπών ρυπαντών σε υδάτινους αποδέκτες από όλο το εργοστάσιο, η ΒΔΤ συνίσταται στη χρήση ενός κατάλληλου συνδυασμού τεχνικών που περιγράφονται στα σημεία ΒΔΤ 13, ΒΔΤ 14, ΒΔΤ 15 και ΒΔΤ 16 και των τεχνικών που περιγράφονται παρακάτω.

	Τεχνική	Περιγραφή	Εφαρμογή
α	Εκτεταμένη τροποποιημένη χώνευση πριν από τη λεύκανση	Βλέπε σημείο 1.7.2.1	Η δυνατότητα εφαρμογής ενδέχεται να περιορίζεται λόγω απαιτήσεων ποιότητας χαρτοπολτού (όταν απαιτείται υψηλή αντοχή).
β	Απολιγνιστική οξυγόνου πριν από τη λεύκανση.		
γ	Κλειστή κοσκίνιση αλεύκαστης χαρτομάζας και αποτελεσματικό πλύσιμο αλεύκαστης χαρτομάζας.		Εφαρμόζεται γενικά.
δ	Εξάτμιση των υγρών αποβλήτων από το θερμό αλκαλικό στάδιο εξαγωγής και αποτέφρωση των συμπυκνωμάτων σε λέβητα σόδας.		Περιορισμένη δυνατότητα εφαρμογής σε εργοστάσια παραγωγής χημικού πολτού καθαρής κυτταρίνης, όταν η πολυβάθμια βιολογική επεξεργασία των υγρών αποβλήτων παρέχει μία ευνοϊκότερη συνολική περιβαλλοντική κατάσταση.
ε	Λεύκανση χωρίς καθόλου χλώριο.		Περιορισμένη δυνατότητα εφαρμογής για εργοστάσια παραγωγής εμπορικού χαρτοπολτού που παράγουν χαρτοπολτό υψηλής φωτεινότητας και για εργοστάσια παραγωγής ειδικού χαρτοπολτού για χημικές εφαρμογές.
στ	Λεύκανση κλειστού βρόχου.		Εφαρμόζεται μόνο στις μονάδες που χρησιμοποιούν την ίδια βάση για χώνευση και ρύθμιση του pH στη λεύκανση.
ζ	Προλεύκανση με βάση το MgO και επανακυκλοφορία των υγρών πλυσίματος από την προλεύκανση στο πλύσιμο της αλεύκαστης χαρτομάζας.		Η δυνατότητα εφαρμογής ενδέχεται να περιορίζεται από παράγοντες όπως η ποιότητα των προϊόντων (π.χ. καθαρότητα, καθαριότητα και φωτεινότητα), ο αριθμός κάππα μετά τη χώνευση, η υδραυλική ικανότητα της εγκατάστασης και η χωρητικότητα των δεξαμενών, των εξεταστών και των λεβήτων ανάκτησης, καθώς και η δυνατότητα καθαρισμού του εξοπλισμού πλυσίματος.

	Τεχνική	Περιγραφή	Εφαρμογή
η	Ρύθμιση του pH των απόνερων χαμηλής πυκνότητας πριν από/μέσα στη μονάδα εξάτμισης.		Εφαρμόζεται γενικά στις μονάδες με βάση το μαγνήσιο. Η πλεονάζουσα ικανότητα στον λέβητα ανάκτησης και στο κύκλωμα τέφρας είναι αναγκαία.
θ	Αναερόβια επεξεργασία των συμπυκνωμάτων από τους εξατμιστές.		Εφαρμόζεται γενικά.
ι	Έκπλυση και ανάκτηση SO ₂ από τα συμπυκνώματα των εξατμιστών.		Εφαρμόζεται εάν είναι απαραίτητο να προστατευθεί η αναερόβια επεξεργασία υγρών αποβλήτων.
ια	Αποτελεσματική παρακολούθηση διαρροών και περιορισμός αυτών με χημικό και ενεργειακό σύστημα ανάκτησης.		Εφαρμόζεται γενικά.

Επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τις ΒΔΤ

Βλέπε πίνακα 12 και πίνακα 13. Αυτά τα επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τις ΒΔΤ δεν εφαρμόζονται σε εργοστάσια παραγωγής καθαρής κυτταρίνης και για την παραγωγή ειδικού πολτού για χημικές εφαρμογές.

Η ροή αναφοράς υγρών αποβλήτων για εργοστάσια παραγωγής πολτού με θειώδη καθορίζεται στο σημείο ΒΔΤ 5.

Πίνακας 12

Τα επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τις ΒΔΤ για την άμεση απόρριψη υγρών αποβλήτων σε υδατικούς αποδέκτες από ένα εργοστάσιο που παράγει χαρτοπολλτό ποιότητας λευκασμένο με θειώδη και διθειώδες μαγνήσιο

Παράμετρος	Χαρτοπολλτός ποιότητας, λευκασμένος με θειώδη ⁽¹⁾	Χαρτοπολλτός ποιότητας διθειώδους μαγνησίου ⁽¹⁾
	Ετήσιος μέσος όρος kg/ADt ⁽²⁾	Ετήσιος μέσος όρος kg/ADt
Χημικός απαιτούμενο οξυγόνο (COD)	10 – 30 ⁽³⁾	20 – 35
Συνολικά αιωρούμενα στερεά σωματίδια (TSS)	0,4 – 1,5	0,5 – 2,0
Ολικό άζωτο	0,15 – 0,3	0,1 – 0,25
Ολικός φωσφόρος	0,01 – 0,05 ⁽³⁾	0,01 – 0,07
	Ετήσιος μέσος όρος mg/l	
Προσροφήσιμα αλογόνα οργανικώς δεσμευμένα (AOX)	0,5 – 1,5 ⁽⁴⁾ ⁽⁵⁾	

⁽¹⁾ Τα φάσματα των ΒΔΤ-ΑΕΛ αναφέρονται στην παραγωγή εμπορικού χαρτοπολλτού και στο κομμάτι παραγωγής χαρτοπολλτού των ολοκληρωμένων εργοστασίων (δεν περιλαμβάνονται εκπομπές από τη χαρτοποιία).

⁽²⁾ Τα ΒΔΤ-ΑΕΛ δεν εφαρμόζονται σε εργοστάσια παραγωγής φυσικού, μη διαπερατού από τα λίπη πολτού).

⁽³⁾ Τα ΒΔΤ-ΑΕΛ για το COD και τον ολικό φώσφορο δεν εφαρμόζονται σε εμπορικό χαρτοπολλτό με βάση τον ευκάλυπτο.

⁽⁴⁾ Τα εργοστάσια παραγωγής εμπορικού χαρτοπολλτού με θειώδη μπορούν να εφαρμόσουν ένα ήπιο στάδιο λεύκανσης ClO₂ για να καλύψουν τις απαιτήσεις του προϊόντος, κάτι που θα οδηγήσει σε εκπομπές AOX.

⁽⁵⁾ Δεν εφαρμόζεται σε εργοστάσια TCF.

Πίνακας 13

Τα επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τις ΒΔΤ για την άμεση απόρριψη υγρών αποβλήτων στους υδάτινους αποδέκτες από εργοστάσιο παραγωγής χαρτοπολτού με θειώδη που παράγει χαρτοπολτό NSSC

Παράμετρος	Ετήσιος μέσος όρος kg/ADt ⁽¹⁾
Χημικώς απαιτούμενο οξυγόνο (COD)	3,2 – 11
Συνολικά αιωρούμενα στερεά σωματίδια (TSS)	0,5 – 1,3
Ολικό άζωτο	0,1 – 0,2 ⁽²⁾
Ολικός φωσφόρος	0,01 – 0,02

⁽¹⁾ Τα φάσματα των ΒΔΤ-ΑΕΛ αναφέρονται στην παραγωγή εμπορικού χαρτοπολτού και στο κομμάτι παραγωγής χαρτοπολτού των ολοκληρωμένων εργοστασίων (δεν περιλαμβάνονται εκπομπές από τη χαρτοποιία).

⁽²⁾ Λόγω των ειδικών κατά διεργασία υψηλότερων εκπομπών, τα ΒΔΤ-ΑΕΛ για το ολικό άζωτο δεν εφαρμόζονται στην πολτοποίηση NSSC με βάση το αμμώνιο.

Η συγκέντρωση BOD στα επεξεργασμένα υγρά απόβλητα αναμένεται να είναι χαμηλή (περίπου 25 mg/l ως σύνθετου δείγματος 24 ωρών).

1.3.2. Εκπομπές στον ατμοσφαιρικό αέρα

BAT 34. Για την πρόληψη και τη μείωση των εκπομπών SO₂, η ΒΔΤ συνίσταται στη συλλογή όλων των εξαιρετικά συμπυκνωμένων ροών αερίων SO₂ από την παραγωγή όξινου υγρού, τα χωνευτήρια, τους διαχυτήρες ή τις δεξαμενές εκτόνωσης, και στην ανάκτηση των θειούχων ενώσεων.

BAT 35. Για την πρόληψη και τη μείωση των διάχυτων θειούχων και δύσσομων εκπομπών από την πλύση, την κοσκίνιση και τους εξατμιστές, η ΒΔΤ συνίσταται στη συλλογή των ασθενών αυτών αερίων και την εφαρμογή μιας εκ των τεχνικών που περιγράφονται παρακάτω.

	Τεχνική	Περιγραφή	Εφαρμογή
α	Αποτέφρωση σε λέβητα ανάκτησης	Βλέπε σημείο 1.7.1.3	Δεν εφαρμόζεται σε εργοστάσια παραγωγής πολτού με θειώδη με χρήση χώνευσης με βάση το ασβέστιο. Σε αυτά τα εργοστάσια δεν λειτουργεί λέβητας ανάκτησης.
β	Υγρός καθαρισμός με πλυντρίδα	Βλέπε σημείο 1.7.1.3	Εφαρμόζεται γενικά.

BAT 36. Για τη μείωση των εκπομπών NO_x από λέβητα ανάκτησης, η ΒΔΤ συνίσταται στη χρήση ενός βελτιστοποιημένου συστήματος έψησης, συμπεριλαμβανομένων μίας εκ των τεχνικών που περιγράφονται παρακάτω ή συνδυασμού αυτών.

	Τεχνική	Περιγραφή	Εφαρμογή
α	Βελτιστοποίηση του λέβητα ανάκτησης με έλεγχο των συνθηκών έψησης	Βλέπε σημείο 1.7.1.2	Εφαρμόζεται γενικά.
β	Πολυβάθμια έγχυση υγρών αποβλήτων πολτοποίησης		Εφαρμόζεται σε καινούργιους μεγάλους λέβητες ανάκτησης και σημαντικές ανακαινίσεις λεβήτων ανάκτησης.

	Τεχνική	Περιγραφή	Εφαρμογή
Υ	Εκλεκτική μη καταλυτική αναγωγή (SNCR)		Ο εκ των υστέρων εξοπλισμός των υφιστάμενων λεβήτων ανάκτησης μπορεί να είναι περιορισμένος λόγω των προβλημάτων βαθμοποίησης και των συνακόλουθων αυξημένων απαιτήσεων συντήρησης και καθαρισμού. Για εργοστάσια με βάση το αμμώνιο δεν αναφέρθηκε εφαρμογή· αλλά, λόγω των ιδιαίτερων συνθηκών στα απαέρια, η SNCR αναμένεται να μην έχει επίδραση. Δεν εφαρμόζεται σε εργοστάσια με βάση το νάτριο λόγω του κινδύνου έκρηξης.

Επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τις ΒΔΤ

Βλέπε πίνακα 14.

Πίνακας 14

Επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τις ΒΔΤ για τις εκπομπές NO_x και NH₃ από λέβητα ανάκτησης

Παράμετρος	Ημερήσιος μέσος όρος mg/Nm ³ σε 5 % O ₂	Ετήσιος μέσος όρος mg/Nm ³ σε 5 % O ₂
NO _x	100 – 350 (1)	100 – 270 (1)
NH ₃ (διαφυγή αμμωνίας για την SNCR)		< 5

(1) Σε εργοστάσια με βάση το αμμώνιο μπορεί να προκύψουν υψηλότερα επίπεδα NO_x: έως και 580 mg/Nm³ ως ημερήσιος μέσος όρος και έως και 450 mg/Nm³ ως ετήσιος μέσος όρος.

ΒΔΤ 37. Για τη μείωση της σκόνης και των εκπομπών SO₂ από λέβητα ανάκτησης, η ΒΔΤ συνιστάται στη χρήση μίας εκ των τεχνικών που περιγράφονται παρακάτω και στον περιορισμό «όξινης λειτουργίας» των πλυντρίδων στο ελάχιστο απαιτούμενο για την εξασφάλιση της καλής λειτουργίας τους.

	Τεχνική	Περιγραφή
α	Ηλεκτροστατικός διαχωριστής ή διαχωριστές με σύστημα κυκλώνα με πολυεπίπεδες πλυντρίδες τύπου βεντούρι	Βλέπε σημείο 1.7.1.3
β	Ηλεκτροστατικός διαχωριστής ή διαχωριστές με σύστημα κυκλώνα με πολυεπίπεδες κατάντη πλυντρίδες διπλής εισαγωγής	

Επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τις ΒΔΤ

Βλέπε πίνακα 15.

Πίνακας 15

Επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τις ΒΔΤ για τη σκόνη και τις εκπομπές SO₂ από λέβητα ανάκτησης

Παράμετρος	Μέσος όρος της περιόδου δειγματοληψίας mg/Nm ³ σε 5 % O ₂
Σκόνη	5 — 20 (1) (2)

Παράμετρος	Μέσος όρος της περιόδου δειγματοληψίας mg/Nm ³ σε 5 % O ₂	
	Ημερήσιος μέσος όρος mg/Nm ³ σε 5 % O ₂	Ετήσιος μέσος όρος mg/Nm ³ σε 5 % O ₂
SO ₂	100 – 300 ⁽³⁾ ⁽⁴⁾ ⁽⁵⁾	50 – 250 ⁽³⁾ ⁽⁴⁾

(¹) Σε λέβητες ανάκτησης που λειτουργούν σε εργοστάσια που χρησιμοποιούν πάνω από 25 % σκληρή ξυλεία (πλούσια σε κάλιο) στις πρώτες ύλες μπορεί να προκύψουν υψηλότερες εκπομπές σκόνης έως και 30 mg/Nm³.

(²) Το ΒΔΤ-ΑΕΛ για τη σκόνη δεν εφαρμόζεται σε εργοστάσια με βάση το αμμώνιο.

(³) Λόγω των ειδικών κατά διεργασία υψηλότερων εκπομπών, το ΒΔΤ-ΑΕΛ για SO₂ δεν εφαρμόζεται σε λέβητες ανάκτησης που λειτουργούν μόνιμα σε «όξινες» συνθήκες, δηλαδή που χρησιμοποιούν θειώδες διάλυμα πολτοποίησης ως μέσο πλύσης υγρής πλυντρίδας ως μέρος της διεργασίας ανάκτησης θειώδους άλατος.

(⁴) Σε υφιστάμενες πολυεπίπεδες πλυντρίδες τύπου βεντούρι μπορεί να προκύψουν υψηλότερα επίπεδα SO₂ έως και 400 mg/Nm³ ως ημερήσιος μέσος όρος και έως και 350 mg/Nm³ ως ετήσιος μέσος όρος.

(⁵) Δεν εφαρμόζεται κατά τη διάρκεια «όξινης λειτουργίας», δηλαδή στις περιόδους κατά τις οποίες πραγματοποιείται προληπτική ταχεία έκπλυση και καθαρισμός της σκλήρυνσης στις πλυντρίδες. Κατά τη διάρκεια αυτών των περιόδων, οι εκπομπές ενδέχεται να φτάσουν τα 300 — 500 mg SO₂/Nm³ (σε 5 % O₂) για τον καθαρισμό μιας εκ των πλυντρίδων και έως και 1 200 mg SO₂/Nm³ (ημωριαίες μέσες τιμές, σε 5 % O₂) όταν πραγματοποιείται το τελικό πλύσιμο.

Το επίπεδο περιβαλλοντικών επιδόσεων που συνδέεται με τις ΒΔΤ είναι η διάρκεια όξινης λειτουργίας περίπου 240 ωρών ετησίως για τις πλυντρίδες και λιγότερο από 24 ώρες μηνιαίως για την τελευταία πλυντρίδα μονοσουλφιδίου.

1.3.3. Κατανάλωση ενέργειας και αποδοτικότητα

BAT 38. Για τη μείωση της κατανάλωσης θερμικής ενέργειας (ατμού), τη μεγιστοποίηση του οφέλους των φορέων ενέργειας που χρησιμοποιούνται και για τη μείωση της κατανάλωσης ηλεκτρικής ενέργειας, η ΒΔΤ συνίσταται στη χρήση ενός συνδυασμού των τεχνικών που περιγράφονται παρακάτω.

	Τεχνική
α	Υψηλή περιεκτικότητα σε ξηρά στερεά του φλοιού, με τη χρήση αποτελεσματικών πρεσών ή ξήρασης
β	Λέβητες υψηλής απόδοσης, π.χ. χαμηλές θερμοκρασίες καυσαερίων
γ	Αποτελεσματικό δευτερογενές σύστημα θέρμανσης
δ	Κλειστά συστήματα υδροδότησης, συμπεριλαμβανομένης της μονάδας λεύκανσης
ε	Υψηλή συγκέντρωση πολτού (τεχνικές μεσαίας ή υψηλής πυκνότητας)
στ	Ανάκτηση και χρήση των ρευμάτων χαμηλής θερμοκρασίας από υγρά απόβλητα και άλλες πηγές απορριπτόμενης θερμότητας για τη θέρμανση κτιρίων, νερού υδροδότησης του λέβητα και νερού διεργασιών
ζ	Κατάλληλη χρήση της δευτερογενούς θερμότητας και των δευτερογενών συμπυκνωμάτων
η	Παρακολούθηση και έλεγχος των διεργασιών με χρήση προηγμένων συστημάτων ελέγχου
θ	Βελτιστοποίηση του ολοκληρωμένου δικτύου εναλλάκτη θερμότητας
ι	Εξασφάλιση όσο το δυνατόν υψηλότερης πυκνότητας πολτού μέσω της κοσκίνισης και του καθαρισμού
ια	Βελτιστοποιημένα επίπεδα δεξαμενών

BAT 39. Για την αύξηση της απόδοσης της παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας, η ΒΔΤ συνίσταται στη χρήση ενός συνδυασμού των τεχνικών που περιγράφονται παρακάτω.

	Τεχνική
α	Λέβητας ανάκτησης υψηλής πίεσης και θερμοκρασίας
β	Πίεση ατμού στην έξοδο του στρόβιλου αντίθλιψης τόσο πιο χαμηλή όσο είναι τεχνικώς εφικτό
γ	Στρόβιλος συμπύκνωσης για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας από περίσσεια ατμού
δ	Στρόβιλος υψηλής απόδοσης
ε	Προθέρμανση νερού υδροδότησης σε θερμοκρασία που προσεγγίζει τη θερμοκρασία βρασμού
στ	Προθέρμανση του αέρα καύσης και των καυσίμων με τα οποία εφοδιάζονται οι λέβητες

1.4. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ ΒΔΤ ΓΙΑ ΜΗΧΑΝΙΚΗ ΠΟΛΤΟΠΟΙΗΣΗ ΚΑΙ ΧΗΜΙΚΟΜΗΧΑΝΙΚΗ ΠΟΛΤΟΠΟΙΗΣΗ

Τα συμπεράσματα ΒΔΤ στην παρούσα ενότητα ισχύουν για όλα τα ολοκληρωμένα εργοστάσια μηχανικής παραγωγής πολτού, χαρτιού και χαρτονιού και σε εργοστάσια μηχανικής παραγωγής πολτού, σε εργοστάσια παραγωγής με χημικο-θερμομηχανική (CTMP) και χημικομηχανική (CMP) πολτοποίηση. Οι **ΒΔΤ 49, ΒΔΤ 51, ΒΔΤ 52γ και ΒΔΤ 53** ισχύουν επίσης για τη χαρτοποιία σε ολοκληρωμένα εργοστάσια μηχανικής παραγωγής πολτού, χαρτιού και χαρτονιού, επιπλέον των συμπερασμάτων ΒΔΤ της παρούσας ενότητας.

1.4.1. Υγρά απόβλητα και εκπομπές στα ύδατα

BAT 40. Για τη μείωση της κατανάλωσης φρέσκου νερού, της ροής υγρών αποβλήτων και του ρυπαντικού φορτίου, η ΒΔΤ συνίσταται στη χρήση κατάλληλου συνδυασμού των τεχνικών που περιγράφονται στα σημεία ΒΔΤ 13, ΒΔΤ 14, ΒΔΤ 15 και ΒΔΤ 16 και των τεχνικών που περιγράφονται παρακάτω.

	Τεχνική	Περιγραφή	Εφαρμογή
α	Αντιρροή νερού διεργασίας και διαχωρισμός των συστημάτων νερού.	Βλέπε σημείο 1.7.2.1	Εφαρμόζεται γενικά
β	Λεύκανση υψηλής πυκνότητας.		
γ	Στάδιο πλύσης πριν από τον καθαρισμό του μηχανικού πολτού μαλακού ξύλου με χρήση προεπεξεργασίας των τεμαχιδίων.		
δ	Αντικατάσταση του NaOH με Ca(OH) ₂ ή Mg(OH) ₂ ως αλκάλια σε λεύκανση με υπεροξειδίο.		Η δυνατότητα εφαρμογής για τα μεγαλύτερα επίπεδα φωτεινότητας μπορεί να είναι περιορισμένη
ε	Ανάκτηση ιών και υλικού πλήρωσης και επεξεργασία λευκών νερών (χαρτοποιία).		Εφαρμόζεται γενικά
στ	Βέλτιστος σχεδιασμός και κατασκευή δεξαμενών και κιβωτίων (χαρτοποιία).		

Επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τις ΒΔΤ

Βλέπε πίνακα 16. Αυτά τα ΒΔΤ-ΑΕΛ ισχύουν επίσης και για εργοστάσια παραγωγής μηχανικού πολτού. Η ροή αναφοράς υγρών αποβλήτων για ολοκληρωμένα εργοστάσια μηχανικού πολτού, πολτού CTM και CTMP καθορίζονται στην ΒΔΤ 5.

Πίνακας 16

Επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τις ΒΔΤ για την άμεση απόρριψη υγρών αποβλήτων σε υδάτινους αποδέκτες από την ολοκληρωμένη παραγωγή χαρτιού και χαρτονιού από μηχανικούς πολτούς που παράγονται επιτόπου

Παράμετρος	Ετήσιος μέσος όρος kg/t
Χημικώς απαιτούμενο οξυγόνο (COD)	0,9 – 4,5 ⁽¹⁾
Συνολικά αιωρούμενα στερεά σωματίδια (TSS)	0,06 – 0,45
Ολικό άζωτο	0,03 – 0,1 ⁽²⁾
Ολικός φωσφόρος	0,001 – 0,01

⁽¹⁾ Σε περίπτωση εξαιρετικά λευκασμένου μηχανικού πολτού (70-100 % ινών στο τελικό χαρτί), μπορεί να προκύψουν επίπεδα έως και 8 kg/t.

⁽²⁾ Όταν δεν μπορούν να χρησιμοποιηθούν βιοαποικοδομήσιμοι ή επιδεχόμενοι απομάκρυνση χηλικοί παράγοντες, λόγω των απαιτήσεων ποιότητας του πολτού (π.χ. υψηλή φωτεινότητα), οι εκπομπές του ολικού αζώτου μπορεί να είναι υψηλότερες από αυτό το ΒΔΤ-ΑΕΛ και θα πρέπει να αξιολογούνται κατά περίπτωση.

Πίνακας 17

Επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τις ΒΔΤ για την άμεση απόρριψη υγρών αποβλήτων στους υδάτινους αποδέκτες από εργοστάσιο πολτού CTMP ή CMP

Παράμετρος	Ετήσιος μέσος όρος kg/ADt
Χημικώς απαιτούμενο οξυγόνο (COD)	12 – 20
Συνολικά αιωρούμενα στερεά σωματίδια (TSS)	0,5 – 0,9
Ολικό άζωτο	0,15 – 0,18 ⁽¹⁾
Ολικός φωσφόρος	0,001 – 0,01

⁽¹⁾ Όταν δεν μπορούν να χρησιμοποιηθούν βιοαποικοδομήσιμοι ή επιδεχόμενοι απομάκρυνση χηλικοί παράγοντες, λόγω των απαιτήσεων ποιότητας του πολτού (π.χ. υψηλή φωτεινότητα), οι εκπομπές του ολικού αζώτου μπορεί να είναι υψηλότερες από αυτά τα ΒΔΤ-ΑΕΛ και θα πρέπει να αξιολογούνται κατά περίπτωση.

Η συγκέντρωση BOD στα επεξεργασμένα υγρά απόβλητα αναμένεται να είναι χαμηλή (περίπου 25 mg/l ως σύνθετο δείγμα 24 ωρών).

1.4.2. Κατανάλωση ενέργειας και αποδοτικότητα

BAT 41. Για τον περιορισμό της κατανάλωσης θερμικής και ηλεκτρικής ενέργειας, η ΒΔΤ συνιστάται στη χρήση ενός συνδυασμού των τεχνικών που περιγράφονται παρακάτω.

	Τεχνική	Εφαρμογή
α	Χρήση ενεργειακά αποδοτικών μονάδων καθαρισμού	Δυνατότητα εφαρμογής κατά την αντικατάσταση, αποκατάσταση ή την αναβάθμιση του εξοπλισμού διεργασίας

	Τεχνική	Εφαρμογή
β	Εκτεταμένη ανάκτηση δευτερογενούς θερμότητας από μονάδες καθαρισμού TMP και CTMP και επαναχρησιμοποίηση ανακτηθέντος ατμού στην ξήρανση χαρτιού ή πολτού	Εφαρμόζεται γενικά
γ	Ελαχιστοποίηση της απώλειας ινών με χρήση αποτελεσματικών συστημάτων καθαρισμού απορριμμάτων (δευτερογενείς μονάδες καθαρισμού)	
δ	Εγκατάσταση εξοπλισμού εξοικονόμησης ενέργειας, περιλαμβανομένης της αυτόματης διαδικασίας ελέγχου αντί των μη αυτόματων συστημάτων	
ε	Μείωση της χρήσης φρέσκου νερού από την εσωτερική διεργασία επεξεργασίας υδάτων και τα συστήματα επανακυκλοφορίας	
στ	Μείωση της άμεσης χρήσης ατμού με προσεκτική ενοποίηση των διεργασιών, με χρήση π.χ. της ανάλυσης pinch	

1.5. Συμπεράσματα ΒΔΤ για την επεξεργασία χαρτιού για ανακύκλωση

Τα συμπεράσματα ΒΔΤ στην παρούσα ενότητα ισχύουν για όλα τα ολοκληρωμένα εργοστάσια παραγωγής χαρτιού RCF και τα εργοστάσια παραγωγής χαρτοπολλτού RCF. Οι **ΒΔΤ 49, ΒΔΤ 51, ΒΔΤ 52γ και ΒΔΤ 53** ισχύουν επίσης για τη χαρτοποιία σε ολοκληρωμένα εργοστάσια RCF παραγωγής χαρτοπολλτού, χαρτιού και χαρτονιού, επιπλέον των συμπερασμάτων ΒΔΤ της παρούσας ενότητας.

1.5.1. Διαχείριση υλικών

ΒΔΤ 42. Για την αποφυγή της μόλυνσης του εδάφους και των υπόγειων υδάτων ή τη μείωση του κινδύνου αυτής και για τη μείωση του διασκορπισμού χαρτιού ανακύκλωσης μέσω του ανέμου και τη διάχυση των εκπομπών σκόνης από τον χώρο αποθήκευσης του χαρτιού για ανακύκλωση, η ΒΔΤ συνίσταται στη χρήση μίας εκ των τεχνικών που περιγράφονται παρακάτω ή συνδυασμού τους.

	Τεχνική	Εφαρμογή
α	Σκληρή επικάλυψη της περιοχής αποθήκευσης του χαρτιού για ανακύκλωση	Εφαρμόζεται γενικά
β	Συλλογή των ρυπασμένων υδάτων απορροής από την περιοχή αποθήκευσης χαρτιού για ανακύκλωση και επεξεργασία σε μονάδα επεξεργασίας υγρών αποβλήτων (μη ρυπασμένα όμβρια ύδατα, π.χ. από στέγες μπορούν να απορριφθούν χωριστά)	Η δυνατότητα εφαρμογής μπορεί να περιορίζεται από τον βαθμό ρύπανσης των υδάτων απορροής (χαμηλή συγκέντρωση) και/ή το μέγεθος των μονάδων επεξεργασίας υγρών αποβλήτων (μεγάλοι όγκοι)
γ	Περικύκλωση του εδάφους του χώρου αποθήκευσης του χαρτιού για ανακύκλωση με φράχτες κατά του διασκορπισμού από τον άνεμο	Εφαρμόζεται γενικά
δ	Τακτικός καθαρισμός του χώρου αποθήκευσης και σάρωση των συναφών οδών και εκκένωση των θυλάκων φρεατίων για τη μείωση της διάχυσης εκπομπών σκόνης. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα τη μείωση των αερόφερτων αποβλήτων χαρτιού, ινών και τη θραύση χαρτιού από την επιτόπου κυκλοφορία, η οποία μπορεί να προκαλέσει επιπλέον εκπομπές σκόνης, ιδίως κατά την ξηρή εποχή	Εφαρμόζεται γενικά
ε	Αποθήκευση του χαρτιού σε δέματα ή χύδην κάτω από οροφή για την προστασία των υλικών από τις κλιματικές συνθήκες (υγρασία, διεργασίες μικροβιολογικής υποβάθμισης κ.λπ.)	Η δυνατότητα εφαρμογής μπορεί να περιορίζεται από το μέγεθος του χώρου

1.5.2. Υγρά απόβλητα και εκπομπές στα ύδατα

BAT 43. Για τη μείωση της κατανάλωσης φρέσκου νερού, της ροής υγρών αποβλήτων και του ρυπαντικού φορτίου, η ΒΔΤ συνίσταται στη χρήση συνδυασμού των τεχνικών που περιγράφονται παρακάτω.

	Τεχνική	Περιγραφή
α	Διαχωρισμός των συστημάτων υδροδότησης	Βλέπε σημείο 1.7.2.1
β	Αντιρροή νερού διεργασίας και επανακυκλοφορία του νερού	
γ	Μερική ανακύκλωση των επεξεργασμένων υγρών αποβλήτων μετά τη βιολογική επεξεργασία	Πολλά εργοστάσια χαρτιού RCF ανακυκλώνουν ένα μέρος της ροής των βιολογικά επεξεργασμένων υγρών αποβλήτων επανεισάγοντάς τη στο σύστημα υδροδότησης, ιδίως εργοστάσια που παράγουν χαρτί για κυματοειδείς αυλακώσεις χαρτονιού ή πολύπτυχο χαρτί testliner
δ	Διαύγαση των λευκών νερών	Βλέπε σημείο 1.7.2.1

BAT 44. Για τη διατήρηση προηγμένων κλειστών συστημάτων υδροδότησης στα εργοστάσια που επεξεργάζονται χαρτί για ανακύκλωση και για την αποφυγή τυχών αρνητικών επιδράσεων από την αυξημένη ανακύκλωση του νερού διεργασίας, η ΒΔΤ συνίσταται στη χρήση μίας εκ των τεχνικών που περιγράφονται παρακάτω ή συνδυασμού τους.

	Τεχνική	Περιγραφή
α	Παρακολούθηση και συνεχής έλεγχος της ποιότητας του νερού διεργασίας	Βλέπε σημείο 1.7.2.1
β	Πρόληψη και εξάλειψη των βιομεβρανών με χρήση μεθόδων που ελαχιστοποιούν τις εκπομπές των βιοκτόνων	
γ	Αφαίρεση του ασβεστίου από το νερό διεργασίας με ελεγχόμενη καθίζηση του ανθρακικού ασβεστίου	

Εφαρμογή

Οι τεχνικές (α) — (γ) εφαρμόζονται σε εργοστάσια παραγωγής χαρτιού RCF με προηγμένο κλειστό κύκλωμα υδροδότησης.

BAT 45. Για την πρόληψη και τη μείωση του ρυπαντικού φορτίου των υγρών αποβλήτων σε υδάτινους αποδέκτες από όλο το εργοστάσιο, η ΒΔΤ συνίσταται στη χρήση ενός κατάλληλου συνδυασμού τεχνικών που περιγράφονται στα σημεία ΒΔΤ 13, ΒΔΤ 14, ΒΔΤ 15, ΒΔΤ 16, ΒΔΤ 43 και ΒΔΤ 44.

Για τα ολοκληρωμένα εργοστάσια παραγωγής χαρτιού RCF, τα ΒΔΤ-AEL περιλαμβάνουν εκπομπές από τη χαρτοποιία, εφόσον τα κυκλώματα λευκών νερών της μηχανής χαρτοποιίας συνδέονται στενά με εκείνα της προετοιμασίας του πολτοαιωρήματος.

Επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τις ΒΔΤ

Βλέπε πίνακα 18 και πίνακα 19.

Τα επίπεδα εκπομπών στον πίνακα 18 που συνδέονται με τις ΒΔΤ εφαρμόζονται και σε εργοστάσια χαρτιού RCF χωρίς απομελάνωση, και τα επίπεδα εκπομπών στον πίνακα 19 που συνδέονται με τις ΒΔΤ εφαρμόζονται και σε εργοστάσια πολτού RCF με απομελάνωση.

Η ροή αναφοράς υγρών αποβλήτων για εργοστάσια RFC καθορίζεται στο σημείο ΒΔΤ 5.

Πίνακας 18

Επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τις ΒΔΤ για την άμεση απόρριψη υγρών αποβλήτων σε υδάτινους αποδέκτες από την ολοκληρωμένη παραγωγή χαρτιού και χαρτονιού από πολύτ ανακυκλωμένων ινών, που παράγονται χωρίς απομελάνωση επιτόπου

Παράμετρος	Ετήσιος μέσος όρος kg/t
Χημικώς απαιτούμενο οξυγόνο (COD)	0,4 ⁽¹⁾ – 1,4
Συνολικά αιωρούμενα στερεά σωματίδια (TSS)	0,02 – 0,2 ⁽²⁾
Ολικό άζωτο	0,008 – 0,09
Ολικός φωσφόρος	0,001 – 0,005 ⁽³⁾
Προσροφήσιμα αλογόνα οργανικώς δεσμευμένα (AOX)	0,05 για ανθεκτικό σε υγρά χαρτί

⁽¹⁾ Για τα εργοστάσια με εντελώς κλειστά συστήματα υδροδότησης δεν υπάρχουν εκπομπές COD.

⁽²⁾ Για τις υφιστάμενες μονάδες, ενδέχεται να προκύψουν επίπεδα έως και 0,45 kg/t, λόγω της συνεχούς υποβάθμισης της ποιότητας του χαρτιού για ανακύκλωση και της δυσκολίας της συνεχούς αναβάθμισης της μονάδας υγρών αποβλήτων.

⁽³⁾ Για εργοστάσια με ροή υγρών αποβλήτων μεταξύ 5 και 10 m³/t, το άνω άκρο του φάσματος είναι 0,008 kg/t

Πίνακας 19

Επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τις ΒΔΤ για την άμεση απόρριψη υγρών αποβλήτων σε υδάτινους αποδέκτες από την ολοκληρωμένη παραγωγή χαρτιού και χαρτονιού από πολύτ ανακυκλωμένων ινών, που παράγονται με επιτόπου απομελάνωση

Παράμετρος	Ετήσιος μέσος όρος kg/t
Χημικώς απαιτούμενο οξυγόνο (COD)	0,9 – 3,0 0,9–4,0 για χαρτί «tissue»
Συνολικά αιωρούμενα στερεά σωματίδια (TSS)	0,08 – 0,3 0,1 – 0,4 για χαρτί «tissue»
Ολικό άζωτο	0,01 – 0,1 0,01 – 0,15 για χαρτί «tissue»
Ολικός φωσφόρος	0,002 – 0,01 0,002 – 0,015 για χαρτί «tissue»
Προσροφήσιμα αλογόνα οργανικώς δεσμευμένα (AOX)	0,05 για ανθεκτικό σε υγρά χαρτί

Η συγκέντρωση BOD στα επεξεργασμένα ρευστά απόβλητα αναμένεται να είναι χαμηλή (περίπου 25 mg/l ως σύνθετο δείγμα 24 ωρών).

1.5.3. Κατανάλωση ενέργειας και αποδοτικότητα

BAT 46. Η ΒΔΤ συνίσταται στη μείωση της κατανάλωσης ηλεκτρικής ενέργειας σε εργοστάσια παραγωγής χαρτιού RCF με χρήση ενός συνδυασμού των τεχνικών που περιγράφονται παρακάτω.

	Τεχνική	Εφαρμογή
α	Υψηλής πυκνότητας πολτοποίηση για την αποδόμηση χαρτιού για την ανακύκλωση σε χωριστές ίνες	Εφαρμόζεται γενικά στις νέες μονάδες ενώ στις υφιστάμενες μονάδες εφαρμόζεται σε περίπτωση σημαντικής ανακαίνισης
β	Αποτελεσματική χονδρή και λεπτή κοσκίνιση με βελτιστοποίηση του σχεδίου του στροφείου, των κόσκινων καθώς και της λειτουργίας κοσκίνισης, ώστε να καθίσταται εφικτή η χρήση μικρότερου εξοπλισμού με χαμηλότερη ειδική κατανάλωση ενέργειας	
γ	Τα προγράμματα προετοιμασίας πολτοαιωρήματος με εξοικονόμηση ενέργειας περιλαμβάνουν την απομάκρυνση προσμειξεων όσο το δυνατόν νωρίτερα στη διεργασία επαναπολτοποίησης, με χρήση λιγότερων και βελτιωμένων εξαρτημάτων, περιορίζοντας έτσι την ενεργοβόρο επεξεργασία των ινών	

1.6. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ ΒΔΤ ΓΙΑ ΤΗ ΧΑΡΤΟΠΟΙΙΑ ΚΑΙ ΣΧΕΤΙΚΕΣ ΔΙΕΡΓΑΣΙΕΣ

Τα συμπεράσματα ΒΔΤ στην παρούσα ενότητα εφαρμόζονται σε όλα τα μη ολοκληρωμένα εργοστάσια παραγωγής χαρτιού και χαρτονιού και στις μονάδες παραγωγής χαρτιού και χαρτονιού που αποτελούν τμήμα ολοκληρωμένων εργοστασίων kraft, με θειώδη, CTMP και CMP.

Τα σημεία **BAT 49**, **BAT 51**, **BAT 52γ** και **BAT 53** εφαρμόζονται σε όλα τα ολοκληρωμένα εργοστάσια πολτού και χαρτιού.

Για τα ολοκληρωμένα εργοστάσια χαρτοπολτού και χαρτιού kraft, με θειώδη, CTMP και CMP, η ειδική κατά διεργασία ΒΔΤ για πολτοποίηση εφαρμόζεται επιπλέον των συμπερασμάτων ΒΔΤ στην παρούσα ενότητα.

1.6.1. Υγρά απόβλητα και εκπομπές στα ύδατα

BAT 47. Για τη μείωση της δημιουργίας υγρών αποβλήτων, η ΒΔΤ συνίσταται στη χρήση ενός συνδυασμού των τεχνικών που περιγράφονται παρακάτω.

	Τεχνική	Περιγραφή	Εφαρμογή
α	Βέλτιστος σχεδιασμός και κατασκευή δεξαμενών και κιβωτίων.	Βλέπε σημείο 1.7.2.1	Εφαρμόζεται σε νέες μονάδες ενώ στις υφιστάμενες μονάδες εφαρμόζεται σε περίπτωση σημαντικής ανακαίνισης
β	Ανάκτηση ινών και υλικού πλήρωσης και επεξεργασία λευκών νερών.		Εφαρμόζεται γενικά
γ	Επανακυκλοφορία νερού		Εφαρμόζεται γενικά. Διαλελυμένες οργανικές, ανόργανες, και κολλοειδείς ύλες ενδεχομένως να περιορίσουν την επαναχρησιμοποίηση του νερού στο τμήμα πλέγματος
δ	Βελτιστοποίηση των καταιωνιστήρων στη μηχανή χαρτοποιίας		Εφαρμόζεται γενικά

BAT 48. Για τη μείωση της κατανάλωσης φρέσκου νερού και των εκπομπών στο νερό από εργοστάσια παραγωγής ειδικού χαρτιού, η ΒΔΤ συνίσταται στη χρήση συνδυασμού των τεχνικών που περιγράφονται παρακάτω.

	Τεχνική	Περιγραφή	Εφαρμογή
α	Βελτίωση του προγραμματισμού της παραγωγής χαρτιού	Βελτίωση του σχεδιασμού για τη βελτιστοποίηση των συνδυασμών και του μήκους της παρτίδας παραγωγής	Εφαρμόζεται γενικά
β	Διαχείριση των κυκλωμάτων υδροδότησης ώστε να ανταποκρίνονται στις αλλαγές	Προσαρμογή των κυκλωμάτων υδροδότησης ώστε να είναι σε θέση να αντιμετωπίσουν τις αλλαγές στην ποιότητα του χαρτιού, στο χρώμα και στα χημικά πρόσθετα που χρησιμοποιούνται	
γ	Η μονάδα επεξεργασίας υγρών αποβλήτων να είναι έτοιμη να αντιμετωπίσει τις αλλαγές	Προσαρμογή της επεξεργασίας υγρών αποβλήτων, ώστε να είναι σε θέση να αντιμετωπίζει τις διακυμάνσεις των ροών, τις χαμηλές συγκεντρώσεις και τους διάφορους τύπους και ποσότητες χημικών προσθέτων	
δ	Προσαρμογή της χωρητικότητας του συστήματος θραύσης και των κιβωτιών		
ε	Ελαχιστοποίηση της έκλυσης χημικών προσθέτων (π.χ. παράγοντες μη διαπερατούς από λίπη και νερό) που περιέχουν υπερ- ή πολυφθοριωμένες ενώσεις ή που συνεισφέρουν στη σύστασή τους		Εφαρμόζεται μόνο σε μονάδες που παράγουν χαρτί με λιποαπωθητικές και υδροαπωθητικές ιδιότητες
στ	Μετάβαση σε ενισχύσεις προϊόντος με χαμηλή περιεκτικότητα σε ΑΟΧ (π.χ. σε υποκατάστατη χρήση ανθεκτικών σε υγρά παραγόντων με βάση ρητίνες επιχλωρυδρίνης)		Εφαρμόζεται μόνο σε μονάδες που παράγουν υψηλής ποιότητας, ανθεκτικό στα υγρά χαρτί

BAT 49. Για τη μείωση του φορτίου εκπομπών των χρωμάτων επίχρισης και των συνδεδετικών μέσων που μπορούν να διαταράξουν τη μονάδα βιολογικής επεξεργασίας υγρών αποβλήτων, η ΒΔΤ συνίσταται στη χρήση της τεχνικής (α) που περιγράφεται παρακάτω ή, εάν αυτό είναι τεχνικά ανέφικτο, της τεχνικής (β) που περιγράφεται παρακάτω.

	Τεχνική	Περιγραφή	Εφαρμογή
α	Ανάκτηση χρωμάτων επίχρισης/ανακύκλωση των χρωστικών	Υγρά απόβλητα που περιέχουν χρώματα επίχρισης, συλλέγονται χωριστά. Τα χημικά επίχρισης ανακτώνται π.χ. με: i) υπερδιήθηση. ii) διεργασία κοσκίνισης-κροκίδωσης-αφυδάτωσης με επιστροφή των χρωστικών στη διεργασία επίχρισης. Το διαυγασμένο νερό θα μπορούσε να επαναχρησιμοποιηθεί στη διεργασία	Όσον αφορά την υπερδιήθηση, η δυνατότητα εφαρμογής μπορεί να περιορίζεται όταν: — οι όγκοι υγρών αποβλήτων είναι πολύ μικροί — τα υγρά απόβλητα επίχρισης παράγονται σε διάφορα μέρη του εργοστασίου — προκύπτουν πολλές αλλαγές στην επίχριση ή — οι διάφορες συνταγές χρωματικής επίχρισης είναι ασυμβίβαστες
β	Προεπεξεργασία των υγρών αποβλήτων που περιέχουν χρώματα επίχρισης	Υγρά απόβλητα που περιέχουν χρώματα επίχρισης υφίστανται επεξεργασία π.χ. μέσω κροκίδωσης για να προστατευθεί η επακόλουθη βιολογική επεξεργασία των υγρών αποβλήτων	Εφαρμόζεται γενικά

BAT 50. Για την πρόληψη και τη μείωση του ρυπαντικού φορτίου των υγρών αποβλήτων σε υδάτινους αποδέκτες από όλο το εργοστάσιο, η ΒΔΤ συνίσταται στη χρήση ενός κατάλληλου συνδυασμού τεχνικών που περιγράφονται στα σημεία ΒΔΤ 13, ΒΔΤ 14, ΒΔΤ 15, ΒΔΤ 47, ΒΔΤ 48 και ΒΔΤ 49.

Επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τις ΒΔΤ

Βλέπε πίνακα 20 και πίνακα 21.

Τα ΒΔΤ-ΑΕΛ στον πίνακα 20 και στον πίνακα 21 εφαρμόζονται επίσης σε διεργασίες παραγωγής χαρτιού και χαρτονιού σε ολοκληρωμένα εργοστάσια παραγωγής χαρτοπολτού και χαρτιού kraft, με θειώδη, CTMP και CMP.

Η ροή αναφοράς υγρών αποβλήτων για μη ολοκληρωμένα εργοστάσια χαρτιού και χαρτονιού καθορίζεται στο σημείο ΒΔΤ 5.

Πίνακας 20

Επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τις ΒΔΤ για την άμεση απόρριψη υγρών αποβλήτων στους υδάτινους αποδέκτες από μη ολοκληρωμένο εργοστάσιο χαρτιού και χαρτονιού (εξαιρουμένου του ειδικού χαρτιού)

Παράμετρος	Ετήσιος μέσος όρος kg/t
Χημικώς απαιτούμενο οξυγόνο (COD)	0,15 – 1,5 ⁽¹⁾
Συνολικά αιωρούμενα στερεά σωματίδια (TSS)	0,02 – 0,35
Ολικό άζωτο	0,01 – 0,1 0,01 – 0,15 για χαρτί «tissue»
Ολικός φωσφόρος	0,003 – 0,012
Προσροφήσιμα αλογόνα οργανικώς δεσμευμένα (ΑΟΧ)	0,05 για διακοσμητικό και ανθεκτικό σε υγρά χαρτί

⁽¹⁾ Για εργοστάσια παραγωγής χαρτιού γραφής, το άνω άκρο του φάσματος αναφέρεται σε εργοστάσια που παράγουν χαρτί με χρήση αμύλου στη διεργασία επίχρσισης.

Η συγκέντρωση BOD στα επεξεργασμένα υγρά απόβλητα αναμένεται να είναι χαμηλή (περίπου 25 mg/l ως σύνθετο δείγμα 24 ωρών).

Πίνακας 21

Επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τις ΒΔΤ για την άμεση απόρριψη υγρών αποβλήτων στους υδάτινους αποδέκτες από μη ολοκληρωμένο εργοστάσιο παραγωγής ειδικού χαρτιού

Παράμετρος	Ετήσιος μέσος όρος kg/t ⁽¹⁾
Χημικώς απαιτούμενο οξυγόνο (COD)	0,3 – 5 ⁽²⁾
Συνολικά αιωρούμενα στερεά σωματίδια (TSS)	0,10 – 1
Ολικό άζωτο	0,015 – 0,4
Ολικός φωσφόρος	0,002 – 0,04
Προσροφήσιμα αλογόνα οργανικώς δεσμευμένα (ΑΟΧ)	0,05 για διακοσμητικό και ανθεκτικό σε υγρά χαρτί

⁽¹⁾ Τα εργοστάσια που έχουν ιδιαίτερα χαρακτηριστικά, όπως υψηλό αριθμό αλλαγών στην ποιότητα (π.χ. ≥ 5 την ημέρα ως ετήσιος μέσος όρος) ή που παράγουν πολύ ελαφριά ειδικά χαρτιά (≤ 30 g/m² ως ετήσιος μέσος όρος) ενδεχομένως να έχουν υψηλότερες εκπομπές από το άνω άκρο του φάσματος.

⁽²⁾ Το άνω άκρο του φάσματος των ΒΔΤ-ΑΕΛ αναφέρεται σε εργοστάσια που παράγουν εξαιρετικά θρυμματισμένο χαρτί που απαιτεί εντατικό καθαρισμό και σε εργοστάσια με τακτικές αλλαγές στο επίπεδο ποιότητας του χαρτιού (π.χ. ≥ 1 — 2 αλλαγές/ημέρα ως ετήσιος μέσος όρος).

1.6.2. Εκπομπές στον ατμοσφαιρικό αέρα

BAT 51. Για τη μείωση των εκπομπών πτητικών οργανικών ενώσεων (VOC) σε μηχανές επίχρισης εκτός ή εντός γραμμής παραγωγής, η ΒΔΤ συνίσταται στην επιλογή συνταγών χρωματικής επίχρισης (συνθέσεων) που μειώνουν τις εκπομπές VOC.

1.6.3. Παραγωγή αποβλήτων

BAT 52. Για την ελαχιστοποίηση της ποσότητας στερεών αποβλήτων προς διάθεση, η ΒΔΤ συνίσταται στην πρόληψη της παραγωγής αποβλήτων και τη διενέργεια εργασιών ανακύκλωσης με χρήση ενός συνδυασμού των τεχνικών που περιγράφονται παρακάτω (βλέπε γενική ΒΔΤ 20).

	Τεχνική	Περιγραφή	Εφαρμογή
α	Ανάκτηση ινών και υλικού πλήρωσης και επεξεργασία λευκών νερών.	Βλέπε σημείο 1.7.2.1	Εφαρμόζεται γενικά
β	Σύστημα επανακυκλοφορίας θραυσμάτων	Τα θραύσματα από διάφορες τοποθεσίες/φάσεις της διαδικασίας χαρτοποιίας συλλέγονται, επαναπολτοποιούνται και επιστρέφονται στις ινώδεις πρώτες ύλες	Εφαρμόζεται γενικά
γ	Ανάκτηση χρωμάτων επίχρισης/ανακύκλωση των χρωστικών	Βλέπε σημείο 1.7.2.1	
δ	Επαναχρησιμοποίηση της ιλύος ινών από την πρωτογενή επεξεργασία υγρών αποβλήτων	Η ιλύς με υψηλή περιεκτικότητα σε ίνες από την πρωτογενή επεξεργασία υγρών αποβλήτων μπορεί να επαναχρησιμοποιηθεί σε παραγωγική διεργασία	Η δυνατότητα εφαρμογής μπορεί να περιορίζεται από τις απαιτήσεις ποιότητας του προϊόντος

1.6.4. Κατανάλωση ενέργειας και αποδοτικότητα

BAT 53. Για τον περιορισμό της κατανάλωσης θερμικής και ηλεκτρικής ενέργειας, η ΒΔΤ συνίσταται στη χρήση ενός συνδυασμού των τεχνικών που περιγράφονται παρακάτω.

	Τεχνική	Εφαρμογή
α	Τεχνικές διαλογής που εξοικονομούν ενέργεια (βελτιστοποιημένος σχεδιασμός στροφείου, κόσκινα και λειτουργία κόσκινων)	Εφαρμόζεται σε νέα εργοστάσια ή σε σημαντικές ανακαινίσεις.
β	Καθαρισμός σύμφωνα με τη βέλτιστη πρακτική με ανάκτηση θερμότητας από τις μονάδες καθαρισμού	
γ	Βελτιστοποιημένη αφυδάτωση στο πιεστήριο της μηχανής χαρτοποιίας/πρέσας ευρέος κυλίνδρου	Δεν ισχύει για χαρτί «tissue» και πολλές ποιότητες ειδικού χαρτιού
δ	Ανάκτηση συμπυκνώματος ατμού και χρήση αποτελεσματικών συστημάτων ανάκτησης θερμότητας από τον αέρα απαγωγής	Εφαρμόζεται γενικά
ε	Μείωση της άμεσης χρήσης ατμού με προσεκτική ενοποίηση των διεργασιών με χρήση π.χ. της ανάλυσης pinch	
στ	Υψηλής απόδοσης τριβείς	Εφαρμόζεται σε νέες μονάδες

	Τεχνική	Εφαρμογή
ζ	Βελτιστοποίηση της λειτουργίας των υφιστάμενων μονάδων καθαρισμού (π.χ. μείωση των απαιτήσεων ισχύος για λειτουργία χωρίς φορτίο)	Εφαρμόζεται γενικά
η	Βελτιστοποιημένος σχεδιασμός άντλησης, συστήματα μετάδοσης μεταβλητής ταχύτητας για αντλίες, συστήματα μετάδοσης κίνησης χωρίς μειωτήρα	
θ	Τεχνολογίες καθαρισμού αιχμής	
ι	Θέρμανση της ταινίας χαρτιού στο κυτίο ατμού για τη βελτίωση των ιδιοτήτων αποστράγγισης/ικανοτήτων αφύδρωσης	Δεν ισχύει για χαρτί «tissue» και πολλές ποιότητες ειδικού χαρτιού
ια	Βελτιστοποιημένο σύστημα κενού (π.χ. στροβιλοαεριωθητήρες αντί για αντλίες με δακτυλίου νερού)	Εφαρμόζεται γενικά
ιβ	Βελτιστοποίηση της παραγωγής και συντήρηση του δικτύου διανομής	
ιγ	Βελτιστοποίηση της ανάκτησης της θερμότητας, του συστήματος αέρα, της μόνωσης	
ιδ	Χρήση κινητήρων υψηλής απόδοσης (EFF1)	
ιε	Προθέρμανση του νερού καταιονισμού με εναλλάκτη θερμότητας	
ιστ	Χρήση της απορριπτόμενης θερμότητας για ξήρανση της ίλης ή αναβάθμιση της αφυδατωμένης βιομάζας	
ιζ	Ανάκτησης θερμότητας από αξονικούς φυσητήρες (εάν χρησιμοποιούνται) για τον αέρα παροχής της διάταξης στεγνώματος	
ιη	Ανάκτηση θερμότητας του αέρα απαγωγής από μηχανή τύπου yankee με πύργο ροής στάγδην	
ιθ	Ανάκτησης θερμότητας από τον υπέρυθρο θερμό αέρα απαγωγής	

1.7. ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΕΧΝΙΚΩΝ

1.7.1. Περιγραφή των τεχνικών για την πρόληψη και τον έλεγχο των εκπομπών στην ατμόσφαιρα

1.7.1.1. Σκόνη

Τεχνική	Περιγραφή
Ηλεκτροστατικός διαχωριστής (ESP)	Οι ηλεκτροστατικοί διαχωριστές λειτουργούν με τέτοιο τρόπο, ώστε τα σωματίδια να φορτίζονται και να διαχωρίζονται υπό την επίδραση ενός ηλεκτρικού πεδίου. Είναι ικανοί να λειτουργήσουν σε ένα ευρύ φάσμα συνθηκών.
Αλκαλική πλυντρίδα	Βλέπε σημείο 1.7.1.3 (υγρός καθαρισμός με πλυντρίδα).

1.7.1.2. NO_x

Τεχνική	Περιγραφή
Μείωση αναλογίας αέρα/καυσίμου	<p>Η τεχνική βασίζεται κυρίως στα ακόλουθα χαρακτηριστικά:</p> <ul style="list-style-type: none"> — προσεκτικό έλεγχο του αέρα που χρησιμοποιείται για την καύση (χαμηλή περιόσσεια οξυγόνου) — ελαχιστοποίηση διαρροών αέρα στην κάμινο — τροποποιημένος σχεδιασμός του θαλάμου καύσης της καμίνου
Βελτιστοποιημένη καύση και έλεγχος καύσης	<p>Με βάση τη μόνιμη παρακολούθηση των κατάλληλων παραμέτρων καύσης (π.χ. περιεκτικότητα σε O_2, CO, αναλογία καυσίμου/αέρα, άκαυστα συστατικά), η τεχνική αυτή χρησιμοποιεί τεχνολογία ελέγχου για την επίτευξη των βέλτιστων συνθηκών καύσης.</p> <p>Η σύσταση και οι εκπομπές NO_x μπορούν να μειωθούν με την προσαρμογή των παραμέτρων λειτουργίας, της διανομής του αέρα, της περιόσσειας του οξυγόνου, της διαμόρφωσης της φλόγας και του θερμοκρασιακού διαγράμματος.</p>
Πολυβάθμια αποτέφρωση	<p>Η πολυβάθμια καύση βασίζεται στη χρήση δύο ζωνών καύσης, με ελεγχόμενα ποσοστά αέρα και θερμοκρασίες στον πρώτο θάλαμο. Η πρώτη ζώνη καύσης λειτουργεί σε υποστοιχειομετρικές συνθήκες για τη μετατροπή ενώσεων αμμωνίας σε στοιχειακό άζωτο σε υψηλή θερμοκρασία. Στη δεύτερη ζώνη, πρόσθετη τροφοδοσία αέρα ολοκληρώνει την καύση σε χαμηλότερη θερμοκρασία. Μετά την καύση σε δύο στάδια, τα απαέρια ρέουν στον δεύτερο θάλαμο για την ανάκτηση της θερμότητας από τα αέρια, με παραγωγή ατμού για τη διεργασία.</p>
Επιλογή καυσίμου/καύσιμο με χαμηλή περιεκτικότητα σε άζωτο	<p>Η χρήση καυσίμων με χαμηλή περιεκτικότητα σε άζωτο μειώνει το ποσό των εκπομπών NO_x από την οξείδωση του αζώτου που περιέχεται στο καύσιμο κατά την καύση.</p> <p>Η καύση CNCG ή καυσίμων που βασίζονται στη βιομάζα αυξάνει τις εκπομπές NO_x σε σύγκριση με το πετρέλαιο και το φυσικό αέριο, αφού τα CNCG και όλα τα καύσιμα που προέρχονται από ξύλο περιέχουν περισσότερο άζωτο απ' ό,τι το πετρέλαιο και το φυσικό αέριο.</p> <p>Λόγω των υψηλότερων θερμοκρασιών καύσης, η καύση αερίου έχει ως αποτέλεσμα υψηλότερα επίπεδα NO_x από την καύση πετρελαίου.</p>
Καυστήρας χαμηλών εκπομπών NO_x	<p>Οι καυστήρες χαμηλών εκπομπών NO_x βασίζονται στις αρχές μείωσης των θερμοκρασιών αιχμής της φλόγας, με καθυστέρηση αλλά ολοκλήρωση της καύσης και με αύξηση της μεταφοράς θερμότητας (αυξημένη ικανότητα ακτινοβολίας της φλόγας). Μπορεί να συνδέεται με τροποποιημένο σχεδιασμό του θαλάμου καύσης της καμίνου.</p>
Πολυβάθμια έγχυση υγρών αποβλήτων πολτοποίησης	<p>Η έγχυση του δαπανόμενου θειώδους διαλύματος πολτοποίησης στο λέβητα σε διάφορα, κάθετα πολυβάθμια επίπεδα εμποδίζει το σχηματισμό NO_x και παρέχει πλήρη καύση.</p>
Εκλεκτική μη καταλυτική αναγωγή (SNCR)	<p>Η τεχνική βασίζεται στην αναγωγή του NO_x σε άζωτο μέσω αντίδρασης με αμμωνία ή ουρία σε υψηλή θερμοκρασία. Υδατικό διάλυμα αμμωνίας (έως 25 % NH_3), πρόδρομοι αμμωνιακών ενώσεων ή διάλυμα ουρίας εγχύονται στο αέριο καύσης για την αναγωγή του NO σε N_2. Η αντίδραση αυτή έχει βέλτιστο αποτέλεσμα σε εύρος θερμοκρασιών περίπου 830 °C έως 1 050 °C, ενώ πρέπει να εξασφαλίζεται επαρκής χρόνος παραμονής προκειμένου να αντιδράσουν οι εγχέομενοι παράγοντες με το NO. Η αναλογία δόσεων αμμωνίας ή ουρίας θα πρέπει να ελέγχεται ώστε να διατηρηθεί η διαφυγή NH_3 σε χαμηλά επίπεδα.</p>

1.7.1.3. Πρόληψη και έλεγχος εκπομπών SO_2 /TRS

Τεχνική	Περιγραφή
Υψηλή περιεκτικότητα σε ξηρά στερεά του μαύρου υγρού πολτοποίησης	<p>Με υψηλότερη περιεκτικότητα σε ξηρά στερεά του μαύρου υγρού πολτοποίησης, η θερμοκρασία καύσης αυξάνεται. Αυτό εξατμίζει περισσότερο νάτριο (Na), το οποίο μπορεί να δεσμεύσει το SO_2 σχηματίζοντας Na_2SO_4 και ως εκ τούτου να μειώσει τις εκπομπές SO_2 από τον λέβητα ανάκτησης. Ένα μειονέκτημα της υψηλότερης θερμοκρασίας είναι ότι οι εκπομπές NO_x ενδέχεται να αυξηθούν</p>

Τεχνική	Περιγραφή
Επιλογή καυσίμου/καύσιμο με χαμηλή περιεκτικότητα σε θείο	Η χρήση καυσίμων με χαμηλή περιεκτικότητα σε θείο, δηλαδή με περιεκτικότητα περίπου 0,02 — 0,05 % κατά βάρος (π.χ. δασική βιομάζα, φλοιός, πετρέλαιο χαμηλής περιεκτικότητας σε θείο, αέριο) μειώνει τις εκπομπές SO ₂ που παράγονται από την οξείδωση του θείου στο καύσιμο κατά την καύση.
Βελτιστοποίηση της έψησης	Τεχνικές όπως ένα αποτελεσματικό σύστημα ελέγχου ποσοστού καύσης (αέρας-καύσιμο, θερμοκρασία, χρόνος παραμονής), έλεγχος της περισσειας οξυγόνου ή καλή ανάμειξη αέρα και καυσίμου
Έλεγχος της περιεκτικότητας σε Na ₂ S στην τροφοδοσία της ιλύος ασβέστου	Η αποδοτική πλύση και διήθηση της ιλύος ασβέστου μειώνει τη συγκέντρωση Na ₂ S, μειώνοντας έτσι το σχηματισμό υδρόθειου στην ασβεστοκάμινο κατά τη διάρκεια της διεργασίας επανάκαυσης
Συλλογή και ανάκτηση εκπομπών SO ₂	Συλλογή ροών αερίων με υψηλή συγκέντρωση SO ₂ από την παραγωγή όξινου υγρού, τα χωνευτήρια, τους διαχυτήρες ή τις δεξαμενές εκτόνωσης. Το SO ₂ ανακτάται σε δεξαμενές απορρόφησης με διαφορετικά επίπεδα πίεσης, αμφότερα για οικονομικούς και περιβαλλοντικούς λόγους
Αποτέφρωση δύσοσμων αερίων και TRS	Τα συλλεχθέντα ισχυρά αέρια μπορούν να καταστρέφονται με καύση τους στον λέβητα ανάκτησης, σε ειδικούς καυστήρες TRS ή στην ασβεστοκάμινο. Τα συλλεχθέντα ασθενή αέρια είναι κατάλληλα για καύση στον λέβητα ανάκτησης, την ασβεστοκάμινο, τον λέβητα ισχύος ή τον καυστήρα TRS. Το αέριο εξαερισμού δεξαμενής διάλυσης μπορεί να καεί σε σύγχρονους λέβητες ανάκτησης
Συλλογή και αποτέφρωση ασθενών αερίων σε λέβητα ανάκτησης	Καύση ασθενών αερίων (μεγάλου όγκου, χαμηλών συγκεντρώσεων SO ₂) σε συνδυασμό με ένα εφεδρικό σύστημα. Ασθενή αέρια και άλλα δύσοσμα συστατικά συλλέγονται ταυτόχρονα για να καούν στον λέβητα ανάκτησης. Από τα απαέρια του λέβητα ανάκτησης, το διοξείδιο του θείου ανακτάται στη συνέχεια με τις πολυεπίπεδες πλυντρίδες αντρροής και επαναχρησιμοποιείται ως χημικό χώνευσης. Ως εφεδρικό σύστημα χρησιμοποιούνται πλυντρίδες.
Υγρός καθαρισμός με πλυντρίδα	Οι αέριες ενώσεις διαλύονται σε κατάλληλο υγρό (νερό ή αλκαλικό διάλυμα). Η ταυτόχρονη απομάκρυνση στερεών και αερίων ενώσεων μπορεί να επιτευχθεί. Κατάντη της συσκευής υγρού καθαρισμού, τα καπναέρια είναι κορεσμένα με νερό και απαιτείται διαχωρισμός των σταγονιδίων πριν από την απόρριψη των καπναερίων. Το υγρό που προκύπτει πρέπει να υποβληθεί σε επεξεργασία με μια διεργασία υγρών αποβλήτων και τα αδιάλυτα υλικά συλλέγονται με καθίζηση ή διήθηση.
Ηλεκτροστατικός διαχωριστής ή διαχωριστές με σύστημα κυκλώνα με πολυεπίπεδες πλυντρίδες τύπου βεντούρι ή με πολυεπίπεδες κατάντη πλυντρίδες διπλής εισαγωγής	Ο διαχωρισμός της σκόνης πραγματοποιείται σε έναν ηλεκτροστατικό διαχωριστή ή πολυεπίπεδο σύστημα κυκλώνα. Για τη διεργασία του θειώδους μαγνησίου, η σκόνη που κατακρατείται στον ηλεκτροστατικό διαχωριστή, αποτελείται κυρίως από MgO καθώς επίσης, σε μικρότερη έκταση, από ενώσεις K, Na ή Ca. Η ανακτηθείσα τέφρα MgO διαλύεται με νερό και καθαρίζεται με πλύση και σβέση για τη δημιουργία Mg(OH) ₂ , το οποίο στη συνέχεια χρησιμοποιείται ως αλκαλικό διάλυμα πλυντρίδας στις πολυεπίπεδες πλυντρίδες ώστε να ανακτηθεί η ένωση θείου των χημικών χώνευσης. Για τη διεργασία του θειώδους αμμωνίου, η βάση αμμωνίας (NH ₃) δεν ανακτάται, αφού αποσυντίθεται στη διεργασία καύσης σε άζωτο. Μετά την αφαίρεση της σκόνης, τα απαέρια ψύχονται με πέρασμα από πλυντρίδα ψύξης, η οποία λειτουργεί με νερό, και στη συνέχεια εισάγεται σε πλυντρίδα απαερίου τριών ή περισσότερων επιπέδων όπου οι εκπομπές SO ₂ καθαρίζονται με αλκαλικό διάλυμα Mg(OH) ₂ σε περίπτωση διεργασίας θειώδους μαγνησίου, και με 100 % φρέσκο διάλυμα NH ₃ σε περίπτωση διεργασίας θειώδους αμμωνίου.

1.7.2. Περιγραφή τεχνικών για τη μείωση της χρήσης φρέσκου νερού/της ροής υγρών αποβλήτων και του ρυπαντικού φορτίου στα υγρά απόβλητα

1.7.2.1. Τεχνικές ενσωματωμένες στη διεργασία

Τεχνική	Περιγραφή
Ξηρά αποφλοιώση	Ξηρά αποφλοιώση κορμών ξύλου σε ξηρά περιστρεφόμενα τύπανα (το νερό χρησιμοποιείται μόνο στο πλύσιμο των κορμών, και εν συνεχεία ανακυκλώνεται με ελάχιστο μόνο καθαρισμό στη μονάδα επεξεργασίας υγρών αποβλήτων).
Λεύκανση χωρίς καθόλου χλώριο (TCF)	Στη λεύκανση TCF αποφεύγεται πλήρως η χρήση λευκαντικών χημικών που περιλαμβάνουν χλώριο και ως εκ τούτου το ίδιο συμβαίνει και με τις εκπομπές οργανικών και οργανοχλωριωμένων ουσιών από τη λεύκανση.
Σύγχρονη λεύκανση χωρίς στοιχειακό χλώριο (ECF)	Η σύγχρονη λεύκανση ECF ελαχιστοποιεί την κατανάλωση διοξειδίου του χλωρίου με χρήση ενός από τα παρακάτω στάδια λεύκανσης ή συνδυασμού τους: οξυγόνο, στάδιο υδρόλυσης θερμού οξέος, στάδιο όζοντος μεσαίας και υψηλής πυκνότητας, στάδια με ατμοσφαιρικό υπεροξειδίο του υδρογόνου και πεπιεσμένο υπεροξειδίο του υδρογόνου ή με τη χρήση ενός σταδίου θερμού διοξειδίου του χλωρίου.
Εκτεταμένη απολιγνινοποίηση	Η εκτεταμένη απολιγνινοποίηση με α) τροποποιημένη χώνευση ή β) απολιγνινοποίηση οξυγόνου εντείνει τον βαθμό απολιγνινοποίησης του πολτού (μειώνοντας τον αριθμό κάππα) πριν από τη λεύκανση και μειώνει, ως εκ τούτου, τη χρήση λευκαντικών χημικών και το φορτίο COD των υγρών αποβλήτων. Η μείωση του αριθμού κάππα κατά μία μονάδα πριν από τη λεύκανση μπορεί να μειώσει το COD που εκλύεται στη μονάδα λεύκανση κατά περίπου 2 kg COD/ADt. Η λιγνίνη που αφαιρείται μπορεί να ανακτηθεί και να σταλεί στο σύστημα ανάκτησης χημικών και ενέργειας.
α) Εκτεταμένη τροποποιημένη χώνευση	Η εκτεταμένη χώνευση (συστήματα παρτίδων ή συνεχή συστήματα) περιλαμβάνει παρατεταμένες περιόδους χώνευσης υπό βελτιστοποιημένες συνθήκες (π.χ. η συγκέντρωση αλκαλιών στο υγρό χώνευσης προσαρμόζεται ώστε να είναι χαμηλότερη κατά την έναρξη και υψηλότερη κατά τη λήξη της διεργασίας χώνευσης), για να εξαχθεί η μέγιστη ποσότητα λιγνίνης πριν από τη λεύκανση, χωρίς αδικαιολόγητη υποβάθμιση του υδατάνθρακα ή υπερβολική απώλεια της αντοχής του πολτού. Ως εκ τούτου, η χρήση χημικών στο επακόλουθο στάδιο λεύκανσης και το οργανικό φορτίο των υγρών αποβλήτων από τη μονάδα λεύκανσης μπορούν να μειωθούν.
β) Απολιγνινοποίηση οξυγόνου	Η απολιγνινοποίηση είναι μια επιλογή για την αφαίρεση ενός ουσιαστικού μέρους της λιγνίνης που απομένει μετά τη χώνευση, σε περίπτωση που η μονάδα χώνευσης θα πρέπει να λειτουργήσει με υψηλότερους αριθμούς κάππα. Υπό αλκαλικές συνθήκες, ο πολτός αντιδρά με το οξυγόνο για να αφαιρεθεί μέρος της υπολειμματικής λιγνίνης.
Κλειστή και αποτελεσματική κοσκίνιση και πλύσιμο αλεύκαστης χαρτομάζας	Η κοσκίνιση αλεύκαστης χαρτομάζας διεξάγεται με θυριδωτά κόσκινα πίεσης σε έναν πολυεπίπεδο κλειστό κύκλο. Ξένες ύλες και συσσωματώματα ινών αφαιρούνται ως εκ τούτου σε πρώιμο στάδιο της διαδικασίας. Το πλύσιμο αλεύκαστης χαρτομάζας διαχωρίζει τα διαλυμένα οργανικά και ανόργανα χημικά από τις ίνες του πολτού. Ο πολτός της αλεύκαστης χαρτομάζας μπορεί να πλυθεί πρώτα στο χωνευτήριο, στη συνέχεια σε υψηλής επίδοσης δεξαμενές πλύσης πριν και μετά την απολιγνινοποίηση του οξυγόνου, δηλαδή πριν από τη λεύκανση. Η μεταφορά, η κατανάλωση χημικών κατά τη λεύκανση, και το φορτίο εκπομπών των υγρών αποβλήτων μειώνονται. Επιπλέον, καθίσταται δυνατή η ανάκτηση των χημικών χώνευσης από το νερό πλύσης. Η αποτελεσματική πλύση πραγματοποιείται με πολυεπίπεδο πλύσιμο αντιρροής με χρήση φίλτρων και πρεσών. Το σύστημα υδροδότησης στη μονάδα κοσκίνισης αλεύκαστης χαρτομάζας είναι εντελώς κλειστό.

Τεχνική	Περιγραφή
Μερική ανακύκλωση νερού διεργασίας στη μονάδα λεύκανσης	<p>Όξινα και αλκαλικά διηθήματα ανακυκλώνονται εντός της μονάδας λεύκανσης σε αντirroή με τη ροή του πολτού. Το νερό καθαρίζεται και προωθείται είτε στη μονάδα επεξεργασίας υγρών αποβλήτων είτε, σε λίγες περιπτώσεις, στο πλύσιμο μετά την απολιγνιστική οξυγόνου.</p> <p>Οι αποτελεσματικές δεξαμενές πλύσης στα ενδιάμεσα στάδια πλύσης αποτελούν προϋπόθεση για χαμηλές εκπομπές. Σε αποδοτικά εργοστάσια (Kraft) επιτυγχάνεται εκροή υγρών αποβλήτων $12 - 25 \text{ m}^3/\text{ADt}$ από τη μονάδα λεύκανσης.</p>
Αποτελεσματική παρακολούθηση διαρροών και περιορισμός αυτών με ανάκτηση χημικών και ενέργειας	<p>Ένα αποτελεσματικό σύστημα παρακολούθησης διαρροών, απορροής και ανάκτησης που αποτρέπει τις τυχαίες εκλύσεις υψηλών οργανικών και μερικές φορές τοξικών φορτίων ή μέγιστων τιμών pH (στη μονάδα δευτερογενούς επεξεργασίας υγρών αποβλήτων) αποτελείται από:</p> <ul style="list-style-type: none"> — αγωγιμότητα ή παρακολούθηση του pH σε στρατηγικά σημεία για την ανίχνευση απωλειών και διαρροών — συλλογή υγρού εκτροπής ή διαρροής στην υψηλότερη δυνατή συγκέντρωση στερεών στο υγρό — επιστροφή του συλλεχθέντος υγρού και ινών στη διεργασία στα κατάλληλα σημεία — πρόληψη των διαρροών συμπυκνωμένων ή επιβλαβών ροών από κρίσιμα σημεία της διεργασίας (συμπεριλαμβανομένων του ταλλελαίου και του τερεβινθελαιίου) και της εισόδου τους στη βιολογική επεξεργασία υγρών αποβλήτων — αντισταθμιστικές δεξαμενές κατάλληλων διαστάσεων για τη συλλογή και αποθήκευση τοξικών ή θερμών συμπυκνωμένων υγρών
Διατήρηση επαρκούς χωρητικότητας στον λέβητα εξάτμισης και ανάκτησης του μαύρου υγρού πολτοποίησης για την αντιμετώπιση των φορτίων αιχμής	<p>Η επαρκής χωρητικότητα στη μονάδα εξάτμισης μαύρου υγρού πολτοποίησης και στον λέβητα ανάκτησης διασφαλίζει ότι είναι εφικτή η διαχείριση πρόσθετων φορτίων υγρού και ξηρών στερεών λόγω της συλλογής διαρροών ή υγρών αποβλήτων από τη μονάδα λεύκανσης. Αυτό μειώνει τις απώλειες ασθενούς μαύρου υγρού πολτοποίησης, άλλων συμπυκνωμένων υγρών αποβλήτων και δυνητικών διηθημάτων από τη μονάδα λεύκανσης.</p> <p>Ο πολλαπλών επιδράσεων εξάτμισης συγκεντρώνει ασθενές μαύρο υγρό πολτοποίησης από την πλύση αλεύκαστης χαρτομάζας και, σε ορισμένες περιπτώσεις, βιολογική ιλύ από τη μονάδα επεξεργασίας υγρών αποβλήτων και/ή άρτο άλατος από τη μονάδα ClO_2. Η πρόσθετη χωρητικότητα εξάτμισης πλέον της κανονικής λειτουργίας παρέχει επαρκές απόθεμα για την ανάκτηση διαρροών και την επεξεργασία δυνητικών ροών διηθημάτων λεύκανσης.</p>
Έκπλυση των μολυσμένων (δύσοσμων) συμπυκνωμάτων και επαναχρησιμοποίηση των συμπυκνωμάτων στη διεργασία	<p>Η έκπλυση των μολυσμένων (δύσοσμων) συμπυκνωμάτων και η επαναχρησιμοποίηση των συμπυκνωμάτων στη διεργασία μειώνει την κατανάλωση φρέσκου νερού του εργοστασίου καθώς και το οργανικό φορτίο στη μονάδα επεξεργασίας υγρών αποβλήτων.</p> <p>Σε μία στήλη έκπλυσης, ο ατμός κατευθύνεται αντίθετα από τη ροή μέσα από τα συμπυκνώματα της προηγούμενης διεργασίας διήθησης που περιέχουν ανηγμένες θειούχες ενώσεις, τερπένια, μεθανόλη και άλλες οργανικές ενώσεις. Οι πτητικές ουσίες του συμπυκνώματος συσσωρεύονται στον ατμό κορυφής ως μη συμπυκνώσιμα αέρια και μεθανόλη και αποσύρονται από το σύστημα. Τα καθαρισμένα συμπυκνώματα μπορούν να επαναχρησιμοποιηθούν στη διαδικασία, π.χ. για το πλύσιμο στη μονάδα λεύκανσης, για το πλύσιμο αλεύκαστης χαρτομάζας, στη ζώνη αλκαλικής προσβολής (πλύσιμο και διάλυση λάσπης, καταιονιστήρες φίλτρων λάσπης), ως υγρό καθαρισμού TRS για ασβεστοκαμίνους, ή ως συμπλήρωμα νερού λευκού υγρού.</p> <p>Τα διαχωρισμένα μη συμπυκνώσιμα αέρια από τα πιο συμπυκνωμένα συμπυκνώματα τροφοδοτούνται στο σύστημα συλλογής ισχυρών δύσοσμων αερίων και αποτεφρώνονται. Τα διαχωρισμένα αέρια από μετρίως μολυσμένα συμπυκνώματα συλλέγονται στο σύστημα αερίων υψηλής συγκέντρωσης και χαμηλού όγκου (LVHC) και αποτεφρώνονται</p>
Εξάτμιση και αποτέφρωση υγρών αποβλήτων από το στάδιο θερμής αλκαλικής εξαγωγής	<p>Τα υγρά απόβλητα συμπυκνώνονται αρχικά με εξάτμιση και στη συνέχεια καίγονται ως βιοκαύσιμο σε λέβητα ανάκτησης. Η σκόνη και το τήγμα από τον πυθμένα της καμίνου που περιέχουν ανθρακικό νάτριο διαλύονται για την ανάκτηση διαλύματος νατρίου</p>

Τεχνική	Περιγραφή
Επανακυκλοφορία των υγρών πλύσης από την προλεύκανση στο πλύσιμο αλεύκαστης χαρτομάζας και στην εξάτμιση για μείωση των εκπομπών από προλεύκανση με βάση το MgO	Οι προϋποθέσεις για τη χρήση αυτής της τεχνικής είναι ένας σχετικά χαμηλός αριθμός κάππα μετά τη χώνευση (π.χ. 14 — 16), επαρκής χωρητικότητα των δεξαμενών, των εξατμιστών και του λέβητα ανάκτησης για τον χειρισμό πρόσθετων ροών, δυνατότητα καθαρισμού του εξοπλισμού πλύσης από εναποθέσεις, και ένα μεσαίο επίπεδο φωτεινότητας του πολτού (≤ 87 % ISO), αφού αυτή η τεχνική μπορεί να οδηγήσει σε μικρή απώλεια της φωτεινότητας σε κάποιες περιπτώσεις. Για παραγωγούς εμπορικού χαρτοπολτού ή άλλους που χρειάζονται να φτάσουν σε πολύ υψηλά επίπεδα φωτεινότητας (> 87 % ISO), μπορεί να είναι δύσκολη η εφαρμογή της προλεύκανσης με MgO
Αντιρροή του νερού διεργασίας	Σε ολοκληρωμένα εργοστάσια, το φρέσκο νερό εισάγεται κυρίως μέσω των καταιονιστήρων της χαρτοποιητικής μηχανής από τους οποίους διοχετεύεται ανάντη προς το τμήμα της πολτοποίησης.
Διαχωρισμός συστημάτων υδροδότησης	Τα συστήματα υδροδότησης των διαφόρων μονάδων επεξεργασίας (π.χ. μονάδα πολτοποίησης, λεύκανση και χαρτοποιητική μηχανή) διαχωρίζονται από το πλύσιμο και την αποστράγγιση του πολτού (π.χ. με πρέσες πλυσίματος). Ο διαχωρισμός αυτός εμποδίζει τη μεταφορά ρυπαντών σε μεταγενέστερα στάδια της διεργασίας και επιτρέπει την αφαίρεση ενοχλητικών ουσιών από μικρότερους όγκους.
Υψηλής πυκνότητας λεύκανση (υπεροξειδίου)	Για υψηλής πυκνότητας λεύκανση, ο πολτός αφυδατώνεται π.χ. με διπλό πλέγμα ή άλλη πρέσα πριν από την προσθήκη χημικών προϊόντων λεύκανσης. Αυτό επιτρέπει την αποτελεσματικότερη χρήση των χημικών προϊόντων λεύκανσης και έχει ως αποτελέσματα ένα καθαρότερο πολτό, λιγότερη μεταφορά επιβλαβών ουσιών στη μηχανή χαρτοποιίας ενώ δημιουργεί λιγότερο COD. Το υπολειμματικό υπεροξείδιο μπορεί να τεθεί εκ νέου σε κυκλοφορία και να επαναχρησιμοποιηθεί.
Ανάκτηση ινών και υλικού πλήρωσης και επεξεργασία λευκών νερών.	Τα λευκά νερά από τη μηχανή χαρτοποιίας μπορούν να υποβληθούν σε επεξεργασία με τις ακόλουθες τεχνικές: α) Συσκευές στράγγισης «Save-all» (συνήθως φίλτρο τυμπάνου ή διηθητικός δίσκος ή μονάδες επίπλευσης με διαλελυμένο αέρα κ.λπ.) που διαχωρίζουν τα στερεά (ίνες και υλικό πλήρωσης) από το νερό διεργασίας. Η επίπλευση με διαλελυμένο αέρα σε συστήματα λευκών νερών μετατρέπει τα στερεά σωματίδια, τα μικρομερή σωματίδια, το μικρού μεγέθους κολλοειδές υλικό και τις ανιοντικές ουσίες σε νιφάδες, οι οποίες στη συνέχεια απομακρύνονται. Οι ανακτηθείσες ίνες και πληρωτικά υλικά επανακυκλοφορούν στη διεργασία. Το καθαρό λευκό νερό μπορεί να επαναχρησιμοποιηθεί στους καταιονιστήρες με λιγότερο αυστηρές απαιτήσεις για την ποιότητα του νερού. β) Η πρόσθετη υπερδιήθηση του προφιλτραρισμένου λευκού νερού έχει ως αποτέλεσμα ένα υπερκαθαρό διήθημα με ποιότητα επαρκή για χρήση ως νερό καταιονισμού υψηλής πίεσης, νερό στεγανοποίησης και για τη διάλυση χημικών πρόσθετων.
Διαύγαση των λευκών νερών	Τα συστήματα για τη διαύγαση του νερού που χρησιμοποιούνται σχεδόν αποκλειστικά στη βιομηχανία χαρτιού βασίζονται σε καθίζηση, διήθηση (διηθητικός δίσκος) και επίπλευση. Η πλέον χρησιμοποιούμενη τεχνική είναι η επίπλευση με διαλελυμένο αέρα. Οι ανιοντικές ξένες ύλες και τα μικρομερή σωματίδια είναι συσσωματωμένα σε φυσικά επεξεργάσιμες νιφάδες με χρήση πρόσθετων. Υψηλού μοριακού βάρους υδατοδιαλυτά πολυμερή ή ανόργανοι ηλεκτρολύτες χρησιμοποιούνται ως κροκιδιωτικοί παράγοντες. Τα δημιουργούμενα συσσωματώματα (νιφάδες) απομακρύνονται μέσω της επίπλευσης στη λεκάνη διαύγασης. Κατά την επίπλευση με διαλελυμένο αέρα (DAF), τα αιωρούμενα στερεά υλικά επισυνάπτονται σε φυσαλίδες αέρα.
Επανακυκλοφορία νερού	Το διαυγασμένο νερό επανακυκλοφορεί ως νερό διεργασίας εντός μιας μονάδας ή, σε ολοκληρωμένα εργοστάσια, από τη μηχανή χαρτοποιίας στο εργοστάσιο πολτοποίησης κι από την πολτοποίηση στη μονάδα αποφλοιώσης. Τα υγρά απόβλητα αποβάλλονται κυρίως από τα σημεία με το υψηλότερο ρυπαντικό φορτίο (π.χ. το διαυγές διήθημα, τον διηθητικό δίσκο στην πολτοποίηση, την αποφλοιώση).

Τεχνική	Περιγραφή
Βέλτιστος σχεδιασμός και κατασκευή δεξαμενών και κιβωτίων (χαρτοποιία)	Οι δεξαμενές συγκράτησης για την αποθήκευση πολτοαιωρήματος και λευκού νερού έχουν σχεδιαστεί με τέτοιο τρόπο ώστε να μπορούν να αντιμετωπίσουν διακυμάνσεις στη διεργασία και κυμαινόμενες ροές κατά τις φάσεις εκκίνησης και τερματισμού της λειτουργίας.
Στάδιο πλύσης πριν από τον καθαρισμό του μηχανικού πολτού μαλακού ξύλου	Μερικά εργοστάσια προεπεξεργάζονται τα τεμαχίδια μαλακού ξύλου συνδυάζοντας πεπιεσμένη προθέρμανση, υψηλή συμπίεση και εμποτισμό για να βελτιώσουν τις ιδιότητες του πολτού. Ένα στάδιο πλύσης πριν από τον καθαρισμό και τη λεύκανση μειώνει σημαντικά το COD απομακρύνοντας μία μικρή, αλλά υψηλής συγκέντρωσης ροή υγρών αποβλήτων που μπορεί να υποβληθεί χωριστά σε επεξεργασία.
Αντικατάσταση του NaOH με Ca(OH) ₂ ή Mg(OH) ₂ ως αλκάλια σε λεύκανση με υπεροξειδίο.	Η χρήση του Ca(OH) ₂ ως αλκαλίου έχει ως αποτέλεσμα περίπου 30 % χαμηλότερο φορτίο εκπομπών COD· ενώ η φωτεινότητα διατηρείται σε υψηλά επίπεδα. Επίσης το Mg(OH) ₂ χρησιμοποιείται για την αντικατάσταση του NaOH.
Λεύκανση κλειστού βρόχου	Σε εργοστάσια πολτοποίησης με θειώδη που χρησιμοποιούν νάτριο ως βάση χώνευσης, τα υγρά απόβλητα της μονάδας λεύκανσης μπορούν να υποβληθούν σε επεξεργασία, π.χ. μέσω υπερδιήθησης, επίπλευσης και διαχωρισμού ρητίνης και λιπαρών οξέων, πράγμα το οποίο καθιστά δυνατή τη λεύκανση κλειστού βρόχου. Τα δηθήματα από τη λεύκανση και το πλύσιμο επαναχρησιμοποιούνται κατά το πρώτο στάδιο πλύσης μετά τη χώνευση και τέλος ανακυκλώνονται επιστρέφοντας στις μονάδες χημικής ανάκτησης.
Ρύθμιση του pH των απόνερων χαμηλής πυκνότητας πριν από/μέσα στη μονάδα εξάτμισης.	Η εξουδετέρωση γίνεται πριν από την εξάτμιση ή μετά το πρώτο στάδιο εξάτμισης, για να διατηρούνται τα οργανικά οξέα διαλυμένα στο συμπύκνωμα, προκειμένου αυτά να σταλούν μαζί με τα υγρά απόβλητα πολτοποίησης στον λέβητα ανάκτησης.
Αναερόβια επεξεργασία των συμπυκνωμάτων από τους εξατμιστές	Βλέπε σημείο 1.7.2.2 (συνδυασμένη αναερόβια/αερόβια επεξεργασία).
Έκπλυση και ανάκτηση SO ₂ από συμπυκνώματα εξατμιστών	Έκπλυση SO ₂ από τα συμπυκνώματα· τα συμπυκνώματα υφίστανται βιολογική επεξεργασία, ενώ το διαχωρισμένο SO ₂ αποστέλλεται για ανάκτηση ως χημικό χώνευσης.
Παρακολούθηση και συνεχής έλεγχος της ποιότητας του νερού διεργασίας	Η βελτιστοποίηση του συνόλου του συστήματος «ίνα-νερό-χημικό πρόσθετο-ενέργεια» είναι απαραίτητη για τα προηγμένα κλειστά συστήματα υδροδότησης. Αυτό απαιτεί συνεχή παρακολούθηση της ποιότητας του νερού και ζήλο του προσωπικού, γνώσεις και δράσεις που σχετίζονται με τα μέτρα που απαιτούνται για να διασφαλιστεί η απαιτούμενη ποιότητα του νερού.
Πρόληψη και εξάλειψη των βιομεμβρανών με χρήση μεθόδων που ελαχιστοποιούν τις εκπομπές των βιοκτόνων	Μια συνεχής εισροή μικροοργανισμών από νερό και ίνες έχει ως αποτέλεσμα συγκεκριμένη μικροβιολογική ισορροπία σε κάθε εργοστάσιο παραγωγής χαρτιού. Για την αποφυγή της εκτεταμένης ανάπτυξης μικροοργανισμών, εναποθέσεων συσσωματωμένης βιομάζας ή βιομεμβρανών σε κυκλώματα νερού και εξοπλισμό, συχνά χρησιμοποιούνται μέσα βιο-διασποράς ή βιοκτόνα. Όταν χρησιμοποιείται καταλυτική απολύμανση με υπεροξειδίο του υδρογόνου, οι βιομεμβράνες και οι ελεύθεροι μικροοργανισμοί στο νερό διεργασίας και στον υδαρή χαρτοπολτό εξαιρούνται χωρίς τη χρήση βιοκτόνων.
Αφαίρεση του ασβεστίου από το νερό διεργασίας με ελεγχόμενη καθίζηση του ανθρακικού ασβεστίου	Η μείωση της συγκέντρωσης ασβεστίου με ελεγχόμενη απομάκρυνση του ανθρακικού ασβεστίου (π.χ. σε κυψέλη επίπλευσης διαλελυμένου αέρα) μειώνει τον κίνδυνο ανεπιθύμητης καθίζησης ανθρακικού ασβεστίου ή εξάπλωσης στα συστήματα νερού και στον εξοπλισμό, π.χ. σε κυλίνδρους τμημάτων, πλέγματα, πλήγματα και ακροφύσια καταιονισμού, σωλήνες ή μονάδες βιολογικής επεξεργασίας υγρών αποβλήτων.
Βελτιστοποίηση των καταιονιστήρων στη μηχανή χαρτοποιίας	Η βελτιστοποίηση των καταιονιστήρων περιλαμβάνει: α) την επαναχρησιμοποίηση του νερού διεργασίας (π.χ. διαυγασμένο λευκό νερό) για τη μείωση της χρήσης φρέσκου νερού, και β) την εφαρμογή ειδικών ακροφύσιων στους καταιονιστήρες.

1.7.2.2. Επεξεργασία υγρών αποβλήτων

Τεχνική	Περιγραφή
Πρωτογενής επεξεργασία	<p>Φυσικοχημική επεξεργασία, όπως εξισορρόπηση, εξουδετέρωση ή καθίζηση.</p> <p>Η εξισορρόπηση (π.χ. σε δεξαμενές εξισορρόπησης) χρησιμοποιείται για να αποτραπούν μεγάλες διακυμάνσεις στην ταχύτητα ροής, τη θερμοκρασία και τις συγκεντρώσεις ρυπαντών, και κατά συνέπεια για να αποφευχθεί η υπερφόρτωση του συστήματος επεξεργασίας υγρών αποβλήτων</p>
Δευτερογενής (βιολογική) επεξεργασία	<p>Για την επεξεργασία των υγρών αποβλήτων μέσω μικροοργανισμών, οι διαθέσιμες διαδικασίες είναι η αερόβια και η αναερόβια επεξεργασία. Σε ένα δεύτερο στάδιο διάλυσης, τα στερεά και η βιομάζα διαχωρίζονται από τα υγρά απόβλητα μέσω καθίζησης, μερικές φορές σε συνδυασμό με κροκίδωση</p>
α) Αερόβια επεξεργασία	<p>Στην αερόβια βιολογική επεξεργασία υγρών αποβλήτων, το βιοαποικοδομήσιμο διαλυμένο και κολλοειδές υλικό στο νερό μετατρέπεται παρουσία του αέρα μέσω μικροοργανισμών εν μέρει σε κυτταρική στερεά ουσία (βιομάζα) και εν μέρει σε διοξείδιο του άνθρακα και νερό. Οι διεργασίες που χρησιμοποιούνται είναι:</p> <ul style="list-style-type: none"> — ενεργοποιημένη ιλύς ενός ή δύο σταδίων — διεργασίες αντιδραστήρα βιομεμβράνης — βιομεμβράνη/ενεργοποιημένη ιλύς (συνεπτυγμένη μονάδα βιολογικού καθαρισμού). Η τεχνική περιλαμβάνει τον συνδυασμό φορέων ρέουσας κλίνης με ενεργοποιημένη ιλύ (BAS). <p>Η παραγόμενη βιομάζα (περίσσεια ιλύος) διαχωρίζεται από τα υγρά απόβλητα πριν την απόρριψη του νερού</p>
β) Συνδυαστική αναερόβια/αερόβια επεξεργασία	<p>Η αναερόβια επεξεργασία υγρών αποβλήτων μετατρέπει το οργανικό περιεχόμενο των υγρών αποβλήτων μέσω των μικροοργανισμών, με απουσία αέρα, σε μεθάνιο, διοξείδιο του άνθρακα, υδρόθειο κ.λπ. Η διεργασία πραγματοποιείται σε αεροστεγή δεξαμενή αντιδραστήρα. Οι μικροοργανισμοί διατηρούνται στη δεξαμενή ως βιομάζα (ιλύς). Το βιοαέριο που σχηματίζεται από αυτή τη βιολογική διεργασία αποτελείται από μεθάνιο, διοξείδιο του άνθρακα και άλλα αέρια, όπως το υδρογόνο και το υδρόθειο και είναι κατάλληλο για την παραγωγή ενέργειας.</p> <p>Η αναερόβια επεξεργασία πρέπει να θεωρηθεί ως προεπεξεργασία πριν από την αερόβια επεξεργασία, λόγω των φορτίων COD που απομένουν. Η αναερόβια προεπεξεργασία μειώνει την ποσότητα της ιλύος που παράγεται από τη βιολογική επεξεργασία</p>
Τριτογενής επεξεργασία	<p>Η προηγμένη επεξεργασία περιλαμβάνει τεχνικές, όπως διήθηση για περαιτέρω απομάκρυνση στερεών, νιτροποίηση και απονίτρωση για αφαίρεση του αζώτου ή κροκίδωση/καθίζηση ακολουθούμενη από διήθηση για την αφαίρεση του φωσφόρου. Η τριτογενής επεξεργασία χρησιμοποιείται συνήθως σε περιπτώσεις όπου η πρωτογενής και η βιολογική επεξεργασία δεν επαρκούν για την επίτευξη χαμηλών επιπέδων TSS, αζώτου ή φωσφόρου, που ενδεχομένως απαιτούνται π.χ. λόγω τοπικών συνθηκών</p>
Μονάδα βιολογικής επεξεργασίας με σωστό σχεδιασμό και λειτουργία	<p>Μια μονάδα βιολογικής επεξεργασίας με σωστό σχεδιασμό και λειτουργία περιλαμβάνει κατάλληλο σχεδιασμό και υπολογισμό διαστάσεων των δεξαμενών/λεκανών επεξεργασίας (π.χ. δεξαμενές καθίζησης) σύμφωνα με τα υδραυλικά και ρυπαντικά φορτία. Οι χαμηλές εκπομπές TSS επιτυγχάνονται με την εξασφάλιση της καλής καθίζησης της ενεργού βιομάζας. Οι περιοδικές αναθεωρήσεις του σχεδιασμού, της διαστασιοποίησης και της λειτουργίας της μονάδας επεξεργασίας υγρών αποβλήτων διευκολύνει την επίτευξη αυτών των στόχων</p>

1.7.3. Περιγραφή των τεχνικών για την πρόληψη της δημιουργίας αποβλήτων και τη διαχείριση των αποβλήτων

Τεχνική	Περιγραφή
Σύστημα αξιολόγησης αποβλήτων και διαχείρισης αποβλήτων	Τα συστήματα αξιολόγησης αποβλήτων και διαχείρισης αποβλήτων χρησιμοποιούνται για τον εντοπισμό εφικτών επιλογών όσον αφορά τη βελτιστοποίηση της πρόληψης, επαναχρησιμοποίησης, ανάκτησης, ανακύκλωσης και τελικής διάθεσης των αποβλήτων. Οι απογραφές αποβλήτων επιτρέπουν τον προσδιορισμό και την ταξινόμηση κάθε κατηγορίας αποβλήτων σύμφωνα με το είδος, τα χαρακτηριστικά, την ποσότητα και την προέλευση.
Χωριστή συλλογή των διαφόρων κατηγοριών αποβλήτων	Η χωριστή συλλογή των διαφόρων κατηγοριών αποβλήτων στα σημεία προέλευσης και, ενδεχομένως, η ενδιάμεση αποθήκευση μπορεί να ενισχύσει τις δυνατότητες επαναχρησιμοποίησης ή επανακυκλοφορίας. Η χωριστή συλλογή περιλαμβάνει επίσης τον διαχωρισμό και την ταξινόμηση των επικίνδυνων αποβλήτων (π.χ. υπολείμματα πετρελαίου και γράσων, υδραυλικά λάδια και λάδια για μετασχηματιστές, απόβλητα ηλεκτρικών στηλών, ηλεκτρικός εξοπλισμός προς απόσυρση, διαλύτες, χρώματα, βιοκτόνα ή χημικά κατάλοιπα).
Συγχώνευση των κατάλληλων κατηγοριών υπολειμμάτων	Συγχώνευση των κατάλληλων κατηγοριών υπολειμμάτων ανάλογα με τις προτιμώμενες επιλογές για επαναχρησιμοποίηση/επανακυκλοφορία, περαιτέρω επεξεργασία και διάθεση.
Προεπεξεργασία των καταλοίπων των διεργασιών πριν από την επαναχρησιμοποίηση ή την ανακύκλωση	<p>Η προεπεξεργασία περιλαμβάνει τεχνικές όπως:</p> <ul style="list-style-type: none"> — αφυδάτωση π.χ. της ιλύος, του φλοιού ή των απορριμάτων και, σε μερικές περιπτώσεις, ξήρανση για να ενισχυθεί η ικανότητα επαναχρησιμοποίησης πριν από τη χρησιμοποίηση (π.χ. αύξηση της θερμογόνου δύναμης πριν από την αποτέφρωση)· ή — αφυδάτωση για μείωση του βάρους και του όγκου για τη μεταφορά. Για την αφυδάτωση χρησιμοποιούνται πιεστήρια με μάντα, πιεστήρια με κοχλία, φυγοκεντρικοί διαχωριστήρες ή φιλτράρες· — θραύση/τεμαχισμός απορριμάτων π.χ. από διεργασίες RCF και αφαίρεση των μεταλλικών μερών, για να ενισχυθούν τα χαρακτηριστικά καύσης πριν από την αποτέφρωση· — βιολογική σταθεροποίηση πριν από την αφυδάτωση, σε περίπτωση που προβλέπεται χρησιμοποίηση στον αγροτικό τομέα
Ανάκτηση υλικών και ανακύκλωση των καταλοίπων των διεργασιών στον χώρο της εγκατάστασης	<p>Οι διεργασίες για την ανάκτηση υλικών περιλαμβάνουν τεχνικές όπως:</p> <ul style="list-style-type: none"> — διαχωρισμός των ινών από τις ροές νερού και επανακυκλοφορία στις πρώτες ύλες — ανάκτηση χημικών προσθέτων, χρωμάτων επίχρσης κ.λπ. — ανάκτηση χημικών χώνευσης μέσω λεβήτων ανάκτησης, αλκαλικής προσβολής κ.λπ.
Ανάκτηση ενέργειας εντός ή εκτός των εγκαταστάσεων από απόβλητα με υψηλό ποσοστό οργανικών στοιχείων	Τα υπολείμματα από εκφλοίωση, τεμαχισμό, κοσκίνιση κ.λπ., όπως φλοιός, λάσπη ινών ή άλλα, κυρίως οργανικά κατάλοιπα, λόγω της θερμοαντικειμενικής τους αξίας καίγονται για ανάκτηση ενέργειας σε αποτεφρωτήρες ή σε εργοστάσια παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας από βιομάζα.
Χρήση εξωτερικών υλικών	<p>Η χρησιμοποίηση υλικών από κατάλληλα απόβλητα από την παραγωγή χαρτοπολτού και χαρτιού μπορεί να γίνει και σε άλλους βιομηχανικούς τομείς, π.χ. με:</p> <ul style="list-style-type: none"> — έψηση σε ασβεστοκαμίνους ή ανάμειξη με πρώτη ύλη στην παραγωγή τσιμέντου, κεραμικών ή τούβλων (περιλαμβάνει επίσης την ανάκτηση ενέργειας) — λιπασματοποίηση ιλύος χαρτιού ή διασπορά στο έδαφος κατάλληλων κατηγοριών αποβλήτων στη γεωργία — χρήση ανόργανων κατηγοριών αποβλήτων (άμμος, πέτρες, κοκκοειδές υλικό, τέφρα, ασβέστης) σε κατασκευές, όπως σε επίστρωση οδοστρώματος, δρόμους, επικαλυπτικά στρώματα κ.λπ. <p>Η καταλληλότητα των κατηγοριών αποβλήτων για χρήση εκτός εγκαταστάσεων καθορίζεται από τη σύνθεση των αποβλήτων (π.χ. ανόργανα/ορυκτά συστατικά) και τα αποδεικτικά στοιχεία ότι η προβλεπόμενη διαδικασία ανακύκλωσης δεν προκαλεί βλάβη στο περιβάλλον ή την υγεία.</p>
Προεπεξεργασία των κατηγοριών αποβλήτων πριν από τη διάθεσή τους	Η προεπεξεργασία των αποβλήτων πριν από την τελική διάθεσή τους περιλαμβάνει μέτρα (αφυδάτωση, ξήρανση κ.λπ.) με στόχο τη μείωση του βάρους και του όγκου για μεταφορά ή διάθεση.

COMMISSION IMPLEMENTING DECISION**of 26 September 2014****establishing the best available techniques (BAT) conclusions, under Directive 2010/75/EU of the European Parliament and of the Council, for the production of pulp, paper and board***(notified under document C(2014) 6750)***(Text with EEA relevance)**

(2014/687/EU)

THE EUROPEAN COMMISSION,

Having regard to the Treaty on the Functioning of the European Union,

Having regard to Directive 2010/75/EU of the European Parliament and of the Council of 24 November 2010 on industrial emissions (integrated pollution prevention and control) ⁽¹⁾, and in particular Article 13(5) thereof,

Whereas:

- (1) Article 13(1) of Directive 2010/75/EU requires the Commission to organise an exchange of information on industrial emissions between it and Member States, the industries concerned and non-governmental organisations promoting environmental protection in order to facilitate the drawing up of best available techniques (BAT) reference documents as defined in Article 3(11) of that Directive.
- (2) In accordance with Article 13(2) of Directive 2010/75/EU, the exchange of information is to address the performance of installations and techniques in terms of emissions, expressed as short- and long-term averages, where appropriate, and the associated reference conditions, consumption and nature of raw materials, water consumption, use of energy and generation of waste and the techniques used, associated monitoring, cross-media effects, economic and technical viability and developments therein and best available techniques and emerging techniques identified after considering the issues mentioned in points (a) and (b) of Article 13(2) of that Directive.
- (3) 'BAT conclusions' as defined in Article 3(12) of Directive 2010/75/EU are the key element of BAT reference documents and lay down the conclusions on best available techniques, their description, information to assess their applicability, the emission levels associated with the best available techniques, associated monitoring, associated consumption levels and, where appropriate, relevant site remediation measures.
- (4) In accordance with Article 14(3) of Directive 2010/75/EU, BAT conclusions are to be the reference for setting permit conditions for installations covered by Chapter II of that Directive.
- (5) Article 15(3) of Directive 2010/75/EU requires the competent authority to set emission limit values that ensure that, under normal operating conditions, emissions do not exceed the emission levels associated with the best available techniques as laid down in the decisions on BAT conclusions referred to in Article 13(5) of Directive 2010/75/EU.
- (6) Article 15(4) of Directive 2010/75/EU provides for derogations from the requirement laid down in Article 15(3) only where the costs associated with the achievement of the emission levels associated with the BAT disproportionately outweigh the environmental benefits due to the geographical location, the local environmental conditions or the technical characteristics of the installation concerned.
- (7) Article 16(1) of Directive 2010/75/EU provides that the monitoring requirements in the permit referred to in point (c) of Article 14(1) of the Directive are to be based on the conclusions on monitoring as described in the BAT conclusions.
- (8) In accordance with Article 21(3) of Directive 2010/75/EU, within 4 years of publication of decisions on BAT conclusions, the competent authority is to reconsider and, if necessary, update all the permit conditions and ensure that the installation complies with those permit conditions.

⁽¹⁾ OJ L 334, 17.12.2010, p. 17.

- (9) Commission Decision of 16 May 2011 ⁽¹⁾ establishes a forum, for the exchange of information pursuant to Article 13 of Directive 2010/75/EU on industrial emissions, which is composed of representatives of Member States, the industries concerned and non-governmental organisations promoting environmental protection.
- (10) In accordance with Article 13(4) of Directive 2010/75/EU, the Commission obtained the opinion of that forum on the proposed content of the BAT reference document for the production of pulp, paper and board on 20 September 2013 and made it publicly available ⁽²⁾.
- (11) The measures provided for in this Decision are in accordance with the opinion of the Committee established by Article 75(1) of Directive 2010/75/EU,

HAS ADOPTED THIS DECISION:

Article 1

The BAT conclusions for the production of pulp, paper and board are set out in the Annex to this Decision.

Article 2

This Decision is addressed to the Member States.

Done at Brussels, 26 September 2014.

For the Commission
Janez POTOČNIK
Member of the Commission

⁽¹⁾ OJ C 146, 17.5.2011, p. 3.

⁽²⁾ <https://circabc.europa.eu/w/browse/6516b21a-7f84-4532-b0e1-52d411bd0309>

ANNEX

BAT CONCLUSIONS FOR THE PRODUCTION OF PULP, PAPER AND BOARD

SCOPE	79
GENERAL CONSIDERATIONS	80
EMISSION LEVELS ASSOCIATED WITH BAT	80
AVERAGING PERIODS FOR EMISSIONS TO WATER	80
REFERENCE CONDITIONS FOR EMISSIONS TO AIR	80
AVERAGING PERIODS FOR EMISSIONS TO AIR	81
DEFINITIONS	81
1.1. General BAT conclusions for the pulp and paper industry	84
1.1.1. Environmental management system	84
1.1.2. Materials management and good housekeeping	85
1.1.3. Water and waste water management	86
1.1.4. Energy consumption and efficiency	87
1.1.5. Emissions of odour	88
1.1.6. Monitoring of key process parameters and of emissions to water and air	89
1.1.7. Waste management	91
1.1.8. Emissions to water	92
1.1.9. Emissions of noise	93
1.1.10. Decommissioning	94
1.2. BAT conclusions for kraft pulping process	94
1.2.1. Waste water and emissions to water	94
1.2.2. Emissions to air	96
1.2.3. Waste generation	102
1.2.4. Energy consumption and efficiency	103
1.3. BAT conclusions for the sulphite pulping process	104
1.3.1. Waste water and emissions to water	104
1.3.2. Emissions to air	106
1.3.3. Energy consumption and efficiency	108
1.4. BAT conclusions for mechanical pulping and chemimechanical pulping	109
1.4.1. Waste water and emissions to water	109
1.4.2. Energy consumption and efficiency	110
1.5. BAT conclusions for processing paper for recycling	111
1.5.1. Materials management	111

1.5.2.	Waste water and emissions to water	112
1.5.3.	Energy consumption and efficiency	114
1.6.	BAT conclusions for papermaking and related processes	114
1.6.1.	Waste water and emissions to water	114
1.6.2.	Emissions to air	117
1.6.3.	Waste generation	117
1.6.4.	Energy consumption and efficiency	117
1.7.	Description of techniques	118
1.7.1.	Description of techniques for the prevention and control of emissions to air	118
1.7.2.	Description of techniques to reduce fresh water use/waste water flow and the pollution load in waste water	121
1.7.3.	Description of techniques for waste generation prevention and waste management	126

SCOPE

These BAT conclusions concern the activities specified in Sections 6.1.(a) and 6.1.(b) of Annex I to Directive 2010/75/EU, i.e. the integrated and non-integrated production in industrial installations of:

- (a) pulp from timber or other fibrous materials;
- (b) paper or cardboard with a production capacity exceeding 20 tonnes per day.

In particular, these BAT conclusions cover the following processes and activities:

- (i) chemical pulping:
 - (a) kraft (sulphate) pulping process
 - (b) sulphite pulping process
- (ii) mechanical and chemimechanical pulping
- (iii) processing paper for recycling with and without deinking
- (iv) papermaking and related processes
- (v) all recovery boilers and lime kilns operated in pulp and paper mills

These BAT conclusions do not address the following activities:

- (i) production of pulp from non-wood fibrous raw material (e.g. yearly plant pulp);
- (ii) stationary internal combustion engines;
- (iii) combustion plants for steam and power generation other than recovery boilers;
- (iv) dryers with internal burners for paper machines and coaters.

Other reference documents which are relevant for the activities covered by these BAT conclusions are the following:

Reference documents	Activity
Industrial Cooling Systems (ICS)	Industrial cooling systems, e.g. cooling towers, plate heat exchangers
Economics and Cross-Media Effects (ECM)	Economics and cross-media effects of techniques

Reference documents	Activity
Emissions from Storage (EFS)	Emissions from tanks, pipework and stored chemicals
Energy Efficiency (ENE)	General energy efficiency
Large Combustion Plants (LCP)	Generation of steam and electricity in pulp and paper mills by combustion plants
General Principles of Monitoring (MON)	Emissions monitoring
Waste Incineration (WI)	On-site incineration and co-incineration of waste
Waste Treatments Industries (WT)	Preparation of waste as fuels

GENERAL CONSIDERATIONS

The techniques listed and described in these BAT conclusions are neither prescriptive nor exhaustive. Other techniques may be used that ensure at least an equivalent level of environmental protection.

Unless otherwise stated, the BAT conclusions are generally applicable.

EMISSION LEVELS ASSOCIATED WITH BAT

Where emission levels associated with the best available techniques (BAT-AELs) are given for the same averaging period in different units (e.g. as concentration and specific load values (that is per tonne of net production)), those different ways of expressing BAT-AELs are to be seen as equivalent alternatives.

For integrated and multi-product pulp and paper mills, the BAT-AELs defined for the individual processes (pulping, papermaking) and/or products need to be combined according to a mixing rule based on their additive shares of discharge.

AVERAGING PERIODS FOR EMISSIONS TO WATER

Unless stated otherwise, the averaging periods associated with the BAT-AELs for emissions to water are defined as follows.

Daily average	Average over a sampling period of 24 hours taken as a flow-proportional composite sample ⁽¹⁾ or, provided that sufficient flow stability is demonstrated, from a time-proportional sample ⁽¹⁾
Yearly average	Average of all daily averages taken within a year, weighted according to the daily production, and expressed as mass of emitted substances per unit of mass of products/materials generated or processed

⁽¹⁾ In special cases, there may be a need to apply a different sampling procedure (e.g. grab sampling)

REFERENCE CONDITIONS FOR EMISSIONS TO AIR

The BAT-AELs for emissions to air refer to standard conditions: dry gas, temperature of 273,15 K, and pressure of 101,3 kPa. Where BAT-AELs are given as concentration values, the reference O₂ level (% by volume) is indicated.

Conversion to reference oxygen concentration

The formula for calculating the emissions concentration at a reference oxygen level is shown below.

$$E_R = \frac{21 - O_R}{21 - O_M} \times E_M$$

where:

E_R (mg/Nm³): emissions concentration referred to the reference oxygen level O_R

O_R (vol %): reference oxygen level

E_M (mg/Nm³): measured emissions concentration referred to the measured oxygen level O_M

O_M (vol %): measured oxygen level.

AVERAGING PERIODS FOR EMISSIONS TO AIR

Unless stated otherwise, the averaging periods associated with the BAT-AELs for emissions to air are defined as follows.

Daily average	Average over a period of 24 hours based on valid hourly averages from continuous measurement
Average over the sampling period	Average value of three consecutive measurements of at least 30 minutes each
Yearly average	In the case of continuous measurement: average of all valid hourly averages. In the case of periodic measurements: average of all 'averages over the sampling period' obtained during one year.

DEFINITIONS

For the purpose of these BAT conclusions, the following definitions apply:

Term used	Definition
New plant	A plant first permitted on the site of the installation following the publication of these BAT conclusions or a complete replacement of a plant on the existing foundations of the installation following the publication of these BAT conclusions.
Existing plant	A plant which is not a new plant.
Major refurbishment	A major change in design or technology of a plant/abatement system and with major adjustments or replacements of the process units and associated equipment.
New dust abatement system	A dust abatement system first operated on the site of the installation following the publication of these BAT conclusions.
Existing dust abatement system	A dust abatement system which is not a new dust abatement system.
Non-condensable odorous gases (NCG)	Non-condensable odorous gases, referring to malodorous gases of kraft pulping.
Concentrated non-condensable odorous gases (CNCOG)	Concentrated non-condensable odorous gases (or 'strong odorous gases'): TRS-containing gases from cooking, evaporation and from stripping of condensates.

Term used	Definition
Strong odorous gases	Concentrated non-condensable odorous gases (CNCG).
Weak odorous gases	Diluted non-condensable odorous gases: TRS-containing gases which are not strong odorous gases (e.g. gases coming from tanks, washing filters, chip bins, lime mud filters, drying machines).
Residual weak gases	Weak gases that are emitted in ways other than through a recovery boiler, a lime kiln or a TRS-burner.
Continuous measurement	Measurements using an automated measuring system (AMS) permanently installed on site.
Periodic measurement	Determination of a measurand (particular quantity subject to measurement) at specified time intervals using manual or automated methods.
Diffuse emissions	Emissions arising from a direct (non-channelled) contact of volatile substances or dust with the environment under normal operating conditions.
Integrated production	Both pulp and paper/board are produced at the same site. The pulp is normally not dried before paper/board manufacture.
Non-integrated production	Either (a) production of market pulp (for sale) in mills that do not operate paper machines, or (b) production of paper/board using only pulp produced in other plants (market pulp).
Net production	<ul style="list-style-type: none"> (i) For paper mills: the unpacked, saleable production after the last slitter winder, i.e. before converting. (ii) For off-line coaters: production after coating. (iii) For tissue mills: saleable production after the tissue machine before any rewinding processes and excluding any core. (iv) For market pulp mills: production after packing (ADt). (v) For integrated mills: Net pulp, production refers to the production after packing (ADt) plus the pulp transferred to the paper mill (pulp calculated at 90 % dryness, i.e. air dry). Net paper production: same as (i)
Speciality paper mill	A mill producing numerous paper and board grades for special purposes (industrial and/or non-industrial) that are characterised by particular properties, relatively small end use market or niche applications that are often especially designed for a particular customer or end-user group. Examples of speciality papers include cigarette papers, filter papers, metallised paper, thermal paper, self-copy paper, sticking labels, cast coated paper, as well as gypsum liners and special papers for waxing, insulating, roofing, asphaltting, and other specific applications or treatments. All of these grades fall outside of the standard paper categories.
Hardwood	Group of wood species including e.g. aspen, beech, birch and eucalyptus. The term hardwood is used as opposite to softwood.
Softwood	Wood from conifers including e.g. pine and spruce. The term softwood is used as opposite to hardwood.
Causticising	Process in the lime cycle in which hydroxide (white liquor) is regenerated by the reaction $\text{Ca(OH)}_2 + \text{CO}_3^{2-} \rightarrow \text{CaCO}_3 (\text{s}) + 2 \text{OH}^-$

ACRONYMS

Term used	Definition
ADt	Air Dry tonnes (of pulp) expressed as 90 % dryness.
AOX	Adsorbable organic halides measured according to the EN ISO: 9562 standard method for waste waters.
BOD	Biochemical oxygen demand. The quantity of dissolved oxygen required by microorganisms to decompose organic matter in waste water.
CMP	Chemimechanical pulp.
CTMP	Chemithermomechanical pulp.
COD	Chemical oxygen demand; the amount of chemically oxidisable organic matter in waste water (normally referring to analysis with dichromate oxidation).
DS	Dry solids, expressed as weight %.
DTPA	Diethylene triamine pentaacetic acid (complexing/chelating agent used in peroxide bleaching).
ECF	Elemental Chlorine Free.
EDTA	Ethylene diamine tetraacetic acid (complexing/chelating agent).
H ₂ S	Hydrogen sulphide.
LWC	Light weight coated paper.
NO _x	The sum of nitrogen oxide (NO) and nitrogen dioxide (NO ₂), expressed as NO ₂ .
NSSC	Neutral sulphite semi chemical.
RCF	Recycled fibres.
SO ₂	Sulphur dioxide.
TCF	Totally Chlorine Free.
Total nitrogen (Tot-N)	Total nitrogen (Tot-N) given as N, includes organic nitrogen, free ammonia and ammonium (NH ₄ ⁺ -N), nitrites (NO ₂ ⁻ -N) and nitrates (NO ₃ ⁻ -N).
Total phosphorus (Tot-P)	Total phosphorus (Tot-P) given as P, includes dissolved phosphorus plus any insoluble phosphorus carried over into the effluent in the form of precipitates or within microbes.
TMP	Thermomechanical pulp.
TOC	Total organic carbon.

Term used	Definition
TRS	Total reduced sulphur. The sum of the following reduced malodorous sulphur compounds generated in the pulping process: hydrogen sulphide, methyl mercaptan, dimethylsulphide and dimethyldisulphide, expressed as sulphur.
TSS	Total suspended solids (in waste water). Suspended solids consist of small fibre fragments, fillers, fines, non-settled biomass (agglomeration of microorganisms) and other small particles.
VOC	Volatile organic compounds as defined in Article 3(45) of Directive 2010/75/EU.

1.1. GENERAL BAT CONCLUSIONS FOR THE PULP AND PAPER INDUSTRY

The process specific BAT conclusions included in Sections 1.2 to 1.6 apply, in addition to the general BAT conclusions mentioned in this section.

1.1.1. Environmental management system

BAT 1. In order to improve the overall environmental performance of plants for the production of pulp, paper and board, BAT is to implement and adhere to an environmental management system (EMS) that incorporates all of the following features:

- (a) commitment of the management, including senior management;
- (b) definition of an environmental policy that includes the continuous improvement of the installation by the management;
- (c) planning and establishing the necessary procedures, objectives and targets, in conjunction with financial planning and investment;
- (d) implementation of procedures paying particular attention to:
 - (i) structure and responsibility
 - (ii) training, awareness and competence
 - (iii) communication
 - (iv) employee involvement
 - (v) documentation
 - (vi) efficient process control
 - (vii) maintenance programmes
 - (viii) emergency preparedness and response
 - (ix) safeguarding compliance with environmental legislation;
- (e) checking performance and taking corrective action, paying particular attention to:
 - (i) monitoring and measurement (see also the Reference Document on the General Principles of Monitoring)
 - (ii) corrective and preventive action
 - (iii) maintenance of records
 - (iv) independent (where practicable) internal and external auditing in order to determine whether or not the EMS conforms to planned arrangements and has been properly implemented and maintained;

- (f) review of the EMS and its continuing suitability, adequacy and effectiveness by senior management;
- (g) following the development of cleaner technologies;
- (h) consideration for the environmental impacts from the eventual decommissioning of the installation at the stage of designing a new plant, and throughout its operating life;
- (i) application of sectoral benchmarking on a regular basis.

Applicability

The scope (e.g. level of details) and nature of the EMS (e.g. standardised or non-standardised) will generally be related to the nature, scale and complexity of the installation, and the range of environmental impacts it may have.

1.1.2. Materials management and good housekeeping

BAT 2. BAT is to apply the principles of good housekeeping for minimising the environmental impact of the production process by using a combination of the techniques given below.

	Technique
a	Careful selection and control of chemicals and additives
b	Input-output analysis with a chemical inventory, including quantities and toxicological properties
c	Minimise the use of chemicals to the minimum level required by the quality specifications of the final product
d	Avoid the use of harmful substances (e.g. nonylphenol ethoxylate-containing dispersion or cleaning agents or surfactants) and substitution by less harmful alternatives
e	Minimise the input of substances into the soil by leakage, aerial deposition and the inappropriate storage of raw materials, products or residues
f	Establish a spill management programme and extend the containment of relevant sources, thus preventing the contamination of soil and groundwater
g	Proper design of the piping and storage systems to keep the surfaces clean and to reduce the need for washing and cleaning

BAT 3. In order to reduce the release of not readily biodegradable organic chelating agents such as EDTA or DTPA from peroxide bleaching, BAT is to use a combination of the techniques given below.

	Technique	Applicability
a	Determination of quantity of chelating agents released to the environment through periodic measurements	Not applicable for mills that do not use chelating agents
b	Process optimisation to reduce consumption and emission of not readily biodegradable chelating agents	Not applicable for plants that eliminate 70 % or more of EDTA/DTPA in their waste water treatment plant or process
c	Preferential use of biodegradable or eliminable chelating agents, gradually phasing out non-degradable products	Applicability depends on the availability of appropriate substitutes (biodegradable agents meeting e.g. brightness requirements of pulp)

1.1.3. Water and waste water management

BAT 4. In order to reduce the generation and the pollution load of waste water from wood storage and preparation, BAT is to use a combination of the techniques given below.

	Technique	Applicability
a	Dry debarking (description see Section 1.7.2.1)	Restricted applicability when high purity and brightness is required with TCF bleaching
b	Handling of wood logs in such a way as to avoid the contamination of bark and wood with sand and stones	Generally applicable
c	Paving of the wood yard area and particularly the surfaces used for the storage of chips	Applicability may be restricted due to the size of the wood yard and storage area
d	Controlling the flow of sprinkling water and minimising surface run-off water from the wood yard	Generally applicable
e	Collecting of contaminated run-off water from the wood yard and separating out suspended solids effluent before biological treatment	Applicability may be restricted by the degree of contamination of run-off water (low concentration) and/or the size of the waste water treatment plant (large volumes)

The BAT-associated effluent flow from dry debarking is 0,5 – 2,5 m³/ADt.

BAT 5. In order to reduce fresh water use and generation of waste water, BAT is to close the water system to the degree technically feasible in line with the pulp and paper grade manufactured by using a combination of the techniques given below.

	Technique	Applicability
a	Monitoring and optimising water usage	Generally applicable
b	Evaluation of water recirculation options	
c	Balancing the degree of closure of water circuits and potential drawbacks; adding additional equipment if necessary	
d	Separation of less contaminated sealing water from pumps for vacuum generation and reuse	
e	Separation of clean cooling water from contaminated process water and reuse	
f	Reusing process water to substitute for fresh water (water recirculation and closing of water loops)	Applicable to new plants and major refurbishments. Applicability may be limited due to water quality and/or product quality requirements or due to technical constraints (such as precipitation/incrustation in water system) or increase odour nuisance
g	In-line treatment of (parts of) process water to improve water quality to allow for recirculation or reuse	Generally applicable

The **BAT-associated waste water flow** at the point of discharge after waste water treatment as yearly averages are:

Sector	BAT-associated waste water flow
Bleached kraft	25 – 50 m ³ /ADt
Unbleached kraft	15 – 40 m ³ /ADt
Bleached sulphite paper grade pulp	25 – 50 m ³ /ADt
Magnefite pulp	45 – 70 m ³ /ADt
Dissolving pulp	40 – 60 m ³ /ADt
NSSC pulp	11 – 20 m ³ /ADt
Mechanical pulp	9 – 16 m ³ /t
CTMP and CMP	9 – 16 m ³ /ADt
RCF paper mills without deinking	1,5 – 10 m ³ /t (the higher end of the range is mainly associated with folding boxboard production)
RCF paper mills with deinking	8 – 15 m ³ /t
RCF-based tissue paper mills with deinking	10 – 25 m ³ /t
Non-integrated paper mills	3,5 – 20 m ³ /t

1.1.4. Energy consumption and efficiency

BAT 6. In order to reduce fuel and energy consumption in pulp and paper mills, BAT is to use technique (a) and a combination of the other techniques given below.

	Technique	Applicability
a	Use an energy management system that includes all of the following features: (i) Assessment of the mill's overall energy consumption and production (ii) Locating, quantifying and optimising the potentials for energy recovery (iii) Monitoring and safeguarding the optimised situation for energy consumption	Generally applicable
b	Recover energy by incinerating those wastes and residues from the production of pulp and paper that have high organic content and calorific value, taking into account BAT 12	Only applicable if the recycling or reuse of wastes and residues from the production of pulp and paper with a high organic content and high calorific value is not possible

	Technique	Applicability
c	Cover the steam and power demand of the production processes as far as possible by the cogeneration of heat and power (CHP)	Applicable for all new plants and for major refurbishments of the energy plant. Applicability in existing plants may be limited due to the mill layout and available space
d	Use excess heat for the drying of biomass and sludge, to heat boiler feedwater and process water, to heat buildings, etc.	Applicability of this technique may be limited in cases where the heat sources and locations are far apart
e	Use thermo compressors	Applicable to both new and existing plants for all grades of paper and for coating machines, as long as medium pressure steam is available
f	Insulate steam and condensate pipe fittings	Generally applicable
g	Use energy efficient vacuum systems for dewatering	
h	Use high efficiency electrical motors, pumps and agitators	
i	Use frequency inverters for fans, compressors and pumps	
j	Match steam pressure levels with actual pressure needs	

Description

Technique (c): Simultaneous generation of heat and electrical and/or mechanical energy in a single process, referred to as a combined heat and power plant (CHP). CHP plants in the pulp and paper industry normally apply steam turbines and/or gas turbines. The economic viability (achievable savings and payback time) will depend mainly on the cost of electricity and fuels.

1.1.5. Emissions of odour

With regard to the emissions of malodorous sulphur-containing gases from kraft and sulphite pulp mills, see the process-specific BAT given in Sections 1.2.2 and 1.3.2.

BAT 7. In order to prevent and reduce the emission of odorous compounds originating from the waste water system, BAT is to use a combination of the techniques given below.

	Technique
I. Applicable for odours related to water systems closure	
a	Design paper mill processes, stock and water storage tanks, pipes and chests in such a way as to avoid prolonged retention times, dead zones or areas with poor mixing in water circuits and related units, in order to avoid uncontrolled deposits and the decay and decomposition of organic and biological matter.
b	Use biocides, dispersants or of oxidising agents (e.g. catalytic disinfection with hydrogen peroxide) to control odour and decaying bacteria growth.

	Technique
c	Install internal treatment processes ('kidneys') to reduce the concentrations of organic matter and consequently possible odour problems in the white water system.

II. Applicable for odours related to waste water treatment and sludge handling, in order to avoid conditions where waste water or sludge becomes anaerobic

a	Implement closed sewer systems with controlled vents, using chemicals in some cases to reduce the formation of and to oxidise hydrogen sulphide in sewer systems.
b	Avoid over-aeration in equalisation basins but maintain sufficient mixing.
c	Ensure sufficient aeration capacity and mixing properties in aeration tanks; revise the aeration system regularly.
d	Guarantee proper operation of secondary clarifier sludge collection and return sludge pumping
e	Limit the retention time of sludge in sludge storages by sending the sludge continuously to the dewatering units.
f	Avoid the storage of waste water in the spill basin longer than is necessary; keep the spill basin empty.
g	If sludge dryers are used, treatment of thermal sludge dryer vent gases by scrubbing and/or bio filtration (such as compost filters).
h	Avoid air cooling towers for untreated water effluent by applying plate heat exchangers.

1.1.6. Monitoring of key process parameters and of emissions to water and air

BAT 8. BAT is to monitor the key process parameters according to the table given below.

I. Monitoring key process parameters relevant for emissions to air

Parameter	Monitoring frequency
Pressure, temperature, oxygen, CO and water vapour content in flue-gas for combustion processes	Continuous

II. Monitoring key process parameters relevant for emissions to water

Parameter	Monitoring frequency
Water flow, temperature and pH	Continuous
P and N content in biomass, sludge volume index, excess ammonia and ortho-phosphate in the effluent, and microscopy checks of the biomass	Periodic
Volume flow and CH ₄ content of biogas produced in anaerobic waste water treatment	Continuous
H ₂ S and CO ₂ contents of biogas produced in anaerobic waste water treatment	Periodic

BAT 9. BAT is to carry out the monitoring and measurement of emissions to air, as indicated below, on a regular basis with the frequency indicated and according to EN standards. If EN standards are not available, BAT is to use ISO, national or other international standards which ensure the provision of data of an equivalent scientific quality.

	Parameter	Monitoring frequency	Emission source	Monitoring associated with
a	NO _x and SO ₂	Continuous	Recovery boiler	BAT 21 BAT 22 BAT 36 BAT 37
		Periodic or continuous	Lime kiln	BAT 24 BAT 26
		Periodic or continuous	Dedicated TRS burner	BAT 28 BAT 29
b	Dust	Periodic or continuous	Recovery boiler (kraft) and lime kiln	BAT 23 BAT 27
		Periodic	Recovery boiler (sulphite)	BAT 37
c	TRS (including H ₂ S)	Continuous	Recovery boiler	BAT 21
		Periodic or continuous	Lime kiln and dedicated TRS burner	BAT 24 BAT 25 BAT 28
		Periodic	Diffuse emissions from different sources (e.g. the fibre line, tanks, chip bins, etc.) and residual weak gases	BAT 11 BAT 20
d	NH ₃	Periodic	Recovery boiler equipped with SNCR	BAT 36

BAT 10. BAT is to carry out the monitoring of emissions to water, as indicated below, with the indicated frequency and according to EN standards. If EN standards are not available, BAT is to use ISO, national or other international standards that ensure the provision of data of an equivalent scientific quality.

	Parameter	Monitoring frequency	Monitoring associated with
a	Chemical oxygen demand (COD) or Total organic carbon (TOC) ⁽¹⁾	Daily ⁽²⁾ ⁽³⁾	BAT 19 BAT 33 BAT 40 BAT 45 BAT 50
b	BOD ₅ or BOD ₇	Weekly (once a week)	
c	Total suspended solids (TSS)	Daily ⁽²⁾ ⁽³⁾	
d	Total nitrogen	Weekly (once a week) ⁽²⁾	
e	Total phosphorus	Weekly (once a week) ⁽²⁾	
f	EDTA, DTPA ⁽⁴⁾	Monthly (once a month)	

	Parameter	Monitoring frequency	Monitoring associated with
g	AOX (according to EN ISO 9562:2004) ⁽⁵⁾	Monthly (once a month)	BAT 19: bleached kraft
		Once every two months	BAT 33: except TCF and NSSC mills BAT 40: except CTMP and CMP mills BAT 45 BAT 50
h	Relevant metals (e.g. Zn, Cu, Cd, Pb, Ni)	Once a year	

(1) There is a trend to replace COD by TOC for economic and environmental reasons. If TOC is already measured as a key process parameter, there is no need to measure COD; however, a correlation between the two parameters should be established for the specific emission source and waste water treatment step.

(2) Rapid test methods can also be used. The results of rapid tests should be checked regularly (e.g. monthly) against EN standards or, if EN standards are not available, against ISO, national or other international standards which ensure the provision of data of an equivalent scientific quality.

(3) For mills operating less than seven days a week, the monitoring frequency for COD and TSS may be reduced to cover the days the mill is in operation or to extend the sampling period to 48 or 72 hours.

(4) Applicable where EDTA or DTPA (chelating agents) are used in the process.

(5) Not applicable to plants that provide evidence that no AOX is generated or added via chemical additives and raw materials.

BAT 11. BAT is to regularly monitor and assess diffuse total reduced sulphur emissions from relevant sources.

Description

The assessment of diffuse total reduced sulphur emissions can be done by periodic measurement and assessment of diffuse emissions that are emitted from different sources (e.g. the fibre line, tanks, chip bins etc.) by direct measurements.

1.1.7. Waste management

BAT 12. In order to reduce the quantities of wastes sent for disposal, BAT is to implement a waste assessment (including waste inventories) and management system, so as to facilitate waste reuse, or failing that, waste recycling, or failing that, 'other recovery', including a combination of the techniques given below.

	Technique	Description	Applicability
a	Separate collection of different waste fractions (including separation and classification of hazardous waste)	See Section 1.7.3	Generally applicable
b	Merging of suitable fractions of residues to obtain mixtures that can be better utilised		Generally applicable
c	Pretreatment of process residues before reuse or recycling		Generally applicable
d	Material recovery and recycling of process residues on site		Generally applicable
e	Energy recovery on- or off-site from wastes with high organic content		For off-site utilisation, the applicability depends on the availability of a third party

	Technique	Description	Applicability
f	External material utilisation		Depending on the availability of a third party
g	Pretreatment of waste before disposal		Generally applicable

1.1.8. Emissions to water

Further information on waste water treatment in pulp and paper mills and process-specific BAT-AELs are given in Sections 1.2 to 1.6.

BAT 13. In order to reduce nutrient (nitrogen and phosphorus) emissions into receiving waters, BAT is to substitute chemical additives with high nitrogen and phosphorus contents by additives containing low nitrogen and phosphorus contents.

Applicability

Applicable if the nitrogen in the chemical additives is not bioavailable (i.e. it cannot serve as nutrient in biological treatment) or if the nutrient balance is in surplus.

BAT 14. In order to reduce emissions of pollutants into receiving waters, BAT is to use all of the techniques given below.

	Technique	Description
a	Primary (physico-chemical) treatment	See Section 1.7.2.2
b	Secondary (biological) treatment ⁽¹⁾	

⁽¹⁾ Not applicable to plants where the biological load of waste water after the primary treatment is very low, e.g. some paper mills producing speciality paper.

BAT 15. When further removal of organic substances, nitrogen or phosphorus is needed, BAT is to use tertiary treatment as described in Section 1.7.2.2.

BAT 16. In order to reduce emissions of pollutants into receiving waters from biological waste water treatment plants, BAT is to use all of the techniques given below.

	Technique
a	Proper design and operation of the biological treatment plant
b	Regularly controlling the active biomass
c	Adjustment of nutrition supply (nitrogen and phosphorus) to the actual need of the active biomass

1.1.9. Emissions of noise

BAT 17. In order to reduce the emissions of noise from pulp and paper manufacturing, BAT is to use a combination of the techniques given below.

	Technique	Description	Applicability
a	Noise-reduction programme	A noise-reduction programme includes identification of sources and affected areas, calculations and measurements of noise levels in order to rank sources according to noise levels, and identification of the most cost effective combination of techniques, their implementation and monitoring.	Generally applicable.
b	Strategic planning of the location of equipment, units and buildings	Noise levels can be reduced by increasing the distance between the emitter and the receiver and by using buildings as noise screens.	Generally applicable to new plants. In the case of existing plants, the relocation of equipment and production units may be restricted by the lack of space or by excessive costs.
c	Operational and management techniques in buildings containing noisy equipment	This includes: <ul style="list-style-type: none"> — improved inspection and maintenance of equipment to prevent failures — closing of doors and windows of covered areas — equipment operation by experienced staff — avoidance of noisy activities during night-time — provisions for noise control during maintenance activities 	
d	Enclosing noisy equipment and units	Enclosure of noisy equipment, such as wood handling, hydraulic units, and compressors in separate structures, such as buildings or soundproofed cabinets, where internal-external lining is made of impact-absorbent material.	Generally applicable.
e	Use of low-noise equipment and noise-reducers on equipment and ducts.		
f	Vibration insulation	Vibration insulation of machinery and decoupled arrangement of noise sources and potentially resonant components.	
g	Soundproofing of buildings	This potentially includes use of: <ul style="list-style-type: none"> — sound-absorbing materials in walls and ceilings — sound-isolating doors — double-glazed windows 	

	Technique	Description	Applicability
h	Noise abatement	Noise propagation can be reduced by inserting barriers between emitters and receivers. Appropriate barriers include protection walls, embankments and buildings. Suitable noise abatement techniques include fitting silencers and attenuators to noisy equipment such as steam releases and dryer vents.	Generally applicable to new plants. In the case of existing plants, the insertion of obstacles may be restricted by the lack of space.
i	Use of larger wood-handling machines to reduce lifting and transport times and noise from logs falling onto log piles or the feed table.		Generally applicable.
j	Improved ways of working, e.g. releasing logs from a lower height onto the log piles or the feed table; immediate feedback of the level of noise for the workers.		

1.1.10. Decommissioning

BAT 18. In order to prevent pollution risks when decommissioning a plant, BAT is to use the general techniques given below.

	Technique
a	Ensure that underground tanks and piping are either avoided in the design phase or that their location is well known and documented.
b	Establish instructions for emptying process equipment, vessels and piping.
c	Ensure a clean closure when the facility is shut down, e.g. to clean up and rehabilitate the site. Natural soil functions should be safeguarded, if feasible.
d	Use a monitoring programme, especially relative to groundwater, in order to detect possible future impacts on site or in neighbouring areas.
e	Develop and maintain a site closure or cessation scheme, based on risk analysis, that includes a transparent organisation of the shutdown work, taking into account relevant local specific conditions.

1.2. BAT CONCLUSIONS FOR KRAFT PULPING PROCESS

For integrated kraft pulp and paper mills, the process-specific BAT conclusions for papermaking given in Section 1.6 apply, in addition to the BAT conclusions in this section.

1.2.1. Waste water and emissions to water

BAT 19. In order to reduce emissions of pollutants into receiving waters from the whole mill, BAT is to use TCF or modern ECF bleaching (see description in Section 1.7.2.1), and a suitable combination of the techniques specified in BAT 13, BAT 14, BAT 15 and BAT 16 and of the techniques given below.

	Technique	Description	Applicability
a	Modified cooking before bleaching	See Section 1.7.2.1	Generally applicable
b	Oxygen delignification before bleaching		
c	Closed brown stock screening and efficient brown stock washing		
d	Partial process water recycling in the bleach plant		Water recycling may be limited due to incrustation in bleaching
e	Effective spill monitoring and containment with a suitable recovery system		Generally applicable
f	Maintaining sufficient black liquor evaporation and recovery boiler capacity to cope with peak loads		Generally applicable
g	Stripping the contaminated (foul) condensates and reusing the condensates in the process		

BAT-associated emission levels

See Table 1 and Table 2. These BAT-associated emission levels are not applicable to dissolving kraft pulp mills.

The reference waste water flow for kraft mills is set out in BAT 5.

Table 1

BAT-associated emission levels for the direct waste water discharge to receiving waters from a bleached kraft pulp mill

Parameter	Yearly average kg/ADt ⁽¹⁾
Chemical oxygen demand (COD)	7 – 20
Total suspended solids (TSS)	0,3 – 1,5
Total nitrogen	0,05 – 0,25 ⁽²⁾
Total phosphorus	0,01 – 0,03 ⁽²⁾ Eucalyptus: 0,02 – 0,11 kg/ADt ⁽³⁾
Adsorbable organically bound halogens (AOX) ⁽⁴⁾ ⁽⁵⁾	0 – 0,2

⁽¹⁾ The BAT-AEL ranges refer to market pulp production and the pulp production part of integrated mills (emissions from papermaking are not included).

⁽²⁾ A compact biological waste water treatment plant can result in slightly higher emission levels.

⁽³⁾ The upper end of the range refers to mills using eucalyptus from regions with higher levels of phosphorus (e.g. Iberian eucalyptus).

⁽⁴⁾ Applicable for mills using chlorine containing bleaching chemicals.

⁽⁵⁾ For mills producing pulp with high strength, stiffness and high purity properties (e.g. for liquid packaging board and LWC), emissions level of AOX up to 0,25 kg/ADt may occur.

Table 2

BAT-associated emission levels for the direct waste water discharge to receiving waters from an unbleached kraft pulp mill

Parameter	Yearly average kg/ADt ⁽¹⁾
Chemical oxygen demand (COD)	2,5 – 8
Total suspended solids (TSS)	0,3 – 1,0
Total nitrogen	0,1 – 0,2 ⁽²⁾
Total phosphorus	0,01 – 0,02 ⁽²⁾

⁽¹⁾ The BAT-AEL ranges refer to market pulp production and the pulp production part of integrated mills (emissions from papermaking are not included).

⁽²⁾ A compact biological waste water treatment plant can result in slightly higher emission levels.

The BOD concentration in the treated effluents is expected to be low (around 25 mg/l as a 24-hour composite sample).

1.2.2. Emissions to air

1.2.2.1. Reduction of emissions in strong and weak odorous gases

BAT 20. In order to reduce odour emissions and total reduced sulphur emissions due to strong and weak odorous gases, BAT is to prevent diffuse emissions by capturing all process-based sulphur containing off-gases, including all vents with sulphur-containing emissions, by applying all of the techniques given below.

	Technique	Description
a		Collection systems for strong and weak odorous gases, comprising the following features: — covers, suction hoods, ducts, and extraction system with sufficient capacity; — continuous leak detection system; — safety measures and equipment.
b	Incineration of strong and weak non-condensable gases	Incineration can be carried out using: — recovery boiler — lime kiln ⁽¹⁾ — dedicated TRS burner equipped with wet scrubbers for SO _x removal; or — power boiler ⁽²⁾ To ensure the constant availability of incineration for odorous strong gases, back-up systems are installed. Lime kilns can serve as back-up for recovery boilers; further back-up equipment are flares and package boiler
c		Recording unavailability of the incineration system and any resulting emissions ⁽³⁾

⁽¹⁾ The SO_x emission levels of the lime kiln increase significantly when strong non-condensable gases (NCG) are fed to the kiln and no alkaline scrubber is used.

⁽²⁾ Applicable for the treatment of weak odorous gases.

⁽³⁾ Applicable for the treatment of strong odorous gases.

Applicability

Generally applicable for new plants and for major refurbishments of existing plants. The installation of necessary equipment may be difficult for existing plants due to layout and space restrictions. The applicability of incineration might be limited for safety reasons, and in this case wet scrubbers could be used.

BAT-associated emission level of total reduced sulphur (TRS) in residual weak gases emitted is 0,05 – 0,2 kg S/ADt.

1.2.2.2. Reduction of emissions from a recovery boiler

SO₂ and TRS emissions

BAT 21. In order to reduce SO₂ and TRS emissions from a recovery boiler, BAT is to use a combination of the techniques given below.

	Technique	Description
a	Increasing the dry solids (DS) content of black liquor	The black liquor can be concentrated by an evaporation process before burning
b	Optimised firing	Firing conditions can be improved e.g. by good mixing of air and fuel, control of furnace load etc.
c	Wet scrubber	See Section 1.7.1.3

BAT-associated emission levels

See Table 3.

Table 3

BAT-associated emission levels for SO₂ and TRS emissions from a recovery boiler

Parameter		Daily average ⁽¹⁾ ⁽²⁾ mg/Nm ³ at 6 % O ₂	Yearly average ⁽¹⁾ mg/Nm ³ at 6 % O ₂	Yearly average ⁽¹⁾ kg S/ADt
SO ₂	DS < 75 %	10 – 70	5 – 50	—
	DS 75 – 83 % ⁽³⁾	10 – 50	5 – 25	—
Total reduced sulphur (TRS)		1 – 10 ⁽⁴⁾	1 – 5	—
Gaseous S (TRS-S + SO ₂ -S)	DS < 75 %	—	—	0,03 – 0,17
	DS 75 – 83 % ⁽³⁾	—	—	0,03 – 0,13

⁽¹⁾ Increasing the DS content of the black liquor results in lower SO₂ emissions and higher NO_x emissions. Due to this, a recovery boiler with low emission levels for SO₂, may be on the higher end of the range for NO_x and vice versa.

⁽²⁾ BAT-AELs do not cover periods during which the recovery boiler is run on a DS content much lower than the normal DS content due to shut down or maintenance of the black liquor concentration plant.

⁽³⁾ If a recovery boiler were to burn black liquor with a DS > 83 %, then SO₂ and gaseous S emission levels should be reconsidered on a case-by-case basis.

⁽⁴⁾ The range is applicable without the incineration of odorous strong gases.

DS = dry solid content of the black liquor.

NO_x emissions

BAT 22. In order to reduce NO_x emissions from a recovery boiler, BAT is to use an optimised firing system including all of the features given below.

	Technique
a	Computerised combustion control
b	Good mixing of fuel and air
c	Staged air feed systems, e.g. by using different air registers and air inlet ports

Applicability

Technique (c) is applicable to new recovery boilers and in the case of a major refurbishment of recovery boilers, as this technique requires considerable changes to the air feed systems and the furnace.

BAT-associated emission levels

See Table 4.

Table 4

BAT-associated emission levels for NO_x emissions from a recovery boiler

Parameter		Yearly average ⁽¹⁾ mg/Nm ³ at 6 % O ₂	Yearly average ⁽¹⁾ kg NO _x /ADt
NO _x	Softwood	120 – 200 ⁽²⁾	DS < 75 %: 0,8 – 1,4 DS 75 – 83 % ⁽³⁾ : 1,0 – 1,6
	Hardwood	120 – 200 ⁽²⁾	DS < 75 %: 0,8 – 1,4 DS 75 – 83 % ⁽³⁾ : 1,0 – 1,7

⁽¹⁾ Increasing the DS content of the black liquor results in lower SO₂ emissions and higher NO_x emissions. Due to this, a recovery boiler with low emission levels for SO₂, may be on the higher end of the range for NO_x and vice versa.

⁽²⁾ The actual NO_x emission level of a recovery boiler depends on the DS content and the nitrogen content of the black liquor, and the amount and combination of NCG and other nitrogen containing flows (e.g. dissolving tank vent gas, methanol separated from the condensate, biosludge) burnt. The higher the DS content, the nitrogen content in the black liquor, and the amount of NCG and other nitrogen containing flows burnt, the closer the emissions will be to the upper end of the BAT-AEL range.

⁽³⁾ If a recovery boiler were to burn black liquor with a DS > 83 %, then NO_x emission levels should be reconsidered on a case-by-case basis.

DS = dry solid content of black liquor.

Dust emissions

BAT 23. In order to reduce dust emissions from a recovery boiler, BAT is to use an electrostatic precipitator (ESP) or a combination of ESP and wet scrubber.

Description

See Section 1.7.1.1.

BAT-associated emission levels

See Table 5.

Table 5

BAT-associated emission levels for dust emissions from a recovery boiler

Parameter	Dust abatement system	Yearly average mg/Nm ³ at 6 % O ₂	Yearly average kg dust/ADt
Dust	New or major refurbishment	10 – 25	0,02 – 0,20
	Existing	10 – 40 ⁽¹⁾	0,02 — 0,3 ⁽¹⁾

⁽¹⁾ For an existing recovery boiler equipped with an ESP approaching the end of its operational life, emission levels may increase over time up to 50 mg/Nm³ (corresponding to 0,4 kg/ADt).

1.2.2.3. *Reduction of emissions from a lime kiln*

SO₂ emissions

BAT 24. In order to reduce SO₂ emissions from a lime kiln, BAT is to apply one or a combination of the techniques given below.

	Technique	Description
a	Fuel selection/low sulphur fuel	See Section 1.7.1.3
b	Limit incineration of sulphur-containing odorous strong gases in the lime kiln	
c	Control of Na ₂ S content in lime mud feed	
d	Alkaline scrubber	

BAT-associated emission levels

See Table 6.

Table 6

BAT-associated emission levels for SO₂ and sulphur emissions from a lime kiln

Parameter ⁽¹⁾	Yearly average mg SO ₂ /Nm ³ at 6 % O ₂	Yearly average kg S/ADt
SO ₂ when strong gases are not burnt in the lime kiln	5 – 70	—

Parameter ⁽¹⁾	Yearly average mg SO ₂ /Nm ³ at 6 % O ₂	Yearly average kg S/ADt
SO ₂ when strong gases are burnt in the lime kiln	55 – 120	—
Gaseous S (TRS-S + SO ₂ -S) when strong gases are not burnt in the lime kiln	—	0,005 – 0,07
Gaseous S (TRS-S + SO ₂ -S) when strong gases are burnt in the lime kiln	—	0,055 – 0,12

⁽¹⁾ 'strong gases' includes methanol and turpentine

TRS emissions

BAT 25. In order to reduce TRS emissions from a lime kiln, BAT is to apply one or a combination of the techniques given below.

	Technique	Description
a	Control of the excess oxygen	See Section 1.7.1.3
b	Control of Na ₂ S content in lime mud feed	
c	Combination of ESP and alkaline scrubber	See Section 1.7.1.1

BAT-associated emission levels

See Table 7.

Table 7

BAT-associated emission levels for TRS emissions from a lime kiln

Parameter	Yearly average mg S/Nm ³ at 6 % O ₂
Total reduced sulphur (TRS)	< 1 – 10 ⁽¹⁾

⁽¹⁾ For lime kilns burning strong gases (including methanol and turpentine), the upper end of the AEL range may be up to 40 mg/Nm³.

NO_x emissions

BAT 26. In order to reduce NO_x emissions from a lime kiln, BAT is to apply a combination of the techniques given below.

	Technique	Description
a	Optimised combustion and combustion control	See Section 1.7.1.2
b	Good mixing of fuel and air	
c	Low-NO _x burner	
d	Fuel selection/low-N fuel	

BAT-associated emission levels

See Table 8.

Table 8

BAT-associated emission levels for NO_x emissions from a lime kiln

Parameter		Yearly average mg/Nm ³ at 6 % O ₂	Yearly average kg NO _x /ADt
NO _x	Liquid fuels	100 – 200 ⁽¹⁾	0,1 – 0,2 ⁽¹⁾
	Gaseous fuels	100 – 350 ⁽²⁾	0,1 – 0,3 ⁽²⁾

⁽¹⁾ When using liquid fuels originating from vegetable matter (e.g. turpentine, methanol, tall-oil), including those obtained as by-products of the pulping process, emission levels up to 350 mg/Nm³ (corresponding to 0,35 kg NO_x/ADt) may occur.

⁽²⁾ When using gaseous fuels originating from vegetable matter (e.g. non-condensable gases), including those obtained as by-products of the pulping process, emission levels up to 450 mg/Nm³ (corresponding to 0,45 kg NO_x/ADt) may occur.

Dust emissions

BAT 27. In order to reduce dust emissions from a lime kiln, BAT is to use an electrostatic precipitator (ESP) or a combination of ESP and wet scrubber.

Description

See Section 1.7.1.1.

BAT-associated emission levels

See Table 9.

Table 9

BAT-associated emission levels for dust emissions from a lime kiln

Parameter	Dust abatement system	Yearly average mg/Nm ³ at 6 % O ₂	Yearly average kg dust/ADt
Dust	New or major refurbishments	10 – 25	0,005 – 0,02
	Existing	10 – 30 ⁽¹⁾	0,005 – 0,03 ⁽¹⁾

⁽¹⁾ For an existing lime kiln equipped with an ESP approaching the end of its operational life, emission levels may increase over time up to 50 mg/Nm³ (corresponding to 0,05 kg/ADt).

1.2.2.4. *Reduction of emissions from a burner for strong odorous gases (dedicated TRS burner)*

BAT 28. In order to reduce SO₂ emissions from the incineration of strong odorous gases in a dedicated TRS burner, BAT is to use an alkaline SO₂ scrubber.

BAT-associated emission levels

See Table 10.

Table 10

BAT-associated emission levels for SO₂ and TRS emissions from the incineration of strong gases in a dedicated TRS burner

Parameter	Yearly average mg/Nm ³ at 9 % O ₂	Yearly average kg S/ADt
SO ₂	20 – 120	—
TRS	1 – 5	
Gaseous S (TRS-S + SO ₂ -S)	—	0,002 – 0,05 ⁽¹⁾

⁽¹⁾ This BAT-AEL is based on a gas flow in the range of 100-200 Nm³/ADt.

BAT 29. In order to reduce NO_x emissions from the incineration of strong odorous gases in a dedicated TRS burner, BAT is to use one or a combination of the techniques given below.

	Technique	Description	Applicability
a	Burner/firing optimisation	See Section 1.7.1.2	Generally applicable
b	Staged incineration	See Section 1.7.1.2	Generally applicable for new plants and for major refurbishments. For existing mills, applicable only if space allows for the insertion of equipment

BAT-associated emission levels

See Table 11.

Table 11

BAT-associated emission levels for NO_x emissions from the incineration of strong gases in a dedicated TRS burner

Parameter	Yearly average mg/Nm ³ at 9 % O ₂	Yearly average kg NO _x /ADt
NO _x	50 – 400 ⁽¹⁾	0,01 – 0,1 ⁽¹⁾

⁽¹⁾ Where at existing plants a switch to staged incineration is not feasible, emissions levels up to 1 000 mg/Nm³ (corresponding to 0,2 kg/ADt) may occur.

1.2.3. Waste generation

BAT 30. In order to prevent waste generation and minimise the amount of solid waste to be disposed of, BAT is to recycle dust from black liquor recovery boiler ESPs to the process.

Applicability

Recirculation of dust may be limited due to non-process elements in the dust.

1.2.4. Energy consumption and efficiency

BAT 31. In order to reduce thermal energy consumption (steam), maximise the benefit of energy carriers used, and to reduce the consumption of electricity, BAT is to apply a combination of the techniques given below.

	Technique
a	High dry solid content of bark, by use of efficient presses or drying
b	High efficiency steam boilers, e.g. low flue-gas temperatures
c	Effective secondary heating systems
d	Closing water systems, including bleach plant
e	High pulp concentration (middle or high consistency technique)
f	High efficiency evaporation plant
g	Recovery of heat from dissolving tanks e.g. by vent scrubbers
h	Recovery and use of the low temperature streams from effluents and other waste heat sources to heat buildings, boiler feedwater and process water
i	Appropriate use of secondary heat and secondary condensate
j	Monitoring and control of processes, using advanced control systems
k	Optimise integrated heat exchanger network
l	Heat recovery from the flue-gas from the recovery boiler between the ESP and the fan
m	Ensuring as high a pulp consistency as possible in screening and cleaning
n	Use of speed control of various large motors
o	Use of efficient vacuum pumps
p	Proper sizing of pipes, pumps and fans
q	Optimised tank levels

BAT 32. In order to increase the efficiency of power generation, BAT is to apply a combination of the techniques given below.

	Technique
a	High black liquor dry solid content (increases boiler efficiency, steam generation and thus electricity generation)
b	High recovery boiler pressure and temperature; in new recovery boilers the pressure can be at least 100 bars and the temperature 510 °C

	Technique
c	Outlet steam pressure in the back-pressure turbine as low as technically feasible
d	Condensing turbine for power production from excess steam
e	High turbine efficiency
f	Preheating feedwater to a temperature close to the boiling temperature
g	Preheating the combustion air and fuel charged to the boilers

1.3. BAT CONCLUSIONS FOR THE SULPHITE PULPING PROCESS

For integrated sulphite pulp and paper mills, the process-specific BAT conclusions for papermaking given in Section 1.6 apply, in addition to the BAT in this section.

1.3.1. Waste water and emissions to water

BAT 33. In order to prevent and reduce emissions of pollutants into receiving waters from the whole mill, BAT is to use a suitable combination of the techniques specified in BAT 13, BAT 14, BAT 15 and BAT 16 and of the techniques given below.

	Technique	Description	Applicability
a	Extended modified cooking before bleaching.	See Section 1.7.2.1	Applicability may be limited due to pulp quality requirements (when high strength is required).
b	Oxygen delignification before bleaching.		
c	Closed brown stock screening and efficient brown stock washing.		Generally applicable.
d	Evaporation of effluents from the hot alkaline extraction stage and incineration of concentrates in a soda boiler.		Limited applicability for dissolving pulp mills, when multistage biological treatment of the effluents provides a more favourable overall environmental situation.
e	TCF bleaching.		Limited applicability for market paper pulp mills producing high brightness pulp and for mills manufacturing speciality pulp for chemical applications.
f	Closed-loop bleaching.		Only applicable to plants that use the same base for cooking and pH adjustment in bleaching.
g	MgO-based pre-bleaching and recirculation of washing liquids from pre-bleaching to brown stock washing.		Applicability may be limited by factors such as product quality (e.g. purity, cleanliness and brightness), kappa number after cooking, hydraulic capacity of the installation and capacity of tanks, evaporators and recovery boilers, and a possibility to clean the washing equipment.

	Technique	Description	Applicability
h	pH adjustment of weak liquor before/inside the evaporation plant.		Generally applicable to magnesium-based plants. Spare capacity in the recovery boiler and ash circuit is needed.
i	Anaerobic treatment of the condensates from the evaporators.		Generally applicable.
j	Stripping and recovery of SO ₂ from the condensates of evaporators.		Applicable if it is necessary to protect anaerobic effluent treatment.
k	Effective spill monitoring and containment, also with chemical and energy recovery system.		Generally applicable.

BAT-associated emission levels

See Table 12 and Table 13. These BAT-associated emission levels are not applicable to dissolving pulp mills and to the manufacturing of speciality pulp for chemical applications.

The reference waste water flow for sulphite mills is set out in BAT 5.

Table 12

BAT-associated emission levels for the direct waste water discharge to receiving waters from a pulp mill manufacturing bleached sulphite and magnefite paper grade pulp

Parameter	Bleached sulphite paper grade pulp ⁽¹⁾	Magnefite paper grade pulp ⁽¹⁾
	Yearly average kg/ADt ⁽²⁾	Yearly average kg/ADt
Chemical oxygen demand (COD)	10 – 30 ⁽³⁾	20 – 35
Total suspended solids (TSS)	0,4 – 1,5	0,5 – 2,0
Total nitrogen	0,15 – 0,3	0,1 – 0,25
Total phosphorus	0,01 – 0,05 ⁽³⁾	0,01 – 0,07
	Yearly average mg/l	
Adsorbable organically bound halogens (AOX)	0,5 – 1,5 ⁽⁴⁾ ⁽⁵⁾	

⁽¹⁾ The BAT-AEL ranges refer to market pulp production and the pulp production part of integrated mills (emissions from papermaking are not included).

⁽²⁾ The BAT-AELs do not apply to natural greaseproof pulp mills).

⁽³⁾ The BAT-AEL for COD and total phosphorus do not apply to eucalyptus based market pulp

⁽⁴⁾ Sulphite market pulp mills may apply a gentle ClO₂ bleaching stage in order to meet product requirements, thus resulting in AOX emissions.

⁽⁵⁾ Not applicable to TCF mills

Table 13

BAT-associated emission levels for the direct waste water discharge to receiving waters from a sulphite pulp mill manufacturing NSSC pulp

Parameter	Yearly average kg/ADt ⁽¹⁾
Chemical oxygen demand (COD)	3,2 – 11
Total suspended solids (TSS)	0,5 – 1,3
Total nitrogen	0,1 – 0,2 ⁽²⁾
Total phosphorus	0,01 – 0,02

⁽¹⁾ The BAT-AEL ranges refer to market pulp production and the pulp production part of integrated mills (emissions from papermaking are not included).

⁽²⁾ Due to process-specific higher emissions, the BAT-AEL for total nitrogen does not apply to ammonium-based NSSC pulping.

The BOD concentration in the treated effluents is expected to be low (around 25 mg/l as a 24-hour composite sample).

1.3.2. Emissions to air

BAT 34. In order to prevent and reduce SO₂ emissions, BAT is to collect all highly concentrated SO₂-gas streams from acid liquor production, digesters, diffusers, or blow tanks and to recover the sulphur components.

BAT 35. In order to prevent and reduce diffuse sulphur-containing and odorous emissions from washing, screening, and evaporators, BAT is to collect these weak gases and to apply one of the techniques given below.

	Technique	Description	Applicability
a	Incineration in a recovery boiler	See Section 1.7.1.3	Not applicable to sulphite pulp mills using calcium-based cooking. These mills do not operate a recovery boiler
b	Wet scrubber	See Section 1.7.1.3	Generally applicable

BAT 36. In order to reduce NO_x emissions from a recovery boiler, BAT is to use an optimised firing system including one or a combination of the techniques given below.

	Technique	Description	Applicability
a	Optimising the recovery boiler by controlling the firing conditions	See Section 1.7.1.2	Generally applicable
b	Staged injection of spent liquor		Applicable to new large recovery boilers and major recovery boilers refurbishments

	Technique	Description	Applicability
c	Selective non-catalytic reduction (SNCR)		Retrofitting of existing recovery boilers may be limited due to scaling problems and associated increased cleaning and maintenance requirements. For ammonium-based mills, no application was reported; but due to specific conditions in the waste gas, SNCR is expected to be without effect. Not applicable to sodium-based mills due to explosion risk

BAT-associated emission levels

See Table 14.

Table 14

BAT-associated emission levels for NO_x and NH₃ emissions from a recovery boiler

Parameter	Daily average mg/Nm ³ at 5 % O ₂	Yearly average mg/Nm ³ at 5 % O ₂
NO _x	100 – 350 ⁽¹⁾	100 – 270 ⁽¹⁾
NH ₃ (ammonia slip for SNCR)		< 5

⁽¹⁾ For ammonium-based mills, higher emission levels of NO_x may occur: up to 580 mg/Nm³ as daily average and up to 450 mg/Nm³ as yearly average.

BAT 37. In order to reduce dust and SO₂ emissions from a recovery boiler, BAT is to use one of the techniques given below and to limit 'acid operation' of the scrubbers to the minimum required to ensure their proper functioning.

	Technique	Description
a	ESP or multicyclones with multistage venturi scrubbers	See Section 1.7.1.3
b	ESP or multicyclones with multistage double inlet downstream scrubbers	

BAT-associated emission levels

See Table 15.

Table 15

BAT-associated emission levels for dust and SO₂ emissions from a recovery boiler

Parameter	Average over the sampling period mg/Nm ³ at 5 % O ₂
Dust	5 – 20 ⁽¹⁾ ⁽²⁾

Parameter	Average over the sampling period mg/Nm ³ at 5 % O ₂	
	Daily average mg/Nm ³ at 5 % O ₂	Yearly average mg/Nm ³ at 5 % O ₂
SO ₂	100 – 300 ⁽³⁾ ⁽⁴⁾ ⁽⁵⁾	50 – 250 ⁽³⁾ ⁽⁴⁾

(1) For recovery boilers operated in mills using more than 25 % of hardwood (potassium-rich) in raw materials, higher dust emissions up to 30 mg/Nm³ may occur.

(2) The BAT-AEL for dust does not apply for ammonium-based mills.

(3) Due to process-specific higher emissions, the BAT-AEL for SO₂ does not apply for recovery boilers operated permanently under 'acidic' conditions, i.e. using sulphite liquor as wet-scrubber washing media as part of the sulphite recovery process.

(4) For existing multistage venturi scrubbers, higher emissions of SO₂ up to 400 mg/Nm³ as a daily average value and up to 350 mg/Nm³ as a yearly average may occur.

(5) Not applicable during 'acid operation', i.e. periods in which preventive flushing and cleaning of incrustation in the scrubbers takes place. During these periods emissions can be up to 300 – 500 mg SO₂/Nm³ (at 5 % O₂) for cleaning of one of the scrubbers and up to 1 200 mg SO₂/Nm³ (half-hourly mean values, at 5 % O₂) when cleaning the final washer.

The **BAT-associated environmental performance level** is a duration of acid operation of around 240 hours per year for the scrubbers, and less than 24 hours per month for the last monosulphite scrubber.

1.3.3. Energy consumption and efficiency

BAT 38. In order to reduce thermal energy consumption (steam), maximise the benefit of the energy carriers used and to reduce the consumption of electricity, BAT is to use a combination of the techniques given below.

	Technique
a	High dry solids content of bark, by use of efficient presses or drying
b	High efficiency steam boilers, e.g. low exhaust-gas temperatures
c	Effective secondary heating system
d	Closing water systems, including bleach plant
e	High pulp concentration (middle or high consistency techniques)
f	Recovery and use of the low temperature streams from effluents and other waste heat sources to heat buildings, boiler feedwater and process water
g	Appropriate use of secondary heat and secondary condensate
h	Monitoring and control of processes, using advanced control systems
i	Optimise integrated heat exchanger network
j	Ensuring as high pulp consistency as possible in screening and cleaning
k	Optimised tank levels

BAT 39. In order to increase the efficiency of power generation, BAT is to use a combination of the techniques given below.

	Technique
a	High recovery boiler pressure and temperature
b	Outlet steam pressure in the back-pressure turbine as low as technically feasible
c	Condensing turbine for power production from excess steam
d	High turbine efficiency
e	Preheating feedwater to a temperature close to the boiling temperature
f	Preheating the combustion air and fuel charged to the boilers

1.4. BAT CONCLUSIONS FOR MECHANICAL PULPING AND CHEMIMECHANICAL PULPING

The BAT conclusions in this section apply to all integrated mechanical pulp, paper and board mills and to mechanical pulp mills, CTMP and CMP pulp mills. **BAT 49, BAT 51, BAT 52c and BAT 53** also apply to papermaking in integrated mechanical pulp, paper and board mills, in addition to the BAT conclusions in this section.

1.4.1. Waste water and emissions to water

BAT 40. In order to reduce fresh water use, waste water flow, and the pollution load, BAT is to use a suitable combination of the techniques specified in BAT 13, BAT 14, BAT 15 and BAT 16 and of the techniques given below.

	Technique	Description	Applicability
a	Counter-current flow of process water and separation of water systems.	See Section 1.7.2.1	Generally applicable
b	High consistency bleaching.		
c	Washing stage before the refining of softwood mechanical pulp using chip pre-treatment.		
d	Substitution of NaOH by Ca(OH) ₂ or Mg(OH) ₂ as alkali in peroxide bleaching.		Applicability for the highest brightness levels may be restricted
e	Fibre and filler recovery and treatment of white water (papermaking).		Generally applicable
f	Optimum design and construction of tanks and chests (papermaking).		

BAT-associated emission levels

See Table 16. These BAT-AELs also apply to mechanical pulp mills. The reference waste water flow for integrated mechanical, CTM and CTMP pulp mills are set out in BAT 5.

Table 16

BAT-associated emission levels for the direct waste water discharge to receiving waters from the integrated production of paper and board from mechanical pulps produced on site

Parameter	Yearly average kg/t
Chemical oxygen demand (COD)	0,9 – 4,5 ⁽¹⁾
Total suspended solids (TSS)	0,06 – 0,45
Total nitrogen	0,03 – 0,1 ⁽²⁾
Total phosphorus	0,001 – 0,01

⁽¹⁾ In the case of highly bleached mechanical pulp (70-100 % of fibre in final paper), emission levels of up to 8 kg/t may occur.

⁽²⁾ When biodegradable or eliminable chelating agents cannot be used due to pulp quality requirements (e.g. high brightness), the emissions of total nitrogen might be higher than this BAT-AEL and should be assessed on a case-by-case basis.

Table 17

BAT-associated emission levels for the direct waste water discharge to receiving waters from a CTMP or CMP pulp mill

Parameter	Yearly average kg/ADt
Chemical oxygen demand (COD)	12 – 20
Total suspended solids (TSS)	0,5 – 0,9
Total nitrogen	0,15 – 0,18 ⁽¹⁾
Total phosphorus	0,001 – 0,01

⁽¹⁾ When biodegradable or eliminable chelating agents cannot be used due to pulp quality requirements (e.g. high brightness), the emissions of total nitrogen might be higher than this BAT-AEL and should be assessed on a case-by-case basis.

The BOD concentration in the treated effluents is expected to be low (around 25 mg/l as a 24-hour composite sample).

1.4.2. Energy consumption and efficiency

BAT 41. In order to reduce the consumption of thermal and electrical energy, BAT is to use a combination of the techniques given below.

	Technique	Applicability
a	Use of energy efficient refiners	Applicable when replacing, rebuilding or upgrading process equipment

	Technique	Applicability
b	Extensive recovery of secondary heat from TMP and CTMP refiners and reuse of recovered steam in paper or pulp drying	Generally applicable
c	Minimisation of fibre losses by using efficient reject refining systems (secondary refiners)	
d	Installation of energy saving equipment, including automated process control instead of manual systems	
e	Reduction of fresh water use by internal process water treatment and recirculation systems	
f	Reduction of the direct use of steam by careful process integration using e.g. pinch analysis	

1.5. BAT CONCLUSIONS FOR PROCESSING PAPER FOR RECYCLING

The BAT conclusions in this section apply to all integrated RCF mills and to RCF pulp mills. **BAT 49, BAT 51, BAT 52c and BAT 53** also apply to papermaking in integrated RCF pulp, paper and board mills, in addition to the BAT conclusions in this section.

1.5.1. Materials management

BAT 42. In order to prevent the contamination of soil and groundwater or to reduce the risk thereof and in order to reduce wind drift of paper for recycling and diffuse dust emissions from the paper for recycling yard, BAT is to use one or a combination of the techniques given below.

	Technique	Applicability
a	Hard surfacing of the storage area for paper for recycling	Generally applicable
b	Collection of contaminated run-off water from the paper for recycling storage area and treatment in a waste water treatment plant (uncontaminated rainwater e.g. from roofs can be discharged separately)	Applicability may be restricted by the degree of contamination of run-off water (low concentration) and/or the size of the waste water treatment plants (large volumes)
c	Surrounding the terrain of the paper for recycling yard with fences against wind drift	Generally applicable
d	Regularly cleaning the storage area and sweeping associated roadways and emptying gully pots to reduce diffuse dust emissions. This reduces wind-blown paper debris, fibres and the crushing of paper by on-site traffic, which can cause additional dust emission, especially in the dry season	Generally applicable
e	Storing of bales or loose paper under a roof to protect the material from weather influences (moisture, microbiological degradation processes, etc.)	Applicability may be restricted by the size of the area

1.5.2. Waste water and emissions to water

BAT 43. In order to reduce fresh water use, waste water flow, and the pollution load, BAT is to use a combination of the techniques given below.

	Technique	Description
a	Separation of the water systems	See Section 1.7.2.1
b	Counter-current flow of process water and water recirculation	
c	Partial recycling of treated waste water after biological treatment	Many RCF paper mills recycle a partial stream of biologically treated waste water back into the water circuit, especially mills producing corrugated medium or Testliner
d	Clarification of white water	See Section 1.7.2.1

BAT 44. In order to maintain advanced water circuit closure in mills processing paper for recycling and to avoid possible negative effects from the increased recycling of process water, BAT is to use one or a combination of the techniques given below.

	Technique	Description
a	Monitoring and continuous control of the process water quality	See Section 1.7.2.1
b	Prevention and elimination of biofilms by using methods that minimise emissions of biocides	
c	Removal of calcium from process water by a controlled precipitation of calcium carbonate	

Applicability

Techniques (a) – (c) are applicable to RCF paper mills with advanced water circuit closure.

BAT 45. In order to prevent and reduce the pollution load of waste water into receiving waters from the whole mill, BAT is to use a suitable combination of the techniques specified in BAT 13, BAT 14, BAT 15, BAT 16, BAT 43 and BAT 44.

For integrated RCF paper mills, the BAT-AELs include emissions from papermaking, since the white water circuits of the paper machine are closely connected with those of the stock preparation.

BAT-associated emission levels

See Table 18 and Table 19.

The BAT-associated emission levels in Table 18 apply also to RCF without deinking pulp mills, and the BAT-associated emission levels in Table 19 apply also to RCF with deinking pulp mills.

The reference waste water flow for RCF mills is set out in BAT 5.

Table 18

BAT-associated emission levels for the direct waste water discharge to receiving waters from the integrated production of paper and board from recycled fibres pulp, produced without deinking on site

Parameter	Yearly average kg/t
Chemical oxygen demand (COD)	0,4 ⁽¹⁾ – 1,4
Total suspended solids (TSS)	0,02 – 0,2 ⁽²⁾
Total nitrogen	0,008 – 0,09
Total phosphorus	0,001 – 0,005 ⁽³⁾
Adsorbable organically bound halogens (AOX)	0,05 for wet strength paper

⁽¹⁾ For mills with completely closed water circuits, there are no emissions of COD.

⁽²⁾ For existing plants, levels up to 0,45 kg/t may occur, due to the continuous decline in the quality of paper for recycling and the difficulty of continuously upgrading the effluent plant.

⁽³⁾ For mills with a waste water flow between 5 and 10 m³/t, the upper end of the range is 0,008 kg/t.

Table 19

BAT-associated emission levels for the direct waste water discharge to receiving waters from the integrated production of paper and board from recycled fibres pulp produced with deinking on site

Parameter	Yearly average kg/t
Chemical oxygen demand (COD)	0,9 – 3,0 0,9 – 4,0 for tissue paper
Total suspended solids (TSS)	0,08 – 0,3 0,1 – 0,4 for tissue paper
Total nitrogen	0,01 – 0,1 0,01 – 0,15 for tissue paper
Total phosphorus	0,002 – 0,01 0,002 – 0,015 for tissue paper
Adsorbable organically bound halogens (AOX)	0,05 for wet strength paper

The BOD concentration in the treated effluents is expected to be low (around 25 mg/l as a 24-hour composite sample).

1.5.3. Energy consumption and efficiency

BAT 46. BAT is to reduce electrical energy consumption within RCF processing paper mills by using a combination of the techniques given below.

	Technique	Applicability
a	High consistency pulping for disintegrating paper for recycling into separated fibres	Generally applicable for new plants and for existing plants in the case of a major refurbishment
b	Efficient coarse and fine screening by optimising rotor design, screens and screen operation, which allows the use of smaller equipment with lower specific energy consumption	
c	Energy saving stock preparation concepts extracting impurities as early as possible in the re-pulping process, using fewer and optimised machine components, thus restricting the energy intensive processing of the fibres	

1.6. BAT CONCLUSIONS FOR PAPERMAKING AND RELATED PROCESSES

The BAT conclusions in this section apply to all non-integrated paper mills and board mills and to the paper and board making part of integrated kraft, sulphite, CTMP and CMP mills.

BAT 49, BAT 51, BAT 52c and BAT 53 apply to all integrated pulp and paper mills.

For integrated kraft, sulphite, CTMP and CMP pulp and paper mills, the process-specific BAT for pulping also apply, in addition to the BAT conclusions in this section.

1.6.1. Waste water and emissions to water

BAT 47. In order to reduce the generation of waste water, BAT is to use a combination of the techniques given below.

	Technique	Description	Applicability
a	Optimum design and construction of tanks and chests	See Section 1.7.2.1	Applicable to new plants and to existing plants in the case of a major refurbishment
b	Fibre and filler recovery and treatment of white water		Generally applicable
c	Water recirculation		Generally applicable. Dissolved organic, inorganic, and colloidal materials may restrict the water reuse in the wire section
d	Optimisation of showers in the paper machine		Generally applicable

BAT 48. In order to reduce fresh water use and emissions to water from speciality paper mills, BAT is to use a combination of the techniques given below.

	Technique	Description	Applicability
a	Improvement of paper production planning	Improved planning to optimise production batch combinations and length	Generally applicable
b	Management of water circuits to fit changes	Adjust water circuits to be able to cope with changes of paper grades, colours and chemical additives used	
c	Waste water treatment plant ready to cope with changes	Adjust waste water treatment to be able to cope with variations of flows, low concentrations and varying types and amounts of chemical additives	
d	Adjustment of the broke system and of chest capacities		
e	Minimisation of release of chemical additives (e.g. grease-/water proof agents) containing per- or polyfluorinated compounds or contributing to their formation		Applicable only for plants producing paper with grease- or water-repellent properties
f	Switch to low AOX-containing product aids (e.g. to substitute use of wet strength agents based on epichlorohydrin resins)		Applicable only for plants producing paper grades with high wet strength

BAT 49. In order to reduce emission loads of coating colours and binders which can disturb the biological waste water treatment plant, BAT is to use technique (a) given below or, in case this is technically not feasible, technique (b) given below.

	Technique	Description	Applicability
a	Recovery of coating colours/recycling of pigments	Effluents containing coating colours are collected separately. The coating chemicals are recovered by e.g.: (i) ultrafiltration; (ii) screening-flocculation-dewatering process with return of the pigments to the coating process. The clarified water could be reused in the process	For ultrafiltration, the applicability may be restricted when: — effluent volumes are very small — coating effluents are generated in various places of the mill — many changes in coating occur; or — different coating colour recipes are incompatible
b	Pretreatment of effluents which contain coating colours	Effluents which contain coating colours are treated e.g. by flocculation to protect the subsequent biological waste water treatment	Generally applicable

BAT 50. In order to prevent and reduce the pollution load of waste water into receiving waters from the whole mill, BAT is to use a suitable combination of the techniques specified in BAT 13, BAT 14, BAT 15, BAT 47, BAT 48 and BAT 49.

BAT-associated emission levels

See Table 20 and Table 21.

The BAT-AELs in Table 20 and Table 21 also apply to the paper and board making process of integrated kraft, sulphite, CTMP and CMP pulp and paper mills.

The reference waste water flow for non-integrated paper and board mills is set out in BAT 5.

Table 20

BAT-associated emission levels for the direct waste water discharge to receiving waters from a non-integrated paper and board mill (excluding speciality paper)

Parameter	Yearly average kg/t
Chemical oxygen demand (COD)	0,15 – 1,5 ⁽¹⁾
Total suspended solids (TSS)	0,02 – 0,35
Total nitrogen	0,01 – 0,1 0,01 – 0,15 for tissue paper
Total phosphorus	0,003 – 0,012
Adsorbable organically bound halogens (AOX)	0,05 for decor and wet strength paper

⁽¹⁾ For graphic paper mills, the upper end of the range refers to mills manufacturing paper that use starch for the coating process.

The BOD concentration in the treated effluents is expected to be low (around 25 mg/l as a 24-hour composite sample).

Table 21

BAT-associated emission levels for the direct waste water discharge to receiving waters from a non-integrated speciality paper mill

Parameter	Yearly average kg/t ⁽¹⁾
Chemical oxygen demand (COD)	0,3 – 5 ⁽²⁾
Total suspended solids (TSS)	0,10 – 1
Total nitrogen	0,015 – 0,4
Total phosphorus	0,002 – 0,04
Adsorbable organically bound halogens (AOX)	0,05 for decor and wet strength paper

⁽¹⁾ Mills having special characteristics, such as a high number of grade changes (e.g. of ≥ 5 per day as a yearly average) or producing very light-weight speciality papers (≤ 30 g/m² as yearly average) might have higher emissions than the upper end of the range.

⁽²⁾ The upper end of the BAT-AEL range refers to mills producing highly comminuted paper which requires intensive refining and to mills with frequent changes of paper grades (e.g. $\geq 1 - 2$ changes/day as yearly average).

1.6.2. Emissions to air

BAT 51. In order to reduce VOC emissions from off-line or on-line coaters, BAT is to choose coating colour recipes (compositions) that reduce VOC emissions.

1.6.3. Waste generation

BAT 52. In order to minimise the amount of solid waste to be disposed of, BAT is to prevent waste generation and to carry out recycling operations by the use of a combination of the techniques given below (see general BAT 20).

	Technique	Description	Applicability
a	Fibre and filler recovery and treatment of white water	See Section 1.7.2.1	Generally applicable
b	Broke recirculation system	Broke from different locations/phases of paper making process is collected, repulped and returned to the fibre feedstock	Generally applicable
c	Recovery of coating colours/recycling of pigments	See Section 1.7.2.1	
d	Reuse of fibre sludge from primary waste water treatment	Sludge with a high fibre content from the primary treatment of waste water can be reutilised in a production process	Applicability may be limited by product quality requirements

1.6.4. Energy consumption and efficiency

BAT 53. In order to reduce the consumption of thermal and electrical energy, BAT is to use a combination of the techniques given below.

	Technique	Applicability
a	Energy saving screening techniques (optimised rotor design, screens and screen operation)	Applicable to new mills or major refurbishments
b	Best practice refining with heat recovery from the refiners	
c	Optimised dewatering in the press section of paper machine/wide nip press	Not applicable to tissue paper and many speciality papers grades
d	Steam condensate recovery and use of efficient exhaust air heat recovery systems	Generally applicable
e	Reduction of direct use of steam by careful process integration using e.g. pinch analysis	
f	High efficient refiners	Applicable to new plants

	Technique	Applicability
g	Optimisation of the operating mode in existing refiners (e.g. reduction of 'no load power requirements')	Generally applicable
h	Optimised pumping design, variable speed drive control for pumps, gearless drives	
i	Cutting edge refining technologies	
j	Steam box heating of the paper web to improve the drainage properties/dewatering capacity	Not applicable to tissue paper and many speciality papers grades
k	Optimised vacuum system (e.g. turbo fans instead of water ring pumps)	Generally applicable
l	Generation optimisation and distribution network maintenance	
m	Optimisation of heat recovery, air system, insulation	
n	Use of high efficient motors (EFF1)	
o	Preheating of shower water with a heat exchanger	
p	Use of waste heat for sludge drying or upgrading of dewatered biomass	
q	Heat recovery from axial blowers (if used) for the supply air of the drying hood	
r	Heat recovery of exhaust air from the Yankee hood with a trickling tower	
s	Heat recovery from the infrared exhaust hot air	

1.7. DESCRIPTION OF TECHNIQUES

1.7.1. Description of techniques for the prevention and control of emissions to air

1.7.1.1. Dust

Technique	Description
Electrostatic precipitator (ESP)	Electrostatic precipitators operate such that particles are charged and separated under the influence of an electrical field. They are capable of operating over a wide range of conditions.
Alkaline scrubber	See Section 1.7.1.3 (wet scrubber).

1.7.1.2. NO_x

Technique	Description
Reduction of air/fuel ratio	The technique is mainly based on the following features: — careful control of air used for combustion (low excess oxygen), — minimisation of air leakages into the furnace, — modified design of the furnace combustion chamber.
Optimised combustion and combustion control	Based on permanent monitoring of appropriate combustion parameters (e.g. O_2 , CO content, fuel/air ratio, un-burnt components), this technique uses control technology for achieving the best combustion conditions. NO_x formation and emissions can be decreased by adjusting the running parameters, the air distribution, excess oxygen, flame shaping and the temperature profile.
Staged incineration	Staged incineration is based on the use of two burning zones, with controlled air ratios and temperatures in a first chamber. The first burning zone operates at sub-stoichiometric conditions to convert ammonia compounds into elementary nitrogen at high temperature. In the second zone, additional air feed completes combustion at a lower temperature. After the two-stage incineration, the flue-gas flows to a second chamber to recover the heat from the gases, producing steam to the process.
Fuel selection/low-N fuel	The use of fuels with a low nitrogen content reduces the amount of NO_x emissions from the oxidation of nitrogen contained in the fuel during combustion. The combustion of CNCG or biomass-based fuels increases NO_x emissions compared to oil and natural gas, as CNCG and all wood-derived fuels contain more nitrogen than oil and natural gas. Due to higher combustion temperatures, gas firing leads to higher NO_x levels than oil firing.
Low- NO_x burner	Low- NO_x burners are based on the principles of reducing peak flame temperatures, delaying but completing the combustion and increasing the heat transfer (increased emissivity of the flame). It may be associated with a modified design of the furnace combustion chamber.
Staged injection of spent liquor	The injection of spent sulphite liquor into the boiler at various vertically staged levels prevents the formation of NO_x , and provides for complete combustion.
Selective non-catalytic reduction (SNCR)	The technique is based on the reduction of NO_x to nitrogen by reaction with ammonia or urea at a high temperature. Ammonia water (up to 25 % NH_3), ammonia precursor compounds or urea solution is injected into the combustion gas to reduce NO to N_2 . The reaction has an optimum effect in a temperature window of about 830 °C to 1 050 °C, and sufficient retention time must be provided for the injected agents to react with NO. Dosing rates of ammonia or urea have to be controlled to keep NH_3 slip at low levels.

1.7.1.3. SO_2 /TRS emissions prevention and control

Technique	Description
High dry solid black liquor	With a higher dry solid content of the black liquor, the combustion temperature increases. This vaporises more sodium (Na), which can bind the SO_2 forming Na_2SO_4 thus reducing SO_2 emissions from the recovery boiler. A drawback to the higher temperature is that emissions of NO_x may increase

Technique	Description
Fuel selection/low-S fuel	The use of low-sulphur content fuels with a sulphur content of about 0,02 – 0,05 % by weight (e.g. forest biomass, bark, low-sulphur oil, gas) reduces SO ₂ emissions generated by the oxidation of sulphur in the fuel during combustion
Optimised firing	Techniques such as efficient firing rate control system (air-fuel, temperature, residence time), control of excess oxygen or good mixing of air and fuel
Control of Na ₂ S content in lime mud feed	Efficient washing and filtration of the lime mud reduces the concentration of Na ₂ S, thus reducing the formation of hydrogen sulphide in the kiln during the re-burning process
Collection and recovery of SO ₂ emissions	Highly concentrated SO ₂ -gas streams from acid liquor production, digesters, diffusers or blow tanks are collected. SO ₂ is recovered in absorption tanks with different pressure levels, both for economic and environmental reasons
Incineration of odorous gases and TRS	Collected strong gases can be destroyed by burning them in the recovery boiler, in dedicated TRS burners, or in the lime kiln. Collected weak gases are suitable for burning in the recovery boiler, lime kiln, power boiler or in the TRS burner. Dissolving tank vent gases can be burnt in modern recovery boilers
Collection and incineration of weak gases in a recovery boiler	Combustion of weak gases (large volume, low SO ₂ concentrations) combined with a back-up system. Weak gases and other odorous components are simultaneously collected to be burnt in the recovery boiler. From the exhaust gas of the recovery boiler, the sulphur dioxide is then recovered by counter-current multistage scrubbers and reused as a cooking chemical. As a back-up system, scrubbers are used.
Wet scrubber	Gaseous compounds are dissolved in a suitable liquid (water or alkaline solution). Simultaneous removal of solid and gaseous compounds may be achieved. Downstream of the wet scrubber, the flue-gases are saturated with water and a separation of the droplets is required before discharging the flue-gases. The resulting liquid has to be treated by a waste water process and the insoluble matter is collected by sedimentation or filtration
ESP or multicyclones with multistage venturi scrubbers or multistage double inlet downstream scrubbers	The separation of dust is carried out in an electrostatic precipitator or multistage cyclone. For the magnesium sulphite process, the dust retained in the ESP consists mainly of MgO but also to a minor extent, K, Na or Ca compounds. The recovered MgO ash is suspended with water and cleaned by washing and slaking to form Mg(OH) ₂ which is then used as an alkaline scrubbing solution in the multistage scrubbers in order to recover the sulphur component of the cooking chemicals. For the ammonium sulphite process, the ammonia base (NH ₃) is not recovered, as it is decomposed in the combustion process in nitrogen. After the removal of dust, the flue-gas is cooled down by passing through a cooling scrubber operated with water and it then enters a three or more staged scrubber of the flue-gas where the SO ₂ emissions are scrubbed with the Mg(OH) ₂ alkaline solution in the case of the magnesium sulphite process, and with a 100 % fresh NH ₃ solution in the case of the ammonium sulphite process.

1.7.2. Description of techniques to reduce fresh water use/waste water flow and the pollution load in waste water

1.7.2.1. Process integrated techniques

Technique	Description
Dry debarking	Dry debarking of wood logs in dry tumbling drums (water being used only in washing of the logs, and then recycled with only a minimum purge to the waste water treatment plant)
Totally chlorine free bleaching (TCF)	In TCF bleaching, the use of chlorine containing bleaching chemicals is completely avoided and thus so are the emissions of organic and organochlorinated substances from bleaching
Modern elemental chlorine free (ECF) bleaching	Modern ECF bleaching minimises the consumption of chlorine dioxide by using one or a combination of the following bleaching stages: oxygen, hot acid hydrolysis stage, ozone stage at medium and high consistency, stages with atmospheric hydrogen peroxide and pressurised hydrogen peroxide or the use of a hot chlorine dioxide stage
Extended delignification	Extended delignification by (a) modified cooking or (b) oxygen delignification enhances the degree of delignification of pulp (lowering the kappa number) before bleaching and thus reduces the use of bleaching chemicals and the COD load of waste water. Lowering the kappa number by one unit before bleaching can reduce the COD released in the bleach plant by approximately 2 kg COD/ADt. The lignin removed can be recovered and sent to the chemicals and energy recovery system
(a) Extended cooking	modified Extended cooking (batch or continuous systems) comprises longer cooking periods under optimised conditions (e.g. alkali concentration in the cooking liquor is adjusted to be lower at the beginning and higher at the end of the cooking process), to extract a maximum amount of lignin before bleaching, without undue carbohydrate degradation or excessive loss of pulp strength. Thus, the use of chemicals in the subsequent bleaching stage and the organic load of the waste water from the bleach plant can be reduced
(b) Oxygen delignification	Oxygen delignification is an option to remove a substantial fraction of the lignin remaining after cooking, in case the cooking plant has to be operated with higher kappa numbers. The pulp reacts under alkaline conditions with oxygen to remove some of the residual lignin
Closed and efficient brown stock screening and washing	Brown stock screening is carried out with slotted pressure screens in a multi-stage closed cycle. Impurities and shives are thus removed at an early stage in the process. Brown stock washing separates dissolved organic and inorganic chemicals from the pulp fibres. The brown stock pulp may be washed first in the digester, then in high-efficiency washers before and after oxygen delignification, i.e. before bleaching. Carry-over, chemical consumption in bleaching, and the emission load of waste water are all reduced. Additionally, it allows for recovery of the cooking chemicals from the washing water. Efficient washing is done by counter-current multistage washing, using filters and presses. The water system in the brown stock screening plant is completely closed

Technique	Description
Partial process water recycling in the bleach plant	<p>Acid and alkaline filtrates are recycled within the bleach plant counter-currently to the pulp flow. Water is purged either to the waste water treatment plant or, in a few cases, to post-oxygen washing.</p> <p>Efficient washers in the intermediate washing stages are a prerequisite for low emissions. A bleach plant effluent flow of 12 – 25 m³/ADt is achieved in efficient mills (Kraft)</p>
Effective spill monitoring and containment, also with chemical and energy recovery	<p>An effective spill control, catchment and recovery system that prevents accidental releases of high organic and sometimes toxic loads or peak pH values (to the secondary waste water treatment plant) comprises:</p> <ul style="list-style-type: none"> — conductivity or pH monitoring at strategic locations to detect losses and spills; — collecting diverted or spilled liquor at the highest possible liquor solids concentration; — returning collected liquor and fibre to the process at appropriate locations; — preventing spills of concentrated or harmful flows from critical process areas (including tall oil and turpentine) from entering the biological effluent treatment; — adequately dimensioned buffer tanks for collecting and storing toxic or hot concentrated liquors
Maintaining sufficient black liquor evaporation and recovery boiler capacity to cope with peak loads	<p>Sufficient capacity in the black liquor evaporation plant and in the recovery boiler ensure that additional liquor and dry solids loads due to the collection of spills or bleach plant effluents can be dealt with. This reduces losses of weak black liquor, other concentrated process effluents and potentially bleach plant filtrates.</p> <p>The multi-effect evaporator concentrates weak black liquor from brown stock washing and, in some cases, also biosludge from the effluent treatment plant and/or salt cake from the ClO₂ plant. Additional evaporation capacity above normal operation gives sufficient contingency to recover spills and to treat potential bleach filtrate recycle streams</p>
Stripping the contaminated (foul) condensates and reusing the condensates in the process	<p>Stripping of contaminated (foul) condensates and reuse of condensates in the process reduces the fresh water intake of a mill and the organic load to the waste water treatment plant.</p> <p>In a stripping column, steam is lead counter-currently through the previously filtered process condensates that contain reduced sulphur compounds, terpenes, methanol and other organic compounds. The volatile substances of the condensate accumulate in the overhead vapour as non-condensable gases and methanol and are withdrawn from the system. The purified condensates can be reused in the process, e.g. for washing in the bleach plant, in brown stock washing, in the causticising area (mud washing and dilution, mud filter showers), as TRS scrubbing liquor for lime kilns, or as white liquor make-up water.</p> <p>The stripped non-condensable gases from the most concentrated condensates are fed into the collection system for strong malodorous gases and are incinerated. Stripped gases from moderately contaminated condensates are collected into the low volume high concentration gas system (LVHC) and incinerated</p>
Evaporating and incinerating effluents from the hot alkaline extraction stage	<p>The effluents are first concentrated by evaporation and then combusted as biofuel in a recovery boiler. Sodium carbonate containing dust and melt from the furnace bottom are dissolved to recover soda solution</p>

Technique	Description
Recirculation of washing liquids from pre-bleaching to brown stock washing and evaporation to reduce emissions from MgO-based pre-bleaching	<p>Prerequisites for the use of this technique are a relatively low kappa number after cooking (e.g. 14 – 16), sufficient capacity of tanks, evaporators and recovery boiler to cope with additional flows, the possibility to clean the washing equipment from deposits, and a moderate brightness level of the pulp (≤ 87 % ISO) as this technique may lead to a slight loss of brightness in some cases.</p> <p>For market paper pulp producers or others that have to reach very high brightness levels (> 87 % ISO), it may be difficult to apply MgO pre-bleaching</p>
Counter-current flow of process water	<p>In integrated mills, fresh water is introduced mainly through the paper machine showers from which it is fed upstream towards the pulping department</p>
Separation of water systems	<p>Water systems of different process units (e.g. pulping unit, bleaching and paper machine) are separated by washing and dewatering the pulp (e.g. by wash presses). This separation prevents carry-over of pollutants to subsequent process steps and allows for removing disturbing substances from smaller volumes</p>
High consistency (peroxide) bleaching	<p>For high consistency bleaching, the pulp is dewatered e.g. by a twin wire or other press before bleaching chemicals are added. This allows for more efficient use of bleaching chemicals and results in a cleaner pulp, less carry-over of detrimental substances to the paper machine and generates less COD. Residual peroxide may be recirculated and reused</p>
Fibre and filler recovery and treatment of white water	<p>White water from the paper machine can be treated by the following techniques:</p> <ol style="list-style-type: none"> 'Save-all' devices (typically drum or disc filter or dissolved air flotation units etc.) that separate solids (fibres and filler) from the process water. Dissolved air flotation in white water loops transforms suspended solids, fines, small-size colloidal material and anionic substances into flocs that are then removed. The recovered fibres and fillers are recirculated to the process. Clear white water can be reused in showers with less stringent requirements for water quality. Additional ultrafiltration of the pre-filtered white water results in super clear filtrate with a quality sufficient for use as high pressure shower water, sealing water and for the dilution of chemical additives
Clarification of white water	<p>The systems for water clarification used almost exclusively in the paper industry are based on sedimentation, filtration (disc filter) and flotation. The most used technique is dissolved air flotation. Anionic trash and fines are agglomerated into physically treatable flocs by using additives. High-molecular, water-soluble polymers or inorganic electrolytes are used as flocculants. The generated agglomerates (flocs) are then floated off in the clarification basin. In dissolved air flotation (DAF), the suspended solid material is attached to air bubbles</p>
Water recirculation	<p>Clarified water is recirculated as process water within a unit or in integrated mills from the paper machine to the pulp mill and from the pulping to the debarking plant. Effluent is mainly discharged from the points with the highest pollution load (e.g. clear filtrate of the disc filter in pulping, debarking)</p>

Technique	Description
Optimum design and construction of tanks and chests (papermaking)	Holding tanks for stock and white water storage are designed so that they can cope with process fluctuations and varying flows also during start-ups and shutdowns
Washing stage before refining softwood mechanical pulp	Some mills pretreat softwood chips by combining pressurised preheating, high compression and impregnation to improve pulp properties. A washing stage before refining and bleaching significantly reduces COD by removing a small, but highly concentrated effluent stream that can be treated separately
Substitution of NaOH by Ca(OH) ₂ or Mg(OH) ₂ as alkali in peroxide bleaching	The use of Ca(OH) ₂ as alkali results in approximately 30 % lower COD emission loads; while keeping brightness levels high. Also Mg(OH) ₂ is used to replace NaOH
Closed-loop bleaching	In sulphite pulp mills using sodium as a cooking base, the bleach plant effluent can be treated, e.g. by ultrafiltration, flotation and separation of resin and fatty acids which enables closed-loop bleaching. The filtrates from bleaching and washing are reused in the first washing stage after cooking and finally recycled back to the chemical recovery units
pH adjustment of weak liquor before/inside the evaporation plant	Neutralisation is done before evaporation or after the first evaporation stage, to keep organic acids dissolved in the concentrate, in order for them to be sent with the spent liquor to the recovery boiler
Anaerobic treatment of the condensates from the evaporators	See Section 1.7.2.2 (combined anaerobic/aerobic treatment)
Stripping and recovery of SO ₂ from condensates of evaporators	SO ₂ is stripped from the condensates; concentrates are treated biologically, while the stripped SO ₂ is sent for recovery as a cooking chemical.
Monitoring and continuous control of the process water quality	Optimisation of the entire 'fibre-water-chemical additive-energy system' is necessary for advanced closed water systems. This requires a continuous monitoring of the water quality and staff motivation, knowledge and action related to the measures needed to ensure the required water quality
Prevention and elimination of biofilms by using methods that minimise emissions of biocides	A continuous input of microorganisms by water and fibres leads to a specific microbiological equilibrium in each paper plant. To prevent extensive growth of the microorganisms, deposits of agglomerated biomass or biofilms in water circuits and equipment, often bio-dispersants or biocides are used. When using catalytic disinfection with hydrogen peroxide, biofilms and free germs in process water and paper slurry are eliminated without using any biocides
Removal of calcium from process water by controlled precipitation of calcium carbonate	Lowering the calcium concentration by controlled removal of calcium carbonate (e.g. in a dissolved air flotation cell) reduces the risk of undesired precipitation of calcium carbonate or scaling in water systems and equipment, e.g. in section rolls, wires, felts and shower nozzles, pipes or biological waste water treatment plants
Optimisation of showers in paper machine	Optimising showers involves: a) the reuse of process water (e.g. clarified white water) to reduce fresh water use, and b) the application of special design nozzles for the showers

1.7.2.2. Waste water treatment

Technique	Description
Primary treatment	<p>Physico-chemical treatment, such as equalisation, neutralisation or sedimentation.</p> <p>Equalisation (e.g. in equalising basins) is used to prevent large variations in flow rate, temperature and contaminant concentrations and thus to avoid overloading the waste water treatment system</p>
Secondary (biological) treatment	<p>For the treatment of waste water by means of microorganisms, the available processes are aerobic and anaerobic treatment. In a secondary clarification step, solids and biomass are separated from effluents by sedimentation, sometimes combined with flocculation</p>
a) Aerobic treatment	<p>In aerobic biological waste water treatment, biodegradable dissolved and colloidal material in the water is transformed in the presence of air by microorganisms partly into a solid cell substance (biomass) and partly into carbon dioxide and water. Processes used are:</p> <ul style="list-style-type: none"> — one- or two-stage activated sludge; — biofilm reactor processes; — biofilm/activated sludge (compact biological treatment plant). This technique consists in combining moving bed carriers with activated sludge (BAS). <p>The generated biomass (excess sludge) is separated from the effluent before the water is discharged</p>
b) Combined anaerobic/aerobic treatment	<p>Anaerobic waste water treatment converts the organic content of waste water by means of microorganisms in the absence of air, into methane, carbon dioxide, sulphide, etc. The process is carried out in an airtight tank reactor. The microorganisms are retained in the tank as biomass (sludge). The biogas formed by this biological process consists of methane, carbon dioxide and other gases such as hydrogen and hydrogen sulphide and is suitable for energy generation.</p> <p>Anaerobic treatment is to be seen as pretreatment before aerobic treatment, due to the remaining COD loads. Anaerobic pretreatment reduces the amount of sludge generated from biological treatment</p>
Tertiary treatment	<p>Advanced treatment comprises techniques, such as filtration for further solids removal, nitrification and denitrification for nitrogen removal or flocculation/precipitation followed by filtration for phosphorus removal. Tertiary treatment is normally used in cases where primary and biological treatment are not sufficient to achieve low levels of TSS, nitrogen or phosphorus, which may be required e.g. due to local conditions</p>
Properly designed and operated biological treatment plant	<p>A properly designed and operated biological treatment plant includes the appropriate design and dimensioning of treatment tanks/basins (e.g. sedimentation tanks) according to hydraulic and contaminant loads. Low TSS emissions are achieved by ensuring the good settling of the active biomass. Periodical revisions of the design, dimensioning and operation of the waste water treatment plant facilitate achieving these objectives</p>

1.7.3. **Description of techniques for waste generation prevention and waste management**

Technique	Description
Waste assessment and waste management system	Waste assessment and waste management systems are used to identify feasible options for optimising prevention, reuse, recovery, recycling and final disposal of waste. Waste inventories allow for identifying and classifying type, characteristics, amount and origin of each waste fraction
Separate collection of different waste fractions	The separate collection of different waste fractions at the points of origin and, if appropriate, intermediate storage can enhance the options for reuse or recirculation. Separate collection also includes segregation and classification of hazardous waste fractions (e.g. oil and grease residues, hydraulic and transformer oils, waste batteries, scrap electrical equipment, solvents, paints, biocides or chemical residues)
Merging of suitable residue fractions	Merging of suitable fractions of residue depending on the preferred options for reuse/recycling, further treatment and disposal
Pretreatment of process residues before reuse or recycling	Pretreatment comprises techniques such as: — dewatering e.g. of sludge, bark or rejects and in some cases drying to enhance reusability before utilisation (e.g. increase calorific value before incineration); or — dewatering to reduce weight and volume for transport. For dewatering belt presses, screw presses, decanter centrifuges or chamber filter presses are used; — crushing/shredding of rejects e.g. from RCF processes and removal of metallic parts, to enhance combustion characteristics before incineration; — biological stabilisation before dewatering, in case agricultural utilisation is foreseen
Material recovery and recycling of process residues on site	Processes for material recovery comprise techniques such as: — separation of fibres from water streams and recirculation into feedstock; — recovery of chemical additives, coating pigments, etc.;
Energy recovery on- or off-site from wastes with high organic content	Residues from debarking, chipping, screening etc. like bark, fibre sludge or other mainly organic residues are burnt due to their calorific value in incinerators or biomass power plants for energy recovery
External material utilisation	Material utilisation of suitable waste from pulp and paper production can be done in other industrial sectors, e.g. by: — firing in the kilns or mixing with feedstock in cement, ceramics or bricks production (includes also energy recovery); — composting paper sludge or land spreading suitable waste fractions in agriculture; — use of inorganic waste fractions (sand, stones, grits, ashes, lime) for construction, such as paving, roads, covering layers etc. The suitability of waste fractions for off-site utilisation is determined by the composition of the waste (e.g. inorganic/mineral content) and the evidence that the foreseen recycling operation does not cause harm to the environment or health
Pretreatment of waste fraction before disposal	Pretreatment of waste before disposal comprises measures (dewatering, drying etc.) reducing the weight and volume for transport or disposal

Ο ΠΕΡΙ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΕΚΠΟΜΠΩΝ
(ΟΛΟΚΛΗΡΩΜΕΝΗ ΠΡΟΛΗΨΗ ΚΑΙ ΕΛΕΓΧΟΣ ΤΗΣ ΡΥΠΑΝΣΗΣ)
ΝΟΜΟΣ ΤΟΥ 2013

Γνωστοποίηση δυνάμει του άρθρου 31

- 184(Ι) του 2013. Ο Υπουργός Γεωργίας, Αγροτικής Ανάπτυξης και Περιβάλλοντος και η Υπουργός Εργασίας, Πρόνοιας και Κοινωνικών Ασφαλίσεων ασκώντας τις εξουσίες που τους παρέχονται από το άρθρο 31, του περί Βιομηχανικών Εκπομπών (Ολοκληρωμένη Πρόληψη και Έλεγχος της Ρύπανσης) Νόμου του 2013, εκδίδουν την ακόλουθη γνωστοποίηση:
- Συνοπτικός τίτλος. 1. Η παρούσα Γνωστοποίηση θα αναφέρεται ως τα Συμπεράσματα Βέλτιστων Διαθέσιμων Τεχνικών (ΒΔΤ) για την παραγωγή τσιμέντου, ασβέστου και οξειδίου του μαγνησίου, όπως έχουν εκδοθεί στις 26 Μαρτίου 2013 στο πλαίσιο της Εκτελεστικής Απόφασης της Επιτροπής με αρ. 2013/163/ΕΕ.
- Πεδίο Εφαρμογής 2. Τα παρόντα Συμπεράσματα ΒΔΤ αφορούν τις ακόλουθες βιομηχανικές δραστηριότητες που προσδιορίζονται στο παράρτημα Ι σημείο 3.1 της Οδηγίας 2010/75/ΕΕ, ήτοι:
«3.1. Παραγωγή τσιμέντου, ασβέστου και οξειδίου του μαγνησίου», που περιλαμβάνει:
α) την παραγωγή κλίνκερ τσιμέντου σε περιστροφικούς κλιβάνους παραγωγικής δυναμικότητας άνω των 500 τόνων ημερησίως ή σε άλλους κλιβάνους παραγωγικής δυναμικότητας άνω των 50 τόνων ημερησίως,
β) την παραγωγή ασβέστου σε καμίνους παραγωγικής δυναμικότητας άνω των 50 τόνων ημερησίως,
γ) την παραγωγή οξειδίου του μαγνησίου σε καμίνους παραγωγικής δυναμικότητας άνω των 50 τόνων ημερησίως.
Αναφορικά με το σημείο 3.1 στοιχείο γ) ανωτέρω, τα παρόντα συμπεράσματα ΒΔΤ αφορούν μόνο την παραγωγή οξειδίου του μαγνησίου (MgO) με την ξηρή διεργασία που βασίζεται σε εξορυσσόμενο φυσικό μαγνησίτη (ανθρακικό μαγνήσιο - MgCO₃).
3. Τα Συμπεράσματα των ΒΔΤ για την παραγωγή τσιμέντου, ασβέστου και οξειδίου του μαγνησίου παρατίθενται στο Παράρτημα Α που συνοδεύει την παρούσα Γνωστοποίηση.
- Το αγγλικό πρωτότυπο κείμενο των Συμπερασμάτων ΒΔΤ για τον συγκεκριμένο τύπο δραστηριότητας καθορίζεται στο Μέρος Ι του Παραρτήματος Α και η ελληνική μετάφραση στο Μέρος ΙΙ αυτού. Νοείται ότι, σε περίπτωση οποιασδήποτε διαφοράς ερμηνείας μεταξύ του κειμένου στο Μέρος Ι και εκείνου στο Μέρος ΙΙ, θα υπερισχύει το κείμενο που εκτίθεται στο Μέρος Ι του Παραρτήματος Α.
- Έναρξη ισχύος. 4. Η παρούσα Γνωστοποίηση τίθεται σε ισχύ με τη δημοσίευσή της στην Επίσημη Εφημερίδα της Δημοκρατίας.

Έγινε στις 10 Ιανουαρίου 2017.

ΝΙΚΟΣ ΚΟΥΓΙΑΛΗΣ,
Υπουργός Γεωργίας, Αγροτικής Ανάπτυξης
και Περιβάλλοντος.

ΓΕΩΡΓΙΑ ΑΙΜΙΛΙΑΝΙΔΟΥ,
Υπουργός Εργασίας, Πρόνοιας και Κοινωνικών
Ασφαλίσεων.

II

(Μη νομοθετικές πράξεις)

ΑΠΟΦΑΣΕΙΣ

ΕΚΤΕΛΕΣΤΙΚΗ ΑΠΟΦΑΣΗ ΤΗΣ ΕΠΙΤΡΟΠΗΣ

της 26ης Μαρτίου 2013

για τη θέσπιση των συμπερασμάτων βέλτιστων διαθέσιμων τεχνικών (ΒΔΤ) βάσει της οδηγίας 2010/75/ΕΕ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου περί βιομηχανικών εκπομπών, όσον αφορά την παραγωγή τσιμέντου, ασβέστου και οξειδίου του μαγνησίου

[κοινοποιηθείσα υπό τον αριθμό C(2013) 1728]

(Κείμενο που παρουσιάζει ενδιαφέρον για τον ΕΟΧ)

(2013/163/ΕΕ)

Η ΕΥΡΩΠΑΪΚΗ ΕΠΙΤΡΟΠΗ,

Έχοντας υπόψη τη Συνθήκη για τη λειτουργία της Ευρωπαϊκής Ένωσης,

Έχοντας υπόψη την οδηγία 2010/75/ΕΕ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 24ης Νοεμβρίου 2010 περί βιομηχανικών εκπομπών (ολοκληρωμένη πρόληψη και έλεγχος της ρύπανσης) ⁽¹⁾, και ιδίως το άρθρο 13 παράγραφος 5,

Εκτιμώντας τα ακόλουθα:

- (1) Σύμφωνα με το άρθρο 13 παράγραφος 1 της οδηγίας 2010/75/ΕΕ, η Επιτροπή οφείλει να διοργανώνει ανταλλαγή πληροφοριών σχετικά με τις βιομηχανικές εκπομπές μεταξύ της ίδιας και κρατών μελών, σχετικών βιομηχανικών κλάδων και μη κυβερνητικών οργανώσεων που προάγουν την προστασία του περιβάλλοντος, προκειμένου να διευκολύνει την κατάρτιση των εγγράφων αναφοράς για τις βέλτιστες διαθέσιμες τεχνικές (ΒΔΤ), τα οποία ορίζονται στο άρθρο 3 παράγραφος 11 της εν λόγω οδηγίας.
- (2) Σύμφωνα με το άρθρο 13 παράγραφος 2 της οδηγίας 2010/75/ΕΕ, κατά την ανταλλαγή πληροφοριών πρέπει να εξετάζονται οι επιδόσεις των εγκαταστάσεων και οι τεχνικές όσον αφορά τις εκπομπές, εκπεφρασμένες ως βραχυπρόθεσμος και μακροπρόθεσμος μέσος όρος κατά περίπτωση, και οι σχετικές συνθήκες αναφοράς, η κατανάλωση και το είδος των πρώτων υλών, η κατανάλωση ύδατος, η χρήση της ενέργειας και η παραγωγή αποβλήτων, οι χρησιμοποιούμενες τεχνικές, η σχετική παρακολούθηση, οι επιπτώσεις της χρήσης διαφόρων περιβαλλοντικών μέσων, η οικονομική και τεχνική βιωσιμότητα και οι εξελίξεις όλων των ανωτέρω, καθώς και οι βέλτιστες διαθέσιμες τεχνικές και οι αναδυόμενες τεχνικές που προσδιορίζονται αφού εξετασθούν τα ζητήματα του άρθρου 13 παράγραφος 2 στοιχεία α) και β) της οδηγίας.
- (3) Τα «συμπεράσματα ΒΔΤ», όπως ορίζονται στο άρθρο 3 παράγραφος 12 της οδηγίας 2010/75/ΕΕ, αποτελούν το κείμενο στοιχείο των εγγράφων αναφοράς ΒΔΤ και περιλαμβάνουν τα συμπεράσματα σχετικά με τις βέλτιστες διαθέσιμες τεχνικές, την περιγραφή τους, πληροφορίες για την εκτίμηση της

δυνατότητας εφαρμογής τους, τα επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τις βέλτιστες διαθέσιμες τεχνικές, τη σχετική παρακολούθηση, τα αντίστοιχα επίπεδα κατανάλωσης και, κατά περίπτωση, τα συναφή μέτρα αποκατάστασης του χώρου.

- (4) Σύμφωνα με το άρθρο 14 παράγραφος 3 της οδηγίας 2010/75/ΕΕ, τα συμπεράσματα ΒΔΤ αποτελούν τη βάση για τον καθορισμό των όρων αδειοδότησης εγκαταστάσεων που καλύπτονται από το κεφάλαιο II της εν λόγω οδηγίας.
- (5) Κατά το άρθρο 15 παράγραφος 3 της οδηγίας 2010/75/ΕΕ η αρμόδια αρχή οφείλει να καθορίζει οριακές τιμές εκπομπών που διασφαλίζουν ότι οι εκπομπές υπό κανονικές συνθήκες λειτουργίας δεν υπερβαίνουν τα επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τις βέλτιστες διαθέσιμες τεχνικές, όπως καθορίζονται στις αποφάσεις για τα συμπεράσματα ΒΔΤ που αναφέρονται στο άρθρο 13 παράγραφος 5 της οδηγίας 2010/75/ΕΕ.
- (6) Στο άρθρο 15 παράγραφος 4 της οδηγίας 2010/75/ΕΕ προβλέπονται παρεκκλίσεις από την απαίτηση του άρθρου 15 παράγραφος 3 μόνο στις περιπτώσεις που το κόστος της επίτευξης επιπέδων εκπομπών που συνδέονται με τις ΒΔΤ είναι δυσανάλογα υψηλό σε σύγκριση με τα περιβαλλοντικά οφέλη, λόγω της γεωγραφικής θέσης, των τοπικών περιβαλλοντικών συνθηκών ή των τεχνικών χαρακτηριστικών της οικείας εγκατάστασης.
- (7) Στο άρθρο 16 παράγραφος 1 της οδηγίας 2010/75/ΕΕ προβλέπεται ότι οι περιλαμβανόμενες στις άδειες απαιτήσεις παρακολούθησης που αναφέρονται στο άρθρο 14 παράγραφος 1 στοιχείο γ) της οδηγίας πρέπει να στηρίζονται στα συμπεράσματα επί της παρακολούθησης, όπως περιγράφονται στα συμπεράσματα ΒΔΤ.
- (8) Σύμφωνα με το άρθρο 21 παράγραφος 3 της οδηγίας 2010/75/ΕΕ, εντός τεσσάρων ετών από τη δημοσίευση των αποφάσεων περί των συμπερασμάτων ΒΔΤ, η αρμόδια αρχή επανεξετάζει και, όπου απαιτείται, αναπροσαρμόζει όλους τους όρους αδειοδότησης και διασφαλίζει ότι η εγκατάσταση πληροί τους εν λόγω όρους αδειοδότησης.

(¹) ΕΕ L 334 της 17.12.2010, σ. 17.

- (9) Με την απόφαση της Επιτροπής της 16ης Μαΐου 2011 σχετικά με τη συγκρότηση φόρουμ για την ανταλλαγή πληροφοριών σύμφωνα με το άρθρο 13 της οδηγίας 2010/75/ΕΕ περί βιομηχανικών εκπομπών ⁽¹⁾ συγκροτήθηκε φόρουμ αποτελούμενο από εκπροσώπους των κρατών μελών, των σχετικών βιομηχανικών κλάδων και μη κυβερνητικών οργανώσεων που προάγουν την προστασία του περιβάλλοντος.
- (10) Σύμφωνα με το άρθρο 13 παράγραφος 4 της οδηγίας 2010/75/ΕΕ, η Επιτροπή έλαβε στις 13 Σεπτεμβρίου 2012 και δημοσιοποίησε τη γνώμη του ανωτέρω φόρουμ ⁽²⁾ σχετικά με το προτεινόμενο περιεχόμενο του εγγράφου αναφοράς ΒΔΤ για την παραγωγή τσιμέντου, ασβέστου και οξειδίου του μαγνησίου.
- (11) Τα μέτρα που προβλέπονται στον παρόντα κανονισμό είναι σύμφωνα με τη γνώμη της επιτροπής που έχει συσταθεί βάσει του άρθρου 75 παράγραφος 1 της οδηγίας 2010/75/ΕΕ,

ΕΞΕΔΩΣΕ ΤΗΝ ΠΑΡΟΥΣΑ ΑΠΟΦΑΣΗ:

Άρθρο 1

Τα συμπεράσματα ΒΔΤ για την παραγωγή τσιμέντου, ασβέστου και οξειδίου του μαγνησίου παρατίθενται στο παράρτημα της παρούσας απόφασης.

Άρθρο 2

Η παρούσα απόφαση απευθύνεται στα κράτη μέλη.

Βρυξέλλες, 26 Μαρτίου 2013.

Για την Επιτροπή
Janez POTOČNIK
Μέλος της Επιτροπής

⁽¹⁾ ΕΕ C 146 της 17.5.2011, σ. 3

⁽²⁾ http://circa.europa.eu/Public/irc/env/ied/library?l=/ied_art_13_forum/opinions_article

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ ΒΔΤ ΓΙΑ ΤΗΝ ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΤΣΙΜΕΝΤΟΥ, ΑΣΒΕΣΤΟΥ ΚΑΙ ΟΞΕΙΔΙΟΥ ΤΟΥ ΜΑΓΝΗΣΙΟΥ

ΠΕΔΙΟ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ	5
ΣΗΜΕΙΩΣΗ ΣΧΕΤΙΚΑ ΜΕ ΤΗΝ ΑΝΤΑΛΛΑΓΗ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΩΝ	6
ΟΡΙΣΜΟΙ	6
ΓΕΝΙΚΕΣ ΕΚΤΙΜΗΣΕΙΣ	7
ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ ΒΔΤ	8
1.1 Γενικά συμπεράσματα ΒΔΤ	8
1.1.1 Συστήματα περιβαλλοντικής διαχείρισης (ΣΠΔ)	8
1.1.2 Θόρυβος	9
1.2 Συμπεράσματα ΒΔΤ για την τσιμεντοβιομηχανία	10
1.2.1 Γενικές πρωτοβάθμιες τεχνικές	10
1.2.2 Παρακολούθηση	11
1.2.3 Κατανάλωση ενέργειας και επιλογή διεργασίας	11
1.2.4 Χρήση αποβλήτων	13
1.2.5 Εκπομπές σκόνης	14
1.2.6 Αέριες ενώσεις	17
1.2.7 Εκπομπές PCDD/PCDF	21
1.2.8 Εκπομπές μετάλλων	21
1.2.9 Απώλειες/απόβλητα της διεργασίας	22
1.3 Συμπεράσματα ΒΔΤ για την ασβεστοβιομηχανία	22
1.3.1 Γενικές πρωτοβάθμιες τεχνικές	22
1.3.2 Παρακολούθηση	23
1.3.3 Κατανάλωση ενέργειας	23
1.3.4 Κατανάλωση ασβεστόλιθου	25
1.3.5 Επιλογή καυσίμων	25
1.3.6 Εκπομπές σκόνης	26
1.3.7 Αέριες ενώσεις	29
1.3.8 Εκπομπές PCDD/PCDF	33
1.3.9 Εκπομπές μετάλλων	33
1.3.10 Απώλειες/απόβλητα της διεργασίας	34

1.4	Συμπεράσματα ΒΔΤ για τη βιομηχανία παραγωγής οξειδίου του μαγνησίου	34
1.4.1	Παρακολούθηση	34
1.4.2	Κατανάλωση ενέργειας	35
1.4.3	Εκπομπές σκόνης	35
1.4.4	Αέριες ενώσεις	37
1.4.5	Απώλειες/απόβλητα της διεργασίας	39
1.4.6	Χρήση αποβλήτων ως καυσίμων ή/και πρώτων υλών	40
	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΕΧΝΙΚΩΝ	40
1.5	Περιγραφή των τεχνικών για την τσιμεντοβιομηχανία	40
1.5.1	Εκπομπές σκόνης	40
1.5.2	Εκπομπές NOx	41
1.5.3	Εκπομπές SOx	42
1.6	Περιγραφή των τεχνικών για την ασβεστοβιομηχανία	43
1.6.1	Εκπομπές σκόνης	43
1.6.2	Εκπομπές NOx	44
1.6.3	Εκπομπές SOx	44
1.7	Περιγραφή των τεχνικών για τη βιομηχανία παραγωγής μαγνησίας (ξηρή διεργασία)	44
1.7.1	Εκπομπές σκόνης	44
1.7.2	Εκπομπές SOx	45

ΠΕΔΙΟ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ

Τα παρόντα συμπεράσματα ΒΔΤ αφορούν τις ακόλουθες βιομηχανικές δραστηριότητες που προσδιορίζονται στο παράρτημα I σημείο 3.1 της οδηγίας 2010/75/ΕΕ, ήτοι:

«3.1. Παραγωγή τσιμέντου, ασβέστου και οξειδίου του μαγνησίου», που περιλαμβάνει:

- α) την παραγωγή κλίνκερ τσιμέντου σε περιστροφικούς κλιβάνους παραγωγικής δυναμικότητας άνω των 500 τόνων ημερησίως ή σε άλλους κλιβάνους παραγωγικής δυναμικότητας άνω των 50 τόνων ημερησίως•
- β) την παραγωγή ασβέστου σε καμίλους παραγωγικής δυναμικότητας άνω των 50 τόνων ημερησίως•
- γ) την παραγωγή οξειδίου του μαγνησίου σε καμίλους παραγωγικής δυναμικότητας άνω των 50 τόνων ημερησίως.

Αναφορικά με το σημείο 3.1 στοιχείο γ) ανωτέρω, τα παρόντα συμπεράσματα ΒΔΤ αφορούν μόνο την παραγωγή οξειδίου του μαγνησίου (MgO) με την ξηρή διεργασία που βασίζεται σε εξορυσσόμενο φυσικό μαγνησίτη (άνθρακικό μαγνήσιο - MgCO₃).

Αναφορικά με τις προαναφερθείσες δραστηριότητες, τα παρόντα συμπεράσματα ΒΔΤ καλύπτουν ειδικότερα τα εξής:

- παραγωγή τσιμέντου, ασβέστου και οξειδίου του μαγνησίου (ξηρή διεργασία)
- πρώτες ύλες – αποθήκευση και προετοιμασία
- καύσιμα – αποθήκευση και προετοιμασία
- χρήση αποβλήτων ως πρώτων υλών ή/και καυσίμων – ποιοτικές απαιτήσεις, έλεγχος και προετοιμασία
- προϊόντα – αποθήκευση και προετοιμασία
- συσκευασία και αποστολή.

Τα παρόντα συμπεράσματα ΒΔΤ δεν αφορούν τις ακόλουθες δραστηριότητες:

- την παραγωγή οξειδίου του μαγνησίου με την υγρή διεργασία με τη χρήση χλωριούχου μαγνησίου ως υλικού έναρξης, η οποία καλύπτεται από το έγγραφο αναφοράς για τις βέλτιστες διαθέσιμες τεχνικές για την παραγωγή μεγάλων ποσοτήτων ανόργανων χημικών ουσιών – στερεά και άλλα
- την παραγωγή δολομιτικής ασβέστου πολύ χαμηλής περιεκτικότητας σε άνθρακα (δηλ. μείγμα οξειδίων του ασβεστίου και του μαγνησίου που παράγεται με αφαίρεση σχεδόν του συνόλου του άνθρακα από τον δολομίτη (CaCO₃.MgCO₃). Η περιεκτικότητα του προϊόντος σε υπολειμματικό CO₂ είναι κατώτερη του 0,25 % και η φαινόμενη πυκνότητα είναι πολύ κατώτερη των 3,05 g/cm³)
- τους κατακόρυφους κλιβάνους (ορθοκαμίλους) για την παραγωγή κλίνκερ τσιμέντου
- δραστηριότητες που δεν σχετίζονται άμεσα με την κύρια δραστηριότητα, όπως η λατόμευση.

Άλλα έγγραφα αναφοράς τα οποία σχετίζονται με τις δραστηριότητες που καλύπτουν τα παρόντα συμπεράσματα ΒΔΤ είναι τα εξής:

Έγγραφο αναφοράς	Δραστηριότητα
Εκπομπές από την αποθήκευση	Αποθήκευση και χειρισμός πρώτων υλών και προϊόντων
Γενικές αρχές παρακολούθησης	Παρακολούθηση των εκπομπών
Εγκαταστάσεις επεξεργασίας αποβλήτων	Επεξεργασία αποβλήτων
Ενεργειακή απόδοση	Γενική ενεργειακή απόδοση
Οικονομικές παράμετροι και διαστοιχειακές επιδράσεις	Οικονομικές παράμετροι και διαστοιχειακές επιδράσεις της εφαρμογής τεχνικών

Οι τεχνικές που παρατίθενται και περιγράφονται στα παρόντα συμπεράσματα ΒΔΤ δεν είναι ούτε περιοριστικές ούτε εξαντλητικές. Επιτρέπεται να χρησιμοποιούνται και άλλες τεχνικές που εξασφαλίζουν τουλάχιστον ισοδύναμο επίπεδο προστασίας του περιβάλλοντος.

Τα παρόντα συμπεράσματα ΒΔΤ αναφέρονται σε μονάδες συναποτέφρωσης με την επιφύλαξη των διατάξεων του κεφαλαίου IV και του παραρτήματος VI της οδηγίας 2010/75/ΕΕ.

Τα παρόντα συμπεράσματα ΒΔΤ αναφέρονται στην ενεργειακή απόδοση με την επιφύλαξη των διατάξεων της νέας οδηγίας 2012/27/ΕΕ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου ⁽¹⁾ για την ενεργειακή απόδοση.

ΣΗΜΕΙΩΣΗ ΣΧΕΤΙΚΑ ΜΕ ΤΗΝ ΑΝΤΑΛΛΑΓΗ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΩΝ

Η ανταλλαγή πληροφοριών σχετικά με τις ΒΔΤ για τους κλάδους του τσιμέντου, της ασβέστου και του οξειδίου του μαγνησίου ολοκληρώθηκε το 2008. Για τη συναγωγή των παρόντων συμπερασμάτων ΒΔΤ χρησιμοποιήθηκαν οι τότε διαθέσιμες πληροφορίες, αφού συμπληρώθηκαν με πρόσθετες πληροφορίες σχετικά με τις εκπομπές από την παραγωγή οξειδίου του μαγνησίου.

ΟΡΙΣΜΟΙ

Για τους σκοπούς των παρόντων συμπερασμάτων ΒΔΤ, ισχύουν οι ακόλουθοι ορισμοί:

Χρησιμοποιούμενος όρος	Ορισμός
Νέα μονάδα	Μονάδα που δημιουργείται στο χώρο της εγκατάστασης μετά τη δημοσίευση των παρόντων συμπερασμάτων ΒΔΤ ή πλήρης αντικατάσταση μιας μονάδας στα υφιστάμενα θεμέλια της εγκατάστασης μετά τη δημοσίευση των παρόντων συμπερασμάτων ΒΔΤ.
Υφιστάμενη μονάδα	Μονάδα η οποία δεν είναι νέα μονάδα.
Μεγάλη αναβάθμιση	Αναβάθμιση της μονάδας/του κλιβάνου, που περιλαμβάνει σημαντική μεταβολή των απαιτήσεων ή της τεχνολογίας του κλιβάνου ή αντικατάσταση του κλιβάνου.
«Χρήση αποβλήτων ως καυσίμων ή/και πρώτων υλών»	Ο όρος αυτός καλύπτει τη χρήση: <ul style="list-style-type: none"> — καυσίμων από απόβλητα, που διαθέτουν σημαντική θερμογόνο δύναμη, και — αποβλήτων που δεν διαθέτουν σημαντική θερμογόνο δύναμη, αλλά περιέχουν ανόργανα συστατικά τα οποία χρησιμοποιούνται ως πρώτες ύλες στην παραγωγή του ενδιάμεσου προϊόντος κλίνκερ, και — αποβλήτων που διαθέτουν σημαντική θερμογόνο δύναμη και, ταυτόχρονα, περιέχουν ανόργανα συστατικά.

Ορισμός ορισμένων προϊόντων

Χρησιμοποιούμενος όρος	Ορισμός
Λευκό τσιμέντο	Τσιμέντο που εμπίπτει στον εξής κωδικό PRODCOM 2007: 26.51.12.10 – Λευκό τσιμέντο Portland
Ειδικό τσιμέντο	Ειδικά τσιμέντα που εμπίπτουν στους εξής κωδικούς PRODCOM 2007: <ul style="list-style-type: none"> — 26.51.12.50 – Αργιλικό τσιμέντο — 26.51.12.90 – Άλλες υδραυλικές κονίες
Δολομιτική άσβεστος ή φρυγμένη δολομιτική άσβεστος	Μείγμα οξειδίων του ασβεστίου και του μαγνησίου, παραγόμενο με αφαίρεση του άνθρακα από τον δολομίτη (CaCO ₃ ·MgCO ₃), με περιεκτικότητα του προϊόντος σε υπολειμματικό CO ₂ ανώτερη του 0,25 % και με φαινόμενη πυκνότητα του εμπορικού προϊόντος κατά πολύ κατώτερη των 3,05 g/cm ³ . Η ελεύθερη περιεκτικότητα ως MgO κυμαίνεται συνήθως μεταξύ 25 % και 40 %.
Διυροποιημένη δολομιτική άσβεστος	Μείγμα οξειδίων του ασβεστίου και του μαγνησίου που χρησιμοποιείται αποκλειστικά και μόνο για την παραγωγή πυρίμαχων τούβλων και άλλων πυρίμαχων προϊόντων με ελάχιστη φαινόμενη πυκνότητα 3,05 g/cm ³ .

⁽¹⁾ ΕΕ L 315 της 14.11.2012, σ. 1.

Ορισμός ορισμένων ατμοσφαιρικών ρύπων

Χρησιμοποιούμενος όρος	Ορισμός
NO _x , εκφραζόμενα ως NO ₂	Το άθροισμα του μονοξειδίου του αζώτου (NO) και του διοξειδίου του αζώτου (NO ₂), εκφραζόμενο ως NO ₂
SO _x , εκφραζόμενα ως SO ₂	Το άθροισμα του διοξειδίου του θείου (SO ₂) και του τριοξειδίου του θείου (SO ₃), εκφραζόμενο ως SO ₂
Υδροχλώριο, εκφραζόμενο ως HCl	Το σύνολο των χλωριούχων αερίων, εκφραζόμενο ως HCl
Υδροφθόριο, εκφραζόμενο ως HF	Το σύνολο των φθοριούχων αερίων, εκφραζόμενο ως HF

Συντμήσεις

ASK	Annular shaft kiln (δακτυλιοειδής/κυλινδρική ορθοκάμινος)
DBM	Dead burned magnesia (δίπυρη μαγνησία)
I-TEQ	International toxicity equivalent (διεθνές ισοδύναμο τοξικότητας)
LRK	Long rotary kiln (μακρύς περιστροφικός κλίβανος)
MFSK	Mixed feed shaft kiln (ορθοκάμινος μεικτής τροφοδοσίας)
OK	Other kilns (άλλες κάμινοι) Για την ασβεστοβιομηχανία, η συγκεκριμένη κατηγορία καλύπτει τις: — ορθοκάμινους διπλής κλίσης — ορθοκάμινους πολλαπλών θαλάμων — ορθοκάμινους κεντρικού καυστήρα — ορθοκάμινους εξωτερικού θαλάμου — ορθοκάμινους με καυστήρα τύπου δοκού — ορθοκάμινους εσωτερικής καμάρας — καμίνους κινούμενης σχάρας — καμίνους ανεστραμμένου κώνου — καμίνους ταχείας πύρωσης (ασβεστοποίησης/καυστικοποίησης) — καμίνους περιστροφικής εστίας
OSK	Other shaft kiln (άλλες ορθοκάμινοι εκτός των ASK και MFSK)
PCDD	Polychlorinated dibenzo-p-dioxin (πολυχλωριωμένη διβενζο-π-διοξίνη)
PCDF	Polychlorinated dibenzofuran (πολυχλωριωμένο διβενζοφουράνιο)
PFRK	Parallel flow regenerative kiln (αναγεννητική κάμινος παράλληλης ροής)
PRK	Rotary kiln with preheater (περιστροφικός κλίβανος με προθερμαντή)

ΓΕΝΙΚΕΣ ΕΚΤΙΜΗΣΕΙΣ**Χρονικές περίοδοι μεσοστάθμισης και συνθήκες αναφοράς για τις ατμοσφαιρικές εκπομπές**

Τα συνδεόμενα με τις βέλτιστες διαθέσιμες τεχνικές (ΒΔΤ) επίπεδα εκπομπών, τα οποία δίδονται στα παρόντα συμπεράσματα ΒΔΤ, αναφέρονται σε κανονικές συνθήκες: Ξηρό αέριο σε θερμοκρασία 273 K και πίεση 1 013 hPa.

Οι τιμές που δίδονται ως συγκεντρώσεις ισχύουν υπό τις εξής συνθήκες αναφοράς:

Δραστηριότητες		Συνθήκες αναφοράς
Δραστηριότητες εντός κλιβάνου	Τσιμεντοβιομηχανία	10 % οξυγόνο κατ' όγκο
	Ασβεστοβιομηχανία ⁽¹⁾	11 % οξυγόνο κατ' όγκο
	Βιομηχανία παραγωγής οξειδίου του μαγνησίου (ξηρή διεργασία) ⁽²⁾	10 % οξυγόνο κατ' όγκο
Δραστηριότητες εκτός κλιβάνου	Όλες οι διεργασίες	Χωρίς διόρθωση για το οξυγόνο
	Μονάδες ενυδάτωσης ασβέστου	Οι συνθήκες των εκπομπών (χωρίς διόρθωση για το οξυγόνο και για το ξηρό αέριο)

⁽¹⁾ Για διυροποιημένη δολομιτική ασβεστο που παράγεται με τη «διεργασία διπλής διέλευσης», δεν ισχύει η διόρθωση για το οξυγόνο.

⁽²⁾ Για δίπυρη μαγνησία (DBM) που παράγεται με τη «διεργασία διπλής διέλευσης», δεν ισχύει η διόρθωση για το οξυγόνο.

Για τις χρονικές περιόδους μεσοστάθμισης ισχύουν οι ακόλουθοι ορισμοί:

Ημερήσια μέση τιμή	Μέση τιμή 24ώρου, μετρούμενη με συνεχή παρακολούθηση των εκπομπών
Μέσος όρος της περιόδου δειγματοληψίας	Μέση τιμή δειγματοληπτικών μετρήσεων (περιοδικών) διάρκειας τουλάχιστον 30 λεπτών η καθεμία, εκτός εάν άλλως αναφέρεται

Μετατροπή σε συγκέντρωση οξυγόνου αναφοράς

Ο τύπος υπολογισμού της συγκέντρωσης εκπομπών σε επίπεδο οξυγόνου αναφοράς είναι ο εξής:

$$E_R = \frac{21 - O_R}{21 - O_M} * E_M$$

όπου:

E_R (mg/Nm³): συγκέντρωση εκπομπών που σχετίζεται με το επίπεδο οξυγόνου αναφοράς O_R

O_R (vol %): επίπεδο οξυγόνου αναφοράς

E_M (mg/Nm³): συγκέντρωση εκπομπών που σχετίζεται με το μετρούμενο επίπεδο οξυγόνου O_M

O_M (vol %): μετρούμενο επίπεδο οξυγόνου

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ ΒΔΤ

1.1 Γενικά συμπεράσματα ΒΔΤ

Οι ΒΔΤ που αναφέρονται στην παρούσα ενότητα ισχύουν για όλες τις εγκαταστάσεις που καλύπτονται από τα παρόντα συμπεράσματα ΒΔΤ (για τον κλάδο παραγωγής τσιμέντου, ασβέστου και οξειδίου του μαγνησίου).

Επιπλέον των γενικών ΒΔΤ που αναφέρονται στην παρούσα ενότητα, ισχύουν οι ειδικές κατά διεργασία ΒΔΤ που περιλαμβάνονται στις ενότητες 1.2 – 1.4 .

1.1.1 Συστήματα περιβαλλοντικής διαχείρισης (ΣΠΔ)

1. Για τη βελτίωση των συνολικών περιβαλλοντικών επιδόσεων των μονάδων/εγκαταστάσεων παραγωγής τσιμέντου, ασβέστου και οξειδίου του μαγνησίου, η ΒΔΤ συνίσταται στην υλοποίηση και τήρηση ενός συστήματος περιβαλλοντικής διαχείρισης (ΣΠΔ) που διαθέτει όλα τα ακόλουθα χαρακτηριστικά:

- i. δέσμευση της Διοίκησης, συμπεριλαμβανομένων των ανώτερων στελεχών•
- ii. ορισμός περιβαλλοντικής πολιτικής που περιλαμβάνει συνεχή βελτίωση της εγκατάστασης εκ μέρους της Διοίκησης•

- iii. προγραμματισμός και καθορισμός των απαραίτητων διαδικασιών, σκοπών και στόχων, σε συνάρτηση με τον οικονομικό προγραμματισμό και τις επενδύσεις·
- iv. εφαρμογή των διαδικασιών, με ιδιαίτερη προσοχή στα εξής:
- α) διάρθρωση και αρμοδιότητες,
 - β) εκπαίδευση, ενημέρωση και ικανότητες,
 - γ) επικοινωνία,
 - δ) συμμετοχή των εργαζομένων,
 - ε) τεκμηρίωση,
 - στ) αποτελεσματικός έλεγχος των διεργασιών,
 - ζ) προγράμματα συντήρησης,
 - η) ετοιμότητα και αντιμετώπιση έκτακτων περιστατικών,
 - θ) διασφάλιση της συμμόρφωσης με την περιβαλλοντική νομοθεσία•
- v. έλεγχος επιδόσεων και λήψη διορθωτικών μέτρων, με ιδιαίτερη προσοχή στα εξής:
- α) παρακολούθηση και μέτρηση (βλέπε επίσης το έγγραφο αναφοράς για τις γενικές αρχές παρακολούθησης),
 - β) διορθωτικά και προληπτικά μέτρα,
 - γ) τήρηση αρχείων,
 - δ) ανεξάρτητος (όπου είναι εφικτό) εσωτερικός και εξωτερικός έλεγχος ώστε να διαπιστώνεται αν το ΣΠΔ είναι σύμφωνο με τα προγραμματισμένα μέτρα ή όχι και αν έχει εφαρμοστεί και διατηρείται σωστά•
- vi. επανεξέταση του ΣΠΔ και της συνεχιζόμενης καταλληλότητας, επάρκειας και αποτελεσματικότητάς του από τα ανώτερα διοικητικά στελέχη·
- vii. ευθυγράμμιση με την ανάπτυξη πιο καθαρών τεχνολογιών·
- viii. συνεκτίμηση των περιβαλλοντικών επιπτώσεων του απότερου παροπλισμού της εγκατάστασης κατά το στάδιο του σχεδιασμού μιας νέας μονάδας και καθ' όλη τη διάρκεια του κύκλου λειτουργίας της·
- ix. εφαρμογή κλαδικής συγκριτικής αξιολόγησης σε τακτική βάση.

Δυνατότητα εφαρμογής

Το πεδίο εφαρμογής (π.χ. βαθμός ανάλυσης) και η φύση του ΣΠΔ (π.χ. τυποποιημένο ή μη τυποποιημένο) συνδέονται γενικά με τη φύση, την κλίμακα και την πολυπλοκότητα της εγκατάστασης, καθώς και με το εύρος των περιβαλλοντικών επιπτώσεων που μπορεί να έχει.

1.1.2 Θόρυβος

2. Για τη μείωση/ελαχιστοποίηση των εκπομπών θορύβου κατά τη διεργασία παραγωγής τσιμέντου, ασβέστου και οξειδίου του μαγνησίου, η ΒΔΤ συνιστάται στη χρήση συνδυασμού των ακόλουθων τεχνικών:

	Τεχνική
α	Κατάλληλη χωροθέτηση των θορυβωδών λειτουργιών
β	Εγκιβωτισμός των θορυβωδών λειτουργιών/μονάδων

	Τεχνική
γ	Χρήση μόνωσης κατά των κραδασμών στις λειτουργίες/μονάδες
δ	Χρήση εσωτερικής και εξωτερικής επένδυσης με υλικό που απορροφά τους κραδασμούς
ε	Χρήση ηχομόνωσης στα κτίρια που στεγάζουν θορυβώδεις λειτουργίες οι οποίες περιλαμβάνουν εξοπλισμό κατεργασίας υλικών
στ	Χρήση τοίχων ηχοπροστασίας ή/και φυσικών ηχοφραγμάτων
ζ	Χρήση σιγαστήρων εξόδου στις καπνοδόχους εκκένωσης αερίων
η	Μόνωση αγωγών και τελικών φυσητήρων που βρίσκονται σε ηχομονωμένα κτίρια
θ	Κλείσιμο των θυρών και παραθύρων στεγασμένων χώρων
ι	Χρήση ηχομόνωσης στα κτίρια που στεγάζουν μηχανήματα
ια	Χρήση ηχομόνωσης στα ανοίγματα των τοίχων, π.χ. εγκατάσταση φράκτη στο σημείο εισόδου ταινιόδρομου
ιβ	Εγκατάσταση σιγαστήρων στα στόμια εξόδου αέρα, π.χ. στο στόμιο εξόδου καθαρού αερίου των μονάδων αποκονίωσης
ιγ	Μείωση της ταχύτητας ροής στους αγωγούς
ιδ	Χρήση ηχομόνωσης στους αγωγούς
ιε	Εφαρμογή της διάταξης αποσύζευξης των πηγών θορύβου και των πιθανώς συντονιζόμενων εξαρτημάτων, π.χ. των συμπιεστών και των αγωγών
ιστ	Χρήση σιγαστήρων για τους ανεμιστήρες των φίλτρων
ιζ	Χρήση ηχομονωμένων στοιχείων για τεχνικές διατάξεις (π.χ. συμπιεστές)
ιη	Χρήση ελαστικής θωράκισης για τους μύλους (για την αποφυγή της επαφής μετάλλου με μέταλλο)
ιθ	Κατασκευή κτιρίων ή καλλιέργεια δέντρων και θάμνων ανάμεσα στην προστατευόμενη περιοχή και στη θορυβώδη δραστηριότητα

1.2 Συμπεράσματα ΒΔΤ για την τσιμεντοβιομηχανία

Εκτός εάν άλλως αναφέρεται, τα συμπεράσματα ΒΔΤ που παρουσιάζονται στην παρούσα ενότητα ισχύουν για όλες τις εγκαταστάσεις της τσιμεντοβιομηχανίας.

1.2.1 Γενικές πρωτοβάθμιες τεχνικές

3. Για τη μείωση των εκπομπών από τον κλίβανο και την αποδοτική χρήση ενέργειας, η ΒΔΤ συνίσταται στην επίτευξη ομαλής και σταθερής διεργασίας κλιβάνου, με λειτουργία κοντά στις καθορισμένες τιμές των παραμέτρων της διεργασίας, με τη χρήση των ακόλουθων τεχνικών:

	Τεχνική
α	Βελτιστοποίηση του ελέγχου της διεργασίας, συμπεριλαμβανομένου του αυτόματου ελέγχου με υπολογιστή
β	Χρήση σύγχρονων, σταθμικών συστημάτων τροφοδοσίας με στερεά καύσιμα

4. Για την πρόληψη ή/και μείωση των εκπομπών, η ΒΔΤ συνίσταται στην προσεκτική επιλογή και στον προσεκτικό έλεγχο όλων των υλικών που εισάγονται στον κλίβανο.

Περιγραφή

Με προσεκτική επιλογή και προσεκτικό έλεγχο των ουσιών που εισάγονται στον κλίβανο είναι δυνατόν να μειωθούν οι εκπομπές. Η χημική σύνθεση των ουσιών και ο τρόπος τροφοδοσίας τους στον κλίβανο είναι παράγοντες που θα πρέπει να λαμβάνονται υπόψη κατά τη διάρκεια της επιλογής. Οι ουσίες ενδιαφέροντος ενδέχεται να περιλαμβάνουν εκείνες που αναφέρονται στη ΒΔΤ 11 και στις ΒΔΤ 24 έως 28.

1.2.2 Παρακολούθηση

5. Η ΒΔΤ συνίσταται στην τακτική παρακολούθηση και μέτρηση των παραμέτρων και των εκπομπών της διεργασίας, καθώς και στην παρακολούθηση των εκπομπών σύμφωνα με τα σχετικά πρότυπα EN ή, εάν δεν υπάρχουν, με πρότυπα ISO ή εθνικά ή άλλα διεθνή πρότυπα που εξασφαλίζουν την παροχή δεδομένων ισοδύναμης επιστημονικής ποιότητας, συμπεριλαμβανομένων των εξής:

	Τεχνική	Δυνατότητα εφαρμογής
α	Συνεχείς μετρήσεις των παραμέτρων της διεργασίας που καταδεικνύουν τη σταθερότητα της διεργασίας, για παράδειγμα της θερμοκρασίας, της περιεκτικότητας σε O ₂ , της πίεσης και της ταχύτητας ροής	Εφαρμόζεται γενικά.
β	Παρακολούθηση και σταθεροποίηση κρίσιμων παραμέτρων της διεργασίας, δηλαδή, της ομοιογένειας του μείγματος πρώτων υλών και της τροφοδοσίας καυσίμων, της κανονικής δοσολογίας και της περίσσειας οξυγόνου	Εφαρμόζεται γενικά.
γ	Συνεχείς μετρήσεις των εκπομπών NH ₃ όταν εφαρμόζεται η μέθοδος εκλεκτικής μη καταλυτικής αναγωγής (SNCR)	Εφαρμόζεται γενικά.
δ	Συνεχείς μετρήσεις των εκπομπών σκόνης, NO _x , SO _x και CO	Εφαρμόζεται στις διεργασίες κλιβάνου.
ε	Περιοδικές μετρήσεις των εκπομπών PCDD/PCDF και μετάλλων	
στ	Συνεχείς ή περιοδικές μετρήσεις των εκπομπών HCl, HF και ολικού οργανικού άνθρακα (TOC)	
ζ	Συνεχείς ή περιοδικές μετρήσεις σκόνης	Εφαρμόζεται στις δραστηριότητες εκτός κλιβάνου. Για μικρές πηγές (<10 000 Nm ³ /h) από άλλες εργασίες που παράγουν σκόνη εκτός της ψύξης και των κύριων διεργασιών άλεσης, η συχνότητα των μετρήσεων ή των ελέγχων επιδόσεων θα πρέπει να βασίζεται σε σύστημα διαχείρισης της συντήρησης.

Περιγραφή

Η επιλογή μεταξύ των συνεχών ή περιοδικών μετρήσεων που αναφέρονται στη ΒΔΤ 5 (στοιχείο στ) βασίζεται στην πηγή των εκπομπών και στον τύπο του αναμενόμενου ρύπου.

1.2.3 Κατανάλωση ενέργειας και επιλογή διεργασίας**1.2.3.1 Επιλογή διεργασίας**

6. Για τη μείωση της κατανάλωσης ενέργειας, η ΒΔΤ συνίσταται στη χρήση κλιβάνου ξηρής διεργασίας με πολυβάθμια προθέρμανση και προασβεστοποίηση.

Περιγραφή

Στο σύστημα κλιβάνου του τύπου αυτού, τα απαέρια και η ανακτώμενη πλεονάζουσα θερμότητα από τον ψύκτη μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την προθέρμανση και την προασβεστοποίηση των πρώτων υλών τροφοδοσίας πριν από την εισαγωγή τους στην κάμινω, εξασφαλίζοντας έτσι σημαντική εξοικονόμηση καταναλισκόμενης ενέργειας.

Δυνατότητα εφαρμογής

Εφαρμόζεται σε νέες μονάδες και σε μεγάλες αναβαθμίσεις, με την επιφύλαξη της περιεκτικότητας των πρώτων υλών σε υγρασία.

Συνδεόμενα με τις ΒΔΤ επίπεδα κατανάλωσης ενέργειας

Βλέπε πίνακα 1.

Πίνακας 1

Συνδεδόμενα με ΒΔΤ επίπεδα κατανάλωσης ενέργειας για νέες μονάδες και μεγάλες αναβαθμίσεις με τη χρήση του κλιβάνου ξηρής διεργασίας με πολυβάθμια προθέρμανση και προασβεστοποίηση

Διεργασία	Μονάδα	Συνδεδόμενα με ΒΔΤ επίπεδα κατανάλωσης ενέργειας ⁽¹⁾
Ξηρή διεργασία με πολυβάθμια προθέρμανση και προασβεστοποίηση	MJ/τόνο κλίνκερ	2 900 – 3 300 ⁽²⁾ ⁽³⁾

⁽¹⁾ Τα επίπεδα αυτά δεν εφαρμόζονται σε μονάδες που παράγουν κλίνκερ ειδικού τσιμέντου ή λευκού τσιμέντου και οι οποίες απαιτούν σημαντικά υψηλότερες θερμοκρασίες διεργασίας, λόγω των προδιαγραφών του προϊόντος.

⁽²⁾ Υπό κανονικές συνθήκες (εκτός, π.χ., από τις φάσεις εκκίνησης και διακοπής της λειτουργίας) και συνθήκες βελτιστοποιημένης λειτουργίας.

⁽³⁾ Η παραγωγική δυναμικότητα επηρεάζει την ποσότητα ενέργειας που απαιτείται, δηλαδή η μεγαλύτερη δυναμικότητα εξασφαλίζει μεγαλύτερη εξοικονόμηση ενέργειας, ενώ όταν είναι μικρότερη η δυναμικότητα, απαιτείται περισσότερη ενέργεια. Η κατανάλωση ενέργειας εξαρτάται επίσης από τον αριθμό των σταδίων προθέρμανσης σε κυκλώνα, δηλαδή όσο περισσότερα είναι τα στάδια προθέρμανσης σε κυκλώνα, τόσο λιγότερο ενεργόβορα είναι η διεργασία του κλιβάνου. Ο κατάλληλος αριθμός σταδίων προθέρμανσης σε κυκλώνα καθορίζεται κυρίως από την περιεκτικότητα των πρώτων υλών σε υγρασία.

1.2.3.2 Κατανάλωση ενέργειας

7. Για τη μείωση/ελαχιστοποίηση της κατανάλωσης θερμικής ενέργειας, η ΒΔΤ συνίσταται στη χρήση συνδυασμού των ακόλουθων τεχνικών:

	Τεχνική	Δυνατότητα εφαρμογής
α	Εφαρμογή βελτιωμένων και βελτιστοποιημένων συστημάτων κλιβάνου, καθώς και ομαλής και σταθερής διεργασίας κλιβάνου, με λειτουργία κοντά στις καθορισμένες τιμές των παραμέτρων της διεργασίας, με τη χρήση: <ul style="list-style-type: none"> I. βελτιστοποίησης του ελέγχου της διεργασίας συμπεριλαμβανομένων αυτόματων συστημάτων ελέγχου με υπολογιστή, II. σύγχρονων, σταθμικών συστημάτων τροφοδοσίας με στερεά καύσιμα, III. προθέρμανσης και προασβεστοποίησης, στον μέγιστο δυνατό βαθμό, λαμβανομένης υπόψη της υφιστάμενης διάταξης του συστήματος του κλιβάνου 	Εφαρμόζεται γενικά. Για υφιστάμενους κλιβάνου, η δυνατότητα εφαρμογής της προθέρμανσης και προασβεστοποίησης εξαρτάται από τη διάταξη του συστήματος του κλιβάνου.
β	Ανάκτηση του πλεονάσματος θερμότητας από τους κλιβάνους, ιδίως από τις ζώνες ψύξης αυτών. Συγκεκριμένα, το πλεόνασμα θερμότητας του κλιβάνου από τη ζώνη ψύξης (θερμός αέρας) ή από τον προθερμαντή μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την ξήρανση πρώτων υλών	Εφαρμόζεται γενικά στην τσιμεντοβιομηχανία. Η ανάκτηση του πλεονάσματος θερμότητας από τη ζώνη ψύξης εφαρμόζεται εκεί όπου χρησιμοποιούνται ψύκτες τύπου σχάρας. Η αποδοτικότητα ανάκτησης που μπορεί να επιτευχθεί είναι περιορισμένη στους περιστροφικούς ψύκτες.
γ	Εφαρμογή κατάλληλου αριθμού σταδίων κυκλώνα σε συνάρτηση με τα χαρακτηριστικά και τις ιδιότητες των χρησιμοποιούμενων πρώτων υλών και καυσίμων	Τα στάδια προθέρμανσης σε κυκλώνα εφαρμόζονται σε νέες μονάδες και σε μεγάλες αναβαθμίσεις.
δ	Χρήση καυσίμων με χαρακτηριστικά που επηρεάζουν θετικά την κατανάλωση θερμικής ενέργειας	Η τεχνική εφαρμόζεται γενικά στους κλιβάνους τσιμέντου με την επιφύλαξη της διαθεσιμότητας καυσίμων και, προκειμένου για υφιστάμενους κλιβάνους, των τεχνικών δυνατοτήτων έγχυσης του καυσίμου στον κλιβάνο.
ε	Κατά την αντικατάσταση συμβατικών καυσίμων με καύσιμα από απόβλητα, χρήση βελτιστοποιημένων και κατάλληλων συστημάτων κλιβάνου τσιμέντου για την καύση αποβλήτων	Εφαρμόζεται γενικά σε όλους τους τύπους κλιβάνων τσιμέντου.
στ	Ελαχιστοποίηση των ροών «απομάστευσης» (by-pass)	Εφαρμόζεται γενικά στην τσιμεντοβιομηχανία.

Περιγραφή

Αρκετοί παράγοντες επηρεάζουν την κατανάλωση ενέργειας των σύγχρονων συστημάτων κλιβάνου, όπως οι ιδιότητες των πρώτων υλών (π.χ. περιεκτικότητα σε υγρασία, εψησιμότητα), η χρήση καυσίμων με διαφορετικές ιδιότητες, καθώς και η χρήση συστήματος «απομάστευσης» αερίου. Επιπλέον η παραγωγική δυναμικότητα του κλιβάνου επηρεάζει την ποσότητα ενέργειας που απαιτείται.

Τεχνική 7γ: Ο κατάλληλος αριθμός βαθμίδων κυκλώνα για την προθέρμανση καθορίζεται από τη διακίνηση και την περιεκτικότητα σε υγρασία των πρώτων υλών και των καυσίμων που πρέπει να ξηραίνονται με τη βοήθεια της αναπομένουσας θερμότητας των απαερίων, επειδή οι τοπικές πρώτες ύλες ποικίλλουν σημαντικά ως προς την περιεκτικότητα σε υγρασία ή την εμψιμότητα.

Τεχνική 7δ: Μπορούν να χρησιμοποιηθούν στην τσιμεντοβιομηχανία συμβατικά καύσιμα και καύσιμα από απόβλητα. Τα χαρακτηριστικά των χρησιμοποιούμενων καυσίμων, όπως η επαρκής θερμογόνος δύναμη και η χαμηλή περιεκτικότητα σε υγρασία, επηρεάζουν θετικά την ειδική κατανάλωση ενέργειας της καμίνου.

Τεχνική 7στ: Η απομάκρυνση της θερμής πρώτης ύλης και του θερμού αερίου οδηγεί σε υψηλότερη ειδική κατανάλωση ενέργειας, της τάξης των 6 – 12 MJ/τόνο κλίνκερ ανά ποσοστιαία μονάδα απομακρυνόμενου αερίου από την είσοδο του κλιβάνου. Συνεπώς, η ελαχιστοποίηση της χρήσης συστημάτων «απομάστευσης» αερίου επηρεάζει θετικά την κατανάλωση ενέργειας.

8. Για τη μείωση της κατανάλωσης πρωτογενούς ενέργειας, η ΒΔΤ συνίσταται στην εξέταση της δυνατότητας μείωσης της περιεκτικότητας του τσιμέντου και των προϊόντων τσιμέντου σε κλίνκερ.

Περιγραφή

Η μείωση της περιεκτικότητας του τσιμέντου και των προϊόντων τσιμέντου σε κλίνκερ μπορεί να επιτευχθεί με την προσθήκη πληρωτικών ή/και προσθέτων, όπως η ξηρή σκωρία υψικαμίνου, ο ασβεστόλιθος, η ιπτάμενη τέφρα και η ποζολάνη, κατά το στάδιο της άλεσης, σύμφωνα με τα σχετικά πρότυπα που αφορούν το τσιμέντο.

Δυνατότητα εφαρμογής

Εφαρμόζεται γενικά στην τσιμεντοβιομηχανία, με την επιφύλαξη της (τοπικής) διαθεσιμότητας των πληρωτικών ή/και προσθέτων και των ιδιοτεροτήτων της τοπικής αγοράς.

9. Για τη μείωση της κατανάλωσης πρωτογενούς ενέργειας, η ΒΔΤ συνίσταται στην εξέταση της δυνατότητας χρήσης σταθμών συμπαραγωγής/συνδυασμένης παραγωγής θερμότητας και ηλεκτρικής ενέργειας.

Περιγραφή

Η χρήση σταθμών συμπαραγωγής για την παραγωγή ατμού και ηλεκτρικής ενέργειας ή σταθμών συνδυασμένης παραγωγής θερμότητας και ηλεκτρικής ενέργειας μπορεί να εφαρμοστεί στην τσιμεντοβιομηχανία για την ανάκτηση της πλεονάζουσας θερμότητας από τον ψύκτη κλίνκερ ή από τα απαέρια του κλιβάνου με τη χρήση συμβατικών διεργασιών κύκλου ατμού ή άλλων τεχνικών. Επιπλέον, η πλεονάζουσα θερμότητα μπορεί να ανακτηθεί από τον ψύκτη κλίνκερ ή από τα απαέρια του κλιβάνου για τηλεθέρμανση ή βιομηχανικές εφαρμογές.

Δυνατότητα εφαρμογής

Η τεχνική αυτή εφαρμόζεται σε όλους τους κλιβάνους τσιμέντου, εάν υπάρχει επαρκής πλεονάζουσα θερμότητα, εάν πληρούνται οι σχετικές παράμετροι της διεργασίας και εάν διασφαλίζεται η οικονομική βιωσιμότητα.

10. Για τη μείωση/ελαχιστοποίηση της κατανάλωσης ηλεκτρικής ενέργειας, η ΒΔΤ συνίσταται στη χρήση μίας από τις ακόλουθες τεχνικές ή συνδυασμού αυτών:

	Τεχνική
α	Χρήση συστημάτων διαχείρισης ισχύος
β	Χρήση εξοπλισμού άλεσης και άλλου ηλεκτρικού εξοπλισμού με υψηλή ενεργειακή απόδοση
γ	Χρήση βελτιωμένων συστημάτων παρακολούθησης
δ	Μείωση των διαρροών αέρα προς το σύστημα
ε	Βελτιστοποίηση του ελέγχου της διεργασίας

1.2.4 Χρήση αποβλήτων

1.2.4.1 Ποιοτικός έλεγχος αποβλήτων

11. Για την εξασφάλιση των χαρακτηριστικών των αποβλήτων που θα χρησιμοποιηθούν ως καύσιμα ή/και πρώτες ύλες σε κλίβανο τσιμέντου και για τη μείωση των εκπομπών, η ΒΔΤ συνίσταται στην εφαρμογή των ακόλουθων τεχνικών:

Τεχνική	
α	Εφαρμογή συστημάτων διασφάλισης ποιότητας για τη διασφάλιση των χαρακτηριστικών των αποβλήτων και για την ανάλυση των αποβλήτων που πρόκειται να χρησιμοποιηθούν ως πρώτη ύλη ή/και καύσιμο σε κλίβανο τοιμέντου ως προς: I. τη σταθερή ποιότητα II. φυσικά κριτήρια, π.χ. σχηματισμός εκπομπών, μέγεθος κόκκων, δραστικότητα, εψιμιστότητα, θερμογόνος δύναμη III. χημικά κριτήρια, π.χ. περιεκτικότητα σε χλώριο, θείο, αλκάλια και φωσφορικά άλατα, καθώς και περιεκτικότητα σε σχετικά μέταλλα
β	Έλεγχος της ποσότητας των σχετικών παραμέτρων για τα απόβλητα που πρόκειται να χρησιμοποιηθούν ως πρώτη ύλη ή/και ως καύσιμο σε κλίβανο τοιμέντου, όπως περιεκτικότητα σε χλώριο, σχετικά μέταλλα (π.χ. κάδμιο, υδράργυρος, θάλλιο), θείο, ολικά αλογόνα
γ	Εφαρμογή συστημάτων διασφάλισης ποιότητας για κάθε φορτίο αποβλήτων

Περιγραφή

Διάφοροι τύποι αποβλήτων μπορούν να αντικαταστήσουν τις πρωτογενείς πρώτες ύλες ή/και τα πρωτογενή ορυκτά καύσιμα στην παραγωγή τοιμέντου, πράγμα που συμβάλλει στην εξοικονόμηση φυσικών πόρων.

1.2.4.2 Τροφοδοσία αποβλήτων στην κάμινο

12. Για την εξασφάλιση κατάλληλης επεξεργασίας των αποβλήτων που χρησιμοποιούνται ως καύσιμα ή/και πρώτες ύλες στον κλίβανο, η ΒΔΤ συνιστάται στη χρήση των ακόλουθων τεχνικών:

Τεχνική	
α	Χρήση κατάλληλων σημείων για την τροφοδοσία των αποβλήτων στην κάμινο, αναφορικά με τη θερμοκρασία και το χρόνο παραμονής, ανάλογα με το σχεδιασμό και τη λειτουργία του κλιβάνου
β	Τροφοδοσία αποβλήτων που περιέχουν οργανικά συστατικά τα οποία είναι δυνατόν να εξατμιστούν πριν από τη ζώνη πύρωσης, στις ζώνες του συστήματος του κλιβάνου στις οποίες επικρατούν επαρκώς υψηλές θερμοκρασίες
γ	Λειτουργία κατά τρόπο ώστε η θερμοκρασία των αερίων που εκλύονται κατά τη συναποτέφρωση των αποβλήτων να αυξάνεται στους 850 °C για 2 δευτερόλεπτα με ελεγχόμενο και ομοιογενή τρόπο ακόμη και υπό τις δυσμενέστερες συνθήκες
δ	Αύξηση της θερμοκρασίας στους 1 100 °C, εάν συναποτεφρώνονται επικίνδυνα απόβλητα που περιέχουν πάνω από 1 % αλογονούχων οργανικών ουσιών, εκφραζόμενων ως χλώριο
ε	Συνεχής και σταθερή τροφοδοσία αποβλήτων
στ	Καθυστερήση ή διακοπή της συναποτέφρωσης αποβλήτων για λειτουργίες όπως η εκκίνηση ή/και η διακοπή της λειτουργίας, όταν δεν μπορούν να επιτευχθούν οι κατάλληλες θερμοκρασίες και οι κατάλληλοι χρόνοι παραμονής που ορίζονται στα στοιχεία α) έως δ) ανωτέρω

1.2.4.3 Διαχείριση ασφάλειας για τη χρήση επικίνδυνων αποβλήτων

13. Η ΒΔΤ συνιστάται στην εφαρμογή διαχείρισης ασφάλειας για την αποθήκευση, τον χειρισμό και την τροφοδοσία επικίνδυνων αποβλήτων, όπως η χρήση προσέγγισης βάσει κινδύνου ανάλογα με την πηγή και τον τύπο των αποβλήτων, για την επισήμανση, τον έλεγχο, τη δειγματοληψία και τις δοκιμές των προς χειρισμό αποβλήτων.

1.2.5 Εκπομπές σκόνης

1.2.5.1 Διάχυτες εκπομπές σκόνης

14. Για τη μείωση/ελαχιστοποίηση των διάχυτων εκπομπών σκόνης από εργασίες που παράγουν σκόνη, η ΒΔΤ συνιστάται στη χρήση μίας από τις ακόλουθες τεχνικές ή συνδυασμού αυτών:

Τεχνική		Δυνατότητα εφαρμογής
α	Χρήση απλής και γραμμικής διάταξης του χώρου της εγκατάστασης	Εφαρμόζεται μόνο σε νέες μονάδες.

	Τεχνική	Δυνατότητα εφαρμογής
β	Εγκιβωτισμός/Εγκλεισμός των εργασιών που δημιουργούν σκόνη, όπως η άλεση, η κοσκίνιση και η ανάμειξη	Εφαρμόζεται γενικά.
γ	Κάλυψη των ταινιοδρόμων και των αναβατορίων που κατασκευάζονται ως κλειστά συστήματα, εάν είναι πιθανές οι εκπομπές διάχυτης σκόνης από υλικά με σκόνη	
δ	Μείωση των σημείων διαρροής αέρα και έκχυσης	
ε	Χρήση αυτόματων διατάξεων και συστημάτων ελέγχου	
στ	Διασφάλιση της εκτέλεσης των εργασιών χωρίς προβλήματα	
ζ	<p>Διασφάλιση ορθής και πλήρους συντήρησης της εγκατάστασης με τη χρήση κινητών και σταθερών απορροφητικών συστημάτων καθαρισμού</p> <p>— Κατά τις εργασίες συντήρησης ή σε περιπτώσεις προβλημάτων στα συστήματα ταινιοδρόμων, ενδέχεται να υπάρξει έκχυση υλικών. Για την πρόληψη των διάχυτων εκπομπών σκόνης κατά τις εργασίες απομάκρυνσης, πρέπει να χρησιμοποιούνται απορροφητικά συστήματα. Τα νέα κτίρια μπορούν εύκολα να εφοδιαστούν με σταθερές σωληνώσεις απορροφητικού καθαρισμού, ενώ στα υπάρχοντα κτίρια εγκαθίστανται συνήθως κινητά συστήματα και εύκαμπτες συνδέσεις.</p> <p>— Σε συγκεκριμένες περιπτώσεις, ίσως προτιμηθεί μια διεργασία κυκλοφορίας για πνευματικά συστήματα μεταφοράς.</p>	
η	<p>Εξαερισμός και συλλογή σκόνης σε σακόφιλτρα:</p> <p>— Εφόσον είναι δυνατόν, ο χειρισμός όλων των υλικών πρέπει να γίνεται σε κλειστά συστήματα που διατηρούνται υπό αρνητική πίεση. Κατόπιν, ο αέρας που αναρροφάται για τον σκοπό αυτό αποκονιώνεται με σακόφιλτρο προτού εκλυθεί στην ατμόσφαιρα</p>	
θ	<p>Χρήση κλειστών χώρων αποθήκευσης με αυτόματο σύστημα χειρισμού:</p> <p>— Τα σιλό κλίνκερ και οι κλειστοί, πλήρως αυτοματοποιημένοι χώροι αποθήκευσης πρώτων υλών θεωρείται ότι αποτελούν την αποδοτικότερη λύση για το πρόβλημα των διάχυτων εκπομπών σκόνης από αποθέματα μεγάλου όγκου. Αυτοί οι τύποι χώρων αποθήκευσης εφοδιάζονται με ένα ή περισσότερα σακόφιλτρα για την πρόληψη του σχηματισμού διάχυτης σκόνης κατά τις εργασίες φόρτωσης και εκφόρτωσης.</p> <p>— Χρήση σιλό επαρκούς χωρητικότητας εφοδιασμένων με δείκτες στάθμης και διακόπτες αποκοπής, καθώς και με φίλτρα, για την αντιμετώπιση του γεμάτου σκόνη αέρα που εκτοπίζεται κατά τις εργασίες πλήρωσης</p>	
ι	Χρήση εύκαμπτων σωλήνων πλήρωσης για τις διεργασίες αποστολής και φόρτωσης, εφοδιασμένων με σύστημα απαγωγής σκόνης για τη φόρτωση του τοιμέντου, οι οποίοι είναι τοποθετημένοι κοντά στο δάπεδο της κιβωτάμαξας του φορτηγού	

15. Για τη μείωση/ελαχιστοποίηση των διάχυτων εκπομπών σκόνης από χώρους χύδην αποθήκευσης, η ΒΔΤ συνιστάται στη χρήση μίας από τις ακόλουθες τεχνικές ή συνδυασμού αυτών:

	Τεχνική
α	Κάλυψη των χώρων χύδην αποθήκευσης ή των σωρών ή περίκλεισή τους με πετάσματα, τοίχους ή φράκτη αποτελούμενο από κατακόρυφη βλάστηση (τεχνητούς ή φυσικούς ανεμοφράκτες για την προστασία ανοιχτών σωρών από τον άνεμο)
β	<p>Χρήση προστασίας ανοιχτών σωρών από τον άνεμο:</p> <p>— Θα πρέπει να αποφεύγεται η δημιουργία σωρών αποθήκευσης υλικών με σκόνη σε εξωτερικούς χώρους, αλλά όταν υπάρχουν τέτοιοι σωροί, είναι δυνατή η μείωση των διάχυτων εκπομπών σκόνης με τη χρήση κατάλληλα σχεδιασμένων ανεμοφρακτών.</p>
γ	<p>Χρήση ψεκασμού νερού και χημικών μέσων μείωσης της σκόνης:</p> <p>— Όταν η σημειακή πηγή διάχυτων εκπομπών σκόνης είναι επακριβώς εντοπισμένη, μπορεί να εγκατασταθεί σύστημα ψεκασμού νερού. Η ύγρανση των σωματιδίων σκόνης βοηθάει στη συσσωμάτωση, συμβάλλοντας έτσι στην καθίζηση της σκόνης. Υπάρχει επίσης μεγάλη ποικιλία διαθέσιμων μέσων για τη βελτίωση της συνολικής αποδοτικότητας του ψεκασμού νερού.</p>

Τεχνική	
δ	Εξασφάλιση οδόστρωσης, διαβροχής των δρόμων και καθαριότητας: — Οι χώροι που χρησιμοποιούνται από φορτηγά θα πρέπει να είναι επιστρωμένοι, όπου αυτό είναι εφικτό, και η επιφάνεια θα πρέπει να διατηρείται όσο το δυνατόν καθαρότερη. Η διαβροχή των δρόμων μπορεί να μειώσει τις διάχυτες εκπομπές σκόνης, ιδίως όταν ο καιρός είναι ξηρός. Μπορεί επίσης να γίνεται καθαρισμός με μηχανήματα οδοκαθαρισμού. Θα πρέπει να εφαρμόζονται ορθές πρακτικές καθαριότητας με σκοπό την ελαχιστοποίηση των διάχυτων εκπομπών σκόνης.
ε	Εξασφάλιση ύγρανσης των σωρών: — Οι διάχυτες εκπομπές σκόνης από τους σωρούς μπορούν να μειωθούν με την εφαρμογή επαρκούς ύγρανσης των σημείων φόρτωσης και εκφόρτωσης, καθώς και με τη χρήση ταινιοδρόμων ρυθμιζόμενου ύψους.
στ	Ρύθμιση του ύψους εκφόρτωσης ανάλογα με το μεταβαλλόμενο ύψος του σωρού, αυτόματα αν είναι δυνατόν ή μέσω μείωσης της ταχύτητας εκφόρτωσης, όταν δεν μπορούν να αποφευχθούν οι διάχυτες εκπομπές σκόνης στα σημεία φόρτωσης και εκφόρτωσης των χώρων αποθήκευσης

1.2.5.2 Ελεγχόμενες εκπομπές σκόνης από εργασίες που δημιουργούν σκόνη

Η παρούσα ενότητα αφορά τις εκπομπές σκόνης που προέρχονται από άλλες εργασίες που παράγουν σκόνη εκτός εκείνων που οφείλονται στην έψηση στον κλίβανο, στην ψύξη και στις κύριες διεργασίες άλεσης. Αυτές περιλαμβάνουν διεργασίες όπως η θραύση πρώτων υλών, τους ταινιοδρόμους και τα αναβατόρια πρώτων υλών, την αποθήκευση πρώτων υλών, κλίνκερ και τοιμέντου, την αποθήκευση καυσίμων και την αποστολή τοιμέντου.

16. Για τη μείωση των ελεγχόμενων εκπομπών σκόνης, η ΒΔΤ συνιστάται στην εφαρμογή συστήματος διαχείρισης της συντήρησης το οποίο καλύπτει ειδικά τις επιδόσεις των φίλτρων που χρησιμοποιούνται για τις εργασίες που δημιουργούν σκόνη, εκτός εκείνων που οφείλονται στην έψηση στον κλίβανο, στην ψύξη και στις κύριες διεργασίες άλεσης. Λαμβανομένου υπόψη του εν λόγω συστήματος διαχείρισης, η ΒΔΤ συνιστάται στη χρήση ξηρού καθαρισμού απαερίων με φίλτρο.

Περιγραφή

Για εργασίες που δημιουργούν σκόνη, ο ξηρός καθαρισμός απαερίων με φίλτρο συνήθως συνιστάται στη χρήση σακόφιλτρου. Περιγραφή των σακόφιλτρων παρέχεται στο σημείο 1.5.1.

Συνδεδόμενα με τις ΒΔΤ επίπεδα εκπομπών

Το συνδεδόμενο με τις ΒΔΤ επίπεδο ελεγχόμενων εκπομπών σκόνης από εργασίες που δημιουργούν σκόνη (εκτός εκείνων που οφείλονται στην έψηση στον κλίβανο, στην ψύξη και στις κύριες διεργασίες άλεσης) είναι $< 10 \text{ mg/Nm}^3$, ως μέσος όρος της περιόδου δειγματοληψίας (δειγματοληπτικές μετρήσεις για τουλάχιστον μισή ώρα).

Πρέπει να σημειωθεί ότι για τις μικρές πηγές ($< 10\,000 \text{ Nm}^3/\text{h}$) πρέπει να λαμβάνεται υπόψη μια προσέγγιση βάσει προτεραιοτήτων, ανάλογα με το σύστημα διαχείρισης της συντήρησης, αναφορικά με τη συχνότητα ελέγχου των επιδόσεων των φίλτρων (βλέπε επίσης ΒΔΤ 5).

1.2.5.3 Εκπομπές σκόνης από διεργασίες έψησης στον κλίβανο

17. Για τη μείωση των εκπομπών σκόνης από απαέρια των διεργασιών έψησης στον κλίβανο, η ΒΔΤ συνιστάται στη χρήση ξηρού καθαρισμού των απαερίων με φίλτρο.

	Τεχνική (1)	Δυνατότητα εφαρμογής
α	Ηλεκτρόφιλτρα (Η/Φ)	Εφαρμόζεται σε όλα τα συστήματα κλίβανου.
β	Σακόφιλτρα (Σ/Φ)	
γ	Υβριδικά φίλτρα (Υ/Φ)	

(1) Περιγραφή των τεχνικών αυτών παρατίθεται στο σημείο 1.5.1.

Συνδεδόμενα με τις ΒΔΤ επίπεδα εκπομπών

Το συνδεδόμενο με τις ΒΔΤ επίπεδο εκπομπών σκόνης από τα απαέρια των διεργασιών έψησης στον κλίβανο είναι $< 10 - 20 \text{ mg/Nm}^3$, ως ημερήσια μέση τιμή. Με την εφαρμογή σακόφιλτρων ή νέων ή αναβαθμισμένων Η/Φ επιτυγχάνεται το κατώτερο επίπεδο.

1.2.5.4 Εκπομπές σκόνης από διεργασίες ψύξης και άλεσης

18. Για τη μείωση των εκπομπών σκόνης από τα απαέρια των διεργασιών ψύξης και άλεσης, η ΒΔΤ συνιστάται στη χρήση ξηρού καθαρισμού των απαερίων με φίλτρο.

	Τεχνική (1)	Δυνατότητα εφαρμογής
α	Ηλεκτροφίλτρα (Η/Φ)	Εφαρμόζεται γενικά σε ψύκτες κλίνκερ και μύλους τσιμέντου.
β	Σακόφιλτρα (Σ/Φ)	Εφαρμόζεται γενικά σε ψύκτες κλίνκερ και μύλους.
γ	Υβριδικά φίλτρα (Υ/Φ)	Εφαρμόζεται σε ψύκτες κλίνκερ και μύλους τσιμέντου.

(1) Περιγραφή των τεχνικών αυτών παρατίθεται στο σημείο 1.5.1.

Συνδεδεμένα με τις ΒΔΤ επίπεδα εκπομπών

Το συνδεδεμένο με τις ΒΔΤ επίπεδο εκπομπών σκόνης από τα απαέρια των διεργασιών ψύξης και άλεσης είναι <math><10 - 20 \text{ mg/Nm}^3</math>, ως ημερήσια μέση τιμή ή μέσος όρος της περιόδου δειγματοληψίας (δειγματοληπτικές μετρήσεις για τουλάχιστον μισή ώρα). Με την εφαρμογή σακόφιλτρων ή νέων ή αναβαθμισμένων Η/Φ επιτυγχάνεται το κατώτερο επίπεδο.

1.2.6 Αέριες ενώσεις

1.2.6.1 Εκπομπές NO_x

19. Για τη μείωση των εκπομπών NO_x από τα απαέρια των διεργασιών έψησης στον κλίβανο ή/και προθέρμανσης/προασβεστοποίησης, η ΒΔΤ συνίσταται στη χρήση μίας από τις ακόλουθες τεχνικές ή συνδυασμού αυτών:

	Τεχνική (1)	Δυνατότητα εφαρμογής
α	Πρωτοβάθμιες τεχνικές	
	I. Ψύξη φλόγας	Εφαρμόζεται σε όλους τους τύπους κλιβάνων που χρησιμοποιούνται για την παραγωγή τσιμέντου. Η δυνατότητα εφαρμογής μπορεί να περιορίζεται λόγω των ποιοτικών απαιτήσεων για το προϊόν και των πιθανών επιπτώσεων στη σταθερότητα της διεργασίας.
	II. Καυστήρες χαμηλών εκπομπών NO_x	Εφαρμόζεται σε όλους τους περιστροφικούς κλιβάνους, τόσο στον κύριο κλίβανο όσο και στη διάταξη προασβεστοποίησης.
	III. Έψηση στο μέσο της καμίνου	Εφαρμόζεται γενικά σε μακριούς περιστροφικούς κλιβάνους.
	IV. Προσθήκη ευηλεκτρικών μέσων ορυκτοποίησης για τη βελτίωση της εψιμοσύνης της φαρίνας (ορυκτοποιημένο κλίνκερ)	Εφαρμόζεται γενικά σε περιστροφικούς κλιβάνους, με την επιφύλαξη των ποιοτικών απαιτήσεων σχετικά με το τελικό προϊόν.
	V. Βελτιστοποίηση της διεργασίας	Εφαρμόζεται γενικά σε όλους τους κλιβάνους
β	Πολυβάθμια καύση (συμβατικά καύσιμα ή καύσιμα από απόβλητα), επίσης σε συνδυασμό με διάταξη προασβεστοποίησης και με τη χρήση βελτιστοποιημένου μείγματος καυσίμου	Γενικά, μπορεί να εφαρμοστεί μόνο σε κλιβάνους εφοδιασμένους με διάταξη προασβεστοποίησης. Απαιτούνται ουσιαστικές μετατροπές των μονάδων που διαθέτουν συστήματα κυκλώνα προθέρμανσης χωρίς διάταξη προασβεστοποίησης. Σε κλιβάνους χωρίς διάταξη προασβεστοποίησης, η καύση στερεών καυσίμων ενδεχομένως επηρεάζει θετικά τη αναγωγή των NO_x ανάλογα με την ικανότητα δημιουργίας ελεγχόμενης αναγωγικής ατμόσφαιρας και ελέγχου των σχετικών εκπομπών CO .
γ	Εκλεκτική μη καταλυτική αναγωγή (SNCR)	Κατ' αρχήν, εφαρμόζεται σε περιστροφικούς κλιβάνους τσιμέντου. Οι ζώνες έγχυσης διαφέρουν ανάλογα με τον τύπο της διεργασίας κλιβάνου. Σε μακριούς κλιβάνους όπου χρησιμοποιούνται η υγρή και η ξηρή διεργασία ίσως είναι δύσκολη η επίτευξη της σωστής θερμοκρασίας και του σωστού χρόνου παραμονής που απαιτούνται. Βλέπε επίσης ΒΔΤ 20.
δ	Εκλεκτική καταλυτική αναγωγή (SCR)	Η δυνατότητα εφαρμογής εξαρτάται από την ανάπτυξη κατάλληλων καταλυτών και διεργασιών στην τσιμεντοβιομηχανία.

(1) Περιγραφή των τεχνικών αυτών παρέχεται στο σημείο 1.5.2.

Συνδεδόμενα με τις ΒΔΤ επίπεδα εκπομπών

Βλέπε πίνακα 2.

Πίνακας 2

Συνδεδόμενα με τις ΒΔΤ επίπεδα εκπομπών NO_x από τα απαέρια των διεργασιών τροφοδοσίας του κλιβάνου ή/και προθέρμανσης/προασβεστοποίησης στην τσιμεντοβιομηχανία

Τύπος καμίνου	Μονάδα	Συνδεδόμενα με τις ΒΔΤ επίπεδα εκπομπών (ημερήσια μέση τιμή)
Κλιβανοί με προθερμαντή	mg/Nm ³	< 200 – 450 ⁽¹⁾ ⁽²⁾
Κλιβανοί Lepol και μακροί περιστροφικοί κλιβανοί	mg/Nm ³	400 – 800 ⁽³⁾

⁽¹⁾ Η ανώτερη τιμή του εύρους των συνδεδόμενων με τις ΒΔΤ επιπέδων εκπομπών είναι 500 mg/Nm³, εάν το αρχικό επίπεδο NO_x μετά την εφαρμογή των πρωτοβάθμιων τεχνικών είναι >1 000 mg/Nm³.

⁽²⁾ Ο σχεδιασμός του υφιστάμενου συστήματος κλιβάνου, οι ιδιότητες του μείγματος καυσίμου, συμπεριλαμβανομένων των αποβλήτων, καθώς και η εμψυσιμότητα των πρώτων υλών (π.χ. κλίνκερ ειδικού τσιμέντου ή λευκού τσιμέντου) ενδέχεται να επηρεάσουν την ικανότητα επίτευξης τιμών εντός του εύρους. Επίπεδα κατώτερα των 350 mg/Nm³ επιτυγχάνονται σε κλιβάνους με ευνοϊκές συνθήκες όταν χρησιμοποιείται SNCR. Το 2008, αναφέρθηκε η κατώτερη τιμή των 200 mg/Nm³ ως μηνιαία μέση τιμή για τρεις μονάδες (όπου χρησιμοποιούνταν εύκαυστο μείγμα καυσίμου) με τη χρήση SNCR.

⁽³⁾ Ανάλογα με τα αρχικά επίπεδα και τη διαφυγή NH₃ (NH₃ slip).

20. Όταν χρησιμοποιείται SNCR, η ΒΔΤ συνίσταται στην επίτευξη αποδοτικής αναγωγής των NO_x, με παράλληλη διατήρηση της διαφυγής αμμωνίας στο κατώτερο δυνατό επίπεδο, με τη χρήση της ακόλουθης τεχνικής:

	Τεχνική
α	Εφαρμογή κατάλληλης και επαρκώς αποδοτικής αναγωγής των NO _x , με παράλληλη διατήρηση της σταθερότητας της διεργασίας λειτουργίας
β	Εφαρμογή ορθής στοιχειομετρικής κατανομής της αμμωνίας για την επίτευξη της υψηλότερης δυνατής αποδοτικότητας αναγωγής των NO _x και για τη μείωση της διαφυγής NH ₃
γ	Διατήρηση των εκπομπών διαφυγής NH ₃ (εξαιτίας αμμωνίας που δεν έχει αντιδράσει) από τα απαέρια στο κατώτερο δυνατό επίπεδο, λαμβανομένης υπόψη της συσχέτισης της αποδοτικότητας μείωσης των εκπομπών NO _x με τη διαφυγή NH ₃

Δυνατότητα εφαρμογής

Η SNCR εφαρμόζεται γενικά σε περιστροφικούς κλιβάνους τσιμέντου. Οι ζώνες έγχυσης διαφέρουν ανάλογα με τον τύπο της διεργασίας κλιβάνου. Στους μακρούς κλιβάνους όπου χρησιμοποιούνται η υγρή και η ξηρή διεργασία ίσως είναι δύσκολη η επίτευξη της σωστής θερμοκρασίας και του σωστού χρόνου παραμονής που απαιτούνται. Βλέπε επίσης ΒΔΤ 19.

Συνδεδόμενα με τις ΒΔΤ επίπεδα εκπομπών

Βλέπε πίνακα 3.

Πίνακας 3

Συνδεδόμενα με τις ΒΔΤ επίπεδα εκπομπών διαφυγής NH₃ από τα απαέρια όταν εφαρμόζεται SNCR

Παράμετρος	Μονάδα	Συνδεδόμενα με τις ΒΔΤ επίπεδα εκπομπών (ημερήσια μέση τιμή)
Διαφυγή NH ₃	mg/Nm ³	< 30 – 50 ⁽¹⁾

⁽¹⁾ Η διαφυγή αμμωνίας εξαρτάται από το αρχικό επίπεδο NO_x και από την αποδοτικότητα της μείωσης των εκπομπών NO_x. Για καμίνους Lepol και μακρούς περιστροφικούς κλιβάνους, το επίπεδο αυτό ενδέχεται να είναι ακόμη πιο υψηλό.

1.2.6.2 Εκπομπές SO_x

21. Για τη μείωση/ελαχιστοποίηση των εκπομπών SO_x από τα απαέρια των διεργασιών έψησης στον κλιβάνο ή/και προθέρμανσης/προασβεστοποίησης, η ΒΔΤ συνίσταται στη χρήση μίας από τις ακόλουθες τεχνικές:

	Τεχνική (1)	Δυνατότητα εφαρμογής
α	Προσθήκη απορροφητικού μέσου	Η προσθήκη απορροφητικού μέσου εφαρμόζεται κατ' αρχήν σε όλα τα συστήματα κλιβάνου, αν και χρησιμοποιείται κυρίως σε προθερμαντές ρευστο-αιώρησης. Η προσθήκη ασβέστου στην τροφοδοσία του κλιβάνου υποβαθμίζει την ποιότητα των κόκκων και προκαλεί προβλήματα ροής στους κλιβάνους Lepol. Σε κλιβάνους με προθερμαντή έχει διαπιστωθεί ότι η απευθείας έγχυση υδρασβέστου στα απαέρια είναι λιγότερο αποδοτική από την προσθήκη της στην τροφοδοσία του κλιβάνου.
β	Υγρός καθαρισμός με πλυντρίδα	Εφαρμόζεται σε όλους τους τύπους κλιβάνων τσιμέντου με κατάλληλα (επαρκή) επίπεδα SO ₂ για την παρασκευή γύψου.

(1) Περιγραφή των τεχνικών αυτών παρέχεται στο τμήμα 1.5.3.

Περιγραφή

Ανάλογα με τις πρώτες ύλες και την ποιότητα του καυσίμου, οι εκπομπές SO_x μπορούν να διατηρηθούν σε χαμηλά επίπεδα, χωρίς να απαιτείται η χρήση τεχνικής μείωσης των εκπομπών.

Εάν απαιτείται, μπορούν να χρησιμοποιηθούν πρωτοβάθμιες τεχνικές ή/και τεχνικές μείωσης των εκπομπών, όπως η προσθήκη απορροφητικού μέσου ή ο υγρός καθαρισμός για τη μείωση των εκπομπών SO_x.

Πλυντρίδες υγρού καθαρισμού έχουν ήδη χρησιμοποιηθεί σε μονάδες όπου τα αρχικά επίπεδα εκπομπών SO_x χωρίς μείωση υπερβαίνουν τα 800 – 1 000 mg/Nm³.

Συνδεδεμένα με τις ΒΔΤ επίπεδα εκπομπών

Βλέπε πίνακα 4.

Πίνακας 4

Συνδεδεμένα με τις ΒΔΤ επίπεδα εκπομπών SO_x από τα απαέρια των διεργασιών έψησης στον κλίβανο ή/και προθέρμανσης/προασβεστοποίησης στην τσιμεντοβιομηχανία

Παράμετρος	Μονάδα	Συνδεδεμένο με τις ΒΔΤ επίπεδο εκπομπών (1) (2) (ημερήσια μέση τιμή)
SO _x , εκφραζόμενα ως SO ₂	mg/Nm ³	< 50 – 400

(1) Στο εύρος λαμβάνεται υπόψη η περιεκτικότητα των πρώτων υλών σε θείο.

(2) Για την παραγωγή κλίνκερ λευκού τσιμέντου και ειδικού τσιμέντου, η ικανότητα του κλίνκερ να κατακρατά το θείο του καυσίμου ενδέχεται να είναι σημαντικά μικρότερη, αυξάνοντας έτσι τις εκπομπές SO_x.

22. Για τη μείωση των εκπομπών SO₂ από τον κλίβανο, η ΒΔΤ συνίσταται στη βελτιστοποίηση των διεργασιών άλεσης πρώτης ύλης.

Περιγραφή

Η τεχνική συνίσταται στη βελτιστοποίηση της διεργασίας άλεσης της πρώτης ύλης προκειμένου η λειτουργία του μύλου πρώτης ύλης να επέχει θέση μείωσης των εκπομπών SO₂ από την κάμινο. Αυτό μπορεί να επιτευχθεί με τη ρύθμιση παραγόντων όπως οι εξής:

- υγρασία της πρώτης ύλης
- θερμοκρασία του μύλου
- χρόνος παραμονής στον μύλο
- λεπτότητα των κόκκων της αλεσμένης ύλης.

Δυνατότητα εφαρμογής

Εφαρμόζεται εάν χρησιμοποιείται η διεργασία ξηρής άλεσης σε σύμμεκτη λειτουργία.

1.2.6.3 Εκπομπές CO και διακοπές λόγω CO (CO trips)

1.2.6.3.1 Μείωση των διακοπών λόγω CO

23. Για τη μείωση της συχνότητας των διακοπών λόγω συσσώρευσης CO και τη διατήρηση της συνολικής διάρκειάς τους σε λιγότερο από 30 λεπτά ετησίως, όταν χρησιμοποιούνται ηλεκτρόφιλτρα (H/Φ) ή υβριδικά φίλτρα, η ΒΔΤ συνιστάται στη χρήση συνδυασμού των ακόλουθων τεχνικών:

	Τεχνική
α	Διαχείριση των διακοπών λόγω CO για τη μείωση του χρόνου διακοπής της λειτουργίας των Η/Φ
β	Συνεχείς αυτόματες μετρήσεις του CO με εξοπλισμό παρακολούθησης με μικρό χρόνο απόκρισης, ο οποίος βρίσκεται κοντά στην πηγή του CO

Περιγραφή

Για λόγους ασφαλείας, εξαιτίας του κινδύνου εκρήξεων, τα Η/Φ πρέπει να απενεργοποιούνται όταν σημειώνονται υψηλά επίπεδα CO στα απαέρια. Οι ακόλουθες τεχνικές αποτρέπουν τις διακοπές λόγω CO και, ως εκ τούτου, μειώνουν τους χρόνους διακοπής της λειτουργίας των Η/Φ:

- έλεγχος της διεργασίας καύσης
- έλεγχος του οργανικού φορτίου των πρώτων υλών
- έλεγχος της ποιότητας των καυσίμων και του συστήματος τροφοδοσίας καυσίμων.

Οι διαταραχές εμφανίζονται κυρίως κατά τη διάρκεια της φάσης εκκίνησης της λειτουργίας. Για ασφαλή λειτουργία, οι αναλυτές αερίων για την προστασία των Η/Φ πρέπει να είναι συνδεδεμένοι κατά τη διάρκεια όλων των φάσεων λειτουργίας, ο δε χρόνος διακοπής της λειτουργίας των Η/Φ είναι δυνατόν να μειωθεί με τη χρήση εφεδρικού συστήματος παρακολούθησης που διατηρείται σε λειτουργία.

Το σύστημα συνεχούς παρακολούθησης του CO πρέπει να είναι βελτιστοποιημένο ως προς το χρόνο απόκρισης και θα πρέπει να βρίσκεται κοντά στην πηγή του CO, π.χ. στο στόμιο εξόδου του πύργου προθέρμανσης ή στο στόμιο εισόδου τους κλιβάνου, σε περίπτωση εφαρμογής της υγρής μεθόδου λειτουργίας κλιβάνου.

Όταν χρησιμοποιούνται υβριδικά φίλτρα, συνιστάται η σύνδεση του κλωβού στήριξης του σάκου με το κυψελωτό διάφραγμα.

1.2.6.4 Εκπομπές ολικού οργανικού άνθρακα (TOC)

24. Για τη διατήρηση των εκπομπών TOC από τα απαέρια των διεργασιών έψησης στον κλίβανο σε χαμηλά επίπεδα, η ΒΔΤ συνιστάται στην αποφυγή της εισαγωγής πρώτων υλών με υψηλή περιεκτικότητα σε πτητικές οργανικές ενώσεις (VOC) στο σύστημα κλιβάνου μέσω της τροφοδοσίας πρώτων υλών.

1.2.6.5 Εκπομπές υδροχλωρίου (HCl) και υδροφθορίου (HF)

25. Για την πρόληψη/μείωση των εκπομπών HCl από τα απαέρια των διεργασιών έψησης στον κλίβανο, η ΒΔΤ συνιστάται στη χρήση μίας από τις ακόλουθες πρωτοβάθμιες τεχνικές ή συνδυασμού αυτών:

	Τεχνική
α	Χρήση πρώτων υλών και καυσίμων με χαμηλή περιεκτικότητα σε χλώριο
β	Περιορισμός της ποσότητας χλωρίου που περιέχουν τα απόβλητα που πρόκειται να χρησιμοποιηθούν ως πρώτη ύλη ή/και καύσιμο σε κλίβανο τσιμέντου

Συνδεδεμένα με τις ΒΔΤ επίπεδα εκπομπών

Το συνδεδεμένο με τις ΒΔΤ επίπεδο εκπομπών HCl είναι <math><10 \text{ mg/Nm}^3</math>, ως ημερήσια μέση τιμή ή μέσος όρος της περιόδου δειγματοληψίας (δειγματοληπτικές μετρήσεις για τουλάχιστον μισή ώρα).

26. Για την πρόληψη/μείωση των εκπομπών HF από τα απαέρια των διεργασιών έψησης στον κλίβανο, η ΒΔΤ συνιστάται στη χρήση μίας από τις ακόλουθες πρωτοβάθμιες τεχνικές ή συνδυασμού αυτών:

	Τεχνική
α	Χρήση πρώτων υλών και καυσίμων με χαμηλή περιεκτικότητα σε φθόριο
β	Περιορισμός της ποσότητας φθορίου που περιέχουν τα απόβλητα που πρόκειται να χρησιμοποιηθούν ως πρώτη ύλη ή/και καύσιμο σε κλίβανο τσιμέντου

Συνδεδεμένα με τις ΒΔΤ επίπεδα εκπομπών

Το συνδεδεμένο με τις ΒΔΤ επίπεδο εκπομπών HF είναι $<1 \text{ mg/Nm}^3$, ως ημερήσια μέση τιμή ή μέσος όρος της περιόδου δειγματοληψίας (δειγματοληπτικές μετρήσεις για τουλάχιστον μισή ώρα).

1.2.7 Εκπομπές PCDD/PCDF

27. Για την πρόληψη των εκπομπών PCDD/PCDF ή για τη διατήρηση των εκπομπών PCDD/PCDF από τα απαέρια των διεργασιών έψησης στον κλίβανο σε χαμηλά επίπεδα, η ΒΔΤ συνίσταται στη χρήση μίας από τις ακόλουθες τεχνικές ή συνδυασμού αυτών:

	Τεχνική	Δυνατότητα εφαρμογής
α	Προσεκτική επιλογή και προσεκτικός έλεγχος των εισροών του κλιβάνου (πρώτες ύλες), δηλαδή χλωρίου, χαλκού και πτητικών οργανικών ενώσεων	Εφαρμόζεται γενικά.
β	Προσεκτική επιλογή και προσεκτικός έλεγχος των εισροών του κλιβάνου (καύσιμα), δηλαδή χλωρίου και χαλκού	Εφαρμόζεται γενικά.
γ	Περιορισμός/αποφυγή της χρήσης αποβλήτων που περιέχουν χλωριούχες οργανικές ύλες	Εφαρμόζεται γενικά.
δ	Αποφυγή της τροφοδοσίας καυσίμων με υψηλή περιεκτικότητα σε αλογόνα (π.χ. χλώριο) κατά τη δευτερογενή έψηση	Εφαρμόζεται γενικά.
ε	Ταχεία ψύξη των απαερίων του κλιβάνου σε θερμοκρασίες κάτω των $200 \text{ }^\circ\text{C}$ και ελαχιστοποίηση του χρόνου παραμονής των απαερίων και του περιεχόμενου οξυγόνου σε ζώνες όπου οι θερμοκρασίες κυμαίνονται μεταξύ 300 και $450 \text{ }^\circ\text{C}$	Εφαρμόζεται σε μακριούς κλιβάνους χωρίς προθερμαντή, οι οποίοι λειτουργούν με την υγρή και την ξηρή μέθοδο. Οι σύγχρονοι κλιβανοί με διατάξεις προθέρμανσης και προασβεστοποίησης έχουν ήδη εγκατεστημένη τη δυνατότητα αυτή.
στ	Διακοπή της συναποτέφρωσης αποβλήτων για λειτουργίες όπως η εκκίνηση ή/και η διακοπή της λειτουργίας	Εφαρμόζεται γενικά.

Συνδεδεμένα με τις ΒΔΤ επίπεδα εκπομπών

Το συνδεδεμένο με τις ΒΔΤ επίπεδο εκπομπών PCDD/PCDF από τα απαέρια των διεργασιών έψησης στον κλίβανο είναι $<0,05 - 0,1 \text{ ng PCDD/PCDF I-TEQ/Nm}^3$, ως μέσος όρος της περιόδου δειγματοληψίας (6 – 8 ώρες).

1.2.8 Εκπομπές μετάλλων

28. Για την ελαχιστοποίηση των εκπομπών μετάλλων από τα απαέρια των διεργασιών έψησης στον κλίβανο, η ΒΔΤ συνίσταται στη χρήση μίας από τις ακόλουθες τεχνικές ή συνδυασμού αυτών:

	Τεχνική
α	Επιλογή υλικών με χαμηλή περιεκτικότητα σε σχετικά μέταλλα και περιορισμός της περιεκτικότητας των υλικών σε σχετικά μέταλλα, ιδίως σε υδράργυρο
β	Εφαρμογή συστημάτων διασφάλισης ποιότητας για τη διασφάλιση των χαρακτηριστικών των χρησιμοποιούμενων αποβλήτων
γ	Εφαρμογή αποτελεσματικών τεχνικών αποκονίωσης, οι οποίες καθορίζονται στη ΒΔΤ 17.

Συνδεδεμένα με τις ΒΔΤ επίπεδα εκπομπών

Βλέπε πίνακα 5.

Πίνακας 5

Συνδεδόμενα με τις ΒΔΤ επίπεδα εκπομπών μετάλλων από τα απαέρια των διεργασιών έμψησης στον κλίβανο

Μέταλλα	Μονάδα	Συνδεδόμενα με τις ΒΔΤ επίπεδα εκπομπών [μέσος όρος της περιόδου δειγματοληψίας (δειγματοληπτικές μετρήσεις, για τουλάχιστον μισή ώρα)]
Hg	mg/Nm ³	< 0,05 (2)
Σ (Cd, Tl)	mg/Nm ³	< 0,05 (1)
Σ (As, Sb, Pb, Cr, Co, Cu, Mn, Ni, V)	mg/Nm ³	< 0,5 (1)

(1) Έχουν αναφερθεί χαμηλά επίπεδα ανάλογα με την ποιότητα των πρώτων υλών και των καυσίμων.

(2) Έχουν αναφερθεί χαμηλά επίπεδα ανάλογα με την ποιότητα των πρώτων υλών και των καυσίμων. Όταν καταγράφονται τιμές άνω των 0,03 mg/Nm³, πρέπει να διενεργείται περαιτέρω διερεύνηση. Όταν καταγράφονται τιμές που πλησιάζουν τα 0,05 mg/Nm³, πρέπει να εξετάζεται η δυνατότητα εφαρμογής πρόσθετων τεχνικών (π.χ. μείωση της θερμοκρασίας των απαερίων, ενεργός άνθρακας).

1.2.9 Απώλειες/απόβλητα της διεργασίας

29. Για τη μείωση των στερεών αποβλήτων από τη διεργασία παραγωγής τσιμέντου με παράλληλη εξοικονόμηση πρώτων υλών, η ΒΔΤ συνίσταται στα ακόλουθα:

	Τεχνική	Δυνατότητα εφαρμογής
α	Επαναχρησιμοποίηση της συλλεγόμενης σκόνης στη διεργασία, όταν αυτό είναι εφικτό	Εφαρμόζεται γενικά, με την επιφύλαξη ωστόσο της χημικής σύνθεσης της σκόνης.
β	Αξιοποίηση αυτής της σκόνης σε άλλα εμπορικά προϊόντα, όταν αυτό είναι εφικτό	Η αξιοποίηση της σκόνης σε άλλα εμπορικά προϊόντα ίσως δεν εξαρτάται από τον φορέα εκμετάλλευσης.

Περιγραφή

Η συλλεγόμενη σκόνη μπορεί να ανακυκλωθεί επανεισαγόμενη στις διεργασίες παραγωγής, όπου αυτό είναι εφικτό. Η ανακύκλωση αυτή μπορεί να λάβει χώρα απευθείας στον κλίβανο ή στην τροφοδοσία του (δεδομένου ότι η περιεκτικότητα σε αλκαλιμετάλλα αποτελεί περιοριστικό παράγοντα) ή μέσω ανάμειξης με τα έτοιμα προϊόντα τσιμέντου. Ίσως απαιτείται διαδικασία διασφάλισης ποιότητας όταν η συλλεγόμενη σκόνη ανακυκλώνεται επανεισαγόμενη στις διεργασίες παραγωγής. Υπάρχουν δυνατότητες εναλλακτικής χρήσης των μη ανακυκλώσιμων υλών (π.χ. πρόσθετο για την αποθείωση απαερίων σε μονάδες καύσης).

1.3 Συμπεράσματα ΒΔΤ για την ασβεστοβιομηχανία

Εκτός εάν άλλως αναφέρεται, τα συμπεράσματα ΒΔΤ που παρουσιάζονται στην παρούσα ενότητα ισχύουν για όλες τις εγκαταστάσεις της ασβεστοβιομηχανίας.

1.3.1 Γενικές πρωτοβάθμιες τεχνικές

30. Για τη μείωση όλων των εκπομπών από την κάμινο και την αποδοτική χρήση ενέργειας, η ΒΔΤ συνίσταται στην επίτευξη ομαλής και σταθερής διεργασίας καμίνου, με λειτουργία κοντά στις καθορισμένες τιμές των παραμέτρων της διεργασίας, με τη χρήση των ακόλουθων τεχνικών:

	Τεχνική
α	Βελτιστοποίηση του ελέγχου της διεργασίας, συμπεριλαμβανομένου του αυτόματου ελέγχου με υπολογιστή
β	Χρήση σύγχρονων, σταθμικών συστημάτων τροφοδοσίας με στερεά καύσιμα ή/και μετρητών ροής αερίων

Δυνατότητα εφαρμογής

Η βελτιστοποίηση του ελέγχου της διεργασίας εφαρμόζεται, σε διαφορετικό βαθμό, σε όλες τις μονάδες παραγωγής ασβέστου. Γενικά δεν είναι εφικτή η πλήρης αυτοματοποίηση της διεργασίας, εξαιτίας των μη ελεγχόμενων μεταβλητών, δηλαδή της ποιότητας του ασβεστόλιθου.

31. Για την πρόληψη ή/και μείωση των εκπομπών, η ΒΔΤ συνίσταται στην προσεκτική επιλογή και στον προσεκτικό έλεγχο των πρώτων υλών που εισάγονται στην κάμινο.

Περιγραφή

Οι πρώτες ύλες που εισάγονται στην κάμινο επηρεάζουν σημαντικά τις ατμοσφαιρικές εκπομπές, εξαιτίας της περιεκτικότητάς τους σε προσμίξεις, και συνεπώς, με την προσεκτική επιλογή των πρώτων υλών είναι δυνατόν να μειωθούν αυτές οι εκπομπές στην πηγή. Για παράδειγμα, οι διακυμάνσεις της περιεκτικότητας του ασβεστόλιθου/δολομίτη σε θείο και χλώριο επηρεάζουν το εύρος των εκπομπών SO₂ και HCl στα απαέρια, ενώ η παρουσία οργανικής ύλης επηρεάζει τις εκπομπές TOC και CO.

Δυνατότητα εφαρμογής

Η δυνατότητα εφαρμογής εξαρτάται από την (τοπική) διαθεσιμότητα πρώτων υλών με χαμηλή περιεκτικότητα σε προσμίξεις. Ο τύπος του τελικού προϊόντος και της χρησιμοποιούμενης καμίνου ίσως αποτελεί πρόσθετο περιοριστικό παράγοντα.

1.3.2 Παρακολούθηση

32. Η ΒΔΤ συνίσταται στην τακτική παρακολούθηση και τη μέτρηση των παραμέτρων και των εκπομπών της διεργασίας, καθώς και στην παρακολούθηση των εκπομπών σύμφωνα με τα σχετικά πρότυπα EN ή, εάν δεν υπάρχουν, με πρότυπα ISO ή εθνικά ή άλλα διεθνή πρότυπα που εξασφαλίζουν την παροχή δεδομένων ισοδύναμης επιστημονικής ποιότητας, συμπεριλαμβανομένων των εξής:

	Τεχνική	Δυνατότητα εφαρμογής
α	Συνεχείς μετρήσεις των παραμέτρων της διεργασίας που καταδεικνύουν τη σταθερότητά της, για παράδειγμα της θερμοκρασίας, της περιεκτικότητας σε O ₂ , της πίεσης, της ταχύτητας ροής και των εκπομπών CO	Εφαρμόζεται στις διεργασίες καμίνου.
β	Παρακολούθηση και σταθεροποίηση κρίσιμων παραμέτρων της διεργασίας, π.χ. της τροφοδοσίας καυσίμων, της κανονικής δοσολογίας και της περίσσειας οξυγόνου	
γ	Συνεχείς ή περιοδικές μετρήσεις των εκπομπών σκόνης, NO _x , SO _x , CO και NH ₃ όταν εφαρμόζεται SNCR	Εφαρμόζεται στις διεργασίες καμίνου.
δ	Συνεχείς ή περιοδικές μετρήσεις των εκπομπών HCl και HF σε περίπτωση συναποτέφρωσης αποβλήτων	Εφαρμόζεται στις διεργασίες καμίνου.
ε	Συνεχείς ή περιοδικές μετρήσεις των εκπομπών TOC ή συνεχείς μετρήσεις σε περίπτωση συναποτέφρωσης αποβλήτων	Εφαρμόζεται στις διεργασίες καμίνου
στ	Περιοδικές μετρήσεις των εκπομπών PCDD/PCDF και μετάλλων	Εφαρμόζεται στις διεργασίες καμίνου.
ζ	Συνεχείς ή περιοδικές μετρήσεις των εκπομπών σκόνης	Εφαρμόζεται στις διεργασίες εκτός καμίνου. Για μικρές πηγές (<10 000 Nm ³ /h) η συχνότητα των μετρήσεων θα πρέπει να βασίζεται σε σύστημα διαχείρισης της συντήρησης.

Περιγραφή

Η επιλογή μεταξύ των συνεχών ή περιοδικών μετρήσεων που αναφέρονται στη ΒΔΤ 32 στοιχεία γ) έως στ) βασίζεται στην πηγή των εκπομπών και στον τύπο του αναμενόμενου ρύπου.

Για περιοδικές μετρήσεις εκπομπών σκόνης, NO_x, SO_x και CO, δίδεται ενδεικτική συχνότητα που κυμαίνεται από μία φορά μηνιαίως έως μία φορά ετησίως, κατά τον χρόνο κανονικών συνθηκών λειτουργίας.

Για περιοδικές μετρήσεις εκπομπών PCDD/PCDF, TOC, HCl, HF και μετάλλων, θα πρέπει να εφαρμόζεται συχνότητα κατάλληλη για τις πρώτες ύλες και τα καύσιμα που χρησιμοποιούνται στη διεργασία.

1.3.3 Κατανάλωση ενέργειας

33. Για τη μείωση/ελαχιστοποίηση της κατανάλωσης θερμικής ενέργειας, η ΒΔΤ συνίσταται στη χρήση συνδυασμού των ακόλουθων τεχνικών:

	Τεχνική	Περιγραφή	Δυνατότητα εφαρμογής
α	<p>Εφαρμογή βελτιωμένων και βελτιστοποιημένων συστημάτων καμίνου, καθώς και ομαλής και σταθερής διεργασίας καμίνου, με λειτουργία κοντά στις καθορισμένες τιμές των παραμέτρων της διεργασίας, μέσω:</p> <p>I. βελτιστοποίησης του ελέγχου της διεργασίας</p> <p>II. ανάκτησης θερμότητας από απαέρια (π.χ. χρήση της πλεονάζουσας θερμότητας από περιστροφικές καμίνους για την ξήρανση ασβεστόλιθου για άλλες διεργασίες, όπως η άλεση ασβεστόλιθου)</p> <p>III. σύγχρονων, σταθμικών συστημάτων τροφοδοσίας με στερεά καύσιμα</p> <p>IV. συντήρησης του εξοπλισμού (π.χ. αεροστεγανότητα, διάβρωση πυρίμαχων υλικών)</p> <p>V. της χρήσης βελτιστοποιημένης κοκκομετρίας των πετρωμάτων</p>	<p>Η διατήρηση των παραμέτρων ελέγχου της καμίνου κοντά στις βέλτιστες τιμές συμβάλλει στη μείωση όλων των παραμέτρων κατανάλωσης εξαιτίας, μεταξύ άλλων, του μειωμένου αριθμού διακοπών λειτουργίας και διαταραγμένων συνθηκών.</p> <p>Η χρήση βελτιστοποιημένης κοκκομετρίας των πετρωμάτων εξαρτάται από τη διαθεσιμότητα των πρώτων υλών.</p>	<p>Η τεχνική α) II εφαρμόζεται μόνο σε μακρές περιστροφικές καμίνους (LRK).</p>
β	<p>Χρήση καυσίμων με χαρακτηριστικά που επηρεάζουν θετικά την κατανάλωση θερμικής ενέργειας</p>	<p>Τα χαρακτηριστικά των καυσίμων, π.χ. η υψηλή θερμογόνος δύναμη και η χαμηλή περιεκτικότητα σε υγρασία, μπορούν να επηρεάσουν θετικά την κατανάλωση θερμικής ενέργειας.</p>	<p>Η δυνατότητα εφαρμογής εξαρτάται από την τεχνική δυνατότητα τροφοδοσίας του επιλεγμένου καυσίμου στην κάμινο και από τη διαθεσιμότητα κατάλληλων καυσίμων (π.χ. υψηλή θερμογόνος δύναμη και χαμηλή υγρασία), η οποία ενδέχεται να επηρεάζεται από την ενεργειακή πολιτική του κράτους μέλους.</p>
γ	<p>Περιορισμός της περιόσειας αέρα</p>	<p>Η μείωση της περιόσειας αέρα που χρησιμοποιείται για την καύση επηρεάζει άμεσα την κατανάλωση καυσίμων, δεδομένου ότι τα υψηλά ποσοστά αέρα απαιτούν περισσότερη θερμική ενέργεια για τη θέρμανση του πλεονάζοντος όγκου.</p> <p>Μόνο στις καμίνους LRK και PRK ο περιορισμός της περιόσειας αέρα επηρεάζει την κατανάλωση θερμικής ενέργειας.</p> <p>Η τεχνική μπορεί να αυξήσει τις εκπομπές TOC και CO.</p>	<p>Εφαρμόζεται σε καμίνους LRK και PRK εντός των ορίων πιθανής υπερθέρμανσης ορισμένων περιοχών της καμίνου με επακόλουθη μείωση της διάρκειας ζωής των πυρίμαχων υλικών.</p>

Συνδεδόμενα με τις ΒΔΤ επίπεδα κατανάλωσης

Βλέπε πίνακα 6.

Πίνακας 6

Συνδεδόμενα με τις ΒΔΤ επίπεδα κατανάλωσης θερμικής ενέργειας στη βιομηχανία παραγωγής ασβέστου και δολομιτικής ασβέστου

Τύπος καμίνου	Κατανάλωση θερμικής ενέργειας (1) GJ/τόνο προϊόντος
Μακρές περιστροφικές κάμινο (LRK)	6,0 – 9,2
Περιστροφικές κάμινο με προθερμαντή (PRK)	5,1 – 7,8
Αναγεννητικές κάμινο παράλληλης ροής (PFRK)	3,2 – 4,2
κυλινδρικές ορθοκάμινο (ASK)	3,3 – 4,9

Τύπος καμίνου	Κατανάλωση θερμικής ενέργειας (1) GJ/τόνο προϊόντος
Ορθοκάμινοι μεικτής τροφοδοσίας (MFSK)	3,4 – 4,7
Άλλες κάμινοι (OK)	3,5 – 7,0

(1) Η κατανάλωση ενέργειας εξαρτάται από τον τύπο και την ποιότητα του προϊόντος, τις συνθήκες της διεργασίας και τις πρώτες ύλες

34. Για την ελαχιστοποίηση της κατανάλωσης ηλεκτρικής ενέργειας, η ΒΔΤ συνιστάται στη χρήση μίας από τις ακόλουθες τεχνικές ή συνδυασμού αυτών:

	Τεχνική
α	Χρήση συστημάτων διαχείρισης ισχύος
β	Χρήση βελτιστοποιημένης κοκκομετρίας του ασβεστόλιθου
γ	Χρήση εξοπλισμού άλεσης και άλλου ηλεκτρικού εξοπλισμού με υψηλή ενεργειακή απόδοση

Περιγραφή – Τεχνική β)

Συνήθως, στις κατακόρυφες καμίνους είναι δυνατή η καύση μόνο χονδρόκοκκων ασβεστολιθικών χαλίκων. Ωστόσο, στις πιο ενεργόβρες περιστροφικές καμίνους είναι επίσης δυνατόν αξιοποιούνται μικρά θραύσματα, ενώ στις νέες κατακόρυφες καμίνους είναι δυνατή η καύση μικρών κόκκων μεγέθους από 10 mm. Οι μεγαλύτεροι κόκκοι των πετρωμάτων τροφοδοσίας της καμίνου χρησιμοποιούνται περισσότερο σε κατακόρυφες καμίνους απ' όσο σε περιστροφικές.

1.3.4 Κατανάλωση ασβεστόλιθου

35. Για την ελαχιστοποίηση της κατανάλωσης ασβεστόλιθου, η ΒΔΤ συνιστάται στη χρήση μίας από τις ακόλουθες τεχνικές ή συνδυασμού αυτών:

	Τεχνική	Δυνατότητα εφαρμογής
α	Ειδική λατόμευση, θραύση και κατάλληλα κατευθυνόμενη χρήση του ασβεστόλιθου (ποιότητα, κοκκομετρία)	Εφαρμόζεται γενικά στην ασβεστοβιομηχανία. Ωστόσο, η επεξεργασία των πετρωμάτων εξαρτάται από την ποιότητα του ασβεστόλιθου.
β	Επιλογή καμίνων στις οποίες εφαρμόζονται βελτιστοποιημένες τεχνικές που επιτρέπουν τη λειτουργία με μεγαλύτερο εύρος κοκκομετρίας του ασβεστόλιθου για τη βέλτιστη χρήση του λατομευόμενου ασβεστόλιθου	Εφαρμόζεται σε νέες μονάδες και σε μεγάλες αναβαθμίσεις καμίνων. Κατά κανόνα, στις κατακόρυφες καμίνους είναι δυνατή η καύση μόνο χονδρόκοκκων ασβεστολιθικών χαλίκων. Οι κάμινοι PFRK ή/και οι περιστροφικές κάμινοι λεπτόκοκκης ασβέστου μπορούν να λειτουργούν με ασβεστόλιθο μικρότερου κοκκομετρικού βαθμού.

1.3.5 Επιλογή καυσίμων

36. Για την πρόληψη/μείωση των εκπομπών, η ΒΔΤ συνιστάται στην προσεκτική επιλογή και στον προσεκτικό έλεγχο των καυσίμων που εισάγονται στην κάμινο.

Περιγραφή

Τα καύσιμα που εισάγονται στην κάμινο μπορούν να επηρεάσουν σημαντικά τις ατμοσφαιρικές εκπομπές, εξαιτίας της περιεκτικότητάς τους σε προσμίξεις. Η περιεκτικότητα σε θείο (ιδίως προκειμένου για μακρές περιστροφικές καμίνους), άζωτο και χλώριο επηρεάζει το εύρος των εκπομπών SO_x, NO_x και HCl στα απαέρια. Ανάλογα με τη χημική σύνθεση του καυσίμου και τον τύπο της χρησιμοποιούμενης καμίνου, η επιλογή κατάλληλων καυσίμων ή μείγματος καυσίμου μπορεί να συμβάλει στη μείωση των εκπομπών.

Δυνατότητα εφαρμογής

Με εξαίρεση τις ορθοκάμινους μεικτής τροφοδοσίας, όλοι οι υπόλοιποι τύποι καμίνων μπορούν να λειτουργούν με όλους τους τύπους καυσίμων και μειγμάτων καυσίμου, με την επιφύλαξη της διαθεσιμότητας των καυσίμων, η οποία ενδέχεται να επηρεάζεται από την ενεργειακή πολιτική του κράτους μέλους. Η επιλογή καυσίμου εξαρτάται επίσης από την επιθυμητή ποιότητα του τελικού προϊόντος, την τεχνική δυνατότητα τροφοδοσίας του καυσίμου στην επιλεγμένη κάμινο, καθώς και από οικονομικούς παράγοντες.

1.3.5.1 Χρήση καυσίμων από απόβλητα

1.3.5.1.1 Ποιοτικός έλεγχος αποβλήτων

37. Για τη διασφάλιση των χαρακτηριστικών των αποβλήτων που θα χρησιμοποιηθούν ως καύσιμα σε ασβεστοκάμινο, η ΒΔΤ συνιστάται στην εφαρμογή των ακόλουθων τεχνικών:

Τεχνική	
α	Εφαρμογή συστήματος διασφάλισης ποιότητας για τη διασφάλιση και τον έλεγχο των χαρακτηριστικών των αποβλήτων και για την ανάλυση των αποβλήτων που πρόκειται να χρησιμοποιηθούν ως καύσιμα στην κάμινο ως προς: I. τη σταθερή ποιότητα II. φυσικά κριτήρια, π.χ. σχηματισμός εκπομπών, μέγεθος κόκκων, δραστικότητα, καυσιμότητα, θερμογόνος δύναμη III. χημικά κριτήρια, π.χ. περιεκτικότητα σε ολικό χλώριο, θείο, αλκάλια και φωσφορικά άλατα, καθώς και περιεκτικότητα σε σχετικά μέταλλα (π.χ. ολικό χρώμιο, μόλυβδος, κάδμιο, υδράργυρος, θάλλιο)
β	Έλεγχος της ποσότητας των σχετικών συστατικών των αποβλήτων που πρόκειται να χρησιμοποιηθούν ως καύσιμο, όπως η περιεκτικότητα σε ολικά αλογόνα, μέταλλα (π.χ. ολικό χρώμιο, μόλυβδος, κάδμιο, υδράργυρος, θάλλιο) και θείο

1.3.5.1.2 Τροφοδοσία αποβλήτων στην κάμινο

38. Για την πρόληψη/μείωση των εκπομπών που οφείλονται στη χρήση καυσίμων από απόβλητα στην κάμινο, η ΒΔΤ συνίσταται στη χρήση των ακόλουθων τεχνικών:

Τεχνική	
α	Χρήση κατάλληλων καυστήρων για την τροφοδοσία κατάλληλων αποβλήτων ανάλογα με το σχεδιασμό και τη λειτουργία της καμίνου
β	Λειτουργία κατά τρόπον ώστε η θερμοκρασία των αερίων που εκλύονται κατά τη συναποτέφρωση των αποβλήτων να αυξάνεται στους 850 °C για 2 δευτερόλεπτα με ελεγχόμενο και ομοιογενή τρόπο, ακόμη και υπό τις δυσμενέστερες συνθήκες
γ	Αύξηση της θερμοκρασίας στους 1 100 °C, εάν συναποτεφρώνονται επικίνδυνα απόβλητα που περιέχουν πάνω από 1 % αλογονούχων οργανικών ουσιών, εκφραζόμενων ως χλώριο
δ	Συνεχής και σταθερή τροφοδοσία αποβλήτων
ε	Διακοπή της τροφοδοσίας αποβλήτων για λειτουργίες όπως η εκκίνηση ή/και η διακοπή της λειτουργίας, όταν δεν μπορούν να επιτευχθούν οι κατάλληλες θερμοκρασίες και οι κατάλληλοι χρόνοι παραμονής που αναφέρονται στα στοιχεία β) και γ) ανωτέρω

1.3.5.1.3 Διαχείριση ασφάλειας για τη χρήση επικίνδυνων αποβλήτων

39. Για την πρόληψη τυχαίων εκπομπών, η ΒΔΤ συνίσταται στην εφαρμογή διαχείρισης ασφάλειας για την αποθήκευση, τον χειρισμό και την τροφοδοσία επικίνδυνων αποβλήτων στην κάμινο.

Περιγραφή

Η εφαρμογή διαχείρισης ασφάλειας για την αποθήκευση, τον χειρισμό και την τροφοδοσία επικίνδυνων αποβλήτων συνίσταται στη χρήση προσέγγισης βάσει κινδύνου ανάλογα με την πηγή και τον τύπο των αποβλήτων, για την επισήμανση, τον έλεγχο, τη δειγματοληψία και τις δοκιμές των προς χειρισμό αποβλήτων.

1.3.6 Εκπομπές σκόνης

1.3.6.1 Διάχυτες εκπομπές σκόνης

40. Για τη μείωση/ελαχιστοποίηση των διάχυτων εκπομπών σκόνης από εργασίες που δημιουργούν σκόνη, η ΒΔΤ συνίσταται στη χρήση μίας από τις ακόλουθες τεχνικές ή συνδυασμού αυτών:

Τεχνική	
α	Περίκλειση/εγκλεισμός των εργασιών που δημιουργούν σκόνη, όπως η άλεση, η κοσκίνιση και η ανάμειξη
β	Χρήση καλυμμένων ταινιοδρόμων και ανυψωτήρων, οι οποίοι κατασκευάζονται ως κλειστά συστήματα, εάν είναι πιθανές οι εκπομπές σκόνης από υλικά με σκόνη
γ	Χρήση σιλό επαρκούς χωρητικότητας, εφοδιασμένων με δείκτες στάθμης και διακόπτες αποκοπής, καθώς και με φίλτρα, για την αντιμετώπιση του γεμάτου σκόνη αέρα που εκτοπίζεται κατά τις εργασίες πλήρωσης
δ	Χρήση διεργασίας κυκλοφορίας η οποία προτιμάται για πνευματικά συστήματα μεταφοράς

	Τεχνική
ε	Χειρισμός υλικών σε κλειστά συστήματα διατηρούμενα υπό αρνητική πίεση και αποκονίωση του αναρροφούμενου αέρα με τη χρήση σακόφιλτρου προτού αυτός εκλυθεί στην ατμόσφαιρα
στ	Μείωση των σημείων διαρροής αέρα και έκχυσης, ολοκλήρωση της εγκατάστασης
ζ	Κατάλληλη και πλήρης συντήρηση της εγκατάστασης
η	Χρήση αυτόματων διατάξεων και συστημάτων ελέγχου
θ	Χρήση συνεχών εργασιών χωρίς προβλήματα
ι	Χρήση εύκαμπτων σωλήνων πλήρωσης, εφοδιασμένων με σύστημα απαγωγής σκόνης για τη φόρτωση της ασβέστου, οι οποίοι είναι τοποθετημένοι στο δάπεδο της κιβωτάμαξας του φορτηγού

Δυνατότητα εφαρμογής

Κατά τις εργασίες προετοιμασίας πρώτων υλών, όπως η θραύση και η κοσκίνιση, κανονικά δεν απαιτείται διαχωρισμός της σκόνης, λόγω της περιεκτικότητας της πρώτης ύλης σε υγρασία.

41. Για τη μείωση/ελαχιστοποίηση των διάχυτων εκπομπών σκόνης από χώρους χύδην αποθήκευσης, η ΒΔΤ συνιστάται στη χρήση μίας από τις ακόλουθες τεχνικές ή συνδυασμού αυτών:

	Τεχνική
α	Περίκλειση των χώρων αποθήκευσης με πετάσματα, τοίχους ή κατακόρυφη βλάστηση (τεχνητούς ή φυσικούς ανεμοφράκτες για την προστασία ανοιχτών σωρών από τον άνεμο)
β	Χρήση σιλό προϊόντων και κλειστών, πλήρως αυτοματοποιημένων αποθηκών πρώτων υλών. Αυτοί οι τύποι χώρων αποθήκευσης εφοδιάζονται με ένα ή περισσότερα σακόφιλτρα για την πρόληψη των διάχυτων εκπομπών σκόνης κατά τις εργασίες φόρτωσης και εκφόρτωσης
γ	Μείωση των διάχυτων εκπομπών σκόνης από τους σωρούς με την εφαρμογή επαρκούς ύγρανσης των σημείων φόρτωσης και εκφόρτωσης, καθώς και με τη χρήση ταινιοδρόμων ρυθμιζόμενου ύψους. Κατά την εφαρμογή μέτρων/τεχνικών ύγρανσης ή διαβροχής, είναι δυνατόν να σφραγίζεται το έδαφος και να συγκεντρώνεται το πλεονάζον νερό, το οποίο, εάν χρειάζεται, μπορεί να υποβάλλεται σε επεξεργασία και να χρησιμοποιείται σε κλειστούς κύκλους
δ	Μείωση των διάχυτων εκπομπών σκόνης στα σημεία φόρτωσης και εκφόρτωσης των χώρων αποθήκευσης, εάν αυτές δεν μπορούν να αποφευχθούν εντελώς, μέσω ρύθμισης του ύψους εκφόρτωσης ανάλογα με το μεταβαλλόμενο ύψος του σωρού, αυτόματα αν είναι δυνατόν ή μέσω μείωσης της ταχύτητας εκφόρτωσης
ε	Διατήρηση των χώρων υγρών, ιδίως σε ξηρές περιοχές, με τη χρήση διατάξεων ψεκασμού και καθαρισμός τους με φορτηγά καθαρισμού
στ	Χρήση απορροφητικών συστημάτων κατά τις εργασίες απομάκρυνσης. Τα νέα κτίρια μπορούν εύκολα να εφοδιαστούν με σταθερά απορροφητικά συστήματα καθαρισμού, ενώ στα υπάρχοντα κτίρια εγκαθίστανται συνήθως κινητά συστήματα και εύκαμπτες συνδέσεις.
ζ	Μείωση των διάχυτων εκπομπών σκόνης που προκύπτουν σε περιοχές χρησιμοποιούμενες από φορτηγά, μέσω οδόστρωσης των περιοχών αυτών, όταν είναι δυνατόν, και διατήρησης της επιφάνειας όσο το δυνατόν καθαρότερης. Η διαβροχή των δρόμων μπορεί να μειώσει τις διάχυτες εκπομπές σκόνης, ιδίως όταν ο καιρός είναι ξηρός. Μπορούν να εφαρμόζονται ορθές πρακτικές καθαριότητας με σκοπό την ελαχιστοποίηση των διάχυτων εκπομπών σκόνης

1.3.6.2 Ελεγχόμενες εκπομπές σκόνης από άλλες εργασίες που δημιουργούν σκόνη εκτός εκείνων που οφείλονται στις διεργασίες έψησης στην κάμινο

42. Για τη μείωση των ελεγχόμενων εκπομπών σκόνης από άλλες εργασίες που δημιουργούν σκόνη εκτός εκείνων που οφείλονται στις διεργασίες έψησης στην κάμινο, η ΒΔΤ συνιστάται στην εφαρμογή μίας από τις ακόλουθες τεχνικές, καθώς και συστήματος διαχείρισης της συντήρησης το οποίο καλύπτει ειδικά τις επιδόσεις των φίλτρων:

	Τεχνική ⁽¹⁾ ⁽²⁾	Δυνατότητα εφαρμογής
α	Σακόφιλτρο	Εφαρμόζεται γενικά στις μονάδες άλεσης και λειοτρίβησης και σε επικουρικές διεργασίες της αβεστοβιομηχανίας, στη μεταφορά υλικών, καθώς και στις εγκαταστάσεις αποθήκευσης και φόρτωσης. Η δυνατότητα εφαρμογής σακόφιλτρων σε μονάδες ενυδάτωσης ασβέστου ενδέχεται να περιορίζεται από την υψηλή υγρασία και τη χαμηλή θερμοκρασία των απαερίων.
β	Υγρός καθαρισμός με πλυντρίδα	Εφαρμόζεται κυρίως σε μονάδες ενυδάτωσης ασβέστου.

⁽¹⁾ Περιγραφή των τεχνικών αυτών παρέχεται στο σημείο 1.6.1.

⁽²⁾ Εάν είναι απαραίτητο, μπορούν να χρησιμοποιούνται φυγοκεντρικοί διαχωριστές/κυκλώνες για την προπεξεργασία των απαερίων.

Συνδεδόμενα με τις ΒΔΤ επίπεδα εκπομπών

Βλέπε πίνακα 7.

Πίνακας 7

Συνδεδόμενα με τις ΒΔΤ επίπεδα εκπομπών για τις ελεγχόμενες εκπομπές σκόνης από άλλες εργασίες που δημιουργούν σκόνη εκτός εκείνων που οφείλονται στις διεργασίες τροφοδοσίας της κάμινο

Τεχνική	Μονάδα	Συνδεδόμενα με τις ΒΔΤ επίπεδα εκπομπών [ημερήσια μέση τιμή ή μέσος όρος της περιόδου δειγματοληψίας (δειγματοληπτικές μετρήσεις για τουλάχιστον μισή ώρα)]
Σακόφιλτρο	mg/Nm ³	< 10
Υγρός καθαρισμός με πλυντρίδα	mg/Nm ³	< 10 – 20

Πρέπει να σημειωθεί ότι για τις μικρές πηγές (<10 000 Nm³/h) πρέπει να λαμβάνεται υπόψη μια προσέγγιση βάσει προτεραιοτήτων αναφορικά με τη συχνότητα ελέγχου των επιδόσεων των φίλτρων (βλέπε επίσης ΒΔΤ 32).

1.3.6.3 Εκπομπές σκόνης από διεργασίες έψησης στην κάμινο

43. Για τη μείωση των εκπομπών σκόνης από τα απαέρια των διεργασιών έψησης στην κάμινο, η ΒΔΤ συνίσταται στην εφαρμογή καθαρισμού των απαερίων με φίλτρο. Είναι δυνατόν να χρησιμοποιείται μία από τις ακόλουθες τεχνικές ή συνδυασμός αυτών:

	Τεχνική ⁽¹⁾	Δυνατότητα εφαρμογής
α	Ηλεκτρόφιλτρα	Εφαρμόζεται σε όλα τα συστήματα κάμινο.
β	Σακόφιλτρο	Εφαρμόζεται σε όλα τα συστήματα κάμινο.
γ	Διαχωριστής σκόνης σε υγρή κατάσταση	Εφαρμόζεται σε όλα τα συστήματα κάμινο.
δ	Φυγοκεντρικός διαχωριστής/κυκλώνας	Οι φυγοκεντρικοί διαχωριστές είναι κατάλληλοι μόνο ως προδιαχωριστές και μπορούν να χρησιμοποιούνται για τον προκαταρκτικό καθαρισμό των απαερίων από όλα τα συστήματα κάμινο.

⁽¹⁾ Περιγραφή των τεχνικών αυτών περιλαμβάνεται στην ενότητα 1.6.1.

Συνδεδόμενα με τις ΒΔΤ επίπεδα εκπομπών

Βλέπε πίνακα 8.

Πίνακας 8

Συνδεδόμενα με τις ΒΔΤ επίπεδα εκπομπών σκόνης από τα απαέρια των διεργασιών έψησης στην κάμινο

Τεχνική	Μονάδα	Συνδεδόμενα με ΒΔΤ επίπεδα εκπομπών [ημερήσια μέση τιμή ή μέσος όρος της περιόδου δειγματοληψίας (δειγματοληπτικές μετρήσεις για τουλάχιστον μισή ώρα)]
Σακόφιλτρο	mg/Nm ³	< 10
H/Φ ή άλλα φίλτρα	mg/Nm ³	< 20 (*)

(*) Σε εξαιρετικές περιπτώσεις όπου η αντίσταση της σκόνης είναι υψηλή, τα συνδεδόμενα με τις ΒΔΤ επίπεδα εκπομπών μπορεί να είναι υψηλότερα, έως 30 mg/Nm³, ως ημερήσια μέση τιμή.

1.3.7 Αέριες ενώσεις

1.3.7.1 Πρωτοβάθμιες τεχνικές μείωσης των εκπομπών αέριων ενώσεων

44. Για τη μείωση των εκπομπών αέριων ενώσεων (δηλαδή NO_x , SO_x , HCl , CO , TOC/VOC , πηκτικών μετάλλων) από τα απαέρια των διεργασιών έψησης στην κάμινο, η ΒΔΤ συνιστάται στη χρήση μίας από τις ακόλουθες τεχνικές ή συνδυασμού αυτών:

	Τεχνική	Δυνατότητα εφαρμογής
α	Προσεκτική επιλογή και προσεκτικός έλεγχος των ουσιών που εισάγονται στην κάμινο	Εφαρμόζεται γενικά.
β	Μείωση των πρόδρομων ρύπων που περιέχονται στα καύσιμα και, εάν είναι δυνατόν, στις πρώτες ύλες, δηλαδή: I. επιλογή καυσίμων με χαμηλή περιεκτικότητα σε θείο (ιδίως για περιστροφικές καμίνους μεγάλου μήκους), άζωτο και χλώριο, εφόσον είναι διαθέσιμα II. εάν είναι δυνατόν, επιλογή πρώτων υλών με χαμηλή περιεκτικότητα σε οργανική ύλη III. επιλογή κατάλληλων καυσίμων από απόβλητα για τη διεργασία και για τον καυστήρα	Εφαρμόζεται γενικά στην ασβεστοβιομηχανία, με την επιφύλαξη της τοπικής διαθεσιμότητας πρώτων υλών και καυσίμων, του τύπου της χρησιμοποιούμενης καμίνου, των επιθυμητών ιδιοτήτων του προϊόντος και της τεχνικής δυνατότητας τροφοδοσίας των καυσίμων στην επιλεγμένη κάμινο.
γ	Χρήση τεχνικών βελτιστοποίησης της διεργασίας για την εξασφάλιση αποδοτικής απορρόφησης του διοξειδίου του θείου (π.χ. αποδοτική επαφή μεταξύ των αερίων της καμίνου και της άνυδρης ασβέστου)	Εφαρμόζεται σε όλες τις μονάδες παραγωγής ασβέστου. Γενικά, δεν είναι εφικτή η πλήρης αυτοματοποίηση της διεργασίας, εξαιτίας μη ελεγχόμενων μεταβλητών, δηλαδή της ποιότητας του ασβεστόλιθου.

1.3.7.2 Εκπομπές NO_x

45. Για τη μείωση των εκπομπών NO_x από τα απαέρια των διεργασιών έψησης στην κάμινο, η ΒΔΤ συνιστάται στη χρήση μίας από τις ακόλουθες τεχνικές ή συνδυασμού αυτών:

	Τεχνική	Δυνατότητα εφαρμογής
α	Πρωτοβάθμιες τεχνικές	
	I. Κατάλληλη επιλογή καυσίμου με παράλληλο περιορισμό της περιεκτικότητας του καυσίμου σε άζωτο	Εφαρμόζεται γενικά στην ασβεστοβιομηχανία, με την επιφύλαξη της διαθεσιμότητας καυσίμων, η οποία ενδέχεται να επηρεάζεται από την ενεργειακή πολιτική του κράτους μέλους, καθώς και της τεχνικής δυνατότητας τροφοδοσίας συγκεκριμένου τύπου καυσίμου στην επιλεγμένη κάμινο.
	II. Βελτιστοποίηση της διεργασίας, συμπεριλαμβανομένων της διαμόρφωσης της φλόγας και του θερμοκρασιακού διαγράμματος	Βελτιστοποίηση και έλεγχος της διεργασίας δύναται να εφαρμοστεί στην παραγωγή ασβέστου, αλλά εξαρτάται από την ποιότητα του τελικού προϊόντος.
	III. Σχεδιασμός του καυστήρα (καυστήρας χαμηλών εκπομπών NO_x) ⁽¹⁾	Οι καυστήρες χαμηλών εκπομπών NO_x χρησιμοποιούνται σε περιστροφικές καμίνους και σε κυλινδρικές ορθοκαμίνους, δημιουργώντας συνθήκες αυξημένου πρωτογενούς αέρα. Οι κάμινοι PFRK και άλλες ορθοκάμινοι λειτουργούν με καύση χωρίς φλόγα, με αποτέλεσμα οι καυστήρες χαμηλών εκπομπών NO_x να είναι ακατάλληλοι για τον συγκεκριμένο τύπο καμίνου.
	IV. Χρήση βαθμιδωτού αέρα ⁽¹⁾	Δεν εφαρμόζεται στις ορθοκαμίνους. Εφαρμόζεται μόνο σε καμίνους PRK, αλλά όχι όταν παράγεται σκληρή άνυδρη άσβεστος. Η δυνατότητα εφαρμογής ενδέχεται να περιορίζεται από παράγοντες οφειλόμενους στον τύπο του τελικού προϊόντος, εξαιτίας πιθανής υπερθέρμανσης σε ορισμένες περιοχές της καμίνου και της επακόλουθης υποβάθμισης της πυρίμαχης εσωτερικής επένδυσής της.
β	SNCR ⁽¹⁾	Εφαρμόζεται σε περιστροφικές καμίνους Lepol. Βλέπε επίσης ΒΔΤ 46.

⁽¹⁾ Περιγραφή των τεχνικών αυτών παρέχεται στο σημείο 1.6.2.

Συνδεδεμένα με τις ΒΔΤ επίπεδα εκπομπών

Βλέπε πίνακα 9.

Πίνακας 9

Συνδεδεμένα με τις ΒΔΤ επίπεδα εκπομπών NO_x από τα απαέρια των διεργασιών έψησης στην κάμινο στην ασβεστοβιομηχανία

Τύπος καμίνου	Μονάδα	Συνδεδεμένα με τις ΒΔΤ επίπεδα εκπομπών [ημερήσια μέση τιμή ή μέσος όρος της περιόδου δειγματοληψίας (δειγματοληπτικές μετρήσεις για τουλάχιστον μισή ώρα), ως NO ₂]
PFRK, ASK, MFSK, OSK	mg/Nm ³	100 – 350 ⁽¹⁾ ⁽³⁾
LRK, PRK	mg/Nm ³	< 200 – 500 ⁽¹⁾ ⁽²⁾

⁽¹⁾ Οι ανώτερες τιμές του εύρους σχετίζονται με την παραγωγή δολομιτικής ασβέστου και σκληρής άνυδρης ασβέστου. Τα επίπεδα που υπερβαίνουν την ανώτερη τιμή του εύρους ενδέχεται να σχετίζονται με την παραγωγή διυροποιημένης δολομιτικής ασβέστου.

⁽²⁾ Για καμίνους LRK και PRK με φρέαρ για την παραγωγή σκληρής άνυδρης ασβέστου, το ανώτερο επίπεδο φθάνει τα 800 mg/Nm³.

⁽³⁾ Όταν οι πρωτοβάθμιες τεχνικές που αναφέρονται στη ΒΔΤ 45 στοιχείο α) περίπτωση I δεν επαρκούν για την επίτευξη αυτού του επιπέδου και δεν είναι δυνατόν να εφαρμοστούν δευτεροβάθμιες τεχνικές για τη μείωση των εκπομπών NO_x σε 350 mg/Nm³, το ανώτερο επίπεδο είναι 500 mg/Nm³, ιδίως για τη σκληρή άνυδρη ασβεστο και για τη χρήση βιομάζας ως καυσίμου.

46. Όταν χρησιμοποιείται SNCR, η ΒΔΤ συνίσταται στην επίτευξη αποδοτικής αναγωγής των NO_x, με παράλληλη διατήρηση της ολιόθησης αμμωνίας (ammonia slip) στο κατώτερο δυνατό επίπεδο, με τη χρήση της ακόλουθης τεχνικής:

	Τεχνική
α	Εφαρμογή κατάλληλης και επαρκώς αποδοτικής αναγωγής, με παράλληλη διατήρηση της σταθερότητας της διεργασίας λειτουργίας.
β	Εφαρμογή ορθής στοιχειομετρικής αναλογίας και κατανομής της αμμωνίας για την επίτευξη της υψηλότερης δυνατής αποδοτικότητας αναγωγής των NO _x και για τη μείωση της ολιόθησης αμμωνίας.
γ	Διατήρηση των εκπομπών ολιόθησης NH ₃ (εξαιτίας αμμωνίας που δεν έχει αντιδράσει) από τα απαέρια στο κατώτερο δυνατό επίπεδο, λαμβανομένης υπόψη της συσχέτισης της αποδοτικότητας μείωσης των εκπομπών NO _x με την ολιόθηση NH ₃ .

Δυνατότητα εφαρμογής

Εφαρμόζεται μόνο σε περιστροφικές καμίνους Lepol, όπου είναι εφικτό το ιδανικό εύρος θερμοκρασιών μεταξύ 850 και 1 020 °C. Βλέπε επίσης ΒΔΤ 45, τεχνική β).

Συνδεδεμένα με τις ΒΔΤ επίπεδα εκπομπών

Το συνδεδεμένο με τις ΒΔΤ επίπεδο εκπομπών ολιόθησης NH₃ από τα απαέρια είναι <30 mg/Nm³, ως ημερήσια μέση τιμή ή μέσος όρος της περιόδου δειγματοληψίας (δειγματοληπτικές μετρήσεις για τουλάχιστον μισή ώρα).

1.3.7.3 Εκπομπές SO_x

47. Για τη μείωση των εκπομπών SO_x από τα απαέρια των διεργασιών έψησης στην κάμινο, η ΒΔΤ συνίσταται στη χρήση μίας από τις ακόλουθες τεχνικές ή συνδυασμού αυτών:

	Τεχνική	Δυνατότητα εφαρμογής
α	Βελτιστοποίηση της διεργασίας για τη διασφάλιση αποδοτικής απορρόφησης του διοξειδίου του θείου (π.χ. αποδοτική επαφή μεταξύ των αερίων της καμίνου και της άνυδρης ασβέστου)	Η βελτιστοποίηση του ελέγχου της διεργασίας εφαρμόζεται σε όλες τις μονάδες παραγωγής ασβέστου.
β	Επιλογή καυσίμων με χαμηλή περιεκτικότητα σε θείο	Εφαρμόζεται γενικά, με την επιφύλαξη της διαθεσιμότητας καυσίμων ιδίως για χρήση σε μακρές περιστροφικές καμίνους (LRK), λόγω των υψηλών επιπέδων εκπομπών SO _x .
γ	Χρήση τεχνικών προσθήκης απορροφητικού μέσου (π.χ. προσθήκη απορροφητικού μέσου, ξηρός καθαρισμός απαερίων με φίλτρο, υγρός καθαρισμός σε πλυντρίδα ή έγχυση ενεργού άνθρακα) ⁽¹⁾	Κατ' αρχήν, οι τεχνικές προσθήκης απορροφητικού μέσου μπορούν να εφαρμοστούν στην ασβεστοβιομηχανία. Ωστόσο, η τεχνική αυτή δεν είχε εφαρμοστεί ακόμη στον κλάδο παραγωγής ασβέστου το 2007. Ειδικά για τις περιστροφικές ασβεστοκαμίνους, απαιτείται περαιτέρω έρευνα για την αξιολόγηση της δυνατότητας εφαρμογής της.

⁽¹⁾ Περιγραφή των τεχνικών αυτών παρέχεται στο σημείο 1.6.3.

Συνδεδεμένα με τις ΒΔΤ επίπεδα εκπομπών

Βλέπε πίνακα 10.

Πίνακας 10

Συνδεδεμένα με τις ΒΔΤ επίπεδα εκπομπών SO_x από τα απαέρια των διεργασιών έψησης στην κάμινο στην ασβεστοβιομηχανία

Τύπος καμίνου	Μονάδα	Συνδεδεμένα με τις ΒΔΤ επίπεδα εκπομπών ⁽¹⁾ ⁽²⁾ [ημερήσια μέση τιμή ή μέσος όρος της περιόδου δειγματοληψίας (δειγματοληπτικές μετρήσεις για τουλάχιστον μισή ώρα), SO _x εκφραζόμενα ως SO ₂]
PFRK, ASK, MFSK, OSK, PRK	mg/Nm ³	< 50 – 200
LRK	mg/Nm ³	< 50 – 400

⁽¹⁾ Το επίπεδο εξαρτάται από το αρχικό επίπεδο SO_x στα απαέρια και τη χρησιμοποιούμενη τεχνική μείωσης.

⁽²⁾ Για την παραγωγή διυροποιημένης δολομιτικής ασβέστου με τη χρήση της «διεργασίας διπλής διέλευσης», οι εκπομπές SO_x ενδέχεται να υπερβαίνουν την ανώτερη τιμή του εύρους.

1.3.7.4 Εκπομπές CO και διακοπές λόγω CO (CO trips)**1.3.7.4.1 Εκπομπές λόγω CO**

48. Για τη μείωση των εκπομπών CO από τα απαέρια των διεργασιών έψησης στην κάμινο, η ΒΔΤ συνίσταται στη χρήση μίας από τις ακόλουθες τεχνικές ή συνδυασμού αυτών:

	Τεχνική	Δυνατότητα εφαρμογής
α	Επιλογή πρώτων υλών με χαμηλή περιεκτικότητα σε οργανική ύλη	Εφαρμόζεται γενικά στην ασβεστοβιομηχανία, λαμβανομένων υπόψη των περιορισμών που αφορούν την τοπική διαθεσιμότητα και τη σύνθεση των πρώτων υλών, τον τύπο της χρησιμοποιούμενης καμίνου και την ποιότητα του τελικού προϊόντος.
β	Χρήση τεχνικών βελτιστοποίησης της διεργασίας για την επίτευξη σταθερής και πλήρους καύσης	Εφαρμόζεται σε όλες τις μονάδες παραγωγής ασβέστου. Γενικά, δεν είναι εφικτή η πλήρης αυτοματοποίηση της διεργασίας, εξαιτίας μη ελεγχόμενων μεταβλητών, δηλαδή της ποιότητας του ασβεστόλιθου.

Στο πλαίσιο αυτό, βλέπε ΒΔΤ 30 και 31 στο σημείο 1.3.1 και ΒΔΤ 32 στο σημείο 1.3.2.

Συνδεδεμένα με τις ΒΔΤ επίπεδα εκπομπών

Βλέπε πίνακα 11.

Πίνακας 11

Συνδεδεμένα με τις ΒΔΤ επίπεδα εκπομπών CO από τα απαέρια των διεργασιών έψησης στην κάμινο

Τύπος καμίνου	Μονάδα	Συνδεδεμένο με τις ΒΔΤ επίπεδο εκπομπών ⁽¹⁾ ⁽²⁾ [ημερήσια μέση τιμή ή μέσος όρος της περιόδου δειγματοληψίας (δειγματοληπτικές μετρήσεις για τουλάχιστον μισή ώρα)]
PFRK, OSK, LRK, PRK	mg/Nm ³	< 500

⁽¹⁾ Οι εκπομπές μπορεί να είναι υψηλότερες ανάλογα με τις χρησιμοποιούμενες πρώτες ύλες ή/και τον τύπο της παραγόμενης ασβέστου, π.χ. υδραυλική ασβέστος.

⁽²⁾ Το συνδεδεμένο με τις ΒΔΤ επίπεδο εκπομπών δεν εφαρμόζεται σε καμίνους MFSK και ASK.

1.3.7.4.2 Μείωση των διακοπών λόγω CO

49. Για τη μείωση της συχνότητας των διακοπών λόγω συσσώρευσης CO όταν χρησιμοποιούνται ηλεκτροφίλτρα (Η/Φ), η ΒΔΤ συνίσταται στη χρήση των ακόλουθων τεχνικών:

	Τεχνική
α	Διαχείριση των διακοπών λόγω CO για τη μείωση του χρόνου διακοπής της λειτουργίας των Η/Φ
β	Συνεχείς αυτόματες μετρήσεις του CO με εξοπλισμό παρακολούθησης με μικρό χρόνο απόκρισης, ο οποίος βρίσκεται κοντά στην πηγή του CO

Περιγραφή

Για λόγους ασφαλείας, εξαιτίας του κινδύνου εκρήξεων, τα Η/Φ πρέπει να απενεργοποιούνται όταν σημειώνονται υψηλά επίπεδα CO στα απαέρια. Οι ακόλουθες τεχνικές αποτρέπουν τις διακοπές λόγω CO και, ως εκ τούτου, μειώνουν τους χρόνους διακοπής της λειτουργίας των Η/Φ:

- έλεγχος της διεργασίας καύσης
- έλεγχος του οργανικού φορτίου των πρώτων υλών
- έλεγχος της ποιότητας των καυσίμων και του συστήματος τροφοδοσίας καυσίμων.

Οι διαταραχές εμφανίζονται κυρίως κατά τη διάρκεια της φάσης εκκίνησης της λειτουργίας. Για ασφαλή λειτουργία, οι αναλυτές αερίων για την προστασία των Η/Φ πρέπει να είναι συνδεδεμένοι κατά τη διάρκεια όλων των φάσεων λειτουργίας, ο δε χρόνος διακοπής της λειτουργίας των Η/Φ μπορεί να μειωθεί με τη χρήση εφεδρικού συστήματος παρακολούθησης που διατηρείται σε λειτουργία.

Το σύστημα συνεχούς παρακολούθησης του CO πρέπει να είναι βελτιστοποιημένο ως προς το χρόνο απόκρισης και θα πρέπει να βρίσκεται κοντά στην πηγή του CO, π.χ. στο στόμιο εξόδου του πύργου προθέρμανσης ή στο στόμιο εισόδου της καμίνου, σε περίπτωση εφαρμογής της υγρής μεθόδου λειτουργίας της καμίνου.

Δυνατότητα εφαρμογής

Εφαρμόζεται γενικά σε περιστροφικές καμίνους εφοδιασμένες με ηλεκτρόφιτρα (Η/Φ).

1.3.7.5 Εκπομπές ολικού οργανικού άνθρακα (TOC)

50. Για τη μείωση των εκπομπών TOC από τα απαέρια των διεργασιών έψησης στην κάμινο, η ΒΔΤ συνίσταται στη χρήση μίας από τις ακόλουθες τεχνικές ή συνδυασμού αυτών:

	Τεχνική
α	Εφαρμογή γενικών πρωτοβάθμιων τεχνικών και παρακολούθησης (βλέπε επίσης ΒΔΤ 30 και 31 στο σημείο 1.3.1 και ΒΔΤ 32 στο σημείο 1.3.2)
β	Αποφυγή της τροφοδοσίας, στο σύστημα καμίνου, πρώτων υλών με υψηλή περιεκτικότητα σε πτητικές οργανικές ενώσεις (εκτός εάν πρόκειται για την παραγωγή υδραυλικής ασβέστου)

Δυνατότητα εφαρμογής

Για τη δυνατότητα εφαρμογής γενικών πρωτοβάθμιων τεχνικών και παρακολούθησης, βλέπε επίσης ΒΔΤ 30 και 31 στο σημείο 1.3.1 και ΒΔΤ 32 στο σημείο 1.3.2.

Η τεχνική β) εφαρμόζεται γενικά στην ασβεστοβιομηχανία, με την επιφύλαξη της τοπικής διαθεσιμότητας πρώτων υλών ή/και του τύπου της παραγόμενης ασβέστου.

Συνδεόμενα με τις ΒΔΤ επίπεδα εκπομπών

Βλέπε πίνακα 12.

Πίνακας 12

Συνδεόμενα με τις ΒΔΤ επίπεδα TOC από τα απαέρια των διεργασιών έψησης στην κάμινο

Τύπος καμίνου	Μονάδα	Συνδεόμενα με τις ΒΔΤ επίπεδα εκπομπών (1) [ημερήσια μέση τιμή ή μέσος όρος της περιόδου δειγματοληψίας (δειγματοληπτικές μετρήσεις για τουλάχιστον μισή ώρα)]
LRK, PRK	mg/Nm ³	< 10
ASK, MFSK (2), PFRK (2)	mg/Nm ³	< 30

(1) Το επίπεδο μπορεί να είναι υψηλότερο ανάλογα με την περιεκτικότητα των χρησιμοποιούμενων πρώτων υλών σε οργανική ύλη ή/και τον τύπο της παραγόμενης ασβέστου, ιδίως όταν πρόκειται για την παραγωγή φυσικής υδραυλικής ασβέστου.

(2) Σε εξαιρετικές περιπτώσεις, το επίπεδο μπορεί να είναι υψηλότερο.

1.3.7.6 Εκπομπές υδροχλωρίου (HCl) και υδροφθορίου (HF)

51. Για τη μείωση των εκπομπών HCl και HF από τα απαέρια των διεργασιών έψησης στην κάμινο, κατά τη χρήση αποβλήτων, η ΒΔΤ συνίσταται στη χρήση των ακόλουθων πρωτοβάθμιων τεχνικών:

	Τεχνική
α	Χρήση συμβατικών καυσίμων με χαμηλή περιεκτικότητα σε χλώριο και φθόριο
β	Περιορισμός της ποσότητας χλωρίου και φθορίου που περιέχουν τα απόβλητα που πρόκειται να χρησιμοποιηθούν ως καύσιμο σε ασβεστοκάμινο

Δυνατότητα εφαρμογής

Οι τεχνικές εφαρμόζονται γενικά στην ασβεστοβιομηχανία, με την επιφύλαξη, ωστόσο, της τοπικής διαθεσιμότητας του κατάλληλου καυσίμου.

Συνδεδεμένα με τις ΒΔΤ επίπεδα εκπομπών

Βλέπε πίνακα 13.

Πίνακας 13

Συνδεδεμένα με τις ΒΔΤ επίπεδα εκπομπών HCl και HF από τα απαέρια των διεργασιών έψησης στην κάμινο, κατά τη χρήση αποβλήτων

Εκπομπές	Μονάδα	Συνδεδεμένα με τις ΒΔΤ επίπεδα εκπομπών [ημερήσια μέση τιμή ή μέση τιμή της περιόδου δειγματοληψίας (δειγματοληπτικές μετρήσεις για τουλάχιστον μισή ώρα)]
HCl	mg/Nm ³	< 10
HF	mg/Nm ³	< 1

1.3.8 Εκπομπές PCDD/PCDF

52. Για την πρόληψη ή μείωση των εκπομπών PCDD/PCDF από τα απαέρια των διεργασιών έψησης στην κάμινο, η ΒΔΤ συνίσταται στη χρήση μίας από τις ακόλουθες πρωτοβάθμιες τεχνικές ή συνδυασμού αυτών

	Τεχνική
α	Επιλογή καυσίμων με χαμηλή περιεκτικότητα σε χλώριο
β	Περιορισμός των εισροών χαλκού μέσω του καυσίμου
γ	Ελαχιστοποίηση του χρόνου παραμονής των απαερίων και του περιεχόμενου οξυγόνου σε ζώνες όπου οι θερμοκρασίες κυμαίνονται μεταξύ 300 και 450 °C

Συνδεδεμένα με τις ΒΔΤ επίπεδα εκπομπών

Το συνδεδεμένο με τις ΒΔΤ επίπεδο εκπομπών είναι <0,05 – 0,1 ng PCDD/PCDF I-TEQ/Nm³, ως μέσος όρος της περιόδου δειγματοληψίας (6 – 8 ώρες).

1.3.9 Εκπομπές μετάλλων

53. Για την ελαχιστοποίηση των εκπομπών μετάλλων από τα απαέρια των διεργασιών έψησης στην κάμινο, η ΒΔΤ συνίσταται στη χρήση μίας από τις ακόλουθες τεχνικές ή συνδυασμού αυτών:

	Τεχνική
α	Επιλογή καυσίμων με χαμηλή περιεκτικότητα σε μέταλλα
β	Εφαρμογή συστήματος διασφάλισης ποιότητας για τη διασφάλιση των χαρακτηριστικών των χρησιμοποιούμενων καυσίμων από απόβλητα
γ	Περιορισμός της περιεκτικότητας των υλικών σε σχετικά μέταλλα, ιδίως σε υδράργυρο
δ	Εφαρμογή τεχνικής ή συνδυασμού τεχνικών αποκονίωσης, που καθορίζονται στην ΒΔΤ 43

Συνδεδόμενα με τις ΒΔΤ επίπεδα εκπομπών

Βλέπε πίνακα 14.

Πίνακας 14

Συνδεδόμενα με τις ΒΔΤ επίπεδα εκπομπών μετάλλων από τα απαέρια των διεργασιών έψησης στην κάμινο, κατά τη χρήση αποβλήτων

Μέταλλα	Μονάδα	Συνδεδόμενα με τις ΒΔΤ επίπεδα εκπομπών [μέσος όρος της περιόδου δειγματοληψίας (δειγματοληπτικές μετρήσεις για τουλάχιστον μισή ώρα)]
Hg	mg/Nm ³	< 0,05
Σ (Cd, Tl)	mg/Nm ³	< 0,05
Σ (As, Sb, Pb, Cr, Co, Cu, Mn, Ni, V)	mg/Nm ³	< 0,5

Σημείωση: Έχουν αναφερθεί χαμηλά επίπεδα κατά την εφαρμογή των τεχνικών που αναφέρονται στη ΒΔΤ 53 στοιχεία α) έως δ).

Επιπλέον, στο πλαίσιο αυτό, βλέπε επίσης ΒΔΤ 37 (σημείο 1.3.5.1.1) και ΒΔΤ 38 (σημείο 1.3.5.1.2).

1.3.10 Απώλειες/απόβλητα της διεργασίας

54. Για τη μείωση των στερεών αποβλήτων από τις διεργασίες παραγωγής ασβέστου και για την εξοικονόμηση πρώτων υλών, η ΒΔΤ συνιστάται στη χρήση των ακόλουθων τεχνικών:

	Τεχνική	Δυνατότητα εφαρμογής
α	Επαναχρησιμοποίηση στη διεργασία της σκόνης ή άλλων σωματιδίων (π.χ. άμμου, αδρανών) που συλλέγονται	Εφαρμόζεται γενικά, όταν αυτό είναι εφικτό.
β	Αξιοποίηση της σκόνης, καθώς και της άνυδρης και της ένυδρης ασβέστου που δεν πληρούν τις προδιαγραφές σε επιλεγμένα εμπορικά προϊόντα	Αξιοποιείται γενικά σε διάφορα είδη επιλεγμένων εμπορικών προϊόντων, όταν αυτό είναι εφικτό.

1.4 Συμπεράσματα ΒΔΤ για τη βιομηχανία παραγωγής οξειδίου του μαγνησίου

Εκτός εάν άλλως αναφέρεται, τα συμπεράσματα ΒΔΤ που παρουσιάζονται στην παρούσα ενότητα ισχύουν για όλες τις εγκαταστάσεις της βιομηχανίας παραγωγής οξειδίου του μαγνησίου (ξηρή διεργασία).

1.4.1 Παρακολούθηση

55. Η ΒΔΤ συνιστάται στην τακτική παρακολούθηση και τη μέτρηση των παραμέτρων και των εκπομπών της διεργασίας, καθώς και στην παρακολούθηση των εκπομπών σύμφωνα με τα σχετικά πρότυπα EN ή, εάν δεν υπάρχουν, με πρότυπα ISO ή εθνικά πρότυπα ή άλλα διεθνή πρότυπα που εξασφαλίζουν την παροχή δεδομένων ισοδύναμης επιστημονικής ποιότητας, συμπεριλαμβανομένων των εξής:

	Τεχνική	Δυνατότητα εφαρμογής
α	Συνεχείς μετρήσεις των παραμέτρων της διεργασίας που καταδεικνύουν τη σταθερότητά της, για παράδειγμα της θερμοκρασίας, της περιεκτικότητας σε O ₂ , της πίεσης και της ταχύτητας ροής	Εφαρμόζεται γενικά στις διεργασίες εντός καμίνου.
β	Παρακολούθηση και σταθεροποίηση κρίσιμων παραμέτρων της διεργασίας, δηλαδή, της τροφοδοσίας πρώτων υλών και καυσίμων, της κανονικής δοσολογίας και της περισσειας οξυγόνου	
γ	Συνεχείς ή περιοδικές μετρήσεις των εκπομπών σκόνης, NO _x , SO _x , και CO	Εφαρμόζεται γενικά στις διεργασίες εντός καμίνου.
δ	Συνεχείς ή περιοδικές μετρήσεις των εκπομπών σκόνης	Εφαρμόζεται στις διεργασίες εκτός καμίνου. Για μικρές πηγές (<10 000 Nm ³ /h) η συχνότητα των μετρήσεων ή του ελέγχου επιδόσεων θα πρέπει να βασίζεται σε σύστημα διαχείρισης της συντήρησης.

Περιγραφή

Η επιλογή μεταξύ των συνεχών ή περιοδικών μετρήσεων που αναφέρονται στη ΒΔΤ 55 στοιχείο γ) εξαρτάται από την πηγή εκπομπών και τον τύπο του αναμενόμενου ρύπου.

Για περιοδικές μετρήσεις εκπομπών σκόνης, NO_x, SO_x και CO από τις διεργασίες καμίνου, δίδεται ενδεικτική συχνότητα που κυμαίνεται από μία φορά μηνιαίως έως μία φορά ετησίως, κατά το χρόνο κανονικών συνθηκών λειτουργίας.

1.4.2 Κατανάλωση ενέργειας

56. Για τη μείωση της κατανάλωσης θερμικής ενέργειας, η ΒΔΤ συνιστάται στη χρήση συνδυασμού των ακόλουθων τεχνικών:

	Τεχνική	Περιγραφή	Δυνατότητα εφαρμογής
α	Εφαρμογή βελτιωμένων και βελτιστοποιημένων συστημάτων καμίνου, καθώς και ομαλής και σταθερής διεργασίας καμίνου με τη χρήση: I. βελτιστοποίησης του ελέγχου της διεργασίας II. ανάκτησης θερμότητας από απαέρια από την κάμινο και τους ψύκτες	Η θερμότητα που ανακτάται από τα απαέρια με την προθέρμανση του μαγνησίτη μπορεί να χρησιμοποιηθεί για τη μείωση της χρήσης ενέργειας καυσίμων. Η θερμότητα που ανακτάται από την κάμινο μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την ξήρανση καυσίμων, πρώτων υλών και ορισμένων υλικών συσκευασίας.	Η βελτιστοποίηση του ελέγχου της διεργασίας εφαρμόζεται σε όλους τους τύπους καμίνων που χρησιμοποιούνται στη βιομηχανία παραγωγής μαγνησίας.
β	Χρήση καυσίμων με χαρακτηριστικά που επηρεάζουν θετικά την κατανάλωση θερμικής ενέργειας	Τα χαρακτηριστικά των καυσίμων, π.χ. η υψηλή θερμογόνος δύναμη και η χαμηλή περιεκτικότητα σε υγρασία, επηρεάζουν θετικά την κατανάλωση θερμικής ενέργειας.	Εφαρμόζεται γενικά, με την επιφύλαξη της διαθεσιμότητας των καυσίμων, του τύπου των χρησιμοποιούμενων καμίνων, των επιθυμητών ιδιοτήτων του προϊόντος και των τεχνικών δυνατοτήτων έγχυσης των καυσίμων στην κάμινο.
γ	Περιορισμός της περισσειας αέρα	Το επίπεδο της περισσειας οξυγόνου για την επίτευξη της απαιτούμενης ποιότητας των προϊόντων και για τη βέλτιστη καύση είναι συνήθως στην πράξη 1 – 3 %.	Εφαρμόζεται γενικά.

Συνδεδόμενα με τις ΒΔΤ επίπεδα κατανάλωσης

Η συνδεδόμενη με τις ΒΔΤ κατανάλωση θερμικής ενέργειας είναι 6 – 12 GJ/t, ανάλογα με τη διεργασία και τα προϊόντα (¹).

57. Για την ελαχιστοποίηση της κατανάλωσης ηλεκτρικής ενέργειας, η ΒΔΤ συνιστάται στη χρήση μίας από τις ακόλουθες τεχνικές ή συνδυασμού αυτών:

	Τεχνική
α	Χρήση συστημάτων διαχείρισης ισχύος
β	Χρήση εξοπλισμού άλεσης και άλλου ηλεκτρικού εξοπλισμού με υψηλή ενεργειακή απόδοση

1.4.3 Εκπομπές σκόνης**1.4.3.1 Διάχυτες εκπομπές σκόνης**

58. Για τη μείωση/ελαχιστοποίηση των διάχυτων εκπομπών σκόνης από εργασίες που δημιουργούν σκόνη, η ΒΔΤ συνιστάται στη χρήση μίας από τις ακόλουθες τεχνικές ή συνδυασμού αυτών:

	Τεχνική
α	Απλή και γραμμική διάταξη του χώρου των εγκαταστάσεων
β	Ορθή πρακτική καθαριότητας στα κτίρια και στους δρόμους, καθώς και κατάλληλη και πλήρης συντήρηση της εγκατάστασης
γ	Διαβροχή των σωρών πρώτων υλών
δ	Περίκλειση/εγκλεισμός των εργασιών που δημιουργούν σκόνη, όπως η άλεση και η κοσκίνιση
ε	Χρήση καλυμμένων ταινιοδρόμων και ανυψωτήρων, οι οποίοι κατασκευάζονται ως κλειστά συστήματα, εάν είναι πιθανές οι εκπομπές σκόνης από υλικά με σκόνη

(¹) Το εύρος αυτό προκύπτει απλώς από πληροφορίες που παρασχέθηκαν για το κεφάλαιο του εγγράφου αναφοράς ΒΔΤ που σχετίζεται με το οξειδίο του μαγνησίου. Δεν δόθηκαν πιο συγκεκριμένες πληροφορίες σχετικά με τις τεχνικές βέλτιστων επιδόσεων σε συνδυασμό με τα παραγόμενα προϊόντα.

	Τεχνική
στ	Χρήση σιλό επαρκούς χωρητικότητας και εφοδιασμός τους με φίλτρα για την αντιμετώπιση του γεμάτου σκόνη αέρα που εκτοπίζεται κατά τις εργασίες πλήρωσης
ζ	Προτιμάται μια διεργασία κυκλοφορίας για πνευματικά συστήματα μεταφοράς
η	Μείωση των σημείων διαρροής αέρα και έκχυσης υλικών
θ	Χρήση αυτόματων διατάξεων και συστημάτων ελέγχου
ια	Χρήση συνεχών εργασιών χωρίς προβλήματα

1.4.3.2 Ελεγχόμενες εκπομπές σκόνης από άλλες εργασίες που δημιουργούν σκόνη εκτός των διεργασιών έψησης στην κάμινο

59. Για τη μείωση των ελεγχόμενων εκπομπών σκόνης από άλλες εργασίες που δημιουργούν σκόνη εκτός εκείνων που οφείλονται στις διεργασίες έψησης στην κάμινο, η ΒΔΤ συνίσταται στην εφαρμογή καθαρισμού των απαερίων με φίλτρο με τη χρήση μίας από τις ακόλουθες τεχνικές, ή συνδυασμού αυτών, και στην εφαρμογή συστήματος διαχείρισης της συντήρησης το οποίο καλύπτει ειδικά τις επιδόσεις των φίλτρων:

	Τεχνική (1)	Δυνατότητα εφαρμογής
α	Σακόφιλτρα	Εφαρμόζεται γενικά σε όλες τις μονάδες της διεργασίας παραγωγής οξειδίου του μαγνησίου, ιδίως για εργασίες που δημιουργούν σκόνη, όπως η κοσκίνιση, η λειοτρίβιση και η άλεση.
β	Φυγοκεντρικοί διαχωριστές/κυκλώνες	Λόγω του περιορισμένου βαθμού διαχωρισμού που εξαρτάται από το σύστημα, οι κυκλώνες χρησιμοποιούνται κυρίως ως προδιαχωριστές για χονδρόκοκκη σκόνη και απαέρια.
γ	Διαχωριστές σκόνης σε υγρή κατάσταση	Εφαρμόζεται γενικά.

(1) Περιγραφή των τεχνικών αυτών παρέχεται στο σημείο 1.7.1.

Συνδεδεμένα με τις ΒΔΤ επίπεδα εκπομπών

Το συνδεδεμένο με τις ΒΔΤ επίπεδο ελεγχόμενων εκπομπών σκόνης από άλλες εργασίες που δημιουργούν σκόνη εκτός εκείνων που οφείλονται στις διεργασίες έψησης στην κάμινο, είναι <math><10 \text{ mg/Nm}^3</math>, ως ημερήσια μέση τιμή ή μέσος όρος της περιόδου δειγματοληψίας (δειγματοληπτικές μετρήσεις για τουλάχιστον μισή ώρα).

Πρέπει να σημειωθεί ότι για τις μικρές πηγές (<math><10\,000 \text{ Nm}^3/\text{h}</math>) πρέπει να λαμβάνεται υπόψη μια προσέγγιση βάσει προτεραιότητων, ανάλογα με το σύστημα διαχείρισης της συντήρησης, αναφορικά με τη συχνότητα ελέγχου των επιδόσεων των φίλτρων (βλέπε ΒΔΤ 55).

1.4.3.3 Εκπομπές σκόνης από τη διεργασία έψησης στην κάμινο

60. Για τη μείωση των εκπομπών σκόνης από τα απαέρια των διεργασιών έψησης στην κάμινο, η ΒΔΤ συνίσταται στην εφαρμογή καθαρισμού των απαερίων με φίλτρο με την χρήση μίας από τις ακόλουθες τεχνικές ή συνδυασμού αυτών:

	Τεχνική (1)	Δυνατότητα εφαρμογής
α	Ηλεκτρόφιλτρα (Η/Φ)	Τα Η/Φ εφαρμόζονται κυρίως σε περιστροφικές καμίνο. Εφαρμόζονται για θερμοκρασίες απαερίων που υπερβαίνουν το σημείο δρόσου και φθάνουν έως τους 370 – 400 °C.
β	Σακόφιλτρα	Τα σακόφιλτρα για την αποκόνιση απαερίων μπορούν, κατ' αρχήν, να εφαρμοστούν σε όλες τις μονάδες της διεργασίας παραγωγής οξειδίου του μαγνησίου και να χρησιμοποιούνται για θερμοκρασίες απαερίων που υπερβαίνουν το σημείο δρόσου και φθάνουν έως τους 280 °C. Για την παραγωγή καυστικής φρυγμένης μαγνησίας (CCM) και δίπυρης μαγνησίας (DBM), λόγω των υψηλών θερμοκρασιών, του διαβρωτικού χαρακτήρα και του μεγάλου όγκου των απαερίων από τη διεργασία έψησης στην κάμινο, πρέπει να χρησιμοποιούνται ειδικά σακόφιλτρα με διηθητικό υλικό ανθεκτικό στις υψηλές θερμοκρασίες. Ωστόσο, η πείρα από τον κλάδο παραγωγής DBM έχει δείξει ότι δεν υπάρχει κατάλληλος εξοπλισμός για θερμοκρασίες απαερίων κατά την παραγωγή μαγνησίας οι οποίες φθάνουν περίπου τους 400 °C.

	Τεχνική (1)	Δυνατότητα εφαρμογής
γ	Φυγοκεντρικοί διαχωριστές/κυκλώνες	Λόγω του περιορισμένου βαθμού διαχωρισμού που εξαρτάται από το σύστημα, οι κυκλώνες χρησιμοποιούνται κυρίως ως προκαταρκτικοί διαχωριστές για χονδρόκοκκη σκόνη και απαέρια.
δ	Διαχωριστές σκόνης σε υγρή κατάσταση	Εφαρμόζεται γενικά.

(1) Περιγραφή των τεχνικών αυτών παρέχεται στο σημείο 1.7.1.

Συνδεδεμένα με τις ΒΔΤ επίπεδα εκπομπών

Το συνδεδεμένο με τις ΒΔΤ επίπεδο εκπομπών σκόνης από τα απαέρια των διεργασιών έψησης στην κάμινο είναι <20 – 35 mg/Nm³, ως ημερήσια μέση τιμή ή μέσος όρος της περιόδου δειγματοληψίας (δειγματοληπτικές μετρήσεις για τουλάχιστον μισή ώρα).

1.4.4 Αέριες ενώσεις

1.4.4.1 Γενικές πρωτοβάθμιες τεχνικές μείωσης των εκπομπών αέριων ενώσεων

61. Για τη μείωση των εκπομπών αέριων ενώσεων (δηλαδή NO_x, HCl, SO_x, CO) από τα απαέρια των διεργασιών έψησης στην κάμινο, η ΒΔΤ συνίσταται στη χρήση μίας από τις ακόλουθες πρωτοβάθμιες τεχνικές ή συνδυασμού αυτών:

	Τεχνική	Δυνατότητα εφαρμογής
α	Προσεκτική επιλογή και προσεκτικός έλεγχος των ουσιών που εισάγονται στην κάμινο, με σκοπό τη μείωση των πρόδρομων ρύπων, δηλαδή: I. επιλογή καυσίμων με χαμηλή περιεκτικότητα σε θείο, εάν είναι διαθέσιμα, χλώριο και άζωτο II. επιλογή πρώτων υλών με χαμηλή περιεκτικότητα σε οργανική ύλη III. επιλογή κατάλληλων καυσίμων από απόβλητα για τη διεργασία και για τον καυστήρα	Εφαρμόζεται γενικά, με την επιφύλαξη της διαθεσιμότητας των πρώτων υλών και καυσίμων, του τύπου της χρησιμοποιούμενης καμίνου, των επιθυμητών ιδιοτήτων του προϊόντος και της τεχνικής δυνατότητας τροφοδοσίας των καυσίμων στην επιλεγμένη κάμινο. Τα απόβλητα μπορούν να εξετάζονται για χρήση ως καύσιμα στη βιομηχανία παραγωγής μαγνησίας, αλλά δεν είχαν ακόμη χρησιμοποιηθεί στην βιομηχανία παραγωγής μαγνησίας το 2007.
β	Χρήση μέτρων/τεχνικών βελτιστοποίησης της διεργασίας για τη διασφάλιση ομαλής και σταθερής διεργασίας καμίνου, με λειτουργία κοντά στον στοιχειομετρικός απαιτούμενο αέρα	Η βελτιστοποίηση του ελέγχου της διεργασίας εφαρμόζεται σε όλους τους τύπους καμίνων που χρησιμοποιούνται στη βιομηχανία παραγωγής μαγνησίας. Ωστόσο, ίσως απαιτείται εξαιρετικά περίπλοκο σύστημα ελέγχου της διεργασίας,

1.4.4.2 Εκπομπές NO_x

62. Για τη μείωση των εκπομπών NO_x από τα απαέρια των διεργασιών έψησης στην κάμινο, η ΒΔΤ συνίσταται στη χρήση συνδυασμού των ακόλουθων τεχνικών:

	Τεχνική	Δυνατότητα εφαρμογής
α	Κατάλληλη επιλογή καυσίμου με παράλληλο περιορισμό της περιεκτικότητας του καυσίμου σε άζωτο	Εφαρμόζεται γενικά, με την επιφύλαξη της διαθεσιμότητας των καυσίμων.
β	Βελτιστοποίηση της διεργασίας και βελτιωμένη τεχνική έψησης	Εφαρμόζεται γενικά στη βιομηχανία παραγωγής μαγνησίας.

Συνδεδεμένα με τις ΒΔΤ επίπεδα εκπομπών

Το συνδεδεμένο με τις ΒΔΤ επίπεδο εκπομπών NO_x από τα απαέρια των διεργασιών έψησης στην κάμινο είναι <500 – 1 500 mg/Nm³, ως ημερήσια μέση τιμή ή μέσος όρος της περιόδου δειγματοληψίας (δειγματοληπτικές μετρήσεις για τουλάχιστον μισή ώρα), ως NO₂. Οι ανώτερες τιμές σχετίζονται με τη διεργασία παραγωγής DBM, που απαιτεί υψηλή θερμοκρασία.

1.4.4.3 Εκπομπές CO και διακοπές λόγω CO

1.4.4.3.1 Εκπομπές CO

63. Για τη μείωση των εκπομπών CO από τα απαέρια των διεργασιών έψησης στην κάμινο, η ΒΔΤ συνίσταται στη χρήση συνδυασμού των ακόλουθων τεχνικών:

	Τεχνική	Περιγραφή
α	Επιλογή πρώτων υλών με χαμηλή περιεκτικότητα σε οργανική ύλη	Μέρος των εκπομπών CO οφείλεται στην οργανική ύλη των πρώτων υλών και, ως εκ τούτου, με την επιλογή πρώτων υλών με χαμηλή περιεκτικότητα σε οργανική ύλη είναι δυνατόν να μειωθούν οι εκπομπές CO.
β	Βελτιστοποίηση του ελέγχου της διεργασίας	Η πλήρης και ορθή καύση είναι ουσιώδης για τη μείωση των εκπομπών CO. Η παροχή αέρα από τον ψύκτη και πρωτογενούς αέρα, καθώς και το ρεύμα του ανεμιστήρα της καπνοδόχου μπορούν να ελέγχονται προκειμένου να διατηρείται το επίπεδο οξυγόνου μεταξύ 1 (πυροσυσσωμάτωμα) και 1,5 % (καυστικό υλικό) κατά την καύση. Με την αλλαγή της παροχής αέρα και καυσίμου είναι δυνατόν να μειωθούν οι εκπομπές CO. Επιπρόσθετα, οι εκπομπές CO μπορούν να μειωθούν με τη μεταβολή του βάρους του καυστήρα.
γ	Αδιάλειπτος και συνεχής έλεγχος της τροφοδοσίας καυσίμων	Η ελεγχόμενη προσθήκη καυσίμου περιλαμβάνει, π.χ.: <ul style="list-style-type: none"> — τη χρήση διατάξεων τροφοδοσίας με ζύγιση και περιστροφικών βαλβίδων ακριβείας για την τροφοδοσία πετρελαϊκού σπνάνθρακα (petcoke) ή/και — τη χρήση μετρητών ροής και βαλβίδων ακριβείας για τη ρύθμιση της τροφοδοσίας βαρέων κλασμάτων πετρελαίου ή φυσικού αερίου στον καυστήρα της καμίνου.

Δυνατότητα εφαρμογής

Οι τεχνικές μείωσης των εκπομπών CO εφαρμόζονται γενικά στη βιομηχανία παραγωγής μαγνησίας. Η επιλογή πρώτων υλών με χαμηλή περιεκτικότητα σε οργανική ύλη εξαρτάται από τη διαθεσιμότητα των πρώτων υλών.

Συνδεδεμένα με τις ΒΔΤ επίπεδα εκπομπών

Το συνδεδεμένο με τις ΒΔΤ επίπεδο εκπομπών CO από τα απαέρια των διεργασιών έψησης στην κάμινο είναι $50 - 1\,000 \text{ mg/Nm}^3$, ως ημερήσια μέση τιμή ή μέσος όρος της περιόδου δειγματοληψίας (δειγματοληπτικές μετρήσεις για τουλάχιστον μισή ώρα).

1.4.4.3.2 Μείωση των διακοπών λόγω CO (CO trips)

64. Για τη μείωση του αριθμού των διακοπών λόγω συσσώρευσης CO όταν χρησιμοποιούνται Η/Φ, η ΒΔΤ συνιστάται στη χρήση των ακόλουθων τεχνικών:

	Τεχνική
α	Διαχείριση των διακοπών λόγω CO για τη μείωση του χρόνου διακοπής της λειτουργίας των Η/Φ
β	Συνεχείς αυτόματες μετρήσεις του CO με εξοπλισμό παρακολούθησης με μικρό χρόνο απόκρισης, ο οποίος βρίσκεται κοντά στην πηγή του CO

Περιγραφή

Για λόγους ασφαλείας, εξαιτίας του κινδύνου εκρήξεων, τα Η/Φ πρέπει να απενεργοποιούνται όταν σημειώνονται υψηλά επίπεδα CO στα απαέρια. Οι ακόλουθες τεχνικές αποτρέπουν τις διακοπές λόγω CO και, ως εκ τούτου, μειώνουν τους χρόνους διακοπής της λειτουργίας των Η/Φ:

- έλεγχος της διεργασίας καύσης
- έλεγχος του οργανικού φορτίου των πρώτων υλών
- έλεγχος της ποιότητας των καυσίμων και του συστήματος τροφοδοσίας καυσίμων.

Οι διαταραχές εμφανίζονται κυρίως κατά τη διάρκεια της φάσης εκκίνησης της λειτουργίας. Για ασφαλή λειτουργία, οι αναλυτές αερίων για την προστασία των Η/Φ πρέπει να είναι συνδεδεμένοι κατά τη διάρκεια όλων των φάσεων λειτουργίας, ο δε χρόνος διακοπής της λειτουργίας των Η/Φ μπορεί να μειωθεί με τη χρήση εφεδρικού συστήματος παρακολούθησης που διατηρείται σε λειτουργία.

Το σύστημα συνεχούς παρακολούθησης του CO πρέπει να είναι βελτιστοποιημένο ως προς το χρόνο απόκρισης και θα πρέπει να βρίσκεται κοντά στην πηγή του CO, π.χ. στο στόμιο εξόδου του προθερμαντή ή, σε περίπτωση εφαρμογής της υγρής μεθόδου λειτουργίας καμίνου, στο στόμιο εισόδου της καμίνου.

Δυνατότητα εφαρμογής

Εφαρμόζεται γενικά σε καμίνους εφοδιασμένες με ηλεκτρόφιτρα (Η/Φ).

1.4.4.4 Εκπομπές SO_x

65. Για τη μείωση των εκπομπών SO_x από τα απαέρια των διεργασιών έψησης στην κάμινο, η ΒΔΤ συνίσταται στη χρήση συνδυασμού των ακόλουθων πρωτοβάθμιων και δευτεροβάθμιων τεχνικών:

	Τεχνική	Δυνατότητα εφαρμογής
α	Τεχνικές βελτιστοποίησης της διεργασίας	Εφαρμόζεται γενικά.
β	Επιλογή καυσίμων χαμηλής περιεκτικότητας σε θείο	Εφαρμόζεται γενικά, με την επιφύλαξη της διαθεσιμότητας καυσίμων χαμηλής περιεκτικότητας σε θείο, η οποία ενδέχεται να επηρεάζεται από την ενεργειακή πολιτική του κράτους μέλους. Η επιλογή καυσίμου εξαρτάται επίσης από την ποιότητα του τελικού προϊόντος, τις τεχνικές δυνατότητες τροφοδοσίας, καθώς και από οικονομικούς παράγοντες.
γ	Τεχνική προσθήκης ξηρού απορροφητικού μέσου (προσθήκη ροφητικού μέσου στη ροή των απαερίων, όπως δραστικών ποιοτήτων MgO, ένυδρης ασβέστου, ενεργού άνθρακα κ.λπ.), σε συνδυασμό με φίλτρο (1)	Εφαρμόζεται γενικά.
δ	Υγρός καθαρισμός με πλυντρίδα (1)	Η δυνατότητα εφαρμογής μπορεί να είναι περιορισμένη σε άνυδρες περιοχές, εξαιτίας του μεγάλου όγκου νερού που απαιτείται και της ανάγκης για επεξεργασία των λυμάτων, καθώς και των σχετικών διαστοιχειακών περιβαλλοντικών επιπτώσεων.

(1) Περιγραφή του μέτρου / της τεχνικής παρέχεται στο σημείο 1.7.2.

Συνδεδεμένα με τις ΒΔΤ επίπεδα εκπομπών

Βλέπε πίνακα 15.

Πίνακας 15

Συνδεδεμένα με τις ΒΔΤ επίπεδα εκπομπών SO_x από τα απαέρια των διεργασιών έψησης στην κάμινο στη βιομηχανία παραγωγής μαγνησίας

Παράμετρος	Μονάδα	Συνδεδεμένο με τις ΒΔΤ επίπεδο εκπομπών (1) (2) [ημερήσια μέση τιμή ή μέσος όρος της περιόδου δειγματοληψίας (δειγματοληπτικές μετρήσεις για τουλάχιστον μισή ώρα)]
SO _x , εκφραζόμενα ως SO ₂	mg/Nm ³	< 50 – 400 (3)

(1) Τα συνδεδεμένα με τις ΒΔΤ επίπεδα εκπομπών εξαρτώνται από την περιεκτικότητα των πρώτων υλών και των καυσίμων σε θείο. Η κατώτερη τιμή του εύρους συνδέεται με τη χρήση πρώτων υλών με χαμηλή περιεκτικότητα σε θείο και τη χρήση φυσικού αερίου. Η ανώτερη τιμή του εύρους συνδέεται με τη χρήση πρώτων υλών με υψηλότερη περιεκτικότητα σε θείο ή/και τη χρήση θειούχων καυσίμων.

(2) Στην αξιολόγηση του βέλτιστου συνδυασμού ΒΔΤ για τη μείωση των εκπομπών SO_x, θα πρέπει να λαμβάνονται υπόψη οι διαστοιχειακές περιβαλλοντικές επιπτώσεις.

(3) Όταν δεν είναι δυνατόν να εφαρμοστεί υγρός καθαρισμός, τα συνδεδεμένα με τις ΒΔΤ επίπεδα εκπομπών εξαρτώνται από την περιεκτικότητα των πρώτων υλών και των καυσίμων σε θείο. Στην προκειμένη περίπτωση το συνδεδεμένο με τις ΒΔΤ επίπεδο εκπομπών είναι <1 500 mg/Nm³ με παράλληλη διασφάλιση αποδοτικότητας απομάκρυνσης των εκπομπών SO_x τουλάχιστον 60 %.

1.4.5 Απώλειες/απόβλητα της διεργασίας

66. Για τη μείωση/ελαχιστοποίηση των απωλειών/αποβλήτων της διεργασίας, η ΒΔΤ συνίσταται στην επαναχρησιμοποίηση των διαφόρων τύπων συλλεγόμενης σκόνης ανθρακικού μαγνησίου στη διεργασία.

Δυνατότητα εφαρμογής

Εφαρμόζεται γενικά, με την επιφύλαξη της χημικής σύνθεσης της σκόνης.

67. Για τη μείωση/ελαχιστοποίηση των απωλειών/αποβλήτων της διεργασίας, η ΒΔΤ συνίσταται στην αξιοποίηση των διαφόρων τύπων συλλεγόμενης σκόνης ανθρακικού μαγνησίου σε άλλα εμπορεύσιμα προϊόντα, όταν αυτοί δεν είναι ανακυκλώσιμοι.

Δυνατότητα εφαρμογής

Η αξιοποίηση της σκόνης ανθρακικού μαγνησίου σε άλλα εμπορεύσιμα προϊόντα ίσως δεν εξαρτάται από τον φορέα εκμετάλλευσης.

68. Για τη μείωση/ελαχιστοποίηση των απωλειών/αποβλήτων της διεργασίας, η ΒΔΤ συνίσταται στην επαναχρησιμοποίηση της λάσας που προκύπτει από την υγρή διεργασία της αποθείωσης των απαερίων στη διεργασία ή σε άλλους τομείς.

Δυνατότητα εφαρμογής

Η αξιοποίηση της ύλης που προκύπτει από την υγρή διεργασία της αποθείωσης των απαερίων σε άλλους τομείς ίσως δεν εξαρτάται από τον φορέα εκμετάλλευσης.

1.4.6 Χρήση αποβλήτων ως καυσίμων ή/και πρώτων υλών

69. Για τη διασφάλιση των χαρακτηριστικών των αποβλήτων που θα χρησιμοποιηθούν ως καύσιμα ή/και πρώτες ύλες σε καμίνους παραγωγής οξειδίου του μαγνησίου, η ΒΔΤ συνίσταται στη χρήση των ακόλουθων τεχνικών:

	Τεχνική
α	Επιλογή κατάλληλων αποβλήτων για τη διεργασία και για τον καυστήρα
β	Εφαρμογή συστημάτων διασφάλισης ποιότητας για τη διασφάλιση και τον έλεγχο των χαρακτηριστικών των αποβλήτων και για την ανάλυση των αποβλήτων που πρόκειται να χρησιμοποιηθούν ως προς: <ul style="list-style-type: none"> I. τη διαθεσιμότητα II. τη σταθερή ποιότητα III. φυσικά κριτήρια, π.χ. σχηματισμός εκπομπών, μέγεθος κόκκων, δραστικότητα, εψησιμότητα, θερμογόνος δύναμη IV. χημικά κριτήρια, π.χ. περιεκτικότητα σε χλώριο, θείο, αλκάλια και φωσφορικά άλατα, καθώς και σε σχετικά μέταλλα (π.χ. ολικό χρώμιο, μόλυβδος, κάδμιο, υδράργυρος, θάλλιο)
γ	Έλεγχος της ποσότητας των σχετικών παραμέτρων για όλα τα απόβλητα που πρόκειται να χρησιμοποιηθούν, όπως η περιεκτικότητα σε ολικά αλογόνα, μέταλλα (π.χ. ολικό χρώμιο, μόλυβδος, κάδμιο, υδράργυρος, θάλλιο) και θείο

Δυνατότητα εφαρμογής

Τα απόβλητα μπορούν να χρησιμοποιηθούν ως καύσιμα ή/και πρώτες ύλες στη βιομηχανία παραγωγής μαγνησίας (αν και δεν είχαν ακόμη χρησιμοποιηθεί στη βιομηχανία παραγωγής μαγνησίας το 2007), με την επιφύλαξη της διαθεσιμότητας, του τύπου της χρησιμοποιούμενης καμίνου, των επιθυμητών ιδιοτήτων του προϊόντος και της τεχνικής δυνατότητας τροφοδοσίας των καυσίμων στην κάμινου.

ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΕΧΝΙΚΩΝ**1.5 Περιγραφή των τεχνικών για την τσιμεντοβιομηχανία****1.5.1 Εκπομπές σκόνης**

	Τεχνική	Περιγραφή
α	Ηλεκτρόφιльтра	<p>Τα ηλεκτρόφιльтра (Η/Φ) δημιουργούν ηλεκτροστατικό πεδίο στη διαδρομή των σωματιδίων μέσα στο ρεύμα αέρα. Τα σωματίδια φορτίζονται αρνητικά και κινούνται προς τις θετικά φορτισμένες πλάκες συλλογής. Οι πλάκες συλλογής υποβάλλονται περιοδικά σε κρούσεις ή δονήσεις, ώστε το υλικό να κατακρημνίζεται μέσα σε χοάνες συλλογής που βρίσκονται από κάτω. Είναι σημαντική η βελτιστοποίηση των κρουστικών κύκλων των Η/Φ προκειμένου να ελαχιστοποιείται η επανααγίδευση των σωματιδίων και, κατά συνέπεια, η πιθανότητα επίδρασης στην ορατότητα του θυσάνου.</p> <p>Τα Η/Φ χαρακτηρίζονται από την ικανότητά τους να λειτουργούν υπό συνθήκες υψηλών θερμοκρασιών (έως 400 °C περίπου) και υψηλής υγρασίας. Τα βασικά μειονεκτήματα της τεχνικής αυτής είναι η μειωμένη απόδοσή τους, εξαιτίας του μονωτικού στρώματος και της συσσώρευσης υλικού που είναι δυνατόν να προκαλέσει η εισροή μεγάλων ποσοτήτων χλωρίου και θείου. Για τη διασφάλιση των συνολικών επιδόσεων των Η/Φ, είναι σημαντικό να αποφεύγονται οι διακοπές λόγω CO.</p> <p>Αν και δεν υφίστανται τεχνικοί περιορισμοί της δυνατότητας εφαρμογής των Η/Φ στις διάφορες διεργασίες της τσιμεντοβιομηχανίας, τα Η/Φ δεν επιλέγονται συχνά για την αποκόνιση στους μύλους τσιμέντου, εξαιτίας του επενδυτικού κόστους και της απόδοσης (σχετικά υψηλά επίπεδα εκπομπών) κατά τις φάσεις εκκίνησης και διακοπής της λειτουργίας.</p>
β	Σακόφιльтра	<p>Τα σακόφιльтра είναι αποδοτικοί συλλέκτες σκόνης. Η βασική αρχή της αποκόνισης με σακόφιτρο συνίσταται στη χρήση μεμβράνης από ύφασμα η οποία είναι διαπερατή από το αέριο αλλά κατακρατά τη σκόνη. Βασικά, το διηθητικό μέσο έχει γεωμετρική διάταξη. Αρχικά η σκόνη εναποτίθεται τόσο στις επιφανειακές ίνες όσο και στη μάζα του υφάσματος, αλλά καθώς σχηματίζεται επιφανειακό στρώμα, η ίδια η σκόνη καθίσταται το κυρίαρχο διηθητικό μέσο. Τα απαέρια είναι δυνατόν να ρέουν είτε από το εσωτερικό του σάκου προς τα έξω είτε αντίστροφα. Καθώς αυξάνει το πάχος του στρώματος σκόνης, αυξάνει και η αντίσταση στη ροή του αερίου. Συνεπώς, είναι απαραίτητος ο περιοδικός καθαρισμός του διηθητικού μέσου για τον έλεγχο της πώσης της πίεσης του αερίου</p>

	Τεχνική	Περιγραφή
		<p>στο φίλτρο. Το σακόφιλτρο θα πρέπει να έχει πολλαπλά διαμερίσματα δυνάμενα να απομονωθούν σε περίπτωση αστοχίας του σάκου, των οποίων ο αριθμός θα πρέπει να είναι κατάλληλος ώστε να διασφαλίζεται η διατήρηση επαρκών επιδόσεων σε περίπτωση απενεργοποίησης ενός διαμερίσματος. Σε κάθε διαμέρισμα θα πρέπει να υπάρχουν «ανιχνευτές πληρότητας σάκου» για την ένδειξη της ανάγκης συντήρησης όταν συμβεί αυτό. Τα σακόφιλτρα διατίθενται σε ποικιλία υφασμάτων, υφασμένων και μη. Τα σύγχρονα συνθετικά υφάσματα μπορούν να λειτουργήσουν σε αρκετά υψηλές θερμοκρασίες που φθάνουν έως και τους 280 °C.</p> <p>Οι επιδόσεις των σακόφιλτρων επηρεάζονται κυρίως από διάφορες παραμέτρους, όπως η συμβατότητα του διηθητικού μέσου με τα χαρακτηριστικά των αερίων και της σκόνης, οι κατάλληλες ιδιότητες για την επίτευξη θερμικής, φυσικής και χημικής αντίστασης, όπως η υδρόλυση, όξινη και αλκαλική, και η οξειδωση, καθώς και η θερμοκρασία της διεργασίας. Κατά την επιλογή της τεχνικής πρέπει να λαμβάνονται υπόψη η υγρασία και η θερμοκρασία των αερίων.</p>
γ	Υβριδικά φίλτρα	Τα υβριδικά φίλτρα αποτελούν συνδυασμό των Η/Φ και των σακόφιλτρων στην ίδια διάταξη. Συνήθως προκύπτουν από τη μετατροπή υφιστάμενων Η/Φ. Επιτρέπουν τη μερική επαναχρησιμοποίηση του παλαιού εξοπλισμού.

1.5.2 Εκπομπές NO_x

	Τεχνική	Περιγραφή
α	Πρωτοβάθμια μέτρα/τεχνικές	
	I. Ψύξη φλόγας	Η προσθήκη νερού στο καύσιμο ή απευθείας στη φλόγα με τη χρήση διαφόρων μεθόδων έγχυσης, όπως η έγχυση ενός ρευστού (υγρού) ή δύο ρευστών (υγρού και πεπιεσμένου αέρα ή στερεών), ή η χρήση υγρών/στερεών αποβλήτων με υψηλή περιεκτικότητα σε νερό μειώνει τη θερμοκρασία και αυξάνει τη συγκέντρωση ριζών υδροξυλίου. Αυτό μπορεί να έχει θετική επίδραση στην αναγωγή των NO _x στη ζώνη καύσης.
	II. Καυστήρες χαμηλών εκπομπών NO _x	<p>Τα σχέδια των καυστήρων χαμηλών εκπομπών NO_x (έμμεσης έναυσης) ποικίλλουν σε ό,τι αφορά τις λεπτομέρειες, αλλά στην ουσία το καύσιμο και ο αέρας εγχέονται στον κλίβανο διαμέσου ομόκεντρων σωλήνων. Η αναλογία πρωτογενούς αέρα μειώνεται περίπου στο 6 – 10 % εκείνης που απαιτείται για τη στοιχειομετρική καύση (συνήθως 10 – 15 % σε παραδοσιακούς καυστήρες). Εγχέεται αζονικός αέρας με μεγάλη ορμή στον εξωτερικό διάυλο. Ο γαιάνθρακας είναι δυνατόν να διοχετεύεται με εμφύσηση διαμέσου του κεντρικού σωλήνα ή του μεσαίου διαύλου. Χρησιμοποιείται τρίτος διάυλος για τη διοχέτευση περιδινούμενου αέρα, του οποίου η περιδίνηση δημιουργείται μέσω πτερυγίων τοποθετημένων στην έξοδο του σωλήνα έναυσης ή πίσω από αυτήν. Το καθαρό αποτέλεσμα του συγκεκριμένου σχεδιασμού καυστήρων συνίσταται στην εξαιρετικά πρόωρη ανάφλεξη, ιδίως των πτητικών ενώσεων του καυσίμου, σε ατμόσφαιρα έλλειψης οξυγόνου, γεγονός το οποίο μειώνει το σχηματισμό NO_x.</p> <p>Η χρήση καυστήρων χαμηλών εκπομπών NO_x δεν συνεπάγεται πάντα μείωση των εκπομπών NO_x. Η διάταξη του καυστήρα πρέπει να είναι βελτιστοποιημένη.</p>
	III. Έψηση στο μέσο του κλιβάνου	<p>Σε μακριούς κλιβάνους όπου εφαρμόζεται η υγρή ή η ξηρή διεργασία, η δημιουργία ζώνης αναγωγής με την καύση στερεού καυσίμου μπορεί να μειώσει τις εκπομπές NO_x. Εφόσον στους μακριούς κλιβάνους συνήθως δεν υπάρχει πρόσβαση σε ζώνη θερμοκρασίας 900 – 1 000 °C, είναι δυνατόν να εγκατασταθούν συστήματα έψησης στο μέσο του κλιβάνου προκειμένου να είναι εφικτή η χρήση καυσίμων από απόβλητα που δεν μπορούν να περάσουν από τον κύριο καυστήρα (για παράδειγμα, ελαστικών επισώτρων).</p> <p>Ο ρυθμός της καύσης καυσίμων μπορεί να είναι ζωτικής σημασίας. Εάν είναι υπερβολικά αργός, είναι δυνατόν να δημιουργηθούν αναγωγικές συνθήκες στη ζώνη καύσης, οι οποίες ενδέχεται να επηρεάσουν σημαντικά την ποιότητα του προϊόντος. Εάν είναι υπερβολικά ταχύς, είναι δυνατόν να υπερθερμανθεί η ζώνη αλυσίδων του κλιβάνου με αποτέλεσμα να καούν ολοσχερώς οι αλυσίδες. Σε εύρος θερμοκρασιών κάτω των 1 100 °C αποκλείεται η χρήση επικίνδυνων αποβλήτων με περιεκτικότητα σε χλώριο μεγαλύτερη του 1 %.</p>
	IV. Προσθήκη ευτηκτικών μέσων ορυκτοποίησης για τη βελτίωση της εψισιμότητας της φαρίνας (ορυκτοποιημένο κλίνκερ)	Η προσθήκη ευτηκτικών μέσων ορυκτοποίησης, π.χ. φθορίου, στην πρώτη ύλη είναι μια τεχνική που χρησιμοποιείται για τη ρύθμιση της ποιότητας του κλίνκερ και για να καταστεί δυνατή η μείωση της θερμοκρασίας στη ζώνη πυροσυσσωμάτωσης. Με τη μείωση της θερμοκρασίας καύσης, μειώνεται και ο σχηματισμός NO _x .

	Τεχνική	Περιγραφή
	V. Βελτιστοποίηση της διεργασίας	Για τη μείωση των εκπομπών NO _x είναι δυνατόν να εφαρμοστεί βελτιστοποίηση της διεργασίας, όπως η εξομάλυνση και βελτιστοποίηση των συνθηκών λειτουργίας και έψησης στον κλιβάνο, η βελτιστοποίηση του ελέγχου της λειτουργίας του κλιβάνου ή/και η ομογενοποίηση των τροφοδοτούμενων καυσίμων. Έχουν εφαρμοστεί γενικά πρωτοβάθμια μέτρα/τεχνικές, όπως μέτρα/τεχνικές ελέγχου της διεργασίας, βελτιωμένη τεχνική έμμεσης έναυσης, βελτιστοποιημένες συνδέσεις στεγανοποίησης του ψύκτη, βελτιστοποιημένη επιλογή καυσίμων, καθώς και βελτιστοποιημένα επίπεδα οξυγόνου.
β	Πολυβάθμια καύση (συμβατικά ή καύσιμα από απόβλητα), επίσης σε συνδυασμό με διάταξη προασβεστοποίησης και με τη χρήση βελτιστοποιημένου μείγματος καυσίμων	Η πολυβάθμια καύση εφαρμόζεται σε κλιβάνους τσιμέντου με ειδικά σχεδιασμένη διάταξη προασβεστοποίησης. Το πρώτο στάδιο καύσης πραγματοποιείται στον περιστροφικό κλιβάνο υπό βέλτιστες συνθήκες για τη διεργασία έψησης κλίνκερ. Το δεύτερο στάδιο καύσης είναι ένας καυστήρας στην είσοδο του κλιβάνου, που δημιουργεί αναγωγική ατμόσφαιρα η οποία διασπά μέρος των οξειδίων του αζώτου που σχηματίζονται στη ζώνη πυροσυσσωμάτωσης. Η υψηλή θερμοκρασία στη ζώνη ευνοεί ιδιαίτερα την αντίδραση εκ νέου μετατροπής των NO _x σε στοιχειακό άζωτο. Κατά το τρίτο στάδιο καύσης, το καύσιμο πύρωσης τροφοδοτείται στη διάταξη πύρωσης μαζί με μια ποσότητα τριτογενούς αέρα, δημιουργώντας και εκεί αναγωγική ατμόσφαιρα. Το σύστημα αυτό μειώνει τον σχηματισμό NO _x από το καύσιμο και, επίσης, τα NO _x που εξέρχονται από τον κλιβάνο. Κατά το τέταρτο και τελευταίο στάδιο καύσης, ο τριτογενής αέρας που έχει απομείνει τροφοδοτείται στο σύστημα ως «κύριος αέρας» για την υπόλοιπη καύση.
γ	SNCR	Η εκλεκτική μη καταλυτική αναγωγή (SNCR) περιλαμβάνει την έγχυση υδατικού διαλύματος αμμωνίας (έως 25 % NH ₃), πρόδρομων αμμωνιακών ενώσεων ή διαλύματος ουρίας στο αέριο καύσης για την αναγωγή του NO προς N ₂ . Η αντίδραση αυτή έχει βέλτιστο αποτέλεσμα σε εύρος θερμοκρασιών περίπου 830 έως 1 050 °C, ενώ πρέπει να εξασφαλίζεται επαρκής χρόνος παραμονής προκειμένου να αντιδράσουν οι εγχόμενοι παράγοντες με το NO.
δ	SCR	Η SCR επιτυγχάνει την αναγωγή του NO και του NO ₂ προς N ₂ με τη βοήθεια NH ₃ και ενός καταλύτη σε εύρος θερμοκρασιών περίπου 300 έως 400 °C. Η τεχνική αυτή χρησιμοποιείται ευρέως για τη μείωση των εκπομπών NO _x σε άλλους βιομηχανικούς κλάδους (θερμοηλεκτρικούς σταθμούς τροφοδοτούμενους με άνθρακα, αποτεφρωτήρες αποβλήτων). Στην τσιμεντοβιομηχανία εξετάζεται βασικά η χρήση δύο συστημάτων: της διάταξης χαμηλών επιπέδων σκόνης μεταξύ μιας μονάδας αποκονίωσης και της καπνοδόχου και της διάταξης υψηλών επιπέδων σκόνης μεταξύ ενός προθερμαντή και μιας μονάδας αποκονίωσης. Τα συστήματα χαμηλών επιπέδων σκόνης απαιτούν αναθέρμανση των απαερίων μετά την αποκονίωση, γεγονός που ενδέχεται να επιφέρει πρόσθετο ενεργειακό κόστος και απώλειες πίεσης. Τα συστήματα υψηλών επιπέδων σκόνης απαερίων κρίνονται προτιμότερα για τεχνικούς και οικονομικούς λόγους. Τα συστήματα αυτά δεν απαιτούν αναθέρμανση, επειδή η θερμοκρασία των απαερίων στην έξοδο του προθερμαντή βρίσκεται συνήθως εντός του κατάλληλου εύρους θερμοκρασιών για τη λειτουργία της SCR.

1.5.3 Εκπομπές SO_x

	Τεχνική	Περιγραφή
α	Προσθήκη απορροφητικού μέσου	<p>Το απορροφητικό μέσο είτε προστίθεται στις πρώτες ύλες (π.χ. προσθήκη ένυδρης ασβέστου) είτε εγχέεται στο ρεύμα αερίων (π.χ. ένυδρη ασβεστός ή υδράσβεστος (Ca(OH)₂), άνυδρη ασβεστός (CaO), ενεργή πητική τέφρα με υψηλή περιεκτικότητα σε CaO ή όξινο ανθρακικό νάτριο (NaHCO₃)).</p> <p>Η ένυδρη ασβεστός μπορεί να προστεθεί στον μύλο πρώτης ύλης μαζί με τα συστατικά της πρώτης ύλης ή να προστεθεί απευθείας στην τροφοδοσία του κλιβάνου. Η προσθήκη ένυδρης ασβέστου πλεονεκτεί κατά το ότι το ασβεστόχο πρόσθετο σχηματίζει προϊόντα αντίδρασης που μπορούν να εισαχθούν απευθείας στη διεργασία έψησης κλίνκερ.</p> <p>Η έγχυση απορροφητικού μέσου στο ρεύμα αερίων μπορεί να εφαρμοστεί σε ξηρή ή υγρή μορφή (ημίξηρος καθαρισμός). Το απορροφητικό μέσο εγχέεται στη διαδρομή των απαερίων σε θερμοκρασίες που πλησιάζουν το σημείο δρόσου του νερού, πράγμα που δημιουργεί ευνοϊκότερες συνθήκες για τη δέσμευση του SO₂. Στα συστήματα κλιβάνων τσιμέντου, το εν λόγω εύρος θερμοκρασιών επιτυγχάνεται συνήθως μεταξύ του μύλου άλεσης πρώτης ύλης και του συλλέκτη σκόνης.</p>

	Τεχνική	Περιγραφή
β	Υγρός καθαρισμός με πλυντρίδα	<p>Η χρήση πλυντρίδας υγρού καθαρισμού είναι η συνηθέστερη τεχνική που εφαρμόζεται για την αποθείωση των αερίων σε θερμοηλεκτρικούς σταθμούς που τροφοδοτούνται με άνθρακα. Στις διεργασίες παραγωγής τσιμέντου, η υγρή διεργασία για τη μείωση των εκπομπών SO₂ αποτελεί καθιερωμένη τεχνική. Ο υγρός καθαρισμός βασίζεται στην εξής χημική αντίδραση:</p> $\text{SO}_2 + \frac{1}{2} \text{O}_2 + 2 \text{H}_2\text{O} + \text{CaCO}_3 \leftrightarrow \text{CaSO}_4 \cdot 2 \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2$ <p>Τα SO_x απορροφώνται από ένα υγρό / έναν υδαρή πολτό που ψεκάζεται μέσα σε πύργο καταιονισμού. Το απορροφητικό μέσο είναι συνήθως ανθρακικό ασβέστιο. Τα συστήματα υγρού καθαρισμού εξασφαλίζουν τις υψηλότερες αποδόσεις απομάκρυνσης των διαλυτών όξινων αερίων σε σχέση με όλες τις μεθόδους αποθείωσης αερίων, με τους χαμηλότερους στοιχειομετρικούς συντελεστές περίσσειας και τη μικρότερη αναλογία παραγωγής στερεών αποβλήτων. Η τεχνική αυτή απαιτεί κάποιες ποσότητες νερού και, κατά συνέπεια, δημιουργεί την ανάγκη επεξεργασίας των λυμάτων.</p>

1.6 Περιγραφή των τεχνικών για την ασβεστοβιομηχανία

1.6.1 Εκπομπές σκόνης

	Τεχνική	Περιγραφή
α	Ηλεκτρόφιτρα (Η/Φ)	<p>Γενική περιγραφή των Η/Φ παρέχεται στο σημείο 1.5.1.</p> <p>Τα Η/Φ είναι κατάλληλα για χρήση σε θερμοκρασίες που υπερβαίνουν το σημείο δρόσου και φθάνουν έως τους 400 °C. Επιπλέον, τα Η/Φ μπορούν να χρησιμοποιηθούν κοντά στο σημείο δρόσου ή κάτω από αυτό. Λόγω των ροών μεγάλου όγκου και των σχετικά υψηλών φορτίων σκόνης, εφοδιάζονται με Η/Φ κυρίως οι περιστροφικές κάμινοι χωρίς προθερμαντές, αλλά και οι περιστροφικές κάμινοι με προθερμαντές. Σε περίπτωση συνδυασμού τους με πύργο απόσβεσης, είναι δυνατόν να επιτευχθούν άριστες επιδόσεις.</p>
β	Σακόφιτρο	<p>Γενική περιγραφή των σακόφιλτρων παρέχεται στο σημείο 1.5.1.</p> <p>Τα σακόφιτρα είναι ιδιαίτερα κατάλληλα για καμίνοους και μονάδες άλεσης και λειοστρίβησης άνυδρης ασβέστου καθώς και ασβεστόλιθου, για μονάδες ενυδάτωσης ασβέστου, για τη μεταφορά υλικών, καθώς και για εγκαταστάσεις αποθήκευσης και φόρτωσης. Συχνά είναι χρήσιμος ο συνδυασμός τους με προφίλτρα κυκλώνα. Η λειτουργία των σακόφιλτρων περιορίζεται από τις συνθήκες των αερίων, όπως η θερμοκρασία, η υγρασία, το φορτίο σκόνης και η χημική σύνθεση. Υπάρχουν διάφορα υφάσματα με αντοχή στη μηχανική, θερμική και χημική φθορά, τα οποία είναι κατάλληλα για τις συνθήκες αυτές.</p>
γ	Διαχωριστής σκόνης σε υγρή κατάσταση	<p>Με τους διαχωριστές σκόνης σε υγρή κατάσταση, η σκόνη απομακρύνεται από τα ρεύματα αερίων μέσω της στενής επαφής της ροής των αερίων με ένα υγρό καθαρισμού (συνήθως νερό) ώστε να κατακρατηθούν τα σωματίδια σκόνης στο υγρό και να αποπλυθούν. Υπάρχουν αρκετοί διαφορετικοί τύποι πλυντρίδων που είναι διαθέσιμοι για αποκονίωση. Οι βασικοί τύποι που έχουν χρησιμοποιηθεί σε ασβεστοκαμίνοους είναι οι κλιμακωτές/πολυβάθμιες πλυντρίδες, οι δυναμικές πλυντρίδες και οι πλυντρίδες τύπου βεντούρι. Οι περισσότερες πλυντρίδες που χρησιμοποιούνται σε ασβεστοκαμίνοους είναι κλιμακωτές/πολυβάθμιες.</p> <p>Οι πλυντρίδες επιλέγονται όταν οι θερμοκρασίες των αερίων είναι κοντά στο σημείο δρόσου ή κάτω από αυτό. Είναι επίσης δυνατόν να επιλεγούν όταν υπάρχει έλλειψη χώρου. Πλυντρίδες χρησιμοποιούνται ενίοτε και σε αέρια υψηλότερων θερμοκρασιών, οπότε το νερό ψύχει τα αέρια και μειώνει τον όγκο τους.</p>
δ	Φυγοκεντρικός διαχωριστής/κυκλώνας	<p>Στον φυγοκεντρικό διαχωριστή/κυκλώνα, τα σωματίδια σκόνης που πρέπει να απομακρυνθούν από το ρεύμα των αερίων εξωθούνται προς τα εξωτερικά τοιχώματα της μονάδας με τη βοήθεια της φυγόκεντρης δύναμης και, στη συνέχεια, απομακρύνονται διαμέσου ενός ανοίγματος που βρίσκεται στον πυθμένα της μονάδας. Φυγόκεντρες δυνάμεις είναι δυνατόν να αναπτυχθούν με τη διοχέτευση της ροής αερίων, σε καθοδική σπειροειδή κίνηση, διαμέσου ενός κυλινδρικού δοχείου (κυκλωνικοί διαχωριστές) ή με την εγκατάσταση περιστρεφόμενης περρωτής στη μονάδα (μηχανικοί φυγοκεντρικοί διαχωριστές). Ωστόσο, είναι κατάλληλοι μόνο ως προδιαχωριστές, λόγω της περιορισμένης αποδοτικότητας απομάκρυνσης σωματιδίων που επιτυγχάνουν, και χρησιμοποιούνται για να απαλλάξουν τα Η/Φ και τα σακόφιτρα από το μεγάλο φορτίο σκόνης και να μειώσουν τα προβλήματα εκτριβής.</p>

1.6.2 Εκπομπές NO_x

	Τεχνική	Περιγραφή
α	Σχεδιασμός του καυστήρα (καυστήρας χαμηλών εκπομπών NO _x)	Οι καυστήρες χαμηλών εκπομπών NO _x χρησιμεύουν για τη μείωση της θερμοκρασίας της φλόγας, με αποτέλεσμα τη μείωση των NO _x που προέρχονται από τη θερμική κατεργασία και (ως ένα βαθμό) από το καύσιμο. Η μείωση των NO _x επιτυγχάνεται με την παροχή αέρα έκπλυσης προκειμένου να μειωθεί η θερμοκρασία της φλόγας ή με την παλμική λειτουργία των καυστήρων. Οι καυστήρες χαμηλών εκπομπών NO _x είναι σχεδιασμένοι για να μειώνουν την αναλογία πρωτογενούς αέρα, έτσι ώστε να ελαττώνεται ο σχηματισμός NO _x , ενώ οι κοινοί καυστήρες πολλαπλών διαύλων λειτουργούν με αναλογία πρωτογενούς αέρα της τάξης του 10 έως 18% του συνολικού αέρα καύσης. Η υψηλότερη αναλογία πρωτογενούς αέρα δημιουργεί βραχεία και έντονη φλόγα λόγω της πρόωρης ανάμειξης θερμού δευτερογενούς αέρα και καυσίμου. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα υψηλές θερμοκρασίες φλόγας με παράλληλο σχηματισμό αυξημένων ποσοτήτων NO _x , γεγονός που μπορεί να αποφευχθεί με τη χρήση καυστήρων χαμηλών εκπομπών NO _x .
β	Χρήση βαθμιδωτού αέρα	Δημιουργείται αναγωγική ζώνη με τη μείωση της παροχής οξυγόνου στις ζώνες πρωτογενούς αντίδρασης. Οι υψηλές θερμοκρασίες στη ζώνη αυτή ευνοούν ιδιαίτερα την αντίδραση εκ νέου μετατροπής των NO _x σε στοιχειακό άζωτο. στις επόμενες ζώνες καύσης, η παροχή αέρα και οξυγόνου αυξάνεται έτσι ώστε να οξειδώνονται τα σχηματιζόμενα αέρια. Απαιτείται αποτελεσματική ανάμειξη αέρα/αερίου στη ζώνη έψησης προκειμένου να διασφαλίζεται ότι τόσο το CO όσο και τα NO _x θα διατηρούνται σε χαμηλά επίπεδα. Το 2007, η χρήση βαθμιδωτού αέρα δεν είχε εφαρμοστεί ποτέ στον κλάδο της παραγωγής ασβέστου.
γ	SNCR	Τα οξειδία του αζώτου (NO και NO ₂) απομακρύνονται από τα απαέρια με εκλεκτική μη καταλυτική αναγωγή και μετατρέπονται σε άζωτο και νερό μέσω έγχυσης στην κάμινο αναγωγικού μέσου το οποίο ανυδρά με τα οξειδία του αζώτου. Το χρησιμοποιούμενο αναγωγικό μέσο είναι συνήθως αμμωνία ή ουρία. Οι αντιδράσεις λαμβάνουν χώρα σε θερμοκρασίες που κυμαίνονται μεταξύ 850 και 1 020 °C, με βέλτιστο εύρος θερμοκρασιών συνήθως μεταξύ 900 και 920 °C.

1.6.3 Εκπομπές SO_x

	Τεχνική	Περιγραφή
α	Τεχνικές προθήκης απορροφητικού μέσου	Η τεχνική αυτή περιλαμβάνει την προσθήκη απορροφητικού μέσου σε ξηρή μορφή απευθείας στην κάμινο (με τροφοδοσία ή έγχυση) ή σε ξηρή ή υγρή μορφή (π.χ. ένυδρη άσβεστος ή όξινο ανθρακικό νάτριο) στα απαέρια για την εξάλειψη των εκπομπών SO _x . Όταν το απορροφητικό μέσο εγχέεται στα απαέρια, πρέπει να διασφαλίζεται επαρκής χρόνος παραμονής μεταξύ του σημείου έγχυσης και του συλλέκτη σκόνης (σακφίλτρο ή Η/Φ) για να επιτυγχάνεται αποδοτική απορρόφηση. Για περιστροφικές καμίνους, οι τεχνικές απορρόφησης είναι δυνατόν να περιλαμβάνουν: — Χρήση λεπτόκοκκου ασβεστόλιθου: Σε ευθεία περιστροφική κάμινο που τροφοδοτείται με δολομίτη, είναι δυνατόν να επιτευχθούν σημαντικές μειώσεις των εκπομπών SO ₂ με την τροφοδοσία πετρωμάτων που είτε περιέχουν μεγάλες ποσότητες λεπτομερισμένου ασβεστόλιθου είτε διασπώνται εύκολα όταν θερμανθούν. Ο πυρωμένος λεπτομερισμένος ασβεστόλιθος παγιδεύεται στα αέρια της καμίνου και απομακρύνει το SO ₂ καθώς κατευθύνονται προς τον συλλέκτη σκόνης και στο εσωτερικό του. — Έγχυση ασβέστου στον αέρα καύσης: Τεχνική κατοχυρωμένη με δίπλωμα ευρεσιτεχνίας (EP 0 734 755 A1), η οποία επιτυγχάνει την εξάλειψη των εκπομπών SO ₂ από περιστροφικές καμίνους με την έγχυση λεπτομερισμένης άνυδρης ή ένυδρης ασβέστου στον αέρα που εισάγεται στη χοάνη έψησης στην κάμινο.

1.7 Περιγραφή των τεχνικών για τη βιομηχανία παραγωγής μαγνησίας (ξηρή διεργασία)

1.7.1 Εκπομπές σκόνης

	Μέτρο/τεχνική	Περιγραφή
α	Ηλεκτρόφιτρα (Η/Φ)	Γενική περιγραφή των Η/Φ παρέχεται στο τμήμα 1.5.1.

	Μέτρο/τεχνική	Περιγραφή
β	Σακόφιλτρα	<p>Γενική περιγραφή των σακόφιλτρων παρέχεται στο σημείο 1.5.1.</p> <p>Τα σακόφιλτρα εξασφαλίζουν υψηλό ποσοστό κατακράτησης σωματιδίων, συνήθως πάνω από 98 % και έως 99 % ανάλογα με το μέγεθος των σωματιδίων. Η τεχνική αυτή παρέχει τη βέλτιστη αποδοτικότητα ως προς τη συλλογή σωματιδίων σε σχέση με άλλα μέτρα/τεχνικές μείωσης των εκπομπών σκόνης που χρησιμοποιούνται στη βιομηχανία παραγωγής μαγνησίας. Ωστόσο, λόγω των υψηλών θερμοκρασιών των απαερίων της καμίνου, πρέπει να χρησιμοποιούνται ειδικά διηθητικά υλικά που να αντέχουν στις υψηλές θερμοκρασίες.</p> <p>Στην παραγωγή DBM, χρησιμοποιούνται διηθητικά υλικά με θερμοκρασίες λειτουργίας οι οποίες φτάνουν τους 250 °C, όπως το διηθητικό υλικό PTFE (Teflon). Το εν λόγω διηθητικό υλικό χαρακτηρίζεται από επαρκή αντοχή σε οξέα ή αλκάλια, συμβάλλοντας στην επίλυση πολλών προβλημάτων διάβρωσης.</p>
γ	Κυκλώνες (φυγοκεντρικοί διαχωριστές)	<p>Γενική περιγραφή των κυκλώνων παρέχεται στο σημείο 1.6.1. Πρόκειται για ανθεκτικό εξοπλισμό που λειτουργεί υπό μεγάλο εύρος θερμοκρασιών και έχει μικρές ενεργειακές απαιτήσεις. Λόγω του περιορισμένου βαθμού διαχωρισμού που εξαρτάται από το σύστημα, οι κυκλώνες χρησιμοποιούνται κυρίως ως προκαταρκτικοί διαχωριστές για χονδρόκοκκη σκόνη και απαέρια.</p>
δ	Διαχωριστές σκόνης σε υγρή κατάσταση	<p>Γενική περιγραφή των διαχωριστών σκόνης σε υγρή κατάσταση (που ονομάζονται και πλυντρίδες υγρού καθαρισμού) παρέχεται στο σημείο 1.6.1</p> <p>Υπάρχουν διάφοροι τύποι διαχωριστών σκόνης σε υγρή κατάσταση ανάλογα με το σχεδιασμό και τις αρχές λειτουργίας τους, όπως ο τύπος βεντούρι. Αυτός ο τύπος διαχωριστών σκόνης σε υγρή κατάσταση βρίσκει αρκετές εφαρμογές στη βιομηχανία παραγωγής μαγνησίας, συμπεριλαμβανομένης της περίπτωσης όπου το αέριο κατευθύνεται διαμέσου του στενότερου τμήματος του σωλήνα βεντούρι, του λεγόμενου «λαιμού βεντούρι», οπότε επιτυγχάνονται ταχύτητες αερίου μεταξύ 60 και 120 m/s. Τα υγρά πλύσης που εισάγονται στον λαιμό του σωλήνα βεντούρι διαχέονται υπό τη μορφή νέφους πολύ λεπτών σταγονιδίων και αναμειγνύονται αποτελεσματικά με το αέριο. Τα σωματίδια που διαχωρίζονται πάνω στα σταγονίδια νερού καθίστανται βαρύτερα και μπορούν εύκολα να απομακρυνθούν με τη χρήση διαχωριστή σταγόνων που είναι εγκαταστημένος σε αυτόν τον τύπο βεντούρι διαχωριστή σκόνης σε υγρή κατάσταση.</p>

1.7.2 Εκπομπές SO_x

	Τεχνική	Περιγραφή
α	Τεχνική προσθήκης απορροφητικού μέσου	<p>Η τεχνική αυτή περιλαμβάνει την έγχυση απορροφητικής ουσίας σε ξηρά ή υγρή μορφή (ημίξηρος καθαρισμός) στα απαέρια για την απομάκρυνση των εκπομπών SO_x. Είναι σημαντική η διασφάλιση επαρκούς χρόνου παραμονής του αερίου μεταξύ του σημείου έγχυσης και του συλλέκτη σκόνης για την επίτευξη εξαιρετικά αποδοτικής απορρόφησης. Στη βιομηχανία παραγωγής μαγνησίας είναι δυνατόν να χρησιμοποιηθούν ενεργές ποιότητες MgO ως αποτελεσματικές απορροφητικές ουσίες για το SO₂. Παρά τη χαμηλότερη αποδοτικότητά τους σε σύγκριση με άλλες απορροφητικές ουσίες, η χρήση ενεργών ποιοτήτων MgO έχει το διπλό πλεονέκτημα ότι μειώνει το επενδυτικό κόστος και διασφαλίζει επίσης ότι το φίλτρο σκόνης δεν μολύνεται από άλλες ουσίες και ως εκ τούτου μπορεί να επαναχρησιμοποιηθεί αντί πρώτων υλών για την παραγωγή μαγνησίας ή να χρησιμοποιηθεί ως λίπασμα (θειικό μαγνήσιο), ελαχιστοποιώντας έτσι την παραγωγή αποβλήτων</p>
β	Υγρός καθαρισμός με πλυντρίδα	<p>Με την τεχνική υγρού καθαρισμού με ψεκάσμο, τα SO_x απορροφούνται από ένα υγρό / έναν υδαρή πολτό που ψεκάζεται κατ'αντιρροή στα απαέρια μέσα σε πύργο καταιονισμού. Η τεχνική αυτή απαιτεί ποσότητα νερού που κυμαίνεται μεταξύ 5 και 12 m³/τόνο προϊόντος, πράγμα που δημιουργεί την ανάγκη επεξεργασίας των λυμάτων.</p>

II

(Non-legislative acts)

DECISIONS

COMMISSION IMPLEMENTING DECISION

of 26 March 2013

establishing the best available techniques (BAT) conclusions under Directive 2010/75/EU of the European Parliament and of the Council on industrial emissions for the production of cement, lime and magnesium oxide

(notified under document C(2013) 1728)

(Text with EEA relevance)

(2013/163/EU)

THE EUROPEAN COMMISSION,

Having regard to the Treaty on the Functioning of the European Union,

Having regard to Directive 2010/75/EU of the European Parliament and of the Council of 24 November 2010 on industrial emissions (integrated pollution prevention and control) ⁽¹⁾, and in particular Article 13(5) thereof,

Whereas:

- (1) Article 13(1) of Directive 2010/75/EU requires the Commission to organise an exchange of information on industrial emissions between it and Member States, the industries concerned and non-governmental organisations promoting environmental protection in order to facilitate the drawing up of best available techniques (BAT) reference documents as defined in Article 3(11) of that Directive.
- (2) In accordance with Article 13(2) of Directive 2010/75/EU, the exchange of information is to address the performance of installations and techniques in terms of emissions, expressed as short- and long-term averages, where appropriate, and the associated reference conditions, consumption and nature of raw materials, water consumption, use of energy and generation of waste and the techniques used, associated monitoring, cross-media effects, economic and technical viability and developments therein and best available techniques and emerging techniques identified after considering the issues mentioned in points (a) and (b) of Article 13(2) of that Directive.
- (3) 'BAT conclusions' as defined in Article 3(12) of Directive 2010/75/EU are the key element of BAT reference documents and lay down the conclusions on best available techniques, their description, information to assess their applicability, the emission levels associated

with the best available techniques, associated monitoring, associated consumption levels and, where appropriate, relevant site remediation measures.

- (4) In accordance with Article 14(3) of Directive 2010/75/EU, BAT conclusions are to be the reference for setting permit conditions for installations covered by Chapter II of that Directive.
- (5) Article 15(3) of Directive 2010/75/EU requires the competent authority to set emission limit values that ensure that, under normal operating conditions, emissions do not exceed the emission levels associated with the best available techniques as laid down in the decisions on BAT conclusions referred to in Article 13(5) of Directive 2010/75/EU.
- (6) Article 15(4) of Directive 2010/75/EU provides for derogations from the requirement laid down in Article 15(3) only where the costs associated with the achievement of the emission levels associated with the BAT disproportionately outweigh the environmental benefits due to the geographical location, the local environmental conditions or the technical characteristics of the installation concerned.
- (7) Article 16(1) of Directive 2010/75/EU provides that the monitoring requirements in the permit referred to in point (c) of Article 14(1) of the Directive are to be based on the conclusions on monitoring as described in the BAT conclusions.
- (8) In accordance with Article 21(3) of Directive 2010/75/EU, within 4 years of publication of decisions on BAT conclusions, the competent authority is to reconsider and, if necessary, update all the permit conditions and ensure that the installation complies with those permit conditions.

⁽¹⁾ OJ L 334, 17.12.2010, p. 17.

- (9) Commission Decision of 16 May 2011 establishing a forum for the exchange of information pursuant to Article 13 of Directive 2010/75/EU on industrial emissions ⁽¹⁾ established a forum composed of representatives of Member States, the industries concerned and non-governmental organisations promoting environmental protection.
- (10) In accordance with Article 13(4) of Directive 2010/75/EU, the Commission obtained the opinion ⁽²⁾ of that forum on the proposed content of the BAT reference document for the production of cement, lime and magnesium oxide on 13 September 2012 and made it publicly available.
- (11) The measures provided for in this Decision are in accordance with the opinion of the Committee established by Article 75(1) of Directive 2010/75/EU,

HAS ADOPTED THIS DECISION:

Article 1

The BAT conclusions for the production of cement, lime and magnesium oxide are set out in the Annex to this Decision.

Article 2

This Decision is addressed to the Member States.

Done at Brussels, 26 March 2013.

For the Commission
Janez POTOČNIK
Member of the Commission

⁽¹⁾ OJ C 146, 17.5.2011, p. 3.

⁽²⁾ http://circa.europa.eu/Public/irc/env/ied/library?l=/ied_art_13_forum/opinions_article

ANNEX

BAT CONCLUSIONS FOR THE PRODUCTION OF CEMENT, LIME AND MAGNESIUM OXIDE

SCOPE	5
NOTE ON THE EXCHANGE OF INFORMATION	6
DEFINITIONS	6
GENERAL CONSIDERATIONS	7
BAT CONCLUSIONS	8
1.1 General BAT conclusions	8
1.1.1 Environmental management systems (EMS)	8
1.1.2 Noise	9
1.2 BAT conclusions for the cement industry	10
1.2.1 General primary techniques	10
1.2.2 Monitoring	11
1.2.3 Energy consumption and process selection	11
1.2.4 Use of waste	13
1.2.5 Dust emissions	14
1.2.6 Gaseous compounds	17
1.2.7 PCDD/F emissions	21
1.2.8 Metal emissions	21
1.2.9 Process losses/waste	22
1.3 BAT conclusions for the lime industry	22
1.3.1 General primary techniques	22
1.3.2 Monitoring	23
1.3.3 Energy consumption	23
1.3.4 Consumption of limestone	25
1.3.5 Selection of fuels	25
1.3.6 Dust emissions	26
1.3.7 Gaseous compounds	29
1.3.8 PCDD/F emissions	33
1.3.9 Metal emissions	33
1.3.10 Process losses/waste	34

1.4	BAT conclusions for the magnesium oxide industry	34
1.4.1	Monitoring	34
1.4.2	Energy consumption	35
1.4.3	Dust emissions	35
1.4.4	Gaseous compounds	37
1.4.5	Process losses/waste	39
1.4.6	Use of wastes as fuels and/or raw materials	40
	DESCRIPTION OF TECHNIQUES	40
1.5	Description of techniques for the cement industry	40
1.5.1	Dust emissions	40
1.5.2	NOx emissions	41
1.5.3	SOx emissions	42
1.6	Description of techniques for lime industry	43
1.6.1	Dust emissions	43
1.6.2	NOx emissions	44
1.6.3	SOx emissions	44
1.7	Description of techniques for the magnesia industry (dry process route)	44
1.7.1	Dust emissions	44
1.7.2	SOx emissions	45

SCOPE

These BAT conclusions concern the following industrial activities specified in Section 3.1 of Annex I to Directive 2010/75/EU, namely:

'3.1. Production of cement, lime and magnesium oxide', which involve:

- (a) production of cement clinker in rotary kilns with a production capacity exceeding 500 tonnes per day or in other kilns with a production capacity exceeding 50 tonnes per day;
- (b) production of lime in kilns with a production capacity exceeding 50 tonnes per day;
- (c) production of magnesium oxide in kilns with a production capacity exceeding 50 tonnes per day.

Regarding point 3.1(c) above, these BAT conclusions only address the production of MgO using the dry process route based on mined natural magnesite (magnesium carbonate - $MgCO_3$).

In particular, concerning the above-mentioned activities, these BAT conclusions cover the following:

- production of cement, lime and magnesium oxide (dry process route)
- raw materials – storage and preparation
- fuels – storage and preparation
- use of waste as raw materials and/or fuels – quality requirements, control and preparation
- products – storage and preparation
- packaging and dispatch.

These BAT conclusions do not address the following activities:

- the production of magnesium oxide using the wet process route using magnesium chloride as the starting material, covered by the Reference Document on Best Available Techniques for Large Volume Inorganic Chemicals – Solids and Others Industry (LVIC-S)
- the production of ultra low-carbon dolime (i.e. a mixture of calcium and magnesium oxides produced by the nearly full decarbonation of dolomite ($CaCO_3 \cdot MgCO_3$). The residual CO_2 content of the product is below 0,25 % and the bulk density well below $3,05 \text{ g/cm}^3$)
- shaft kilns for cement clinker production
- activities which are not directly associated with the primary activity such as quarrying.

Other reference documents which are of relevance for the activities covered by these BAT conclusions are the following:

Reference documents	Activity
Emissions from Storage (EFS)	Storage and handling of raw materials and products
General Principles of Monitoring (MON)	Emissions monitoring
Waste Treatments Industries (WT)	Waste treatment
Energy Efficiency (ENE)	General energy efficiency
Economic and Cross-media Effects (ECM)	Economics and cross-media effects of techniques

The techniques listed and described in these BAT conclusions are neither prescriptive nor exhaustive. Other techniques may be used that ensure at least an equivalent level of environmental protection.

Where these BAT conclusions address waste co-incineration plants, this is without prejudice to the provisions of Chapter IV of and Annex VI to Directive 2010/75/EU.

Where these BAT conclusions address energy efficiency, this is without prejudice to the provisions of the new Directive 2012/27/EU of the European Parliament and of the Council ⁽¹⁾ on Energy Efficiency.

NOTE ON THE EXCHANGE OF INFORMATION

The exchange of information on BAT for the Cement, Lime and Magnesium Oxide sectors ended in 2008. The information available then, complemented by additional information concerning the emissions from magnesium oxide production, was used for reaching these BAT conclusions.

DEFINITIONS

For the purposes of these BAT conclusions, the following definitions apply:

Term used	Definition
New plant	A plant introduced on the site of the installation following the publication of these BAT conclusions or a complete replacement of a plant on the existing foundations of the installation following the publication of these BAT conclusions
Existing plant	A plant which is not a new plant
Major upgrade	An upgrade of the plant/kiln involving a major change in the kiln requirements or technology, or replacement of the kiln
'Use of waste as fuel and/or raw material'	The term covers the use of: <ul style="list-style-type: none"> — waste fuels with significant calorific value; and — waste materials without significant calorific value but with mineral components used as raw materials that contribute to the intermediate product clinker; and — waste materials that have both a significant calorific value and mineral components

Definition for certain products

Term used	Definition
White cement	Cement falling under the following PRODCOM 2007 code: 26.51.12.10 – White Portland cement
Special cement	Special cements falling under the following PRODCOM 2007 codes: <ul style="list-style-type: none"> — 26.51.12.50 – Aluminous cement — 26.51.12.90 – Other hydraulic cements
Dolime or calcinated dolime	A mixture of calcium and magnesium oxides produced by the decarbonation of dolomite ($\text{CaCO}_3, \text{MgCO}_3$) with a residual CO_2 content of the product exceeding 0,25 % and the bulk density of the commercial product well below $3,05 \text{ g/cm}^3$. The free content as MgO is usually between 25 % and 40 %.
Sintered dolime	A mixture of calcium and magnesium oxides used solely for the production of refractory bricks and other refractory products, with a minimum bulk density of $3,05 \text{ g/cm}^3$

⁽¹⁾ OJ L 315, 14.11.2012, p. 1.

Definition for certain air pollutants

Term used	Definition
NO _x expressed as NO ₂	The sum of nitrogen oxide (NO) and nitrogen dioxide (NO ₂) expressed as NO ₂
SO _x expressed as SO ₂	The sum of sulphur dioxide (SO ₂) and sulphur trioxide (SO ₃) expressed as SO ₂
Hydrogen chloride expressed as HCl	All gaseous chlorides expressed as HCl
Hydrogen fluoride expressed as HF	All gaseous fluorides expressed as HF

Abbreviations

ASK	Annular shaft kiln
DBM	Dead burned magnesite
I-TEQ	International toxicity equivalent
LRK	Long rotary kiln
MFSK	Mixed feed shaft kiln
OK	Other kilns For the lime industry this covers: — double-inclined shaft kilns — multi-chamber shaft kilns — central burner shaft kilns — external chamber shaft kilns — beam burner shaft kilns — internal arch shaft kilns — travelling grate kilns — 'top-shaped' kilns — flash calciner kilns — rotating hearth kilns
OSK	Other shaft kiln (shaft kilns other than ASK and MFSK)
PCDD	Polychlorinated dibenzo-p-dioxin
PCDF	Polychlorinated dibenzofuran
PFRK	Parallel flow regenerative kiln
PRK	Rotary kiln with preheater

GENERAL CONSIDERATIONS**Averaging periods and reference conditions for air emissions**

Emission levels associated with the best available techniques (BAT-AELs) given in these BAT conclusions refer to standard conditions: dry gas at a temperature of 273 K, and a pressure of 1 013 hPa.

Values given in concentrations apply under the following reference conditions:

Activities		Reference conditions
Kiln activities	Cement industry	10 % oxygen by volume
	Lime industry ⁽¹⁾	11 % oxygen by volume
	Magnesium oxide industry (dry process route) ⁽²⁾	10 % oxygen by volume
Non-kiln activities	All processes	No correction for oxygen
	Lime hydrating plants	As emitted (no correction for oxygen and for dry gas)

⁽¹⁾ For sintered dolime produced by the 'double-pass process', the correction for oxygen does not apply.

⁽²⁾ For dead burned magnesia (DBM) produced by the 'double-pass process', the correction for oxygen does not apply.

For averaging periods the following definitions apply:

Daily average value	Average value over a period of 24 hours measured by the continuous monitoring of emissions
Average over the sampling period	Average value of spot measurements (periodic) of at least 30 minutes each, unless otherwise stated

Conversion to reference oxygen concentration

The formula for calculating the emissions concentration at a reference oxygen level is shown below:

$$E_R = \frac{21 - O_R}{21 - O_M} * E_M$$

Where:

E_R (mg/Nm³): emissions concentration related to the reference oxygen level O_R

O_R (vol %): reference oxygen level

E_M (mg/Nm³): emissions concentration related to the measured oxygen level O_M

O_M (vol %): measured oxygen level

BAT CONCLUSIONS

1.1 General BAT conclusions

The BAT mentioned in this section apply to all installations covered by these BAT conclusions (cement, lime and magnesium oxide industry).

The process-specific BAT included in Sections 1.2 - 1.4 apply in addition to the general BAT mentioned in this section.

1.1.1 Environmental management systems (EMS)

1. In order to improve the overall environmental performance of the plants/installations producing cement, lime and magnesium oxide, production BAT is to implement and adhere to an environmental management system (EMS) that incorporates all of the following features:

- i. commitment of the management, including senior management;
- ii. definition of an environmental policy that includes the continuous improvement of the installation by the management;

- iii. planning and establishing the necessary procedures, objectives and targets, in conjunction with financial planning and investment;
- iv. implementation of procedures paying particular attention to:
 - (a) structure and responsibility
 - (b) training, awareness and competence
 - (c) communication
 - (d) employee involvement
 - (e) documentation
 - (f) efficient process control
 - (g) maintenance programmes
 - (h) emergency preparedness and response
 - (i) safeguarding compliance with environmental legislation;
- v. checking performance and taking corrective action, paying particular attention to:
 - (a) monitoring and measurement (see also the Reference Document on the General Principles of Monitoring)
 - (b) corrective and preventive action
 - (c) maintenance of records
 - (d) independent (where practicable) internal and external auditing in order to determine whether or not the EMS conforms to planned arrangements and has been properly implemented and maintained;
- vi. review of the EMS and its continuing suitability, adequacy and effectiveness by senior management;
- vii. following the development of cleaner technologies;
- viii. consideration for the environmental impacts from the eventual decommissioning of the installation at the stage of designing a new plant, and throughout its operating life;
- ix. application of sectoral benchmarking on a regular basis.

Applicability

The scope (e.g. level of details) and nature of the EMS (e.g. standardised or non-standardised) will generally be related to the nature, scale and complexity of the installation, and the range of environmental impacts it may have.

1.1.2 Noise

2. In order to reduce/minimise noise emissions during the manufacturing processes for cement, lime and magnesium oxide, BAT is to use a combination of the following techniques:

	Technique
a	Select an appropriate location for noisy operations
b	Enclose noisy operations/units

	Technique
c	Use vibration insulation of operations/units
d	Use internal and external lining made of impact-absorbent material
e	Use soundproofed buildings to shelter any noisy operations involving material transformation equipment
f	Use noise protection walls and/or natural noise barriers
g	Use outlet silencers to exhaust stacks
h	Lag ducts and final blowers which are situated in soundproofed buildings
i	Close doors and windows of covered areas
j	Use sound insulation of machine buildings
k	Use sound insulation of wall breaks, e.g. by installation of a sluice at the entrance point of a belt conveyer
l	Install sound absorbers at air outlets, e.g. the clean gas outlet of dedusting units
m	Reduce flow rates in ducts
n	Use sound insulation of ducts
o	Apply the decoupled arrangement of noise sources and potentially resonant components, e.g. of compressors and ducts
p	Use silencers for filter fans
q	Use soundproofed modules for technical devices (e.g. compressors)
r	Use rubber shields for mills (avoiding the contact of metal against metal)
s	Construct buildings or growing trees and bushes between the protected area and the noisy activity

1.2 BAT conclusions for the cement industry

Unless otherwise stated, the BAT conclusions presented in this section can be applied to all installations in the cement industry.

1.2.1 General primary techniques

3. In order to reduce emissions from the kiln and use energy efficiently, BAT is to achieve a smooth and stable kiln process, operating close to the process parameter set points by using the following techniques:

	Technique
a	Process control optimisation, including computer-based automatic control
b	Using modern, gravimetric solid fuel feed systems

4. In order to prevent and/or reduce emissions, BAT is to carry out a careful selection and control of all substances entering the kiln.

Description

Careful selection and control of substances entering the kiln can reduce emissions. The chemical composition of the substances and the way they are fed in the kiln are factors that should be taken into account during the selection. Substances of concern may include the substances mentioned in BAT 11 and in BAT 24 to 28.

1.2.2 *Monitoring*

5. BAT is to carry out the monitoring and measurements of process parameters and emissions on a regular basis and to monitor emissions in accordance with the relevant EN standards or, if EN standards are not available, ISO, national or other international standards that ensure the provision of data of an equivalent scientific quality, including the following:

	Technique	Applicability
a	Continuous measurements of process parameters demonstrating the process stability, such as temperature, O ₂ content, pressure and flowrate	Generally applicable
b	Monitoring and stabilising critical process parameters, i.e. homogenous raw material mix and fuel feed, regular dosage and excess oxygen	Generally applicable
c	Continuous measurements of NH ₃ emissions when SNCR is applied	Generally applicable
d	Continuous measurements of dust, NO _x , SO _x , and CO emissions	Applicable to kiln processes
e	Periodic measurements of PCDD/F and metal emissions	
f	Continuous or periodic measurements of HCl, HF and TOC emissions.	
g	Continuous or periodic measurements of dust	Applicable to non-kiln activities. For small sources (< 10 000 Nm ³ /h) from dusty operations other than cooling and the main milling processes, the frequency of measurements or performance checks should be based on a maintenance management system.

Description

The selection between continuous or periodic measurements mentioned in BAT 5(f) is based on the emission source and the type of pollutant expected.

1.2.3 *Energy consumption and process selection*1.2.3.1 *Process selection*

6. In order to reduce energy consumption, BAT is to use a dry process kiln with multistage preheating and precalcination.

Description

In this type of kiln system, exhaust gases and recovered waste heat from the cooler can be used to preheat and precalcine the raw material feed before entering the kiln, providing significant savings in energy consumption.

Applicability

Applicable to new plants and major upgrades, subject to raw materials moisture content.

BAT-associated energy consumption levels

See Table 1.

Table 1

BAT-associated energy consumption levels for new plants and major upgrades using dry process kiln with multistage preheating and precalcination

Process	Unit	BAT-associated energy consumption levels ⁽¹⁾
Dry process with multistage preheating and precalcination	MJ/tonne clinker	2 900 – 3 300 ⁽²⁾ ⁽³⁾

⁽¹⁾ Levels do not apply to plants producing special cement or white cement clinker that require significantly higher process temperatures due to product specifications.

⁽²⁾ Under normal (excluding, e.g. start-ups and shutdowns) and optimised operational conditions.

⁽³⁾ The production capacity has an influence on the energy demand, with higher capacities providing energy savings and smaller capacities requiring more energy. Energy consumption also depends on the number of cyclone preheater stages, with more cyclone preheater stages leading to lower energy consumption of the kiln process. The appropriate number of cyclone preheater stages is mainly determined by the moisture content of raw materials.

1.2.3.2 Energy consumption

7. In order to reduce/minimise thermal energy consumption, BAT is to use a combination of the following techniques:

	Technique	Applicability
a	Applying improved and optimised kiln systems and a smooth and stable kiln process, operating close to the process parameter set points by applying: <ul style="list-style-type: none"> I. process control optimisation, including computer-based automatic control systems II. modern, gravimetric solid fuel feed systems III. preheating and precalcination to the extent possible, considering the existing kiln system configuration 	Generally applicable. For existing kilns, the applicability of preheating and precalcination is subject to the kiln system configuration
b	Recovering excess heat from kilns, especially from their cooling zone. In particular, the kiln excess heat from the cooling zone (hot air) or from the preheater can be used for drying raw materials	Generally applicable in the cement industry. Recovery of excess heat from the cooling zone is applicable when grate coolers are used. Limited recovery efficiency can be achieved on rotary coolers
c	Applying the appropriate number of cyclone stages related to the characteristics and properties of raw material and fuels used	Cyclone preheater stages are applicable to new plants and major upgrades.
d	Using fuels with characteristics which have a positive influence on the thermal energy consumption	The technique is generally applicable to the cement kilns subject to fuel availability and for existing kilns subject to the technical possibilities of injecting the fuel into the kiln
e	When replacing conventional fuels by waste fuels, using optimised and suitable cement kiln systems for burning wastes	Generally applicable to all cement kiln types
f	Minimising bypass flows	Generally applicable to the cement industry

Description

Several factors affect the energy consumption of modern kiln systems such as raw materials properties (e.g. moisture content, burnability), the use of fuels, with different properties, as well as the use of a gas bypass system. Furthermore, the production capacity of the kiln has an influence on the energy demand.

Technique 7c: the appropriate number of cyclone stages for preheating is determined by the throughput and the moisture content of raw materials and fuels which have to be dried by the remaining flue-gas heat because local raw materials vary widely regarding their moisture content or burnability

Technique 7d: conventional and waste fuels can be used in the cement industry. The characteristics of the fuels used, such as adequate calorific value and low moisture content, have a positive influence on the specific energy consumption of the kiln.

Technique 7f: the removal of hot raw material and hot gas leads to a higher specific energy consumption of about 6 – 12 MJ/tonne clinker per percentage point of removed kiln inlet gas. Hence, minimising the use of gas bypass has a positive effect on energy consumption.

8. In order to reduce primary energy consumption, BAT is to consider the reduction of the clinker content of cement and cement products.

Description

The reduction of the clinker content of cement and cement products can be achieved by adding fillers and/or additions, such as blast furnace slag, limestone, fly ash and pozzolana in the grinding step in accordance with the relevant cement standards.

Applicability

Generally applicable to the cement industry, subject to (local) availability of fillers and/or additions and local market specificities.

9. In order to reduce primary energy consumption, BAT is to consider cogeneration/combined heat and power plants.

Description

The employment of cogeneration plants for the production of steam and electricity or combined heat and power plants can be applied in the cement industry by recovering waste heat from the clinker cooler or kiln flue-gases using the conventional steam cycle processes or other techniques. Furthermore, excess heat can be recovered from the clinker cooler or kiln flue-gases for district heating or industrial applications.

Applicability

The technique is applicable in all cement kilns if sufficient excess heat is available, if appropriate process parameters can be met, and if economic viability is ensured.

10. In order to reduce/minimise electrical energy consumption, BAT is to use one or a combination of the following techniques:

	Technique
a	Using power management systems
b	Using grinding equipment and other electricity based equipment with high energy efficiency
c	Using improved monitoring systems
d	Reducing air leaks into the system
e	Process control optimisation

1.2.4 Use of waste

1.2.4.1 Waste quality control

11. In order to guarantee the characteristics of the wastes to be used as fuels and/or raw materials in a cement kiln and reduce emissions, BAT is to apply the following techniques:

	Technique
a	Apply quality assurance systems to guarantee the characteristics of wastes and to analyse any waste that is to be used as raw material and/or fuel in a cement kiln for: <ul style="list-style-type: none"> I. constant quality II. physical criteria, e.g. emissions formation, coarseness, reactivity, burnability, calorific value III. chemical criteria, e.g. chlorine, sulphur, alkali and phosphate content and relevant metals content
b	Control the amount of relevant parameters for any waste that is to be used as raw material and/or fuel in a cement kiln, such as chlorine, relevant metals (e.g. cadmium, mercury, thallium), sulphur, total halogen content
c	Apply quality assurance systems for each waste load

Description

Different types of waste materials can replace primary raw materials and/or fossil fuels in cement manufacturing and will contribute to saving natural resources.

1.2.4.2 Waste feeding into the kiln

12. In order to ensure appropriate treatment of the wastes used as fuel and/or raw materials in the kiln, BAT is to use the following techniques:

	Technique
a	Use appropriate points to feed the waste into the kiln in terms of temperature and residence time depending on kiln design and kiln operation
b	To feed waste materials containing organic components that can be volatilised before the calcining zone into the adequately high temperature zones of the kiln system
c	To operate in such a way that the gas resulting from the co-incineration of waste is raised in a controlled and homogeneous fashion, even under the most unfavourable conditions, to a temperature of 850 °C for 2 seconds
d	To raise the temperature to 1 100 °C, if hazardous waste with a content of more than 1 % of halogenated organic substances, expressed as chlorine, are co-incinerated
e	To feed wastes continuously and constantly
f	Delay or stop co-incinerating waste for operations such as start-ups and/or shutdowns when appropriate temperatures and residence times cannot be reached, as noted in a) to d) above

1.2.4.3 Safety management for the use of hazardous waste materials

13. BAT is to apply safety management for the storage, handling and feeding of hazardous waste materials, such as using a risk-based approach according to the source and type of waste, for the labelling, checking, sampling and testing of waste to be handled.

1.2.5 Dust emissions

1.2.5.1 Diffuse dust emissions

14. In order to minimise/prevent diffuse dust emissions from dusty operations, BAT is to use one or a combination of the following techniques:

	Technique	Applicability
a	Use a simple and linear site layout of the installation	Applicable to new plants only

	Technique	Applicability
b	Enclose/encapsulate dusty operations, such as grinding, screening and mixing	Generally applicable
c	Cover conveyors and elevators, which are constructed as closed systems, if diffuse dust emissions are likely to be released from dusty material	
d	Reduce air leakages and spillage points	
e	Use automatic devices and control systems	
f	Ensure trouble-free operations	
g	<p>Ensure proper and complete maintenance of the installation using mobile and stationary vacuum cleaning.</p> <ul style="list-style-type: none"> — During maintenance operations or in cases of trouble with conveying systems, spillage of materials can take place. To prevent the formation of diffuse dust during removal operations, vacuum systems should be used. New buildings can easily be equipped with stationary vacuum cleaning piping, while existing buildings are normally better fitted with mobile systems and flexible connections — In specific cases, a circulation process could be favoured for pneumatic conveying systems 	
h	<p>Ventilate and collect dust in fabric filters:</p> <ul style="list-style-type: none"> — As far as possible, all material handling should be conducted in closed systems maintained under negative pressure. The suction air for this purpose is then dedusted by a fabric filter before being emitted into the air 	
i	<p>Use closed storage with an automatic handling system:</p> <ul style="list-style-type: none"> — Clinker silos and closed fully automated raw material storage areas are considered the most efficient solution to the problem of diffuse dust generated by high volume stocks. These types of storage are equipped with one or more fabric filters to prevent diffuse dust formation in loading and unloading operations — Use storage silos with adequate capacities, level indicators with cut out switches and with filters to deal with dust-bearing air displaced during filling operations 	
j	Use flexible filling pipes for dispatch and loading processes, equipped with a dust extraction system for loading cement, which are positioned towards the loading floor of the lorry	

15. In order to minimise/prevent diffuse dust emissions from bulk storage areas, BAT is to use one or a combination of the following techniques:

	Technique
a	Cover bulk storage areas or stockpiles or enclose them with screening, walling or an enclosure consisting of vertical greenery (artificial or natural wind barriers for open pile wind protection)
b	<p>Use open pile wind protection:</p> <ul style="list-style-type: none"> — Outdoor storage piles of dusty materials should be avoided, but when they do exist it is possible to reduce diffuse dust by using properly designed wind barriers
c	<p>Use water spray and chemical dust suppressors:</p> <ul style="list-style-type: none"> — When the point source of diffuse dust is well localised, a water spray injection system can be installed. The humidification of dust particles aids agglomeration and so helps dust settle. A wide variety of agents is also available to improve the overall efficiency of the water spray

	Technique
d	Ensure paving, road wetting and housekeeping: <ul style="list-style-type: none"> — Areas used by lorries should be paved when possible and the surface should be kept as clean as possible. Wetting the roads can reduce diffuse dust emissions, especially during dry weather. They also can be cleaned with road sweepers. Good housekeeping practices should be used in order to keep diffuse dust emissions to a minimum
e	Ensure humidification of stockpiles: <ul style="list-style-type: none"> — Diffuse dust emissions at stockpiles can be reduced by using sufficient humidification of the charging and discharging points, and by using conveyor belts with adjustable heights
f	Match the discharge height to the varying height of the heap, automatically if possible or by reduction of the unloading velocity, when diffuse dust emissions at the charging or discharging points of storage sites cannot be avoided

1.2.5.2 Channelled dust emissions from dusty operations

This section concerns dust emissions arising from dusty operations other than those from kiln firing, cooling and the main milling processes. This covers processes such as the crushing of raw materials; raw material conveyors and elevators; the storage of raw materials, clinker and cement; the storage of fuels and the dispatch of cement.

16. In order to reduce channelled dust emissions, BAT is to apply a maintenance management system which especially addresses the performance of filters applied to dusty operations, other than those from kiln firing, cooling and main milling processes. Taking this management system into account, BAT is to use dry flue-gas cleaning with a filter.

Description

For dusty operations, dry flue-gas cleaning with a filter usually consists of a fabric filter. A description of fabric filters is provided in Section 1.5.1.

BAT-associated emission levels

The BAT-AEL for channelled dust emissions from dusty operations (other than those from kiln firing, cooling and the main milling processes) is $< 10 \text{ mg/Nm}^3$, as the average over the sampling period (spot measurement, for at least half an hour).

It should be noted that for small sources ($< 10\,000 \text{ Nm}^3/\text{h}$) a priority approach, based on the maintenance management system, regarding the frequency for checking the performance of the filter has to be taken into account (see also BAT 5).

1.2.5.3 Dust emissions from kiln firing processes

17. In order to reduce dust emissions from flue-gases of kiln firing processes, BAT is to use dry flue-gas cleaning with a filter.

	Technique ⁽¹⁾	Applicability
a	Electrostatic precipitators (ESPs)	Applicable to all kiln systems
b	Fabric filters	
c	Hybrid filters	

⁽¹⁾ A description of the techniques is given in Section 1.5.1.

BAT-associated emission levels

The BAT-AEL for dust emissions from flue-gases of kiln firing processes is $< 10 - 20 \text{ mg/Nm}^3$, as the daily average value. When applying fabric filters or new or upgraded ESPs, the lower level is achieved.

1.2.5.4 Dust emissions from cooling and milling processes

18. In order to reduce dust emissions from the flue-gases of cooling and milling processes, BAT is to use dry flue-gas cleaning with a filter.

	Technique ⁽¹⁾	Applicability
a	Electrostatic precipitators (ESPs)	Generally applicable to clinker coolers and cement mills.
b	Fabric filters	Generally applicable to clinker coolers and mills
c	Hybrid filters	Applicable to clinker coolers and cement mills.

⁽¹⁾ A description of the techniques is given in Section 1.5.1

BAT-associated emission levels

The BAT-AEL for dust emissions from the flue-gases of cooling and milling processes is $<10 - 20 \text{ mg/Nm}^3$, as the daily average value or average over the sampling period (spot measurements for at least half an hour). When applying fabric filters or new or upgraded ESPs, the lower level is achieved.

1.2.6 Gaseous compounds

1.2.6.1 NO_x emissions

19. In order to reduce the emissions of NO_x from the flue-gases of kiln firing and/or preheating/precalcining processes, BAT is to use one or a combination of the following techniques:

	Technique ⁽¹⁾	Applicability
a	Primary techniques	
	I. Flame cooling	Applicable to all types of kilns used for cement manufacturing. The degree of applicability can be limited by product quality requirements and potential impacts on process stability
	II. Low NO _x burners	Applicable to all rotary kilns, in the main kiln as well as in the precalciner
	III. Mid-kiln firing	Generally applicable to long rotary kilns
	IV. Addition of mineralisers to improve the burnability of the raw meal (mineralised clinker)	Generally applicable to rotary kilns subject to final product quality requirements
	V. Process optimisation	Generally applicable to all kilns
b	Staged combustion (conventional or waste fuels), also in combination with a precalciner and the use of optimised fuel mix	In general, can only be applied in kilns equipped with a precalciner. Substantial plant modifications are necessary in cyclone preheater systems without a precalciner. In kilns without precalciner, lump fuels firing might have a positive effect on NO _x reduction depending on the ability to produce a controlled reduction atmosphere and to control the related CO emissions
c	Selective non-catalytic reduction (SNCR)	In principle, applicable to rotary cement kilns. The injection zones vary with the type of kiln process. In long wet and long dry process kilns it may be difficult to obtain the right temperature and retention time needed. See also BAT 20
d	Selective catalytic reduction (SCR)	Applicability is subject to appropriate catalyst and process development in the cement industry

⁽¹⁾ A description of the techniques is provided in Section 1.5.2.

BAT-associated emission levels

See Table 2.

Table 2

BAT-associated emission levels for NO_x from the flue-gases of kiln firing and/or preheating/precalcining processes in the cement industry

Kiln type	Unit	BAT-AEL (daily average value)
Preheater kilns	mg/Nm ³	< 200 – 450 ⁽¹⁾ ⁽²⁾
Lepol and long rotary kilns	mg/Nm ³	400 – 800 ⁽³⁾

⁽¹⁾ The upper level of the BAT-AEL range is 500 mg/Nm³, if the initial NO_x level after primary techniques is > 1 000 mg/Nm³.

⁽²⁾ Existing kiln system design, fuel mix properties including waste and raw material burnability (e.g. special cement or white cement clinker) can influence the ability to be within the range. Levels below 350 mg/Nm³ are achieved at kilns with favourable conditions when using SNCR. In 2008, the lower value of 200 mg/Nm³ has been reported as a monthly average for three plants (easy burning mix used) using SNCR.

⁽³⁾ Depending on initial levels and NH₃ slip.

20. When SNCR is used, BAT is to achieve efficient NO_x reduction, while keeping the ammonia slip as low as possible, by using the following technique:

	Technique
a	To apply an appropriate and sufficient NO _x reduction efficiency along with a stable operating process
b	To apply a good stoichiometric distribution of ammonia in order to achieve the highest efficiency of NO _x reduction and to reduce the NH ₃ slip
c	To keep the emissions of NH ₃ slip (due to unreacted ammonia) from the flue-gases as low as possible taking into account the correlation between the NO _x abatement efficiency and the NH ₃ slip

Applicability

SNCR is generally applicable to rotary cement kilns. The injection zones vary with the type of kiln process. In long wet and long dry process kilns it may be difficult to obtain the right temperature and retention time needed. See also BAT 19.

BAT-associated emission levels

See Table 3.

Table 3

BAT-associated emission levels for NH₃ slip in the flue-gases when SNCR is applied

Parameter	Unit	BAT-AEL (daily average value)
NH ₃ slip	mg/Nm ³	< 30 – 50 ⁽¹⁾

⁽¹⁾ The ammonia slip depends on the initial NO_x level and on the NO_x abatement efficiency. For Lepol and long rotary kilns, the level may be even higher.

1.2.6.2 SO_x emissions

21. In order to reduce/minimise the emissions of SO_x from the flue-gases of kiln firing and/or preheating/precalcining processes, BAT is to use one of the following techniques:

	Technique ⁽¹⁾	Applicability
a	Absorbent addition	Absorbent addition is, in principle, applicable to all kiln systems, although it is mostly used in suspension preheaters. Lime addition to the kiln feed reduces the quality of the granules/nodules and causes flow problems in Lepol kilns. For preheater kilns it has been found that direct injection of slaked lime into the flue-gas is less efficient than adding slaked lime to the kiln feed
b	Wet scrubber	Applicable to all cement kiln types with appropriate (sufficient) SO ₂ levels for manufacturing the gypsum

⁽¹⁾ A description of the techniques is provided in Section 1.5.3

Description

Depending on the raw materials and the fuel quality, levels of SO_x emissions can be kept low not requiring the use of an abatement technique.

If necessary, primary techniques and/or abatement techniques such as absorbent addition or wet scrubber can be used to reduce SO_x emissions.

Wet scrubbers have already been operated in plants with initial unabated SO_x levels higher than 800 – 1 000 mg/Nm³.

BAT-associated emission levels

See Table 4.

Table 4

BAT-associated emission levels for SO_x from the flue-gases of kiln firing and/or preheating/precalcining processes in the cement industry

Parameter	Unit	BAT-AEL ⁽¹⁾ ⁽²⁾ (daily average value)
SO _x expressed as SO ₂	mg/Nm ³	< 50 – 400

⁽¹⁾ The range takes into account the sulphur content in the raw materials.

⁽²⁾ For white cement and special cement clinker production, the ability of clinker to retain fuel sulphur might be significantly lower leading to higher SO_x emissions.

22. In order to reduce SO₂ emissions from the kiln, BAT is to optimise the raw milling processes.

Description

The technique consists of optimising the raw milling process so that the raw mill can be operated to act as SO₂ abatement for the kiln. This can be achieved by adjusting factors such as:

- raw material moisture
- mill temperature
- retention time in the mill
- fineness of the ground material.

Applicability

Applicable if the dry milling process is used in compound mode.

1.2.6.3 CO emissions and CO trips

1.2.6.3.1 Reduction of CO trips

23. In order to minimise the frequency of CO trips and keep their total duration to below 30 minutes annually, when using electrostatic precipitators (ESPs) or hybrid filters, BAT is to use the following techniques in combination:

	Technique
a	Manage CO trips in order to reduce the ESP downtime
b	Continuous automatic CO measurements by means of monitoring equipment with a short response time and situated close to the CO source

Description

For safety reasons, due to the risk of explosions, ESPs will have to shut down during elevated CO levels in the flue-gases. The following techniques prevent CO trips and, therefore, reduce ESP shutdown times:

- control of the combustion process
- control of the organic load of raw materials
- control of the quality of the fuels and fuel feeding system.

Disruptions predominantly happen during the start-up operation phase. For safe operation, the gas analysers for ESP protection have to be on-line during all operational phases and the ESP downtime can be reduced by using a backup monitoring system maintained in operation.

The continuous CO monitoring system needs to be optimised for reaction time and should be located close to the CO source, e.g. at a preheater tower outlet, or at a kiln inlet in the case of a wet kiln application.

When hybrid filters are used, the grounding of the bag support cage with the cell plate is recommended.

1.2.6.4 Total organic carbon emissions (TOC)

24. In order to keep the emissions of TOC from the flue-gases of the kiln firing processes low, BAT is to avoid feeding raw materials with a high content of volatile organic compounds (VOC) into the kiln system via the raw material feeding route.

1.2.6.5 Hydrogen chloride (HCl) and hydrogen fluoride (HF) emissions

25. In order prevent/reduce the emissions of HCl from flue-gases of the kiln firing processes, BAT is to use one or a combination of the following primary techniques:

	Technique
a	Using raw materials and fuels with a low chlorine content
b	Limiting the amount of chlorine content for any waste that is to be used as raw material and/or fuel in a cement kiln

BAT-associated emission levels

The BAT-AEL for the emissions of HCl is <10 mg/Nm³, as the daily average value or average over the sampling period (spot measurements, for at least half an hour).

26. In order to prevent/reduce the emissions of HF from the flue-gases of the kiln firing processes, BAT is to use one or a combination of the following primary techniques:

	Technique
a	Using raw materials and fuels with a low fluorine content
b	Limiting the amount of fluorine content for any waste that is to be used as raw material and/or fuel in a cement kiln

BAT-associated emission levels

The BAT-AEL for the emissions of HF is $<1 \text{ mg/Nm}^3$, as the daily average value or average over the sampling period (spot measurements, for at least half an hour).

1.2.7 PCDD/F emissions

27. In order to prevent emissions of PCDD/F or to keep the emissions of PCDD/F from the flue-gases of the kiln firing processes low, BAT is to use one or a combination of the following techniques:

	Technique	Applicability
a	Carefully selecting and controlling of kiln inputs (raw materials), i.e. chlorine, copper and volatile organic compounds	Generally applicable
b	Carefully selecting and controlling kiln inputs (fuels), i.e. chlorine and copper	Generally applicable
c	Limiting/avoiding the use of wastes which contain chlorinated organic materials	Generally applicable
d	Avoid feeding fuels with a high content of halogens (e.g. chlorine) in secondary firing	Generally applicable
e	Quick cooling of kiln flue-gases to lower than $200 \text{ }^\circ\text{C}$ and minimising residence time of flue-gases and oxygen content in zones where the temperatures range between 300 and $450 \text{ }^\circ\text{C}$	Applicable to long wet kilns and long dry kilns without preheating. In modern preheater and precalciner kilns, this feature is already inherent
f	Stop co-incinerating waste for operations such as start-ups and/or shutdowns	Generally applicable

BAT-associated emission levels

The BAT-AEL for the emissions of PCDD/F from the flue-gases of the kiln firing processes is $<0,05 - 0,1 \text{ ng PCDD/F I-TEQ/Nm}^3$, as the average over the sampling period (6 – 8 hours).

1.2.8 Metal emissions

28. In order to minimise the emissions of metals from the flue-gases of the kiln firing processes, BAT is to use one or a combination of the following techniques:

	Technique
a	Selecting materials with a low content of relevant metals and limiting the content of relevant metals in materials, especially mercury
b	Using a quality assurance system to guarantee the characteristics of the waste materials used
c	Using effective dust removal techniques as set out in BAT 17

BAT-associated emission levels

See Table 5.

Table 5

BAT-associated emission levels for metals from the flue-gases of kiln firing processes

Metals	Unit	BAT-AEL (average over the sampling period (spot measurements, for at least half an hour))
Hg	mg/Nm ³	< 0,05 (?)
Σ (Cd, Tl)	mg/Nm ³	< 0,05 (!)
Σ (As, Sb, Pb, Cr, Co, Cu, Mn, Ni, V)	mg/Nm ³	< 0,5 (!)

(!) Low levels have been reported based on the quality of the raw materials and the fuels.

(?) Low levels have been reported based on the quality of the raw materials and the fuels. Values higher than 0,03 mg/Nm³ have to be further investigated. Values close to 0,05 mg/Nm³ require consideration of additional techniques (e.g. lowering of the flue-gas temperature, activated carbon).

1.2.9 *Process losses/waste*

29. In order to reduce solid waste from the cement manufacturing process along with raw material savings, BAT is to:

	Technique	Applicability
a	Reuse collected dusts in the process, wherever practicable	Generally applicable but subject to dust chemical composition
b	Utilise these dusts in other commercial products, when possible	The utilisation of the dusts in other commercial products may not be within the control of the operator

Description

Collected dust can be recycled back into the production processes whenever practicable. This recycling may take place directly into the kiln or kiln feed (the alkali metal content being the limiting factor) or by blending with finished cement products. A quality assurance procedure might be required when the collected dusts are recycled back into the production processes. Alternative uses may be found for material that cannot be recycled (e.g. additive for flue-gas desulphurisation in combustion plants).

1.3 **BAT conclusions for the lime industry**

Unless otherwise stated, the BAT conclusions presented in this section can be applied to all installations in the lime industry.

1.3.1 *General primary techniques*

30. In order to reduce all kiln emissions and use energy efficiently, BAT is to achieve a smooth and stable kiln process, operating close to the process parameter set points by using the following techniques:

	Technique
a	Process control optimisation, including computer-based automatic control
b	Using modern, gravimetric solid fuel feed systems and/or gas flow meters

Applicability

Process control optimisation is applicable to all lime plants to varying degrees. Complete process automation is generally not achievable due to the uncontrollable variables, i.e. quality of the limestone.

31. In order to prevent and/or reduce emissions, BAT is to carry out a careful selection and control of the raw materials entering the kiln.

Description

Raw materials entering the kiln have a significant effect on air emissions due to their impurities content; hence, a careful selection of raw materials may reduce these emissions at source. For example, the variations of sulphur and chlorine contents in the limestone/dolomite have an effect on the range of the SO₂ and HCl emissions in the flue-gas, while the presence of organic matter has an influence on TOC and CO emissions.

Applicability

The applicability depends on the (local) availability of raw materials with low impurities content. The type of final product and the type of kiln used may represent an additional constraint.

1.3.2 Monitoring

32. BAT is to carry out monitoring and measurements of process parameters and emissions on a regular basis and to monitor emissions in accordance with the relevant EN standards or, if EN standards are not available, ISO, national or other international standards that ensure the provision of data of an equivalent scientific quality, including the following:

	Technique	Applicability
a	Continuous measurements of process parameters demonstrating the process stability, such as temperature, O ₂ content, pressure, flow rate and CO emissions	Applicable to kiln processes
b	Monitoring and stabilising of critical process parameters, e.g. fuel feed, regular dosage and excess oxygen	
c	Continuous or periodic measurements of dust, NO _x , SO _x , CO emissions and NH ₃ emissions when SNCR is applied	Applicable to kiln processes
d	Continuous or periodic measurements of HCl and HF emissions in case wastes are co-incinerated	Applicable to kiln processes
e	Continuous or periodic measurements of TOC emissions or continuous measurements in case wastes are co-incinerated	Applicable to kiln processes
f	Periodic measurements of PCDD/F and metal emissions	Applicable to kiln processes
g	Continuous or periodic measurements of dust emissions	Applicable to non-kiln processes For small sources (<10 000 Nm ³ /h) the frequency of the measurements should be based on a maintenance management system

Description

The selection between continuous or periodic measurements mentioned in BAT 32(c) to 32(f) is based on the emission source and the type of pollutant expected.

For periodic measurements of dust, NO_x, SO_x and CO emissions, a frequency of once a month and up to once a year at the time of normal operating conditions is given as an indication.

For periodic measurements of PCDD/F, TOC, HCl, HF, metal emissions, a frequency appropriate to the raw materials and fuels that are used in the process should be applied.

1.3.3 Energy consumption

33. In order to reduce/minimise thermal energy consumption, BAT is to use a combination of the following techniques:

	Technique	Description	Applicability
a	<p>Applying improved and optimised kiln systems and a smooth and stable kiln process, operating close to the process parameter set points, through:</p> <p>I. process control optimisation</p> <p>II. heat recovery from flue-gases (e.g. use of surplus heat from rotary kilns to dry limestone for other processes such as limestone milling)</p> <p>III. modern, gravimetric solid fuel feed systems</p> <p>IV. maintenance of the equipment (e.g. air tightness, erosion of refractory)</p> <p>V. the use of optimised grain size of stone</p>	<p>Maintaining kiln control parameters close to their optimum values has the effect of reducing all consumption parameters due to, among other things, reduced numbers of shutdowns and upset conditions.</p> <p>The use of optimised grain size of stone is subject to raw material availability</p>	Technique (a) II is applicable only to long rotary kilns (LRK)
b	Using fuels with characteristics which have a positive influence on thermal energy consumption	The characteristics of fuels, e.g. high calorific value and low moisture content can have a positive effect on the thermal energy consumption	The applicability depends on the technical possibility to feed the selected fuel into the kiln and on the availability of suitable fuels (e.g. high calorific value and low humidity) which may be impacted by the energy policy of the Member State
c	Limiting excess air	<p>A decrease of excess air used for combustion has a direct effect on fuel consumption since high percentages of air require more thermal energy to heat up the excess volume.</p> <p>Only in LRK and PRK the limitation of excess air has an impact on thermal energy consumption.</p> <p>The technique has a potential of increasing TOC and CO emission</p>	Applicable to LRK and PRK within the limits of a potential overheating of some areas in the kiln with consequent deterioration of the refractory lifetime

BAT-associated consumption levels

See Table 6.

Table 6

BAT-associated levels for thermal energy consumption in the lime and dolime industry

Kiln type	Thermal energy consumption (1) GJ/tonne of product
Long rotary kilns (LRK)	6,0 – 9,2
Rotary kilns with preheater (PRK)	5,1 – 7,8
Parallel flow regenerative kilns (PFRK)	3,2 – 4,2
Annular shaft kilns (ASK)	3,3 – 4,9

Kiln type	Thermal energy consumption ⁽¹⁾ GJ/tonne of product
Mixed feed shaft kilns (MFSK)	3,4 – 4,7
Other kilns (OK)	3,5 – 7,0

⁽¹⁾ Energy consumption depends on the type of product, the product quality, the process conditions and the raw materials

34. In order to minimise electrical energy consumption, BAT is to use one or a combination of the following techniques:

	Technique
a	Using power management systems
b	Using optimised grain size of limestone
c	Using grinding equipment and other electricity based equipment with high energy efficiency

Description – Technique (b)

Vertical kilns can usually burn only coarse limestone pebbles. However, rotary kilns with higher energy consumption can also valorise small fractions and new vertical kilns can burn small granules from 10 mm. The larger granules of kiln feed stone are used more in vertical kilns than in rotary kilns.

1.3.4 Consumption of limestone

35. In order to minimise limestone consumption, BAT is to use one or a combination of the following techniques:

	Technique	Applicability
a	Specific quarrying, crushing and well directed use of limestone (quality, grain size)	Generally applicable in the lime industry; however, stone processing is dependent on the limestone quality
b	Selecting kilns applying optimised techniques which allow for operating with a wider range of limestone grain sizes to make optimum use of quarried limestone	Applicable to new plants and major upgrades of kiln. Vertical kilns can in principle only burn coarse limestone pebbles. Fine lime PFRK and/or rotary kilns can operate with smaller limestone grain sizes

1.3.5 Selection of fuels

36. In order to prevent/reduce emissions, BAT is to carry out a careful selection and control of fuels entering the kiln.

Description

Fuels entering the kiln may have a significant effect on air emissions due to their impurities content. The content of sulphur (for long rotary kilns in particular), nitrogen and chlorine have an effect on the range of the SO_x, NO_x and HCl emissions in the flue-gas. Depending on the chemical composition of the fuel and the type of kiln used, the choice of appropriate fuels or a fuel mix can lead to emissions reductions.

Applicability

Except for mixed feed shaft kilns, all types of kilns can operate with all types of fuels and fuel mixtures subject to fuels availability which may be impacted by the energy policy of the Member State. The selection of fuel also depends on the desired quality of the final product, the technical possibility to feed the fuel into the selected kiln, and economic considerations.

1.3.5.1 Use of waste fuels

1.3.5.1.1 Waste quality control

37. In order to guarantee the characteristics of waste to be used as fuel in a lime kiln, BAT is to apply the following techniques:

	Technique
a	Apply a quality assurance system to guarantee and control the characteristics of wastes and to analyse any waste that is to be used as fuel in the kiln for: <ul style="list-style-type: none"> I. constant quality II. physical criteria, e.g. emissions formation, coarseness, reactivity, burnability, calorific value III. chemical criteria, e.g. total chlorine content, sulphur, alkali, and phosphate content and relevant metals content (e.g. total chromium, lead, cadmium, mercury, thallium)
b	Control the amount of relevant components for any waste that is to be used as fuel, such as total halogen content, metals (e.g. total chromium, lead, cadmium, mercury, thallium) and sulphur

1.3.5.1.2 Waste feeding into the kiln

38. In order to prevent/reduce emissions occurring from the use of waste fuels into the kiln, BAT is to use the following techniques:

	Technique
a	To use appropriate burners for feeding suitable wastes depending on kiln design and kiln operation
b	To operate in such a way that the gas resulting from the co-incineration of waste is raised in a controlled and homogeneous fashion and even under the most unfavourable conditions, to a temperature of 850 °C for 2 seconds
c	To raise the temperature to 1 100 °C if hazardous wastes with a content of more than 1 % of halogenated organic substances, expressed as chlorine, are co-incinerated
d	To feed wastes continuously and constantly
e	To stop feeding waste for operations such as start-ups and/or shutdowns when appropriate temperatures and residence times cannot be reached, as mentioned in (b) and (c) above

1.3.5.1.3 Safety management for the use of hazardous waste materials

39. In order to prevent accidental emissions, BAT is to use safety management for the storage, handling and feeding into the kiln of hazardous waste materials.

Description

The use of a safety management for the storage, handling and feeding of hazardous waste materials consists of a risk-based approach according to the source and type of waste, for the labelling, checking, sampling and testing of waste to be handled.

1.3.6 Dust emissions

1.3.6.1 Diffuse dust emissions

40. In order to minimise/prevent diffuse dust emissions from dusty operations, BAT is to use one or a combination of the following techniques:

	Technique
a	Enclosure/encapsulation of dusty operations, such as grinding, screening and mixing
b	Use of covered conveyors and elevators, which are constructed as closed systems, if dust emissions are likely to be released from dusty material
c	Use of storage silos with adequate capacity, level indicators with cut out switches and with filters to deal with dust-bearing air displaced during filling operations
d	Use of a circulation process which is favoured for pneumatic conveying systems

	Technique
e	Material handling in closed systems maintained under negative pressure and dedusting of the suction air by a fabric filter before being emitted into the air
f	Reduction of air leakage and spillage points, completion of installation
g	Proper and complete maintenance of the installation
h	Use of automatic devices and control systems
i	Use of continuous trouble-free operations
j	Use of flexible filling pipes equipped with a dust extraction system for loading lime which are positioned at the loading floor of the lorry

Applicability

In raw material preparation operations, like crushing and sieving, dust separation is not normally needed, because of the moisture content of the raw material.

41. In order to minimise/prevent diffuse dust emissions from bulk storage areas, BAT is to use one or a combination of the following techniques:

	Technique
a	Enclose storage locations using screening, walling or vertical greenery (artificial or natural wind barriers for open pile wind protection)
b	Use product silos and closed, fully-automated raw material storages. These types of storage are equipped with one or more fabric filters to prevent diffuse dust formation in loading and unloading operations
c	Reduce diffuse dust emissions at stockpiles by using sufficient humidification of stockpile charging and discharging points and the use of conveyor belts with adjustable height. When using humidification or spraying measures/techniques, the ground can be sealed and the surplus water can be gathered, and if necessary this can be treated and used in closed cycles
d	Reduce diffuse dust emissions at charging or discharging points of storage sites if they cannot be avoided, by matching the discharge height to the varying height of the heap, if possible automatically, or by reduction of the unloading velocity
e	Keep the locations wet, especially dry areas, using spraying devices and clean them by cleaning lorries
f	Use vacuum systems during removal operations. New buildings can easily be equipped with stationary vacuum cleaning systems, while existing buildings are normally better fitted with mobile systems and flexible connections
g	Reduce diffuse dust emissions arising in areas used by lorries, by paving these areas when possible and keeping the surface as clean as possible. Wetting the roads can reduce diffuse dust emissions, especially during dry weather. Good housekeeping practices can be used in order to keep diffuse dust emissions to a minimum

1.3.6.2 Channelled dust emissions from dusty operations other than those from kiln firing processes

42. In order to reduce channelled dust emissions from dusty operations other than those from kiln firing processes, BAT is to use one of the following techniques and to use a maintenance management system which specifically addresses the performance of filters:

	Technique ⁽¹⁾ ⁽²⁾	Applicability
a	Fabric filter	Generally applicable to milling and grinding plants and subsidiary processes in the lime industry; material transport; and storage and loading facilities. The applicability of fabric filters in hydrating lime plants may be limited by the high moisture and low temperature of the flue-gases
b	Wet scrubbers	Mainly applicable to hydrating lime plants

⁽¹⁾ A description of the techniques is provided in Section 1.6.1.

⁽²⁾ If necessary, centrifugal separators/cyclones can be used as pretreatment of the flue-gases.

BAT-associated emission levels

See Table 7.

Table 7

BAT-associated emission levels for channelled dust emissions from dusty operations other than those from kiln firing processes

Technique	Unit	BAT-AEL (daily average or average over the sampling period (spot measurements for at least half an hour))
Fabric filter	mg/Nm ³	< 10
Wet scrubber	mg/Nm ³	< 10 – 20

It should be noted that for small sources (< 10 000 Nm³/h) a priority approach regarding the frequency for checking the performance of the filter has to be taken into account (see BAT 32).

1.3.6.3 Dust emissions from kiln firing processes

43. In order to reduce dust emissions from the flue-gases of kiln firing processes, BAT is to use flue-gas cleaning with a filter. One or a combination of the following techniques can be used:

	Technique ⁽¹⁾	Applicability
a	ESP	Applicable to all kiln systems
b	Fabric filter	Applicable to all kiln systems
c	Wet dust separator	Applicable to all kiln systems
d	Centrifugal separator/cyclone	Centrifugal separators are only suitable as pre-separators and can be used to pre-clean the flue-gases from all kiln systems

⁽¹⁾ A description of the techniques is provided in Section 1.6.1.

BAT-associated emission levels

See Table 8.

Table 8

BAT-associated emission levels for dust emissions from the flue-gases of kiln firing processes

Technique	Unit	BAT-AEL (daily average value or average over the sampling period (spot measurements for at least half an hour))
Fabric filter	mg/Nm ³	< 10
ESP or other filters	mg/Nm ³	< 20 (*)

(*) In exceptional cases where the resistivity of dust is high, the BAT-AEL could be higher, up to 30 mg/Nm³, as the daily average value.

1.3.7 Gaseous compounds

1.3.7.1 Primary techniques for reducing emissions of gaseous compounds

44. In order to reduce the emissions of gaseous compounds (i.e. NO_x , SO_x , HCl, CO, TOC/VOC, volatile metals) from the flue-gases of kiln firing processes, BAT is to use one or a combination of the following techniques:

	Technique	Applicability
a	Careful selection and control of substances entering the kiln	Generally applicable
b	Reducing the pollutant precursors in fuels and, if possible, in raw materials, i.e. <ul style="list-style-type: none"> I. selecting fuels, where available, with low contents of sulphur (for long rotary kilns in particular), nitrogen and chlorine II. selecting raw materials, if possible, with low contents of organic matter III. selecting suitable waste fuels for the process and the burner 	Generally applicable in the lime industry subject to local availability of raw materials and fuels, the type of kiln used, the desired product qualities and the technical possibility of feeding the fuels into the selected kiln
c	Using process optimisation techniques to ensure an efficient absorption of sulphur dioxide (e.g. efficient contact between the kiln gases and the quicklime)	Applicable to all lime plants. In general, complete process automation is not achievable due to uncontrollable variables, i.e. quality of the limestone

1.3.7.2 NO_x emissions

45. In order to reduce the emissions of NO_x from the flue-gases of kiln firing processes, BAT is to use one or a combination of the following techniques:

	Technique	Applicability
a	Primary techniques	
	I. Appropriate fuel selection along with limitation of nitrogen content in the fuel	Generally applicable in the lime industry subject to fuel availability which may be impacted by the energy policy of the Member State and to the technical possibility to feed a certain type of fuel into the selected kiln
	II. Process optimisation including flame shaping and temperature profile	Optimisation of process and process control can be applied in lime manufacturing but is subject to the final product quality
	III. Burner design (low NO_x burner) ⁽¹⁾	Low NO_x burners are applicable to rotary kilns and to annular shaft kilns presenting conditions of high primary air. PFRKs and other shaft kilns have flameless combustion, thus rendering low NO_x burners not applicable to this kiln type
	IV. Air staging ⁽¹⁾	Not applicable to shaft kilns. Applicable only to PRK but not when hard burned lime is produced. The applicability may be limited by constraints imposed by the type of final product, due to possible overheating in some areas of the kiln and consequent deterioration of the refractory lining
b	SNCR ⁽¹⁾	Applicable to Lepol rotary kilns. See also BAT 46

⁽¹⁾ A description of the techniques is provided in Section 1.6.2

BAT-associated emission levels

See Table 9.

Table 9

BAT-associated emission levels for NO_x from flue-gases of kiln firing processes in the lime industry

Kiln type	Unit	BAT-AEL (daily average value or average over the sampling period (spot measurements for at least half an hour), stated as NO ₂)
PFRK, ASK, MFSK, OSK	mg/Nm ³	100 – 350 ⁽¹⁾ ⁽³⁾
LRK, PRK	mg/Nm ³	< 200 – 500 ⁽¹⁾ ⁽²⁾

⁽¹⁾ The higher ends of the ranges are related to the production of dolime and hard burned lime. Higher levels than the upper end of the range may be associated with the production of sintered dolime.

⁽²⁾ For LRK and PRK with shaft producing hard burned lime, the upper level is up to 800 mg/Nm³

⁽³⁾ Where primary techniques as indicated in BAT 45 (a)I are not sufficient to reach this level and where secondary techniques are not applicable to reduce the NO_x emissions to 350 mg/Nm³, the upper level is 500 mg/Nm³, especially for hard burned lime and for the use of biomass as fuel.

46. When SNCR is used, BAT is to achieve efficient NO_x reduction, while keeping the ammonia slip as low as possible, by using the following technique:

	Technique
a	To apply an appropriate and sufficient reduction efficiency along with a stable operating process
b	To apply a good stoichiometric ratio and distribution of ammonia in order to achieve the highest efficiency of NO _x reduction and to reduce the ammonia slip
c	To keep the emissions of NH ₃ slip (due to unreacted ammonia) from the flue-gases as low as possible, taking into account the correlation between the NO _x abatement efficiency and the NH ₃ slip.

Applicability

Applicable only to Lepol rotary kilns, where the ideal temperature range of 850 to 1 020 °C is accessible. See also BAT 45, technique (b).

BAT-associated emission levels

The BAT-AEL for the emissions of NH₃ slip from the flue-gases is <30 mg/Nm³, as the daily average value or average over the sampling period (spot measurements for at least half an hour).

1.3.7.3 SO_x emissions

47. In order to reduce the emissions of SO_x from the flue-gases of kiln firing processes, BAT is to use one or a combination of the following techniques:

	Technique	Applicability
a	Process optimisation to ensure an efficient absorption of sulphur dioxide (e.g. efficient contact between the kiln gases and the quicklime)	Process control optimisation is applicable to all lime plants
b	Selecting fuels with a low sulphur content	Generally applicable, subject to fuel availability in particular for use in long rotary kilns (LRK), due to high SO _x emissions
c	Using absorbent addition techniques (e.g. absorbent addition, dry flue-gas cleaning with a filter, wet scrubber, or activated carbon injection) ⁽¹⁾	Absorbent addition techniques are, in principle, applicable in the lime industry; however, this technique had not yet been applied in the lime sector in 2007. Particularly for rotary lime kilns further investigation is required in order to assess its applicability

⁽¹⁾ A description of the techniques is provided in Section 1.6.3

BAT-associated emission levels

See Table 10.

Table 10

BAT-associated emission levels for SO_x from flue-gases of kiln firing processes in the lime industry

Kiln type	Unit	BAT-AEL ⁽¹⁾ ⁽²⁾ (daily average value or average over the sampling period (spot measurements for at least half an hour), SO _x expressed as SO ₂)
PFRK, ASK, MFSK, OSK, PRK	mg/Nm ³	< 50 – 200
LRK	mg/Nm ³	< 50 – 400

⁽¹⁾ The level depends on the initial SO_x level in the flue-gas and on the reduction technique used.⁽²⁾ For the production of sintered dolime using the 'double-pass process', SO_x emissions might be higher than the upper end of the range.

1.3.7.4 CO emissions and CO trips

1.3.7.4.1 CO emissions

48. In order to reduce the emissions of CO from the flue-gases of kiln firing processes, BAT is to use one or a combination of the following techniques:

	Technique	Applicability
a	Selecting, raw materials with a low content of organic matter	Generally applicable to the lime industry within the constraints of the local availability and composition of raw materials, the type of kiln used and the quality of the final product
b	Using process optimisation techniques to achieve a stable and complete combustion	Applicable to all lime plants. In general, complete process automation is not achievable due to uncontrollable variables, i.e. quality of the limestone

In this context, see also BAT 30 and 31 in Section 1.3.1 and BAT 32 in Section 1.3.2.

BAT-associated emission levels

See Table 11.

Table 11

BAT-associated emission levels for CO from the flue-gas of kiln firing processes

Kiln type	Unit	BAT-AEL ⁽¹⁾ ⁽²⁾ (daily average value or average over the sampling period (spot measurements for at least half an hour))
PFRK, OSK, LRK, PRK	mg/Nm ³	< 500

⁽¹⁾ Emissions can be higher depending on raw materials used and/or type of lime produced, e.g. hydraulic lime.⁽²⁾ BAT-AEL does not apply to MFSK and ASK.

1.3.7.4.2 Reduction of CO trips

49. In order to minimise the frequency of CO trips when using electrostatic precipitators, BAT is to use the following techniques:

	Technique
a	Manage CO trips in order to reduce the ESP downtime
b	Continuous automatic CO measurements by means of monitoring equipment with a short response time and situated close to the CO source

Description

For safety reasons, due to the risk of explosions, ESPs will have to shut down during elevated CO levels in the flue-gases. The following techniques prevent CO trips and, therefore, reduce ESP shutdown times:

- control of the combustion process
- control of the organic load of raw materials
- control of the quality of the fuels and fuel feeding system.

Disruptions predominantly happen during the start-up operation phase. For safe operation, the gas analysers for ESP protection have to be online during all operational phases and the ESP downtime can be reduced by using a backup monitoring system maintained in operation.

The continuous CO monitoring system needs to be optimised for reaction time and should be located close to the CO source, e.g. at a preheater tower outlet, or at a kiln inlet in the case of a wet kiln application.

Applicability

Generally applicable to rotary kilns fitted with electrostatic precipitators (ESPs).

1.3.7.5 Total organic carbon emissions (TOC)

50. In order to reduce the emissions of TOC from the flue-gases of kiln firing processes, BAT is to use one or a combination of the following techniques:

	Technique
a	Applying general primary techniques and monitoring (see also BAT 30 and 31 in Section 1.3.1, and BAT 32 in Section 1.3.2)
b	Avoid feeding raw materials with a high content of volatile organic compounds into the kiln system (except for hydraulic lime production)

Applicability

For applicability of general primary techniques and monitoring see BAT 30 and 31 in Section 1.3.1, and BAT 32 in Section 1.3.2.

Technique (b) is generally applicable to the lime industry, subject to local raw materials availability and/or the type of lime produced.

BAT-associated emission levels

See Table 12.

Table 12

BAT-associated emission levels for TOC from the flue-gas of kiln firing processes

Kiln type	Unit	BAT-AEL ⁽¹⁾ (daily average value or average over the sampling period (spot measurements for at least half an hour))
LRK, PRK	mg/Nm ³	< 10
ASK, MFSK ⁽²⁾ , PFRK ⁽²⁾	mg/Nm ³	< 30

⁽¹⁾ Level can be higher depending on the content of organic matter of raw materials used and/or the type of lime produced, in particular for the production of natural hydraulic lime.

⁽²⁾ In exceptional cases, the level can be higher.

1.3.7.6 Hydrogen chloride (HCl) and hydrogen fluoride (HF) emissions

51. In order to reduce the emissions of HCl and the emissions of HF from the flue-gas of kiln firing processes, when using waste, BAT is to use the following primary techniques:

	Technique
a	Using conventional fuels with a low chlorine and fluorine content
b	Limiting the amount of chlorine and fluorine content for any waste that is to be used as fuel in a lime kiln

Applicability

The techniques are generally applicable in the lime industry but subject to local availability of suitable fuel.

BAT-associated emission levels

See Table 13.

Table 13

BAT-associated emission levels for HCl and HF emissions from the flue-gas of kiln firing processes, when using wastes

Emission	Unit	BAT-AEL (daily average value or the average value over the sampling period (spot measurements, for at least half an hour))
HCl	mg/Nm ³	< 10
HF	mg/Nm ³	< 1

1.3.8 PCDD/F emissions

52. In order to prevent or reduce the emissions of PCDD/F from the flue-gas of kiln firing processes, BAT is to use one or a combination of the following primary techniques:

	Technique
a	Selecting fuels with a low chlorine content
b	Limiting the copper input through the fuel
c	Minimising the residence time of the flue-gases and the oxygen content in zones where the temperatures range between 300 and 450 °C

BAT-associated emission levels

The BAT-AELs are < 0,05 – 0,1 ng PCDD/F I-TEQ/Nm³, as the average over the sampling period (6 – 8 hours).

1.3.9 Metal emissions

53. In order to minimise the emissions of metals from the flue-gases of kiln firing processes, BAT is to use one or a combination of the following techniques:

	Technique
a	Selecting fuels with a low content of metals
b	Using a quality assurance system to guarantee the characteristics of the waste fuels used
c	Limiting the content of relevant metals in materials, especially mercury
d	Using one or a combination of dust removal techniques as set out in BAT 43

BAT-associated emission levels

See Table 14.

Table 14

BAT associated emission levels for metals from the flue-gases of kiln firing processes, when using wastes

Metals	Unit	BAT-AEL (average over the sampling period (spot measurements for at least half an hour))
Hg	mg/Nm ³	< 0,05
Σ (Cd, Tl)	mg/Nm ³	< 0,05
Σ (As, Sb, Pb, Cr, Co, Cu, Mn, Ni, V)	mg/Nm ³	< 0,5

NB: Low levels were reported when applying techniques as mentioned in BAT 53 (a) – (d).

Furthermore in this context, see also BAT 37 (Section 1.3.5.1.1) and BAT 38 (Section 1.3.5.1.2).

1.3.10 *Process losses/waste*

54. In order to reduce the solid wastes from the lime manufacturing processes and to save raw materials, BAT is to use the following techniques:

	Technique	Applicability
a	Reuse the collected dust or other particulate matter (e.g. sand, gravel) in the process	Generally applicable whenever practicable
b	Utilise dust, off-specification quicklime and off-specification hydrated lime in selected commercial products	Generally utilised in different kinds of selected commercial products, whenever practicable

1.4 BAT conclusions for the magnesium oxide industry

Unless otherwise stated, the BAT conclusions presented in this section can be applied to all installations in the magnesium oxide industry (dry process route).

1.4.1 *Monitoring*

55. BAT is to carry out monitoring and measurements of process parameters and emissions on a regular basis and to monitor emissions in accordance with the relevant EN standards or, if EN standards are not available, ISO, national or other international standards that ensure the provision of data of an equivalent scientific quality, including the following:

	Technique	Applicability
a	Continuous measurements of process parameters demonstrating the process stability, such as temperature, O ₂ content, pressure, flow rate	Generally applicable to kiln processes
b	Monitoring and stabilising critical process parameters, i.e. raw material and fuel feed, regular dosage and excess oxygen	
c	Continuous or periodic measurements of dust, NO _x , SO _x and CO emissions	Generally applicable to kiln processes
d	Continuous or periodic measurements of dust emissions	Applicable to non-kiln processes. For small source (< 10 000 Nm ³ /h) the frequency of the measurements or performance check should be based on a maintenance management system

Description

The selection between continuous or periodic measurements mentioned in BAT 55 (c) is based on the emission source and the type of pollutant expected.

For periodic measurements for dust, NO_x, SO_x and CO emissions from kiln processes, a frequency of once a month and up to once a year and at the time of normal operating conditions is given as an indication.

1.4.2 Energy consumption

56. In order to reduce thermal energy consumption, BAT is to use a combination of the following techniques:

	Technique	Description	Applicability
a	Applying improved and optimised kiln systems and a smooth and stable kiln process by applying: I. process control optimisation II. heat recovery from flue-gases from kiln and coolers	Heat recovery from flue-gases by the preliminary heating of the magnesite can be used in order to reduce fuel energy use. Heat recovered from the kiln can be used for drying fuels, raw materials and some packaging materials	Process control optimisation is applicable to all kiln types used in the magnesia industry.
b	Using fuels with characteristics which have a positive influence on thermal energy consumption	The characteristics of fuels, e.g. high calorific value and low moisture content have a positive effect on the thermal energy consumption	Generally applicable subject to availability of the fuels, the type of kilns used, the desired product qualities and the technical possibilities of injecting the fuels into the kiln.
c	Limiting excess air	The excess oxygen level to obtain the required quality of the products and for optimal combustion is usually in practice about 1 – 3 %	Generally applicable

BAT-associated consumption levels

The BAT-associated thermal energy consumption is 6 – 12 GJ/t, depending on the process and the products ⁽¹⁾.

57. In order to minimise electrical energy consumption, BAT is to use one or a combination of the following techniques:

	Technique
a	Using power management systems
b	Using grinding equipment and other electricity based equipment with high energy efficiency

1.4.3 Dust emissions**1.4.3.1 Diffuse dust emissions**

58. In order to minimise/prevent diffuse dust emissions from dusty operations, BAT is to use one or a combination of the following techniques:

	Technique
a	Simple and linear site layout
b	Good housekeeping of buildings and roads, along with proper and complete maintenance of the installation
c	Watering of raw material piles
d	Enclosure/encapsulation of dusty operations, such as grinding and screening
e	Use of covered conveyors and elevators, which are constructed as closed systems, if dust emissions are likely to be released from dusty material

⁽¹⁾ This range only reflects information provided for the magnesium oxide chapter of the BREF. More specific information about best performing techniques along with the products produced was not provided.

	Technique
f	Use of storage silos with adequate capacities and equipping them with filters to deal with dust-bearing air displaced during filling operations
g	A circulation process is favoured for pneumatic conveying systems
h	Reduction of air leakage and spillage points
i	Use of automatic devices and control systems
k	Use of continuous trouble-free operations

1.4.3.2 Channelled dust emissions from dusty operations other than kiln firing processes

59. In order to reduce channelled dust emissions from dusty operations other than those from kiln firing processes, BAT is to use flue-gas cleaning with a filter by applying one or a combination of the following techniques, and to use a maintenance management system which specifically addresses the performance of techniques:

	Technique ⁽¹⁾	Applicability
a	Fabric filters	Generally applicable to all units in the magnesium oxide manufacturing process, especially for dusty operations, screening, grinding and milling
b	Centrifugal separators/ cyclones	Because of the system-dependent limited degree of separation, cyclones are mainly applicable as preliminary separators for coarse dust and flue-gases
c	Wet dust separators	Generally applicable

⁽¹⁾ A description of the techniques is provided in Section 1.7.1

BAT-associated emission levels

The BAT-AEL for channelled dust emissions from dusty operations other than those from kiln firing processes is < 10 mg/Nm³, as daily average or average over the sampling period (spot measurements, for at least half an hour).

It should be noted that for small sources (< 10 000 Nm³/h) a priority approach, based on a maintenance management system regarding the frequency for checking the performance of the filter has to be taken into account (see BAT 55).

1.4.3.3 Dust emissions from the kiln firing process

60. In order to reduce dust emissions from the flue-gases of kiln firing processes, BAT is to use flue-gas cleaning with a filter by applying one or a combination of the following techniques:

	Technique ⁽¹⁾	Applicability
a	Electrostatic precipitators (ESPs)	ESPs are mainly applicable in rotary kilns. They are applicable for flue-gas temperatures above the dew point and up to 370 – 400 °C
b	Fabric filters	Fabric filters for dust removal from flue-gases can, in principle, be applied for all units in the magnesium oxide manufacturing process. They can be used for flue-gas temperatures above the dew point and up to 280 °C. For the production of caustic calcined magnesia (CCM) and sintered/dead burned magnesia (DBM), due to the high temperatures, the corrosive nature and the high volume of the flue-gases occurring from the kiln firing process, special fabric filters with high temperature-resistant filter material have to be used. However, experience from the magnesia industry producing DBM shows that no suitable equipment is available for flue-gas temperatures of approximately 400 °C for magnesia production

	Technique ⁽¹⁾	Applicability
c	Centrifugal separators/ cyclones	Because of the system-dependent limited degree of separation, cyclones are mainly applicable as preliminary separators for coarse dust and flue-gases
d	Wet dust separators	Generally applicable

⁽¹⁾ A description of the techniques is provided in Section 1.7.1.

BAT-associated emission levels

The BAT-AEL for dust emissions from the flue-gases of kiln firing processes is $< 20 - 35 \text{ mg/Nm}^3$ as the daily average value or average over the sampling period (spot measurements, for at least half an hour).

1.4.4 Gaseous compounds

1.4.4.1 General primary techniques for reducing emissions of gaseous compounds

61. In order to reduce the emissions of gaseous compounds (i.e. NO_x , HCl, SO_x , CO) from flue-gases of kiln firing processes, BAT is to use one or a combination of the following primary techniques:

	Technique	Applicability
a	Careful selection and control of the substances entering the kiln in order to reduce the pollutant precursors, i.e.: I. selecting fuels with low contents of sulphur, if available, chlorine and nitrogen II. selecting raw materials with low contents of organic matter III. selecting suitable waste fuels for the process and the burner	Generally applicable subject to availability of raw materials and fuels, the type of kiln used, the desired product qualities and the technical possibility of injecting the fuels into the selected kiln. Waste materials can be considered as fuels in the magnesia industry but had not yet been applied in the magnesia industry in 2007
b	Using process optimisation measures/techniques to ensure a smooth and stable kiln process, operating close to the stoichiometric required air	Process control optimisation is applicable to all kiln types used in the magnesia industry. However, a highly sophisticated process control system may be necessary

1.4.4.2 NO_x emissions

62. In order to reduce the emissions of NO_x from the flue-gases of kiln firing processes, BAT is to use a combination of the following techniques:

	Technique	Applicability
a	Appropriate fuel selection along with a limited nitrogen content in the fuel	Generally applicable subject to fuels availability
b	Process optimisation and improved firing technique	Generally applicable in the magnesia industry

BAT-associated emission levels

The BAT-AEL for the emissions of NO_x from the flue-gases of kiln firing processes is $< 500 - 1\,500 \text{ mg/Nm}^3$, as the daily average value or average over the sampling period (spot measurements for at least half an hour) stated as NO_2 . The higher values are related to the high temperature DBM process.

1.4.4.3 CO emissions and CO trips

1.4.4.3.1 CO emissions

63. In order to reduce the emissions of CO from the flue-gases of kiln firing processes, BAT is to use a combination of the following techniques:

	Technique	Description
a	Selecting raw materials with a low content of organic matter	A part of CO emissions results from the organic matter of raw materials thus selection of raw materials with low organic content can reduce CO emissions
b	Process control optimisation	A complete and correct combustion is essential to reduce CO emissions. Air supply from cooler and primary air as well as the draught of the stack fan can be controlled in order to keep an oxygen level of between 1 (sinter) and 1,5 % (caustic) during the combustion. A change of air and fuel charge can reduce CO emissions. Furthermore, CO emissions can be decreased by changing the depth of the burner
c	Feeding fuels controlled, constantly and continuously	Controlled fuel addition includes, e.g.: <ul style="list-style-type: none"> — using weight feeders and precision rotary valves for petcoke feeding and/or — using flow meters and precision valves for heavy oil or gas feeding regulation to the kiln burner

Applicability

The techniques for the reduction of CO emissions are generally applicable to the magnesia industry. The selection of raw materials with a low content of organic matter is subject to raw materials availability.

BAT-associated emission levels

The BAT-AEL for the emissions of CO from the flue-gases of kiln firing processes is $< 50 - 1\ 000\ \text{mg}/\text{Nm}^3$, as the daily average value or average over the sampling period (spot measurements for at least half an hour).

1.4.4.3.2 Reduction of CO trips

64. In order to minimise the number of CO trips when applying ESPs, BAT is to use the following techniques:

	Technique
a	Manage CO trips in order to reduce the ESP downtime
b	Continuous automatic CO measurements by means of monitoring equipment with a short response time and situated close to the CO source

Description

For safety reasons, due to the risk of explosions, ESPs will have to shut down during elevated CO levels in the flue-gases. The following techniques prevent CO trips and, therefore, reduce ESP shutdown times:

- control of the combustion process
- control of the organic load of raw materials
- control of the quality of the fuels and fuel feeding system.

Disruptions predominantly happen during the start-up operation phase. For safe operation, the gas analysers for ESP protection have to be online during all operational phases and the ESP downtime can be reduced by using a backup monitoring system maintained in operation.

The continuous CO monitoring system needs to be optimised for reaction time and should be located close to the CO source, e.g. at a preheater tower outlet, or at a kiln inlet in the case of a wet kiln application.

Applicability

Generally applicable to kilns fitted with electrostatic precipitators (ESPs).

1.4.4.4 SO_x emissions

65. In order to reduce the emissions of SO_x from the flue-gases of kiln firing processes, BAT is to use a combination of the following primary and secondary techniques:

	Technique	Applicability
a	Process optimisation techniques	Generally applicable
b	Selecting fuels with a low sulphur content	Generally applicable subject to availability of low sulphur fuels which may be impacted by the energy policy of the Member State. The selection of fuel also depends on the quality of the final product, technical possibilities and economic considerations
c	A dry absorbent addition technique (sorbent addition into the flue gas stream such as reactive MgO grades, hydrated lime, activated carbon, etc.), in combination with a filter ⁽¹⁾	Generally applicable
d	Wet scrubber ⁽¹⁾	The applicability may be limited in arid areas by the large volume of water necessary and the need for waste water treatment and the related cross-media effects

⁽¹⁾ A description of the measure/technique is provided in Section 1.7.2

BAT-associated emission levels

See Table 15.

Table 15

BAT-associated emission levels for SO_x from flue-gases of kiln firing processes in the magnesia industry

Parameter	Unit	BAT-AEL ⁽¹⁾ ⁽²⁾ (daily average value or average over the sampling period (spot measurements for at least half an hour))
SO _x expressed as SO ₂	mg/Nm ³	< 50 – 400 ⁽³⁾

⁽¹⁾ The BAT-AELs depend on the content of sulphur in the raw materials and fuels. The lower end of the range is associated with the use of raw materials with low sulphur content and the use of natural gas; the upper end of the range is associated with the use of raw materials with higher sulphur content and/or the use of sulphur-containing fuels.

⁽²⁾ Cross-media effects should be taken into account to assess the best combination of BAT to reduce SO_x emissions.

⁽³⁾ When a wet scrubber is not applicable, BAT-AELs depend on the sulphur content of raw materials and fuels. In this case, the BAT-AEL is < 1 500 mg/Nm³ while ensuring a SO_x emissions removal efficiency of at least 60 %.

1.4.5 Process losses/waste

66. In order to reduce/minimise process losses/waste, BAT is to reuse various types of collected magnesium carbonate dusts in the process.

Applicability

Generally applicable, subject to dust chemical composition.

67. In order to reduce/minimise process losses/waste, BAT is to utilise the various types of collected magnesium carbonate dusts in other marketable products when these are not recyclable.

Applicability

The utilisation of magnesium carbonate dusts in other marketable products may not be within the control of the operator.

68. In order to reduce/minimise process losses/waste, BAT is to reuse sludge resulting from the wet process of the flue-gas desulphurisation in the process or in other sectors.

Applicability

The utilisation of sludge resulting from the wet process of the flue-gas desulphurisation in other sectors may not be within the control of the operator.

1.4.6 *Use of wastes as fuels and/or raw materials*

69. In order to guarantee the characteristics of waste to be used as fuels and/or raw materials in magnesium oxide kilns, BAT is to use the following techniques:

	Technique
a	To select suitable wastes for the process and the burner
b	To apply quality assurance systems to guarantee and control the characteristics of wastes and to analyse any waste that is to be used for: <ul style="list-style-type: none"> I. availability II. constant quality III. physical criteria, e.g. emissions formation, coarseness, reactivity, burnability, calorific value IV. chemical criteria, e.g. chlorine, sulphur, alkali and phosphate content and relevant metals (e.g. total chromium, lead, cadmium, mercury, thallium) content
c	To control the amount of relevant parameters for any waste that is to be used, such as total halogen content, metals (e.g. total chromium, lead, cadmium, mercury, thallium) and sulphur

Applicability

Wastes may be used as fuels and/or raw materials in the magnesia industry (although they had not yet been applied in the magnesia industry in 2007) subject to availability, the type of kiln used, the desired product qualities and the technical possibility of feeding the fuels into the kiln.

DESCRIPTION OF TECHNIQUES

1.5 **Description of techniques for the cement industry**1.5.1 *Dust emissions*

	Technique	Description
a	Electrostatic precipitators	<p>Electrostatic precipitators (ESPs) generate an electrostatic field across the path of particulate matter in the air stream. The particles become negatively charged and migrate towards positively charged collection plates. The collection plates are rapped or vibrated periodically, dislodging the material so that it falls into collection hoppers below. It is important that ESP rapping cycles be optimised to minimise particulate re-entrainment and thereby minimise the potential to affect plume visibility.</p> <p>ESPs are characterised by their ability to operate under conditions of high temperatures (up to approximately 400 °C) and high humidity. The major disadvantages of this technique are their decreased efficiency with an insulating layer and a build-up of material that may be generated with high chlorine and sulphur inputs. For the overall performance of ESPs, it is important to avoid CO trips</p> <p>Even though there are no technical restrictions on the applicability of ESPs in the various processes in the cement industry, they are not often chosen for cement mill dedusting because of the investment costs and the efficiency (relatively high emissions) during start-ups and shutdowns</p>
b	Fabric filters	<p>Fabric filters are efficient dust collectors. The basic principle of fabric filtration is to use a fabric membrane which is permeable to gas but which will retain the dust. Basically, the filter medium is arranged geometrically. Initially, dust is deposited both on the surface fibres and within the depth of the fabric, but as the surface layer builds up, the dust itself becomes the dominating filter medium. Off-gas can flow either from the inside of the bag outwards or vice versa. As the dust cake thickens, the resistance to gas flow increases. Periodic cleaning of the filter medium is therefore necessary to control the gas pressure drop across the filter. The fabric</p>

	Technique	Description
		<p>filter should have multiple compartments which can be individually isolated in case of bag failure and there should be sufficient of these to allow adequate performance to be maintained if a compartment is taken off line. There should be 'burst bag detectors' in each compartment to indicate the need for maintenance when this happens. Filter bags are available in a range of woven and non-woven fabrics. Modern synthetic fabrics can operate at quite high temperatures of up to 280 °C.</p> <p>The performance of fabric filters is mainly influenced by different parameters, such as compatibility of the filter medium with the characteristics of the flue-gas and the dust, suitable properties for thermal, physical and chemical resistance, such as hydrolysis, acid, alkali, and oxidation and process temperature. Moisture and temperature of the flue-gases have to be taken into consideration during the selection of the technique.</p>
c	Hybrid filters	Hybrid filters are the combination of ESPs and fabric filters in the same device. They generally result from the conversion of existing ESPs. They allow the partial reuse of the old equipment

1.5.2 NO_x emissions

	Technique	Description
a	Primary measures/techniques	
	I Flame cooling	The addition of water to the fuel or directly to the flame by using different injection methods, such as injection of one fluid (liquid) or two fluids (liquid and compressed air or solids) or the use of liquid/solid wastes with a high water content reduces the temperature and increases the concentration of hydroxyl radicals. This can have a positive effect on NO _x reduction in the burning zone
	II Low NO _x burners	<p>Designs of low NO_x burners (indirect firing) vary in detail but essentially the fuel and air are injected into the kiln through concentric tubes. The primary air proportion is reduced to some 6 – 10 % of that required for stoichiometric combustion (typically 10 – 15 % in traditional burners). Axial air is injected at high momentum in the outer channel. The coal may be blown through the centre pipe or the middle channel. A third channel is used for swirl air, its swirl being induced by vanes at, or behind, the outlet of the firing pipe. The net effect of this burner design is to produce very early ignition, especially of the volatile compounds in the fuel, in an oxygen-deficient atmosphere, and this will tend to reduce the formation of NO_x.</p> <p>The application of low NO_x burners is not always followed by a reduction of NO_x emissions. The set-up of the burner has to be optimised</p>
	III Mid kiln firing	<p>In long wet and long dry kilns, the creation of a reducing zone by firing lump fuel can reduce NO_x emissions. As long kilns usually have no access to a temperature zone of about 900 – 1 000 °C, mid-kiln firing systems can be installed in order to be able to use waste fuels that cannot pass the main burner (for example tyres).</p> <p>The rate of the burning of fuels can be critical. If it is too slow, reducing conditions can occur in the burning zone, which may severely affect product quality. If it is too high, the kiln chain section can be overheated – resulting in the chains being burned out. A temperature range of less than 1 100 °C excludes the use of hazardous waste with a chlorine content of greater than 1 %</p>
	IV Addition of mineralisers to improve the burnability of the raw meal (mineralised clinker)	The addition of mineralisers, such as fluorine, to the raw material is a technique to adjust the clinker quality and allow the sintering zone temperature to be reduced. By reducing/lowering the burning temperature, NO _x formation is also reduced

	Technique	Description
	V Process optimisation	Optimisation of the process, such as smoothing and optimising the kiln operation and firing conditions, optimising the kiln operation control and/or homogenisation of the fuel feedings, can be applied for reducing NO _x emissions. General primary optimisation measures/techniques, such as process control measures/techniques, an improved indirect firing technique, optimised cooler connections and fuel selection, and optimised oxygen levels have been applied
b	Staged combustion (conventional or waste fuels), also in combination with a precalciner and the use of optimised fuel mix	Staged combustion is applied at cement kilns with an especially designed precalciner. The first combustion stage takes place in the rotary kiln under optimum conditions for the clinker burning process. The second combustion stage is a burner at the kiln inlet, which produces a reducing atmosphere that decomposes a portion of the nitrogen oxides generated in the sintering zone. The high temperature in this zone is particularly favourable for the reaction which reconverts the NO _x to elementary nitrogen. In the third combustion stage, the calcining fuel is fed into the calciner with an amount of tertiary air, producing a reducing atmosphere there, too. This system reduces the generation of NO _x from the fuel, and also decreases the NO _x coming out of the kiln. In the fourth and final combustion stage, the remaining tertiary air is fed into the system as 'top air' for residual combustion
c	SNCR	Selective non-catalytic reduction (SNCR) involves injecting ammonia water (up to 25 % NH ₃), ammonia precursor compounds or urea solution into the combustion gas to reduce NO to N ₂ . The reaction has an optimum effect in a temperature window of about 830 to 1 050 °C, and sufficient retention time must be provided for the injected agents to react with NO
d	SCR	SCR reduces NO and NO ₂ to N ₂ with the help of NH ₃ and a catalyst at a temperature range of about 300 – 400 °C. This technique is widely used for NO _x abatement in other industries (coal fired power stations, waste incinerators). In the cement industry, basically two systems are considered: low dust configuration between a dedusting unit and stack, and a high dust configuration between a preheater and a dedusting unit. Low dust flue-gas systems require the reheating of the flue-gases after dedusting, which may cause additional energy costs and pressure losses. High dust systems are considered preferable for technical and economical reasons. These systems do not require reheating, because the waste gas temperature at the outlet of the preheater system is usually in the right temperature range for SCR operation

1.5.3 SO_x emissions

	Technique	Description
a	Absorbent addition	<p>Absorbent is either added to the raw materials (e.g. hydrated lime addition) or injected into the gas stream (e.g. hydrated or slaked lime (Ca(OH)₂), quicklime (CaO), activated fly ash with a high CaO content or sodium bicarbonate (NaHCO₃)).</p> <p>Hydrated lime can be charged into the raw mill together with the raw material constituents or directly added to the kiln feed. The addition of hydrated lime offers the advantage that the calcium-bearing additive forms reaction products that can be directly incorporated into the clinker-burning process.</p> <p>Absorbent injection into the gas stream can be applied in a dry or wet form (semi-dry scrubbing). The absorbent is injected into the flue-gas path at temperatures close to the water dew point, which results in more favourable conditions for SO₂ capture. In cement kiln systems, this temperature range is usually reached in the area between the raw mill and the dust collector</p>

	Technique	Description
b	Wet scrubber	<p>The wet scrubber is the most commonly used technique for flue-gas desulphurisation in coal-fired power plants. For cement manufacturing processes, the wet process for reducing SO₂ emissions is an established technique. Wet scrubbing is based on the following chemical reaction:</p> $\text{SO}_2 + \frac{1}{2} \text{O}_2 + 2 \text{H}_2\text{O} + \text{CaCO}_3 \leftrightarrow \text{CaSO}_4 \cdot 2 \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2$ <p>SO_x are absorbed by a liquid/slurry which is sprayed in a spray tower. The absorbent is generally calcium carbonate. Wet scrubbing systems provide the highest removal efficiencies for soluble acid gases of all flue-gas desulphurisation (FGD) methods with the lowest excess stoichiometric factors and the lowest solid waste production rate. The technique requires certain amounts of water with a consequent need for waste water treatment</p>

1.6 Description of techniques for lime industry

1.6.1 Dust emissions

	Technique	Description
a	ESP	<p>A general description of ESPs is provided in Section 1.5.1.</p> <p>ESPs are suitable for use at temperatures above the dew point and up to 400 °C. Furthermore, it is also possible to use ESPs close to, or below, the dew point. Because of high volume flows and relatively high dust loads, mainly rotary kilns without preheaters but also rotary kilns with preheaters are equipped with ESPs. In the case of combination with a quenching tower, excellent performance can be achieved</p>
b	Fabric filter	<p>A general description of fabric filters is provided in Section 1.5.1.</p> <p>Fabric filters are well suited for kilns, milling and grinding plants for quicklime as well as for limestone; lime hydrating plants; material transport; and storage and loading facilities. Often a combination with cyclone prefilters is useful. The operation of fabric filters is limited by the flue-gas conditions such as temperature, moisture, dust load and chemical composition. There are various fabric materials available to resist mechanical, thermal and chemical wear to meet those conditions</p>
c	Wet dust separator	<p>With wet dust separators, dust is eliminated from off-gas streams by bringing the gas flow into close contact with a scrubbing liquid (usually water), so that the dust particles are retained in the liquid and can be rinsed away. There are a number of different types of wet scrubbers available for dust removal. The main types that have been used in lime kilns are multi-cascade/multistage wet scrubbers, dynamic wet scrubbers and venturi wet scrubbers. The majority of wet scrubbers used on lime kilns are multi-cascade/multistage wet scrubbers.</p> <p>Wet scrubbers are chosen when the flue-gas temperatures are close to, or below the dew point. They may also be chosen when space is limited. Wet scrubbers are sometimes used with higher temperature gases, in which case, the water cools the gases and reduces their volume</p>
d	Centrifugal Separator/ cyclone	<p>In a centrifugal separator/cyclone, the dust particles to be eliminated from an off-gas stream are forced out against the outer wall of the unit by centrifugal action and then eliminated through an aperture at the bottom of the unit. Centrifugal forces can be developed by directing the gas flow in a downward spiral motion through a cylindrical vessel (cyclonic separators) or by a rotating impeller fitted in the unit (mechanical centrifugal separators). However, they are only suitable as pre-separators because of their limited particle removal efficiency and they relieve ESPs and fabric filters from high dust loading, and reduce abrasion problems</p>

1.6.2 NO_x emissions

	Technique	Description
a	Burner design (low NO _x burner)	The low NO _x burners are useful for reducing the flame temperature and thus reducing thermal and (to some extent) fuel derived NO _x . The NO _x reduction is achieved by supplying rinsing air for lowering the flame temperature or pulsed operation of the burners. Low NO _x burners are designed to reduce the primary air portion which leads to lower NO _x formation whereas common multi-channel burners are operated with a primary air portion of 10 to 18 % of the total combustion air. The higher portion of the primary air leads to a short and intensive flame by the early mixing of hot secondary air and fuel. This results in high flame temperatures along with a creation of a high amount of NO _x formation which can be avoided by using low NO _x burners
b	Air staging	A reducing zone is created by reducing the oxygen supply in the primary reaction zones. High temperatures in this zone are particularly favourable for the reaction which reconverts the NO _x to elementary nitrogen. At later combustion zones, the air and oxygen supply is increased to oxidise the gases formed. Effective air/gas mixing in the firing zone is required to ensure that CO and NO _x are both maintained at low levels. In 2007, air staging had never been applied in the lime sector
c	SNCR	Nitrogen oxides (NO and NO ₂) from the flue-gases are removed by selective non-catalytic reduction and converted into nitrogen and water by injecting a reducing agent into the kiln which reacts with the nitrogen oxides. Ammonia or urea is typically used as the reducing agent. The reactions occur at temperatures of between 850 and 1 020 °C, with the optimal range typically between 900 to 920 °C

1.6.3 SO_x emissions

	Technique	Description
a	Absorbent addition techniques	The technique involves the addition of an absorbent in dry form directly into the kiln (fed or injected) or in dry or wet form (e.g. hydrated lime or sodium bicarbonate) into the flue-gases in order to remove SO _x emissions. When absorbent is injected into the flue-gases, a sufficient residence time between the injection point and the dust collector (fabric filter or ESP) must be provided in order to obtain an efficient absorption. For rotary kilns, absorption techniques may include: — Use of fine limestone: At a straight rotary kiln fed with dolomite, significant reductions in SO ₂ emissions can occur with feedstones which either contain high levels of finely divided limestone or are prone to break up on heating. The finely divided limestone calcines are entrained in the kiln gases and remove SO ₂ en route to, and in, the dust collector. — Lime injection into the combustion air: A patented technique (EP 0 734 755 A1) which removes SO ₂ emissions from rotary kilns by injecting finely divided quick or hydrated lime into the air fed into the firing hood of the kiln

1.7 Description of techniques for the magnesia industry (dry process route)

1.7.1 Dust emissions

	Measure/Technique	Description
a	Electrostatic precipitators (ESPs)	A general description of ESPs is provided in Section 1.5.1

	Measure/Technique	Description
b	Fabric filters	<p>A general description of fabric filters is provided in Section 1.5.1</p> <p>Fabric filters receive high particle retention, typically over 98 % and up to 99 % depending on the particle size. This technique offers the best efficiency on particle collection in comparison to other dust abatement measures/techniques used in the magnesia industry. However, because of the high temperatures of the kiln flue-gases, special filter materials which can tolerate high temperatures have to be used.</p> <p>In DBM manufacturing, filter materials operating with temperatures of up to 250 °C are used, such as PTFE (Teflon) filter material. This filter material shows good resistance to acids or alkalis and a lot of corrosion problems have been solved</p>
c	Cyclones (centrifugal separator)	<p>A general description of cyclones is provided in Section 1.6.1. They are robust equipment and they have a wide operational temperature range with a low energy requirement. Because of the system-dependent limited degree of separation, cyclones are mainly used as preliminary separators for coarse dust and flue-gases</p>
d	Wet dust separators	<p>General description of wet dust separators (also called wet scrubbers) is provided in Section 1.6.1</p> <p>Wet dust separators can be divided into various types according to their design and working principles, such as the venturi type. This type of wet dust separator has a number of applications in the magnesia industry, including when gas is directed through the narrowest section of the venturi tube, the 'venturi neck', and gas velocities of between 60 and 120 m/s can be achieved. The washing fluids which are fed into the venturi tube neck are diffused into a mist of very fine droplets and are intensively mixed with the gas. The particles separated onto the water droplets become heavier and can be readily drawn off using a drop separator installed in this venturi wet dust separator</p>

1.7.2 SO_x emissions

	Technique	Description
a	Absorbent addition technique	<p>The technique involves the injection of an absorbent in dry or wet form (semi-dry scrubbing) into the flue-gases in order to remove SO_x emissions. A sufficient gas residence time between the injection point and the dust collector is very important to obtain highly efficient absorption. Reactive MgO grades can be used as efficient absorbents for SO₂ in the magnesia industry. Despite the lower efficiency compared to other absorbents, the use of reactive MgO grades has a double advantage as it lowers the investment costs and also the filter dust is not contaminated by other substances and can be reused in place of raw materials for the production of magnesia or employed as a fertiliser (magnesium sulphate) minimising waste generation</p>
b	Wet scrubber	<p>In the wet scrubbing technique, SO_x are absorbed by a liquid/slurry which is sprayed countercurrently to the flue-gases in a spray tower. The technique requires an amount of water between 5 and 12 m³/tonne product, with a consequent need for a waste water treatment</p>

Αριθμός 54

Ο ΠΕΡΙ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΕΚΠΟΜΠΩΝ
(ΟΛΟΚΛΗΡΩΜΕΝΗ ΠΡΟΛΗΨΗ ΚΑΙ ΕΛΕΓΧΟΣ ΤΗΣ ΡΥΠΑΝΣΗΣ)
ΝΟΜΟΣ ΤΟΥ 2013 (Ν.184(Ι)/2013)

Γνωστοποίηση δυνάμει του άρθρου 31

- 184(Ι) του 2013. Ο Υπουργός Γεωργίας, Αγροτικής Ανάπτυξης και Περιβάλλοντος και η Υπουργός Εργασίας, Πρόνοιας και Κοινωνικών Ασφαλίσεων ασκώντας τις εξουσίες που τους παρέχονται από το άρθρο 31, του περί Βιομηχανικών Εκπομπών (Ολοκληρωμένη Πρόληψη και Έλεγχος της Ρύπανσης) Νόμου του 2013 (Ν.184(Ι)/2013) εκδίδουν την ακόλουθη γνωστοποίηση:
- Συνοπτικός τίτλος. 1. Η περί Βιομηχανικών Εκπομπών (Ολοκληρωμένη Πρόληψη και Έλεγχος της Ρύπανσης) (Συμπεράσματα Βέλτιστων Διαθέσιμων Τεχνικών για την παραγωγή χλωρό-αλκαλίων), Γνωστοποίηση του 2017.
- Πεδίο Εφαρμογής 2 Τα παρόντα Συμπεράσματα Βέλτιστων Διαθέσιμων Τεχνικών (ΒΔΤ) όπως έχουν δημοσιευτεί στις 11 Δεκεμβρίου 2013 στο πλαίσιο της Εκτελεστικής Απόφασης της Επιτροπής με αρ. 2013/732/ΕΕ, καλύπτουν ορισμένες βιομηχανικές δραστηριότητες που προσδιορίζονται στο τμήμα 4.2 στοιχεία α) και γ) του παραρτήματος Ι της οδηγίας 2010/75/ΕΕ, δηλαδή την παραγωγή χημικών προϊόντων (χλώριο, υδρογόνο, υδροξείδιο του καλίου και υδροξείδιο του νατρίου) από την ηλεκτρόλυση της άλμης.
3. Τα Συμπεράσματα των ΒΔΤ για την παραγωγή χλωρό-αλκαλίων παρατίθενται στο Παράρτημα Α που συνοδεύει την παρούσα Γνωστοποίηση.
- Το αγγλικό πρωτότυπο κείμενο των Συμπερασμάτων ΒΔΤ για τον συγκεκριμένο τύπο δραστηριότητας καθορίζεται στο Μέρος Ι του Παραρτήματος Α και η ελληνική μετάφραση στο Μέρος ΙΙ αυτού. Νοείται ότι, σε περίπτωση οποιασδήποτε διαφοράς ερμηνείας μεταξύ του κειμένου στο Μέρος Ι και εκείνου στο Μέρος ΙΙ, θα υπερισχύει το κείμενο που εκτίθεται στο Μέρος Ι (αγγλικό πρωτότυπο) του Παραρτήματος Α.
- Έναρξη ισχύος. 4. Η παρούσα Γνωστοποίηση τίθεται σε ισχύ με τη δημοσίευσή της στην Επίσημη Εφημερίδα της Δημοκρατίας.

Έγινε στις 10 Ιανουαρίου 2017.

ΝΙΚΟΣ ΚΟΥΓΙΑΛΗΣ,
Υπουργός Γεωργίας, Αγροτικής Ανάπτυξης και
Περιβάλλοντος.

ΓΕΩΡΓΙΑ ΑΙΜΙΛΙΑΝΙΔΟΥ,
Υπουργός Εργασίας, Πρόνοιας και Κοινωνικών
Ασφαλίσεων.

ΕΚΤΕΛΕΣΤΙΚΗ ΑΠΟΦΑΣΗ ΤΗΣ ΕΠΙΤΡΟΠΗΣ

της 9ης Δεκεμβρίου 2013

για τον καθορισμό των συμπερασμάτων σχετικά με τις βέλτιστες διαθέσιμες τεχνικές (ΒΔΤ) βάσει της οδηγίας 2010/75/ΕΕ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου περί βιομηχανικών εκπομπών όσον αφορά την παραγωγή χλωρο-αλκαλίων

[κοινοποιηθείσα υπό τον αριθμό C(2013) 8589]

(Κείμενο που παρουσιάζει ενδιαφέρον για τον ΕΟΧ)

(2013/732/ΕΕ)

Η ΕΥΡΩΠΑΪΚΗ ΕΠΙΤΡΟΠΗ,

Έχοντας υπόψη τη Συνθήκη για τη λειτουργία της Ευρωπαϊκής Ένωσης,

Έχοντας υπόψη την οδηγία 2010/75/ΕΕ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου, της 24ης Νοεμβρίου 2010, περί βιομηχανικών εκπομπών (ολοκληρωμένη πρόληψη και έλεγχος της ρύπανσης) ⁽¹⁾, και ιδίως το άρθρο 13 παράγραφος 5,

Εκτιμώντας τα ακόλουθα:

- (1) Το άρθρο 13 παράγραφος 1 της οδηγίας 2010/75/ΕΕ επιβάλλει στην Επιτροπή να διοργανώνει ανταλλαγή πληροφοριών για τις βιομηχανικές εκπομπές μεταξύ κρατών μελών, σχετικών κλάδων και μη κυβερνητικών οργανώσεων που προάγουν την προστασία του περιβάλλοντος και της Επιτροπής, ώστε να διευκολύνεται η σύνταξη εγγράφων αναφοράς βέλτιστων διαθέσιμων τεχνικών (ΒΔΤ) όπως ορίζεται στο άρθρο 3 παράγραφος 11 της εν λόγω οδηγίας.
- (2) Σύμφωνα με το άρθρο 13 παράγραφος 2 της οδηγίας 2010/75/ΕΕ, κατά την ανταλλαγή πληροφοριών εξετάζονται κυρίως: οι επιδόσεις των εγκαταστάσεων και οι τεχνικές όσον αφορά τις εκπομπές, εκφρασμένες ως βραχυπρόθεσμος και ως μακροπρόθεσμος μέσος όρος κατά περίπτωση, και οι σχετικές συνθήκες αναφοράς, η κατανάλωση και το είδος των πρώτων υλών, η κατανάλωση ύδατος, η χρήση της ενέργειας και η παραγωγή αποβλήτων, οι χρησιμοποιούμενες τεχνικές, η σχετική παρακολούθηση, οι επιπτώσεις της χρήσης διαφόρων περιβαλλοντικών μέσων, η οικονομική και τεχνική βιωσιμότητα και οι εξελίξεις όλων των ανωτέρω, καθώς και οι βέλτιστες διαθέσιμες τεχνικές και οι αναδυόμενες τεχνικές που προσδιορίζονται αφού εξεταστούν τα ζητήματα που αναφέρονται στο άρθρο 13 παράγραφος 2 στοιχεία α) και β) της εν λόγω οδηγίας.
- (3) Τα «συμπεράσματα ΒΔΤ» όπως ορίζονται στο άρθρο 3 παράγραφος 12 της οδηγίας 2010/75/ΕΕ αποτελούν το κείμενο στοιχείο των εγγράφων αναφοράς ΒΔΤ και περιλαμβάνουν τα συμπεράσματα σχετικά με τις βέλτιστες διαθέσιμες τεχνικές,

την περιγραφή τους, πληροφορίες για να εκτιμηθεί η δυνατότητα εφαρμογής τους, τα επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τις βέλτιστες διαθέσιμες τεχνικές, τη σχετική παρακολούθηση, τα αντίστοιχα επίπεδα κατανάλωσης και, κατά περίπτωση, τα συναφή μέτρα αποκατάστασης του χώρου.

- (4) Σύμφωνα με το άρθρο 14 παράγραφος 3 της οδηγίας 2010/75/ΕΕ, τα συμπεράσματα ΒΔΤ αποτελούν τη βάση για τον καθορισμό των όρων αδειοδότησης για εγκαταστάσεις που καλύπτονται από το κεφάλαιο ΙΙ της εν λόγω οδηγίας.
- (5) Κατά το άρθρο 15 παράγραφος 3 της οδηγίας 2010/75/ΕΕ, η αρμόδια αρχή οφείλει να καθορίζει οριακές τιμές εκπομπών που διασφαλίζουν ότι οι εκπομπές υπό κανονικές συνθήκες λειτουργίας δεν υπερβαίνουν τα επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τις βέλτιστες διαθέσιμες τεχνικές, που αναφέρονται στις αποφάσεις για τα συμπεράσματα ΒΔΤ περί των οποίων το άρθρο 13 παράγραφος 5 της οδηγίας 2010/75/ΕΕ.
- (6) Το άρθρο 15 παράγραφος 4 της οδηγίας 2010/75/ΕΕ προβλέπει παρεκκλίσεις από την απαίτηση του άρθρου 15 παράγραφος 3 μόνον εάν το κόστος που συνεπάγεται η επίτευξη επιπέδων εκπομπών που συνδέονται με τις ΒΔΤ είναι δυσανάλογα υψηλό σε σύγκριση με τα περιβαλλοντικά οφέλη, λόγω της γεωγραφικής θέσης, των τοπικών περιβαλλοντικών συνθηκών ή των τεχνικών χαρακτηριστικών της σχετικής εγκατάστασης.
- (7) Το άρθρο 16 παράγραφος 1 της οδηγίας 2010/75/ΕΕ προβλέπει ότι οι απαιτήσεις παρακολούθησης της άδειας, που αναφέρονται στο άρθρο 14 παράγραφος 1 στοιχείο γ) της οδηγίας, πρέπει να στηρίζονται στα συμπεράσματα επί της παρακολούθησης, όπως περιγράφονται στα συμπεράσματα ΒΔΤ.
- (8) Σύμφωνα με το άρθρο 21 παράγραφος 3 της οδηγίας 2010/75/ΕΕ, εντός τεσσάρων ετών από τη δημοσίευση των αποφάσεων περί των συμπερασμάτων ΒΔΤ, η αρμόδια αρχή επανεξετάζει και, όπου απαιτείται, αναπροσαρμόζει όλους τους όρους της άδειας και διασφαλίζει ότι η εγκατάσταση πληροί τους εν λόγω όρους αδειοδότησης.

⁽¹⁾ ΕΕ L 334 της 17.12.2010, σ. 17.

- (9) Με την απόφαση της Επιτροπής της 16ης Μαΐου 2011 συγκροτείται φόρουμ ⁽¹⁾ για την ανταλλαγή πληροφοριών σύμφωνα με το άρθρο 13 της οδηγίας 2010/75/ΕΕ περί βιομηχανικών εκπομπών, αποτελούμενο από εκπροσώπους των κρατών μελών, των σχετικών βιομηχανικών κλάδων και μη κυβερνητικών οργανώσεων που προάγουν την προστασία του περιβάλλοντος.
- (10) Σύμφωνα με το άρθρο 13 παράγραφος 4 της οδηγίας 2010/75/ΕΕ, η Επιτροπή έλαβε τη γνώμη του εν λόγω φόρουμ σχετικά με το προτεινόμενο περιεχόμενο των εγγράφων αναφοράς ΒΔΤ όσον αφορά την παραγωγή χλωρο-αλκαλίων στις 6 Ιουνίου 2013 και τη δημοσιοποίησε ⁽²⁾.
- (11) Τα μέτρα που προβλέπονται στην παρούσα απόφαση είναι σύμφωνα με τη γνώμη της επιτροπής που συστάθηκε βάσει του άρθρου 75 παράγραφος 1 της οδηγίας 2010/75/ΕΕ,

ΕΞΕΔΩΣΕ ΤΗΝ ΠΑΡΟΥΣΑ ΑΠΟΦΑΣΗ:

Άρθρο 1

Τα συμπεράσματα ΒΔΤ για την παραγωγή χλωρο-αλκαλίων παρατίθενται στο παράρτημα της παρούσας απόφασης.

Άρθρο 2

Η παρούσα απόφαση απευθύνεται στα κράτη μέλη.

Βρυξέλλες, 9 Δεκεμβρίου 2013.

Για την Επιτροπή
Janez POTOČNIK
Μέλος της Επιτροπής

⁽¹⁾ EE C 146 της 17.5.2011, σ. 3.

⁽²⁾ <https://circabc.europa.eu/w/browse/d4fbf23d-0da7-47fd-a954-0ada9ca91560>

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ ΒΔΤ ΓΙΑ ΤΗΝ ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΧΛΩΡΟ-ΑΛΚΑΛΙΩΝ ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

ΠΕΔΙΟ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ	37
ΓΕΝΙΚΕΣ ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ	38
ΟΡΙΣΜΟΙ	38
ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ ΒΔΤ	39
1. Τεχνική κελιού	39
2. Παροπλισμός ή μετατροπή εργοστασίων τεχνολογίας κελιού υδραργύρου	39
3. Δημιουργία υγρών αποβλήτων	41
4. Ενεργειακή απόδοση	42
5. Παρακολούθηση των εκπομπών	43
6. Εκπομπές στον ατμοσφαιρικό αέρα	44
7. Εκπομπές στο νερό	45
8. Δημιουργία αποβλήτων	47
9. Αποκατάσταση περιοχής	47
ΓΛΩΣΣΑΡΙΟ	48

ΠΕΔΙΟ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ

Τα παρόντα συμπεράσματα για τις ΒΔΤ καλύπτουν ορισμένες βιομηχανικές δραστηριότητες που προσδιορίζονται στο τμήμα 4.2 στοιχεία α) και γ) του παραρτήματος Ι της οδηγίας 2010/75/ΕΕ, δηλαδή την παραγωγή χημικών προϊόντων (χλωρίο, υδρογόνο, υδροξείδιο του καλίου και υδροξείδιο του νατρίου) από την ηλεκτρόλυση της άλμης.

Ειδικότερα, αυτά τα συμπεράσματα ΒΔΤ καλύπτουν τις ακόλουθες διαδικασίες και δραστηριότητες:

- την αποθήκευση του αλατιού·
- την προετοιμασία, τον καθαρισμό και τον επανακορεσμό της άλμης·
- την ηλεκτρόλυση της άλμης·
- τη συγκέντρωση, τον καθαρισμό, την αποθήκευση και τον χειρισμό του υδροξειδίου του νατρίου/του καλίου·
- την ψύξη, την ξήρανση, τον καθαρισμό, τη συμπύκνωση, την υγροποίηση, την αποθήκευση και τον χειρισμό του χλωρίου·
- την ψύξη, τον καθαρισμό, τη συμπύκνωση, την αποθήκευση και τον χειρισμό του υδρογόνου·
- τη μετατροπή των εργοστασίων τεχνολογίας υδραργύρου σε εργοστάσια τεχνολογίας μεμβράνης·
- τον παροπλισμό των εργοστασίων τεχνολογίας υδραργύρου·
- την αποκατάσταση των εγκαταστάσεων παραγωγής χλωρο-αλκαλίων.

Τα παρόντα συμπεράσματα ΒΔΤ δεν αφορούν τις ακόλουθες δραστηριότητες ή διαδικασίες:

- την ηλεκτρόλυση υδροχλωρικού οξέος για την παραγωγή χλωρίου·
- την ηλεκτρόλυση άλμης για την παραγωγή χλωρικού νατρίου· το θέμα αυτό καλύπτεται από το έγγραφο αναφοράς ΒΔΤ «Μεγάλες ποσότητες ανόργανων χημικών προϊόντων — Στερεά και άλλοι κλάδοι (LVIC-S)»·
- την ηλεκτρόλυση αλατοπηγμάτων για την παραγωγή μετάλλων αλκαλίων ή μετάλλων αλκαλικών γαιών και χλωρίου· το θέμα αυτό καλύπτεται από το έγγραφο αναφοράς ΒΔΤ «Βιομηχανίες μη σιδηρούχων μετάλλων (NFM)»·
- την παραγωγή σκευασμάτων όπως αλκοξείδια, διθειονώδη και αλκαλιμέταλλα με τη χρήση αμαλγάματος αλκαλιμετάλλου που έχει παραχθεί με τεχνολογία κελιού υδραργύρου·
- την παραγωγή χλωρίου, υδρογόνου ή υδροξειδίου του νατρίου/του καλίου με μεθόδους άλλες από την ηλεκτρόλυση.

Αυτά τα συμπεράσματα ΒΔΤ δεν αφορούν τις ακόλουθες πτυχές της παραγωγής χλωρο-αλκαλίων, οι οποίες καλύπτονται από το έγγραφο αναφοράς ΒΔΤ για τα κοινά συστήματα επεξεργασίας/διαχείρισης υγρών αποβλήτων και απαερίων στον τομέα των χημικών προϊόντων (CWW)·

- την επεξεργασία των υγρών αποβλήτων σε μονάδα περαιτέρω επεξεργασίας·
- τα συστήματα περιβαλλοντικής διαχείρισης·
- τις εκπομπές θορύβου.

Άλλα έγγραφα αναφοράς τα οποία σχετίζονται με τις δραστηριότητες που καλύπτουν τα παρόντα συμπεράσματα ΒΔΤ είναι τα εξής:

Έγγραφο αναφοράς	Αντικείμενο
Κοινά συστήματα επεξεργασίας/διαχείρισης υγρών αποβλήτων και απαερίων στον τομέα των χημικών προϊόντων BREF (CWW)	Κοινά συστήματα επεξεργασίας/διαχείρισης υγρών αποβλήτων και απαερίων
Οικονομικές παράμετροι και διαστοιχειακές επιδράσεις (ECM)	Οικονομικές παράμετροι και διαστοιχειακές επιδράσεις των τεχνικών

Έγγραφο αναφοράς	Αντικείμενο
Εκπομπές από την αποθήκευση (EFS)	Αποθήκευση και χειρισμός υλικών
Ενεργειακή απόδοση (ENE)	Γενικές πτυχές της ενεργειακής απόδοσης
Συστήματα βιομηχανικής ψύξης (ICS)	Έμμεση ψύξη με νερό
Μεγάλες εγκαταστάσεις καύσης (LCP)	Μονάδες καύσης με ονομαστική θερμική ισχύ 50 MW ή μεγαλύτερη
Γενικές αρχές παρακολούθησης (MON)	Γενικές πτυχές της παρακολούθησης των εκπομπών και της κατανάλωσης
Αποτέφρωση αποβλήτων (WI)	Αποτέφρωση αποβλήτων
Κλάδος της επεξεργασίας αποβλήτων (WT)	Επεξεργασία αποβλήτων

ΓΕΝΙΚΕΣ ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ

Οι τεχνικές που παρατίθενται και περιγράφονται στα παρόντα συμπεράσματα ΒΔΤ δεν είναι ούτε περιοριστικές ούτε εξαντλητικές. Επιτρέπεται να χρησιμοποιούνται και άλλες τεχνικές που εξασφαλίζουν τουλάχιστον ισοδύναμο επίπεδο προστασίας του περιβάλλοντος.

Εκτός εάν προβλέπεται διαφορετικά, τα συμπεράσματα ΒΔΤ εφαρμόζονται γενικά.

Τα επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τις βέλτιστες διαθέσιμες τεχνικές (ΒΔΤ-ΑΕΙ) για τις ατμοσφαιρικές εκπομπές που περιλαμβάνονται σε αυτά τα συμπεράσματα ΒΔΤ αναφέρονται:

— στα επίπεδα συγκέντρωσης, εκφραζόμενα ως μάζα εκπεμπόμενων ουσιών ανά όγκο αερίων υπό κανονικές συνθήκες (273,15 K, 101,3 kPa), μετά τη μείωση της περιεκτικότητας σε νερό, αλλά χωρίς διόρθωση της περιεκτικότητας σε οξυγόνο, με τη μονάδα mg/m³.

τα επίπεδα εκπομπών ΒΔΤ-ΑΕΙ για τις εκπομπές στο νερό που περιλαμβάνονται σε αυτά τα συμπεράσματα ΒΔΤ αναφέρονται:

— στα επίπεδα συγκέντρωσης, εκφραζόμενα ως μάζα εκπεμπόμενων ουσιών ανά όγκο υγρών αποβλήτων, με τη μονάδα mg/l.

ΟΡΙΣΜΟΙ

Για τους σκοπούς των παρόντων συμπερασμάτων ΒΔΤ ισχύουν οι ακόλουθοι ορισμοί:

Χρησιμοποιούμενος όρος	Ορισμός
Νέα μονάδα	Μονάδα που λειτουργεί για πρώτη φορά στον χώρο της εγκατάστασης μετά τη δημοσίευση των παρόντων συμπερασμάτων ΒΔΤ ή πλήρης αντικατάσταση μιας μονάδας στα υφιστάμενα θεμέλια της εγκατάστασης μετά τη δημοσίευση των παρόντων συμπερασμάτων ΒΔΤ.
Υφιστάμενη μονάδα	Μονάδα η οποία δεν είναι νέα μονάδα.
Νέα μονάδα υγροποίησης χλωρίου	Μονάδα υγροποίησης χλωρίου που λειτουργεί για πρώτη φορά στο χώρο της μονάδας μετά τη δημοσίευση των παρόντων συμπερασμάτων ΒΔΤ ή πλήρης αντικατάσταση μιας μονάδας υγροποίησης χλωρίου μετά τη δημοσίευση των παρόντων συμπερασμάτων ΒΔΤ.
Χλώριο και διοξείδιο του χλωρίου, εκφραζόμενα ως Cl ₂	Το άθροισμα του χλωρίου (Cl ₂) και του διοξειδίου του χλωρίου (ClO ₂), που μετρώνται μαζί και εκφράζονται ως χλώριο (Cl ₂).
Ελεύθερο χλώριο, εκφραζόμενο ως Cl ₂	Το άθροισμα διαλυμένου στοιχειακού χλωρίου, υποχλωριώδους, υποχλωριώδους οξέος, διαλυμένου στοιχειακού βρωμίου, υποβρωμιώδους και υποβρωμιώδους οξέος, που μετρώνται μαζί και εκφράζονται ως Cl ₂ .
Υδράργυρος, εκφραζόμενος ως Hg	Το άθροισμα όλων των ανόργανων και οργανικών χημικών μορφών του υδραργύρου, που μετρώνται μαζί και εκφράζονται ως Hg.

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ ΒΔΤ

1. Τεχνική κελιού

ΒΔΤ 1: Η ΒΔΤ για την παραγωγή χλωρο-αλκαλίων συνίσταται στη χρησιμοποίηση μιας τεχνικής ή ενός συνδυασμού τεχνικών που αναφέρονται κατωτέρω. Η τεχνολογία κελιού υδραργύρου δεν μπορεί να θεωρηθεί ΒΔΤ σε καμία περίπτωση. Η χρήση διαφραγμάτων αμιάντου δεν αποτελεί ΒΔΤ.

	Τεχνική	Περιγραφή	Δυνατότητα εφαρμογής
α	Διπολική τεχνολογία κελιού μεμβράνης	Τα κελιά μεμβράνης αποτελούνται από μία άνοδο και μία κάθοδο, διαχωριζόμενες με μεμβράνη. Σε μία διπολική διαμόρφωση, τα επιμέρους κελιά μεμβράνης είναι ηλεκτρικά συνδεδεμένα εν σειρά.	Εφαρμόζεται γενικά.
β	Μονοπολική τεχνολογία κελιού μεμβράνης	Τα κελιά μεμβράνης αποτελούνται από μία άνοδο και μία κάθοδο, διαχωριζόμενες με μεμβράνη. Σε μία μονοπολική διαμόρφωση, τα επιμέρους κελιά μεμβράνης είναι ηλεκτρικά συνδεδεμένα εν παράλληλω.	Δεν ισχύει για νέα εργοστάσια με ικανότητα απορρόφησης χλωρίου > 20 kt/έτος.
γ	Τεχνολογία κελιού διαφράγματος χωρίς αμιάντο	Τα κελιά διαφράγματος χωρίς αμιάντο αποτελούνται από μία άνοδο και μία κάθοδο, διαχωριζόμενες με μεμβράνη χωρίς αμιάντο. Τα επιμέρους κελιά διαφράγματος είναι ηλεκτρικά συνδεδεμένα εν σειρά (διπολικά) ή εν παράλληλω (μονοπολικά).	Εφαρμόζεται γενικά.

2. Παροπλισμός ή μετατροπή εργοστασίων τεχνολογίας κελιού υδραργύρου

ΒΔΤ 2: Προκειμένου να μειωθούν οι εκπομπές υδραργύρου και να μειωθεί η παραγωγή αποβλήτων μολυσμένων με υδράργυρο κατά τη διάρκεια του παροπλισμού ή της μετατροπής των εργοστασίων τεχνολογίας κελιού υδραργύρου, η ΒΔΤ συνίσταται στην κατάρτιση και εφαρμογή ενός σχεδίου παροπλισμού που διαθέτει όλα τα ακόλουθα χαρακτηριστικά:

- i) συμπερίληψη μέρους του προσωπικού που διαθέτει εμπειρία στη λειτουργία των πρώην εγκαταστάσεων σε όλα τα στάδια της κατάρτισης και της εφαρμογής·
- ii) παροχή διαδικασιών και οδηγιών για κάθε στάδιο της εφαρμογής·
- iii) παροχή λεπτομερούς προγράμματος κατάρτισης και εποπτείας για το προσωπικό που δεν διαθέτει εμπειρία στον χειρισμό του υδραργύρου·
- iv) προσδιορισμός της ποσότητας του μεταλλικού υδραργύρου που πρέπει να ανακτηθεί και εκτίμηση της ποσότητας των προς διάθεση αποβλήτων, καθώς και της ρύπανση από τον υδράργυρο που περιέχεται σε αυτά·
- v) παροχή χώρων εργασίας:
 - α) καλυμμένων με οροφή·
 - β) εξοπλισμένων με λείο, κεκλιμένο, στεγανό δάπεδο για την άμεση εκροή του υδραργύρου σε φρεάτιο συλλογής·
 - γ) με καλό φωτισμό·
 - δ) χωρίς εμπόδια και απόβλητα που μπορεί να απορροφήσουν τον υδράργυρο·
 - ε) εφοδιασμένων με σύστημα παροχής νερού για καθαρισμό·
 - στ) συνδεδεμένων με σύστημα επεξεργασίας υγρών αποβλήτων.
- vi) εκκένωση των κελιών και μεταφορά του μεταλλικού υδραργύρου σε περιέκτες:
 - α) με διατήρηση του συστήματος κλειστού, εάν είναι δυνατό·
 - β) με πλύση του υδραργύρου·
 - γ) με μεταφορά βάσει της βαρύτητας, εάν είναι δυνατό·

- δ) με αφαίρεση των στερεών προσμείξεων από τον υδράργυρο, εάν είναι αναγκαίο·
- ε) με πλήρωση των περιεκτών στο ≤ 80 % της ογκομετρικής τους ικανότητας·
- στ) με ερμητική σφράγιση των περιεκτών μετά την πλήρωση·
- ζ) με πλύσιμο των κενών κελιών, ακολουθούμενο από πλήρωση με νερό.
- vii) εκτέλεση όλων των εργασιών παροπλισμού και κατεδάφισης:
- α) με αντικατάσταση της κοπής του εξοπλισμού εν θερμώ με κοπή εν ψυχρώ, εάν είναι δυνατόν·
- β) με αποθήκευση του μολυσμένου εξοπλισμού σε κατάλληλους χώρους·
- γ) με συχνό πλύσιμο του δαπέδου της περιοχής εργασίας·
- δ) με ταχύ καθαρισμό των εκροών υδραργύρου χρησιμοποιώντας εξοπλισμό αναρρόφησης με φίλτρα ενεργού άνθρακα·
- ε) με λογιστική των ρευμάτων αποβλήτων·
- στ) με διαχωρισμό των αποβλήτων που είναι μολυσμένα με υδράργυρο από τα μη μολυσμένα απόβλητα·
- ζ) με απορρύπανση των αποβλήτων που είναι μολυσμένα με υδράργυρο, χρησιμοποιώντας τεχνικές μηχανικής και φυσικής επεξεργασίας (π.χ. πλύσιμο, υπερηχητική δόνηση, ηλεκτρικές σκούπες), τεχνικές χημικής επεξεργασίας (π.χ. πλύσιμο με υποχλωριώδες, χλωριωμένη άλμη ή υπεροξειδίο του υδρογόνου) και/ή τεχνικές θερμικής επεξεργασίας (π.χ. απόσταξη)·
- η) με επαναχρησιμοποίηση ή ανακύκλωση του εξοπλισμού που έχει απορρυπανθεί, εάν είναι δυνατόν·
- θ) με απορρύπανση του κτιρίου στο οποίο βρίσκεται η αίθουσα κελιών με καθαρισμό των τοίχων και του δαπέδου και στη συνέχεια με επίστρωση ή βαφή ώστε να αποκτήσουν μη διαπερατή επιφάνεια αν το κτίριο πρόκειται να επαναχρησιμοποιηθεί·
- ι) με απολύμανση ή ανανέωση των συστημάτων συλλογής υγρών αποβλήτων μέσα ή γύρω από το εργοστάσιο·
- ια) με περιορισμό του χώρου εργασίας και επεξεργασία του αέρα εξαερισμού όταν αναμένονται υψηλές συγκεντρώσεις υδραργύρου (π.χ. για πλύσιμο με υψηλή πίεση)· οι τεχνικές επεξεργασίας του αέρα εξαερισμού περιλαμβάνουν προσρόφηση σε ιωδιωμένο ή θειωμένο ενεργό άνθρακα, έκπλυση με υποχλωριώδες ή χλωριωμένη άλμη ή προσθήκη χλωρίου για τον σχηματισμό στερεού διχλωριδίου διυδραργύρου·
- ιβ) με επεξεργασία των υγρών αποβλήτων που περιέχουν υδράργυρο, συμπεριλαμβανομένου του νερού πλύσης πλυντηρίων που προέρχεται από το πλύσιμο του εξοπλισμού προστασίας·
- ιγ) με παρακολούθηση του υδραργύρου στον αέρα, το νερό και τα απόβλητα, συμπεριλαμβανομένου κατάλληλου χρονικού διαστήματος μετά την ολοκλήρωση του παροπλισμού ή της μετατροπής·
- viii) εάν χρειάζεται, με προσωρινή αποθήκευση του μεταλλικού υδραργύρου επιτόπου, σε εγκαταστάσεις αποθήκευσης οι οποίες:
- α) φωτίζονται καλά και είναι απρόσβλητες από καιρικές μεταβολές·
- β) είναι εφοδιασμένες με κατάλληλο δευτερεύον περίβλημα ικανό να συγκρατεί το 110 % του όγκου του υγρού οποιουδήποτε μεμονωμένου περιέκτη·
- γ) είναι απαλλαγμένες από εμπόδια και απόβλητα που μπορεί να απορροφήσουν τον υδράργυρο·

δ) είναι εξοπλισμένες με εξοπλισμό αναρρόφησης με φίλτρα ενεργού άνθρακα·

ε) επιθεωρούνται σε περιοδική βάση, τόσο οπτικά όσο και μέσω εξοπλισμού παρακολούθησης του υδραργύρου.

ix) εάν χρειάζεται, με μεταφορά, δυνητική περαιτέρω επεξεργασία και διάθεση των αποβλήτων.

ΒΔΤ 3: Για να μειωθούν οι εκπομπές υδραργύρου στο νερό κατά τη διάρκεια του παροπλισμού ή της μετατροπής εργοστασίων τεχνολογίας κελιού υδραργύρου, η ΒΔΤ συνίσταται στη χρήση μιας τεχνικής ή ενός συνδυασμού τεχνικών που περιγράφονται κατωτέρω.

	Τεχνική	Περιγραφή
α	Οξειδωση και ανταλλαγή ιόντων	Οξειδωτικοί παράγοντες όπως υποχλωριώδη, χλώριο ή υπεροξείδιο του υδρογόνου χρησιμοποιούνται για την πλήρη μετατροπή του υδραργύρου στην οξειδωμένη μορφή του, η οποία στη συνέχεια απομακρύνεται με ιοντοαλλακτικές ρητίνες.
β	Οξειδωση και κατακρήμνιση	Οξειδωτικοί παράγοντες όπως υποχλωριώδη, χλώριο ή υπεροξείδιο του υδρογόνου χρησιμοποιούνται για την πλήρη μετατροπή του υδραργύρου στην οξειδωμένη μορφή του, η οποία στη συνέχεια απομακρύνεται με κατακρήμνιση ως θειούχος υδράργυρος, ακολουθούμενη από διήθηση.
γ	Αναγωγή και προσρόφηση στον ενεργό άνθρακα	Αναγωγικά μέσα όπως υδροξυλαμίνη χρησιμοποιούνται για την πλήρη μετατροπή υδραργύρου στη στοιχειακή μορφή του η οποία, στη συνέχεια, απομακρύνεται με συνένωση και ανάκτηση του μεταλλικού υδραργύρου, ακολουθούμενη από προσρόφηση σε ενεργό άνθρακα.

Το **σχετικό με τη ΒΔΤ επίπεδο περιβαλλοντικής επίδοσης** ⁽¹⁾ για τις εκπομπές υδραργύρου στο νερό, εκφραζόμενο ως Hg, στην έξοδο της μονάδας επεξεργασίας υδραργύρου κατά τη διάρκεια του παροπλισμού ή της μετατροπής είναι 3 – 15 µg/l σε 24ωρα σύνθετα δείγματα ανάλογα προς τη ροή που λαμβάνονται σε καθημερινή βάση. Η σχετική παρακολούθηση είναι στη ΒΔΤ 7.

3. Δημιουργία υγρών αποβλήτων

ΒΔΤ 4: Για τη μείωση της δημιουργίας υγρών αποβλήτων, η ΒΔΤ συνίσταται στη χρήση ενός συνδυασμού από τις κατωτέρω τεχνικές.

	Τεχνική	Περιγραφή	Δυνατότητα εφαρμογής
α	Ανακυκλοφορία άλμης	Η πτωχή άλμη από τα κελιά ηλεκτρόλυσης, αφού επανακορεστεί με στερεό αλάτι ή μέσω εξάτμισης, αναδιοχετεύεται στα κελιά.	Δεν εφαρμόζεται σε εργοστάσια τεχνολογίας διαφράγματος. Δεν εφαρμόζεται σε εργοστάσια τεχνολογίας μεμβράνης που χρησιμοποιούν άλμη έκλυσης αλατωρυχείου όταν είναι διαθέσιμοι άφθονοι πόροι αλατιού και νερού και υδατικό σύστημα λήψης αλατούχων διαλυμάτων που ανέχεται υψηλά επίπεδα εκπομπών χλωριούχων. Δεν εφαρμόζεται σε εργοστάσια τεχνολογίας μεμβράνης που χρησιμοποιούν την απομάστευση άλμης σε άλλες μονάδες παραγωγής.
β	Ανακύκλωση άλλων ρευμάτων διεργασίας	Τα ρεύματα διεργασίας από το εργοστάσιο καυστικής σόδας-χλωρίου, όπως τα συμπυκνώματα από επεξεργασία χλωρίου, υδροξειδίου του νατρίου/του καλίου και υδρογόνου αναδιοχετεύονται σε διάφορα στάδια της διαδικασίας. Ο βαθμός ανακύκλωσης περιορίζεται από τις απαιτήσεις καθαρότητας του ρεύματος υγρών στο οποίο ανακυκλώνεται το ρεύμα διεργασίας και από το ισοζύγιο νερού της εγκατάστασης.	Εφαρμόζεται γενικά.
γ	Ανακύκλωση αλατούχων υγρών αποβλήτων από άλλες διαδικασίες παραγωγής	Το νερό των αλατούχων υγρών αποβλήτων από άλλες διαδικασίες παραγωγής υφίσταται επεξεργασία και διοχετεύεται εκ νέου στο σύστημα άλμης. Ο βαθμός ανακύκλωσης περιορίζεται από τις απαιτήσεις καθαρότητας του συστήματος άλμης και του ισοζυγίου νερού της εγκατάστασης.	Δεν εφαρμόζεται σε εργοστάσια στα οποία η επιπλέον επεξεργασία των υγρών αυτών αποβλήτων εξουδετερώνει τα περιβαλλοντικά οφέλη.

⁽¹⁾ Δεδομένου ότι αυτό το επίπεδο επιδόσεων δεν αφορά κανονικές συνθήκες λειτουργίας, δεν είναι επίπεδο εκπομπών που συνδέεται με τις βέλτιστες διαθέσιμες τεχνικές κατά την έννοια του άρθρου 3 παράγραφος 13 της οδηγίας περί βιομηχανικών εκπομπών (2010/75/ΕΕ).

	Τεχνική	Περιγραφή	Δυνατότητα εφαρμογής
δ	Χρήση υγρών αποβλήτων για εξόρυξη μέσω έκπλυσης	Τα υγρά απόβλητα από το εργοστάσιο καυστικής σόδας-χλωρίου υποβάλλονται σε επεξεργασία και απαντούνται στο αλατωρυχείο.	Δεν εφαρμόζεται σε εργοστάσια τεχνολογίας μεμβράνης που χρησιμοποιούν την απομάστευση άλμης σε άλλες μονάδες παραγωγής. Δεν εφαρμόζεται εάν το ορυχείο βρίσκεται σε σημαντικά μεγαλύτερο υψόμετρο από το εργοστάσιο.
ε	Συγκέντρωση λασπών από διήθηση της άλμης	Οι λάσπες από διήθηση της άλμης συγκεντρώνονται σε φίλτροπρεσές, περιστροφικά φίλτρα κενού ή φυγοκεντριτές. Το υπόλοιπο νερό επαναδιοχετεύεται στο σύστημα άλμης.	Δεν εφαρμόζεται εάν οι λάσπες από διήθηση της άλμης μπορούν να απομακρυνθούν ως ξηρό υπόλειμμα. Δεν εφαρμόζεται σε μονάδες που χρησιμοποιούν εκ νέου τα υγρά απόβλητα για εξόρυξη μέσω έκπλυσης.
στ	Νανοδιήθηση	Ειδικός τύπος διήθησης μέσω μεμβράνης, με μέγεθος πόρων μεμβράνης της τάξης περίπου του 1 nm, που χρησιμοποιείται για τη συγκέντρωση θεικών στην απομάστευση άλμης, περιορίζοντας με τον τρόπο αυτό τον όγκο των υγρών αποβλήτων.	Εφαρμόζεται σε εργοστάσια τεχνολογίας μεμβράνης με ανακυκλοφορία άλμης εάν το ποσοστό απομάστευσης της άλμης καθορίζεται από τη συγκέντρωση θεικών.
ζ	Τεχνικές μείωσης των εκπομπών χλωρικών	Οι τεχνικές μείωσης των εκπομπών χλωρικών περιγράφονται στη ΒΔΤ 14. Οι τεχνικές αυτές μειώνουν τον όγκο της απομάστευσης της άλμης.	Εφαρμόζεται σε εργοστάσια τεχνολογίας μεμβράνης με ανακυκλοφορία άλμης εάν ο ρυθμός απομάστευσης της άλμης καθορίζεται από τη συγκέντρωση χλωρικών.

4. Ενεργειακή απόδοση

ΒΔΤ 5: Για την αποδοτική χρήση της ενέργειας στη διαδικασία ηλεκτρόλυσης, η ΒΔΤ συνιστάται στη χρήση ενός συνδυασμού από τις κατωτέρω τεχνικές.

	Τεχνική	Περιγραφή	Δυνατότητα εφαρμογής
α	Μεμβράνες υψηλών επιδόσεων	Οι μεμβράνες υψηλών επιδόσεων παρουσιάζουν χαμηλή πτώση τάσης και υψηλή απόδοση έντασης, με παράλληλη διασφάλιση της μηχανικής και χημικής σταθερότητας υπό τις δεδομένες συνθήκες λειτουργίας.	Εφαρμόζεται σε εργοστάσια τεχνολογίας μεμβράνης κατά την ανανέωση των μεμβρανών προς το τέλος της ζωής τους.
β	Διαφράγματα χωρίς αμιάντο	Τα διαφράγματα χωρίς αμιάντο αποτελούνται από ένα πολυμερές φθορανθράκων και υλικό πλήρωσης, όπως το διοξείδιο του ζirkονίου. Τα εν λόγω διαφράγματα παρουσιάζουν υπερτάσεις χαμηλότερη αντίστασης από ό,τι τα διαφράγματα αμιάντου.	Εφαρμόζεται γενικά.
γ	Ηλεκτρόδια και επικαλύψεις υψηλών επιδόσεων	Ηλεκτρόδια και επικαλύψεις με βελτιωμένη διαφυγή αερίου (χαμηλή υπέρταση φυσαλίδων αερίου) και χαμηλές υπερτάσεις ηλεκτροδίων.	Εφαρμόζεται κατά την ανανέωση των μεμβρανών προς το τέλος της ζωής τους.
δ	Διάλυμα υψηλής καθαρότητας	Η άλμη είναι επαρκώς καθαρή, ώστε να ελαχιστοποιείται ο κίνδυνος επιμόλυνσης των ηλεκτροδίων και των διαφραγμάτων/μεμβρανών τους, οι οποίες σε διαφορετική περίπτωση θα μπορούσαν να αυξήσουν την κατανάλωση ενέργειας.	Εφαρμόζεται γενικά.

ΒΔΤ 6: Για την αποδοτική χρήση της ενέργειας, η ΒΔΤ συνιστάται στη μεγιστοποίηση της χρήσης της συμπαραγωγής υδρογόνου από την ηλεκτρόλυση ως χημικού αντιδραστηρίου ή καυσίμου.

Περιγραφή

Το υδρογόνο μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε χημικές αντιδράσεις (π.χ. παραγωγή αμμωνίας, υπεροξειδίου του υδρογόνου, υδροχλωρικού οξέος και μεθανόλης· αναγωγή οργανικών ενώσεων· υδρογονοαποξείωση πετρελαίου· υδρογόνωση λαδιών και γράσων· περάτωση αλυσίδας στην παραγωγή πολυολεφινών) ή ως καύσιμο σε διαδικασία εσωτερικής καύσης για την παραγωγή ατμού και/ή ηλεκτρισμού ή για τη θέρμανση φούρνου. Ο βαθμός στον οποίο χρησιμοποιείται υδρογόνο εξαρτάται από διάφορους παράγοντες (π.χ. ζήτηση για υδρογόνο ως αντιδραστήριο επιτόπου, ζήτηση για ατμό επιτόπου, απόσταση από τους δυνητικούς χρήστες).

5. Παρακολούθηση των εκπομπών

ΒΔΤ 7: Η ΒΔΤ συνίσταται στην παρακολούθηση των εκπομπών στον ατμοσφαιρικό αέρα και στο νερό, χρησιμοποιώντας τεχνικές παρακολούθησης σύμφωνα με πρότυπα EN με τουλάχιστον την ελάχιστη συχνότητα που αναφέρεται κατωτέρω. Εάν δεν υπάρχουν πρότυπα EN, η ΒΔΤ συνίσταται στη χρήση των προτύπων ISO ή εθνικών ή άλλων διεθνών προτύπων που εξασφαλίζουν την παροχή δεδομένων ισοδύναμης επιτημονικής ποιότητας.

Περιβαλλοντικά μέσα	Ουσία(-ες)	Σημείο δειγματοληψίας	Μέθοδος	Πρότυπο(-α)	Ελάχιστη συχνότητα παρακολούθησης	Παρακολούθηση που σχετίζεται με
Ατμοσφαιρικός αέρας	Χλώριο και διοξείδιο του χλωρίου, εκφραζόμενα ως Cl ₂ ⁽¹⁾	Στόμιο εξόδου της μονάδας απορρόφησης χλωρίου	Ηλεκτροχημικά κελιά	Δεν υπάρχει διαθέσιμο πρότυπο EN ή ISO	Συνεχής	—
			Απορρόφηση σε διάλυμα, με επακόλουθη ανάλυση	Δεν υπάρχει διαθέσιμο πρότυπο EN ή ISO	Ανά έτος (τουλάχιστον τρεις διαδοχικές ωριαίες μετρήσεις)	ΒΔΤ 8
Νερό	Χλωρικό	Όπου η εκπομπή εξέρχεται από την εγκατάσταση	Ιοντική χρωματογραφία	EN ISO 10304-4	Ανά μήνα	ΒΔΤ 14
	Χλωριούχο	Άλμη καθαρισμού	Ιοντική χρωματογραφία ή ανάλυση ροής	EN ISO 10304-1 ή EN ISO 15682	Ανά μήνα	ΒΔΤ 12
	Ελεύθερο χλώριο ⁽¹⁾	Κοντά στην πηγή	Δυναμικό αναγωγής	Δεν υπάρχει διαθέσιμο πρότυπο EN ή ISO	Συνεχής	—
		Όπου η εκπομπή εξέρχεται από την εγκατάσταση	Ελεύθερο χλώριο	EN ISO 7393-1 ή -2	Ανά μήνα	ΒΔΤ 13
	Αλογονωμένη οργανική ένωση	Άλμη καθαρισμού	Προσοροφημένα αλογόνα οργανικά δεσμευμένα (AOX)	Παράρτημα Α του EN ISO 9562	Ανά έτος	ΒΔΤ 15
Υδράργυρος	Στόμιο εξόδου της μονάδας επεξεργασίας υδραργύρου	Φασματομετρία ατομικής απορρόφησης ή φασματομετρία ατομικού φθορισμού	EN ISO 12846 ή EN ISO 17852	Ανά ημέρα	ΒΔΤ 3	

Περιβαλλοντικά μέσα	Ουσία(-ες)	Σημείο δειγματοληψίας	Μέθοδος	Πρότυπο(-α)	Ελάχιστη συχνότητα παρακολούθησης	Παρακολούθηση που σχετίζεται με
	Θειικά ιόντα	Άλμη καθαρισμού	Ιοντική χρωματογραφία	EN ISO 10304-1	Ανά έτος	—
	Σχετικά βαρέα μέταλλα (π.χ. νικέλιο, χαλκός)	Άλμη καθαρισμού	Φασματομετρία ατομικής εκπομπής σε επαγωγικά συζευγμένο πλάσμα ή φασματομετρία μάζας επαγωγικώς συζευγμένου πλάσματος	EN ISO 11885 ή EN ISO 17294-2	Ανά έτος	—

(¹) Η παρακολούθηση περιλαμβάνει τόσο τη συνεχή όσο και την περιοδική παρακολούθηση, όπως αναφέρεται.

6. Εκπομπές στον ατμοσφαιρικό αέρα

ΒΔΤ 8: Για τη μείωση των ελεγχόμενων εκπομπών χλωρίου και διοξειδίου του χλωρίου στον ατμοσφαιρικό αέρα που προέρχονται από την επεξεργασία του χλωρίου, η ΒΔΤ συνίσταται στον σχεδιασμό, τη συντήρηση και την εκμετάλλευση μιας μονάδας απορρόφησης χλωρίου που ενσωματώνει κατάλληλο συνδυασμό των ακόλουθων χαρακτηριστικών:

- i) μονάδα απορρόφησης με βάση έμφορτες στήλες και/ή εκβολείς με αλκαλικό διάλυμα (π.χ. διάλυμα υδροξειδίου του νατρίου) ως υγρό μέσο έκπλυσης·
- ii) εξοπλισμό δοσολογίας υπεροξειδίου του υδρογόνου ή ξεχωριστή πλυντρίδα υγρού καθαρισμού με υπεροξείδιο του υδρογόνου, εάν είναι αναγκαίο, για τη μείωση των συγκεντρώσεων διοξειδίου του χλωρίου·
- iii) μέγεθος κατάλληλο για τη χειρότερη δυνατή εκδοχή (που απορρέει από την εκτίμηση επικινδυνότητας), από την άποψη της παραγόμενης ποσότητας χλωρίου και την παροχή (απορρόφηση της πλήρους παραγωγής του θαλάμου ηλεκτρόλυσης για αρκετή χρονική διάρκεια έως ότου η μονάδα κλείσει)·
- iv) μέγεθος της παροχής υγρού μέσου έκπλυσης και ικανότητα αποθήκευσης κατάλληλα, ώστε να εξασφαλίζουν πλεόνασμα ανά πάσα στιγμή·
- v) στην περίπτωση έμφορτων στηλών, το μέγεθός τους θα πρέπει να είναι κατάλληλο για την πρόληψη υπερχειλίσσης, ανά πάσα στιγμή·
- vi) πρόληψη της εισροής υγρού χλωρίου στη μονάδα απορρόφησης·
- vii) πρόληψη της αντίστροφης ροής του υγρού μέσου έκπλυσης στο σύστημα χλωρίου·
- viii) πρόληψη κατακρήμνισης στερεών στη μονάδα απορρόφησης·
- ix) χρήση εναλλακτών θερμότητας για τον περιορισμό της θερμοκρασίας στη μονάδα απορρόφησης κάτω των 55 °C ανά πάσα στιγμή·
- x) παροχή αέρα αραιώσης μετά την απορρόφηση χλωρίου για την πρόληψη του σχηματισμού εκρηκτικών αερίων μειγμάτων·
- xi) χρήση οικοδομικών υλικών που είναι ανθεκτικά στις εξαιρετικά διαβρωτικές συνθήκες, ανά πάσα στιγμή·
- xii) χρήση εφεδρικού εξοπλισμού, όπως ένα πρόσθετο σύστημα πλυντρίδας σε σειρά με εκείνο που βρίσκεται σε λειτουργία, μια δεξαμενή έκτακτης ανάγκης με υγρό μέσο έκπλυσης που τροφοδοτεί την πλυντρίδα μέσω της βαρύτητας, ανεμιστήρες σε κατάσταση αναμονής και εφεδρικοί, αντλίες σε κατάσταση αναμονής και εφεδρικές·
- xiii) πρόβλεψη ανεξάρτητου εφεδρικού συστήματος για τον κρίσιμο ηλεκτρικό εξοπλισμό·
- xiv) πρόβλεψη αυτόματου διακόπτη στο σύστημα εφεδρείας σε περίπτωση έκτακτης ανάγκης, συμπεριλαμβανομένων και των περιοδικών δοκιμών στο εν λόγω σύστημα και τη μεταγωγή·
- xv) πρόβλεψη συστήματος παρακολούθησης και συναγερμού για τις ακόλουθες παραμέτρους:
 - a) χλώριο στο στόμιο εξόδου της μονάδας απορρόφησης και την περιβάλλουσα περιοχή·
 - β) θερμοκρασία των υγρών μέσων έκπλυσης·

- γ) δυναμικό αναγωγής και αλκαλικότητα των υγρών μέσων έκπλυσης·
- δ) πίεση αναρρόφησης·
- ε) παροχή των υγρών μέσων έκπλυσης.

Το **επίπεδο εκπομπής που συνδέεται με τη ΒΔΤ** για το χλώριο και το διοξείδιο του χλωρίου, μετρούμενα μαζί και εκφραζόμενα ως Cl₂, είναι 0,2 – 1,0 µg/m³, ως μέση τιμή τουλάχιστον τριών διαδοχικών ωριαίων μετρήσεων που εκτελούνται τουλάχιστον μία φορά το χρόνο στο στόμιο εξόδου της μονάδας απορρόφησης χλωρίου. Η σχετική παρακολούθηση είναι στη ΒΔΤ 7.

ΒΔΤ 9: Η χρήση τετραχλωράνθρακα για την εξάλειψη τριχλωριούχου αζώτου ή την ανάκτηση χλωρίου από τα απαέρια δεν αποτελεί ΒΔΤ.

ΒΔΤ 10: Η χρήση ψυκτικών μέσων με υψηλό δυναμικό αύξησης της θερμοκρασίας του πλανήτη και, σε κάθε περίπτωση, μεγαλύτερο από 150 (π.χ. πολλοί υδροφθοράνθρακες (HFC)), σε νέες μονάδες υγροποίησης χλωρίου δεν μπορεί να θεωρηθεί ΒΔΤ.

Περιγραφή

Τα κατάλληλα ψυκτικά μέσα περιλαμβάνουν, για παράδειγμα:

- συνδυασμό διοξειδίου του άνθρακα και αμμωνίας σε δύο κυκλώματα ψύξης·
- χλώριο·
- νερό.

Δυνατότητα εφαρμογής

Η επιλογή ψυκτικού μέσου θα πρέπει να λαμβάνει υπόψη την επιχειρησιακή ασφάλεια και την ενεργειακή απόδοση.

7. Εκπομπές στο νερό

ΒΔΤ 11: Για τη μείωση της εκπομπής ρυπαντών στο νερό, η ΒΔΤ συνιστάται στη χρήση κατάλληλου συνδυασμού από τις κατωτέρω τεχνικές.

	Τεχνική	Περιγραφή
α	Τεχνικές ενσωματωμένες στη διεργασία ⁽¹⁾	Τεχνικές για την πρόληψη ή τη μείωση της παραγωγής ρυπαντών
β	Επεξεργασία των υγρών αποβλήτων στην πηγή ⁽¹⁾	Τεχνικές για τη μείωση ή την ανάκτηση ρυπαντών πριν από την απόρριψή τους στο σύστημα συλλογής υγρών αποβλήτων
γ	Προεπεξεργασία υγρών αποβλήτων ⁽²⁾	Τεχνικές για τη μείωση των ρυπαντών πριν από την τελική επεξεργασία των υγρών αποβλήτων
δ	Τελική επεξεργασία υγρών αποβλήτων ⁽²⁾	Τελική επεξεργασία υγρών αποβλήτων με μηχανικές, φυσικοχημικές και/ή βιολογικές τεχνικές πριν από την απόρριψη σε υδατικό σύστημα λήψης

⁽¹⁾ Καλύπτεται από τις ΒΔΤ 1, 4, 12, 13, 14 και 15.

⁽²⁾ Στο πεδίο εφαρμογής του εγγράφου αναφοράς ΒΔΤ για τα κοινά συστήματα επεξεργασίας/διαχείρισης υγρών και αερίων αποβλήτων στον τομέα των χημικών προϊόντων (CWW BREF).

ΒΔΤ 12: Για τη μείωση των εκπομπών χλωριούχων στο νερό από το εργοστάσιο καυστικής σόδας/χλωρίου, η ΒΔΤ συνιστάται στη χρήση ενός συνδυασμού τεχνικών που παρέχονται στη ΒΔΤ 4.

ΒΔΤ 13: Για τη μείωση των εκπομπών ελεύθερου χλωρίου στο νερό από το εργοστάσιο καυστικής σόδας/χλωρίου, η ΒΔΤ συνιστάται στην επεξεργασία των ρευμάτων υγρών αποβλήτων που περιέχουν ελεύθερο χλώριο όσο το δυνατόν εγγύτερα στην πηγή, για την πρόληψη της διαφυγής του χλωρίου και/ή του σχηματισμού αλογονωμένων οργανικών ενώσεων, με χρήση μιας τεχνικής ή συνδυασμού των κατωτέρω τεχνικών.

	Τεχνική	Περιγραφή
α	Χημική αναγωγή	Το ελεύθερο χλώριο καταστρέφεται από την αντίδραση με αναγωγικά μέσα, όπως π.χ. θειώδες άλας και υπεροξείδιο του υδρογόνου, σε δεξαμενές με ανάδευση.
β	Καταλυτική διάσπαση	Το ελεύθερο χλώριο διασπάται σε χλωριούχο και οξυγόνο σε καταλυτικούς αντιδραστήρες σταθερής κλίσης. Ο καταλύτης μπορεί να είναι οξείδιο του νικελίου ενισχυμένο με σίδηρο σε υπόστρωμα αλουμίνιας.

	Τεχνική	Περιγραφή
γ	Θερμική διάσπαση	Το ελεύθερο χλώριο μετατρέπεται σε χλωριούχο και χλωρικό με θερμική διάσπαση σε περίπου 70 °C. Το προκύπτον απόβλητο απαιτεί περαιτέρω επεξεργασία για τη μείωση εκπομπών χλωρικού και βρωμικού (ΒΔΤ 14).
δ	Όξινη διάσπαση	Το ελεύθερο χλώριο διασπάται με οξίνιση, με συνακόλουθη απελευθέρωση και ανάκτηση του χλωρίου. Η όξινη διάσπαση μπορεί να εκτελείται σε ξεχωριστό αντιδραστήρα ή μέσω της ανακύκλωσης των υγρών αποβλήτων στο σύστημα άλμης. Ο βαθμός ανακύκλωσης των υγρών αποβλήτων στο κύκλωμα άλμης περιορίζεται από το ισοζύγιο νερού της μονάδας.
ε	Ανακύκλωση υγρών αποβλήτων	Ρεύματα υγρών αποβλήτων από το εργοστάσιο καυστικής σόδας/χλωρίου που περιέχουν ελεύθερο χλώριο ανακυκλώνονται σε άλλες μονάδες παραγωγής.

Το επίπεδο εκπομπής που συνδέεται με τη ΒΔΤ για ελεύθερο χλώριο, εκφραζόμενο ως Cl₂, είναι 0,05 – 0,2 mg/l σε δείγματα επιτόπου που λαμβάνονται τουλάχιστον μία φορά τον μήνα στο σημείο στο οποίο η εκπομπή εξέρχεται της εγκατάστασης. Η σχετική παρακολούθηση είναι στη ΒΔΤ 7.

ΒΔΤ 14: Για τη μείωση εκπομπών χλωρικών στο νερό από το εργοστάσιο καυστικής σόδας/χλωρίου, η ΒΔΤ συνίσταται στη χρήση μιας τεχνικής ή συνδυασμού των κατωτέρω τεχνικών.

	Τεχνική	Περιγραφή	Δυνατότητα εφαρμογής
α	Μεμβράνες υψηλών επιδόσεων	Μεμβράνες που παρουσιάζουν υψηλή απόδοση ρεύματος, οι οποίες μειώνουν τον σχηματισμό χλωριούχου, διασφαλίζοντας παράλληλα τη μηχανική και χημική σταθερότητα υπό τις δεδομένες συνθήκες λειτουργίας.	Εφαρμόζεται σε εργοστάσια τεχνολογίας μεμβράνης κατά την ανανέωση των μεμβρανών προς το τέλος της ζωής τους.
β	Επικαλύψεις υψηλής απόδοσης	Επικαλύψεις με χαμηλές υπερτάσεις ηλεκτροδίων που οδηγούν σε μειωμένο σχηματισμό χλωρικού και αυξημένο σχηματισμό οξυγόνου στην άνοδο.	Εφαρμόζεται κατά την ανανέωση των επικαλύψεων προς το τέλος της ζωής τους. Η δυνατότητα εφαρμογής ενδέχεται να περιοριστεί από τις απαιτήσεις ποιότητας του παραγόμενου χλωρίου (συγκέντρωση οξυγόνου).
γ	Άλμη υψηλής καθαρότητας	Η άλμη είναι επαρκώς καθαρή, ώστε να ελαχιστοποιείται ο κίνδυνος επιμόλυνσης των ηλεκτροδίων και των διαφραγμάτων/μεμβρανών, γεγονός που σε διαφορετική περίπτωση θα μπορούσε να αυξήσει τον σχηματισμό χλωρικού.	Εφαρμόζεται γενικά.
δ	Οξίνιση άλμης	Η άλμη οξινίζεται πριν από την ηλεκτρόλυση, προκειμένου να μειωθεί ο σχηματισμός χλωρικού. Ο βαθμός οξίνισης περιορίζεται από την ειδική αντίσταση του εξοπλισμού που χρησιμοποιείται (π.χ. μεμβράνες και ανοδικά ηλεκτρόδια).	Εφαρμόζεται γενικά.
ε	Όξινη αναγωγή	Το χλωρικό ανάγεται με υδροχλωρικό οξύ σε τιμές pH 0 και σε θερμοκρασίες υψηλότερες από 85 °C.	Δεν εφαρμόζεται για εργοστάσια μη ανακυκλούμενης άλμης.
στ	Καταλυτική αναγωγή	Σε πεπιεσμένο αντιδραστήρα τριπλής κλίσης, το χλωρικό ανάγεται σε χλωριούχο με τη χρήση υδρογόνου και καταλύτη ροδίου σε τριφασική αντίδραση.	Δεν εφαρμόζεται σε εργοστάσια μη ανακυκλούμενης άλμης.

	Τεχνική	Περιγραφή	Δυνατότητα εφαρμογής
ζ	Χρήση ρευμάτων υγρών αποβλήτων που περιέχουν χλωρικό σε άλλες μονάδες παραγωγής	Τα ρεύματα υγρών αποβλήτων από εργοστάσιο καυστικής σόδας/χλωρίου ανακυκλώνονται σε άλλες μονάδες παραγωγής, κυρίως του συστήματος άλμης μιας μονάδας παραγωγής χλωρικού νατρίου.	Περιορίζονται σε χώρους που μπορούν να κάνουν χρήση των ρευμάτων υγρών αποβλήτων της εν λόγω ποιότητας σε άλλες μονάδες παραγωγής.

ΒΔΤ 15: Για τη μείωση των εκπομπών αλογονωμένων οργανικών ενώσεων σε νερό από το εργοστάσιο καυστικής σόδας/χλωρίου, η ΒΔΤ συνίσταται στη χρήση ενός συνδυασμού από τις κατωτέρω τεχνικές.

	Τεχνική	Περιγραφή
α	Επιλογή και έλεγχος αλατιού και βοηθητικών υλικών	Το αλάτι και τα βοηθητικά υλικά επιλέγονται και ελέγχονται για τη μείωση του επιπέδου οργανικών ρυπαντών στην άλμη.
β	Καθαρισμός νερού	Τεχνικές, όπως η διήθηση μεμβράνης, η ανταλλαγή ιόντων, η ακτινοβολία και προσρόφηση UV με τη βοήθεια ενεργού άνθρακα, μπορούν να χρησιμοποιηθούν για τον καθαρισμό του νερού διεργασιών, μειώνοντας κατ' αυτό τον τρόπο το επίπεδο οργανικών ρυπαντών στην άλμη.
γ	Επιλογή και έλεγχος του εξοπλισμού	Εξοπλισμός, όπως κελιά, σωλήνες, βαλβίδες και αντλίες, επιλέγονται προσεκτικά για τη μείωση της πιθανής έκλυσης των οργανικών ρυπαντών στην άλμη.

8. Δημιουργία αποβλήτων

ΒΔΤ 16: Για τη μείωση της ποσότητας του χρησιμοποιημένου θειικού οξέος που αποστέλλεται για απόρριψη, η ΒΔΤ συνίσταται στη χρήση μιας από τις κατωτέρω τεχνικές ή συνδυασμού τους. Η εξουδετέρωση χρησιμοποιημένου θειικού οξέος από την ξήρανση χλωρίου με παρθένα αντιδραστήρια δεν αποτελεί ΒΔΤ.

	Τεχνική	Περιγραφή	Δυνατότητα εφαρμογής
α	Χρήση επιτόπου ή άλλου	Το χρησιμοποιημένο οξύ χρησιμοποιείται για άλλους σκοπούς, όπως π.χ. για τον έλεγχο του pH σε επεξεργασμένο νερό και υγρά απόβλητα ή για την καταστροφή πλεονάζοντος υποχλωριώδους.	Εφαρμόζεται σε περιοχές με επιτόπου ή εκτός των εγκαταστάσεων παραγωγής ζήτηση για χρησιμοποιημένο οξύ αυτής της ποιότητας.
β	Ανασυμπύκνωση	Το χρησιμοποιημένο οξύ ανασυμπυκνώνεται εντός ή εκτός της εγκατάστασης σε εξατμιστές κλειστού βρόχου υπό κενό με έμμεση θέρμανση ή με την ενίσχυση της χρήσης τριοξειδίου του θείου.	Η ανασυμπύκνωση εκτός των εγκαταστάσεων περιορίζεται σε περιοχές όπου ο πάροχος υπηρεσιών βρίσκεται κοντά σε αυτό.

Το επίπεδο περιβαλλοντικών επιδόσεων που συνδέεται με τη ΒΔΤ για την ποσότητα του χρησιμοποιημένου θειικού οξέος που αποστέλλεται για διάθεση, εκφραζόμενο ως H_2SO_4 (96 wt-%), είναι $\leq 0,1$ kg ανά τόνο παραγόμενου χλωρίου.

9. Αποκατάσταση περιοχής

ΒΔΤ 17: Για τη μείωση της ρύπανσης του εδάφους, των υπόγειων υδάτων και του ατμοσφαιρικού αέρα, καθώς και για να σταματήσει η διασπορά ρυπαντών και η μεταφορά σε χλωρίδα και πανίδα από μολυσμένες τοποθεσίες χλωροαλκαλικών, η ΒΔΤ συνίσταται στην κατάρτιση και την εφαρμογή ενός σχεδίου αποκατάστασης του χώρου που διαθέτει όλα τα ακόλουθα χαρακτηριστικά:

- i) εφαρμογή τεχνικών έκτακτης ανάγκης για να αποκοπούν οι οδοί έκθεσης και η επέκταση της ρύπανσης·
- ii) επιτελική μελέτη για τον προσδιορισμό της προέλευσης, της έκτασης και της σύνθεσης της ρύπανσης (π.χ. υδράργυρος, PCDD/PCDF, πολυχλωριωμένα ναφθαλένια)·
- iii) χαρακτηρισμός της ρύπανσης, συμπεριλαμβανομένων των ερευνών και της εκπόνησης έκθεσης·
- iv) εκτίμηση επικινδυνότητας με την πάροδο του χρόνου και σε σχέση με τον χώρο ως συνάρτηση της τρέχουσας και εγκεκριμένης μελλοντικής χρήσης του χώρου·
- v) προετοιμασία τεχνικού έργου, συμπεριλαμβανομένων:
 - α) της απορρύπανσης και/ή του μόνιμου περιορισμού·

- β) των χρονοδιαγραμμάτων·
- γ) του σχεδίου παρακολούθησης·
- δ) του οικονομικού προγραμματισμού και των επενδύσεων για την επίτευξη του στόχου·
- vi) υλοποίηση του τεχνικού έργου, έτσι ώστε ο δικτυακός τόπος, λαμβάνοντας υπόψη την τρέχουσα και την εγκεκριμένη μελλοντική χρήση, να μην εκθέτει πλέον σε σοβαρό κίνδυνο την υγεία του ανθρώπου ή το περιβάλλον. ανάλογα με άλλες υποχρεώσεις, το τεχνικό έργο ενδέχεται να πρέπει να υλοποιηθεί με μεγαλύτερη αυστηρότητα·
- vii) οι περιορισμοί στη χρήση των τόπων, εάν είναι αναγκαίοι, λόγω υπολειμματικής ρύπανσης και λαμβάνοντας υπόψη την τρέχουσα και την εγκεκριμένη μελλοντική χρήση του χώρου·
- viii) σχετική παρακολούθηση στην περιοχή και στις γειτονικές περιοχές για να επαληθευτεί ότι οι στόχοι έχουν επιτευχθεί και διατηρηθεί.

Περιγραφή

Ένα σχέδιο αποκατάστασης της περιοχής συχνά καταρτίζεται και εφαρμόζεται μετά τη λήψη της απόφασης για τον παροπλισμό της μονάδας, μολονότι άλλες απαιτήσεις μπορεί να απαγορεύουν ένα (μερικό) σχέδιο αποκατάστασης της περιοχής, ενώ η μονάδα εξακολουθεί να είναι σε λειτουργία.

Ορισμένα χαρακτηριστικά του σχεδίου αποκατάστασης της περιοχής μπορούν να αλληλεπικαλύπτονται, να παραλειφθούν ή να πραγματοποιηθούν με άλλη σειρά, ανάλογα με άλλες απαιτήσεις.

Δυνατότητα εφαρμογής

Η δυνατότητα εφαρμογής της BAT 17 v) έως 17 viii) υπόκειται στα αποτελέσματα της εκτίμησης της επικινδυνότητας που αναφέρονται βάσει της BAT 17 iv)

ΓΛΩΣΣΑΡΙΟ

Άνοδος	Ηλεκτρόδιο μέσω του οποίου το ηλεκτρικό ρεύμα ρέει σε μια πολωμένη ηλεκτρική συσκευή. Η πολικότητα μπορεί να είναι θετική ή αρνητική. Σε ηλεκτρολυτικά κελιά, η οξειδωση συμβαίνει στη θετικά φορτισμένη άνοδο.
Αμιάντος	Σύνολο έξι πυριτικών ορυκτών που απαντώνται στη φύση, εμπορικής εκμετάλλευσης για τις επιθυμητές φυσικές ιδιότητές τους. Ο χρυσότιλος (επίσης αποκαλούμενος λευκός αμιάντος) είναι η μόνη μορφή αμιάντου που χρησιμοποιείται σε εργοστάσια τεχνολογίας διαφράγματος.
Άλμη	Κορεσμένο ή σχεδόν κορεσμένο διάλυμα με χλωριούχο νάτριο ή χλωριούχο κάλιο.
Κάθοδος	Ηλεκτρόδιο μέσω του οποίου το ηλεκτρικό ρεύμα ρέει εκτός μιας πολωμένης ηλεκτρικής συσκευής. Η πολικότητα μπορεί να είναι θετική ή αρνητική. Σε ηλεκτρολυτικά κελιά, η αναγωγή συμβαίνει στην αρνητικά φορτισμένη κάθοδο.
Ηλεκτρόδιο	Ηλεκτρικός αγωγός που χρησιμοποιείται για να γίνει επαφή με ένα μη μεταλλικό μέρος του ηλεκτρικού κυκλώματος.
Ηλεκτρόλυση	Η διέλευση σταθερού ηλεκτρικού ρεύματος μέσω ιοντικής ουσίας, που προκύπτει σε χημικές αντιδράσεις στα ηλεκτρόδια. Η ιοντική ουσία είναι είτε λιωμένη είτε διαλυμένη σε κατάλληλο διαλύτη.
EN	Ευρωπαϊκό πρότυπο που εξέδωσε η CEN (Ευρωπαϊκή Επιτροπή Τυποποίησης).
HFC	Υδροφθοράνθρακας.
ISO	Διεθνής Οργανισμός Τυποποίησης ή πρότυπο που έχει εκδοθεί από τον οργανισμό αυτό.
Υπέρταση	Διαφορά τάσης μεταξύ του θερμοδυναμικά προσδιορισμένου δυναμικού αναγωγής ημιαντίδρασης και του δυναμικού στο οποίο παρατηρείται πειραματικά η εκδήλωση οξειδοαναγωγής. Σε ένα ηλεκτρολυτικό κελί, η υπέρταση οδηγεί στην κατανάλωση περισσότερης ενέργειας απ' ό,τι από άποψη θερμοδυναμικής αναμένεται για να οδηγήσει μια αντίδραση.
PCDD	Πολυχλωριωμένη διβενζο- <i>p</i> -διοξίνη.
PCDF	Πολυχλωριωμένα διβενζοφουράνια.

COMMISSION IMPLEMENTING DECISION

of 9 December 2013

establishing the best available techniques (BAT) conclusions, under Directive 2010/75/EU of the European Parliament and of the Council on industrial emissions, for the production of chlor-alkali

(notified under document C(2013) 8589)

(Text with EEA relevance)

(2013/732/EU)

THE EUROPEAN COMMISSION,

with the best available techniques, associated monitoring, associated consumption levels and, where appropriate, relevant site remediation measures.

Having regard to the Treaty on the Functioning of the European Union,

Having regard to Directive 2010/75/EU of the European Parliament and of the Council of 24 November 2010 on industrial emissions (integrated pollution prevention and control) ⁽¹⁾, and in particular Article 13(5) thereof,

Whereas:

(1) Article 13(1) of Directive 2010/75/EU requires the Commission to organise an exchange of information on industrial emissions between it and Member States, the industries concerned and non-governmental organisations promoting environmental protection in order to facilitate the drawing up of best available techniques (BAT) reference documents as defined in Article 3(11) of that Directive.

(2) In accordance with Article 13(2) of Directive 2010/75/EU, the exchange of information is to address the performance of installations and techniques in terms of emissions, expressed as short- and long-term averages, where appropriate, and the associated reference conditions, consumption and nature of raw materials, water consumption, use of energy and generation of waste and the techniques used, associated monitoring, cross-media effects, economic and technical viability and developments therein and best available techniques and emerging techniques identified after considering the issues mentioned in points (a) and (b) of Article 13(2) of that Directive.

(3) 'BAT conclusions' as defined in Article 3(12) of Directive 2010/75/EU are the key element of BAT reference documents and lay down the conclusions on best available techniques, their description, information to assess their applicability, the emission levels associated

(4) In accordance with Article 14(3) of Directive 2010/75/EU, BAT conclusions are to be the reference for setting permit conditions for installations covered by Chapter II of that Directive.

(5) Article 15(3) of Directive 2010/75/EU requires the competent authority to set emission limit values that ensure that, under normal operating conditions, emissions do not exceed the emission levels associated with the best available techniques as laid down in the decisions on BAT conclusions referred to in Article 13(5) of Directive 2010/75/EU.

(6) Article 15(4) of Directive 2010/75/EU provides for derogations from the requirement laid down in Article 15(3) only where the costs associated with the achievement of the emission levels associated with the BAT disproportionately outweigh the environmental benefits due to the geographical location, the local environmental conditions or the technical characteristics of the installation concerned.

(7) Article 16(1) of Directive 2010/75/EU provides that the monitoring requirements in the permit referred to in point (c) of Article 14(1) of the Directive are to be based on the conclusions on monitoring as described in the BAT conclusions.

(8) In accordance with Article 21(3) of Directive 2010/75/EU, within 4 years of publication of decisions on BAT conclusions, the competent authority is to reconsider and, if necessary, update all the permit conditions and ensure that the installation complies with those permit conditions.

⁽¹⁾ OJ L 334, 17.12.2010, p. 17.

- (9) Commission Decision of 16 May 2011 establishes a forum ⁽¹⁾ for the exchange of information pursuant to Article 13 of Directive 2010/75/EU on industrial emissions, which is composed of representatives of Member States, the industries concerned and non-governmental organisations promoting environmental protection.
- (10) In accordance with Article 13(4) of Directive 2010/75/EU, the Commission obtained the opinion of that forum on the proposed content of the BAT reference document for the production of chlor-alkali on 6 June 2013 and made it publicly available ⁽²⁾.
- (11) The measures provided for in this Decision are in accordance with the opinion of the Committee established by Article 75(1) of Directive 2010/75/EU,

HAS ADOPTED THIS DECISION:

Article 1

The BAT conclusions for the production of chlor-alkali are set out in the Annex to this Decision.

Article 2

This Decision is addressed to the Member States.

Done at Brussels, 9 December 2013.

For the Commission
Janez POTOČNIK
Member of the Commission

⁽¹⁾ OJ C 146, 17.5.2011, p. 3.

⁽²⁾ <https://circabc.europa.eu/w/browse/d4fbf23d-0da7-47fd-a954-0ada9ca91560>

ANNEX

BAT CONCLUSIONS FOR THE PRODUCTION OF CHLOR-ALKALI

SCOPE	37
GENERAL CONSIDERATIONS	38
DEFINITIONS	38
BAT CONCLUSIONS	39
1. Cell technique	39
2. Decommissioning or conversion of mercury cell plants	39
3. Generation of waste water	41
4. Energy efficiency	42
5. Monitoring of emissions	43
6. Emissions to air	44
7. Emissions to water	45
8. Generation of waste	47
9. Site remediation	47
GLOSSARY	48

SCOPE

These BAT conclusions cover certain industrial activities specified in Sections 4.2(a) and 4.2(c) of Annex I to Directive 2010/75/EU, namely the production of chlor-alkali chemicals (chlorine, hydrogen, potassium hydroxide and sodium hydroxide) by the electrolysis of brine.

In particular, these BAT conclusions cover the following processes and activities:

- the storage of salt;
- the preparation, purification and resaturation of brine;
- the electrolysis of brine;
- the concentration, purification, storage and handling of sodium/potassium hydroxide;
- the cooling, drying, purification, compression, liquefaction, storage and handling of chlorine;
- the cooling, purification, compression, storage and handling of hydrogen;
- the conversion of mercury cell plants to membrane cell plants;
- the decommissioning of mercury cell plants;
- the remediation of chlor-alkali production sites.

These BAT conclusions do not address the following activities or processes:

- the electrolysis of hydrochloric acid for the production of chlorine;
- the electrolysis of brine for the production of sodium chlorate; this is covered by the BAT reference document on Large Volume Inorganic Chemicals – Solids and Others Industry (LVIC-S);
- the electrolysis of molten salts for the production of alkali or alkaline earth metals and chlorine; this is covered by the BAT reference document on Non-ferrous Metals Industries (NFM);
- the production of specialities such as alcoholates, dithionites and alkali metals by using alkali metal amalgam produced with the mercury cell technique;
- the production of chlorine, hydrogen or sodium/potassium hydroxide by processes other than electrolysis.

These BAT conclusions do not address the following aspects of chlor-alkali production as they are covered by the BAT reference document on Common Waste Water and Waste Gas Treatment/Management Systems in the Chemical Sector (CWW);

- the treatment of waste water in a downstream treatment plant;
- environmental management systems;
- noise emissions.

Other reference documents which are of relevance for the activities covered by these BAT conclusions are the following:

Reference document	Subject
Common Waste Water and Waste Gas Treatment/Management Systems in the Chemical Sector BREF (CWW)	Common waste water and waste gas treatment/management systems
Economics and Cross-Media Effects (ECM)	Economics and cross-media effects of techniques

Reference document	Subject
Emissions from Storage (EFS)	Storage and handling of materials
Energy Efficiency (ENE)	General aspects of energy efficiency
Industrial Cooling Systems (ICS)	Indirect cooling with water
Large Combustion Plants (LCP)	Combustion plants with a rated thermal input of 50 MW or more
General Principles of Monitoring (MON)	General aspects of emissions and consumption monitoring
Waste Incineration (WI)	Waste incineration
Waste Treatments Industries (WT)	Waste treatment

GENERAL CONSIDERATIONS

The techniques listed and described in these BAT conclusions are neither prescriptive nor exhaustive. Other techniques may be used that ensure at least an equivalent level of environmental protection.

Unless otherwise stated, the BAT conclusions are generally applicable.

Emission levels associated with the best available techniques (BAT-AELs) for emissions to air given in these BAT conclusions refer to:

- concentration levels expressed as mass of emitted substances per volume of waste gas under standard conditions (273,15 K, 101,3 kPa), after deduction of the water content but without correction of the oxygen content, with the unit mg/m³;

BAT-AELs for emissions to water given in these BAT conclusions refer to:

- concentration levels expressed as mass of emitted substances per volume of waste water, with the unit mg/l.

DEFINITIONS

For the purposes of these BAT conclusions, the following definitions apply:

Term used	Definition
New plant	A plant first operated at the installation following the publication of these BAT conclusions or a complete replacement of a plant on the existing foundations of the installation following the publication of these BAT conclusions.
Existing plant	A plant which is not a new plant.
New chlorine liquefaction unit	A chlorine liquefaction unit first operated at the plant following the publication of these BAT conclusions or a complete replacement of a chlorine liquefaction unit following the publication of these BAT conclusions.
Chlorine and chlorine dioxide, expressed as Cl ₂	The sum of chlorine (Cl ₂) and chlorine dioxide (ClO ₂), measured together and expressed as chlorine (Cl ₂).
Free chlorine, expressed as Cl ₂	The sum of dissolved elementary chlorine, hypochlorite, hypochlorous acid, dissolved elementary bromine, hypobromite, and hypobromic acid, measured together and expressed as Cl ₂
Mercury, expressed as Hg	The sum of all inorganic and organic mercury species, measured together and expressed as Hg.

BAT CONCLUSIONS

1. Cell technique

BAT 1: BAT for the production of chlor-alkali is to use one or a combination of the techniques given below. The mercury cell technique cannot be considered BAT under any circumstances. The use of asbestos diaphragms is not BAT.

	Technique	Description	Applicability
a	Bipolar membrane cell technique	Membrane cells consist of an anode and a cathode separated by a membrane. In a bipolar configuration, individual membrane cells are electrically connected in series.	Generally applicable.
b	Monopolar membrane cell technique	Membrane cells consist of an anode and a cathode separated by a membrane. In a monopolar configuration, individual membrane cells are electrically connected in parallel.	Not applicable to new plants with a chlorine capacity of > 20 kt/yr.
c	Asbestos-free diaphragm cell technique	Asbestos-free diaphragm cells consist of an anode and a cathode separated by an asbestos-free diaphragm. Individual diaphragm cells are electrically connected in series (bipolar) or in parallel (monopolar).	Generally applicable.

2. Decommissioning or conversion of mercury cell plants

BAT 2: In order to reduce emissions of mercury and to reduce the generation of waste contaminated with mercury during the decommissioning or conversion of mercury cell plants, BAT is to elaborate and implement a decommissioning plan that incorporates all of the following features:

- (i) inclusion of some of the staff experienced in running the former plant at all stages of elaboration and implementation;
- (ii) provision of procedures and instructions for all stages of implementation;
- (iii) provision of a detailed training and supervision programme for personnel with no experience in mercury handling;
- (iv) determination of the quantity of metallic mercury to be recovered and estimation of the quantity of waste to be disposed of and of the mercury contamination contained therein;
- (v) provision of working areas which are:
 - (a) covered with a roof;
 - (b) equipped with a smooth, sloped, impervious floor to direct mercury spills to a collection sump;
 - (c) well lit;
 - (d) free of obstructions and debris that may absorb mercury;
 - (e) equipped with a water supply for washing;
 - (f) connected to a waste water treatment system.
- (vi) emptying of the cells and transfer of metallic mercury to containers by:
 - (a) keeping the system closed, if possible;
 - (b) washing of mercury;
 - (c) using gravity transfer, if possible;

- (d) removing solid impurities from mercury, if necessary;
 - (e) filling the containers to ≤ 80 % of their volumetric capacity;
 - (f) hermetically sealing the containers after filling;
 - (g) washing of the empty cells, followed by filling with water.
- (vii) carrying out of all dismantling and demolition operations by:
- (a) replacing hot cutting of equipment by cold cutting, if possible;
 - (b) storing contaminated equipment in suitable areas;
 - (c) frequent washing of the floor of the working area;
 - (d) rapid clean-up of mercury spills by using aspiration equipment with activated carbon filters;
 - (e) accounting of waste streams;
 - (f) separating mercury-contaminated waste from non-contaminated waste;
 - (g) decontaminating waste contaminated with mercury by using mechanical and physical treatment techniques (e.g. washing, ultrasonic vibration, vacuum cleaners), chemical treatment techniques (e.g. washing with hypochlorite, chlorinated brine or hydrogen peroxide) and/or thermal treatment techniques (e.g. distillation/retorting);
 - (h) reusing or recycling decontaminated equipment, if possible;
 - (i) decontaminating the cell room building by cleaning the walls and the floor, followed by coating or painting to give them an impermeable surface if the building is to be reused;
 - (j) decontaminating or renewing the waste water collection systems in or around the plant;
 - (k) confining the working area and treating ventilation air when high concentrations of mercury are expected (e.g. for high-pressure washing); treatment techniques for ventilation air include adsorption on iodised or sulphurised activated carbon, scrubbing with hypochlorite or chlorinated brine or adding chlorine to form solid dimercyry dichloride;
 - (l) treating mercury-containing waste water, including laundry wash water arising from the cleaning of protective equipment;
 - (m) monitoring of mercury in air, water and waste, including for an appropriate time after the finalisation of the decommissioning or conversion;
- (viii) if needed, interim storage of metallic mercury on site in storage facilities that are:
- (a) well lit and weatherproof;
 - (b) equipped with a suitable secondary containment capable of retaining 110 % of the liquid volume of any single container;
 - (c) free of obstructions and debris that may absorb mercury;

- (d) equipped with aspiration equipment with activated carbon filters;
- (e) periodically inspected, both visually and with mercury-monitoring equipment.
- (ix) if needed, transport, potential further treatment and disposal of waste.

BAT 3: In order to reduce emissions of mercury to water during the decommissioning or conversion of mercury cell plants, BAT is to use one or a combination of the techniques given below.

	Technique	Description
a	Oxidation and ion exchange	Oxidising agents such as hypochlorite, chlorine or hydrogen peroxide are used to fully convert mercury into its oxidised form, which is subsequently removed by ion-exchange resins.
b	Oxidation and precipitation	Oxidising agents such as hypochlorite, chlorine or hydrogen peroxide are used to fully convert mercury into its oxidised form, which is subsequently removed by precipitation as mercury sulphide, followed by filtration.
c	Reduction and adsorption on activated carbon	Reducing agents such as hydroxylamine are used to fully convert mercury into its elemental form, which is subsequently removed by coalescence and recovery of metallic mercury, followed by adsorption on activated carbon.

The **BAT-associated environmental performance level** ⁽¹⁾ for mercury emissions to water, expressed as Hg, at the outlet of the mercury treatment unit during decommissioning or conversion is 3 – 15 µg/l in 24-hour flow-proportional composite samples taken daily. The associated monitoring is in BAT 7.

3. Generation of waste water

BAT 4: In order to reduce the generation of waste water, BAT is to use a combination of the techniques given below.

	Technique	Description	Applicability
a	Brine recirculation	The depleted brine from the electrolysis cells is resaturated with solid salt or by evaporation and fed back to the cells.	Not applicable to diaphragm cell plants. Not applicable to membrane cell plants using solution-mined brine when abundant salt and water resources and a saline receiving water body, which tolerates high chloride emission levels, are available. Not applicable to membrane cell plants using the brine purge in other production units.
b	Recycling of other process streams	Process streams from the chlor-alkali plant such as condensates from chlorine, sodium/potassium hydroxide and hydrogen processing are fed back to various steps of the process. The degree of recycling is limited by the purity requirements of the liquid stream to which the process stream is recycled and the water balance of the plant.	Generally applicable.
c	Recycling of salt-containing waste water from other production processes	Salt-containing waste water from other production processes is treated and fed back into the brine system. The degree of recycling is limited by the purity requirements of the brine system and the water balance of the plant.	Not applicable to plants where an additional treatment of this waste water offsets the environmental benefits.

⁽¹⁾ Given that this performance level does not relate to normal operating conditions, it is not an emission level associated with the Best Available Techniques in the sense of Article 3(13) of the Industrial Emissions Directive (2010/75/EU).

	Technique	Description	Applicability
d	Use of waste water for solution mining	Waste water from the chlor-alkali plant is treated and pumped back to the salt mine.	Not applicable to membrane cell plants using the brine purge in other production units. Not applicable if the mine is located at a significantly higher altitude than the plant.
e	Concentration of brine filtration sludges	Brine filtration sludges are concentrated in filter presses, rotary drum vacuum filters or centrifuges. The residual water is fed back into the brine system.	Not applicable if the brine filtration sludges can be removed as dry cake. Not applicable to plants that reuse waste water for solution mining.
f	Nanofiltration	A specific type of membrane filtration with membrane pore sizes of approximately 1 nm, used to concentrate sulphate in the brine purge, thereby reducing the waste water volume.	Applicable to membrane cell plants with brine recirculation, if the brine purge rate is determined by the sulphate concentration.
g	Techniques to reduce chlorate emissions	Techniques to reduce chlorate emissions are described in BAT 14. These techniques reduce the brine purge volume.	Applicable to membrane cell plants with brine recirculation, if the brine purge rate is determined by the chlorate concentration.

4. Energy efficiency

BAT 5: In order to use energy efficiently in the electrolysis process, BAT is to use a combination of the techniques given below.

	Technique	Description	Applicability
a	High-performance membranes	High-performance membranes show low voltage drops and high current efficiencies while ensuring mechanical and chemical stability under the given operating conditions.	Applicable to membrane cell plants when renewing membranes at the end of their lifetime.
b	Asbestos-free diaphragms	Asbestos-free diaphragms consist of a fluorocarbon polymer and fillers such as zirconium dioxide. These diaphragms show lower resistance overpotentials than asbestos diaphragms.	Generally applicable
c	High-performance electrodes and coatings	Electrodes and coatings with improved gas release (low gas bubble overpotential) and low electrode overpotentials.	Applicable when renewing coatings at the end of their lifetime.
d	High-purity brine	The brine is sufficiently purified to minimise contamination of the electrodes and diaphragms/membranes, which could otherwise increase energy consumption.	Generally applicable.

BAT 6: In order to use energy efficiently, BAT is to maximise the use of the co-produced hydrogen from the electrolysis as a chemical reagent or fuel.

Description

Hydrogen can be used in chemical reactions (e.g. production of ammonia, hydrogen peroxide, hydrochloric acid, and methanol; reduction of organic compounds; hydrodesulphurisation of petroleum; hydrogenation of oils and greases; chain termination in polyolefin production) or as a fuel in a combustion process to produce steam and/or electricity or to heat a furnace. The degree to which hydrogen is used depends on a number of factors (e.g. demand for hydrogen as reagent on the site, demand for steam on the site, distance to potential users).

5. Monitoring of emissions

BAT 7: BAT is to monitor emissions to air and water by using monitoring techniques in accordance with EN standards with at least the minimum frequency given below. If EN standards are not available, BAT is to use ISO, national or other international standards that ensure the provision of data of an equivalent scientific quality.

Environmental medium	Substance(s)	Sampling point	Method	Standard(s)	Minimum monitoring frequency	Monitoring associated with
Air	Chlorine and chlorine dioxide, expressed as Cl ₂ (1)	Outlet of chlorine absorption unit	Electrochemical cells	No EN or ISO standard available	Continuous	—
			Absorption in a solution, with subsequent analysis	No EN or ISO standard available	Yearly (at least three consecutive hourly measurements)	BAT 8
Water	Chlorate	Where the emission leaves the installation	Ion chromatography	EN ISO 10304-4	Monthly	BAT 14
	Chloride	Brine purge	Ion chromatography or flow analysis	EN ISO 10304-1 or EN ISO 15682	Monthly	BAT 12
	Free chlorine (1)	Close to the source	Reduction potential	No EN or ISO standard available	Continuous	—
		Where the emission leaves the installation	Free chlorine	EN ISO 7393-1 or -2	Monthly	BAT 13
	Halogenated organic compound	Brine purge	Adsorbable organically-bound halogens (AOX)	Annex A to EN ISO 9562	Yearly	BAT 15
Mercury	Outlet of the mercury treatment unit	Atomic absorption spectrometry or atomic fluorescence spectrometry	EN ISO 12846 or EN ISO 17852	Daily	BAT 3	

Environmental medium	Substance(s)	Sampling point	Method	Standard(s)	Minimum monitoring frequency	Monitoring associated with
	Sulphate	Brine purge	Ion chromatography	EN ISO 10304-1	Yearly	—
	Relevant heavy metals (e.g. nickel, copper)	Brine purge	Inductively-coupled plasma optical emission spectrometry or inductively-coupled plasma mass spectrometry	EN ISO 11885 or EN ISO 17294-2	Yearly	—

(¹) Monitoring encompasses both continuous and periodic monitoring as indicated.

6. Emissions to air

BAT 8: In order to reduce channelled emissions of chlorine and chlorine dioxide to air from the processing of chlorine, BAT is to design, maintain and operate a chlorine absorption unit that incorporates an appropriate combination of the following features:

- (i) absorption unit based on packed columns and/or ejectors with an alkaline solution (e.g. sodium hydroxide solution) as scrubbing liquid;
- (ii) hydrogen peroxide dosing equipment or a separate wet scrubber with hydrogen peroxide if necessary to reduce chlorine dioxide concentrations;
- (iii) size suitable for the worst case scenario (derived from a risk assessment), in terms of produced chlorine quantity and flowrate (absorption of the full cell room production for a sufficient duration until the plant is shut down);
- (iv) size of the scrubbing liquid supply and storage capacity suitable to ensure an excess at all times;
- (v) in the case of packed columns, their size should be suitable to prevent flooding at all times;
- (vi) prevention of ingress of liquid chlorine into the absorption unit;
- (vii) prevention of backflow of scrubbing liquid into the chlorine system;
- (viii) prevention of solids precipitation in the absorption unit;
- (ix) use of heat exchangers to limit the temperature in the absorption unit below 55 °C at all times;
- (x) supply of dilution air after chlorine absorption to prevent the formation of explosive gas mixtures;
- (xi) use of construction materials which withstand the extremely corrosive conditions at all times;
- (xii) use of backup equipment, such as an additional scrubber in series with the one in operation, an emergency tank with scrubbing liquid feeding the scrubber by gravity, stand-by and spare fans, stand-by and spare pumps;
- (xiii) provision of an independent backup system for critical electrical equipment;
- (xiv) provision of an automatic switch to the backup system in case of emergencies, including periodic tests on this system and the switch;
- (xv) provision of a monitoring and alarm system for the following parameters:
 - (a) chlorine in the outlet of the absorption unit and the surrounding area;
 - (b) temperature of the scrubbing liquids;

- (c) reduction potential and alkalinity of the scrubbing liquids;
- (d) suction pressure;
- (e) flowrate of scrubbing liquids.

The **BAT-associated emission level** for chlorine and chlorine dioxide, measured together and expressed as Cl₂, is 0,2 – 1,0 mg/m³, as an average value of at least three consecutive hourly measurements performed at least once every year at the outlet of the chlorine absorption unit. The associated monitoring is in BAT 7.

BAT 9: The use of carbon tetrachloride for the elimination of nitrogen trichloride or the recovery of chlorine from tail gas is not BAT.

BAT 10: The use of refrigerants with a high global warming potential, and in any case higher than 150 (e.g. many hydrofluorocarbons (HFCs)), in new chlorine liquefaction units cannot be considered BAT.

Description

Suitable refrigerants include, for example:

- a combination of carbon dioxide and ammonia in two cooling circuits;
- chlorine;
- water.

Applicability

The refrigerant selection should take into account operational safety and energy efficiency.

7. Emissions to water

BAT 11: In order to reduce emissions of pollutants to water, BAT is to use an appropriate combination of the techniques given below.

	Technique	Description
a	Process-integrated techniques ⁽¹⁾	Techniques that prevent or reduce the generation of pollutants
b	Waste water treatment at source ⁽¹⁾	Techniques to abate or recover pollutants prior to their discharge to the waste water collection system
c	Waste water pre-treatment ⁽²⁾	Techniques to abate pollutants before the final waste water treatment
d	Final waste water treatment ⁽²⁾	Final waste water treatment by mechanical, physico-chemical and/or biological techniques before discharge to a receiving water body

⁽¹⁾ Covered by BAT 1, 4, 12, 13, 14 and 15.

⁽²⁾ Within the scope of the BAT reference document on Common Waste Water and Waste Gas Treatment/Management Systems in the Chemical Sector (CWW BREF).

BAT 12: In order to reduce emissions of chloride to water from the chlor-alkali plant, BAT is to use a combination of the techniques given in BAT 4.

BAT 13: In order to reduce emissions of free chlorine to water from the chlor-alkali plant, BAT is to treat waste water streams containing free chlorine as close as possible to the source, to prevent stripping of chlorine and/or the formation of halogenated organic compounds, by using one or a combination of the techniques given below.

	Technique	Description
a	Chemical reduction	The free chlorine is destroyed by reaction with reducing agents, such as sulphite and hydrogen peroxide, in stirred tanks.
b	Catalytic decomposition	The free chlorine is decomposed to chloride and oxygen in catalytic fixed-bed reactors. The catalyst can be a nickel oxide promoted with iron on an alumina support.

	Technique	Description
c	Thermal decomposition	The free chlorine is converted to chloride and chlorate by thermal decomposition at approximately 70 °C. The resulting effluent requires further treatment to reduce emissions of chlorate and bromate (BAT 14).
d	Acidic decomposition	The free chlorine is decomposed by acidification, with a subsequent release and recovery of chlorine. Acidic decomposition can be carried out in a separate reactor or by recycling of the waste water to the brine system. The degree of recycling of waste water to the brine circuit is restricted by the water balance of the plant.
e	Waste water recycling	Waste water streams from the chlor-alkali plant that contain free chlorine are recycled to other production units.

The **BAT-associated emission level** for free chlorine, expressed as Cl₂, is 0,05 – 0,2 mg/l in spot samples taken at least once every month at the point where the emission leaves the installation. The associated monitoring is in BAT 7.

BAT 14: In order to reduce emissions of chlorate to water from the chlor-alkali plant, BAT is to use one or a combination of the techniques given below.

	Technique	Description	Applicability
a	High-performance membranes	Membranes showing high current efficiencies, that reduce chlorate formation while ensuring mechanical and chemical stability under the given operating conditions.	Applicable to membrane cell plants when renewing membranes at the end of their lifetime.
b	High-performance coatings	Coatings with low electrode overpotentials leading to reduced chlorate formation and increased oxygen formation at the anode.	Applicable when renewing coatings at the end of their lifetime. The applicability may be restricted by the quality requirements of the produced chlorine (oxygen concentration).
c	High-purity brine	The brine is sufficiently purified to minimise contamination of electrodes and diaphragms/membranes, which could otherwise increase the formation of chlorate.	Generally applicable.
d	Brine acidification	The brine is acidified prior to electrolysis, in order to reduce the formation of chlorate. The degree of acidification is limited by the resistivity of the equipment used (e.g. membranes and anodes).	Generally applicable.
e	Acidic reduction	Chlorate is reduced with hydrochloric acid at pH values of 0 and at temperatures higher than 85 °C.	Not applicable to once-through brine plants.
f	Catalytic reduction	In a pressurised trickle-bed reactor, chlorate is reduced to chloride by using hydrogen and a rhodium catalyst in a three-phase reaction.	Not applicable to once-through brine plants.

	Technique	Description	Applicability
g	Use of waste water streams containing chlorate in other production units	The waste water streams from the chlor-alkali plant are recycled to other production units, most typically to the brine system of a sodium chlorate production unit.	Restricted to sites that can make use of waste water streams of this quality in other production units.

BAT 15: In order to reduce emissions of halogenated organic compounds to water from the chlor-alkali plant, BAT is to use a combination of the techniques given below.

	Technique	Description
a	Selection and control of salt and ancillary materials	Salt and ancillary materials are selected and controlled to reduce the level of organic contaminants in the brine.
b	Water purification	Techniques such as membrane filtration, ion exchange, UV irradiation and adsorption on activated carbon can be used to purify process water, thereby reducing the level of organic contaminants in the brine.
c	Selection and control of equipment	Equipment, such as cells, tubes, valves and pumps, is carefully selected to reduce the potential leaching of organic contaminants into the brine.

8. Generation of waste

BAT 16: In order to reduce the quantity of spent sulphuric acid sent for disposal, BAT is to use one or a combination of the techniques given below. The neutralisation of spent sulphuric acid from chlorine drying with virgin reagents is not BAT.

	Technique	Description	Applicability
a	Use on site or off site	The spent acid is used for other purposes, such as to control the pH in process and waste water, or to destroy surplus hypochlorite.	Applicable to sites with an on-site or off-site demand for spent acid of this quality.
b	Reconcentration	The spent acid is reconcentrated on site or off site in closed-loop evaporators under vacuum by indirect heating or by strengthening using sulphur trioxide.	Off-site reconcentration is restricted to sites where a service provider is located nearby.

The **BAT-associated environmental performance level** for the quantity of spent sulphuric acid sent for disposal, expressed as H_2SO_4 (96 wt-%), is $\leq 0,1$ kg per tonne of chlorine produced.

9. Site remediation

BAT 17: In order to reduce contamination of soil, groundwater and air, as well as to halt pollutant dispersion and transfer to biota from contaminated chlor-alkali sites, BAT is to devise and implement, a site remediation plan that incorporates all of the following features:

- (i) implementation of emergency techniques to cut off the exposure pathways and the expansion of the contamination;
- (ii) desk study to identify the origin, extent and composition of the contamination (e.g. mercury, PCDDs/PCDFs, polychlorinated naphthalenes);
- (iii) characterisation of the contamination, including surveys and the preparation of a report;
- (iv) risk assessment over time and space as a function of the current and approved future use of the site;
- (v) preparation of an engineering project including:
 - (a) decontamination and/or permanent containment;

- (b) timetables;
- (c) monitoring plan;
- (d) financial planning and investment to achieve the target;
- (vi) implementation of the engineering project so that the site, taking into account its current and approved future use, no longer poses any significant risk to human health or the environment. Depending on other obligations, the engineering project might have to be implemented in a more stringent manner;
- (vii) site use restrictions if necessary due to residual contamination and taking into account the current and approved future use of the site;
- (viii) associated monitoring at the site and in the surrounding areas to verify that the objectives are achieved and maintained.

Description

A site remediation plan is often devised and implemented after taking the decision to decommission the plant, although other requirements may dictate a (partial) site remediation plan while the plant is still in operation.

Some features of the site remediation plan can overlap, be skipped, or be carried out in another order, depending on other requirements.

Applicability

The applicability of BAT 17(v) to 17(viii) is subject to the results of the risk assessment mentioned under BAT 17(iv).

GLOSSARY

Anode	Electrode through which electric current flows into a polarised electrical device. The polarity can be positive or negative. In electrolytic cells, oxidation occurs at the positively charged anode.
Asbestos	Set of six naturally occurring silicate minerals exploited commercially for their desirable physical properties. Chrysotile (also called white asbestos) is the only form of asbestos used in diaphragm cell plants.
Brine	Solution saturated or nearly saturated with sodium chloride or potassium chloride.
Cathode	Electrode through which electric current flows out of a polarised electrical device. The polarity can be positive or negative. In electrolytic cells, reduction occurs at the negatively charged cathode.
Electrode	Electrical conductor used to make contact with a non-metallic part of an electric circuit.
Electrolysis	Passage of a direct electric current through an ionic substance, resulting in chemical reactions at the electrodes. The ionic substance is either molten or dissolved in a suitable solvent.
EN	European Standard adopted by CEN (European Committee for Standardisation).
HFC	Hydrofluorocarbon.
ISO	International Organisation for Standardisation or standard adopted by this organisation.
Overpotential	Voltage difference between a half-reaction's thermodynamically determined reduction potential and the potential at which the redox event is experimentally observed. In an electrolytic cell the overpotential leads to the consumption of more energy than thermodynamically expected to drive a reaction.
PCDD	Polychlorinated dibenzo- <i>p</i> -dioxin.
PCDF	Polychlorinated dibenzofuran.

Αριθμός 55

Ο ΠΕΡΙ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΕΚΠΟΜΠΩΝ
(ΟΛΟΚΛΗΡΩΜΕΝΗ ΠΡΟΛΗΨΗ ΚΑΙ ΕΛΕΓΧΟΣ ΤΗΣ ΡΥΠΑΝΣΗΣ)
ΝΟΜΟΣ ΤΟΥ 2013 (Ν.184(Ι)/2013).

Γνωστοποίηση δυνάμει του άρθρου 31

- 184(Ι) του 2013. Ο Υπουργός Γεωργίας, Αγροτικής Ανάπτυξης και Περιβάλλοντος και η Υπουργός Εργασίας, Πρόνοιας και Κοινωνικών Ασφαλίσεων ασκώντας τις εξουσίες που τους παρέχονται από το άρθρο 31, του περί Βιομηχανικών Εκπομπών (Ολοκληρωμένη Πρόληψη και Έλεγχος της Ρύπανσης) Νόμου του 2013 (Ν.184(Ι)/2013), εκδίδουν την ακόλουθη γνωστοποίηση:
- Συνοπτικός τίτλος. 1. Η περί Βιομηχανικών Εκπομπών (Ολοκληρωμένη Πρόληψη και Έλεγχος της Ρύπανσης) (Συμπεράσματα Βέλτιστων Διαθέσιμων Τεχνικών για την παραγωγή σιδήρου και χάλυβα) Γνωστοποίηση του 2017.
- Πεδίο Εφαρμογής 2. Τα παρόντα Συμπεράσματα Βέλτιστων Διαθέσιμων Τεχνικών (ΒΔΤ) όπως έχουν εκδοθεί στις 8 Μαρτίου 2012 στο πλαίσιο της Εκτελεστικής Απόφασης της Επιτροπής με αρ. 2012/135/ΕΕ, αφορούν τις ακόλουθες δραστηριότητες που προσδιορίζονται στο παράρτημα Ι της οδηγίας 2010/75/ΕΕ, ήτοι:
- α) τη δραστηριότητα 1.3: παραγωγή σπένθρακα (κοκ)
 - β) τη δραστηριότητα 2.1: φρύξη ή πυροσυσσωμάτωση μεταλλευμάτων (συμπεριλαμβανομένων και θειούχων μεταλλευμάτων)
 - γ) τη δραστηριότητα 2.2: παραγωγή χυτοσιδήρου ή χάλυβα (πρωτογενής ή δευτερογενής τήξη), συμπεριλαμβανομένης και της συνεχούς χυτεύσεως, με δυναμικότητα άνω των 2,5 τόνων την ώρα.
3. Τα Συμπεράσματα των ΒΔΤ για την παραγωγή σιδήρου και χάλυβα παρατίθενται στο Παράρτημα Α που συνοδεύει την παρούσα Γνωστοποίηση.
- Το αγγλικό πρωτότυπο κείμενο των Συμπερασμάτων ΒΔΤ για τον συγκεκριμένο τύπο δραστηριότητας καθορίζεται στο Μέρος Ι του Παραρτήματος Α και η ελληνική μετάφραση στο Μέρος ΙΙ αυτού. Νοείται ότι, σε περίπτωση οποιασδήποτε διαφοράς ερμηνείας μεταξύ του κειμένου στο Μέρος Ι και εκείνου στο Μέρος ΙΙ, θα υπερισχύει το κείμενο που εκτίθεται στο Μέρος Ι (αγγλικό πρωτότυπο) του Παραρτήματος Α.
- Έναρξη ισχύος. 4. Η παρούσα Γνωστοποίηση τίθεται σε ισχύ με τη δημοσίευσή της στην Επίσημη Εφημερίδα της Δημοκρατίας.

Έγινε στις 10 Ιανουαρίου 2017.

ΝΙΚΟΣ ΚΟΥΓΙΑΛΗΣ,
Υπουργός Γεωργίας, Αγροτικής Ανάπτυξης και
Περιβάλλοντος.

ΓΕΩΡΓΙΑ ΑΙΜΙΛΙΑΝΙΔΟΥ,
Υπουργός Εργασίας, Πρόνοιας και Κοινωνικών
Ασφαλίσεων.

ΕΚΤΕΛΕΣΤΙΚΗ ΑΠΟΦΑΣΗ ΤΗΣ ΕΠΙΤΡΟΠΗΣ

της 28ης Φεβρουαρίου 2012

για τη θέσπιση των συμπερασμάτων βέλτιστων διαθέσιμων τεχνικών (ΒΔΤ) βάσει της οδηγίας 2010/75/ΕΕ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου περί βιομηχανικών εκπομπών για την παραγωγή σιδήρου και χάλυβα

[κοινοποιηθείσα υπό τον αριθμό C(2012) 903]

(Κείμενο που παρουσιάζει ενδιαφέρον για τον ΕΟΧ)

(2012/135/ΕΕ)

Η ΕΥΡΩΠΑΪΚΗ ΕΠΙΤΡΟΠΗ,

Έχοντας υπόψη τη Συνθήκη για τη λειτουργία της Ευρωπαϊκής Ένωσης,

Έχοντας υπόψη την οδηγία 2010/75/ΕΕ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου, της 24ης Νοεμβρίου 2010, περί βιομηχανικών εκπομπών (ολοκληρωμένη πρόληψη και έλεγχος της ρύπανσης) ⁽¹⁾, και ιδίως το άρθρο 13 παράγραφος 5,

Εκτιμώντας τα ακόλουθα:

(1) Το άρθρο 13 παράγραφος 1 της οδηγίας 2010/75/ΕΕ επιβάλλει στην Επιτροπή να διοργανώνει ανταλλαγή πληροφοριών για τις βιομηχανικές εκπομπές μεταξύ αυτής και των κρατών μελών, των οικείων κλάδων και μη κυβερνητικών οργανώσεων που προάγουν την προστασία του περιβάλλοντος, ώστε να διευκολύνεται η σύνταξη εγγράφων αναφοράς βέλτιστων διαθέσιμων τεχνικών (ΒΔΤ) όπως ορίζεται στο άρθρο 3 παράγραφος 11 της οδηγίας.

(2) Σύμφωνα με το άρθρο 13 παράγραφος 2 της οδηγίας 2010/75/ΕΕ, κατά την ανταλλαγή πληροφοριών εξετάζονται οι επιδόσεις των εγκαταστάσεων και οι τεχνικές όσον αφορά τις εκπομπές, εκπεφρασμένες ως βραχυπρόθεσμος και μακροπρόθεσμος μέσος όρος κατά περίπτωση, και οι σχετικές συνθήκες αναφοράς, η κατανάλωση και το είδος των πρώτων υλών, η κατανάλωση ύδατος, η χρήση της ενέργειας και η παραγωγή αποβλήτων, και οι χρησιμοποιούμενες τεχνικές, η σχετική παρακολούθηση, οι επιπτώσεις της χρήσης διαφόρων περιβαλλοντικών μέσων, η οικονομική και τεχνική βιωσιμότητα και οι εξελίξεις όλων των ανωτέρω, όπως και οι βέλτιστες διαθέσιμες τεχνικές και οι αναδυόμενες τεχνικές που προσδιορίζονται αφού εξετασθούν τα ζητήματα που αναφέρονται στα στοιχεία α) και β) του άρθρου 13 παράγραφος 2 της οδηγίας.

(3) Τα «συμπεράσματα ΒΔΤ» όπως ορίζονται στο άρθρο 3 παράγραφος 12 της οδηγίας 2010/75/ΕΕ αποτελούν το καίριο στοιχείο των εγγράφων αναφοράς ΒΔΤ και περιλαμβάνουν τα συμπεράσματα σχετικά με τις βέλτιστες διαθέσιμες τεχνικές, την περιγραφή τους, πληροφορίες για να εκτιμηθεί η δυνατότητα εφαρμογής τους, τα επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τις βέλτιστες διαθέσιμες τεχνικές, τη σχετική παρακολούθηση, τα αντίστοιχα επίπεδα κατανάλωσης και, κατά περίπτωση, τα συναφή μέτρα αποκατάστασης του χώρου.

(4) Σύμφωνα με το άρθρο 14 παράγραφος 3 της οδηγίας 2010/75/ΕΕ, τα συμπεράσματα ΒΔΤ θα αποτελέσουν σημείο αναφοράς για τον καθορισμό των προϋποθέσεων έκδοσης άδειας για εγκαταστάσεις που καλύπτονται από το κεφάλαιο 2 της οδηγίας.

(5) Το άρθρο 15 παράγραφος 3 της οδηγίας 2010/75/ΕΕ επιβάλλει στην αρμόδια αρχή να καθορίζει οριακές τιμές εκπομπών που διασφαλίζουν ότι οι εκπομπές υπό κανονικές συνθήκες λειτουργίας δεν υπερβαίνουν τα επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τις βέλτιστες διαθέσιμες τεχνικές, όπως διατυπώνονται στις αποφάσεις για τα συμπεράσματα ΒΔΤ που αναφέρονται στο άρθρο 13 παράγραφος 5 της οδηγίας.

(6) Το άρθρο 15 παράγραφος 4 της οδηγίας 2010/75/ΕΕ προβλέπει παρεκκλίσεις από την απαίτηση του άρθρου 15 παράγραφος 3 μόνον εφόσον το κόστος που συνδέεται με την επίτευξη επιπέδων εκπομπών είναι δυσανάλογα υψηλό σε σύγκριση με τα περιβαλλοντικά οφέλη, λόγω της γεωγραφικής θέσης, των τοπικών περιβαλλοντικών συνθηκών ή των τεχνικών χαρακτηριστικών της οικείας εγκατάστασης.

(7) Το άρθρο 16 παράγραφος 1 της οδηγίας 2010/75/ΕΕ προβλέπει ότι οι απαιτήσεις παρακολούθησης στην άδεια όπως αναφέρονται στο άρθρο 14 παράγραφος 1 στοιχείο γ) στηρίζονται στα συμπεράσματα επί της παρακολούθησης, όπως περιγράφονται στα συμπεράσματα ΒΔΤ.

(8) Σύμφωνα με το άρθρο 21 παράγραφος 3 της οδηγίας 2010/75/ΕΕ, εντός τεσσάρων ετών από τη δημοσίευση των αποφάσεων περί των συμπερασμάτων ΒΔΤ, η αρμόδια αρχή επανεξετάζει και, όπου απαιτείται, επικαιροποιεί όλους τους όρους της άδειας και μεριμνά ώστε η εγκατάσταση να συμμορφώνεται με τους εν λόγω όρους αδειοδότησης.

(9) Με την απόφαση της Επιτροπής της 16ης Μαΐου 2011 σχετικά με τη συγκρότηση φόρουμ για την ανταλλαγή πληροφοριών σύμφωνα με το άρθρο 13 της οδηγίας 2010/75/ΕΕ περί βιομηχανικών εκπομπών ⁽²⁾ συγκροτήθηκε φόρουμ αποτελούμενο από εκπροσώπους των κρατών μελών, των οικείων κλάδων και μη κυβερνητικών οργανώσεων που προάγουν την προστασία του περιβάλλοντος.

⁽¹⁾ ΕΕ L 334 της 17.12.2010, σ. 17.

⁽²⁾ ΕΕ C 146 της 17.05.2011, σ. 3.

- (10) Σύμφωνα με το άρθρο 13 παράγραφος 4 της οδηγίας 2010/75/ΕΕ, η Επιτροπή έλαβε στις 13 Σεπτεμβρίου 2011 τη γνωμοδότηση του ανωτέρω φόρουμ ⁽¹⁾ σχετικά με το προτεινόμενο περιεχόμενο του εγγράφου αναφοράς ΒΔΤ για την παραγωγή σιδήρου και χάλυβα, και την δημοσιοποίησε.
- (11) Τα μέτρα που προβλέπονται στην παρούσα απόφαση είναι σύμφωνα με τη γνώμη της επιτροπής που συγκροτήθηκε με το άρθρο 75 παράγραφος 1 της οδηγίας 2010/75/ΕΕ,

ΕΞΕΔΩΣΕ ΤΗΝ ΠΑΡΟΥΣΑ ΑΠΟΦΑΣΗ:

Άρθρο 1

Τα συμπεράσματα ΒΔΤ για την παραγωγή σιδήρου και χάλυβα αναφέρονται στο παράρτημα της παρούσας απόφασης.

Άρθρο 2

Η παρούσα απόφαση απευθύνεται στα κράτη μέλη.

Βρυξέλλες, 28 Φεβρουαρίου 2012.

Για την Επιτροπή
Janez POTOČNIK
Μέλος της Επιτροπής

⁽¹⁾ http://circa.europa.eu/Public/irc/env/ied/library?l=/ied_art_13_forum/opinions_article

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ ΒΔΤ ΓΙΑ ΤΗΝ ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΣΙΔΗΡΟΥ ΚΑΙ ΧΑΛΥΒΑ

ΠΕΔΙΟ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ	66
ΓΕΝΙΚΕΣ ΕΚΤΙΜΗΣΕΙΣ	67
ΟΡΙΣΜΟΙ	67
1.1 Γενικά συμπεράσματα ΒΔΤ	68
1.1.1 Συστήματα περιβαλλοντικής διαχείρισης	68
1.1.2 Διαχείριση ενέργειας	69
1.1.3 Διαχείριση υλικών	71
1.1.4 Διαχείριση καταλοίπων των διεργασιών, όπως παραπροϊόντων και αποβλήτων	72
1.1.5 Διάχυτες εκπομπές σκόνης από την αποθήκευση και το χειρισμό προϊόντων και τη μεταφορά πρώτων υλών και (ενδιάμεσων) προϊόντων	72
1.1.6 Διαχείριση υδάτων και λυμάτων	75
1.1.7 Παρακολούθηση	75
1.1.8 Παροπλισμός	76
1.1.9 Θόρυβος	77
1.2 Συμπεράσματα ΒΔΤ για τις μονάδες πυροσυσσωμάτωσης	77
1.3 Συμπεράσματα ΒΔΤ για τις μονάδες σφαιροποίησης	83
1.4 Συμπεράσματα ΒΔΤ για μονάδες οπτανθρακοποίησης	85
1.5 Συμπεράσματα ΒΔΤ για υψικαμίλους	89
1.6 Συμπεράσματα ΒΔΤ για τη χαλυβομεταλλουργία και τη χύτευση με κάμινο βασικού οξειδίου	92
1.7 Συμπεράσματα ΒΔΤ για τη χαλυβομεταλλουργία και τη χύτευση με κάμινο βολταϊκού τόξου	96

ΠΕΔΙΟ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ

Τα παρόντα συμπεράσματα ΒΔΤ αφορούν τις ακόλουθες δραστηριότητες που προσδιορίζονται στο παράρτημα Ι της οδηγίας 2010/75/ΕΕ, ήτοι:

- τη δραστηριότητα 1.3: παραγωγή οπτάνθρακα (κοκ)
- τη δραστηριότητα 2.1: φρύξη ή πυροσυσσώματωση μεταλλευμάτων (συμπεριλαμβανομένων και θειούχων μεταλλευμάτων)
- τη δραστηριότητα 2.2: παραγωγή χυτοσιδήρου ή χάλυβα (πρωτογενής ή δευτερογενής τήξη), συμπεριλαμβανομένης και της συνεχούς χύτευσης, με δυναμικότητα άνω των 2,5 τόνων την ώρα

Τα συμπεράσματα ΒΔΤ καλύπτουν ιδιαίτερα τις ακόλουθες διεργασίες:

- τη φόρτωση, εκφόρτωση και διακίνηση χύδην πρώτων υλών,
- την ανάμειξη και μείξη πρώτων υλών,
- την πυροσυσσώματωση ή σφαιροποίηση σιδηρομεταλλευμάτων,
- την παραγωγή οπτάνθρακα από άνθρακα οπτανθρακοποίησης,
- την παραγωγή θερμού μετάλλου με τη μέθοδο της υψικαμίνου, συμπεριλαμβανομένης της κατεργασίας σκωρίας,
- την παραγωγή και τον εξευγενισμό χάλυβα χρησιμοποιώντας τη διαδικασία παραγωγής με οξυγόνο, συμπεριλαμβανομένης της πρωτογενούς αποθείωσης στον κάδο χύτευσης, της δευτερογενούς μεταλλουργίας κάδου και της κατεργασίας σκωρίας,
- την παραγωγή χάλυβα χρησιμοποιώντας κάμινο βολταϊκού τόξου, συμπεριλαμβανομένης της δευτερογενούς μεταλλουργίας κάδου και της κατεργασίας σκωρίας,
- τη συνεχή χύτευση (λεπτή πλάκα/ λεπτή ταινία και άμεση χύτευση σε φύλλα (ημιτελικής μορφής)).

Τα παρόντα συμπεράσματα ΒΔΤ δεν αφορούν τις ακόλουθες δραστηριότητες:

- την παραγωγή ασβέστη σε κλίβανο, η οποία καλύπτεται από το έγγραφο αναφοράς βέλτιστων διαθέσιμων τεχνικών για τους κλάδους παραγωγής σκυροδέματος, ασβέστη και οξειδίου του μαγνητίου
- την κατεργασία σκονών για την ανάκτηση μη σιδηρούχων μετάλλων (π.χ. σκόνη από κάμινο βολταϊκού τόξου) και την παραγωγή σιδηροκραμάτων, οι οποίες καλύπτονται από το έγγραφο αναφοράς ΒΔΤ για τους κλάδους των μη σιδηρούχων μετάλλων
- μονάδες θεικού οξέος σε οπτανθρακοποιεία, οι οποίες καλύπτονται από το έγγραφο αναφοράς ΒΔΤ για τους κλάδους ανόργανων χημικών μεγάλου όγκου – αμμωνίας, οξέων και λιπασμάτων.

Άλλα έγγραφα αναφοράς τα οποία σχετίζονται με τις δραστηριότητες που καλύπτουν τα παρόντα συμπεράσματα ΒΔΤ είναι τα εξής:

Έγγραφο αναφοράς	Δραστηριότητα
Έγγραφο αναφοράς ΒΔΤ για τις μεγάλες μονάδες καύσης (LCP)	Μονάδες καύσης με ονομαστική θερμική ισχύ 50 MW ή μεγαλύτερη
Έγγραφο αναφοράς ΒΔΤ για τον κλάδο κατεργασίας σιδηρούχων μετάλλων (FMP)	Δευτερογενείς διεργασίες όπως εξέλαση, αποσκωρίωση, επίχριση, κ.λπ.
	Συνεχής χύτευση για την παραγωγή λεπτής πλάκας/ λεπτής ταινίας και άμεση χύτευση σε φύλλα (ημιτελικής μορφής).

Έγγραφο αναφοράς	Δραστηριότητα
Έγγραφο αναφοράς ΒΔΤ για τις εκπομπές από την αποθήκευση (EFS)	Αποθήκευση και χειρισμός
Έγγραφο αναφοράς ΒΔΤ για τα συστήματα βιομηχανικής ψύξης (ICS)	Συστήματα ψύξης
Έγγραφο αναφοράς για τις γενικές αρχές παρακολούθησης (MON)	Παρακολούθηση εκπομπών και κατανάλωσης
Έγγραφο αναφοράς ΒΔΤ για την ενεργειακή απόδοση (ENE)	Γενική ενεργειακή απόδοση
Έγγραφο αναφοράς για τις οικονομικές επιπτώσεις και τις επιπτώσεις από τη χρήση διάφορων περιβαλλοντικών μέσων (ECM)	Οικονομικές επιπτώσεις και επιπτώσεις από τη χρήση διαφόρων περιβαλλοντικών μέσων κατά την εφαρμογή τεχνικών

Οι τεχνικές που παρατίθενται και περιγράφονται στα παρόντα συμπεράσματα ΒΔΤ δεν είναι ούτε περιοριστικές ούτε εξαντλητικές. Δίνεται η δυνατότητα να χρησιμοποιούνται και άλλες τεχνικές που εξασφαλίζουν τουλάχιστον ισοδύναμο επίπεδο προστασίας του περιβάλλοντος.

ΓΕΝΙΚΑ ΕΚΤΙΜΗΣΕΙΣ

Τα επίπεδα περιβαλλοντικών επιδόσεων που συνδέονται με ΒΔΤ εκφράζονται ως φάσματα τιμών, παρά ως μεμονωμένες τιμές. Ένα φάσμα τιμών μπορεί να αντανάκλα τις διαφορές μεταξύ δεδομένου τύπου εγκατάστασης (π.χ. διαφορές κατηγορίας/καθαρότητας και ποιότητας του τελικού προϊόντος, διαφορές στη σχεδίαση, την κατασκευή, το μέγεθος και τη δυναμικότητα της εγκατάστασης) που συνεπάγονται διακυμάνσεις περιβαλλοντικών επιδόσεων που επιτυγχάνονται όταν χρησιμοποιούνται ΒΔΤ.

ΕΚΦΡΑΣΗ ΤΩΝ ΕΠΙΠΕΔΩΝ ΕΚΠΟΜΠΩΝ ΠΟΥ ΣΥΝΔΕΟΝΤΑΙ ΜΕ ΤΙΣ ΒΕΛΤΙΣΤΕΣ ΔΙΑΘΕΣΙΜΕΣ ΤΕΧΝΙΚΕΣ (ΕΕΣ-ΒΔΤ)

Στα παρόντα συμπεράσματα ΒΔΤ, τα ΕΕΣ-ΒΔΤ για τις εκπομπές στην ατμόσφαιρα εκφράζονται είτε ως:

- μάζα εκπεμπόμενων ουσιών ανά όγκο αερίων υπό τυπικές συνθήκες (273,15 K, 101,3 kPa), μετά την αφαίρεση της περιεκτικότητας υδρατμών, εκπεφρασμένη σε μονάδες g/Nm^3 , mg/Nm^3 , $\mu g/Nm^3$ ή ng/Nm^3 , είτε ως
- μάζα εκπεμπόμενων ουσιών ανά μονάδα μάζας των παραγόμενων ή υπό κατεργασία προϊόντων (συντελεστές κατανάλωσης ή εκπομπών), εκπεφρασμένη σε μονάδες kg/t , g/t , mg/t ή $\mu g/t$,

ενώ τα ΕΕΣ-ΒΔΤ για τις εκπομπές στο νερό εκφράζονται ως:

- μάζα εκπεμπόμενων ουσιών ανά όγκο λυμάτων, εκπεφρασμένη σε μονάδες g/l , mg/l ή $\mu g/l$.

ΟΡΙΣΜΟΙ

Για τους σκοπούς των παρόντων συμπερασμάτων ΒΔΤ:

- «νέα μονάδα» σημαίνει: μονάδα που δημιουργείται στο χώρο της εγκατάστασης μετά τη δημοσίευση των παρόντων συμπερασμάτων ΒΔΤ ή πλήρης αντικατάσταση μιας μονάδας στα υφιστάμενα θεμέλια της εγκατάστασης μετά τη δημοσίευση των παρόντων συμπερασμάτων ΒΔΤ·
- «υφιστάμενη μονάδα» σημαίνει: μονάδα η οποία δεν είναι νέα μονάδα·
- « NO_x » σημαίνει: το άθροισμα του μονοξειδίου του αζώτου (NO) και του διοξειδίου του αζώτου (NO_2) εκπεφρασμένο ως NO_2 ·
- « SO_x » σημαίνει: το άθροισμα του διοξειδίου του θείου (SO_2) και του τριοξειδίου του θείου (SO_3) εκπεφρασμένο ως SO_2 ·
- « HCl » σημαίνει: το σύνολο των χλωριούχων αερίων εκπεφρασμένο ως HCl ·
- « HF » σημαίνει: το σύνολο των φθοριούχων αερίων εκπεφρασμένο ως HF ·

1.1 Γενικά συμπεράσματα ΒΔΤ

Εκτός εάν άλλως αναφέρεται, τα συμπεράσματα ΒΔΤ που παρουσιάζονται στην παρούσα ενότητα ισχύουν γενικά.

Οι ΒΔΤ που αφορούν συγκεκριμένη διεργασία και περιλαμβάνονται στις ενότητες 1.2 - 1.7 ισχύουν επιπλέον των γενικών ΒΔΤ που αναφέρονται στην παρούσα ενότητα.

1.1.1 Συστήματα περιβαλλοντικής διαχείρισης

1. Η ΒΔΤ συνίσταται στην υλοποίηση και την τήρηση ενός συστήματος περιβαλλοντικής διαχείρισης (ΣΠΔ) που διαθέτει όλα τα ακόλουθα χαρακτηριστικά:

- I. δέσμευση της ιεραρχίας, συμπεριλαμβανομένων των ανώτερων διοικητικών στελεχών·
- II. καθορισμός μιας περιβαλλοντικής πολιτικής που περιλαμβάνει συνεχή βελτίωση για την εγκατάσταση εκ μέρους της ιεραρχίας·
- III. σχεδιασμός και καθορισμός των απαραίτητων διαδικασιών, γενικών και επιμέρους στόχων, σε συνάρτηση με τον οικονομικό σχεδιασμό και τις επενδύσεις·
- IV. εφαρμογή των διαδικασιών δίδοντας ιδιαίτερη προσοχή στα εξής:
 - i. δομή και ευθύνες,
 - ii. εκπαίδευση, ενημέρωση και ικανότητες,
 - iii. επικοινωνία,
 - iv. συμμετοχή των εργαζομένων,
 - v. τεκμηρίωση,
 - vi. αποτελεσματικός έλεγχος των διεργασιών,
 - vii. προγράμματα συντήρησης,
 - viii. ετοιμότητα και αντιμετώπιση έκτακτων περιστατικών,
 - ix. εξασφάλιση της συμμόρφωσης με την περιβαλλοντική νομοθεσία·
- V. έλεγχος επιδόσεων και λήψη διορθωτικών μέτρων, δίδοντας ιδιαίτερη προσοχή στα εξής:
 - i. παρακολούθηση και μέτρηση (βλέπε επίσης το έγγραφο αναφοράς για τις γενικές αρχές παρακολούθησης),
 - ii. διορθωτικά και προληπτικά μέτρα,
 - iii. τήρηση αρχείων,
 - iv. ανεξάρτητος (όπου είναι εφικτό) εσωτερικός και εξωτερικός έλεγχος ώστε να προσδιορίζεται εάν το ΣΠΔ συμμορφώνεται με τα σχεδιαζόμενα μέτρα ή όχι και εάν έχει εφαρμοστεί και συντηρείται καταλλήλως ή όχι·
- VI. επανεξέταση του ΣΠΔ και της συνεχιζόμενης καταλληλότητας, επάρκειας και αποτελεσματικότητάς του από τα ανώτερα διοικητικά στελέχη·
- VII. ευθυγράμμιση με την ανάπτυξη πιο καθαρών τεχνολογιών·

VIII. εξέταση των περιβαλλοντικών επιπτώσεων του ενδεχόμενου παροπλισμού της εγκατάστασης κατά το στάδιο του σχεδιασμού μιας νέας μονάδας και καθόλη τη διάρκεια του κύκλου λειτουργίας της·

IX. εφαρμογή συγκριτικής αξιολόγησης τομέα σε τακτική βάση.

Δυνατότητα εφαρμογής

Το αντικείμενο (π.χ. επίπεδο ανάλυσης) και η φύση του ΣΠΔ (π.χ. τυποποιημένο ή μη τυποποιημένο) συνδέονται γενικά με τη φύση, την κλίμακα και την πολυπλοκότητα της εγκατάστασης, καθώς και το εύρος των περιβαλλοντικών επιπτώσεων που δύναται να έχει.

1.1.2 Διαχείριση ενέργειας

2. Η ΒΔΤ συνίσταται στη μείωση της κατανάλωσης θερμικής ενέργειας χρησιμοποιώντας έναν συνδυασμό των ακόλουθων τεχνικών:

I. βελτιωμένα και βελτιστοποιημένα συστήματα για την επίτευξη ομαλής και σταθερής κατεργασίας, λειτουργία κοντά στις τιμές αναφοράς των παραμέτρων της διεργασίας με τη χρήση:

- i. βελτιστοποίησης του ελέγχου της διεργασίας συμπεριλαμβανομένων αυτόματων υπολογιστικών συστημάτων ελέγχου,
- ii. σύγχρονων, σταθμικών συστημάτων τροφοδοσίας με στερεά καύσιμα,
- iii. προθέρμανσης, στο μέγιστο δυνατό βαθμό, λαμβάνοντας υπόψη την υφιστάμενη διαμόρφωση της διεργασίας·

II. ανάκτηση του πλεονάσματος θερμότητας από τις διεργασίες, ιδίως από τις ζώνες ψύξης αυτών·

III. βελτιστοποιημένη διαχείριση ατμού και θερμότητας·

IV. επαναχρησιμοποίηση της αισθητής θερμότητας στο μέγιστο δυνατό βαθμό στο πλαίσιο της διεργασίας.

Στο πλαίσιο της διαχείρισης της ενέργειας, βλ. το έγγραφο αναφοράς ΒΔΤ για την ενεργειακή απόδοση (ENE).

Περιγραφή της ΒΔΤ I

Τα ακόλουθα στοιχεία είναι σημαντικά για ολοκληρωμένα χαλυβουργεία για τη βελτίωση της συνολικής ενεργειακής απόδοσης:

- βελτιστοποίηση της κατανάλωσης ενέργειας,
- ηλεκτρονική παρακολούθηση των πλέον σημαντικών ενεργειακών ροών και διαδικασιών καύσης στο χώρο, συμπεριλαμβανομένης της παρακολούθησης όλων των πυρσών καύσης αερίου για την πρόληψη της απώλειας ενέργειας, την εξασφάλιση της δυνατότητας άμεσης συντήρησης και την επίτευξη αδιατάρακτης διαδικασίας παραγωγής,
- εργασία αναφοράς και ανάλυσης για τον έλεγχο της μέσης κατανάλωσης ενέργειας σε κάθε διεργασία,
- καθορισμός συγκεκριμένων επιπέδων κατανάλωσης ενέργειας για τις συναφείς διεργασίες και σύγκρισή τους μακροπρόθεσμα,
- εκτέλεση ενεργειακών ελέγχων όπως ορίζεται στο έγγραφο αναφοράς ΒΔΤ για την ενεργειακή απόδοση, π.χ. για τον εντοπισμό αποδοτικών ως προς το κόστος ευκαιριών εξοικονόμησης ενέργειας.

Περιγραφή των ΒΔΤ II - IV

Οι ενσωματωμένες στη διεργασία τεχνικές που χρησιμοποιούνται για τη βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης στην παραγωγή χάλυβα μέσω της βελτιωμένης ανάκτησης της θερμότητας περιλαμβάνουν:

- συμπαραγωγή θερμότητας και ηλεκτρισμού με ανάκτηση της απολεσθείσας θερμότητας μέσω εναλλακτών θερμότητας και διανομή είτε σε άλλα μέρη του χαλυβουργείου είτε σε δίκτυο τηλεθέρμανσης,
- εγκατάσταση ατμολεβητών ή κατάλληλων συστημάτων σε μεγάλες καμίνους αναθέρμανσης (οι κάμινοι μπορούν να καλύψουν ένα μέρος της ζήτησης ατμού),

- προθέρμανση του αέρα καύσης σε καμίνους και άλλα συστήματα καύσης για την εξοικονόμηση καυσίμων, λαμβάνοντας υπόψη αρνητικές επιπτώσεις, όπως την αύξηση των οξειδίων αζώτου στα απαέρια,
- μόνωση των σωλήνων ατμού και θερμού νερού,
- ανάκτηση θερμότητας από προϊόντα, π.χ. πυροσυσσωμάτωμα,
- στις περιπτώσεις που απαιτείται ψύξη του χάλυβα, χρήση αντλιών θερμότητας και ηλιακών συλλεκτών,
- χρήση λεβήτων απαερίων σε καμίνους με υψηλές θερμοκρασίες,
- εξάτμιση οξυγόνου και ψύξη συμπιεστών για την ανταλλαγή ενέργειας σε τυπικούς εναλλάκτες θερμότητας,
- χρήση στροβίλων ανάκτησης του αερίου υψικαμίνου για τη μετατροπή της κινητικής ενέργειας του αερίου που παράγεται στην υψικάμινο σε ηλεκτρική ενέργεια.

Δυνατότητα εφαρμογής των ΒΔΤ II - IV

Η συμπαραγωγή θερμότητας και ηλεκτρισμού εφαρμόζεται σε όλες τις μονάδες παραγωγής σιδήρου και χάλυβα που βρίσκονται κοντά σε αστικές περιοχές με κατάλληλη ζήτηση θερμότητας. Η κατανάλωση ενέργειας εξαρτάται από το αντικείμενο της διεργασίας, την ποιότητα του προϊόντος και το είδος της εγκατάστασης (π.χ. την ποσότητα της επεξεργασίας εις αυτόκλειστα στην κάμινο βασικού οξυγόνου (ΚΒΟ), τη θερμοκρασία απόπτησης, το πάχος των προϊόντων, κ.λπ.).

3. Η ΒΔΤ συνίσταται στη μείωση της κατανάλωσης πρωτογενούς ενέργειας βελτιστοποιώντας τις ροές ενέργειας και κάνοντας βελτιστοποιημένη χρήση των συλλεγόμενων αερίων διεργασιών, όπως τα αέρια οπτανθρακοποίησης, τα αέρια υψικαμίνου και τα αέρια παραγωγής με τη χρήση καθαρού οξυγόνου.

Περιγραφή

Οι ενσωματωμένες στη διεργασία τεχνικές για τη βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης σε ολοκληρωμένα χαλυβουργία μέσω της βελτιστοποίησης της χρήσης των αερίων διεργασιών περιλαμβάνουν:

- χρήση αεροφυλακίων για όλα τα παραγόμενα αέρια ή άλλα κατάλληλα συστήματα βραχυπρόθεσμης αποθήκευσης και εγκαταστάσεις διατήρησης πίεσης,
- αύξηση της πίεσης στο δίκτυο αερίου εάν υπάρχουν ενεργειακές απώλειες στους πυρσούς καύσης ώστε να χρησιμοποιούνται περισσότερα αέρια διεργασιών με συνακόλουθη αύξηση στο ποσοστό χρήσης,
- εμπλουτισμός με αέρια διεργασιών και διαφορετική θερμογόνο δύναμη για διαφορετικούς καταναλωτές,
- θέρμανση των καμίνων με αέρια διεργασιών,
- χρήση συστήματος ελέγχου της θερμογόνου δύναμης μέσω ηλεκτρονικού υπολογιστή,
- καταγραφή και χρήση θερμοκρασιών οπτανθρακα και απαερίων,
- κατάλληλη διαστασιολόγηση της δυναμικότητας των εγκαταστάσεων ανάκτησης ενέργειας για τα αέρια διεργασιών, ιδίως σε σχέση με τη μεταβλητότητα των αερίων αυτών.

Δυνατότητα εφαρμογής

Η ενεργειακή κατανάλωση εξαρτάται από το αντικείμενο της διεργασίας, την ποιότητα του προϊόντος και το είδος της εγκατάστασης (π.χ. την ποσότητα της θέρμανσης εις αυτόκλειστα στην κάμινο βασικού οξυγόνου (ΚΒΟ), τη θερμοκρασία απόπτησης, το πάχος των προϊόντων, κ.λπ.).

4. Η ΒΔΤ συνίσταται στη χρήση αποθειωμένων και αποκονιασμένων πλεοναζόντων αερίων οπτανθρακοποίησης, αποκονιασμένων αερίων υψικαμίνου και αερίων καμίνου βασικού οξυγόνου (αναμειγμένα ή ξεχωριστά) σε λέβητες ή σε μονάδες συμπαραγωγής θερμότητας και ηλεκτρισμού για την παραγωγή ατμού, ηλεκτρικής ενέργειας ή/και θερμότητας χρησιμοποιώντας την πλεονάζουσα θερμότητα για δίκτυα εσωτερικής ή εξωτερικής θέρμανσης, εάν υπάρχει ζήτηση από τρίτους.

Δυνατότητα εφαρμογής

Η συνεργασία με τρίτους και η συμφωνία αυτών δύναται να μην βρίσκεται υπό τον έλεγχο του φορέα εκμετάλλευσης και, ως εκ τούτου, να μην περιλαμβάνεται στο αντικείμενο της άδειας.

5. Η ΒΔΤ συνίσταται στην ελαχιστοποίηση της κατανάλωσης ηλεκτρικής ενέργειας με τη χρήση μιας εκ των ακόλουθων τεχνικών ή συνδυασμού αυτών:

- I. συστήματα διαχείρισης ισχύος·
- II. εξοπλισμός λειοτριβήσης, άντλησης, εξαερισμού και μεταφοράς και άλλος ηλεκτρικός εξοπλισμός με υψηλή ενεργειακή απόδοση.

Δυνατότητα εφαρμογής

Οι αντλίες ελεγχόμενης συχνότητας δεν δύναται να χρησιμοποιηθούν στις περιπτώσεις που η αξιοπιστία των αντλιών είναι ουσιαστικής σημασίας για την ασφάλεια της διεργασίας.

1.1.3 Διαχείριση υλικών

6. Η ΒΔΤ συνίσταται στη διαχείριση και τον έλεγχο των εσωτερικών ροών υλικών για την πρόληψη της ρύπανσης και της φθοράς, την εξασφάλιση της κατάλληλης ποιότητας των εισερχομένων υλικών, την εξασφάλιση της επαναχρησιμοποίησης και της ανακύκλωσης και τη βελτίωση της απόδοσης της διεργασίας και της βελτιστοποίησης της παραγωγής μετάλλου.

Περιγραφή

Η κατάλληλη αποθήκευση και ο κατάλληλος χειρισμός των εισερχομένων υλικών και των καταλοίπων παραγωγής μπορούν να βοηθήσουν στην ελαχιστοποίηση των αερόφερτων εκπομπών σκόνης από αποθήκες και μεταφορικές ταινίες, συμπεριλαμβανομένων των σημείων μεταφοράς, και στην αποφυγή της ρύπανσης του εδάφους, των υπόγειων υδάτων και των επιφανειακών υδάτων (βλέπε επίσης ΒΔΤ 11).

Η εφαρμογή κατάλληλης διαχείρισης των ολοκληρωμένων χαλυβουργιών και των καταλοίπων, συμπεριλαμβανομένων των αποβλήτων, από άλλες εγκαταστάσεις και τομείς επιτρέπει τη μεγιστοποιημένη εσωτερική ή/και εξωτερική χρήση τους ως πρώτων υλών (βλέπε επίσης ΒΔΤ 8, 9 και 10).

Η διαχείριση υλικών περιλαμβάνει την ελεγχόμενη διάθεση μικρών μερών της συνολικής ποσότητας καταλοίπων από ολοκληρωμένα χαλυβουργεία που δεν έχουν οικονομική χρήση.

7. Για να επιτευχθούν χαμηλά επίπεδα εκπομπών των σχετικών ρύπων, η ΒΔΤ συνίσταται στην επιλογή κατάλληλης ποιότητας απομετάλλων και άλλων πρώτων υλών. Όσον αφορά τα απομέταλλα, η ΒΔΤ συνίσταται την κατάλληλη επιθεώρησή τους για ορατούς ρύπους που δύναται να περιέχουν βαρέα μέταλλα, ιδίως υδράργυρο, ή που δύναται να προκαλέσουν το σχηματισμό πολυχλωριωμένων διβενζοδιοξινών/φουρανίων (PCDD/F) και πολυχλωριωμένων διφαινυλίων (PCB).

Για τη βελτίωση της χρήσης των απομετάλλων, οι ακόλουθες τεχνικές δύναται να χρησιμοποιούνται μεμονωμένα ή συνδυαστικά:

- προσδιορισμός κριτηρίων αποδοχής κατάλληλων για το προφίλ παραγωγής στις παραγγελίες για απομέταλλα,
- καλή γνώση της σύστασης των απομετάλλων παρακολουθώντας στενά την προέλευσή τους· σε εξαιρετικές περιπτώσεις, η δοκιμή τήξης μπορεί να βοηθήσει στο χαρακτηρισμό της σύστασης των απομετάλλων,
- ύπαρξη κατάλληλων εγκαταστάσεων παραλαβής και έλεγχος των παραδόσεων,
- εφαρμογή διαδικασιών για τον αποκλεισμό απομετάλλων που δεν είναι κατάλληλα προς χρήση στην εγκατάσταση,
- αποθήκευση των απομετάλλων σύμφωνα με διάφορα κριτήρια (π.χ. μέγεθος, κράματα, βαθμός καθαρότητας)· αποθήκευση απομετάλλων που ενδεχομένως να αποδεσμεύσουν ρύπους στο έδαφος σε στεγανές επιφάνειες με σύστημα αποστράγγισης και συλλογής· χρήση στέγης που μειώνει την αναγκαιότητα ενός τέτοιου συστήματος
- συγκέντρωση του φορτίου απομετάλλων για τα διάφορα τμήματα λαμβάνοντας υπόψη τη γνώση της σύστασής του ώστε να χρησιμοποιούνται τα καταλληλότερα απομέταλλα για την ποιότητα χάλυβα που πρόκειται να παραχθεί (αυτό είναι ουσιαστικό σε ορισμένες περιπτώσεις για να αποφεύγεται η παρουσία ανεπιθύμητων στοιχείων και σε άλλες περιπτώσεις για να αξιοποιούνται στοιχεία κραμάτων που υπάρχουν στα απομέταλλα και που απαιτούνται για την ποιότητα χάλυβα που θα παραχθεί,
- άμεση επιστροφή όλων των εσωτερικά παραγόμενων απομετάλλων στο χώρο εναπόθεσης απομετάλλων για ανακύκλωση,
- ύπαρξη σχεδίου λειτουργίας και διαχείρισης,
- διαλογή απομετάλλων για την ελαχιστοποίηση του κινδύνου να συμπεριληφθούν επικίνδυνοι ή μη σιδηρούχοι ρύποι, ιδίως πολυχλωριωμένα διφαινύλια (PCB) και έλαια ή γράσο. Αυτό συνήθως γίνεται από τον προμηθευτή των απομετάλλων αλλά ο φορέας εκμετάλλευσης επιθεωρεί όλα τα φορτία απομετάλλων σε σφραγισμένα κιβώτια για λόγους ασφαλείας. Συνεπώς, είναι δυνατό να πραγματοποιείται ταυτόχρονα έλεγχος, στο μέτρο του εφικτού, για ρύπους. Δύναται να απαιτείται αξιολόγηση των μικρών ποσοτήτων πλαστικού (π.χ. εξαρτήματα επικαλυμμένα με πλαστικό),
- έλεγχος ραδιενέργειας σύμφωνα με το πλαίσιο συστάσεων της Ομάδας Εμπειρογνομών της Οικονομικής Επιτροπής για την Ευρώπη των Ηνωμένων Εθνών,

- η εφαρμογή της υποχρεωτικής απομάκρυνσης εξαρτημάτων που περιέχουν υδράργυρο από τα ανακυκλούμενα οχήματα και τα απόβλητα ηλεκτρικού και ηλεκτρονικού εξοπλισμού (ΑΗΗΕ) από τους φορείς κατεργασίας απομετάλλων δύναται να βελτιώνεται μέσω:
 - συμφωνίας για την απουσία υδραργύρου στις συμβάσεις αγοράς απομετάλλων,
 - της άρνησης παραλαβής απομετάλλων που περιέχουν ορατά ηλεκτρονικά εξαρτήματα και διατάξεις.

Δυνατότητα εφαρμογής

Η επιλογή και διαλογή των απομετάλλων μπορεί να μην είναι πλήρως υπό τον έλεγχο του φορέα εκμετάλλευσης.

1.1.4 Διαχείριση καταλοίπων των διεργασιών, όπως παραπροϊόντων και αποβλήτων

8. Η ΒΔΤ για τα στερεά κατάλοιπα συνίσταται στη χρήση ολοκληρωμένων τεχνικών κα λειτουργικών τεχνικών για την ελαχιστοποίηση των αποβλήτων μέσω της εσωτερικής χρήσης ή μέσω της εφαρμογής εξειδικευμένων διαδικασιών ανακύκλωσης (εσωτερικά ή εξωτερικά).

Περιγραφή

Οι τεχνικές για την ανακύκλωση πλούσιων σε σίδηρο καταλοίπων περιλαμβάνουν εξειδικευμένες τεχνικές ανακύκλωσης όπως η φρεατοκάμιнос OxyCup®, η διαδικασία DK, οι διεργασίες αναγωγικής τήξης ή η σφαιροποίηση/πλινθοποίηση εν ψυχρώ, καθώς και τεχνικές για κατάλοιπα παραγωγής που αναφέρονται στις ενότητες 9.2 έως 9.7.

Δυνατότητα εφαρμογής

Δεδομένου ότι οι αναφερόμενες διεργασίες δύναται να εκτελούνται από τρίτους, η ανακύκλωση δύναται να μην είναι υπό τον έλεγχο του φορέα εκμετάλλευσης της μονάδας σιδήρου και χάλυβα και, ως εκ τούτου, να μην περιλαμβάνεται στο αντικείμενο της άδειας.

9. Η ΒΔΤ συνίσταται στη μεγιστοποίηση της εξωτερικής χρήσης ή της ανακύκλωσης των στερεών καταλοίπων που δεν δύναται να χρησιμοποιηθούν ή να ανακυκλωθούν σύμφωνα με τη ΒΔΤ 8, στις περιπτώσεις που αυτό είναι δυνατό και σύμφωνα με τους κανονισμούς περί αποβλήτων. Η ΒΔΤ συνίσταται στην ελεγχόμενη διαχείριση των καταλοίπων που δεν δύναται να αποφευχθούν ή να ανακυκλωθούν.

10. Η ΒΔΤ συνίσταται στη χρήση των βέλτιστων πρακτικών λειτουργίας και συντήρησης για τη συλλογή, το χειρισμό, την αποθήκευση και τη μεταφορά όλων των στερεών καταλοίπων και για την κάλυψη των σημείων μεταφοράς ώστε να αποφεύγονται εκπομπές στην ατμόσφαιρα και το νερό.

1.1.5 Διάχυτες εκπομπές σκόνης από την αποθήκευση και τον χειρισμό προϊόντων και τη μεταφορά πρώτων υλών και (ενδιάμεσων) προϊόντων

11. Η ΒΔΤ συνίσταται στην πρόληψη ή τη μείωση των διάχυτων εκπομπών σκόνης από την αποθήκευση, το χειρισμό και τη μεταφορά προϊόντων χρησιμοποιώντας μία από τις τεχνικές που αναφέρονται ακολούθως ή συνδυασμό αυτών.

Εάν χρησιμοποιούνται τεχνικές μείωσης των εκπομπών, η ΒΔΤ συνίσταται στη βελτιστοποίηση της απόδοσης δέσμησης και του μεταγενέστερου καθαρισμού μέσω κατάλληλων τεχνικών, όπως αυτές που αναφέρονται ακολούθως. Είναι προτιμότερη η συλλογή των εκπομπών σκόνης όσο το δυνατόν πλησιέστερα στην πηγή.

I. Στις γενικές τεχνικές περιλαμβάνονται οι εξής:

- οργάνωση ενός του ΣΠΔ των χαλυβουργιών ενός συνδεδεμένου σχεδίου δράσης για τις διάχυτες σκόνης
- εξέταση του ενδεχομένου προσωρινής παύσης ορισμένων λειτουργιών στις περιπτώσεις που αυτές εντοπίζονται ως πηγή PM₁₀ που προκαλεί υψηλές μετρήσεις στον περιβάλλοντα χώρο· για να γίνει αυτό, είναι απαραίτητο να υπάρχει επαρκής αριθμός οθονών PM₁₀ με τη σχετική παρακολούθηση της κατεύθυνσης και της έντασης του ανέμου, ώστε να είναι δυνατή η τριγωνομέτρηση και ο εντοπισμός των βασικών πηγών λεπτόκοκκης σκόνης.

II. Οι τεχνικές για την πρόληψη της αποδέσμησης σκόνης κατά το χειρισμό και τη μεταφορά χύδην πρώτων υλών περιλαμβάνουν τα εξής:

- προσανατολισμός των μεγάλων στοιβών προς την κατεύθυνση του επικρατούντος ανέμου,
- εγκατάσταση ανεμοφρακτών ή χρήση του φυσικού εδάφους για την εξασφάλιση προστασίας,
- έλεγχος της περιεκτικότητας σε υγρασία των παραδιδόμενων υλικών,
- προσεκτική εφαρμογή των διαδικασιών προς αποφυγή της περιττής διακίνησης των υλικών και της μακρόχρονης ακάλυπτης απόθεσής τους,
- κατάλληλος περιορισμός σε μεταφορικές ταινίες και χοάνες, κ.λπ.,

- ψεκασμός με νερό για την εξάλειψη της σκόνης, με πρόσθετες ουσίες όπως λατέξ, κατά περίπτωση,
- αυστηρά πρότυπα συντήρησης του εξοπλισμού,
- υψηλά πρότυπα καθαρισμού και τακτοποίησης, ιδίως σε σχέση με τον καθαρισμό και την κατάβρεξη των δρόμων,
- χρήση κινητού και σταθερού εξοπλισμού καθαρισμού με απορρόφηση,
- εξάλειψη ή συλλογή της σκόνης και χρήση μονάδας καθαρισμού με σακόφιλτρο για τη μείωση των πηγών σημαντικής παραγωγής σκόνης,
- χρήση οχημάτων σάρωσης μειωμένων εκπομπών για την εκτέλεση του συνηθισμένου καθαρισμού οδών σκληρής επιφανείας.

III. Οι τεχνικές για την παράδοση, την αποθήκευση και την ανάκτηση υλικών περιλαμβάνουν τα εξής:

- πλήρης κάλυψη με περίβλημα των χοανών εκφόρτωσης σε κτίριο εξοπλισμένο με σύστημα απορρόφησης φιλτραρισμένου αέρα στην περίπτωση υλικών με σκόνη· διαφορετικά, οι χοάνες θα πρέπει να διαθέτουν συστήματα εκτροπής της σκόνης, ενώ τα πλέγματα εκφόρτωσης θα πρέπει να είναι συνδεδεμένα με ένα σύστημα συλλογής και καθαρισμού της σκόνης,
- περιορισμός του ύψους πτώσης, εάν είναι δυνατό, σε μέγιστο ύψος 0,5 μέτρου,
- ψεκασμός με νερό (κατά προτίμηση ανακυκλωμένο νερό) για την εξάλειψη της σκόνης,
- όπου είναι απαραίτητο, τοποθέτηση κάδων αποθήκευσης με φίλτρα για τον έλεγχο της σκόνης,
- χρήση απολύτως περικλειστων διατάξεων για την ανάκτηση υλικών από τους κάδους,
- όπου είναι απαραίτητο, αποθήκευση απομετάλλων σε καλυμμένες περιοχές με σκληρή επιφάνεια για τη μείωση του κινδύνου μόλυνσης του εδάφους (παραδόσεις ακριβώς στον απαιτούμενο χρόνο ώστε να ελαχιστοποιείται το μέγεθος της αποθήκης και, συνακόλουθα, των εκπομπών),
- ελαχιστοποίηση της διατάραξης των στοιβών,
- περιορισμός του ύψους και έλεγχος του γενικού σχήματος των στοιβών,
- χρήση συστήματος αποθήκευσης εντός κτιρίων ή εντός οχημάτων αντί για αποθήκευση σε υπαίθριες στοιβές, εάν η κλίμακα αποθήκευσης είναι κατάλληλη,
- δημιουργία ανεμοφρακτών χρησιμοποιώντας το φυσικό έδαφος, αναχώματα ή φύτευση ψηλής βλάστησης και αειθαλών δέντρων σε ανοικτούς χώρους για τη δέσμευση και την απορρόφηση της σκόνης χωρίς να προκαλείται μακροπρόθεσμη ζημία,
- υδροσπορά σωρών απορριμμάτων και λάκκων σκωρίας,
- έργα πρασίνου στο χώρο καλύπτοντας μη χρησιμοποιούμενες περιοχές με φυτικές γαίες και φυτεύοντας γρασίδι, θάμνους και άλλη βλάστηση εδαφοκάλυψης,
- ύγρανση της επιφάνειας χρησιμοποιώντας ουσίες δέσμευσης της σκόνης μεγάλης διάρκειας,
- κάλυψη της επιφάνειας με μουσαμά ή επικάλυψη των στοιβών (π.χ. με λατέξ),
- αποθήκευση χρησιμοποιώντας τοίχους αντιστήριξης για τη μείωση της εκτεθειμένης επιφάνειας,
- όταν είναι απαραίτητο, ένα μέτρο θα μπορούσε να είναι η χρήση στεγανών επιφανειών από σκυρόδεμα και η αποστράγγιση.

IV. Στην περίπτωση που καύσιμα και πρώτες ύλες παραδίδονται δια θαλάσσης και ενδέχεται να υπάρχουν σημαντικές εκπομπές σκόνης, ορισμένες από τις κατάλληλες τεχνικές είναι οι εξής:

- χρήση από τους φορείς εκμετάλλευσης οχημάτων αυτοεκφόρτωσης ή κλειστών συστημάτων συνεχούς εκφόρτωσης. Διαφορετικά, η σκόνη που παράγεται από εκφορτωτές πλοίων τύπου αρπάγης θα πρέπει να ελαχιστοποιείται εξασφαλίζοντας ότι τα παραδιδόμενα υλικά διαθέτουν επαρκή περιεκτικότητα σε υγρασία, ελαχιστοποιώντας το ύψος πτώσης και χρησιμοποιώντας ψεκασμό με νερό ή εκνέφωση στο στόμιο της χοάνης εκφόρτωσης του πλοίου,

- αποφυγή χρήσης θαλασσινού νερού κατά τον ψεκάσμο μεταλλευμάτων ή συλλιπασμάτων καθώς αυτό προκαλεί επικάλυψη χλωριούχου νατρίου στους ηλεκτροστατικούς διαχωριστές της μονάδας πυροσυσσωμάτωσης. Επιπλέον εισροή χλωρίου στις πρώτες ύλες μπορεί να προκαλέσει επίσης αύξηση των εκπομπών (π.χ. πολυχλωριωμένων διβενζοδιοξινών/φουρανίων (PCDD/F)) και να εμποδίσει την ανακύκλωση της σκόνης στα φίλτρα,
 - αποθήκευση άνθρακα, ασβέστη και ανθρακασβεστίου σε σκόνη σε κλειστά σιλό και μεταφορά τους με σύστημα συμπίεσμένου αέρα ή αποθήκευση και μεταφορά τους σε κλειστούς σάκκους.
- V. Οι τεχνικές εκφόρτωσης με συρμό ή φορτηγό περιλαμβάνουν:
- εάν είναι απαραίτητο λόγω του σχηματισμού εκπομπών σκόνης, χρήση ειδικού εξοπλισμού εκφόρτωσης με γενικά κλειστό σχεδιασμό.
- VI. Για υλικά ιδιαίτερος ευαισθησία σε ολίσθηση που δύναται να προκαλέσουν σημαντικές εκπομπές σκόνης, ορισμένες από τις κατάλληλες τεχνικές είναι οι εξής:
- χρήση σημείων μεταφοράς, δονούμενων κοσκίνων, θλιπτηρίων, χροανών και άλλων παρόμοιων συστημάτων που δύναται να είναι απολύτως περικλειστά και να προβλέπουν συλλογή σε μονάδα φίλτρου,
 - χρήση κεντρικών ή τοπικών συστημάτων καθαρισμού με απορρόφηση αντί καθαρισμού με κατάβρεξη για την απομάκρυνση χυμένων υλικών, καθώς οι επιπτώσεις περιορίζονται σε ένα μέσο και απλοποιείται η ανακύκλωση του χυμένου υλικού.
- VII. Οι τεχνικές για το χειρισμό και την επεξεργασία της σκωρίας περιλαμβάνουν τα εξής:
- διατήρηση των στοιβών κόκκων σκωρίας υγρών για σκοπούς χειρισμού και επεξεργασίας της σκωρίας, καθώς η ξηρή σκωρία υψικαμίνου και η σκωρία χάλυβα δύναται να προκαλέσουν σκόνη,
 - χρήση κλειστού εξοπλισμού σύνθλιψης της σκωρίας με αποτελεσματική συλλογή και σακόφιλτρα για τη μείωση των εκπομπών σκόνης.
- VIII. Οι τεχνικές για το χειρισμό απομετάλλων περιλαμβάνουν τα εξής:
- αποθήκευση απομετάλλων κάτω από κάλυμμα ή/και σε δάπεδο από σκυρόδεμα ώστε να ελαχιστοποιείται η απελευθέρωση σκόνης που προκαλείται από την κίνηση οχημάτων.
- IX. Οι τεχνικές που πρέπει να εξετάζονται κατά τη μεταφορά υλικών περιλαμβάνουν τα εξής:
- ελαχιστοποίηση των σημείων πρόσβασης από αυτοκινητόδρομους,
 - χρήση εξοπλισμού καθαρισμού τροχών για την πρόληψη της μεταφοράς ιλύος και σκόνης στους δημόσιους δρόμους,
 - επικάλυψη των οδών μεταφοράς με σκληρή επιφάνεια (σκυρόδεμα ή άσφαλτος) για την ελαχιστοποίηση της παραγωγής νεφών σκόνης κατά τη μεταφορά υλικών και τον καθαρισμό των οδών,
 - περιορισμός της κυκλοφορίας των οχημάτων σε καθορισμένες διαδρομές μέσω φρακτών, τάφων ή αναχωμάτων από ανακυκλωμένη σκωρία,
 - κατάβρεξη των οδών που έχουν σκόνη ψεκάζοντας με νερό, π.χ. κατά τις εργασίες χειρισμού της σκωρίας,
 - διασφάλιση της μη υπερπλήρωσης των οχημάτων, ώστε να αποφεύγεται η απόχυση,
 - διασφάλιση της κάλυψης των οχημάτων μεταφοράς για την προστασία του μεταφερόμενου υλικού,
 - ελαχιστοποίηση του αριθμού των μεταφορών,
 - χρήση κλειστών ή περικλειστών μεταφορικών συστημάτων,
 - χρήση σωληνωτών μεταφορικών συστημάτων, όπου είναι δυνατό, για την ελαχιστοποίηση της απώλειας υλικού λόγω αλλαγών στην κατεύθυνση που συνήθως γίνονται λόγω της απόθεσης υλικού από τον ένα ιμάντα στον άλλο,
 - τεχνικές ορθής πρακτικής για τη μεταφορά τηγμένου μετάλλου και το χειρισμό των κάδων χύτευσης,
 - αποκονίωση των σημείων μεταφοράς των μεταφορικών ταινιών.

1.1.6 Διαχείριση υδάτων και λυμάτων

12. Η ΒΔΤ για τη διαχείριση λυμάτων συνίσταται στην πρόληψη, τη συλλογή και το διαχωρισμό των τύπων λυμάτων, μεγιστοποιώντας την εσωτερική ανακύκλωση και εφαρμόζοντας κατάλληλη επεξεργασία σε κάθε τελική ροή. Εδώ περιλαμβάνονται τεχνικές που χρησιμοποιούν, π.χ. ελαιδιαχωριστές, διήθηση ή καθίζηση. Στο πλαίσιο αυτό, δύναται να χρησιμοποιηθούν οι ακόλουθες τεχνικές στις περιπτώσεις που πληρούνται οι αναφερόμενες προϋποθέσεις:

- αποφυγή χρήσης πόσιμου νερού στις γραμμές παραγωγής,
- αύξηση του αριθμού ή/και της χωρητικότητας των συστημάτων ανακύκλωσης ύδατος κατά την κατασκευή νέων μονάδων ή τον εκσυγχρονισμό υφιστάμενων μονάδων,
- κεντρική διαχείριση της διανομής εισερχόμενου καθαρού ύδατος,
- χρήση του νερού σε καταρράκτες έως ότου να επιτευχθούν τα νομικά ή τεχνικά όρια των μεμονωμένων παραμέτρων,
- χρήση των υδάτων σε άλλες μονάδες, εάν επηρεάζονται μόνο μεμονωμένες παράμετροι των υδάτων και είναι δυνατή η περαιτέρω χρήση τους,
- ξεχωριστή αποθήκευση επεξεργασμένων και μη επεξεργασμένων λυμάτων· το μέτρο αυτό επιτρέπει τη διάθεση των λυμάτων με διαφορετικό τρόπο με εύλογο κόστος,
- χρήση όμβριων υδάτων όπου είναι δυνατό.

Δυνατότητα εφαρμογής

Η διαχείριση των υδάτων σε ολοκληρωμένα χαλυβουργεία περιορίζεται κυρίως από τη διαθεσιμότητα και την ποιότητα του καθαρού νερού και από τις τοπικές νομικές απαιτήσεις. Σε υφιστάμενες μονάδες, η υπάρχουσα διαμόρφωση των κυκλωμάτων νερού δύναται να περιορίζει τη δυνατότητα εφαρμογής.

1.1.7 Παρακολούθηση

13. Η ΒΔΤ συνίσταται στη μέτρηση ή την εκτίμηση όλων των συναφών παραμέτρων που απαιτούνται για τη διεύθυνση των διεργασιών από τις αιθουσες ελέγχου μέσω σύγχρονων υπολογιστικών συστημάτων για τη συνεχή προσαρμογή και βελτιστοποίηση των διεργασιών ηλεκτρονικά, για την εξασφάλιση της σταθερής και ομαλής επεξεργασίας, αυξάνοντας έτσι την ενεργειακή απόδοση και μεγιστοποιώντας την απόδοση της παραγωγής, βελτιώνοντας παράλληλα τις πρακτικές συντήρησης.

14. Η ΒΔΤ συνίσταται στη μέτρηση των εκπομπών ρύπων στην καπνοδόχο από τις κύριες πηγές εκπομπών από κάθε διεργασία που περιλαμβάνεται στις ενότητες 1.2 - 1.7, στις περιπτώσεις που παρέχονται ΕΕΣ-ΒΔΤ και σε μονάδες ηλεκτροπαραγωγής που λειτουργούν με αέρια διεργασιών σε χαλυβουργεία.

Η ΒΔΤ συνίσταται στην πραγματοποίηση συνεχών μετρήσεων τουλάχιστον για τα εξής:

- πρωτογενείς εκπομπές σκόνης, οξειδίων του αζώτου (NO_x) και διοξειδίου του θείου (SO₂) από μονάδες πυροσυσσωμάτωσης,
- εκπομπές οξειδίων του αζώτου (NO_x) και διοξειδίου του θείου (SO₂) από μονάδες σκλήρυνσης των εγκαταστάσεων σφαιροποίησης,
- εκπομπές σκόνης από χώρους χυτηρίου υψικαμίνων,
- δευτερογενείς εκπομπές σκόνης από καμίνους βασικού οξυγόνου,
- εκπομπές οξειδίων του αζώτου (NO_x) από μονάδες ηλεκτροπαραγωγής,
- εκπομπές σκόνης από μεγάλες καμίνους βολταϊκού τόξου.

Για άλλες εκπομπές, η ΒΔΤ συνίσταται στην εξέταση του ενδεχομένου συνεχούς παρακολούθησης των εκπομπών ανάλογα με τα χαρακτηριστικά ροής μάζας και εκπομπών.

15. Για τις συναφείς πηγές εκπομπών που δεν αναφέρονται στη ΒΔΤ 14, η ΒΔΤ συνίσταται στη μέτρηση των εκπομπών ρύπων από όλες τις διεργασίες που περιλαμβάνονται στις ενότητες 1.2 - 1.7 και από όλες τις μονάδες ηλεκτροπαραγωγής που λειτουργούν με αέρια διεργασιών σε χαλυβουργεία, καθώς και όλα τα μέρη αερίων διεργασιών/ ρύπων ανά τακτά χρονικά διαστήματα και σε ασυνεχή βάση. Εδώ περιλαμβάνεται η ασυνεχής παρακολούθηση των αερίων διεργασιών, των αποβλήτων καπνοδόγου, των πολυχλωριωμένων διβενζοδιοξινών/φουρανίων (PCDD/F) και η παρακολούθηση της απόρριψης λυμάτων, ενώ δεν περιλαμβάνονται οι διάχυτες εκπομπές (βλέπε ΒΔΤ 16).

Περιγραφή (συνδέεται με τις ΒΔΤ 14 και 15)

Η παρακολούθηση των αερίων διεργασιών δίνει πληροφορίες σχετικά με τη σύσταση των αερίων διεργασιών και σχετικά με τις έμμεσες εκπομπές από την καύση αερίων διεργασιών, όπως εκπομπές σκόνης, βαρέων μετάλλων και SO_x.

Τα απόβλητα καπνοδόχου δύναται να υπολογίζονται με τακτικές, περιοδικές και ασυνεχείς μετρήσεις σε συναφείς πηγές διοχετευόμενων εκπομπών κατά τη διάρκεια μιας σημαντικά μεγάλης περιόδου για τη λήψη αντιπροσωπευτικών τιμών εκπομπών.

Όσον αφορά την παρακολούθηση της απόρριψης λυμάτων, υπάρχει μεγάλη ποικιλία τυποποιημένων διαδικασιών για τη δειγματοληψία και την ανάλυση υδάτων και λυμάτων, συμπεριλαμβανομένων των εξής:

- τυχαίο δείγμα, ήτοι μεμονωμένο δείγμα που λαμβάνεται από μια ροή λυμάτων,
- σύνθετο δείγμα, ήτοι δείγμα που λαμβάνεται συνεχώς κατά τη διάρκεια μιας δεδομένης περιόδου ή δείγμα που αποτελείται από διάφορα δείγματα που λαμβάνονται είτε σε συνεχή είτε σε ασυνεχή βάση κατά τη διάρκεια μιας δεδομένης περιόδου και αναμειγνύονται,
- ειδικό τυχαίο δείγμα, ήτοι σύνθετο δείγμα αποτελούμενο από τουλάχιστον πέντε τυχαία δείγματα που λαμβάνονται κατά τη διάρκεια μέγιστης περιόδου δύο ωρών ανά διαστήματα τουλάχιστον δύο λεπτών και αναμειγνύονται.

Η παρακολούθηση θα πρέπει να πραγματοποιείται σύμφωνα με τα σχετικά πρότυπα EN ή ISO. Εάν δεν υπάρχουν διαθέσιμα πρότυπα EN ή ISO, θα πρέπει να εφαρμόζονται εθνικά ή διεθνή πρότυπα που εξασφαλίζουν την παροχή δεδομένων ισοδύναμης επιστημονικής ποιότητας.

16. Η ΒΔΤ συνίσταται στον προσδιορισμό της τάξης μεγέθους των διάχυτων εκπομπών από τις σχετικές πηγές χρησιμοποιώντας τις μεθόδους που αναφέρονται ακολούθως. Όπου είναι δυνατό, οι άμεσες μέθοδοι μετρήσεων είναι προτιμότερες σε σχέση με τις έμμεσες μεθόδους ή τις αξιολογήσεις βάσει υπολογισμού της ισχύος των εκπομπών.

- Άμεσες μέθοδοι μετρήσεων στις περιπτώσεις που οι εκπομπές μετρώνται στην ίδια την πηγή. Στην περίπτωση αυτή, οι συγκεντρώσεις και οι ροές μάζας δύναται να μετρώνται ή να προσδιορίζονται.
- Έμμεσες μέθοδοι μετρήσεων στις περιπτώσεις που ο προσδιορισμός των εκπομπών λαμβάνει χώρα σε συγκεκριμένη απόσταση από την πηγή· η άμεση μέτρηση των συγκεντρώσεων και των ροών μάζας δεν είναι δυνατή.
- Υπολογισμός βάσει της ισχύος των εκπομπών.

Περιγραφή

Άμεση ή οιονει άμεση μέτρηση

Παραδείγματα άμεσων μετρήσεων είναι οι μετρήσεις σε αεροσήραγγες, με καλύμματα προστασίας ή άλλες μέθοδοι, όπως οι οιονει άμεσες μετρήσεις στην οροφή μιας βιομηχανικής εγκατάστασης. Στην τελευταία περίπτωση, η ταχύτητα του ανέμου και το εμβαδόν της οπής αερισμού στην οροφή μετρώνται και υπολογίζεται ο ρυθμός ροής. Η διατομή της επιφάνειας μέτρησης της οπής αερισμού στην οροφή υποδιαιρείται σε τομείς πανομοιότυπου εμβαδού επιφάνειας (μέτρηση σε πλέγμα).

Έμμεσες μετρήσεις

Στα παραδείγματα έμμεσων μετρήσεων περιλαμβάνεται η χρήση αερίων καταγραφής διαρροών, οι μέθοδοι ανάπτυξης μοντέλων αντίστροφης διασποράς (RDM) και η μέθοδος ισοζυγίου μάζας με τη χρήση οπτικού ραντάρ (LIDAR).

Υπολογισμός εκπομπών βάσει της ισχύος των εκπομπών

Οι κατευθυντήριες γραμμές για τη χρήση της ισχύος των εκπομπών για την εκτίμηση των διάχυτων εκπομπών σκόνης από την αποθήκευση και το χειρισμό χύδην υλικών και για την αιώρηση σκόνης σε δρόμους λόγω της κυκλοφορίας είναι οι εξής:

- VDI 3790 Μέρος 3
- US EPA AP 42

1.1.8 Παροπλισμός

17. Η ΒΔΤ συνίσταται στην πρόληψη της ρύπανσης μετά τον παροπλισμό εγκαταστάσεων χρησιμοποιώντας απαραίτητες τεχνικές όπως αυτές που αναφέρονται ακολούθως.

Ζητήματα σχεδιασμού για τον παροπλισμό μονάδων που βρίσκονται στο τέλος του κύκλου ζωής τους:

- I. μελέτη των περιβαλλοντικών επιπτώσεων από τον ενδεχόμενο παροπλισμό της εγκατάστασης κατά το στάδιο του σχεδιασμού μιας νέας μονάδας, καθώς η προμελέτη καθιστά τον παροπλισμό ευκολότερο, καθαρότερο και οικονομικότερο·

Π. ο παροπλισμός προκαλεί περιβαλλοντικούς κινδύνους μόλυνσης του εδάφους (και των υπόγειων υδάτων) και παράγει μεγάλες ποσότητες στέρεων αποβλήτων· οι τεχνικές πρόληψης αφορούν συγκεκριμένες διεργασίες αλλά στα γενικά ζητήματα που πρέπει να εξετάζονται δύναται να περιλαμβάνονται τα εξής:

- i. αποφυγή υπόγειων δομών,
- ii. ενσωμάτωση χαρακτηριστικών που διευκολύνουν τη διάλυση,
- iii. επιλογή φινιρισμάτων επιφανείας που απορροπώνονται εύκολα,
- iv. χρήση εξοπλισμού διαμορφωμένου έτσι ώστε να ελαχιστοποιούνται τα παγιδευμένα χημικά στοιχεία και να διευκολύνεται η αποστράγγιση ή ο καθαρισμός,
- v. σχεδιασμός ευέλικτων, αυτόνομων μονάδων που επιτρέπουν το σταδιακό κλείσιμο,
- vi. χρήση βιοαποικοδομήσιμων και ανακυκλώσιμων υλικών όπου είναι δυνατό.

1.1.9 Θόρυβος

18. Η ΒΔΤ συνίσταται στη μείωση των εκπομπών θορύβου από τις σχετικές πηγές κατά τις διεργασίες παραγωγής χάλυβα και σιδήρου χρησιμοποιώντας μία ή περισσότερες από τις ακόλουθες τεχνικές ανάλογα και σύμφωνα με τις τοπικές συνθήκες:

- εφαρμογή στρατηγικής μείωσης του θορύβου,
- εφαρμογή περιβλήματος στις θορυβώδεις λειτουργίες/ μονάδες,
- μόνωση λειτουργιών/ μονάδων κατά των κραδασμών,
- εσωτερική και εξωτερική επένδυση με υλικό που απορροφά κραδασμούς,
- ηχομόνωση κτιρίων που φιλοξενούν θορυβώδεις λειτουργίες που περιλαμβάνουν εξοπλισμό κατεργασίας υλικών,
- κατασκευή τοίχων ηχοπροστασίας, π.χ. κατασκευή κτιρίων ή φυσικών φραγμάτων, όπως καλλιέργεια δέντρων και θάμνων ανάμεσα στην προστατευόμενη περιοχή και τη θορυβώδη δραστηριότητα,
- σιγαστήρες εξαγωγής στις καπνοδόχους εκκένωσης αερίων,
- μόνωση σωληνώσεων και τελικών φυσητήρων που βρίσκονται σε ηχομονωμένα κτίρια,
- κλείσιμο θυρών και παραθύρων στεγασμένων χώρων.

1.2 Συμπεράσματα ΒΔΤ για τις μονάδες πυροσυσσωμάτωσης

Εκτός εάν άλλως αναφέρεται, τα συμπεράσματα ΒΔΤ που παρουσιάζονται στην παρούσα ενότητα δύναται να ισχύουν για όλες τις μονάδες πυροσυσσωμάτωσης.

Εκπομπές στην ατμόσφαιρα

19. Η ΒΔΤ για την ανάμειξη/ μείξη συνίσταται στην πρόληψη ή τη μείωση των διάχυτων εκπομπών σκόνης συσσωματώνοντας τα λεπτόκοκκα υλικά προσαρμόζοντας την περιεκτικότητά τους σε υγρασία (βλέπε επίσης ΒΔΤ 11).

20. Η ΒΔΤ για τις πρωτογενείς εκπομπές από μονάδες πυροσυσσωμάτωσης συνίσταται στη μείωση των εκπομπών σκόνης από τα απαέρια της μονάδας πυροσυσσωμάτωσης μέσω σακόφιλτρου.

Η ΒΔΤ για τις πρωτογενείς εκπομπές υφιστάμενων μονάδων συνίσταται στη μείωση των εκπομπών σκόνης από τα απαέρια της μονάδας πυροσυσσωμάτωσης χρησιμοποιώντας προηγμένους ηλεκτροστατικούς διαχωριστές στις περιπτώσεις που δεν χρησιμοποιούνται σακόφιλτρα.

Το επίπεδο εκπομπών που συνδέεται με τη ΒΔΤ για τη σκόνη είναι $< 1 - 15 \text{ mg/Nm}^3$ για το σακόφιλτρο και $< 20 - 40 \text{ mg/Nm}^3$ για τον προηγμένο ηλεκτροστατικό διαχωριστή (που θα πρέπει να σχεδιάζεται και να λειτουργεί έτσι ώστε να επιτυγχάνει αυτές τις τιμές), προσδιοριζόμενο ως μέση ημερήσια τιμή.

Σακόφιλτρο

Περιγραφή

Τα σακόφιλτρα που χρησιμοποιούνται σε μονάδες πυροσυσσωμάτωσης τοποθετούνται συνήθως κατάντη ενός υφιστάμενου ηλεκτροστατικού διαχωριστή ή κυκλώνα, αλλά μπορεί να λειτουργούν και ως ανεξάρτητη διάταξη.

Δυνατότητα εφαρμογής

Στις υφιστάμενες μονάδες θα πρέπει να εξετάζονται απαιτήσεις όπως ο χώρος εγκατάστασης κατάντη του ηλεκτροστατικού διαχωριστή. Ιδιαίτερη προσοχή θα πρέπει να δίδεται στην ηλικία και την απόδοση του υφιστάμενου ηλεκτροστατικού διαχωριστή.

Προηγμένος ηλεκτροστατικός διαχωριστής**Περιγραφή**

Οι προηγμένοι ηλεκτροστατικοί διαχωριστές διαθέτουν ένα ή περισσότερα από τα κάτωθι χαρακτηριστικά:

- καλό έλεγχο της διεργασίας,
- πρόσθετα ηλεκτρικά πεδία,
- προσαρμοσμένη ένταση ηλεκτρικού πεδίου,
- προσαρμοσμένη περιεκτικότητα σε υγρασία,
- ρύθμιση με πρόσθετες ουσίες,
- υψηλότερες τάσεις ή μεταβλητά παλμικές τάσεις,
- τάση άμεσης αντίδρασης,
- υπέρθεση παλμών υψηλής ενέργειας,
- κινούμενα ηλεκτρόδια,
- διεύρυνση της απόστασης μεταξύ των πλακών ηλεκτροδίων ή άλλα χαρακτηριστικά που βελτιώνουν την απόδοση μείωσης των εκπομπών.

21. Η ΒΔΤ για τις πρωτογενείς εκπομπές από τις μονάδες πυροσυσσωμάτωσης συνίσταται στην πρόληψη ή τη μείωση των εκπομπών υδραργύρου επιλέγοντας πρώτες ύλες με χαμηλή περιεκτικότητα σε υδράργυρο (βλέπε ΒΔΤ 7) ή στην επεξεργασία των απαερίων σε συνδυασμό με έγχυση ενεργού άνθρακα ή ενεργού οπτάνθρακα από λιγνίτη.

Το επίπεδο εκπομπών που συνδέεται με τη ΒΔΤ για τον υδράργυρο είναι $< 0,03 - 0,05 \text{ mg/Nm}^3$, κατά μέσο όρο καθόλη τη διάρκεια της περιόδου δειγματοληψίας (ασυνεχής μέτρηση, στιγμιαία δείγματα για τουλάχιστον μισή ώρα).

22. Η ΒΔΤ για τις πρωτογενείς εκπομπές από τις μονάδες πυροσυσσωμάτωσης συνίσταται στη μείωση των εκπομπών οξειδίων του θείου (SO_x) χρησιμοποιώντας μία ή περισσότερες από τις ακόλουθες τεχνικές:

- I. μείωση των εισροών θείου χρησιμοποιώντας κονία οπτάνθρακα με χαμηλή περιεκτικότητα σε θείο·
- II. μείωση των εισροών θείου ελαχιστοποιώντας την κατανάλωση κονίας οπτάνθρακα·
- III. μείωση των εισροών θείου χρησιμοποιώντας σιδηρομετάλλευμα χαμηλής περιεκτικότητας σε θείο·
- IV. έγχυση κατάλληλων απορροφητικών παραγόντων στον αγωγό απαερίων της μονάδας πυροσυσσωμάτωσης πριν από την αποκονίωση μέσω του σακόφιλτρου (βλέπε ΒΔΤ 20)·
- V. υγρή αποθείωση ή διαδικασία αναγέννησης με ενεργό άνθρακα (ΑΕΑ) λαμβάνοντας ιδιαίτερος υπόψη τα προαπαιτούμενα εφαρμογής αυτής της τεχνικής).

Το επίπεδο εκπομπών που συνδέεται με τις ΒΔΤ για τα οξείδια του θείου (SO_x) χρησιμοποιώντας τις ΒΔΤ I – IV είναι $< 350 - 500 \text{ mg/Nm}^3$, εκφραζόμενο ως διοξείδιο του θείου (SO_2) και προσδιοριζόμενο ως μέση ημερήσια τιμή, ενώ η χαμηλότερη τιμή συνδέεται με τη ΒΔΤ IV.

Το επίπεδο εκπομπών που συνδέεται με τις ΒΔΤ για τα οξείδια του θείου (SO_x) χρησιμοποιώντας τη ΒΔΤ V είναι $< 100 \text{ mg/Nm}^3$, εκφραζόμενο ως διοξείδιο του θείου (SO_2) και προσδιοριζόμενο ως μέση ημερήσια τιμή.

Περιγραφή της διεργασίας ΑΕΑ που αναφέρεται βάσει της ΒΔΤ V

Οι τεχνικές αποθείωσης σε ξηρή κατάσταση βασίζονται στην απορρόφηση του SO_2 από ενεργό άνθρακα. Όταν αναπαράγεται ενεργός άνθρακας που φέρει SO_2 , η διαδικασία ονομάζεται αναγεννημένος ενεργός άνθρακας (ΑΕΑ). Στην περίπτωση αυτή, δύναται να χρησιμοποιείται ακριβός τύπος ενεργού άνθρακα υψηλής ποιότητας και παράγεται θειικό οξύ (H_2SO_4) ως παραπροϊόν. Η βάση αναδημιουργείται είτε με νερό είτε θερμικά. Σε ορισμένες περιπτώσεις, για σκοπούς ρύθμισης κατάντη μιας υφιστάμενης μονάδας αποθείωσης, χρησιμοποιείται ενεργός άνθρακας που βασίζεται σε λιγνίτη. Στην περίπτωση αυτή, ο ενεργός άνθρακας που φέρει SO_2 συνήθως αποθερώνεται υπό ελεγχόμενες συνθήκες.

Το σύστημα ΑΕΑ δύναται να αναπτυχθεί ως μια διαδικασία σε ένα ή δύο στάδια.

Στη διαδικασία ενός σταδίου, τα απαέρια κατευθύνονται μέσω μιας βάσης ενεργού άνθρακα και οι ρύποι απορροφούνται από τον ενεργό άνθρακα. Επιπλέον, η απομάκρυνση των NO_x λαμβάνει χώρα όταν εγχέεται αμμωνία (NH₃) στο ρεύμα αερίου πριν από τη βάση καταλύτη.

Στη διαδικασία δύο σταδίων, τα απαέρια κατευθύνονται διαμέσου δύο βάσεων ενεργού άνθρακα. Η αμμωνία δύναται να εγχυθεί πριν από τη βάση για τη μείωση των εκπομπών NO_x.

Δυνατότητα εφαρμογής των τεχνικών που αναφέρονται βάσει της ΒΔΤ V

Υγρή αποθείωση: Οι απαιτήσεις χώρου δύναται να έχουν σημασία και να περιορίζουν τη δυνατότητα εφαρμογής. Θα πρέπει να λαμβάνονται υπόψη τα σημαντικά λειτουργικά έξοδα, το υψηλό κόστος επένδυσης, καθώς και οι σημαντικές επιπτώσεις της χρήσης διαφόρων περιβαλλοντικών μέσων, όπως η παραγωγή και η διάθεση υδαρούς πολτού και πρόσθετα μέτρα επεξεργασίας λυμάτων. Η τεχνική αυτή δεν χρησιμοποιείται στην Ευρώπη κατά τη χρονική στιγμή συγγραφής του παρόντος, αλλά μπορεί να αποτελεί επιλογή σε νέες μονάδες που αποτελεί επιλογή όποτε τα ποιοτικά πρότυπα περιβάλλοντος είναι απίθανο να επιτευχθούν με την εφαρμογή άλλων τεχνικών.

ΑΕΑ: Το σύστημα μείωσης της σκόνης θα πρέπει να εγκαθίσταται πριν από τη διεργασία ΑΕΑ ώστε να μειώνεται η συγκέντρωση σκόνης στο σημείο εισόδου. Γενικά, η διάταξη της μονάδας και οι απαιτήσεις χώρου είναι σημαντικοί παράγοντες κατά την εξέταση της τεχνικής αυτής, και ιδίως στην περίπτωση χώρου με περισσότερες της μίας μονάδας πυροσυσσωμάτωσης.

Θα πρέπει να λαμβάνονται υπόψη το υψηλό κόστος επένδυσης και οι υψηλές λειτουργικές δαπάνες, ιδίως όταν χρησιμοποιούνται ακριβοί τύποι ενεργού άνθρακα υψηλής ποιότητας και απαιτείται μονάδα θειικού οξέος. Η τεχνική αυτή δεν χρησιμοποιείται στην Ευρώπη κατά τη χρονική στιγμή συγγραφής του παρόντος, αλλά μπορεί να αποτελεί επιλογή σε νέες μονάδες που στοχεύουν ταυτόχρονα στα SO_x, τα NO_x, τη σκόνη και τις PCDD/F και στις περιπτώσεις που τα ποιοτικά πρότυπα περιβάλλοντος είναι απίθανο να επιτευχθούν μέσω της εφαρμογής άλλων τεχνικών.

23. Η ΒΔΤ για τις πρωτογενείς εκπομπές από μονάδες πυροσυσσωμάτωσης συνίσταται στη μείωση των συνολικών εκπομπών οξειδίων του αζώτου (NO_x) χρησιμοποιώντας μία ή περισσότερες από τις ακόλουθες τεχνικές:

I. μέτρα ενσωματωμένα στη διεργασία τα οποία δύναται να περιλαμβάνουν:

- i. ανακύκλωση των απαερίων,
- ii. άλλα πρωτογενή μέτρα, όπως χρήση ανθρακίτη ή χρήση καυστήρων ανάφλεξης χαμηλών εκπομπών NO_x

II. τεχνικές τελικού σταδίου, οι οποίες δύναται να περιλαμβάνουν:

- i. τη διαδικασία αναγεννημένου ενεργού άνθρακα (ΑΕΑ),
- ii. εκλεκτική καταλυτική αναγωγή (ΕΚΑ).

Το επίπεδο εκπομπών που συνδέεται με τις ΒΔΤ για τα οξείδια του αζώτου (NO_x) χρησιμοποιώντας μέτρα ενσωματωμένα στις διεργασίες είναι < 500 mg/Nm³, εκφραζόμενο ως διοξείδιο του αζώτου (NO₂) και προσδιοριζόμενο ως μέση ημερήσια τιμή.

Το επίπεδο εκπομπών που συνδέεται με τις ΒΔΤ για τα οξείδια του αζώτου (NO_x) χρησιμοποιώντας τη μέθοδο ΑΕΑ είναι < 250 mg/Nm³ και χρησιμοποιώντας τη μέθοδο ΕΚΑ είναι < 120 mg/Nm³, εκφραζόμενο ως διοξείδιο του αζώτου (NO₂), σε σχέση με περιεκτικότητα οξυγόνου της τάξης του 15 %, και προσδιοριζόμενο ως μέση ημερήσια τιμή.

Περιγραφή της ανακύκλωσης των απαερίων βάσει της ΒΔΤ Ii

Κατά τη μερική ανακύκλωση των απαερίων, ορισμένα τμήματα των απαερίων των πυροσυσσωματωμάτων ανακυκλώνονται στη διαδικασία πυροσυσσωμάτωσης. Η μερική ανακύκλωση των απαερίων από ολόκληρη τη μονάδα αναπτύχθηκε κυρίως για τη μείωση της ροής απαερίων και, συνακόλουθα, των μαζικών εκπομπών των κύριων ρύπων. Επιπλέον, δύναται να οδηγήσει σε μείωση της κατανάλωσης ενέργειας. Η εφαρμογή της ανακύκλωσης των απαερίων απαιτεί ιδιαίτερη προσπάθεια ώστε να εξασφαλιστεί ότι η ποιότητα και η παραγωγικότητα των πυροσυσσωμάτων δεν επηρεάζονται αρνητικά. Ιδιαίτερη προσοχή θα πρέπει να δίδεται στο μονοξείδιο του άνθρακα (CO) στα ανακυκλωμένα απαέρια ώστε να προλαμβάνεται η δηλητηρίαση των εργαζομένων από μονοξείδιο του άνθρακα, Έχουν αναπτυχθεί διάφορες διεργασίες, όπως οι εξής:

- μερική ανακύκλωση των απαερίων από ολόκληρη τη μονάδα,
- ανακύκλωση των απαερίων από το τελικό τμήμα της μονάδας πυροσυσσωμάτωσης σε συνδυασμό με ανταλλαγή θερμότητας,
- ανακύκλωση των απαερίων από μέρος του τελικού τμήματος της μονάδας πυροσυσσωμάτωσης και χρήση των απαερίων από το σύστημα ψύξης της μονάδας πυροσυσσωμάτωσης,
- ανακύκλωση μερών των απαερίων σε άλλα τμήματα της μονάδας πυροσυσσωμάτωσης.

Δυνατότητα εφαρμογής της ΒΔΤ I.i

Η δυνατότητα εφαρμογής της τεχνικής αυτής εξαρτάται από τον κάθε χώρο. Πρέπει να εξετάζονται συνοδευτικά μέτρα για να εξασφαλιστεί ότι η ποιότητα των πυροσυσσωμάτων (μηχανική αντοχή εν ψυχρώ) και η παραγωγικότητα της μονάδας δεν επηρεάζονται αρνητικά. Ανάλογα με τις τοπικές συνθήκες, τα μέτρα αυτά δύναται να είναι σχετικά δευτερεύοντα και εύκολα στην εφαρμογή τους ή, αντιθέτως, δύναται να είναι θεμελιώδους σημασίας και να είναι δαπανηρά και δύσκολο να εφαρμοστούν. Σε κάθε περίπτωση, οι συνθήκες λειτουργίας της μονάδας θα πρέπει να ελέγχονται κατά την εφαρμογή αυτής της τεχνικής.

Σε υφιστάμενες μονάδες, δύναται να μην είναι δυνατή η εγκατάσταση συστήματος μερικής ανακύκλωσης των απαερίων λόγω περιορισμών χώρου.

Στα σημαντικά ζητήματα που πρέπει να λαμβάνονται υπόψη κατά τον προσδιορισμό της δυνατότητας εφαρμογής της τεχνικής αυτής περιλαμβάνονται τα εξής:

- αρχική διαμόρφωση της μονάδας (π.χ. σωλήνες με μονή ή διπλή βαλβίδα εναλλαγής, διαθέσιμος χώρος για νέο εξοπλισμό και, όταν απαιτείται, επιμήκυνση της μονάδας),
- αρχικός σχεδιασμός του υφιστάμενου εξοπλισμού (π.χ. ανεμιστήρες, διατάξεις καθαρισμού των αερίων, κοσκίνισης των πυροσυσσωμάτων και ψύξης),
- αρχικές συνθήκες λειτουργίας (π.χ. πρώτες ύλες, ύψος στρώματος, πίεση αναρρόφησης, ποσοστό άνυδρου ασβέστη στο μείγμα, συγκεκριμένος ρυθμός ροής, ποσοστό συστημάτων επιστροφής εντός της μονάδας που επιστρέφουν στο υλικό τροφοδότησης),
- υφιστάμενες επιδόσεις όσον αφορά την παραγωγικότητα και την κατανάλωση στερεών καυσίμων,
- δείκτης βασικότητας των πυροσυσσωμάτων και σύσταση του φορτίου στην υψικάμνο (π.χ. ποσοστό πυροσυσσωμάτων έναντι σφαιριδίων στο φορτίο, περιεκτικότητα αυτών των στοιχείων σε σίδηρο).

Δυνατότητα εφαρμογής άλλων πρωτογενών μέτρων βάσει της ΒΔΤ I.ii

Η χρήση ανθρακίτη εξαρτάται από τη διαθεσιμότητα ανθρακίτη με χαμηλότερη περιεκτικότητα σε άζωτο σε σύγκριση με την κοινά οπτάνθρακα.

Περιγραφή και δυνατότητα εφαρμογής της διαδικασίας ΑΕΑ βάσει της ΒΔΤ II.i Βλέπε ΒΔΤ 22.

Δυνατότητα εφαρμογής της διεργασίας ΕΚΑ βάσει της ΒΔΤ II.ii

Η εκλεκτική καταλυτική αναγωγή (ΕΚΑ) δύναται να εφαρμόζεται εντός ενός συστήματος υψηλών εκπομπών σκόνης, ενός συστήματος χαμηλών εκπομπών σκόνης, καθώς και ενός συστήματος καθαρών αερίων. Έως σήμερα, μόνο συστήματα καθαρών αερίων (μετά από αποκονίωση και αποδείωση) χρησιμοποιούνται σε μονάδες πυροσυσσωμάτωσης. Είναι ιδιαιτέρως σημαντικό το αέριο να έχει χαμηλή περιεκτικότητα σε σκόνη (< 40 mg σκόνης/Nm³) και βαρέα μέταλλα, καθώς αυτά δύναται να καταστήσουν αναποτελεσματική την επιφάνεια του καταλύτη. Επιπροσθέτως, δύναται να απαιτείται αποδείωση πριν από τον καταλύτη. Μια άλλη προϋπόθεση είναι η ελάχιστη θερμοκρασία των απαερίων της τάξης των 300 °C περίπου. Για αυτό απαιτείται προσφορά ενέργειας.

Το υψηλό κόστος επένδυσης και οι υψηλές λειτουργικές δαπάνες, η ανάγκη αναζωογόνησης του καταλύτη, κατανάλωσης NH₃ και ολίσθησης, η συσσώρευση εκρηκτικού νιτρικού αμμωνίου (NH₄NO₃), ο σχηματισμός διαβρωτικού SO₃ και η επιπρόσθετη ενέργεια που απαιτείται για αναθέρμανση, κάτι που δύναται να μειώνει την πιθανότητα ανάκτησης της αισθητής θερμότητας από τη διαδικασία πυροσυσσωμάτωσης, όλα τα ανωτέρω μπορεί να περιορίζουν τη δυνατότητα εφαρμογής. Η τεχνική αυτή μπορεί να αποτελεί επιλογή όποτε τα ποιοτικά πρότυπα περιβάλλοντος είναι απίθανο να επιτευχθούν με την εφαρμογή άλλων τεχνικών.

24. Η ΒΔΤ για τις πρωτογενείς εκπομπές από μονάδες πυροσυσσωμάτωσης συνίσταται στην πρόληψη ή/και τη μείωση των εκπομπών πολυχλωριωμένων διβενζοδιοξινών/φουρανίων (PCDD/F) και πολυχλωριωμένων διφαινυλίων (PCB) χρησιμοποιώντας μία ή περισσότερες από τις ακόλουθες τεχνικές:

I. αποφυγή πρώτων υλών που περιέχουν πολυχλωριωμένες διβενζοδιοξίνες/φουράνια (PCDD/F) και πολυχλωριωμένα διφαινύλια (PCB) ή τις πρόδρομες ουσίες τους στο μέγιστο δυνατό βαθμό (βλέπε ΒΔΤ 7)

II. καταστολή του σχηματισμού πολυχλωριωμένων διβενζοδιοξινών/φουρανίων (PCDD/F) με την προσθήκη ενώσεων αζώτου

III. ανακύκλωση των απαερίων (βλέπε ΒΔΤ 23 για περιγραφή και δυνατότητα εφαρμογής).

25. Η ΒΔΤ για τις πρωτογενείς εκπομπές από μονάδες πυροσυσσωμάτωσης συνίσταται στη μείωση των εκπομπών πολυχλωριωμένων διβενζοδιοξινών/φουρανίων (PCDD/F) και πολυχλωριωμένων διφαινυλίων (PCB) μέσω της έγχυσης κατάλληλων απορροφητικών παραγόντων στις σωληνώσεις απαερίων της μονάδας πυροσυσσωμάτωσης πριν από την αποκονίωση μέσω σακόφιλτρων ή προηγμένων ηλεκτροστατικών διαχωριστών, όταν δεν χρησιμοποιούνται σακόφιλτρα (βλέπε ΒΔΤ 20).

Το επίπεδο εκπομπών που συνδέεται με τη ΒΔΤ για τις πολυχλωριωμένες διβενζοδιοξίνες/φουράνια (PCDD/F) είναι < 0,05 – 0,2 ng I-TEQ/Nm³ για το σακόφιλτρο και < 0,2 – 0,4 ng-I-TEQ/Nm³ για τον προηγμένο ηλεκτροστατικό διαχωριστή, προσδιοριζόμενο και στις δύο περιπτώσεις για ένα τυχαίο δείγμα 6 - 8 ωρών υπό συνθήκες μόνιμης κατάστασης.

26. Η ΒΔΤ για τις δευτερογενείς εκπομπές από τις εκκενώσεις της μονάδας πυροσυσσωμάτωσης, τη σύνθλιψη, την ψύξη και την κοσκίνιση των πυροσυσσωμάτων και από τα σημεία μεταφοράς των μεταφορικών ταινιών συνίσταται στην πρόληψη των εκπομπών σκόνης ή/και στην επίτευξη επαρκούς συλλογής και, εν συνεχεία, στη μείωση των εκπομπών σκόνης χρησιμοποιώντας ένα συνδυασμό των ακόλουθων τεχνικών:

- I. χρήση καλύμματος ή/και περιβλήματος
- II. χρήση ηλεκτροστατικού διαχωριστή ή σακόφιλτρου.

Το συνδεόμενο με τις ΒΔΤ επίπεδο εκπομπών σκόνης είναι $< 10 \text{ mg/Nm}^3$ για το σακόφιλτρο και $< 30 \text{ mg/Nm}^3$ για τον ηλεκτροστατικό διαχωριστή, προσδιοριζόμενο ως μέση ημερησια τιμή.

Υδατα και λύματα

27. Η ΒΔΤ συνίσταται στην ελαχιστοποίηση της κατανάλωσης νερού σε μονάδες πυροσυσσωμάτωσης ανακυκλώνοντας το νερό ψύξης στο μέγιστο δυνατό βαθμό, εκτός εάν χρησιμοποιούνται συστήματα ψύξης ανοικτού κυκλώματος.

28. Η ΒΔΤ συνίσταται στην επεξεργασία των λυμάτων από τις μονάδες πυροσυσσωμάτωσης στις περιπτώσεις που χρησιμοποιείται νερό έκπλυσης ή στις περιπτώσεις που εφαρμόζεται σύστημα υγρής επεξεργασίας απαερίων, με την εξαίρεση του νερού ψύξης πριν από την απόρριψη, χρησιμοποιώντας συνδυαστικά κάποιες από τις ακόλουθες τεχνικές:

- I. κατακρήμνιση βαρέων μετάλλων
- II. εξουδετέρωση
- III. διήθηση άμμου.

Τα συνδεδεμένα με τις ΒΔΤ επίπεδα εκπομπών, βάσει ειδικού τυχαίου δείγματος ή 24ωρου σύνθετου δείγματος, είναι τα εξής:

— αιωρούμενα στερεά	< 30 mg/l
— χημικώς απαιτούμενο οξυγόνο (COD ⁽¹⁾)	< 100 mg/l
— βάρεια μέταλλα	< 0,1 mg/l

(άθροισμα αρσενικού (As), καδμίου (Cd), χρωμίου (Cr), χαλκού (Cu), υδραργύρου (Hg), νικελίου (Ni), μολύβδου (Pb) και ψευδαργύρου (Zn)).

Κατάλοπα παραγωγής

29. Η ΒΔΤ συνίσταται στην πρόληψη της παραγωγής αποβλήτων στις μονάδες πυροσυσσωμάτωσης χρησιμοποιώντας μία ή περισσότερες από τις ακόλουθες τεχνικές (βλέπε ΒΔΤ 8):

- I. επιλεκτική επιτόπια ανακύκλωση καταλοίπων και χρήση τους ξανά στη διεργασία πυροσυσσωμάτωσης, με την εξαίρεση των βαρέων μετάλλων, των αλκαλίων ή των λεπτόκοκκων κλασμάτων σκόνης εμπλουτισμένων με χλωρίδια (π.χ. η σκόνη που παράγεται από το τελευταίο πεδίο του ηλεκτροστατικού διαχωριστή).
- II. εξωτερική ανακύκλωση στις περιπτώσεις που δεν είναι δυνατή η επιτόπια ανακύκλωση.

Η ΒΔΤ συνίσταται στην ελεγχόμενη διαχείριση των καταλοίπων των διεργασιών της μονάδας πυροσυσσωμάτωσης που δεν δύναται να αποφευχθούν ή να ανακυκλωθούν.

30. Η ΒΔΤ συνίσταται στην ανακύκλωση καταλοίπων που δύναται να περιέχουν πετρέλαιο, όπως σκόνη, ιλύς και σκωρία εξέλασης, τα οποία περιέχουν σίδηρο και άνθρακα από τη μονάδα πυροσυσσωμάτωσης και άλλες διεργασίες στα ολοκληρωμένα χαλυβουργεία στο μέγιστο δυνατό βαθμό, και χρήση τους ξανά στη μονάδα πυροσυσσωμάτωσης, λαμβάνοντας υπόψη την αντίστοιχη περιεκτικότητα σε έλαια.

⁽¹⁾ Σε ορισμένες περιπτώσεις μετράται ο ολικός οργανικός άνθρακας (TOC) αντί του COD (προς αποφυγή του HgCl₂ που χρησιμοποιείται στην ανάλυση για το COD). Ο συσχετισμός μεταξύ COD και TOC θα πρέπει να μελετάται κατά περίπτωση για κάθε μονάδα πυροσυσσωμάτωσης. Ο λόγος COD/TOC δύναται να κυμαίνεται κατά προσέγγιση μεταξύ δύο και τέσσερα.

31. Η ΒΔΤ συνίσταται στη μείωση της περιεκτικότητας του υλικού τροφοδότησης της μονάδας πυροσυσσωμάτωσης σε υδρογονάνθρακες μέσω κατάλληλης επιλογής και προ-επεξεργασίας των ανακυκλωμένων καταλοίπων των διεργασιών.

Σε κάθε περίπτωση, η περιεκτικότητα σε πετρέλαιο των ανακυκλωμένων καταλοίπων των διεργασιών θα πρέπει να είναι < 0,5 % ενώ η περιεκτικότητα του υλικού τροφοδότησης της μονάδας πυροσυσσωμάτωσης θα πρέπει να είναι < 0,1 %.

Περιγραφή

Η εισροή υδρογονανθράκων δύναται να ελαχιστοποιηθεί, ιδίως μέσω της μείωσης της εισροής πετρελαίου. Το πετρέλαιο εισέρχεται στο υλικό τροφοδότησης της μονάδας πυροσυσσωμάτωσης κυρίως μέσω της προσθήκης σκωρίας εξέλασης. Η περιεκτικότητα της σκωρίας εξέλασης σε πετρέλαιο δύναται να κυμαίνεται σημαντικά ανάλογα με την προέλευσή της.

Οι τεχνικές για την ελαχιστοποίηση της εισροής πετρελαίου μέσω της σκόνης και της σκωρίας εξέλασης περιλαμβάνουν τα εξής:

- περιορισμός της εισροής πετρελαίου διαχωρίζοντας και, εν συνεχεία, επιλέγοντας μόνο τις σκόνες και τη σκωρία εξέλασης που διαθέτουν χαμηλή περιεκτικότητα σε πετρέλαιο,
- η χρήση τεχνικών καθαρισμού και τακτοποίησης στα έλαστρα δύναται να οδηγήσει σε σημαντική μείωση στην μολυντική περιεκτικότητα σε πετρέλαιο της σκωρίας εξέλασης,
- απολίπανση της σκωρίας εξέλασης μέσω των εξής:
 - θερμαίνοντας τη σκωρία εξέλασης περίπου στους 800 °C, οι υδρογονάνθρακες του πετρελαίου εξαερώνονται και παράγεται καθαρή σκωρία εξέλασης· οι εξαερούμενοι υδρογονάνθρακες δύναται να υποστούν καύση·
 - εξάγοντας το πετρέλαιο από τη σκωρία εξέλασης με τη χρήση διαλύτη.

Ενέργεια

32. Η ΒΔΤ συνίσταται στη μείωση της κατανάλωσης θερμικής ενέργειας εντός των μονάδων πυροσυσσωμάτωσης με τη χρήση μίας εκ των ακόλουθων τεχνικών ή συνδυασμού αυτών:

- I. ανάκτηση της αισθητής θερμότητας από τα απαέρια του ψύκτη της μονάδας πυροσυσσωμάτωσης
- II. ανάκτηση της αισθητής θερμότητας, εάν είναι εφικτό, από τα απαέρια της σχάρας της μονάδας πυροσυσσωμάτωσης
- III. μεγιστοποίηση της ανακύκλωσης των απαερίων για τη χρήση της αισθητής θερμότητας (βλέπε ΒΔΤ 23 για περιγραφή και δυνατότητα εφαρμογής).

Περιγραφή

Δύο είδη δυνητικών επαναχρησιμοποιήσιμης ενέργειας από απόβλητα απελευθερώνονται από τις μονάδες πυροσυσσωμάτωσης:

- η αισθητή θερμότητα από τα απαέρια των μηχανημάτων πυροσυσσωμάτωσης,
- η αισθητή θερμότητα από τον αέρα ψύξης του συστήματος ψύξης πυροσυσσωμάτων.

Η μερική ανακύκλωση των απαερίων αποτελεί ειδική περίπτωση ανάκτησης της θερμότητας από απαέρια από τα μηχανήματα πυροσυσσωμάτωσης και καλύπτεται στη ΒΔΤ 23. Η αισθητή θερμότητα μεταφέρεται απευθείας πίσω στη βάση πυροσυσσωμάτωσης μέσω των θερμών ανακυκλωμένων αερίων. Κατά το χρόνο σύνταξης του παρόντος (2010), αυτή είναι η μόνη πρακτική μέθοδος ανάκτησης της θερμότητας από απαέρια.

Η αισθητή θερμότητα στο θερμό αέρα από το σύστημα ψύξης πυροσυσσωμάτων δύναται να ανακτηθεί με έναν ή περισσότερους από τους παρακάτω τρόπους:

- παραγωγή ατμού στο λέβητα που λειτουργεί με αποτέφρωση αποβλήτων ώστε να χρησιμοποιηθεί στα χαλυβουργεία,
- παραγωγή θερμού ύδατος για τηλεθέρμανση,
- προθέρμανση του αέρα καύσης στο θόλο ανάφλεξης της μονάδας πυροσυσσωμάτωσης,
- προθέρμανση του μείγματος πρώτων υλών πυροσυσσωμάτωσης,
- χρήση των αερίων του συστήματος ψύξης πυροσυσσωμάτων σε ένα σύστημα ανακύκλωσης απαερίων.

Δυνατότητα εφαρμογής

Σε ορισμένες μονάδες, η υφιστάμενη διαμόρφωση δύναται να συνεπάγεται πολύ υψηλό κόστος ανάκτησης της θερμότητας από τα απαέρια πυροσυσσωμάτωσης ή τα απαέρια του συστήματος ψύξης πυροσυσσωμάτων.

Η ανάκτηση θερμότητας από τα απαέρια μέσω ενός εναλλάκτη θερμότητας θα μπορούσε να οδηγήσει σε απαράδεκτα προβλήματα συμπίκνωσης και διάβρωσης.

1.3 Συμπεράσματα ΒΔΤ για τις μονάδες σφαιροποίησης

Εκτός εάν άλλως αναφέρεται, τα συμπεράσματα ΒΔΤ που παρουσιάζονται στην παρούσα ενότητα δύναται να ισχύουν για όλες τις μονάδες σφαιροποίησης.

Εκπομπές στην ατμόσφαιρα

33. Η ΒΔΤ συνίσταται στη μείωση των εκπομπών σκόνης στα απαέρια

— από την προπεξεργασία, την ξήρανση, τη λειοτρίβηση, τη διάβρωση και την ανάμειξη πρώτων υλών, καθώς και τη δημιουργία σφαιριδίων από αυτές

— από τη μονάδα σκλήρυνσης· και

— από το σύστημα χειρισμού και κοσκίνισης των σφαιριδίων

χρησιμοποιώντας μία ή περισσότερες από τις ακόλουθες τεχνικές

I. ηλεκτροστατικό διαχωριστή,

II. σακόφιλτρο,

III. μηχανήμα καθαρισμού αέρα με ψεκάσμο νερού.

Το συνδεδεμένο με τις ΒΔΤ επίπεδο εκπομπών σκόνης είναι $< 20 \text{ mg/Nm}^3$ για τη σύνθλιψη, τη λειοτρίβηση και την ξήρανση και $< 10 - 15 \text{ mg/Nm}^3$ για όλα τα άλλα στάδια της διεργασίας ή στις περιπτώσεις από κοινού επεξεργασίας όλων των απαερίων, προσδιοριζόμενο ως μέση ημερήσια τιμή.

34. Η ΒΔΤ συνίσταται στη μείωση των εκπομπών οξειδίων του θείου (SO_x), υδροχλωρικού οξέος (HCl) και υδροφθορικού οξέος (HF) από τα απαέρια της μονάδας σκλήρυνσης χρησιμοποιώντας μία από τις ακόλουθες τεχνικές:

I. υγρός καθαρισμός με πλυντρίδα,

II. απορρόφηση σε ημί-ξηρη κατάσταση και, ακολούθως, σύστημα αποκονίωσης

Τα συνδεδεμένα με τις ΒΔΤ επίπεδα εκπομπών, προσδιοριζόμενα ως μέση ημερήσια τιμή, για αυτές τις ενώσεις, είναι:

— οξείδια του θείου (SO_x), εκφραζόμενα ως διοξείδιο του θείου (SO_2) $< 30 - 50 \text{ mg/Nm}^3$

— υδροφθορικό οξύ (HF) $< 1 - 3 \text{ mg/Nm}^3$

— υδροχλωρικό οξύ (HCl) $< 1 - 3 \text{ mg/Nm}^3$.

35. Η ΒΔΤ συνίσταται στη μείωση των εκπομπών NO_x από τα απαέρια του τμήματος ξήρανσης και λειοτρίβησης και της μονάδας σκλήρυνσης εφαρμόζοντας τεχνικές ενσωματωμένες στη διεργασία.

Περιγραφή

Ο σχεδιασμός των μονάδων μέσω ειδικά προσαρμοσμένων λύσεων θα πρέπει να βελτιστοποιείται ώστε να επιτυγχάνονται χαμηλές εκπομπές οξειδίων του αζώτου (NO_x) από όλα τα τμήματα πυράς. Η μείωση του σχηματισμού θερμικών NO_x δύναται να επιτευχθεί μειώνοντας τη (μέγιστη) θερμοκρασία στους καυστήρες και μειώνοντας την περίσσεια οξυγόνου στον αέρα καύσης. Επιπροσθέτως, δύναται να επιτευχθούν χαμηλότερες εκπομπές NO_x μέσω του συνδυασμού χαμηλής χρήσης ενέργειας και χαμηλής περιεκτικότητας αζώτου στα καύσιμα (άνθρακας και πετρέλαιο).

36. Η ΒΔΤ για τις υφιστάμενες μονάδες συνίσταται στη μείωση των εκπομπών NO_x από τα απαέρια του τμήματος ξήρανσης και λειοτρίβησης και της μονάδας σκλήρυνσης εφαρμόζοντας μία από τις ακόλουθες τεχνικές:

I. εκλεκτική καταλυτική αναγωγή (ΕΚΑ) ως τεχνική τελικού σταδίου

II. οποιαδήποτε άλλη τεχνική με απόδοση μείωσης των NO_x της τάξης του 80 % τουλάχιστον.

Δυνατότητα εφαρμογής

Όσον αφορά τις υφιστάμενες μονάδες, σε αμφότερα τα συστήματα παραδοσιακής σχάρας (straight grate) και σχάρας-κλιβάνου (grate kiln), είναι δύσκολο να επιτευχθούν οι λειτουργικές συνθήκες που είναι απαραίτητο να επικρατούν για έναν αντιδραστήρα ΕΚΑ. Λόγω του υψηλού κόστους, αυτές οι τεχνικές τελικού σταδίου θα πρέπει να εξετάζονται μόνο στις περιπτώσεις που τα ποιοτικά πρότυπα περιβάλλοντος δεν δύναται να επιτευχθούν με άλλο τρόπο.

37. Η ΒΔΤ για τις νέες μονάδες συνίσταται στη μείωση των εκπομπών ΝΟ_x από τα απαέρια του τμήματος ξήρανσης και λειοτριβήσης και της μονάδας σκλήρυνσης εφαρμόζοντας την εκλεκτική καταλυτική αναγωγή (ΕΚΑ) ως τεχνική τελικού σταδίου.

Υδατα και λύματα

38. Η ΒΔΤ για τις μονάδες σφαιροποίησης συνίσταται στην ελαχιστοποίηση της κατανάλωσης και της απόρριψης νερού καθαρισμού, έκπλυσης και ψύξης και στην επαναχρησιμοποίησή του στο μέγιστο δυνατό βαθμό.

39. Η ΒΔΤ για τις μονάδες σφαιροποίησης συνίσταται στην επεξεργασία των λυμάτων πριν από την απόρριψή τους χρησιμοποιώντας συνδυαστικά ορισμένες από τις ακόλουθες τεχνικές:

- I. εξουδετέρωση,
- II. κροκίδωση,
- III. καθίζηση,
- IV. διήθηση άμμου,
- V. κατακρήμνιση βαρέων μετάλλων.

Τα συνδεδεμένα με τις ΒΔΤ επίπεδα εκπομπών, βάσει ειδικού τυχαίου δείγματος ή 24ωρου σύνθετου δείγματος, είναι τα εξής:

— αιωρούμενα στερεά	< 50 mg/l
— χημικώς απαιτούμενο οξυγόνο (COD ⁽¹⁾)	< 160 mg/l
— άζωτο κατά Kjeldahl	< 45 mg/l
— βαρέα μέταλλα	< 0,55 mg/l

(άθροισμα αρσενικού (As), καδμίου (Cd), χρωμίου (Cr), χαλκού (Cu), υδραργύρου (Hg), νικελίου (Ni), μολύβδου (Pb) και ψευδαργύρου (Zn)).

Κατάλοιπα παραγωγής

40. Η ΒΔΤ συνίσταται στην πρόληψη της παραγωγής αποβλήτων από τις μονάδες σφαιροποίησης μέσω αποτελεσματικής επιτόπιας ανακύκλωσης ή επαναχρησιμοποίησης των καταλοίπων (π.χ. ανεπαρκώς κατεργασμένοι και θερμικά κατεργασμένοι βώλοι με μέγεθος κατώτερο του ζητούμενου).

Η ΒΔΤ συνίσταται στην ελεγχόμενη διαχείριση των καταλοίπων των διεργασιών μιας μονάδας σφαιροποίησης, π.χ. της ιλύος από την επεξεργασία λυμάτων, που δεν δύναται να αποφευχθούν ή να ανακυκλωθούν.

Ενέργεια

41. Η ΒΔΤ συνίσταται στη μείωση/ελαχιστοποίηση της κατανάλωσης θερμικής ενέργειας εντός των μονάδων σφαιροποίησης με τη χρήση μιας εκ των ακόλουθων τεχνικών ή συνδυασμού αυτών:

- I. ενσωματωμένη στη διεργασία επαναχρησιμοποίηση της αισθητής θερμότητας στο μέτρο του δυνατού από τα διάφορα τμήματα της μονάδας σκλήρυνσης,
- II. χρήση της πλεονάζουσας θερμότητας για τα εσωτερικά ή τα εξωτερικά δίκτυα θέρμανσης, εάν υπάρχει ζήτηση από τρίτους.

⁽¹⁾ Σε ορισμένες περιπτώσεις μετράται ο ολικός οργανικός άνθρακας (TOC) αντί του COD (προς αποφυγή του HgCl₂ που χρησιμοποιείται στην ανάλυση για το COD). Ο συσχετισμός μεταξύ COD και TOC θα πρέπει να μελετάται κατά περίπτωση για κάθε μονάδα σφαιροποίησης. Ο λόγος COD/TOC δύναται να κυμαίνεται κατά προσέγγιση μεταξύ δύο και τέσσερα.

Περιγραφή

Ο θερμός αέρας στο τμήμα πρωτογενούς ψύξης δύναται να χρησιμοποιηθεί ως αέρας δευτερογενούς καύσης στο τμήμα πυράς. Η θερμότητα δε από το τμήμα πυράς δύναται να χρησιμοποιηθεί στο τμήμα ξήρανσης της μονάδας σκλήρυνσης. Η θερμότητα από το τμήμα δευτερογενούς ψύξης δύναται να χρησιμοποιηθεί επίσης στο τμήμα ξήρανσης.

Η πλεονάζουσα θερμότητα από το τμήμα ψύξης δύναται να χρησιμοποιηθεί στους θαλάμους ξήρανσης της μονάδας ξήρανσης και λειοτριβήσης. Ο θερμός αέρας μεταφέρεται διαμέσου ενός μονωμένου αγωγού που ονομάζεται «αγωγός ανακύκλωσης θερμού αέρα».

Δυνατότητα εφαρμογής

Η ανάκτηση της αισθητής θερμότητας είναι τμήμα των μονάδων σφαιροποίησης ενσωματωμένο στη διεργασία. Ο «αγωγός ανακύκλωσης θερμού αέρα» δύναται να εφαρμόζεται σε υφιστάμενες μονάδες με συγκρίσιμο σχεδιασμό και επαρκή παροχή αισθητής θερμότητας.

Η συνεργασία με τρίτους και η συμφωνία αυτών δύναται να μην βρίσκεται υπό τον έλεγχο του φορέα εκμετάλλευσης και, ως εκ τούτου, να μην περιλαμβάνεται στο αντικείμενο της άδειας.

1.4 Συμπεράσματα ΒΔΤ για μονάδες οπτανθρακοποίησης

Εκτός εάν άλλως αναφέρεται, τα συμπεράσματα ΒΔΤ που παρουσιάζονται στην παρούσα ενότητα δύναται να ισχύουν για όλες τις μονάδες οπτανθρακοποίησης.

Εκπομπές στην ατμόσφαιρα

42. Η ΒΔΤ για τις μονάδες λειοτριβήσης άνθρακα (προπαρασκευή άνθρακα, συμπεριλαμβανομένης της σύνθλιψης, της λειοτριβήσης, της κονιοποίησης και της κοσκίνισης) συνίσταται στην πρόληψη ή τη μείωση των εκπομπών σκόνης χρησιμοποιώντας μία ή περισσότερες από τις ακόλουθες τεχνικές:

- I. κτίριο ή/και περίβλημα διατάξεων (θλιπτηρίου, κονιοποιητήρα, κοσκίνων) και
- II. αποτελεσματική συλλογή σκόνης και, εν συνεχεία, χρήση συστημάτων αποκονίωσης σε ξηρή κατάσταση

Το επίπεδο εκπομπών που συνδέεται με τις ΒΔΤ για τη σκόνη είναι $< 10 - 20 \text{ mg/Nm}^3$, κατά μέσο όρο καθόλη τη διάρκεια της περιόδου δειγματοληψίας (ασυνεχής μέτρηση, στιγμιαία δείγματα για τουλάχιστον μισή ώρα).

43. Η ΒΔΤ για την αποθήκευση και το χειρισμό κονιοποιημένου άνθρακα συνίσταται στην πρόληψη ή τη μείωση των διάχυτων εκπομπών σκόνης χρησιμοποιώντας μία ή περισσότερες από τις ακόλουθες τεχνικές:

- I. αποθήκευση κονιοποιημένων υλικών σε σιλό ή αποθήκες,
- II. χρήση κλειστών ή περικλειστων μεταφορικών ταινιών,
- III. ελαχιστοποίηση του ύψους πτώσης ανάλογα με το μέγεθος και την κατασκευή της μονάδας,
- IV. μείωση των εκπομπών από την τροφοδότηση του πύργου άνθρακα και από το όχημα τροφοδότησης
- V. πιο αποτελεσματική συλλογή και, εν συνεχεία, αποκονίωση.

Κατά τη χρήση της ΒΔΤ V, το επίπεδο εκπομπών που συνδέεται με τις ΒΔΤ για τη σκόνη είναι $< 10 - 20 \text{ mg/Nm}^3$, κατά μέσο όρο καθόλη τη διάρκεια της περιόδου δειγματοληψίας (ασυνεχής μέτρηση, στιγμιαία δείγματα για τουλάχιστον μισή ώρα).

44. Η ΒΔΤ συνίσταται στην τροφοδότηση των θαλάμων οπτανθρακοποίησης με συστήματα τροφοδότησης μειωμένων εκπομπών.

Περιγραφή

Από μια ολοκληρωμένη οπτική, η τροφοδότηση χωρίς την παραγωγή καπνού ή η σειριακή τροφοδότηση με διπλούς ανοδικούς αγωγούς ή παρακαμπτήριους αγωγούς είναι οι προτιμώμενοι τύποι, διότι όλα τα αέρια και η σκόνη υφίστανται επεξεργασία στο πλαίσιο της επεξεργασίας αερίων της μονάδας οπτανθρακοποίησης.

Εάν, ωστόσο, τα αέρια συλλέγονται και υφίστανται επεξεργασία εκτός της μονάδας οπτανθρακοποίησης, η τροφοδότηση με επεξεργασία των συλλεγόμενων αερίων στο έδαφος θεωρείται η προτιμώμενη μέθοδος. Η επεξεργασία θα πρέπει να συνίσταται στην αποτελεσματική συλλογή των εκπομπών και, εν συνεχεία, στην καύση για τη μείωση των οργανικών ενώσεων και στη χρήση ενός σακόφιλτρου για τη μείωση των σωματιδίων.

Το συνδεδεμένο με τη ΒΔΤ επίπεδο εκπομπών σκόνης από συστήματα τροφοδότησης άνθρακα με επεξεργασία των συλλεγόμενων αερίων στο έδαφος είναι $< 5 \text{ g/t}$ οπτανθρακα που ισοδυναμεί με $< 50 \text{ mg/Nm}^3$, κατά μέσο όρο κατά τη διάρκεια της περιόδου δειγματοληψίας (ασυνεχής μέτρηση, στιγμιαία δείγματα για τουλάχιστον μισή ώρα).

Η συνδεδεμένη με τις ΒΔΤ διάρκεια των ορατών εκπομπών από την τροφοδότηση είναι μικρότερη των 30 δευτερολέπτων ανά τροφοδότηση κατά μέσο όρο μηνιαίως με τη χρήση της μεθόδου παρακολούθησης που περιγράφεται στη ΒΔΤ 46.

45. Η ΒΔΤ για την οπτανθρακοποίηση είναι η συλλογή των αερίων οπτανθρακοποίησης (COG) κατά τη διάρκεια της οπτανθρακοποίησης στο μέγιστο δυνατό βαθμό.

46. Η ΒΔΤ για τις μονάδες οπτανθρακοποίησης συνίσταται στη μείωση των εκπομπών μέσω της επίτευξης συνεχούς, αδιάλειπτης παραγωγής οπτανθρακα χρησιμοποιώντας μία από τις ακόλουθες τεχνικές

- I. εκτεταμένη συντήρηση των θαλάμων παραγωγής, των θυρών της καμίνου και των στεγανωτήρων του πλαισίου, των ανοδικών αγωγών, των οπών πλήρωσης και του λοιπού εξοπλισμού (θα πρέπει να εκτελείται συστηματικό πρόγραμμα από ειδικά εκπαιδευμένο προσωπικό εντοπισμού και συντήρησης),
- II. αποφυγή μεγάλων διακυμάνσεων στη θερμοκρασία,
- III. ολοκληρωμένη παρατήρηση και παρακολούθηση της οπτανθρακοποίησης,
- IV. καθαρισμός των θυρών, των στεγανωτήρων του πλαισίου, των οπών πλήρωσης, των καλυμμάτων και των ανοδικών αγωγών μετά το χειρισμό (εφαρμόζεται σε νέες και, σε ορισμένες περιπτώσεις, σε υφιστάμενες μονάδες),
- V. διατήρηση ελεύθερης ροής αερίου στις μονάδες οπτανθρακοποίησης,
- VI. κατάλληλη ρύθμιση της πίεσης κατά την οπτανθρακοποίηση και εφαρμογή ευέλικτων θυρών στεγανοποίησης με ελατήριο ή θυρών με μαχαιροειδή άκρη (στην περίπτωση κλιβάνων ύψους μικρότερου από ή ίσου με 5 μέτρα και σε καλή κατάσταση λειτουργίας),
- VII. χρήση στεγανών ανοδικών αγωγών για τη μείωση των ορατών εκπομπών από ολόκληρη τη συσκευή, η οποία παρέχει πέρασμα από τη συστοιχία της μονάδας οπτανθρακοποίησης στο σύστημα προσυλλογής αερίου, τους χηνίσκους και τους σταθερούς παρακαμπτήριους αγωγούς,
- VIII. σφράγισμα των καλυμμάτων των οπών πλήρωσης με ανάρτηση από άργιλο (ή άλλο κατάλληλο στεγανοποιητικό υλικό) για τη μείωση των ορατών εκπομπών από όλες τις οπές,
- IX. εξασφάλιση πλήρους οπτανθρακοποίησης (αποφυγή ξεφουρνίσματος οπτανθρακα ανεπαρκούς οπτήσεως) μέσω της εφαρμογής κατάλληλων τεχνικών,
- X. εγκατάσταση μεγαλύτερων θαλάμων παραγωγής (εφαρμόζεται σε νέες μονάδες και σε ορισμένες περιπτώσεις πλήρους αντικατάστασης της μονάδας πάνω στα παλαιά θεμέλια),
- XI. κατά περίπτωση, χρήση ρύθμισης μεταβλητής πίεσης στους θαλάμους παραγωγής κατά τη διάρκεια της οπτανθρακοποίησης (εφαρμόζεται σε νέες μονάδες και δύναται να αποτελεί επιλογή για τις υφιστάμενες μονάδες· η δυνατότητα εφαρμογής της τεχνικής αυτής σε υφιστάμενες μονάδες θα πρέπει να αξιολογείται προσεκτικά και εξαρτάται από την επιμέρους κατάσταση κάθε μονάδας.

Το συνδεδεμένο με τις ΒΔΤ ποσοστό ορατών εκπομπών από όλες τις θύρες είναι < 5 – 10 %.

Το συνδεδεμένο με τη ΒΔΤ VII και τη ΒΔΤ VIII ποσοστό ορατών εκπομπών για κάθε τύπο πηγής είναι < 1 %.

Τα ποσοστά σχετίζονται με τη συχνότητα τυχόν διαρροών σε σύγκριση με τον συνολικό αριθμό θυρών, ανοδικών αγωγών ή καλυμμάτων οπών πλήρωσης ως μηνιαίος μέσος όρος με τη χρήση μεθόδου παρακολούθησης, όπως περιγράφεται ακολούθως.

Για την εκτίμηση των διάχυτων εκπομπών από μονάδες οπτανθρακοποίησης, χρησιμοποιούνται οι ακόλουθες μέθοδοι:

- η μέθοδος EPA 303,
- η μεθοδολογία DMT (Deutsche Montan Technologie GmbH),
- η μεθοδολογία που έχει αναπτυχθεί από τη BCRA (Βρετανική Ένωση Ερευνών για την Απανθράκωση),
- η μεθοδολογία που εφαρμόζεται στην Ολλανδία, βάσει του υπολογισμού των ορατών διαρροών των ανοδικών αγωγών και των οπών πλήρωσης, με την εξαίρεση των ορατών εκπομπών λόγω των συνήθων εργασιών (τροφοδότηση άνθρακα, ξεφούρνισμα).

47. Η ΒΔΤ για τη μονάδα επεξεργασίας αερίων συνίσταται στην ελαχιστοποίηση των διαφευγουσών εκπομπών αερίων χρησιμοποιώντας τις ακόλουθες τεχνικές

- I. ελαχιστοποίηση του αριθμού των φλαντζών συγκολλώντας τις συνδέσεις των σωληνώσεων όπου είναι δυνατό,
- II. χρήση κατάλληλων στεγανοδακτυλίων για τις φλάντζες και τις βαλβίδες,
- III. χρήση αεροστεγών αντλιών (π.χ. μαγνητικών αντλιών),

IV. αποφυγή εκπομπών από τις βαλβίδες ασφαλείας σε δεξαμενές αποθήκευσης μέσω των εξής:

- συνδέοντας το στόμιο εξόδου της βαλβίδας στη μονάδα προ-συλλογής αερίου του οπτανθρακοποιείου ή
- συλλογή των αερίων και, εν συνεχεία, καύση.

Δυνατότητα εφαρμογής

Οι τεχνικές μπορούν να εφαρμόζονται σε νέες και υφιστάμενες μονάδες. Ο αεροστεγής σχεδιασμός πιθανώς να είναι ευκολότερο να επιτευχθεί σε νέες μονάδες παρά σε υφιστάμενες.

48. Η ΒΔΤ συνίσταται στη μείωση της περιεκτικότητας σε θείο του αερίου του οπτανθρακοποιείου χρησιμοποιώντας μια από τις ακόλουθες τεχνικές:

- I. αποθείωση μέσω συστημάτων απορρόφησης,
- II. υγρή οξειδωτική αποθείωση.

Οι υπολειμματικές συγκεντρώσεις θειώδους οξέος (H_2S) που συνδέονται με τις ΒΔΤ, προσδιοριζόμενες ως μέση ημερήσια τιμή, είναι $< 300 - 1\ 000\ mg/Nm^3$ στην περίπτωση χρήσης της ΒΔΤ I (όπου οι υψηλότερες τιμές συνδέονται με υψηλότερη θερμοκρασία περιβάλλοντος και οι χαμηλότερες τιμές συνδέονται με χαμηλότερη θερμοκρασία περιβάλλοντος) και $< 10\ mg/Nm^3$ στην περίπτωση χρήσης της ΒΔΤ II.

49. Η ΒΔΤ για τη θέρμανση του οπτανθρακοποιείου συνίσταται στη μείωση των εκπομπών χρησιμοποιώντας τις ακόλουθες τεχνικές:

- I. πρόληψη της διαρροής μεταξύ του θαλάμου παραγωγής και του θαλάμου θέρμανσης μέσω τακτικής λειτουργίας του οπτανθρακοποιείου,
- II. επιδιόρθωση διαρροών μεταξύ του θαλάμου παραγωγής και του θαλάμου θέρμανσης (εφαρμόζεται μόνο σε υφιστάμενες μονάδες),
- III. ενσωμάτωση τεχνικών μειωμένων οξειδίων του αζώτου (NO_x) στην κατασκευή νέων συστοιχιών, όπως σταδιακή καύση και χρήση λεπτότερων πλίνθων και πυρίμαχου υλικού με καλύτερη θερμική αγωγιμότητα (εφαρμόζεται μόνο σε νέες μονάδες),
- IV. χρήση αποθειωμένων αερίων διεργασιών από το οπτανθρακοποιείο.

Τα συνδεδεμένα με τις ΒΔΤ επίπεδα εκπομπών, προσδιοριζόμενα ως μέση ημερήσια τιμή, τα οποία αφορούν περιεκτικότητα οξυγόνου της τάξης του 5 %, είναι:

- οξείδια του θείου (SO_x), εκφραζόμενα ως διοξείδιο του θείου (SO_2) $< 200 - 500\ mg/Nm^3$
- σκόνη $< 1 - 20\ mg/Nm^3$ (1)
- οξείδια του αζώτου (NO_x), εκφραζόμενα ως διοξείδιο του αζώτου (NO_2) $< 350 - 500\ mg/Nm^3$ για νέες ή ουσιαστικά εκσυγχρονισμένες μονάδες (ηλικίας μικρότερης των 10 ετών) και $500 - 650\ mg/Nm^3$ για παλαιότερες μονάδες με καλοσυντηρημένες συστοιχίες και ενσωματωμένες τεχνικές μειωμένων οξειδίων του αζώτου (NO_x).

50. Η ΒΔΤ για το ξεφούρνισμα συνίσταται στη μείωση των εκπομπών σκόνης χρησιμοποιώντας τις ακόλουθες τεχνικές:

- I. συλλογή μέσω ολοκληρωμένου μηχανήματος μεταφοράς οπτάνθρακα εξοπλισμένου με κάλυμμα,
- II. επεξεργασία αερίων μέσω επίγειας συλλογής με σακόφιλτρο ή άλλα συστήματα μείωσης της σκόνης,
- III. χρήση ενός σημείου ή ενός οχήματος σβέσης οπτάνθρακα.

Το συνδεδεμένο με τις ΒΔΤ επίπεδο εκπομπών σκόνης από το ξεφούρνισμα οπτάνθρακα είναι $< 10\ mg/Nm^3$ στην περίπτωση σακόφιλτρων και $< 20\ mg/Nm^3$ σε άλλες περιπτώσεις, προσδιοριζόμενο κατά μέσο όρο κατά τη διάρκεια της περιόδου δειγματοληψίας (ασυνεχής μέτρηση, στιγμιαία δείγματα για τουλάχιστον μισή ώρα).

Δυνατότητα εφαρμογής

Στις υφιστάμενες μονάδες, η έλλειψη χώρου δύναται να περιορίζει τη δυνατότητα εφαρμογής.

(1) Το κατώτερο άκρο του φάσματος ορίστηκε με βάση τις επιδόσεις μιας συγκεκριμένης μονάδας οι οποίες επιτεύχθηκαν υπό πραγματικές συνθήκες λειτουργίας με την ΒΔΤ που επιτυγχάνει τις καλύτερες περιβαλλοντικές επιδόσεις.

51. Η ΒΔΤ για τη σβέση του οπτάνθρακα συνίσταται στη μείωση των εκπομπών σκόνης χρησιμοποιώντας μια από τις ακόλουθες τεχνικές:

- I. ξηρή σβέση οπτάνθρακα (CDQ) με ανάκτηση της αισθητής θερμότητας και αποκονίωση από τις εργασίες τροφοδότησης, χειρισμού και κοσκίνισης μέσω σακόφιλτρου,
- II. συμβατική υγρή σβέση με ελαχιστοποιημένες εκπομπές,
- III. σβέση με σταθεροποίηση οπτάνθρακα (CSQ).

Τα συνδεδεμένα με τις ΒΔΤ επίπεδα εκπομπών σκόνης, προσδιοριζόμενα ως μέση ημερήσια τιμή κατά τη διάρκεια της περιόδου δειγματοληψίας, είναι:

- < 20 mg/Nm³ στην περίπτωση ξηρής σβέσης οπτάνθρακα
- < 25 g/t οπτάνθρακα στην περίπτωση συμβατικής υγρής σβέσης με ελαχιστοποιημένες εκπομπές (1)
- < 10 g/t οπτάνθρακα στην περίπτωση σβέσης με σταθεροποίηση οπτάνθρακα (2).

Περιγραφή της ΒΔΤ I

Για τη συνεχή λειτουργία των μονάδων ξηρής σβέσης οπτάνθρακα, υπάρχουν δύο διαθέσιμες επιλογές. Στη μία περίπτωση, η μονάδα ξηρής σβέσης αποτελείται από δύο έως τέσσερις θαλάμους. Η μία μονάδα βρίσκεται πάντα σε κατάσταση αναμονής. Ως εκ τούτου, δεν απαιτείται υγρή σβέση, αλλά η μονάδα ξηρής σβέσης οπτάνθρακα πρέπει να έχει μεγαλύτερη χωρητικότητα από τη μονάδα οπτανθρακοποιείου, κάτι που συνεπάγεται υψηλό κόστος. Στην άλλη περίπτωση, είναι απαραίτητο ένα πρόσθετο σύστημα υγρής σβέσης.

Στην περίπτωση μετατροπής μιας μονάδας υγρής σβέσης σε μονάδα ξηρής σβέσης, το υφιστάμενο σύστημα υγρής σβέσης δύναται να διατηρηθεί για το σκοπό αυτό. Η εν λόγω μονάδα ξηρής σβέσης δεν διαθέτει πλεονάζουσα δυνατότητα επεξεργασίας σε σύγκριση με τη μονάδα του οπτανθρακοποιείου.

Δυνατότητα εφαρμογής της ΒΔΤ II

Οι υφιστάμενοι πύργοι σβέσης δύναται να εξοπλιστούν με θυρίδες μείωσης των εκπομπών. Απαιτείται ελάχιστο ύψος πύργου τουλάχιστον 30 μέτρων για την εξασφάλιση κατάλληλων συνθηκών κλίσης μήτρας.

Δυνατότητα εφαρμογής της ΒΔΤ III

Καθώς το σύστημα είναι μεγαλύτερο από ό,τι απαιτείται στην περίπτωση της συμβατικής σβέσης, η έλλειψη χώρου στη μονάδα δύναται να περιορίζει την εφαρμογή της τεχνικής.

52. Η ΒΔΤ για την ταξινόμηση και το χειρισμό του οπτάνθρακα συνίσταται στην πρόληψη ή τη μείωση των εκπομπών σκόνης χρησιμοποιώντας συνδυαστικά τις ακόλουθες τεχνικές:

- I. χρήση περιβλημάτων για τα κτίρια ή τις διατάξεις,
- II. αποτελεσματική συλλογή και, εν συνεχεία, αποκονίωση σε ξηρή κατάσταση.

Το επίπεδο εκπομπών που συνδέεται με τις ΒΔΤ για τη σκόνη είναι < 10 mg/Nm³, κατά μέσο όρο καθόλη τη διάρκεια της περιόδου δειγματοληψίας (ασυνεχής μέτρηση, στιγμιαία δείγματα για τουλάχιστον μισή ώρα).

Υδατα και λύματα

53. Η ΒΔΤ συνίσταται στην ελαχιστοποίηση και επαναχρησιμοποίηση του νερού σβέσης στο μέτρο του δυνατού.

54. Η ΒΔΤ συνίσταται στην αποφυγή της επαναχρησιμοποίησης νερού διεργασιών με σημαντικό οργανικό φορτίο (όπως ακατέργαστα λύματα, λύματα με υψηλή περιεκτικότητα σε υδρογονάνθρακες, κ.λπ.) ως νερό σβέσης.

55. Η ΒΔΤ συνίσταται στην προεπεξεργασία των λυμάτων από τη διαδικασία οπτανθρακοποίησης και στον καθαρισμό του αερίου οπτανθρακοποιείου πριν από την απόρριψή του σε μονάδα επεξεργασίας λυμάτων χρησιμοποιώντας μία ή περισσότερες από τις κάτωθι τεχνικές:

- I. αποτελεσματική απομάκρυνση της πίσσας και των πολυκυκλικών αρωματικών υδρογονανθράκων (PAH) χρησιμοποιώντας κροκίδωση και, εν συνεχεία, επίπλευση, καθίζηση και διήθηση μεμονωμένα ή συνδυαστικά,
- II. αποτελεσματική εκρόφηση της αμμωνίας με αέρα χρησιμοποιώντας αλκαλικά και ατμό.

(1) Το επίπεδο αυτό βασίζεται στη χρήση της μη ισοκινητικής μεθόδου Mohrhauer (πρώην VDI 2303)

(2) Το επίπεδο αυτό βασίζεται στη χρήση ισοκινητικής μεθόδου δειγματοληψίας σύμφωνα με το VDI 2066.

56. Η ΒΔΤ για τα προεπεξεργασμένα λύματα από τη διεργασία οπτανθρακοποίησης και τον καθαρισμό του αερίου οπτανθρακοποιείου συνίσταται στη χρήση βιολογικής επεξεργασίας λυμάτων με ενσωματωμένα στάδια απονίτρωσης/ νιτροποίησης.

Τα συνδεδεμένα με τη ΒΔΤ επίπεδα εκπομπών, βάσει ειδικού τυχαίου δείγματος ή 24ωρου σύνθετου δείγματος, τα οποία αφορούν μόνο μονάδες μονής επεξεργασίας λυμάτων οπτανθρακοποιείου, είναι τα εξής:

— χημικώς απαιτούμενο οξυγόνο (COD ⁽¹⁾)	< 220 mg/l
— βιολογικώς απαιτούμενο οξυγόνο για 5 ημέρες (BOD ₅)	< 20 mg/l
— θειούχες ενώσεις, εύκολα αποδεσμευόμενες ⁽²⁾	< 0,1 mg/l
— θειοκυανικό (SCN ⁻)	< 4 mg/l
— κυανιούχες ενώσεις (CN ⁻), εύκολα αποδεσμευόμενες ⁽³⁾	< 0,1 mg/l
— πολυκυκλικό αρωματικό υδρογονάνθρακες (PAH) (άθροισμα φθορανθενίου, βενζο(b)φθορανθενίου, βενζο(k)φθορανθενίου, βενζο(a)πυρενίου, ινδENO[1,2,3-cd]πυρενίου και βενζο[g,h,i]περυλενίου)	< 0,05 mg/l
— φαινόλες	< 0,5 mg/l
— άθροισμα αμμωνίας-αζώτου (NH ₄ ⁺ -N), νιτρικού-αζώτου (NO ₃ ⁻ -N) και νιτρώδους-αζώτου (NO ₂ ⁻ -N)	< 15 – 50 mg/l.

Σχετικά με το άθροισμα αμμωνίας-αζώτου (NH₄⁺-N), νιτρικού-αζώτου (NO₃⁻-N) και νιτρώδους-αζώτου (NO₂⁻-N), οι μικρότερες των 35 mg/l τιμές συνήθως συνδέονται με την εφαρμογή προηγμένων μονάδων βιολογικής επεξεργασίας λυμάτων με προ-απονίτρωση/νιτροποίηση και μετα-απονίτρωση.

Κατάλοιπα παραγωγής

57. Η ΒΔΤ συνίσταται στην ανακύκλωση των καταλοίπων παραγωγής, όπως είναι η πίσσα από το νερό του οπτανθρακοποιείου, τα λύματα απόσταξης και η πλεονάζουσα ενεργοποιημένη ιλύς από τη μονάδα επεξεργασίας λυμάτων, και στην επαναχρησιμοποίησή τους στο υλικό τροφodότησης της μονάδας οπτανθρακοποιείου με άνθρακα.

Ενέργεια

58. Η ΒΔΤ συνίσταται στη χρήση των συλλεγόμενων αερίων οπτανθρακοποίησης ως καύσιμου ή αναγωγικού μέσου ή για την παραγωγή χημικών.

1.5 Συμπεράσματα ΒΔΤ για υψικαμίνους

Εκτός εάν άλλως αναφέρεται, τα συμπεράσματα ΒΔΤ που παρουσιάζονται στην παρούσα ενότητα μπορούν να ισχύουν για όλες τις υψικαμίνους.

Εκπομπές στην ατμόσφαιρα

59. Η ΒΔΤ για διακινούμενο αέρα κατά τη φόρτωση από τα σιλό αποθήκευσης της μονάδας έγχυσης άνθρακα συνίσταται στη δέσμευση των εκπομπών σκόνης και την εκτέλεση, ακολούθως, αποκονίωσης σε ξηρή κατάσταση.

Το επίπεδο εκπομπών που συνδέεται με τη ΒΔΤ για τη σκόνη είναι < 20 mg/Nm³, κατά μέσο όρο καθόλη τη διάρκεια της περιόδου δειγματοληψίας (ασυνεχής μέτρηση, στιγμιαία δείγματα για τουλάχιστον μισή ώρα).

60. Η ΒΔΤ για την προετοιμασία του φορτίου (ανάμειξη, μείξη) και τη μεταφορά του συνίσταται στην ελαχιστοποίηση των εκπομπών σκόνης και, κατά περίπτωση, στη συλλογή και επακόλουθη αποκονίωση μέσω ηλεκτροστατικού διαχωριστή ή σακόφιλτρου.

⁽¹⁾ Σε ορισμένες περιπτώσεις μετράται ο ολικός οργανικός άνθρακας (TOC) αντί του COD (προς αποφυγή του HgCl₂ που χρησιμοποιείται στην ανάλυση για το COD). Ο συσχετισμός μεταξύ COD και TOC θα πρέπει να μελετάται κατά περίπτωση για κάθε μονάδα οπτανθρακοποιείου. Ο λόγος COD/TOC δύναται να κυμαίνεται κατά προσέγγιση μεταξύ δύο και τέσσερα.

⁽²⁾ Το επίπεδο αυτό βασίζεται στη χρήση του προτύπου DIN 38405 D 27 ή οποιουδήποτε άλλου εθνικού ή διεθνούς προτύπου που εξασφαλίζει την παροχή δεδομένων ισοδύναμης επιστημονικής ποιότητας.

⁽³⁾ Το επίπεδο αυτό βασίζεται στη χρήση του προτύπου DIN 38405 D 13-2 ή οποιουδήποτε άλλου εθνικού ή διεθνούς προτύπου που εξασφαλίζει την παροχή δεδομένων ισοδύναμης επιστημονικής ποιότητας.

61. Η ΒΔΤ για το χυτήριο (οπές έκχυσης, αύλακες εκκένωσης, σημεία τροφοδότησης κωνικών κάδων χύτευσης, ξαφριστές) συνίσταται στην πρόληψη ή τη μείωση των διάχυτων εκπομπών σκόνης χρησιμοποιώντας τις ακόλουθες τεχνικές:

- I. κάλυψη των αυλακών εκκένωσης,
- II. βελτιστοποίηση της απόδοσης δέμευσης των διάχυτων εκπομπών σκόνης και των αναθυμιάσεων και, εν συνεχεία, καθαρισμός των απαερίων μέσω ηλεκτροστατικού διαχωριστή ή σακόφιλτρου,
- III. εξάλειψη των αναθυμιάσεων με τη χρήση αζώτου κατά την έκχυση, όπου είναι δυνατό και όπου δεν έχει εγκατασταθεί σύστημα συλλογής και αποκονίωσης των εκπομπών κατά την έκχυση.

Κατά τη χρήση της ΒΔΤ II, το συνδεδεμένο με τη ΒΔΤ επίπεδο εκπομπών σκόνης είναι $< 1 - 15 \text{ mg/Nm}^3$, προσδιοριζόμενο ως μέση ημερήσια τιμή.

62. Η ΒΔΤ συνίσταται στη χρήση επένδυσης στους αύλακες εκκένωσης που δεν περιέχει πίσσα.

63. Η ΒΔΤ συνίσταται στην ελαχιστοποίηση της απελευθέρωσης αερίου υψικαμίνου κατά την τροφοδότηση χρησιμοποιώντας μία ή περισσότερες από τις ακόλουθες τεχνικές:

- I. φάρυγγας χωρίς κώδωνες με πρωτοβάθμια και δευτεροβάθμια εξίσωση,
- II. σύστημα ανάκτησης αερίων ή αερισμού,
- III. χρήση του αερίου υψικαμίνου για την άσκηση πίεσης στις δεξαμενές αποθήκευσης κορυφής.

Δυνατότητα εφαρμογής της ΒΔΤ II

Δύνανται να εφαρμόζεται σε νέες μονάδες. Εφαρμόζεται σε υφιστάμενες μονάδες μόνο στις περιπτώσεις που η κάμινος διαθέτει σύστημα τροφοδότησης χωρίς κώδωνες. Δεν εφαρμόζεται σε μονάδες στις οποίες χρησιμοποιούνται άλλα αέρια πέραν του αερίου υψικαμίνου (π.χ. άζωτο) για την αύξηση της πίεσης στις δεξαμενές αποθήκευσης στην κορυφή της υψικαμίνου.

64. Η ΒΔΤ συνίσταται στη μείωση των εκπομπών σκόνης από το αέριο υψικαμίνου χρησιμοποιώντας μία ή περισσότερες από τις ακόλουθες τεχνικές:

I. χρήση διατάξεων προαποκονίωσης σε ξηρή κατάσταση, όπως:

- i. εκτροπέων,
- ii. συλλεκτήρων σκόνης,
- iii. κυκλώνων,
- iv. ηλεκτροστατικών διαχωριστών.

II. μείωση της σκόνης σε δεύτερο στάδιο, όπως:

- i. μηχανήματα καθαρισμού αέρα τύπου φράκτη,
- ii. μηχανήματα καθαρισμού αέρα τύπου Βεντούρι,
- iii. δακτυλιοειδείς τομείς στραγγαλισμού,
- iv. ηλεκτροστατικοί διαχωριστές για καθαρισμό σε υγρή κατάσταση,
- v. αεριστήρες άμμου.

Για το καθαρισμένο αέριο υψικαμίνου, η εναπομείνασα συγκέντρωση σκόνης που συνδέεται με τις ΒΔΤ είναι $< 10 \text{ mg/Nm}^3$, κατά μέσο όρο καθόλη τη διάρκεια της περιόδου δειγματοληψίας (ασυνεχής μέτρηση, στιγμιαία δείγματα για τουλάχιστον μισή ώρα).

65. Η ΒΔΤ για τους αεροθερμαντήρες συνίσταται στη μείωση των εκπομπών χρησιμοποιώντας αποθειωμένο και αποκονιασμένο πλεονάζον αέριο οπτανθρακοποιείου, αποκονιασμένο αέριο υψικαμίνου, αποκονιασμένο αέριο καμίνου βασικού οξυγόνου και φυσικό αέριο, μεμονωμένα ή συνδυαστικά.

Τα συνδεδεμένα με τη ΒΔΤ επίπεδα εκπομπών, προσδιοριζόμενα ως μέση ημερήσια τιμή, τα οποία αφορούν περιεκτικότητα οξυγόνου της τάξης του 3 %, είναι:

- οξείδια του θείου (SO_x), εκφραζόμενα ως διοξείδιο του θείου (SO₂) < 200 mg/Nm³
- σκόνη < 10 mg/Nm³
- οξείδια του αζώτου (NO_x), εκφραζόμενα ως διοξείδιο του αζώτου (NO₂) < 100 mg/Nm³.

Υδατα και λύματα

66. Η ΒΔΤ για την κατανάλωση και την απόρριψη νερού από την επεξεργασία του αερίου υψικαμίνου συνίσταται στην ελαχιστοποίηση και την επαναχρησιμοποίηση του νερού καθαρισμού στο μέγιστο δυνατό βαθμό, π.χ. για την κοκκοποίηση της σκωρίας, εάν είναι απαραίτητο, αφού υποστεί επεξεργασία με φίλτρο με στρώση σκύρων.

67. Η ΒΔΤ για την επεξεργασία λυμάτων από την επεξεργασία του αερίου υψικαμίνου συνίσταται στη χρήση κροκίδωσης (πήξης) και καθίζησης και στη μείωση των εύκολα αποδεσμευόμενων κυανιούχων ενώσεων, εάν είναι απαραίτητο.

Τα συνδεδεμένα με τις ΒΔΤ επίπεδα εκπομπών, βάσει ειδικού τυχαίου δείγματος ή 24ωρου σύνθετου δείγματος, είναι τα εξής:

- αιωρούμενα στερεά < 30 mg/l
- σίδηρος < 5 mg/l
- μόλυβδος < 0,5 mg/l
- ψευδάργυρος < 2 mg/l
- κυανιούχες ενώσεις (CN⁻), εύκολα αποδεσμευόμενες (1) < 0,4 mg/l.

Κατάλοιπα παραγωγής

68. Η ΒΔΤ συνίσταται στην πρόληψη της παραγωγής αποβλήτων από υψικαμίνους χρησιμοποιώντας μία ή περισσότερες από τις ακόλουθες τεχνικές:

- I. κατάλληλη συλλογή και αποθήκευση ώστε να ακολουθήσει ειδική επεξεργασία·
- II. επιτόπια ανακύκλωση της χονδρόκοκκης σκόνης από την επεξεργασία του αερίου υψικαμίνου και της σκόνης από την διαδικασία αποκονίωσης του χυτηρίου, λαμβάνοντας δεόντως υπόψη τις επιπτώσεις των εκπομπών από τη μονάδα στην οποία ανακυκλώνονται·
- III. φυγόκεντρος καθαρισμός (με υδροκυκλώνα) της ιλύος και, εν συνεχεία, επιτόπια ανακύκλωση του χονδρόκοκκου κλάσματος (εφαρμόζεται στις περιπτώσεις που χρησιμοποιείται σύστημα αποκονίωσης σε υγρή κατάσταση και που η διανομή της περιεκτικότητας ψευδαργύρου στα διάφορα μεγέθη κόκκων επιτρέπει εύλογο διαχωρισμό)·
- IV. επεξεργασία σκωρίας, κατά προτίμηση μέσω κοκκοποίησης (στις περιπτώσεις που το επιτρέπουν οι συνθήκες της αγοράς), για εξωτερική χρήση της σκωρίας (π.χ. στην τσιμεντοβιομηχανία ή για την κατασκευή οδικών έργων).

Η ΒΔΤ συνίσταται στην ελεγχόμενη διαχείριση των καταλοίπων της διεργασίας υψικαμίνου που δεν δύναται να αποφευχθούν ή να ανακυκλωθούν.

69. Η ΒΔΤ για την ελαχιστοποίηση των εκπομπών από την επεξεργασία της σκωρίας συνίσταται στην συμπίκνωση των αναθυμιάσεων εάν απαιτείται μείωση των οσμών.

Διαχείριση πόρων

70. Η ΒΔΤ για τη διαχείριση των πόρων των υψικαμίνων συνίσταται στη μείωση της κατανάλωσης οπτανθρακα μέσω απευθείας εγχόμενων αναγωγικών μέσων, όπως κονιοποιημένου άνθρακα, πετρελαίου, βαρέος ελαίου, πίσσας, καταλοίπων πετρελαίου, αερίου οπτανθρακοποιείου, φυσικού αερίου και αποβλήτων, όπως μεταλλικών καταλοίπων, χρησιμοποιημένων λαδιών και γαλακτωμάτων, ελαιωδών καταλοίπων, λιπών και πλαστικών αποβλήτων, μεμονωμένα ή συνδυαστικά.

Δυνατότητα εφαρμογής

Έγχυση άνθρακα: Η μέθοδος αυτή εφαρμόζεται σε όλες τις υψικαμίνους που διαθέτουν σύστημα έγχυσης κονιοποιημένου άνθρακα και εμπλουτισμού οξυγόνου.

Έγχυση αερίου: Η έγχυση στις σωληνώσεις αερίου οπτανθρακοποιείου εξαρτάται ιδιαίτερω από τη διαθεσιμότητα του αερίου το οποίο δύναται να χρησιμοποιείται αποτελεσματικά σε άλλο σημείο του χαλυβουργείου.

(1) Το επίπεδο αυτό βασίζεται στη χρήση του προτύπου DIN 38405 D 13-2 ή οποιουδήποτε άλλου εθνικού ή διεθνούς προτύπου που εξασφαλίζει την παροχή δεδομένων ισοδύναμης επιστημονικής ποιότητας.

Έγχυση πλαστικών: Θα πρέπει να σημειωθεί ότι η τεχνική αυτή εξαρτάται ιδιαίτερα από τις τοπικές συνθήκες και τις συνθήκες της αγοράς. Τα πλαστικά δύναται να περιέχουν Cl και βαρέα μέταλλα, όπως Hg, Cd, Pb και Zn. Ανάλογα με τη σύσταση των χρησιμοποιούμενων αποβλήτων (π.χ. ελαφρά κλάσματα από τεμαχισμό), η ποσότητα Hg, Cr, Cu, Ni και Mo στο αέριο υψικαμίνου δύναται να αυξάνεται.

Απευθείας έγχυση χρησιμοποιημένων ελαίων, λιπών και γαλακτωμάτων ως αναγωγικών μέσων και στερεών καταλοίπων σιδήρου: Η συνεχής λειτουργία του συστήματος αυτού βασίζεται στη λειτουργική έννοια της παράδοσης και στην αποθήκευση των καταλοίπων. Επίσης, η εφαρμοζόμενη τεχνολογία μεταφοράς είναι ιδιαίτερος σημαντική για την επιτυχημένη λειτουργία της τεχνικής αυτής.

Ενέργεια

71. Η ΒΔΤ συνίσταται στη διατήρηση ομαλής και συνεχούς λειτουργίας της υψικαμίνου σε σταθερή κατάσταση ώστε να ελαχιστοποιούνται οι εκπομπές και να μειώνεται η πιθανότητα ολισθήσεων φορτίου.

72. Η ΒΔΤ συνίσταται στη χρήση του συλλεγόμενου αερίου υψικαμίνου ως καυσίμου.

73. Η ΒΔΤ συνίσταται στην ανάκτηση της ενέργειας της πίεσης του αερίου υψικαμίνου στις περιπτώσεις που υπάρχει επαρκής πίεση αερίου υψικαμίνου και μειωμένες συγκεντρώσεις αλκαλίων

Δυνατότητα εφαρμογής

Η ανάκτηση της πίεσης του αερίου υψικαμίνου δύναται να εφαρμόζεται σε νέες μονάδες και, σε ορισμένες περιπτώσεις, σε υφιστάμενες μονάδες, παρόλο που εκεί συνεπάγεται περισσότερες δυσκολίες και επιπρόσθετο κόστος. Θεμελιώδους σημασίας για την εφαρμογή της τεχνικής αυτής είναι να υπάρχει επαρκής πίεση αερίου υψικαμίνου άνω του 1,5 bar (μανομετρική πίεση).

Στις νέες μονάδες, ο στρόβιλος αερίου υψικαμίνου και η μονάδα καθαρισμού του αερίου υψικαμίνου δύναται να ρυθμίζονται μεταξύ τους ώστε να επιτυγχάνεται υψηλή απόδοση στον καθαρισμό και στην ανάκτηση της ενέργειας.

74. Η ΒΔΤ συνίσταται στην προθέρμανση των αερίων καυσίμων του θερμαντήρα ή του αέρα καύσης χρησιμοποιώντας τα απαέρια του θερμαντήρα και στη βελτιστοποίηση της διαδικασίας καύσης του θερμαντήρα.

Περιγραφή

Για τη βελτιστοποίηση της ενεργειακής απόδοσης του θερμαντήρα, δύναται να χρησιμοποιείται μία ή περισσότερες από τις ακόλουθες τεχνικές:

- λειτουργία θερμαντήρα με την υποστήριξη υπολογιστή,
- προθέρμανση του καυσίμου ή του αέρα καύσης σε συνδυασμό με μόνωση της γραμμής παροχής ψυχρού αέρα και του καπναγωγού καυσαερίων,
- χρήση καταλληλότερων καυστήρων για τη βελτίωση της καύσης,
- ταχεία μέτρηση του οξυγόνου και, εν συνεχεία, προσαρμογή των συνθηκών καύσης.

Δυνατότητα εφαρμογής

Η δυνατότητα εφαρμογής της τεχνικής προθέρμανσης του καυσίμου εξαρτάται από την απόδοση των θερμαντήρων, καθώς αυτή καθορίζει τη θερμοκρασία των απαερίων (π.χ. σε θερμοκρασίες απαερίων κατώτερες των 250 °C, η ανάκτηση της θερμότητας ενδέχεται να μην είναι τεχνικά ή οικονομικά βιώσιμη επιλογή).

Η εφαρμογή ελέγχου με τη βοήθεια υπολογιστή ενδέχεται να απαιτεί την κατασκευή τέταρτου θερμαντήρα στην περίπτωση υψικαμίνων με τρεις θερμαντήρες (εάν είναι δυνατό) ώστε να μεγιστοποιούνται τα οφέλη.

1.6 Συμπεράσματα ΒΔΤ για τη χαλυβομεταλλουργία και τη χύτευση με κάμνο βασικού οξυγόνου

Εκτός εάν άλλως αναφέρεται, τα συμπεράσματα ΒΔΤ που παρουσιάζονται στην παρούσα ενότητα δύναται να ισχύουν για όλες τις μονάδες χαλυβομεταλλουργίας και χύτευσης με χρήση οξυγόνου.

Εκπομπές στην ατμόσφαιρα

75. Η ΒΔΤ για την ανάκτηση του αερίου της καμίνου βασικού οξυγόνου (ΚΒΟ) μέσω μη πλήρους καύσης (suppressed combustion) συνίσταται στη συλλογή του αερίου της ΚΒΟ κατά την εμφύσηση στο μέγιστο δυνατό βαθμό και στον καθαρισμό του χρησιμοποιώντας συνδυαστικά τις ακόλουθες τεχνικές:

- I. χρήση διεργασίας μη πλήρους καύσης·
- II. προκαταρκτική αποκονίωση για την απομάκρυνση της χονδρόκοκκης σκόνης μέσω τεχνικών διαχωρισμού σε ξηρή κατάσταση (π.χ. εκτροπέα, κυκλώνα) ή διαχωριστών σε υγρή κατάσταση·

III. μείωση της σκόνης μέσω:

- i. αποκονίωσης σε ξηρή κατάσταση (π.χ. ηλεκτροστατικού διαχωριστή) για νέες και υφιστάμενες μονάδες,
- ii. αποκονίωσης σε υγρή κατάσταση (π.χ. ηλεκτροστατικού διαχωριστή σε υγρή κατάσταση ή συστήματος καθαρισμού αέρα με ψεκασμό νερού) για υφιστάμενες μονάδες.

Οι υπολειπόμενες συγκεντρώσεις σκόνης που συνδέονται με τις ΒΔΤ μετά την προσωρινή αποθήκευση του αερίου της ΚΒΟ είναι:

— 10 – 30 mg/Nm³ για τη ΒΔΤ III.i

— < 50 mg/Nm³ για τη ΒΔΤ III.ii.

76. Η ΒΔΤ για την ανάκτηση του αερίου της καμίνου βασικού οξυγόνου (ΚΒΟ) κατά την εμφύσηση οξυγόνου στην περίπτωση πλήρους καύσης συνίσταται στη μείωση των εκπομπών σκόνης χρησιμοποιώντας μία από τις ακόλουθες τεχνικές:

- I. αποκονίωση σε ξηρή κατάσταση (π.χ. ηλεκτροστατικός διαχωριστής ή σακόφιλτρο) για νέες και υφιστάμενες μονάδες·
- II. αποκονίωση σε υγρή κατάσταση (π.χ. ηλεκτροστατικός διαχωριστής σε υγρή κατάσταση ή σύστημα καθαρισμού αέρα με ψεκασμό νερού) για υφιστάμενες μονάδες.

Τα επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τις ΒΔΤ για τη σκόνη, κατά μέσο όρο καθόλη τη διάρκεια της περιόδου δειγματοληψίας (ασυνεχής μέτρηση, στιγμιαία δείγματα για τουλάχιστον μισή ώρα), είναι:

— 10 – 30 mg/Nm³ για τη ΒΔΤ I

— < 50 mg/Nm³ για τη ΒΔΤ II.

77. Η ΒΔΤ συνίσταται στην ελαχιστοποίηση των εκπομπών σκόνης από την οπή της λόγχης οξυγόνου χρησιμοποιώντας μία ή περισσότερες από τις ακόλουθες τεχνικές:

- I. κάλυψη της οπής της λόγχης κατά την εμφύσηση οξυγόνου,
- II. έκχυση αδρανούς αερίου ή ατμού στην οπή της λόγχης για την απαγωγή της σκόνης,
- III. χρήση άλλων εναλλακτικών σχεδιασμών στεγανοποίησης σε συνδυασμό με διατάξεις καθαρισμού λόγχης.

78. Η ΒΔΤ για τη δευτερογενή αποκονίωση, συμπεριλαμβανομένων των εκπομπών από τις ακόλουθες διεργασίες:

- εκ νέου τροφοδότηση του θερμού μετάλλου από τον κωνικό κάδο (κουτάλα ανάμειξης θερμού μετάλλου) στον κάδο τροφοδότησης·
- προεπεξεργασία θερμού μετάλλου (ήτοι, προθέρμανση δοχείων, αποθείωση, αποφωσφόρωση, αποσκωρίωση, διεργασίες μεταφοράς θερμού μετάλλου και ζύγιση)·
- διεργασίες συνδεδεμένες με την κάμινο βασικού οξυγόνου όπως η προθέρμανση των δοχείων, η υπερχειλίση κατά την εμφύσηση οξυγόνου, η τροφοδότηση θερμού μετάλλου και απομετάλλων, η έκχυση υγρού χάλυβα και σκωρίας από την ΚΒΟ και
- δευτερογενής μεταλλουργία και συνεχής χύτευση,

συνίσταται στην ελαχιστοποίηση των εκπομπών σκόνης μέσω ενσωματωμένων στη διεργασία τεχνικών, όπως γενικών τεχνικών πρόληψης ή ελέγχου των διάχυτων ή διαφευγουσών εκπομπών, και χρησιμοποιώντας κατάλληλα περιβλήματα και καλύμματα με αποτελεσματικά συστήματα συλλογής και μεταγενέστερο καθαρισμού των απερίων μέσω σακόφιλτρου ή ηλεκτροστατικού διαχωριστή.

Η ολική μέση απόδοση συλλογής της σκόνης που συνδέεται με τη ΒΔΤ είναι μεγαλύτερη του 90 %.

Το συνδεδεμένο με τη ΒΔΤ επίπεδο εκπομπών σκόνης, ως μέση ημερήσια τιμή, για όλα τα αποκονιασμένα απαέρια είναι < 1 – 15 mg/Nm³ στην περίπτωση σακόφιλτρων και < 20 mg/Nm³ στην περίπτωση ηλεκτροστατικών διαχωριστών.

Εάν οι εκπομπές από την προεπεξεργασία θερμού μετάλλου και τη δευτερογενή μεταλλουργία αντιμετωπίζονται ξεχωριστά, το συνδεδεμένο με τη ΒΔΤ επίπεδο εκπομπών σκόνης, ως μέση ημερήσια τιμή, είναι < 1 – 10 mg/Nm³ για τα σακόφιλτρα και < 20 mg/Nm³ για τους ηλεκτροστατικούς διαχωριστές.

Περιγραφή

Οι γενικές τεχνικές για την πρόληψη των διάχυτων και διαφευγουσών εκπομπών από τις σχετικές δευτερογενείς πηγές της διεργασίας ΚΒΟ περιλαμβάνουν τα εξής:

- ανεξάρτητη δέσμευση και χρήση διατάξεων αποκονίωσης για κάθε υπό-διεργασία της μονάδας καμίνου βασικού οξυγόνου,
- ορθή διαχείριση της εγκατάστασης αποθείωσης για την πρόληψη των εκπομπών στην ατμόσφαιρα,
- εφαρμογή πλήρους περιβλήματος στην εγκατάσταση αποθείωσης,
- διατήρηση κλειστού του καλύμματος όταν ο κάδος χύτευσης θερμού μετάλλου δεν χρησιμοποιείται και καθαρισμός των κάδων χύτευσης θερμών μετάλλων και τακτική απομάκρυνση των υπολοίπων χάλυβα ή, εναλλακτικά, εφαρμογή συστήματος αναρρόφησης οροφής,
- διατήρηση του κάδου χύτευσης θερμού μετάλλου έμπροσθεν του μεταλλάκτη για περίπου δύο λεπτά μετά την εισαγωγή του θερμού μετάλλου στο μεταλλάκτη, εάν δεν εφαρμόζεται σύστημα αναρρόφησης οροφής,
- έλεγχος μέσω υπολογιστή και βελτιστοποίηση της χαλυβουργικής διαδικασίας, π.χ. ώστε να προλαμβάνεται ή να μειώνεται η υπερχειλίση (ήτοι, όταν η σκωρία αφρίζει σε τέτοιο βαθμό που να ξεχειλίζει από το δοχείο),
- μείωση της υπερχειλίσης κατά την έκχυση περιορίζοντας τους παράγοντες που προκαλούν υπερχειλίση και χρήση μέσων κατά της υπερχειλίσης,
- κλείσιμο των θυρών της αίθουσας γύρω από το μεταλλάκτη κατά την εμφύσηση οξυγόνου,
- συνεχής παρατήρηση της οροφής μέσω κάμερας για ορατές εκπομπές,
- χρήση συστήματος αναρρόφησης σκόνης στην οροφή.

Δυνατότητα εφαρμογής

Σε υφιστάμενες μονάδες, ο σχεδιασμός της μονάδας δύναται να περιορίζει τις δυνατότητες κατάλληλης εκκένωσης.

79. Η ΒΔΤ για την επιτόπια επεξεργασία της σκωρίας συνίσταται στη μείωση των εκπομπών σκόνης χρησιμοποιώντας μία ή περισσότερες από τις ακόλουθες τεχνικές:

- I. αποτελεσματική συλλογή από το θλιπτήριο σκωρίας και τις διατάξεις κοσκίνισης και επακόλουθος καθαρισμός των απαερίων, κατά περίπτωση·
- II. μεταφορά μη επεξεργασμένης σκωρίας με φορτωτές-φτυαριστές·
- III. συλλογή ή κατάβρεξη των σημείων μεταφοράς των μεταφορικών ταινιών για θραυσμένα υλικά·
- IV. κατάβρεξη των σωρών αποθήκευσης σκωρίας·
- V. χρήση εκνεφώσεων νερού κατά τη φόρτωση θραυσμένης σκωρίας.

Το επίπεδο εκπομπών που συνδέεται με τις ΒΔΤ για τη σκόνη, με τη χρήση της ΒΔΤ I, είναι $< 10 - 20 \text{ mg/Nm}^3$, κατά μέσο όρο καθόλη τη διάρκεια της περιόδου δειγματοληψίας (ασυνεχής μέτρηση, στιγμιαία δείγματα για τουλάχιστον μισή ώρα).

Υδατα και λύματα

80. Η ΒΔΤ έγκειται στην πρόληψη ή μείωση του χρησιμοποιούμενου ύδατος και των εκπομπών λυμάτων από την πρωτοβάθμια αποκονίωση του αερίου της καμίνου βασικού οξυγόνου (ΚΒΟ) χρησιμοποιώντας μία από τις ακόλουθες τεχνικές όπως παρατίθενται στη ΒΔΤ 75 και ΒΔΤ 76:

- αποκονίωση σε ξηρή κατάσταση του αερίου της καμίνου βασικού οξυγόνου (ΚΒΟ)·
- ελαχιστοποίηση του νερού της πλυντρίδας, και επαναχρησιμοποίησή του στο μέτρο του δυνατού (π.χ. για την κοκκοποίηση της σκωρίας) σε περίπτωση που εφαρμόζεται αποκονίωση.

81. Η ΒΔΤ έγκειται στην ελαχιστοποίηση της απόρριψης λυμάτων από τη συνεχή χύτευση χρησιμοποιώντας συνδυαστικά τις ακόλουθες τεχνικές:

- I. απομάκρυνση των στερεών μέσω κροκίδωσης, καθίζησης ή/και διήθησης,
- II. απομάκρυνση των ελαίων σε λιποδιαχωριστές ή άλλη αποτελεσματική διάταξη,

III. ανακύκλωση του νερού ψύξης και του νερού από το σύστημα παραγωγής κενού στο μέγιστο δυνατό βαθμό.

Τα συνδεδεμένα με τη ΒΔΤ επίπεδα εκπομπών, βάσει ειδικού τυχαίου δείγματος ή 24ωρου σύνθετου δείγματος, για τα λύματα από τα μηχανήματα συνεχούς χύτευσης, είναι τα εξής:

— αιωρούμενα στερεά	< 20 mg/l
— σίδηρος	< 5 mg/l
— ψευδάργυρος	< 2 mg/l
— νικέλιο	< 0,5 mg/l
— σύνολο χρωμίου	< 0,5 mg/l
— σύνολο υδρογονανθράκων	< 5 mg/l.

Κατάλοιπα παραγωγής

82. Η ΒΔΤ συνίσταται στην πρόληψη της παραγωγής αποβλήτων χρησιμοποιώντας μία ή περισσότερες από τις ακόλουθες τεχνικές (βλέπε ΒΔΤ 8):

- I. κατάλληλη συλλογή και αποθήκευση ώστε να ακολουθήσει ειδική επεξεργασία·
- II. επιτόπια ανακύκλωση σκόνης από την επεξεργασία του αερίου της καμίνου βασικού οξειδίου (KBO), της σκόνης από το σύστημα δευτερογενούς αποκονίωσης και της σκωρίας εξέλασης από τη συνεχή χύτευση και επαναχρησιμοποίησή τους στις χαλυβουργικές διεργασίες, λαμβάνοντας δεόντως υπόψη τις επιπτώσεις των εκπομπών από τη μονάδα στην οποία ανακυκλώνονται·
- III. επιτόπια ανακύκλωση της σκωρίας της KBO και της λεπτόκοκκης σκωρίας της KBO στις διάφορες εφαρμογές·
- IV. επεξεργασία της σκωρίας στις περιπτώσεις που οι συνθήκες της αγοράς επιτρέπουν εξωτερική χρήση της σκωρίας (π.χ. ως αδρανές σε υλικά ή για κατασκευές)·
- V. χρήση της σκόνης από τα φίλτρα και της ιλύος για την εξωτερική ανάκτηση σιδηρούχων και μη σιδηρούχων μετάλλων, όπως ο ψευδάργυρος, στον κλάδο των μη σιδηρούχων μετάλλων·
- VI. χρήση δεξαμενής καθίζησης για την ιλύ και, εν συνεχεία, ανακύκλωση του χονδρόκοκκου κλάσματος στη μονάδα πυροσυσσωμάτωσης/ την υψικάμινο ή την τσιμεντοβιομηχανία, όταν η διανομή του μεγέθους των κόκκων επιτρέπει εύλογο διαχωρισμό.

Δυνατότητα εφαρμογής της ΒΔΤ V

Η πλινθοποίηση εν θερμώ της σκόνης και η ανακύκλωση με ανάκτηση σφαιριδίων με υψηλή συγκέντρωση ψευδαργύρου για εξωτερική επαναχρησιμοποίησή τους εφαρμόζεται στις περιπτώσεις που χρησιμοποιείται ηλεκτροστατικός διαχωρισμός σε ξηρή κατάσταση για τον καθαρισμό του αερίου της KBO. Η ανάκτηση του ψευδαργύρου μέσω πλινθοποίησης δεν εφαρμόζεται στην περίπτωση συστημάτων αποκονίωσης σε υγρή κατάσταση λόγω της ασταθούς καθίζησης στις δεξαμενές καθίζησης που προκαλείται από το σχηματισμό υδρογόνου (από την αντίδραση του μεταλλικού ψευδαργύρου με το νερό). Εξαιτίας αυτών των λόγων ασφαλείας, η περιεκτικότητα ψευδαργύρου στην ιλύ θα πρέπει να περιορίζεται στο 8 - 10 %.

Η ΒΔΤ συνίσταται στην ελεγχόμενη διαχείριση των καταλοίπων των διεργασιών της καμίνου βασικού οξειδίου που δεν δύναται να αποφευχθούν ή να ανακυκλωθούν.

Ενέργεια

83. Η ΒΔΤ συνίσταται στη συλλογή, τον καθαρισμό και την προσωρινή αποθήκευση του αερίου της KBO για μεταγενέστερη χρήση του ως καυσίμου.

Δυνατότητα εφαρμογής

Σε ορισμένες περιπτώσεις, δύναται να μην είναι οικονομικά εφικτή ή, όσον αφορά την κατάλληλη διαχείριση της ενέργειας, να μην είναι εφικτή η ανάκτηση του αερίου της KBO μέσω μη πλήρους καύσης. Στις περιπτώσεις αυτές, το αέριο της KBO δύναται να υποστεί καύση με την παραγωγή ατμού. Το είδος της καύσης (πλήρης ή μη πλήρης καύση) εξαρτάται από τις τοπικές αρχές διαχείρισης της ενέργειας.

84. Η ΒΔΤ συνίσταται στη μείωση της κατανάλωσης ενέργειας χρησιμοποιώντας συστήματα κάδου με κάλυμμα.

Δυνατότητα εφαρμογής

Τα καλύμματα δύναται να είναι πολύ βαριά, καθώς αποτελούνται από πυρίμαχες πλίνθους και, ως εκ τούτου, οι δυνατότητες των γερανών και ο σχεδιασμός ολόκληρου του κτιρίου δύναται να περιορίζουν τη δυνατότητα εφαρμογής σε υφιστάμενες μονάδες. Υπάρχουν διάφοροι τεχνικοί σχεδιασμοί για την υλοποίηση του συστήματος βάσει των ειδικών συνθηκών ενός χαλυβουργείου.

85. Η ΒΔΤ συνίσταται στη βελτιστοποίηση της διεργασίας και στη μείωση της κατανάλωσης ενέργειας χρησιμοποιώντας διεργασία απευθείας έκχυσης μετά την εμφύσηση.

Περιγραφή

Η απευθείας έκχυση απαιτεί κανονικά δαπανηρές εγκαταστάσεις, όπως συστήματα ανίχνευσης επιμέρους λόγχης (sub-lance) ή τύπου DROP IN για την έκχυση, χωρίς να απαιτείται αναμονή για τη χημική ανάλυση των ληφθέντων δειγμάτων (άμεση έκχυση). Εναλλακτικά, έχει αναπτυχθεί μια νέα τεχνική για την επίτευξη άμεσης έκχυσης χωρίς τις εν λόγω εγκαταστάσεις. Η τεχνική αυτή απαιτεί μεγάλη πείρα και πολλές εργασίες ανάπτυξης. Στην πράξη, μειώνεται ο όγκος εμφύσησης του άνθρακα απευθείας στο 0,04 % και, ταυτοχρόνως, η θερμοκρασία του λουτρού μειώνεται σε ένα ευλόγως χαμηλό επίπεδο-στόχο. Πριν από την έκχυση, μετρώνται η θερμοκρασία και η ενεργότητα του οξειγόνου για τη λήψη περαιτέρω μέτρων.

Δυνατότητα εφαρμογής

Απαιτείται κατάλληλο σύστημα ανάλυσης θερμού μετάλλου και εγκαταστάσεις αναστολής της σκωρίας, ενώ η διαθεσιμότητα μιας καμίνου με κάδο διευκολύνει την εφαρμογή της τεχνικής.

86. Η ΒΔΤ συνίσταται στη μείωση της κατανάλωσης ενέργειας χρησιμοποιώντας συνεχή χύτευση ταινίας σε ημιτελική μορφή, εάν αυτή δικαιολογείται από την ποιότητα και το συνδυασμό προϊόντων της παραγόμενης ποιότητας χάλυβα.

Περιγραφή

Χύτευση ταινίας σε ημιτελή μορφή είναι η συνεχής χύτευση χάλυβα σε ταινίες με πάχος μικρότερο των 15 χιλιοστών. Η διεργασία χύτευσης συνδυάζεται με απευθείας έλαση εν θερμώ, ψύξη και περιέλιξη των ταινιών χωρίς τη χρήση ενδιάμεσης καμίνου αναθέρμανσης που χρησιμοποιείται για τις συμβατικές τεχνικές χύτευσης, π.χ. συνεχής χύτευση σε πλάκες ή λεπτές πλάκες. Ως εκ τούτου, η χύτευση ταινίας αποτελεί μια τεχνική για την παραγωγή επίπεδων ταινιών χάλυβα διαφορετικού πλάτους και πάχους μικρότερου των 2 χιλιοστών.

Δυνατότητα εφαρμογής

Η δυνατότητα εφαρμογής εξαρτάται από την παραγόμενη ποιότητα χάλυβα (π.χ. δεν δύναται να παραχθούν βαριές πλάκες με αυτή τη διαδικασία) και από το χαρτοφυλάκιο προϊόντων (συνδυασμός προϊόντων) του επιμέρους χαλυβουργείου. Σε υφιστάμενες μονάδες, η δυνατότητα εφαρμογής μπορεί να περιορίζεται από τη διάταξη και τον διαθέσιμο χώρο καθώς π.χ. η μετασκευή μονάδων με σύστημα χύτευσης ταινίας απαιτεί μήκος περίπου 100 m.

1.7 Συμπεράσματα ΒΔΤ για τη χαλυβομεταλλουργία και τη χύτευση με κάμινο βολταϊκού τόξου

Εκτός εάν άλλως αναφέρεται, τα συμπεράσματα ΒΔΤ που παρουσιάζονται στην παρούσα ενότητα δύναται να ισχύουν για όλες τις μονάδες χαλυβομεταλλουργίας και χύτευσης με κάμινο βολταϊκού τόξου.

Εκπομπές στην ατμόσφαιρα

87. Η ΒΔΤ για τη διεργασία με κάμινο βολταϊκού τόξου (KBT) συνίσταται στην πρόληψη των εκπομπών υδραργύρου αποφεύγοντας, στο μέτρο του δυνατού, τις πρώτες ύλες και τις βοηθητικές ύλες που περιέχουν υδράργυρο (βλέπε ΒΔΤ 6 και 7).

88. Η ΒΔΤ για την πρωτοβάθμια και τη δευτεροβάθμια αποκονίωση καμίνου βολταϊκού τόξου (KBT) (συμπεριλαμβανομένης της προθέρμανσης απομετάλλων, της τροφοδότησης, της τήξης, της έκχυσης, της μεταλλουργικής καμίνου και της δευτερογενούς μεταλλουργίας) συνίσταται στην επίτευξη αποτελεσματικής συλλογής από όλες τις πηγές εκπομπών χρησιμοποιώντας μια από τις τεχνικές που αναφέρονται ακολούθως και στη χρήση, εν συνεχεία, αποκονίωσης μέσω σακκόφιλτρου:

I. συνδυασμός απευθείας συλλογής των αερίων (4η ή 2η οπή) και συστημάτων καλύμματος·

II. συστήματα απευθείας συλλογής των αερίων και προεξοχής τροφοδότησης·

III. απευθείας συλλογή των αερίων και συνολική εκκένωση του κτιρίου (οι κάμινοι βολταϊκού τόξου χαμηλών δυνατοτήτων δύναται να μην απαιτούν απευθείας συλλογή των αερίων για την επίτευξη της ίδιας απόδοσης συλλογής).

Η ολική μέση απόδοση συλλογής της σκόνης που συνδέεται με τις ΒΔΤ είναι μεγαλύτερη του 98 %.

Το συνδεδεμένο με τις ΒΔΤ επίπεδο εκπομπών σκόνης είναι < 5 mg/Nm³, προσδιοριζόμενο ως μέση ημερήσια τιμή.

Το επίπεδο εκπομπών που συνδέεται με τις ΒΔΤ για τον υδράργυρο είναι < 0,05 mg/Nm³, κατά μέσο όρο καθόλη τη διάρκεια της περιόδου δειγματοληψίας (ασυνεχής μέτρηση, στιγμιαία δείγματα για τουλάχιστον μισή ώρα).

89. Η ΒΔΤ για την πρωτοβάθμια και τη δευτεροβάθμια αποκονίωση καμίνου βολταϊκού τόξου (ΚΒΤ) (συμπεριλαμβανομένης της προθέρμανσης απομετάλλων, της τροφοδότησης, της τήξης, της έκχυσης, της μεταλλουργικής καμίνου και της δευτερογενούς μεταλλουργίας) συνιστάται στην πρόληψη και τη μείωση των εκπομπών πολυχλωριωμένων διβενζοδιοξεινών/φουρανίων (PCDD/F) και πολυχλωριωμένων διφαινυλίων (PCB) αποφεύγοντας, στο μέτρο του δυνατού, πρώτες ύλες που περιέχουν PCDD/F και PCB ή τις πρόδρομες ουσίες αυτών (βλέπε ΒΔΤ 6 και 7) και χρησιμοποιώντας μία ή περισσότερες από τις κάτωθι τεχνικές, σε συνδυασμό με κατάλληλο σύστημα αποκονίωσης:

- I. κατάλληλη μετακαύση,
- II. κατάλληλη ταχεία σβέση,
- III. έγχυση κατάλληλων απορροφητικών παραγόντων στον αγωγό πριν από την αποκονίωση.

Το συνδεδεμένο με τις ΒΔΤ επίπεδο εκπομπών πολυχλωριωμένων διβενζοδιοξεινών/φουρανίων (PCDD/F) είναι $< 0,1 \text{ ng I-TEQ/Nm}^3$, βάσει τυχαίου δείγματος 6 – 8 ωρών υπό συνθήκες μόνιμης κατάστασης. Σε ορισμένες περιπτώσεις, το επίπεδο εκπομπών που συνδέεται με τις ΒΔΤ δύναται να επιτευχθεί μόνο με πρωτογενή μέτρα.

Δυνατότητα εφαρμογής της ΒΔΤ I

Στις υφιστάμενες μονάδες, οι συνθήκες που επικρατούν, όπως ο διαθέσιμος χώρος, το δεδομένο σύστημα αγωγών απαερίων κ.λπ., θα πρέπει να λαμβάνονται υπόψη κατά την αξιολόγηση της δυνατότητας εφαρμογής.

90. Η ΒΔΤ για την επιτόπια επεξεργασία της σκωρίας συνιστάται στη μείωση των εκπομπών σκόνης χρησιμοποιώντας μία ή περισσότερες από τις ακόλουθες τεχνικές:

- I. αποτελεσματική συλλογή από το θλιπτήριο σκωρίας και τις διατάξεις κοσκίνισης και επακόλουθος καθαρισμός των απαερίων, κατά περίπτωση·
- II. μεταφορά μη επεξεργασμένης σκωρίας με φορτωτές-φτυαριστές·
- III. συλλογή ή κατάβρεξη των σημείων μεταφοράς των μεταφορικών ταινιών για θραυσμένα υλικά·
- IV. κατάβρεξη των σωρών αποθήκευσης σκωρίας·
- V. χρήση εκνεφώσεων νερού κατά τη φόρτωση θραυσμένης σκωρίας.

Στην περίπτωση χρήσης της ΒΔΤ I, το επίπεδο εκπομπών που συνδέεται με τη ΒΔΤ για τη σκόνη είναι $< 10 - 20 \text{ mg/Nm}^3$, κατά μέσο όρο καθόλη τη διάρκεια της περιόδου δειγματοληψίας (ασυνεχής μέτρηση, στιγμιαία δείγματα για τουλάχιστον μισή ώρα).

Υδατα και λύματα

91. Η ΒΔΤ συνιστάται στην ελαχιστοποίηση της κατανάλωσης νερού από τη διεργασία καμίνου βολταϊκού τόξου (ΚΒΤ) με τη χρήση κλειστών συστημάτων νερού ψύξης για την ψύξη των καμίνων στο μέγιστο δυνατό βαθμό, εκτός εάν χρησιμοποιούνται συστήματα ψύξης ανοικτού κυκλώματος.

92. Η ΒΔΤ συνιστάται στην ελαχιστοποίηση της απόρριψης λυμάτων από τη συνεχή χύτευση χρησιμοποιώντας συνδυαστικά τις ακόλουθες τεχνικές:

- I. απομάκρυνση των στερεών μέσω κροκίδωσης, καθίζησης ή/και διήθησης·
- II. απομάκρυνση των ελαίων σε λιποδιαχωριστές ή άλλη αποτελεσματική διάταξη·
- III. ανακύκλωση του νερού ψύξης και του νερού από το σύστημα παραγωγής κενού στο μέγιστο δυνατό βαθμό.

Τα συνδεδεμένα με τις ΒΔΤ επίπεδα εκπομπών, βάσει ειδικού τυχαίου δείγματος ή 24ωρου σύνθετου δείγματος, για τα λύματα από τα μηχανήματα συνεχούς χύτευσης, είναι τα εξής:

— αιωρούμενα στερεά	< 20 mg/l
— σίδηρος	< 5 mg/l
— ψευδάργυρος	< 2 mg/l
— νικέλιο	< 0,5 mg/l
— σύνολο χρωμίου	< 0,5 mg/l
— σύνολο υδρογονανθράκων	< 5 mg/l

Κατάλοιπα παραγωγής

93. Η ΒΔΤ συνίσταται στην πρόληψη της παραγωγής αποβλήτων χρησιμοποιώντας μία ή περισσότερες από τις ακόλουθες τεχνικές:

- I. κατάλληλη συλλογή και αποθήκευση ώστε να ακολουθήσει ειδική επεξεργασία·
- II. ανάκτηση και επιτόπια ανακύκλωση πυρίμαχων υλικών από τις διάφορες διεργασίες και χρήση τους εσωτερικά, ήτοι για την υποκατάσταση του δολομίτη, του μαγνησίτη και του ασβέστη·
- III. χρήση της σκόνης από τα φίλτρα για την εξωτερική ανάκτηση μη σιδηρούχων μετάλλων, όπως ψευδαργύρου, στον κλάδο των μη σιδηρούχων μετάλλων, εάν είναι απαραίτητο, μετά τον εμπλουτισμό των σκονών από τα φίλτρα μέσω ανακύκλωσης στην κάμινο βολταϊκού τόξου (KBT)·
- IV. διαχωρισμός των λεπιών σκωρίας από τη συνεχή χύτευση κατά τη διεργασία επεξεργασίας των υδάτων, ανάκτηση και, εν συνεχεία, ανακύκλωση, π.χ. στο θάλαμο πυροσυσσωμάτωσης/ την υψικάμινο ή την τσιμεντοβιομηχανία·
- V. εξωτερική χρήση πυρίμαχων υλικών και σκωρίας από τη διεργασία της καμίνου βολταϊκού τόξου (KBT) ως δευτερευουσών πρώτων υλών στις περιπτώσεις που οι συνθήκες της αγοράς το επιτρέπουν.

Η ΒΔΤ συνίσταται στην ελεγχόμενη διαχείριση των καταλοίπων της διεργασίας KBT που δεν δύναται να αποφευχθούν ή να ανακυκλωθούν.

Δυνατότητα εφαρμογής

Η εξωτερική χρήση ή η ανακύκλωση των καταλοίπων παραγωγής όπως αναφέρεται βάσει των ΒΔΤ III - V εξαρτάται από τη συνεργασία με τρίτους και τη συμφωνία αυτών, οι οποίες να μην βρίσκονται υπό τον έλεγχο του φορέα εκμετάλλευσης και, ως εκ τούτου, ενδέχεται να μην αποτελούν αντικείμενο της άδειας.

Ενέργεια

94. Η ΒΔΤ συνίσταται στη μείωση της κατανάλωσης ενέργειας χρησιμοποιώντας συνεχή χύτευση ταινίας σε ημιτελική μορφή, εάν αυτή δικαιολογείται από την ποιότητα και το συνδυασμό προϊόντων της παραγόμενης ποιότητας χάλυβα.

Περιγραφή

Χύτευση ταινίας σε ημιτελή μορφή είναι η συνεχής χύτευση χάλυβα σε ταινίες με πάχος μικρότερο των 15 χιλιοστών. Η διεργασία χύτευσης συνδυάζεται με απευθείας έλαση εν θερμώ, ψύξη και περιέλιξη των ταινιών χωρίς τη χρήση ενδιάμεσης καμίνου αναθέρμανσης που χρησιμοποιείται για τις συμβατικές τεχνικές χύτευσης, π.χ. συνεχή χύτευση σε πλάκες ή λεπτές πλάκες. Ως εκ τούτου, η χύτευση ταινίας αποτελεί μια τεχνική για την παραγωγή επίπεδων ταινιών χάλυβα διαφορετικού πλάτους και πάχους μικρότερου των 2 χιλιοστών.

Δυνατότητα εφαρμογής

Η δυνατότητα εφαρμογής εξαρτάται από την παραγόμενη ποιότητα χάλυβα (π.χ. δεν δύναται να παραχθούν βαριές πλάκες με αυτή τη διαδικασία) και από το χαρτοφυλάκιο προϊόντων (συνδυασμός προϊόντων) του επιμέρους χαλυβουργείου. Σε υφιστάμενες μονάδες, η δυνατότητα εφαρμογής μπορεί να περιορίζεται από τη διάταξη και τον διαθέσιμο χώρο καθώς π.χ. η μετασκευή μονάδων με σύστημα χύτευσης ταινίας απαιτεί μήκος περίπου 100 m.

Θόρυβος

95. Η ΒΔΤ συνίσταται στη μείωση των εκπομπών θορύβου από τις εγκαταστάσεις καμίνου βολταϊκού τόξου (KBT) και τις σχετικές διεργασίες που παράγουν υψηλή ηχητική ενέργεια χρησιμοποιώντας συνδυαστικά τις ακόλουθες κατασκευαστικές και λειτουργικές τεχνικές ανάλογα και σύμφωνα με τις τοπικές συνθήκες (επιπροσθέτως της χρήσης των τεχνικών που αναφέρονται στη ΒΔΤ 18):

- I. κατασκευή του κτιρίου της καμίνου βολταϊκού τόξου (KBT) κατά τρόπο ώστε να απορροφά το θόρυβο από τους μηχανικούς κραδασμούς λόγω της λειτουργίας της καμίνου·
- II. κατασκευή και εγκατάσταση γερανών σχεδιασμένων να μεταφέρουν τις κάλαθους τροφοδοσίας ώστε να προλαμβάνονται οι μηχανικοί κραδασμοί·
- III. ειδική χρήση ηχομόνωσης στους εσωτερικούς τοίχους και τις οροφές ώστε να προλαμβάνεται ο αερόφερτος θόρυβος από το κτίριο της καμίνου βολταϊκού τόξου (KBT)·
- IV. διαχωρισμός της καμίνου και του εξωτερικού τοίχου για τη μείωση του θορύβου φέροντα οργανισμού από το κτίριο της καμίνου βολταϊκού τόξου (KBT)·
- V. στέγαση των διεργασιών που παράγουν υψηλή ηχητική ενέργεια (π.χ. μονάδες καμίνου βολταϊκού τόξου (KBT) και απανθράκωσης) εντός του βασικού κτιρίου.

COMMISSION IMPLEMENTING DECISION

of 28 February 2012

establishing the best available techniques (BAT) conclusions under Directive 2010/75/EU of the European Parliament and of the Council on industrial emissions for iron and steel production*(notified under document C(2012) 903)***(Text with EEA relevance)**

(2012/135/EU)

THE EUROPEAN COMMISSION,

Having regard to the Treaty on the Functioning of the European Union,

Having regard to Directive 2010/75/EU of the European Parliament and of the Council of 24 November 2010 on industrial emissions (integrated pollution prevention and control) ⁽¹⁾, and in particular Article 13(5) thereof,

Whereas:

- (1) Article 13(1) of Directive 2010/75/EU requires the Commission to organise an exchange of information on industrial emissions between it and Member States, the industries concerned and non-governmental organisations promoting environmental protection in order to facilitate the drawing up of best available techniques (BAT) reference documents as defined in Article 3(11) of that Directive.
- (2) In accordance with Article 13(2) of Directive 2010/75/EU, the exchange of information is to address the performance of installations and techniques in terms of emissions, expressed as short- and long-term averages, where appropriate, and the associated reference conditions, consumption and nature of raw materials, water consumption, use of energy and generation of waste and the techniques used, associated monitoring, cross-media effects, economic and technical viability and developments therein and also the best available techniques and emerging techniques identified after considering the issues mentioned in points (a) and (b) of Article 13(2) of that Directive.
- (3) 'BAT conclusions' as defined in Article 3(12) of Directive 2010/75/EU are the key element of BAT reference documents and lay down the conclusions on best available techniques, their description, information to assess their applicability, the emission levels associated with the best available techniques, associated monitoring, associated consumption levels and, where appropriate, relevant site remediation measures.
- (4) In accordance with Article 14(3) of Directive 2010/75/EU, BAT conclusions are to be the reference for setting the permit conditions for installations covered by Chapter 2 of that Directive.
- (5) Article 15(3) of Directive 2010/75/EU requires the competent authority to set emission limit values that ensure that, under normal operating conditions, emissions do not exceed the emission levels associated with the best available techniques as laid down in the decisions on BAT conclusions referred to in Article 13(5) of that Directive.
- (6) Article 15(4) of Directive 2010/75 provides for derogations from the requirement laid down in Article 15(3) only where the costs associated with the achievement of emissions levels disproportionately outweigh the environmental benefits due to the geographical location, the local environmental conditions or the technical characteristics of the installation concerned.
- (7) Article 16(1) of Directive 2010/75/EU provides that the monitoring requirements in the permit referred to in point (c) of Article 14(1) are to be based on the conclusions on monitoring as described in the BAT conclusions.
- (8) In accordance with Article 21(3) of Directive 2010/75/EU, within four years of publication of decisions on BAT conclusions, the competent authority is to reconsider and, if necessary, update all the permit conditions and ensure that the installation complies with those permit conditions.
- (9) Commission Decision of 16 May 2011 establishing a forum for the exchange of information pursuant to Article 13 of the Directive 2010/75/EU on industrial emissions ⁽²⁾ established a forum composed of representatives of Member States, the industries concerned and non-governmental organisations promoting environmental protection.

⁽¹⁾ OJ L 334, 17.12.2010, p. 17.⁽²⁾ OJ C 146, 17.5.2011, p. 3.

- (10) In accordance with Article 13(4) of Directive 2010/75/EU, the Commission obtained the opinion ⁽¹⁾ of that forum on the proposed content of the BAT reference document for iron and steel production on 13 September 2011 and made it publicly available.
- (11) The measures provided for in this Decision are in accordance with the opinion of the Committee established by Article 75(1) of Directive 2010/75/EU,

HAS ADOPTED THIS DECISION:

Article 1

The BAT conclusions for iron and steel production are set out in the Annex to this Decision.

Article 2

This Decision is addressed to the Member States.

Done at Brussels, 28 February 2012.

For the Commission
Janez POTOČNIK
Member of the Commission

⁽¹⁾ http://circa.europa.eu/Public/irc/env/ied/library?l=/ied_art_13_forum/opinions_article

ANNEX

BAT CONCLUSIONS FOR IRON AND STEEL PRODUCTION

SCOPE	66
GENERAL CONSIDERATIONS	67
DEFINITIONS	67
1.1. General BAT Conclusions	68
1.1.1. Environmental management systems	68
1.1.2. Energy management	69
1.1.3. Material management	71
1.1.4. Management of process residues such as by-products and waste	72
1.1.5. Diffuse dust emissions from materials storage, handling and transport of raw materials and (intermediate) products	72
1.1.6. Water and waste water management	75
1.1.7. Monitoring	75
1.1.8. Decommissioning	76
1.1.9. Noise	77
1.2. BAT Conclusions For Sinter Plants	77
1.3. BAT Conclusions For Pelletisation Plants	83
1.4. BAT Conclusions For Coke Oven Plants	85
1.5. BAT Conclusions For Blast Furnaces	89
1.6. BAT Conclusions For Basic Oxygen Steelmaking And Casting	92
1.7. BAT Conclusions For Electric Arc Furnace Steelmaking And Casting	96

SCOPE

These BAT conclusions concern the following activities specified in Annex I to Directive 2010/75/EU, namely:

- activity 1.3: coke production
- activity 2.1: metal ore (including sulphide ore) roasting and sintering
- activity 2.2: production of pig iron or steel (primary or secondary fusion) including continuous casting, with a capacity exceeding 2,5 tonnes per hour.

In particular, the BAT conclusions cover the following processes:

- the loading, unloading and handling of bulk raw materials
- the blending and mixing of raw materials
- the sintering and pelletisation of iron ore
- the production of coke from coking coal
- the production of hot metal by the blast furnace route, including slag processing
- the production and refining of steel using the basic oxygen process, including upstream ladle desulphurisation, downstream ladle metallurgy and slag processing
- the production of steel by electric arc furnaces, including downstream ladle metallurgy and slag processing
- continuous casting (thin slab/thin strip and direct sheet casting (near-shape))

These BAT conclusions do not address the following activities:

- production of lime in kilns, covered by the Cement, Lime and Magnesium Oxide Manufacturing Industries BREF (CLM)
- the treatment of dusts to recover non-ferrous metals (e.g. electric arc furnace dust) and the production of ferroalloys, covered by the Non-Ferrous Metals Industries BREF (NFM)
- sulphuric acid plants in coke ovens, covered by the Large Volume Inorganic Chemicals-Ammonia, Acids and Fertilisers Industries (LVIC-AAF BREF).

Other reference documents which are of relevance for the activities covered by these BAT conclusions are the following:

Reference documents	Activity
Large Combustion Plants BREF (LCP)	Combustion plants with a rated thermal input of 50 MW or more
Ferrous Metals Processing Industry BREF (FMP)	Downstream processes like rolling, pickling, coating, etc.
	Continuous casting to the thin slab/thin strip and direct sheet casting (near-shape)

Reference documents	Activity
Emissions from Storage BREF (EFS)	Storage and handling
Industrial Cooling Systems BREF (ICS)	Cooling systems
General Principles of Monitoring (MON)	Emissions and consumptions monitoring
Energy Efficiency BREF (ENE)	General energy efficiency
Economic and Cross-Media Effects (ECM)	Economic and cross-media effects of techniques

The techniques listed and described in these BAT conclusions are neither prescriptive nor exhaustive. Other techniques may be used that ensure at least an equivalent level of environmental protection.

GENERAL CONSIDERATIONS

The environmental performance levels associated with BAT are expressed as ranges, rather than as single values. A range may reflect the differences within a given type of installation (e.g. differences in the grade/purity and quality of the final product, differences in design, construction, size and capacity of the installation) that result in variations in the environmental performances achieved when applying BAT

EXPRESSION OF EMISSION LEVELS ASSOCIATED WITH THE BEST AVAILABLE TECHNIQUES (BAT-AELs)

In these BAT conclusions, BAT-AELs for air emissions are expressed as either:

- mass of emitted substances per volume of waste gas under standard conditions (273,15 K, 101,3 kPa), after deduction of water vapour content, expressed in the units g/Nm³, mg/Nm³, µg/Nm³ or ng/Nm³; or
- mass of emitted substances per unit of mass of products generated or processed (consumption or emission factors), expressed in the units kg/t, g/t, mg/t or µg/t.

and BAT-AELs for emissions to water are expressed as:

- mass of emitted substances per volume of waste water, expressed in the units g/l, mg/l or µg/l.

DEFINITIONS

For the purposes of these BAT conclusions:

- 'new plant' means: a plant introduced on the site of the installation following the publication of these BAT conclusions or a complete replacement of a plant on the existing foundations of the installation following the publication of these BAT conclusions
- 'existing plant' means: a plant which is not a new plant
- 'NO_x' means: the sum of nitrogen oxide (NO) and nitrogen dioxide (NO₂) expressed as NO₂
- 'SO_x' means: the sum of sulphur dioxide (SO₂) and sulphur trioxide (SO₃) expressed as SO₂
- 'HCl' means: all gaseous chlorides expressed as HCl
- 'HF' means: all gaseous fluorides expressed as HF

1.1. General BAT Conclusions

Unless otherwise stated, the BAT conclusions presented in this section are generally applicable.

The process specific BAT included in the Sections 1.2 – 1.7 apply in addition to the general BAT mentioned in this Section.

1.1.1. Environmental management systems

1. BAT is to implement and adhere to an environmental management system (EMS) that incorporates all of the following features:

- I. commitment of management, including senior management;
- II. definition of an environmental policy that includes continuous improvement for the installation by the management;
- III. planning and establishing the necessary procedures, objectives and targets, in conjunction with financial planning and investment;
- IV. implementation of the procedures paying particular attention to:
 - (i) structure and responsibility
 - (ii) training, awareness and competence
 - (iii) communication
 - (iv) employee involvement
 - (v) documentation
 - (vi) efficient process control
 - (vii) maintenance programmes
 - (viii) emergency preparedness and response
 - (ix) safeguarding compliance with environmental legislation;
- V. checking performance and taking corrective action, paying particular attention to:
 - (i) monitoring and measurement (see also the Reference Document on the General Principles of Monitoring)
 - (ii) corrective and preventive action
 - (iii) maintenance of records
 - (iv) independent (where practicable) internal and external auditing in order to determine whether or not the EMS conforms to planned arrangements and has been properly implemented and maintained;
- VI. review of the EMS and its continuing suitability, adequacy and effectiveness by senior management;
- VII. following the development of cleaner technologies;

VIII. consideration for the environmental impacts from the eventual decommissioning of the installation at the stage of designing a new plant, and throughout its operating life;

IX. application of sectoral benchmarking on a regular basis.

Applicability

The scope (e.g. level of details) and nature of the EMS (e.g. standardised or non-standardised) will generally be related to the nature, scale and complexity of the installation, and the range of environmental impacts it may have.

1.1.2. Energy management

2. BAT is to reduce thermal energy consumption by using a combination of the following techniques:

I. improved and optimised systems to achieve smooth and stable processing, operating close to the process parameter set points by using

(i) process control optimisation including computer-based automatic control systems

(ii) modern, gravimetric solid fuel feed systems

(iii) preheating, to the greatest extent possible, considering the existing process configuration.

II. recovering excess heat from processes, especially from their cooling zones

III. an optimised steam and heat management

IV. applying process integrated reuse of sensible heat as much as possible.

In the context of energy management, see the Energy Efficiency BREF (ENE).

Description of BAT Ii

The following items are important for integrated steelworks in order to improve the overall energy efficiency:

- optimising energy consumption
- online monitoring for the most important energy flows and combustion processes at the site including the monitoring of all gas flares in order to prevent energy losses, enabling instant maintenance and achieving an uninterrupted production process
- reporting and analysing tools to check the average energy consumption of each process
- defining specific energy consumption levels for relevant processes and comparing them on a long-term basis
- carrying out energy audits as defined in the Energy Efficiency BREF, e.g. to identify cost-effective energy savings opportunities.

Description of BAT II – IV

Process integrated techniques used to improve energy efficiency in steel manufacturing by improved heat recovery include:

- combined heat and power production with recovery of waste heat by heat exchangers and distribution either to other parts of the steelworks or to a district heating network
- the installation of steam boilers or adequate systems in large reheating furnaces (furnaces can cover a part of the steam demand)

- preheating of the combustion air in furnaces and other burning systems to save fuel, taking into consideration adverse effects, i.e. an increase of nitrogen oxides in the off-gas
- the insulation of steam pipes and hot water pipes
- recovery of heat from products, e.g. sinter
- where steel needs to be cooled, the use of both heat pumps and solar panels
- the use of flue-gas boilers in furnaces with high temperatures
- the oxygen evaporation and compressor cooling to exchange energy across standard heat exchangers
- the use of top recovery turbines to convert the kinetic energy of the gas produced in the blast furnace into electric power.

Applicability of BAT II – IV

Combined heat and power generation is applicable for all iron and steel plants close to urban areas with a suitable heat demand. The specific energy consumption depends on the scope of the process, the product quality and the type of installation (e.g. the amount of vacuum treatment at the basic oxygen furnace (BOF), annealing temperature, thickness of products, etc.).

3. BAT is to reduce primary energy consumption by optimisation of energy flows and optimised utilisation of the extracted process gases such as coke oven gas, blast furnace gas and basic oxygen gas.

Description

Process integrated techniques to improve energy efficiency in an integrated steelworks by optimising process gas utilisation include:

- the use of gas holders for all by-product gases or other adequate systems for short-term storage and pressure holding facilities
- increasing pressure in the gas grid if there are energy losses in the flares – in order to utilise more process gases with the resulting increase in the utilisation rate
- gas enrichment with process gases and different calorific values for different consumers
- heating fire furnaces with process gas
- use of a computer-controlled calorific value control system
- recording and using coke and flue-gas temperatures
- adequate dimensioning of the capacity of the energy recovery installations for the process gases, in particular with regard to the variability of process gases.

Applicability

The specific energy consumption depends on the scope of the process, the product quality and the type of installation (e.g. the amount of vacuum treatment at the BOF, annealing temperature, thickness of products, etc.).

4. BAT is to use desulphurised and dedusted surplus coke oven gas and dedusted blast furnace gas and basic oxygen gas (mixed or separate) in boilers or in combined heat and power plants to generate steam, electricity and/or heat using surplus waste heat for internal or external heating networks, if there is a demand from a third party.

Applicability

The cooperation and agreement of a third party may not be within the control of the operator, and therefore may not be within the scope of the permit.

5. BAT is to minimise electrical energy consumption by using one or a combination of the following techniques:

- I. power management systems
- II. grinding, pumping, ventilation and conveying equipment and other electricity-based equipment with high energy efficiency.

Applicability

Frequency controlled pumps cannot be used where the reliability of the pumps is of essential importance for the safety of the process.

1.1.3. Material management

6. BAT is to optimise the management and control of internal material flows in order to prevent pollution, prevent deterioration, provide adequate input quality, allow reuse and recycling and to improve the process efficiency and optimisation of the metal yield.

Description

Appropriate storage and handling of input materials and production residues can help to minimise the airborne dust emissions from stockyards and conveyor belts, including transfer points, and to avoid soil, groundwater and runoff water pollution (see also BAT 11).

The application of an adequate management of integrated steelworks and residues, including wastes, from other installations and sectors allows for a maximised internal and/or external use as raw materials (see also BAT 8, 9 and 10).

Material management includes the controlled disposal of small parts of the overall quantity of residues from an integrated steelworks which have no economic use.

7. In order to achieve low emission levels for relevant pollutants, BAT is to select appropriate scrap qualities and other raw materials. Regarding scrap, BAT is to undertake an appropriate inspection for visible contaminants which might contain heavy metals, in particular mercury, or might lead to the formation of polychlorinated dibenzodioxins/furans (PCDD/F) and polychlorinated biphenyls (PCB).

To improve the use of scrap, the following techniques can be used individually or in combination:

- specification of acceptance criteria suited to the production profile in purchase orders of scrap
- having a good knowledge of scrap composition by closely monitoring the origin of the scrap; in exceptional cases, a melt test might help characterise the composition of the scrap
- having adequate reception facilities and check deliveries
- having procedures to exclude scrap that is not suitable for use in the installation
- storing the scrap according to different criteria (e.g. size, alloys, degree of cleanliness); storing of scrap with potential release of contaminants to the soil on impermeable surfaces with a drainage and collection system; using a roof which can reduce the need for such a system
- putting together the scrap load for the different melts taking into account the knowledge of composition in order to use the most suitable scrap for the steel grade to be produced (this is essential in some cases to avoid the presence of undesired elements and in other cases to take advantage of alloy elements which are present in the scrap and needed for the steel grade to be produced)
- prompt return of all internally-generated scrap to the scrapyard for recycling
- having an operation and management plan
- scrap sorting to minimise the risk of including hazardous or non-ferrous contaminants, particularly polychlorinated biphenyls (PCB) and oil or grease. This is normally done by the scrap supplier but the operator inspects all scrap loads in sealed containers for safety reasons. Therefore, at the same time, it is possible to check, as far as practicable, for contaminants. Evaluation of the small quantities of plastic (e.g. as plastic coated components) may be required
- radioactivity control according to the United Nations Economic Commission for Europe (UNECE) Expert Group framework of recommendations

- implementation of the mandatory removal of components which contain mercury from End-of-Life Vehicles and Waste Electrical and Electronic Equipment (WEEE) by the scrap processors can be improved by:
 - fixing the absence of mercury in scrap purchase contracts
 - refusal of scrap which contains visible electronic components and assemblies.

Applicability

The selection and sorting of scrap might not be entirely within the control of the operator.

1.1.4. Management of process residues such as by-products and waste

8. BAT for solid residues is to use integrated techniques and operational techniques for waste minimisation by internal use or by application of specialised recycling processes (internally or externally).

Description

Techniques for the recycling of iron-rich residues include specialised recycling techniques such as the OxyCup® shaft furnace, the DK process, smelting reduction processes or cold bonded pelleting/briquetting as well as techniques for production residues mentioned in Sections 9.2 – 9.7.

Applicability

As the mentioned processes may be carried out by a third party, the recycling itself may not be within the control of the operator of the iron and steel plant, and therefore may not be within the scope of the permit.

9. BAT is to maximise external use or recycling for solid residues which cannot be used or recycled according to BAT 8, wherever this is possible and in line with waste regulations. BAT is to manage in a controlled manner residues which can neither be avoided nor recycled.

10. BAT is to use the best operational and maintenance practices for the collection, handling, storage and transport of all solid residues and for the hooding of transfer points to avoid emissions to air and water.

1.1.5. Diffuse dust emissions from materials storage, handling and transport of raw materials and (intermediate) products

11. BAT is to prevent or reduce diffuse dust emissions from materials storage, handling and transport by using one or a combination of the techniques mentioned below.

If abatement techniques are used, BAT is to optimise the capture efficiency and subsequent cleaning through appropriate techniques such as those mentioned below. Preference is given to the collection of the dust emissions nearest to the source.

I. General techniques include:

- the setting up within the EMS of the steelworks of an associated diffuse dust action plan;
- consideration of temporary cessation of certain operations where they are identified as a source of PM₁₀ causing a high ambient reading; in order to do this, it will be necessary to have sufficient PM₁₀ monitors, with associated wind direction and strength monitoring, to be able to triangulate and identify key sources of fine dust.

II. Techniques for the prevention of dust releases during the handling and transport of bulk raw materials include:

- orientation of long stockpiles in the direction of the prevailing wind
- installing wind barriers or using natural terrain to provide shelter
- controlling the moisture content of the material delivered
- careful attention to procedures to avoid the unnecessary handling of materials and long unenclosed drops
- adequate containment on conveyors and in hoppers, etc.

- the use of dust-suppressing water sprays, with additives such as latex, where appropriate
- rigorous maintenance standards for equipment
- high standards of housekeeping, in particular the cleaning and damping of roads
- the use of mobile and stationary vacuum cleaning equipment
- dust suppression or dust extraction and the use of a bag filter cleaning plant to abate sources of significant dust generation
- the application of emissions-reduced sweeping cars for carrying out the routine cleaning of hard surfaced roads.

III. Techniques for materials delivery, storage and reclamation activities include:

- total enclosure of unloading hoppers in a building equipped with filtered air extraction for dusty materials, or hoppers should be fitted with dust baffles and the unloading grids coupled to a dust extraction and cleaning system
- limiting the drop heights if possible to a maximum of 0,5 m
- the use of water sprays (preferably using recycled water) for dust suppression
- where necessary, the fitting of storage bins with filter units to control dust
- the use of totally enclosed devices for reclamation from bins
- where necessary, the storage of scrap in covered, and hard surfaced areas to reduce the risk of ground contamination (using just in time delivery to minimise the size of the yard and hence emissions)
- minimisation of the disturbance of stockpiles
- restriction of the height and a controlling of the general shape of stockpiles
- the use of in-building or in-vessel storage, rather than external stockpiles, if the scale of storage is appropriate
- the creation of windbreaks by natural terrain, banks of earth or the planting of long grass and evergreen trees in open areas to capture and absorb dust without suffering long-term harm
- hydro-seeding of waste tips and slag heaps
- implementation of a greening of the site by covering unused areas with top soil and planting grass, shrubs and other ground covering vegetation
- the moistening of the surface using durable dust-binding substances
- the covering of the surface with tarpaulins or coating (e.g. latex) stockpiles
- the application of storage with retaining walls to reduce the exposed surface
- when necessary, a measure could be to include impermeable surfaces with concrete and drainage.

IV. Where fuel and raw materials are delivered by sea and dust releases could be significant, some techniques include:

- use by operators of self-discharge vessels or enclosed continuous unloaders. Otherwise, dust generated by grab-type ship unloaders should be minimised through a combination of ensuring adequate moisture content of the material is delivered, by minimising drop heights and by using water sprays or fine water fogs at the mouth of the ship unloader hopper

- avoiding seawater in spraying ores or fluxes as this results in a fouling of sinter plant electrostatic precipitators with sodium chloride. Additional chlorine input in the raw materials may also lead to rising emissions (e.g. of polychlorinated dibenzodioxins/furans (PCDD/F)) and hamper filter dust recirculation
- storage of powdered carbon, lime and calcium carbide in sealed silos and conveying them pneumatically or storing and transferring them in sealed bags.

V. Train or truck unloading techniques include:

- if necessary due to dust emission formation, use of dedicated unloading equipment with a generally enclosed design.

VI. For highly drift-sensitive materials which may lead to significant dust release, some techniques include:

- use of transfer points, vibrating screens, crushers, hoppers and the like, which may be totally enclosed and extracted to a bag filter plant
- use of central or local vacuum cleaning systems rather than washing down for the removal of spillage, since the effects are restricted to one medium and the recycling of spilt material is simplified.

VII. Techniques for the handling and processing of slag include:

- keeping stockpiles of slag granulate damp for slag handling and processing since dried blast furnace slag and steel slag can give rise to dust
- use of enclosed slag-crushing equipment fitted with efficient extraction and bag filters to reduce dust emissions.

VIII. Techniques for handling scrap include:

- providing scrap storage under cover and/or on concrete floors to minimise dust lift-off caused by vehicle movements

IX. Techniques to consider during material transport include:

- the minimisation of points of access from public highways
- the employment of wheel-cleaning equipment to prevent the carryover of mud and dust onto public roads
- the application of hard surfaces to the transport roads (concrete or asphalt) to minimise the generation of dust clouds during materials transport and the cleaning of roads
- the restriction of vehicles to designated routes by fences, ditches or banks of recycled slag
- the damping of dusty routes by water sprays, e.g. at slag-handling operations
- ensuring that transport vehicles are not overfull, so as to prevent any spillage
- ensuring that transport vehicles are sheeted to cover the material carried
- the minimisation of numbers of transfers
- use of closed or enclosed conveyors
- use of tubular conveyors, where possible, to minimise material losses by changes of direction across sites usually provided by the discharge of materials from one belt onto another
- good practice techniques for molten metal transfer and ladle handling
- dedusting of conveyor transfer points.

1.1.6. Water and waste water management

12. BAT for waste water management is to prevent, collect and separate waste water types, maximising internal recycling and using an adequate treatment for each final flow. This includes techniques utilising, e.g. oil interceptors, filtration or sedimentation. In this context, the following techniques can be used where the prerequisites mentioned are present:

- avoiding the use of potable water for production lines
- increasing the number and/or capacity of water circulating systems when building new plants or modernising/re-vamping existing plants
- centralising the distribution of incoming fresh water
- using the water in cascades until single parameters reach their legal or technical limits
- using the water in other plants if only single parameters of the water are affected and further usage is possible
- keeping treated and untreated waste water separated; by this measure it is possible to dispose of waste water in different ways at a reasonable cost
- using rainwater whenever possible.

Applicability

The water management in an integrated steelworks will primarily be constrained by the availability and quality of fresh water and local legal requirements. In existing plants the existing configuration of the water circuits may limit applicability.

1.1.7. Monitoring

13. BAT is to measure or assess all relevant parameters necessary to steer the processes from control rooms by means of modern computer-based systems in order to adjust continuously and to optimise the processes online, to ensure stable and smooth processing, thus increasing energy efficiency and maximising the yield and improving maintenance practices.

14. BAT is to measure the stack emissions of pollutants from the main emission sources from all processes included in the Sections 1.2 – 1.7 whenever BAT-AELs are given and in process gas-fired power plants in iron and steel works.

BAT is to use continuous measurements at least for:

- primary emissions of dust, nitrogen oxides (NO_x) and sulphur dioxide (SO₂) from sinter strands
- nitrogen oxides (NO_x) and sulphur dioxide (SO₂) emissions from induration strands of pelletisation plants
- dust emissions from blast furnace cast houses
- secondary emissions of dust from basic oxygen furnaces
- emissions of nitrogen oxides (NO_x) from power plants
- dust emissions from large electric arc furnaces.

For other emissions, BAT is to consider using continuous emission monitoring depending on the mass flow and emission characteristics.

15. For relevant emission sources not mentioned in BAT 14, BAT is to measure the emissions of pollutants from all processes included in the Sections 1.2 – 1.7 and from process gas-fired power plants within iron and steel works as well as all relevant process gas components/pollutants periodically and discontinuously. This includes the discontinuous monitoring of process gases, stack emissions, polychlorinated dibenzodioxins/furans (PCDD/F) and monitoring the discharge of waste water, but excludes diffuse emissions (see BAT 16).

Description (relevant for BAT 14 and 15)

The monitoring of process gases provides information about the composition of process gases and about indirect emissions from the combustion of process gases, such as emissions of dust, heavy metals and SO_x.

Stack emissions can be measured by regular, periodic discontinuous measurements at relevant channelled emission sources over a sufficiently long period, to obtain representative emission values.

For monitoring the discharge of waste water a great variety of standardised procedures exist for sampling and analyzing water and waste water, including:

- a random sample which refers to a single sample taken from a waste water flow
- a composite sample, which refers to a sample taken continuously over a given period, or a sample consisting of several samples taken either continuously or discontinuously over a given period and blended
- a qualified random sample shall refer to a composite sample of at least five random samples taken over a maximum period of two hours at intervals of no less than two minutes, and blended.

Monitoring should be done according to the relevant EN or ISO standards. If EN or ISO standards are not available, national or other international standards should be used that ensure the provision of data of an equivalent scientific quality.

16. BAT is to determine the order of magnitude of diffuse emissions from relevant sources by the methods mentioned below. Whenever possible, direct measurement methods are preferred over indirect methods or evaluations based on calculations with emission factors.

- Direct measurement methods where the emissions are measured at the source itself. In this case, concentrations and mass streams can be measured or determined.
- Indirect measurement methods where the emission determination takes place at a certain distance from the source; a direct measurement of concentrations and mass stream is not possible.
- Calculation with emission factors.

Description*Direct or quasi-direct measurement*

Examples for direct measurements are measurements in wind tunnels, with hoods or other methods like quasi-emissions measurements on the roof of an industrial installation. For the latter case, the wind velocity and the area of the roofline vent are measured and a flow rate is calculated. The cross-section of the measurement plane of the roofline vent is subdivided into sectors of identical surface area (grid measurement).

Indirect measurements

Examples of indirect measurements include the use of tracer gases, reverse dispersion modelling (RDM) methods and the mass balance method applying light detection and ranging (LIDAR).

Calculation of emissions with emission factors

Guidelines using emission factors for the estimation of diffuse dust emissions from storage and handling of bulk materials and for the suspension of dust from roadways due to traffic movements are:

- VDI 3790 Part 3
- US EPA AP 42

1.1.8. Decommissioning

17. BAT is to prevent pollution upon decommissioning by using necessary techniques as listed below.

Design considerations for end-of-life plant decommissioning:

- I. giving consideration to the environmental impact from the eventual decommissioning of the installation at the stage of designing a new plant, as forethought makes decommissioning easier, cleaner and cheaper

II. decommissioning poses environmental risks for the contamination of land (and groundwater) and generates large quantities of solid waste; preventive techniques are process-specific but general considerations may include:

- (i) avoiding underground structures
- (ii) incorporating features that facilitate dismantling
- (iii) choosing surface finishes that are easily decontaminated
- (iv) using an equipment configuration that minimises trapped chemicals and facilitates drain-down or cleaning
- (v) designing flexible, self-contained units that enable phased closure
- (vi) using biodegradable and recyclable materials where possible.

1.1.9. Noise

18. BAT is to reduce noise emissions from relevant sources in the iron and steel manufacturing processes by using one or more of the following techniques depending on and according to local conditions:

- implementation of a noise-reduction strategy
- enclosure of the noisy operations/units
- vibration insulation of operations/units
- internal and external lining made of impact-absorbent material
- soundproofing buildings to shelter any noisy operations involving material transformation equipment
- building noise protection walls, e.g. the construction of buildings or natural barriers, such as growing trees and bushes between the protected area and the noisy activity
- outlet silencers on exhaust stacks
- lagging ducts and final blowers which are situated in soundproof buildings
- closing doors and windows of covered areas.

1.2. BAT Conclusions For Sinter Plants

Unless otherwise stated, the BAT conclusions presented in this section can be applied to all sinter plants.

Air emissions

19. BAT for blending/mixing is to prevent or reduce diffuse dust emissions by agglomerating fine materials by adjusting the moisture content (see also BAT 11).

20. BAT for primary emissions from sinter plants is to reduce dust emissions from the sinter strand waste gas by means of a bag filter.

BAT for primary emissions for existing plants is to reduce dust emissions from the sinter strand waste gas by using advanced electrostatic precipitators when bag filters are not applicable.

The BAT-associated emission level for dust is $< 1 - 15 \text{ mg/Nm}^3$ for the bag filter and $< 20 - 40 \text{ mg/Nm}^3$ for the advanced electrostatic precipitator (which should be designed and operated to achieve these values), both determined as a daily mean value.

Bag Filter

Description

Bag filters used in sinter plants are usually applied downstream of an existing electrostatic precipitator or cyclone but can also be operated as a standalone device.

Applicability

For existing plants requirements such as space for a downstream installation to the electrostatic precipitator can be relevant. Special regard should be given to the age and the performance of the existing electrostatic precipitator.

Advanced electrostatic precipitator**Description**

Advanced electrostatic precipitators are characterised by one or a combination of the following features:

- good process control
- additional electrical fields
- adapted strength of the electric field
- adapted moisture content
- conditioning with additives
- higher or variably pulsed voltages
- rapid reaction voltage
- high energy pulse superimposition
- moving electrodes
- enlarging the electrode plate distance or other features which improves the abatement efficiency.

21. BAT for primary emissions from sinter strands is to prevent or reduce mercury emissions by selecting raw materials with a low mercury content (see BAT 7) or to treat waste gases in combination with activated carbon or activated lignite coke injection.

The BAT-associated emissions level for mercury is $< 0,03 - 0,05 \text{ mg/Nm}^3$, as the average over the sampling period (discontinuous measurement, spot samples for at least half an hour).

22. BAT for primary emissions from sinter strands is to reduce sulphur oxide (SO_x) emissions by using one or a combination of the following techniques:

- I. lowering the sulphur input by using coke breeze with a low sulphur content
- II. lowering the sulphur input by minimisation of coke breeze consumption
- III. lowering the sulphur input by using iron ore with a low sulphur content
- IV. injection of adequate adsorption agents into the waste gas duct of the sinter strand before dedusting by bag filter (see BAT 20)
- V. wet desulphurisation or regenerative activated carbon (RAC) process (with particular consideration for the prerequisites for application).

The BAT-associated emission level for sulphur oxides (SO_x) using BAT I – IV is $< 350 - 500 \text{ mg/Nm}^3$, expressed as sulphur dioxide (SO_2) and determined as a daily mean value, the lower value being associated with BAT IV.

The BAT-associated emission level for sulphur oxides (SO_x) using BAT V is $< 100 \text{ mg/Nm}^3$, expressed as sulphur dioxide (SO_2) and determined as a daily mean value.

Description of the RAC process mentioned under BAT V

Dry desulphurisation techniques are based on an adsorption of SO_2 by activated carbon. When the SO_2 -laden activated carbon is regenerated, the process is called regenerated activated carbon (RAC). In this case, a high quality, expensive activated carbon type may be used and sulphuric acid (H_2SO_4) is yielded as a by-product. The bed is regenerated either with water or thermally. In some cases, for 'fine-tuning' downstream of an existing desulphurisation unit, lignite-based activated carbon is used. In this case, the SO_2 -laden activated carbon is usually incinerated under controlled conditions.

The RAC system can be developed as a single-stage or a two-stage process.

In the single-stage process, the waste gases are led through a bed of activated carbon and pollutants are adsorbed by the activated carbon. Additionally, NO_x removal occurs when ammonia (NH₃) is injected into the gas stream before the catalyst bed.

In the two-stage process, the waste gases are led through two beds of activated carbon. Ammonia can be injected before the bed to reduce NO_x emissions.

Applicability of techniques mentioned under BAT V

Wet desulphurisation: The requirements of space may be of significance and may restrict the applicability. High investment and operational costs and significant cross-media effects such as slurry generation and disposal and additional waste water treatment measures, have to be taken into account. This technique is not used in Europe at the time of writing, but might be an option where environmental quality standards are unlikely to be met through the application of other techniques.

RAC: Dust abatement should be installed prior to the RAC process to reduce the inlet dust concentration. Generally the layout of the plant and space requirements are important factors when considering this technique, but especially for a site with more than one sinter strand.

High investment and operational costs, in particular when high quality, expensive, activated carbon types may be used and a sulphuric acid plant is needed, have to be taken into account. This technique is not used in Europe at the time of writing, but might be an option in new plants targeting SO_x, NO_x, dust and PCDD/F simultaneously and in circumstances where environmental quality standards are unlikely to be met through the application of other techniques.

23. BAT for primary emissions from sinter strands is to reduce total nitrogen oxides (NO_x) emissions by using one or a combination of the following techniques:

I. process integrated measures which can include:

- (i) waste gas recirculation
- (ii) other primary measures, such as the use of anthracite or the use of low-NO_x burners for ignition

II. end-of-pipe techniques which can include

- (i) the regenerative activated carbon (RAC) process
- (ii) selective catalytic reduction (SCR).

The BAT-associated emission level for nitrogen oxides (NO_x) using process integrated measures is < 500 mg/Nm³, expressed as nitrogen dioxide (NO₂) and determined as a daily mean value.

The BAT-associated emission level for nitrogen oxides (NO_x) using RAC is < 250 mg/Nm³ and using SCR it is < 120 mg/Nm³, expressed as nitrogen dioxide (NO₂), related to an oxygen content of 15 % and determined as daily mean values.

Description of waste gas recirculation under BAT Ii

In the partial recycling of waste gas, some portions of the sinter waste gas are recirculated to the sintering process. Partial recycling of waste gas from the whole strand was primarily developed to reduce waste gas flow and thus the mass emissions of major pollutants. Additionally it can lead to a decrease in energy consumption. The application of waste gas recirculation requires special efforts to ensure that the sinter quality and productivity are not affected negatively. Special attention needs to be paid to carbon monoxide (CO) in the recirculated waste gas in order to prevent carbon monoxide poisoning of employees. Various processes have been developed such as:

- partial recycling of waste gas from the whole strand
- recycling of waste gas from the end sinter strand combined with heat exchange
 - recycling of waste gas from part of the end sinter strand and use of waste gas from the sinter cooler
 - recycling of parts of waste gas to other parts of the sinter strand.

Applicability of BAT Li

The applicability of this technique is site specific. Accompanying measures to ensure that sinter quality (cold mechanical strength) and strand productivity are not negatively affected must be considered. Depending on local conditions, these can be relatively minor and easy to implement or, on the contrary, they can be of a more fundamental nature and may be costly and difficult to introduce. In any case, the operating conditions of the strand should be reviewed when this technique is introduced.

In existing plants, it may not be possible to install a partial recycling of waste gas due to space restrictions.

Important considerations in determining the applicability of this technique include:

- initial configuration of the strand (e.g. dual or single wind-box ducts, space available for new equipment and, when required, lengthening of the strand)
- initial design of the existing equipment (e.g. fans, gas cleaning and sinter screening and cooling devices)
- initial operating conditions (e.g. raw materials, layer height, suction pressure, percentage of quick lime in the mix, specific flow rate, percentage of in-plant reverts returned in the feed)
- existing performance in terms of productivity and solid fuel consumption
- basicity index of the sinter and composition of the burden at the blast furnace (e.g. percentage of sinter versus pellet in the burden, iron content of these components).

Applicability of other primary measures under BAT Lii

The use of anthracite depends on the availability of anthracites with a lower nitrogen content compared to coke breeze.

Description and applicability of the RAC process under BAT Ili see BAT 22.

Applicability of the SCR process under BAT Ilii

SCR can be applied within a high dust system, a low dust system and as a clean gas system. Until now, only clean gas systems (after dedusting and desulphurisation) have been applied at sinter plants. It is essential that the gas is low in dust (< 40 mg dust/Nm³) and heavy metals, because they can make the surface of the catalyst ineffective. Additionally, desulphurisation prior to the catalyst might be required. Another prerequisite is a minimum off-gas temperature of about 300 °C. This requires an energy input.

The high investment and operational costs, the need for catalyst revitalisation, NH₃ consumption and slip, the accumulation of explosive ammonium nitrate (NH₄NO₃), the formation of corrosive SO₃ and the additional energy required for reheating which can reduce the possibilities for recovery of sensible heat from the sinter process, all may constrain the applicability. This technique might be an option where environmental quality standards are unlikely to be met through the application of other techniques.

24. BAT for primary emissions from sinter strands is to prevent and/or reduce emissions of polychlorinated dibenzodioxins/furans (PCDD/F) and polychlorinated biphenyls (PCB) by using one or a combination of the following techniques:

- I. avoidance of raw materials which contain polychlorinated dibenzodioxins/furans (PCDD/F) and polychlorinated biphenyls (PCB) or their precursors as much as possible (see BAT 7)
- II. suppression of polychlorinated dibenzodioxins/furans (PCDD/F) formation by addition of nitrogen compounds
- III. waste gas recirculation (see BAT 23 for description and applicability).

25. BAT for primary emissions from sinter strands is to reduce emissions of polychlorinated dibenzodioxins/furans (PCDD/F) and polychlorinated biphenyls (PCB) by the injection of adequate adsorption agents into the waste gas duct of the sinter strand before dedusting with a bag filter or advanced electrostatic precipitators when bag filters are not applicable (see BAT 20).

The BAT- associated emission level for polychlorinated dibenzodioxins/furans (PCDD/F) is < 0,05 – 0,2 ng I-TEQ/Nm³ for the bag filter and < 0,2 – 0,4 ng-I-TEQ/Nm³ for the advanced electrostatic precipitator, both determined for a 6 – 8 hour random sample under steady-state conditions.

26. BAT for secondary emissions from sinter strand discharge, sinter crushing, cooling, screening and conveyor transfer points is to prevent dust emissions and/or to achieve an efficient extraction and subsequently to reduce dust emissions by using a combination of the following techniques:

- I. hooding and/or enclosure
- II. an electrostatic precipitator or a bag filter.

The BAT-associated emission level for dust is $< 10 \text{ mg/Nm}^3$ for the bag filter and $< 30 \text{ mg/Nm}^3$ for the electrostatic precipitator, both determined as a daily mean value.

Water and waste water

27. BAT is to minimise water consumption in sinter plants by recycling cooling water as much as possible unless once-through cooling systems are used.

28. BAT is to treat the effluent water from sinter plants where rinsing water is used or where a wet waste gas treatment system is applied, with the exception of cooling water prior to discharge by using a combination of the following techniques:

- I. heavy metal precipitation
- II. neutralisation
- III. sand filtration.

The BAT-associated emission levels, based on a qualified random sample or a 24-hour composite sample, are:

- | | |
|--|----------------------|
| — suspended solids | $< 30 \text{ mg/l}$ |
| — chemical oxygen demand (COD ⁽¹⁾) | $< 100 \text{ mg/l}$ |
| — heavy metals | $< 0,1 \text{ mg/l}$ |

(sum of arsenic (As), cadmium (Cd), chromium (Cr), copper (Cu), mercury (Hg), nickel (Ni), lead (Pb), and zinc (Zn)).

Production residues

29. BAT is to prevent waste generation within sinter plants by using one or a combination of the following techniques (see BAT 8):

- I. selective on-site recycling of residues back to the sinter process by excluding heavy metals, alkali or chloride-enriched fine dust fractions (e.g. the dust from the last electrostatic precipitator field)
- II. external recycling whenever on-site recycling is hampered.

BAT is to manage in a controlled manner sinter plant process residues which can neither be avoided nor recycled.

30. BAT is to recycle residues that may contain oil, such as dust, sludge and mill scale which contain iron and carbon from the sinter strand and other processes in the integrated steelworks, as much as possible back to the sinter strand, taking into account the respective oil content.

⁽¹⁾ In some cases, TOC is measured instead of COD (in order to avoid HgCl_2 used in the analysis for COD). The correlation between COD and TOC should be elaborated for each sinter plant case by case. The COD/TOC ratio may vary approximately between two and four.

31. BAT is to lower the hydrocarbon content of the sinter feed by appropriate selection and pretreatment of the recycled process residues.

In all cases, the oil content of the recycled process residues should be < 0,5 % and the content of the sinter feed < 0,1 %.

Description

The input of hydrocarbons can be minimised, especially by the reduction of the oil input. Oil enters the sinter feed mainly by addition of mill scale. The oil content of mill scales can vary significantly, depending on their origin.

Techniques to minimise oil input via dusts and mill scale include the following:

- limiting input of oil by segregating and then selecting only those dusts and mill scale with a low oil content
- the use of 'good housekeeping' techniques in the rolling mills can result in a substantial reduction in the contaminant oil content of mill scale
- de-oiling of mill scale by:
 - heating the mill scale to approximately 800 °C, the oil hydrocarbons are volatilised and clean mill scale is yielded; the volatilised hydrocarbons can be combusted.
 - extracting oil from the mill scale using a solvent.

Energy

32. BAT is to reduce thermal energy consumption within sinter plants by using one or a combination of the following techniques:

- I. recovering sensible heat from the sinter cooler waste gas
- II. recovering sensible heat, if feasible, from the sintering grate waste gas
- III. maximising the recirculation of waste gases to use sensible heat (see BAT 23 for description and applicability).

Description

Two kinds of potentially reusable waste energies are discharged from the sinter plants:

- the sensible heat from the waste gases from the sintering machines
- the sensible heat of the cooling air from the sinter cooler.

Partial waste gas recirculation is a special case of heat recovery from waste gases from sintering machines and is dealt with in BAT 23. The sensible heat is transferred directly back to the sinter bed by the hot recirculated gases. At the time of writing (2010), this is the only practical method of recovering heat from the waste gases.

The sensible heat in the hot air from the sinter cooler can be recovered by one or more of the following ways:

- steam generation in a waste heat boiler for use in the iron and steel works
- hot water generation for district heating
- preheating combustion air in the ignition hood of the sinter plant
- preheating the sinter raw mix
- use of the sinter cooler gases in a waste gas recirculation system.

Applicability

At some plants, the existing configuration may make costs of heat recovery from the sinter waste gases or sinter cooler waste gas very high.

The recovery of heat from the waste gases by means of a heat exchanger would lead to unacceptable condensation and corrosion problems.

1.3. BAT Conclusions For Pelletisation Plants

Unless otherwise stated, the BAT conclusions presented in this section can be applied to all pelletisation plants.

Air emissions

33. BAT is to reduce the dust emissions in the waste gases from

- the raw materials pre-treatment, drying, grinding, wetting, mixing and the balling;
- from the induration strand; and
- from the pellet handling and screening

by using one or a combination of the following techniques:

- I. an electrostatic precipitator
- II. a bag filter
- III. a wet scrubber

The BAT-associated emission level for dust is $< 20 \text{ mg/Nm}^3$ for the crushing, grinding and drying and $< 10 - 15 \text{ mg/Nm}^3$ for all other process steps or in cases where all waste gases are treated together, all determined as daily mean values.

34. BAT is to reduce the sulphur oxides (SO_x), hydrogen chloride (HCl) and hydrogen fluoride (HF) emissions from the induration strand waste gas by using one of the following techniques:

- I. a wet scrubber
- II. semi-dry absorption with a subsequent dedusting system

The BAT-associated emission levels, determined as daily mean values, for these compounds are:

- sulphur oxides (SO_x), expressed as sulphur dioxide (SO_2) $< 30 - 50 \text{ mg/Nm}^3$
- hydrogen fluoride (HF) $< 1 - 3 \text{ mg/Nm}^3$
- hydrogen chloride (HCl) $< 1 - 3 \text{ mg/Nm}^3$.

35. BAT is to reduce NO_x emissions from the drying and grinding section and induration strand waste gases by applying process-integrated techniques.

Description

Plant design through tailor-made solutions should be optimised for low nitrogen oxides (NO_x) emissions from all firing sections. The reduction of the formation of thermal NO_x can be achieved by lowering the (peak) temperature in the burners and reducing the excess oxygen in the combustion air. Additionally, lower NO_x emissions can be achieved by a combination of low energy use and low nitrogen content in the fuel (coal and oil).

36. BAT for existing plants is to reduce NO_x emissions from the drying and grinding section and induration strand waste gases by applying one of the following techniques:

- I. selective catalytic reduction (SCR) as an end-of-pipe technique
- II. any other technique with a NO_x reduction efficiency of at least 80 %.

Applicability

For existing plants, both straight grate and grate kiln systems, it is difficult to obtain the operating conditions necessary to suit an SCR reactor. Due to high costs, these end-of-pipe techniques should only be considered in circumstances where environmental quality standards are otherwise not likely to be met.

37. BAT for new plants is to reduce NO_x emissions from the drying and grinding section and induration strand waste gases by applying selective catalytic reduction (SCR) as an end-of-pipe technique.

Water and waste water

38. BAT for pelletisation plants is to minimise the water consumption and discharge of scrubbing, wet rinsing and cooling water and reuse it as much as possible.

39. BAT for pelletisation plants is to treat the effluent water prior to discharge by using a combination of the following techniques:

I. neutralisation

II. flocculation

III. sedimentation

IV. sand filtration

V. heavy metal precipitation.

The BAT-associated emission levels, based on a qualified random sample or a 24-hour composite sample, are:

— suspended solids	< 50 mg/l
— chemical oxygen demand (COD ⁽¹⁾)	< 160 mg/l
— Kjeldahl nitrogen	< 45 mg/l
— heavy metals	< 0,55 mg/l

(sum of arsenic (As), cadmium (Cd), chromium (Cr), copper (Cu), mercury (Hg), nickel (Ni), lead (Pb), zinc (Zn)).

Production residues

40. BAT is to prevent waste generation from pelletisation plants by effective on-site recycling or the reuse of residues (i.e. undersized green and heat-treated pellets)

BAT is to manage in a controlled manner pellet plant process residues, i.e. sludge from waste water treatment, which can neither be avoided nor recycled.

Energy

41. BAT is to reduce/minimise thermal energy consumption in pelletisation plants by using one or a combination of the following techniques:

I. process integrated reuse of sensible heat as far as possible from the different sections of the induration strand

II. using surplus waste heat for internal or external heating networks if there is demand from a third party.

⁽¹⁾ In some cases, TOC is measured instead of COD (in order to avoid HgCl₂ used in the analysis for COD). The correlation between COD and TOC should be elaborated for each pelletisation plant case by case. The COD/TOC ratio may vary approximately between two and four.

Description

Hot air from the primary cooling section can be used as secondary combustion air in the firing section. In turn, the heat from the firing section can be used in the drying section of the induration strand. Heat from the secondary cooling section can also be used in the drying section.

Excess heat from the cooling section can be used in the drying chambers of the drying and grinding unit. The hot air is transported through an insulated pipeline called a 'hot air recirculation duct'.

Applicability

Recovery of sensible heat is a process integrated part of pelletisation plants. The 'hot air recirculation duct' can be applied at existing plants with a comparable design and a sufficient supply of sensible heat.

The cooperation and agreement of a third party may not be within the control of the operator, and therefore may not be within the scope of the permit.

1.4. BAT Conclusions For Coke Oven Plants

Unless otherwise stated, the BAT conclusions presented in this section can be applied to all coke oven plants.

Air emissions

42. BAT for coal grinding plants (coal preparation including crushing, grinding, pulverising and screening) is to prevent or reduce dust emissions by using one or a combination of the following techniques:

- I. building and/or device enclosure (crusher, pulveriser, sieves) and
- II. efficient extraction and use of a subsequent dry dedusting systems.

The BAT-associated emission level for dust is $< 10 - 20 \text{ mg/Nm}^3$, as the average over the sampling period (discontinuous measurement, spot samples for at least half an hour).

43. BAT for storage and handling of pulverised coal is to prevent or reduce diffuse dust emissions by using one or a combination of the following techniques:

- I. storing pulverised materials in bunkers and warehouses
- II. using closed or enclosed conveyors
- III. minimising the drop heights depending on the plant size and construction
- IV. reducing emissions from charging of the coal tower and the charging car
- V. using efficient extraction and subsequent dedusting.

When using BAT V, the BAT-associated emission level for dust is $< 10 - 20 \text{ mg/Nm}^3$, as the average over the sampling period (discontinuous measurement, spot samples for at least half an hour).

44. BAT is to charge coke oven chambers with emission-reduced charging systems.

Description

From an integrated point of view, 'smokeless' charging or sequential charging with double ascension pipes or jumper pipes are the preferred types, because all gases and dust are treated as part of the coke oven gas treatment.

If, however, the gases are extracted and treated outside the coke oven, charging with a land-based treatment of the extracted gases is the preferred method. Treatment should consist of an efficient extraction of the emissions with subsequent combustion to reduce organic compounds and the use of a bag filter to reduce particulates.

The BAT-associated emission level for dust from coal charging systems with land-based treatment of extracted gases is $< 5 \text{ g/t coke equivalent to } < 50 \text{ mg/Nm}^3$, as the average over the sampling period (discontinuous measurement, spot samples for at least half an hour).

The duration associated with BAT of visible emissions from charging is < 30 seconds per charge as a monthly average using a monitoring method described in BAT 46.

45. BAT for coking is to extract the coke oven gas (COG) during coking as much as possible.
46. BAT for coke plants is to reduce the emissions through achieving continuous uninterrupted coke production by using the following techniques:
- I. extensive maintenance of oven chambers, oven doors and frame seals, ascension pipes, charging holes and other equipment (a systematic programme should be carried out by specially-trained detection and maintenance personnel)
 - II. avoiding strong temperature fluctuations
 - III. comprehensive observation and monitoring of the coke oven
 - IV. cleaning of doors, frame seals, charging holes, lids and ascension pipes after handling (applicable at new and, in some cases, existing plants)
 - V. maintaining a free gas-flow in the coke ovens
 - VI. adequate pressure regulation during coking and application of spring-loaded flexible sealing doors or knife-edged doors (in cases of ovens ≤ 5 m high and in good working order)
 - VII. using water-sealed ascension pipes to reduce visible emissions from the whole apparatus which provides a passage from the coke oven battery to the collecting main, gooseneck and stationary jumper pipes
 - VIII. luting charging hole lids with a clay suspension (or other suitable sealing material), to reduce visible emissions from all holes
 - IX. ensuring complete coking (avoiding green coke pushes) by application of adequate techniques
 - X. installing larger coke oven chambers (applicable to new plants or in some cases of a complete replacement of the plant on the old foundations)
 - XI. where possible, using variable pressure regulation to oven chambers during coking (applicable to new plants and can be an option for existing plants; the possibility of installing this technique in existing plants should be assessed carefully and is subject to the individual situation of every plant).

The percentage of visible emissions from all doors associated with BAT is $< 5 - 10$ %.

The percentage of visible emissions for all source types associated with BAT VII and BAT VIII is < 1 %.

The percentages are related to the frequency of any leaks compared to the total number of doors, ascension pipes or charging hole lids as a monthly average using a monitoring method as described below.

For the estimation of diffuse emissions from coke ovens the following methods are in use:

- the EPA 303 method
- the DMT (Deutsche Montan Technologie GmbH) methodology
- the methodology developed by BCRA (British Carbonisation Research Association).
- the methodology applied in the Netherlands, based on counting visible leaks of the ascension pipes and charging holes, while excluding visible emissions due to normal operations (coal charging, coke pushing).

47. BAT for the gas treatment plant is to minimise fugitive gaseous emissions by using the following techniques:
- I. minimising the number of flanges by welding piping connections wherever possible
 - II. using appropriate sealings for flanges and valves
 - III. using gas-tight pumps (e.g. magnetic pumps)

IV. avoiding emissions from pressure valves in storage tanks by:

- connecting the valve outlet to the coke oven gas (COG) collecting main or
- collecting the gases and subsequent combustion.

Applicability

The techniques can be applied to both new and existing plants. In new plants, a gas tight design might be easier to achieve than in existing plants.

48. BAT is to reduce the sulphur content of the coke oven gas (COG) by using one of the following techniques:

- I. desulphurisation by absorption systems
- II. wet oxidative desulphurisation.

The residual hydrogen sulphide (H₂S) concentrations associated with BAT, determined as daily mean averages, are < 300 – 1 000 mg/Nm³ in the case of using BAT I (the higher values being associated with higher ambient temperature and the lower values being associated with lower ambient temperature) and < 10 mg/Nm³ in the case of using BAT II.

49. BAT for the coke oven underfiring is to reduce the emissions by using the following techniques:

- I. preventing leakage between the oven chamber and the heating chamber by means of regular coke oven operation
- II. repairing leakage between the oven chamber and the heating chamber (only applicable to existing plants)
- III. incorporating low-nitrogen oxides (NO_x) techniques in the construction of new batteries, such as staged combustion and the use of thinner bricks and refractory with a better thermal conductivity (only applicable to new plants)
- IV. using desulphurised coke oven gas (COG) process gases.

The BAT-associated emission levels, determined as daily mean values and relating to an oxygen content of 5 % are:

- sulphur oxides (SO_x), expressed as sulphur dioxide (SO₂) < 200 – 500 mg/Nm³
- dust < 1 – 20 mg/Nm³ ⁽¹⁾
- nitrogen oxides (NO_x), expressed as nitrogen dioxide (NO₂) < 350 – 500 mg/Nm³ for new or substantially revamped plants (less than 10 years old) and 500 – 650 mg/Nm³ for older plants with well maintained batteries and incorporated low- nitrogen oxides (NO_x) techniques.

50. BAT for coke pushing is to reduce dust emissions by using the following techniques:

- I. extraction by means of an integrated coke transfer machine equipped with a hood
- II. using land-based extraction gas treatment with a bag filter or other abatement systems
- III. using a one point or a mobile quenching car.

The BAT-associated emission level for dust from coke pushing is < 10 mg/Nm³ in the case of bag filters and of < 20 mg/Nm³ in other cases, determined as the average over the sampling period (discontinuous measurement, spot samples for at least half an hour).

Applicability

At existing plants, lack of space may constrain the applicability.

⁽¹⁾ The lower end of the range has been defined based on the performance of one specific plant achieved under real operating conditions by the BAT obtaining the best environmental performance.

51. BAT for coke quenching is to reduce dust emissions by using one of the following techniques:

- I. using coke dry quenching (CDQ) with the recovery of sensible heat and the removal of dust from charging, handling and screening operations by means of a bag filter
- II. using emission-minimised conventional wet quenching
- III. using coke stabilisation quenching (CSQ).

The BAT-associated emission levels for dust, determined as the average over the sampling period, are:

- < 20 mg/Nm³ in case of coke dry quenching
- < 25 g/t coke in case of emission minimised conventional wet quenching ⁽¹⁾
- < 10 g/t coke in case of coke stabilisation quenching ⁽²⁾.

Description of BAT I

For the continuous operation of coke dry quenching plants, there are two options. In one case, the coke dry quenching unit comprises two to up to four chambers. One unit is always on stand by. Hence no wet quenching is necessary but the coke dry quenching unit needs an excess capacity against the coke oven plant with high costs. In the other case, an additional wet quenching system is necessary.

In case of modifying a wet quenching plant to a dry quenching plant, the existing wet quenching system can be retained for this purpose. Such a coke dry quenching unit has no excess processing capacity against the coke oven plant.

Applicability of BAT II

Existing quenching towers can be equipped with emissions reduction baffles. A minimum tower height of at least 30 m is necessary in order to ensure sufficient draught conditions.

Applicability of BAT III

As the system is larger than that necessary for conventional quenching, lack of space at the plant may be a constraint.

52. BAT for coke grading and handling is to prevent or reduce dust emissions by using the following techniques in combination:

- I. use of building or device enclosures
- II. efficient extraction and subsequent dry dedusting.

The BAT-associated emission level for dust is < 10 mg/Nm³, determined as the average over the sampling period (discontinuous measurement, spot samples for at least half an hour).

Water and waste water

53. BAT is to minimise and reuse quenching water as much as possible.

54. BAT is to avoid the reuse of process water with a significant organic load (like raw coke oven waste water, waste water with a high content of hydrocarbons, etc.) as quenching water.

55. BAT is to pretreat waste water from the coking process and coke oven gas (COG) cleaning prior to discharge to a waste water treatment plant by using one or a combination of the following techniques:

- I. using efficient tar and polycyclic aromatic hydrocarbons (PAH) removal by using flocculation and subsequent flotation, sedimentation and filtration individually or in combination
- II. using efficient ammonia stripping by using alkaline and steam.

⁽¹⁾ This level is based on the use of the non-isokinetic Mohrhauer method (former VDI 2303)

⁽²⁾ This level is based on the use of an isokinetic sampling method according to VDI 2066

56. BAT for pretreated waste water from the coking process and coke oven gas (COG) cleaning is to use biological waste water treatment with integrated denitrification/nitrification stages.

The BAT-associated emission levels, based on a qualified random sample or a 24-hour composite sample and referring only to single coke oven water treatment plants, are:

— chemical oxygen demand (COD ⁽¹⁾)	< 220 mg/l
— biological oxygen demand for 5 days (BOD ₅)	< 20 mg/l
— sulphides, easily released ⁽²⁾	< 0,1 mg/l
— thiocyanate (SCN ⁻)	< 4 mg/l
— cyanide (CN ⁻), easily released ⁽³⁾	< 0,1 mg/l
— polycyclic aromatic hydrocarbons (PAH) (sum of Fluoranthene, Benzo[b]fluoranthene, Benzo[k]fluoranthene, Benzo[a]pyrene, Indeno[1,2,3-cd]pyrene and Benzo[g,h,i]perylene)	< 0,05 mg/l
— phenols	< 0,5 mg/l
— sum of ammonia-nitrogen (NH ₄ ⁺ -N), nitrate-nitrogen (NO ₃ ⁻ -N) and nitrite-nitrogen (NO ₂ ⁻ -N)	< 15 – 50 mg/l.

Regarding the sum of ammonia-nitrogen (NH₄⁺-N), nitrate-nitrogen (NO₃⁻-N) and nitrite-nitrogen (NO₂⁻-N), values of < 35 mg/l are usually associated with the application of advanced biological waste water treatment plants with predenitrification/nitrification and post-denitrification.

Production residues

57. BAT is to recycle production residues such as tar from the coal water and still effluent, and surplus activated sludge from the waste water treatment plant back to the coal feed of the coke oven plant.

Energy

58. BAT is to use the extracted coke oven gas (COG) as a fuel or reducing agent or for the production of chemicals.

1.5. BAT Conclusions For Blast Furnaces

Unless otherwise stated, the BAT conclusions presented in this section can be applied to all blast furnaces.

Air emissions

59. BAT for displaced air during loading from the storage bunkers of the coal injection unit is to capture dust emissions and perform subsequent dry dedusting.

The BAT-associated emission level for dust is < 20 mg/Nm³, determined as the average over the sampling period (discontinuous measurement, spot samples for at least half an hour).

60. BAT for burden preparation (mixing, blending) and conveying is to minimise dust emissions and, where relevant, extraction with subsequent dedusting by means of an electrostatic precipitator or bag filter.

⁽¹⁾ In some cases, TOC is measured instead of COD (in order to avoid HgCl₂ used in the analysis for COD). The correlation between COD and TOC should be elaborated for each coke oven plant case by case. The COD/TOC ratio may vary approximately between two and four.

⁽²⁾ This level is based on the use of the DIN 38405 D 27 or any other national or international standard that ensures the provision of data of an equivalent scientific quality.

⁽³⁾ This level is based on the use of the DIN 38405 D 13-2 or any other national or international standard that ensures the provision of data of an equivalent scientific quality.

61. BAT for casting house (tap holes, runners, torpedo ladles charging points, skimmers) is to prevent or reduce diffuse dust emissions by using the following techniques:

- I. covering the runners
- II. optimising the capture efficiency for diffuse dust emissions and fumes with subsequent off-gas cleaning by means of an electrostatic precipitator or bag filter
- III. fume suppression using nitrogen while tapping, where applicable and where no collecting and dedusting system for tapping emissions is installed.

When using BAT II, the BAT-associated emission level for dust is $< 1 - 15 \text{ mg/Nm}^3$, determined as a daily mean value.

62. BAT is to use tar-free runner linings.

63. BAT is to minimise the release of blast furnace gas during charging by using one or a combination of the following techniques:

- I. bell-less top with primary and secondary equalising
- II. gas or ventilation recovery system
- III. use of blast furnace gas to pressurise the top bunkers.

Applicability of BAT II

Applicable for new plants. Applicable for existing plants only where the furnace has a bell-less charging system. It is not applicable to plants where gases other than blast furnace gas (e.g. nitrogen) are used to pressurise the furnace top bunkers.

64. BAT is to reduce dust emissions from the blast furnace gas by using one or a combination of the following techniques:

I. using dry predestusting devices such as:

- (i) deflectors
- (ii) dust catchers
- (iii) cyclones
- (iv) electrostatic precipitators.

II. subsequent dust abatement such as:

- (i) hurdle-type scrubbers
- (ii) venturi scrubbers
- (iii) annular gap scrubbers
- (iv) wet electrostatic precipitators
- (v) disintegrators.

For cleaned blast furnace (BF) gas, the residual dust concentration associated with BAT is $< 10 \text{ mg/Nm}^3$, determined as the average over the sampling period (discontinuous measurement, spot samples for at least half an hour).

65. BAT for hot blast stoves is to reduce emissions by using desulphurised and dedusted surplus coke oven gas, dedusted blast furnace gas, dedusted basic oxygen furnace gas and natural gas, individually or in combination.

The BAT-associated emission levels, determined as daily mean values related to an oxygen content of 3 %, are:

- sulphur oxides (SO_x) expressed as sulphur dioxide (SO₂) < 200 mg/Nm³
- dust < 10 mg/Nm³
- nitrogen oxides (NO_x), expressed as nitrogen dioxide (NO₂) < 100 mg/Nm³.

Water and waste water

66. BAT for water consumption and discharge from blast furnace gas treatment is to minimise and to reuse scrubbing water as much as possible, e.g. for slag granulation, if necessary after treatment with a gravel-bed filter.

67. BAT for treating waste water from blast furnace gas treatment is to use flocculation (coagulation) and sedimentation and the reduction of easily released cyanide, if necessary.

The BAT-associated emission levels, based on a qualified random sample or a 24-hour composite sample, are:

- suspended solids < 30 mg/l
- iron < 5 mg/l
- lead < 0,5 mg/l
- zinc < 2 mg/l
- cyanide (CN⁻), easily released ⁽¹⁾ < 0,4 mg/l.

Production residues

68. BAT is to prevent waste generation from blast furnaces by using one or a combination of the following techniques:

- I. appropriate collection and storage to facilitate a specific treatment
- II. on-site recycling of coarse dust from the blast furnace (BF) gas treatment and dust from the cast house dedusting, with due regard for the effect of emissions from the plant where it is recycled
- III. hydrocyclonage of sludge with subsequent on-site recycling of the coarse fraction (applicable whenever wet dedusting is applied and where the zinc content distribution in the different grain sizes allows a reasonable separation)
- IV. slag treatment, preferably by means of granulation (where market conditions allow for it), for the external use of slag (e.g. in the cement industry or for road construction).

BAT is to manage in a controlled manner blast furnace process residues which can neither be avoided nor recycled.

69. BAT for minimising slag treatment emissions is to condense fume if odour reduction is required.

Resource management

70. BAT for resource management of blast furnaces is to reduce coke consumption by directly injected reducing agents, such as pulverised coal, oil, heavy oil, tar, oil residues, coke oven gas (COG), natural gas and wastes such as metallic residues, used oils and emulsions, oily residues, fats and waste plastics individually or in combination.

Applicability

Coal injection: The method is applicable to all blast furnaces equipped with pulverised coal injection and oxygen enrichment.

Gas injection: Tuyère injection of coke oven gas (COG) is highly dependent upon the availability of the gas that may be effectively used elsewhere in the integrated steelworks.

⁽¹⁾ This level is based on the use of the DIN 38405 D 13-2 or any other national or international standard that ensures the provision of data of an equivalent scientific quality.

Plastic injection: It should be noted that this technique is highly dependent on the local circumstances and market conditions. Plastics can contain Cl and heavy metals like Hg, Cd, Pb and Zn. Depending on the composition of the wastes used (e.g. shredder light fraction), the amount of Hg, Cr, Cu, Ni and Mo in the BF gas may increase.

Direct injection of used oils, fats and emulsions as reducing agents and of solid iron residues: The continuous operation of this system is reliant on the logistical concept of delivery and the storage of residues. Also, the conveying technology applied is of particular importance for a successful operation.

Energy

71. BAT is to maintain a smooth, continuous operation of the blast furnace at a steady state to minimise releases and to reduce the likelihood of burden slips.

72. BAT is to use the extracted blast furnace gas as a fuel.

73. BAT is to recover the energy of top blast furnace gas pressure where sufficient top gas pressure and low alkali concentrations are present.

Applicability

Top gas pressure recovery can be applied at new plants and in some circumstances at existing plants, albeit with more difficulties and additional costs. Fundamental to the application of this technique is an adequate top gas pressure in excess of 1.5 bar gauge.

At new plants, the top gas turbine and the blast furnace (BF) gas cleaning facility can be adapted to each other in order to achieve a high efficiency of both scrubbing and energy recovery.

74. BAT is to preheat the hot blast stove fuel gases or combustion air using the waste gas of the hot blast stove and to optimise the hot blast stove combustion process.

Description

For optimisation of the energy efficiency of the hot stove, one or a combination of the following techniques can be applied:

- the use of a computer-aided hot stove operation
- preheating of the fuel or combustion air in conjunction with insulation of the cold blast line and waste gas flue
- use of more suitable burners to improve combustion
- rapid oxygen measurement and subsequent adaptation of combustion conditions.

Applicability

The applicability of fuel preheating depends on the efficiency of the stoves as this determines the waste gas temperature (e.g. at waste gas temperatures below 250 °C, heat recovery may not be a technically or economically viable option).

The implementation of computer-aided control could require the construction of a fourth stove in the case of blast furnaces with three stoves (if possible) in order to maximise benefits.

1.6. BAT Conclusions For Basic Oxygen Steelmaking And Casting

Unless otherwise stated, the BAT conclusions presented in this section can be applied to all basic oxygen steelmaking and casting.

Air emissions

75. BAT for basic oxygen furnace (BOF) gas recovery by suppressed combustion is to extract the BOF gas during blowing as much as possible and to clean it by using the following techniques in combination:

- I. use of a suppressed combustion process
- II. prededusting to remove coarse dust by means of dry separation techniques (e.g. deflector, cyclone) or wet separators

III. dust abatement by means of:

- (i) dry dedusting (e.g. electrostatic precipitator) for new and existing plants
- (ii) wet dedusting (e.g. wet electrostatic precipitator or scrubber) for existing plants.

The residual dust concentrations associated with BAT, after buffering the BOF gas, are:

- 10 – 30 mg/Nm³ for BAT III.i
- < 50 mg/Nm³ for BAT III.ii.

76. BAT for basic oxygen furnace (BOF) gas recovery during oxygen blowing in the case of full combustion is to reduce dust emissions by using one of the following techniques:

- I. dry dedusting (e.g. ESP or bag filter) for new and existing plants
- II. wet dedusting (e.g. wet ESP or scrubber) for existing plants.

The BAT-associated emission levels for dust, determined as the average over the sampling period (discontinuous measurement, spot samples for at least half an hour), are:

- 10 – 30 mg/Nm³ for BAT I
- < 50 mg/Nm³ for BAT II.

77. BAT is to minimise dust emissions from the oxygen lance hole by using one or a combination of the following techniques:

- I. covering the lance hole during oxygen blowing
- II. inert gas or steam injection into the lance hole to dissipate the dust
- III. use of other alternative sealing designs combined with lance cleaning devices.

78. BAT for secondary dedusting, including the emissions from the following processes:

- reladling of hot metal from the torpedo ladle (or hot metal mixer) to the charging ladle
- hot metal pretreatment (i.e. the preheating of vessels, desulphurisation, dephosphorisation, deslagging, hot metal transfer processes and weighing)
- BOF-related processes like the preheating of vessels, slopping during oxygen blowing, hot metal and scrap charging, tapping of liquid steel and slag from BOF and
- secondary metallurgy and continuous casting,

is to minimise dust emissions by means of process integrated techniques, such as general techniques to prevent or control diffuse or fugitive emissions, and by using appropriate enclosures and hoods with efficient extraction and a subsequent off-gas cleaning by means of a bag filter or an ESP.

The overall average dust collection efficiency associated with BAT is > 90 %

The BAT-associated emission level for dust, as a daily mean value, for all dedusted off-gases is < 1 – 15 mg/Nm³ in the case of bag filters and < 20 mg/Nm³ in the case of electrostatic precipitators.

If the emissions from hot metal pretreatment and the secondary metallurgy are treated separately, the BAT-associated emission level for dust, as a daily mean value, is < 1 – 10 mg/Nm³ for bag filters and < 20 mg/Nm³ for electrostatic precipitators.

Description

General techniques to prevent diffuse and fugitive emissions from the relevant BOF process secondary sources include:

- independent capture and use of dedusting devices for each subprocess in the BOF shop
- correct management of the desulphurisation installation to prevent air emissions
- total enclosure of the desulphurisation installation
- maintaining the lid on when the hot metal ladle is not in use and the cleaning of hot metal ladles and removal of skulls on a regular basis or alternatively apply a roof extraction system
- maintaining the hot metal ladle in front of the converter for approximately two minutes after putting the hot metal into the converter if a roof extraction system is not applied
- computer control and optimisation of the steelmaking process, e.g. so that slopping (i.e. when the slag foams to such an extent that it flows out of the vessel) is prevented or reduced
- reduction of slopping during tapping by limiting elements that cause slopping and the use of anti-slopping agents
- closure of doors from the room around the converter during oxygen blowing
- continuous camera observation of the roof for visible emission
- the use of a roof extraction system.

Applicability

In existing plants, the design of the plant may restrict the possibilities for proper evacuation.

79. BAT for on-site slag processing is to reduce dust emissions by using one or a combination of the following techniques:

- I. efficient extraction of the slag crusher and screening devices with subsequent off-gas cleaning, if relevant
- II. transport of untreated slag by shovel loaders
- III. extraction or wetting of conveyor transfer points for broken material
- IV. wetting of slag storage heaps
- V. use of water fogs when broken slag is loaded.

The BAT-associated emission level for dust in the case of using BAT I is $< 10 - 20 \text{ mg/Nm}^3$, determined as the average over the sampling period (discontinuous measurement, spot samples for at least half an hour).

Water and waste water

80. BAT is to prevent or reduce water use and waste water emissions from primary dedusting of basic oxygen furnace (BOF) gas by using one of the following techniques as set out in BAT 75 and BAT 76:

- dry dedusting of basic oxygen furnace (BOF) gas;
- minimising scrubbing water and reusing it as much as possible (e.g. for slag granulation) in case wet dedusting is applied.

81. BAT is to minimise the waste water discharge from continuous casting by using the following techniques in combination:

- I. the removal of solids by flocculation, sedimentation and/or filtration
- II. the removal of oil in skimming tanks or any other effective device

III. the recirculation of cooling water and water from vacuum generation as much as possible.

The BAT-associated emission levels, based on a qualified random sample or a 24-hour composite sample, for waste water from continuous casting machines are:

— suspended solids	< 20 mg/l
— iron	< 5 mg/l
— zinc	< 2 mg/l
— nickel	< 0,5 mg/l
— total chromium	< 0,5 mg/l
— total hydrocarbons	< 5 mg/l.

Production residues

82. BAT is to prevent waste generation by using one or a combination of the following techniques (see BAT 8):

- I. appropriate collection and storage to facilitate a specific treatment
- II. on-site recycling of dust from basic oxygen furnace (BOF) gas treatment, dust from secondary dedusting and mill scale from continuous casting back to the steelmaking processes with due regard for the effect of emissions from the plant where they are recycled
- III. on-site recycling of BOF slag and BOF slag fines in various applications
- IV. slag treatment where market conditions allow for the external use of slag (e.g. as an aggregate in materials or for construction)
- V. use of filter dusts and sludge for external recovery of iron and non-ferrous metals such as zinc in the non-ferrous metals industry
- VI. use of a settling tank for sludge with the subsequent recycling of the coarse fraction in the sinter/blast furnace or cement industry when grain size distribution allows for a reasonable separation.

Applicability of BAT V

Dust hot briquetting and recycling with recovery of high zinc concentrated pellets for external reuse is applicable when a dry electrostatic precipitation is used to clean the BOF gas. Recovery of zinc by briquetting is not applicable in wet dedusting systems because of unstable sedimentation in the settling tanks caused by the formation of hydrogen (from a reaction of metallic zinc and water). Due to these safety reasons, the zinc content in the sludge should be limited to 8 – 10 %.

BAT is to manage in a controlled manner basic oxygen furnace process residues which can neither be avoided nor recycled.

Energy

83. BAT is to collect, clean and buffer BOF gas for subsequent use as a fuel.

Applicability

In some cases, it may not be economically feasible or, with regard to appropriate energy management, not feasible to recover the BOF gas by suppressed combustion. In these cases, the BOF gas may be combusted with the generation of steam. The kind of combustion (full or suppressed combustion) depends on local energy management.

84. BAT is to reduce energy consumption by using ladle-lid systems.

Applicability

The lids can be very heavy as they are made out of refractory bricks and therefore the capacity of the cranes and the design of the whole building may constrain the applicability in existing plants. There are different technical designs for implementing the system into the particular conditions of a steel plant.

85. BAT is to optimise the process and reduce energy consumption by using a direct tapping process after blowing.

Description

Direct tapping normally requires expensive facilities like sub-lance or DROP IN sensor-systems to tap without waiting for a chemical analysis of the samples taken (direct tapping). Alternatively, a new technique has been developed to achieve direct tapping without such facilities. This technique requires a lot of experience and developmental work. In practice, the carbon is directly blown down to 0,04 % and simultaneously the bath temperature decreases to a reasonably low target. Before tapping, both the temperature and oxygen activity are measured for further actions.

Applicability

A suitable hot metal analyser and slag stopping facilities are required and the availability of a ladle furnace facilitates implementation of the technique.

86. BAT is to reduce energy consumption by using continuous near net shape strip casting, if the quality and the product mix of the produced steel grades justify it.

Description

Near net shape strip casting means the continuous casting of steel to strips with thicknesses of less than 15 mm. The casting process is combined with the direct hot rolling, cooling and coiling of the strips without an intermediate reheating furnace used for conventional casting techniques, e.g. continuous casting of slabs or thin slabs. Therefore, strip casting represents a technique for producing flat steel strips of different widths and thicknesses of less than 2 mm.

Applicability

The applicability depends on the produced steel grades (e.g. heavy plates cannot be produced with this process) and on the product portfolio (product mix) of the individual steel plant. In existing plants, the applicability may be constrained by the layout and the available space as e.g. retrofitting with a strip caster requires approximately 100 m in length.

1.7. BAT Conclusions For Electric Arc Furnace Steelmaking And Casting

Unless otherwise stated, the BAT conclusions presented in this section can be applied to all electric arc furnace steelmaking and casting.

Air emissions

87. BAT for the electric arc furnace (EAF) process is to prevent mercury emissions by avoiding, as much as possible, raw materials and auxiliaries which contain mercury (see BAT 6 and 7).

88. BAT for the electric arc furnace (EAF) primary and secondary dedusting (including scrap preheating, charging, melting, tapping, ladle furnace and secondary metallurgy) is to achieve an efficient extraction of all emission sources by using one of the techniques listed below and to use subsequent dedusting by means of a bag filter:

- I. a combination of direct off-gas extraction (4th or 2nd hole) and hood systems
- II. direct gas extraction and doghouse systems
- III. direct gas extraction and total building evacuation (low-capacity electric arc furnaces (EAF) may not require direct gas extraction to achieve the same extraction efficiency).

The overall average collection efficiency associated with BAT is > 98 %.

The BAT-associated emission level for dust is < 5 mg/Nm³, determined as a daily mean value.

The BAT-associated emission level for mercury is < 0,05 mg/Nm³, determined as the average over the sampling period (discontinuous measurement, spot samples for at least four hours).

89. BAT for the electric arc furnace (EAF) primary and secondary dedusting (including scrap preheating, charging, melting, tapping, ladle furnace and secondary metallurgy) is to prevent and reduce polychlorinated dibenzodioxins/furans (PCDD/F) and polychlorinated biphenyls (PCB) emissions by avoiding, as much as possible, raw materials which contain PCDD/F and PCB or their precursors (see BAT 6 and 7) and using one or a combination of the following techniques, in conjunction with an appropriate dust removal system:

- I. appropriate post-combustion
- II. appropriate rapid quenching
- III. injection of adequate adsorption agents into the duct before dedusting.

The BAT-associated emission level for polychlorinated dibenzodioxins/furans (PCDD/F) is $< 0,1 \text{ ng I-TEQ/Nm}^3$, based on a 6 – 8 hour random sample during steady-state conditions. In some cases, the BAT-associated emission level can be achieved with primary measures only.

Applicability of BAT I

In existing plants, circumstances like available space, given off-gas duct system, etc. need to be taken into consideration for assessing the applicability.

90. BAT for on-site slag processing is to reduce dust emissions by using one or a combination of the following techniques:

- I. efficient extraction of the slag crusher and screening devices with subsequent off-gas cleaning, if relevant
- II. transport of untreated slag by shovel loaders
- III. extraction or wetting of conveyor transfer points for broken material
- IV. wetting of slag storage heaps
- V. use of water fogs when broken slag is loaded.

In the case of using BAT I, the BAT-associated emission level for dust is $< 10 - 20 \text{ mg/Nm}^3$, determined as the average over the sampling period (discontinuous measurement, spot samples for at least half an hour).

Water and waste water

91. BAT is to minimise the water consumption from the electric arc furnace (EAF) process by the use of closed loop water cooling systems for the cooling of furnace devices as much as possible unless once-through cooling systems are used.

92. BAT is to minimise the waste water discharge from continuous casting by using the following techniques in combination:

- I. the removal of solids by flocculation, sedimentation and/or filtration
- II. the removal of oil in skimming tanks or in any other effective device
- III. the recirculation of cooling water and water from vacuum generation as much as possible.

The BAT-associated emission levels, for waste water from continuous casting machines, based on a qualified random sample or a 24-hour composite sample, are:

— suspended solids	$< 20 \text{ mg/l}$
— iron	$< 5 \text{ mg/l}$
— zinc	$< 2 \text{ mg/l}$
— nickel	$< 0,5 \text{ mg/l}$
— total chromium	$< 0,5 \text{ mg/l}$
— total hydrocarbons	$< 5 \text{ mg/l}$

Production residues

93. BAT is to prevent waste generation by using one or a combination of the following techniques:

- I. appropriate collection and storage to facilitate a specific treatment
- II. recovery and on-site recycling of refractory materials from the different processes and use internally, i.e. for the substitution of dolomite, magnesite and lime
- III. use of filter dusts for the external recovery of non-ferrous metals such as zinc in the non-ferrous metals industry, if necessary, after the enrichment of filter dusts by recirculation to the electric arc furnace (EAF)
- IV. separation of scale from continuous casting in the water treatment process and recovery with subsequent recycling, e.g. in the sinter/blast furnace or cement industry
- V. external use of refractory materials and slag from the electric arc furnace (EAF) process as a secondary raw material where market conditions allow for it.

BAT is to manage in a controlled manner EAF process residues which can neither be avoided nor recycled.

Applicability

The external use or recycling of production residues as mentioned under BAT III – V depend on the cooperation and agreement of a third party which may not be within the control of the operator, and therefore may not be within the scope of the permit.

Energy

94. BAT is to reduce energy consumption by using continuous near net shape strip casting, if the quality and the product mix of the produced steel grades justify it.

Description

Near net shape strip casting means the continuous casting of steel to strips with thicknesses of less than 15 mm. The casting process is combined with the direct hot rolling, cooling and coiling of the strips without an intermediate reheating furnace used for conventional casting techniques, e.g. continuous casting of slabs or thin slabs. Therefore, strip casting represents a technique for producing flat steel strips of different widths and thicknesses of less than 2 mm.

Applicability

The applicability depends on the produced steel grades (e.g. heavy plates cannot be produced with this process) and on the product portfolio (product mix) of the individual steel plant. In existing plants, the applicability may be constrained by the layout and the available space as e.g. retrofitting with a strip caster requires approximately 100 m in length.

Noise

95. BAT is to reduce noise emissions from electric arc furnace (EAF) installations and processes generating high sound energies by using a combination of the following constructional and operational techniques depending on and according to local conditions (in addition to using the techniques listed in BAT 18):

- I. construct the electric arc furnace (EAF) building in such a way as to absorb noise from mechanical shocks resulting from the operation of the furnace
 - II. construct and install cranes destined to transport the charging baskets to prevent mechanical shocks
 - III. special use of acoustical insulation of the inside walls and roofs to prevent the airborne noise of the electric arc furnace (EAF) building
 - IV. separation of the furnace and the outside wall to reduce the structure-borne noise from the electric arc furnace (EAF) building
 - V. housing of processes generating high sound energies (i.e. electric arc furnace (EAF) and decarburisation units) within the main building.
-

Αριθμός 56

Ο ΠΕΡΙ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΕΚΠΟΜΠΩΝ
(ΟΛΟΚΛΗΡΩΜΕΝΗ ΠΡΟΛΗΨΗ ΚΑΙ ΕΛΕΓΧΟΣ ΤΗΣ ΡΥΠΑΝΣΗΣ)
ΝΟΜΟΣ ΤΟΥ 2013

Γνωστοποίηση δυνάμει του άρθρου 31

184(I) του 2013.	Ο Υπουργός Γεωργίας, Αγροτικής Ανάπτυξης και Περιβάλλοντος και η Υπουργός Εργασίας, Πρόνοιας και Κοινωνικών Ασφαλίσεων ασκώντας τις εξουσίες που τους παρέχονται από το άρθρο 31, του περί Βιομηχανικών Εκπομπών (Ολοκληρωμένη Πρόληψη και Έλεγχος της Ρύπανσης) Νόμου του 2013 (Ν.184(I)/2013), εκδίδουν την ακόλουθη γνωστοποίηση:
Συνοπτικός τίτλος.	1. Η περί Βιομηχανικών Εκπομπών (Ολοκληρωμένη Πρόληψη και Έλεγχος της Ρύπανσης) (Συμπεράσματα Βέλτιστων Διαθέσιμων Τεχνικών για την παραγωγή πετασμάτων με βάση το ξύλο) Γνωστοποίηση του 2017.
Πεδίο Εφαρμογής	2. Τα παρόντα Συμπεράσματα Βέλτιστων Διαθέσιμων Τεχνικών (ΒΔΤ) όπως έχουν δημοσιευτεί στις 24 Νοεμβρίου 2015 στο πλαίσιο της Εκτελεστικής Απόφασης της Επιτροπής με αρ. (ΕΕ) 2015/2119, αφορούν τις ακόλουθες βιομηχανικές δραστηριότητες που προσδιορίζονται στο παράρτημα Ι σημείο 6.1 στοιχείο γ) της οδηγίας 2010/75/ΕΕ, ήτοι: (α) την παραγωγή σε βιομηχανικές εγκαταστάσεις ενός ή περισσότερων εκ των ακόλουθων ξύλινων πετασμάτων: λεπιδόπλακας, μοριοσανίδας ή ινοσανίδας με ημερήσια παραγωγική δυναμικότητα άνω των 600 m ³ . 3. Τα Συμπεράσματα των ΒΔΤ για την παραγωγή πετασμάτων με βάση το ξύλο παρατίθενται στο Παράρτημα Α που συνοδεύει την παρούσα Γνωστοποίηση. Το αγγλικό πρωτότυπο κείμενο των Συμπερασμάτων ΒΔΤ για τον συγκεκριμένο τύπο δραστηριότητας καθορίζεται στο Μέρος Ι του Παραρτήματος Α και η ελληνική μετάφραση στο Μέρος ΙΙ αυτού. Νοείται ότι, σε περίπτωση οποιασδήποτε διαφοράς ερμηνείας μεταξύ του κειμένου στο Μέρος Ι και εκείνου στο Μέρος ΙΙ, θα υπερισχύει το κείμενο που εκτίθεται στο Μέρος Ι (αγγλικό πρωτότυπο) του Παραρτήματος Α.
Έναρξη ισχύος.	4. Η παρούσα Γνωστοποίηση τίθεται σε ισχύ με τη δημοσίευσή της στην Επίσημη Εφημερίδα της Δημοκρατίας.

Έγινε στις 10 Ιανουαρίου 2017.

ΝΙΚΟΣ ΚΟΥΓΙΑΛΗΣ,
Υπουργός Γεωργίας, Αγροτικής Ανάπτυξης και
Περιβάλλοντος.

ΓΕΩΡΓΙΑ ΑΙΜΙΛΙΑΝΙΔΟΥ,
Υπουργός Εργασίας, Πρόνοιας και Κοινωνικών
Ασφαλίσεων.

ΕΚΤΕΛΕΣΤΙΚΗ ΑΠΟΦΑΣΗ (ΕΕ) 2015/2119 ΤΗΣ ΕΠΙΤΡΟΠΗΣ

της 20ής Νοεμβρίου 2015

για τη θέσπιση των συμπερασμάτων σχετικά με τις βέλτιστες διαθέσιμες τεχνικές (ΒΔΤ) βάσει της οδηγίας 2010/75/ΕΕ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου, όσον αφορά την παραγωγή πετασμάτων με βάση το ξύλο

[κοινοποιηθείσα υπό τον αριθμό C(2015) 8062]

(Κείμενο που παρουσιάζει ενδιαφέρον για τον ΕΟΧ)

Η ΕΥΡΩΠΑΪΚΗ ΕΠΙΤΡΟΠΗ,

Έχοντας υπόψη τη Συνθήκη για τη λειτουργία της Ευρωπαϊκής Ένωσης,

Έχοντας υπόψη την οδηγία 2010/75/ΕΕ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου, της 24ης Νοεμβρίου 2010, περί βιομηχανικών εκπομπών (ολοκληρωμένη πρόληψη και έλεγχος της ρύπανσης) ⁽¹⁾, και ιδίως το άρθρο 13 παράγραφος 5,

Εκτιμώντας τα ακόλουθα:

- (1) Η Επιτροπή συγκρότησε φόρουμ αποτελούμενο από εκπροσώπους των κρατών μελών, των σχετικών βιομηχανικών κλάδων και μη κυβερνητικών οργανώσεων που προάγουν την προστασία του περιβάλλοντος, δυνάμει της απόφασης της 16ης Μαΐου 2011 σχετικά με τη συγκρότηση φόρουμ για την ανταλλαγή πληροφοριών σύμφωνα με το άρθρο 13 της οδηγίας 2010/75/ΕΕ περί βιομηχανικών εκπομπών ⁽²⁾.
- (2) Σύμφωνα με το άρθρο 13 παράγραφος 4 της οδηγίας 2010/75/ΕΕ, στις 24 Σεπτεμβρίου 2014 η Επιτροπή έλαβε και δημοσιοποίησε τη γνώμη του εν λόγω φόρουμ σχετικά με το προτεινόμενο περιεχόμενο του εγγράφου αναφοράς ΒΔΤ όσον αφορά την παραγωγή πετασμάτων με βάση το ξύλο.
- (3) Τα συμπεράσματα ΒΔΤ, όπως ορίζονται στο παράρτημα της παρούσας απόφασης, αποτελούν το κύριο στοιχείο του εγγράφου αναφοράς ΒΔΤ και περιλαμβάνουν τα συμπεράσματα σχετικά με τις βέλτιστες διαθέσιμες τεχνικές, την περιγραφή τους, πληροφορίες για να εκτιμηθεί η δυνατότητα εφαρμογής τους, τα επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τις βέλτιστες διαθέσιμες τεχνικές, τη σχετική παρακολούθηση, τα αντίστοιχα επίπεδα κατανάλωσης και, κατά περίπτωση, τα συναφή μέτρα αποκατάστασης του χώρου.
- (4) Τα συμπεράσματα ΒΔΤ αποτελούν τη βάση για τον καθορισμό των όρων αδειοδότησης για εγκαταστάσεις που καλύπτονται από το κεφάλαιο II της οδηγίας 2010/75/ΕΕ και οι αρμόδιες αρχές θα πρέπει να καθορίζουν οριακές τιμές εκπομπών που θα διασφαλίζουν ότι οι εκπομπές, υπό κανονικές συνθήκες λειτουργίας, δεν υπερβαίνουν τα επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τις βέλτιστες διαθέσιμες τεχνικές όπως καθορίζονται στα συμπεράσματα ΒΔΤ.
- (5) Τα μέτρα που προβλέπονται στην παρούσα απόφαση είναι σύμφωνα με τη γνώμη της επιτροπής που έχει συσταθεί δυνάμει του άρθρου 75 παράγραφος 1 της οδηγίας 2010/75/ΕΕ,

ΕΞΕΔΩΣΕ ΤΗΝ ΠΑΡΟΥΣΑ ΑΠΟΦΑΣΗ:

Άρθρο 1

Εγκρίνονται τα συμπεράσματα ΒΔΤ για την παραγωγή πετασμάτων με βάση το ξύλο, όπως παρατίθενται στο παράρτημα της παρούσας απόφασης.

Άρθρο 2

Η παρούσα απόφαση απευθύνεται στα κράτη μέλη.

Βρυξέλλες, 20 Νοεμβρίου 2015.

Για την Επιτροπή
Karmenu VELLA
Μέλος της Επιτροπής

⁽¹⁾ ΕΕ L 334 της 17.12.2010, σ. 17.

⁽²⁾ ΕΕ C 146 της 17.5.2011, σ. 3.

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ ΒΔΤ ΓΙΑ ΤΗΝ ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΞΥΛΙΝΩΝ ΠΕΤΑΣΜΑΤΩΝ

ΠΕΔΙΟ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ	32
ΓΕΝΙΚΕΣ ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ	33
ΟΡΙΣΜΟΙ ΚΑΙ ΑΚΡΩΝΥΜΙΑ	34
1.1. ΓΕΝΙΚΑ ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ ΒΔΤ	36
1.1.1. Σύστημα περιβαλλοντικής διαχείρισης	36
1.1.2. Χρηστή διαχείριση	37
1.1.3. Θόρυβος	38
1.1.4. Εκπομπές στο έδαφος και στα υπόγεια ύδατα	38
1.1.5. Διαχείριση της ενέργειας και ενεργειακή απόδοση	39
1.1.6. Οσμή	40
1.1.7. Διαχείριση των αποβλήτων και των υπολειμμάτων	40
1.1.8. Παρακολούθηση	41
1.2. ΕΚΠΟΜΠΕΣ ΣΤΟΝ ΑΕΡΑ	43
1.2.1. Συλλεγόμενες εκπομπές	43
1.2.2. Διάχυτες εκπομπές	47
1.3. ΕΚΠΟΜΠΕΣ ΣΤΑ ΥΔΑΤΑ	48
1.4. ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΕΧΝΙΚΩΝ	49
1.4.1. Εκπομπές στον αέρα	49
1.4.2. Εκπομπές στα ύδατα	51

ΠΕΔΙΟ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ

Τα παρόντα συμπεράσματα ΒΔΤ αφορούν τις βιομηχανικές δραστηριότητες που προσδιορίζονται στο παράρτημα I σημείο 6.1 στοιχείο γ) της οδηγίας 2010/75/ΕΕ, ήτοι:

- την παραγωγή σε βιομηχανικές εγκαταστάσεις ενός ή περισσότερων εκ των ακόλουθων ξύλινων πετασμάτων: λεπιδόπλακας, μοριοσανίδας ή ινοσανίδας με ημερήσια παραγωγική δυναμικότητα άνω των 600 m³.

Συγκεκριμένα, τα συμπεράσματα ΒΔΤ καλύπτουν τα ακόλουθα:

- την κατασκευή ξύλινων πετασμάτων·
- τις μονάδες επιτόπιας καύσης (συμπεριλαμβανομένων των κινητήρων) που παράγουν θερμά αέρια για απευθείας θερμαινόμενους ξηραντήρες·
- την παρασκευή χαρτιού εμποτισμένου με ρητίνες.

Τα παρόντα συμπεράσματα ΒΔΤ δεν αφορούν τις ακόλουθες δραστηριότητες και διαδικασίες:

- τις μονάδες επιτόπιας καύσης (συμπεριλαμβανομένων των κινητήρων) που δεν παράγουν θερμά αέρια για απευθείας θερμαινόμενους ξηραντήρες·
- την έλαση, το βερνίκωμα ή τη βαφή σανίδων.

Άλλα έγγραφα αναφοράς τα οποία σχετίζονται με τις δραστηριότητες που καλύπτουν τα παρόντα συμπεράσματα ΒΔΤ είναι τα εξής:

Έγγραφο αναφοράς	Αντικείμενο
Παρακολούθηση των εκπομπών στην ατμόσφαιρα και στα ύδατα από εγκαταστάσεις IED (ROM)	Παρακολούθηση των εκπομπών στην ατμόσφαιρα και στο νερό
Μεγάλες εγκαταστάσεις καύσης (LCP)	Τεχνικές καύσης
Αποτέφρωση αποβλήτων (WI)	Αποτέφρωση αποβλήτων
Ενεργειακή απόδοση (ENE)	Ενεργειακή απόδοση
Επεξεργασία αποβλήτων (WT)	Επεξεργασία αποβλήτων
Εκπομπές από την αποθήκευση (EFS)	Αποθήκευση και χειρισμός υλικών
Οικονομικές παράμετροι και διαστοιχειακές επιδράσεις (ECM)	Οικονομικές παράμετροι και διαστοιχειακές επιδράσεις των τεχνικών
Βιομηχανία παραγωγής μεγάλων ποσοτήτων οργανικών χημικών προϊόντων (LVOC)	Παραγωγή μελαμίνης, ρητίνες ουρίας-φορμαλδεύδης και διουρεαυλικό μεθυλενοδιφαινύλιο

ΓΕΝΙΚΕΣ ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ

ΒΕΛΤΙΣΤΕΣ ΔΙΑΘΕΣΙΜΕΣ ΤΕΧΝΙΚΕΣ

Οι τεχνικές που παρατίθενται και περιγράφονται στα παρόντα συμπεράσματα ΒΔΤ δεν είναι ούτε περιοριστικές ούτε εξαντλητικές. Επιτρέπεται να χρησιμοποιούνται και άλλες τεχνικές που εξασφαλίζουν τουλάχιστον ισοδύναμο επίπεδο προστασίας του περιβάλλοντος.

Εκτός εάν προβλέπεται διαφορετικά, τα συμπεράσματα ΒΔΤ εφαρμόζονται γενικά.

ΕΠΙΠΕΔΑ ΕΚΠΟΜΠΩΝ ΠΟΥ ΣΥΝΔΕΟΝΤΑΙ ΜΕ ΤΙΣ ΒΔΤ (ΒΔΤ-ΑΕΛ) ΓΙΑ ΕΚΠΟΜΠΕΣ ΣΤΗΝ ΑΤΜΟΣΦΑΙΡΑ

Εκτός εάν αναφέρεται διαφορετικά, τα ΒΔΤ-ΑΕΛ για εκπομπές στην ατμόσφαιρα που δίνονται στα παρόντα συμπεράσματα ΒΔΤ αναφέρονται σε συγκεντρώσεις εκφραζόμενες ως μάζα εκπεμπόμενης ουσίας ανά όγκο απαερίων υπό κανονικές συνθήκες (273,15 K, 101,3 kPa) και σε ξηρά βάση, εκφραζόμενη στη μονάδα mg/Nm³.

Τα επίπεδα οξυγόνου αναφοράς είναι τα ακόλουθα:

Πηγή εκπομπών	Επίπεδα οξυγόνου αναφοράς
Άμεσα θερμαινόμενοι ξηραντήρες PB ή OSB μόνι ή σε συνδυασμό με το πιεστήριο	18 % οξυγόνο κατ' όγκο
Όλες οι άλλες πηγές	Χωρίς διόρθωση για το οξυγόνο

Ο τύπος υπολογισμού της συγκέντρωσης εκπομπών σε επίπεδο οξυγόνου αναφοράς είναι ο εξής:

$$E_R = \frac{21 - O_R}{21 - O_M} \times E_M$$

όπου: E_R (mg/Nm³): η συγκέντρωση εκπομπών που σχετίζεται με το επίπεδο οξυγόνου αναφοράς·

O_R (vol-%): το επίπεδο οξυγόνου αναφοράς·

E_M (mg/Nm³): η μετρούμενη συγκέντρωση εκπομπών·

O_M (vol-%): μετρούμενο επίπεδο οξυγόνου.

Τα ΒΔΤ-ΑΕΛ για τις εκπομπές στην ατμόσφαιρα αναφέρονται στον μέσο όρο κατά τη διάρκεια της περιόδου δειγματοληψίας και νοούνται ως:

η μέση τιμή τριών διαδοχικών μετρήσεων διάρκειας τουλάχιστον 30 λεπτών έκαστη ⁽¹⁾

⁽¹⁾ Μπορεί να χρησιμοποιηθεί καταλληλότερη περίοδος μέτρησης για κάθε παράμετρο όταν, λόγω της δειγματοληψίας ή αναλυτικών περιορισμών, η μέτρηση διάρκειας 30 λεπτών κρίνεται ακατάλληλη.

ΕΠΙΠΕΔΑ ΕΚΠΟΜΠΩΝ ΠΟΥ ΣΥΝΔΕΟΝΤΑΙ ΜΕ ΤΑ ΒΔΤ-ΑΕΛ ΓΙΑ ΤΙΣ ΕΚΠΟΜΠΕΣ ΣΤΑ ΥΔΑΤΑ

Τα ΒΔΤ-ΑΕΛ για εκπομπές σε ύδατα που αναφέρονται στα παρόντα συμπεράσματα ΒΔΤ αναφέρονται σε τιμές συγκέντρωσης (μάζα εκπεμπόμενων ουσιών ανά όγκο υδάτων) εκφρασμένες σε mg/l.

Αυτά τα ΒΔΤ-ΑΕΛ αναφέρονται στον μέσο όρο των δειγμάτων που λαμβάνονται κατά τη διάρκεια ενός έτους, δηλαδή στον μέσο όρο σταθμισμένης ροής του συνόλου της αναλογικής ροής σύνθετων δειγμάτων σε περίοδο 24 ωρών που λαμβάνεται σε ένα έτος με την ελάχιστη συχνότητα που απαιτείται για τη σχετική παράμετρο και υπό κανονικές συνθήκες λειτουργίας.

Ο μαθηματικός τύπος για τον υπολογισμό του μέσου όρου της σταθμισμένης ροής του συνόλου της αναλογικής ροής σύνθετων δειγμάτων σε περίοδο 24 ωρών είναι ο εξής:

$$c_w = \frac{\sum_{i=1}^n c_i q_i}{\sum_{i=1}^n q_i}$$

- όπου: c_w = σταθμισμένη βάσει ροής μέση συγκέντρωση της παραμέτρου·
 n = αριθμός μετρήσεων·
 c_i = μέση συγκέντρωση της παραμέτρου κατά τη διάρκεια χρονικής περιόδου i^{th} ·
 q_i = μέσος ρυθμός ροής κατά τη διάρκεια χρονικής περιόδου i^{th} .

Μπορεί να πραγματοποιηθεί δειγματοληψία χρονικής κατανομής, υπό την προϋπόθεση ότι μπορεί να αποδειχθεί επαρκής σταθερότητα ροής.

Τα επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τις ΒΔΤ για τις εκπομπές στα ύδατα εφαρμόζονται στο σημείο εξόδου από την εγκατάσταση.

ΟΡΙΣΜΟΙ ΚΑΙ ΑΚΡΩΝΥΜΙΑ

Για τους σκοπούς των παρόντων συμπερασμάτων ΒΔΤ ισχύουν οι ακόλουθοι ορισμοί:

Όρος	Ορισμός
COD	Χημικά απαιτούμενο οξυγόνο· η ποσότητα οξυγόνου που απαιτείται για τη συνολική οξειδωση του οργανικού υλικού σε διοξείδιο του άνθρακα (συνήθως αναφέρεται σε ανάλυση με διχρωμική οξειδωση).
Συνεχής μέτρηση	Συνεχής προσδιορισμός μιας μετρούμενης ποσότητας με τη χρήση ενός μόνιμα εγκατεστημένου «αυτόματου συστήματος μέτρησης» (AMS) ή ενός «συστήματος συνεχούς παρακολούθησης εκπομπών» (CEM).
Συνεχές πιστόηριο	Πιστόηριο πετασμάτων συνεχούς επίστρωσης.
Διάχυτες εκπομπές	Εκπομπές που δεν αποδεσμεύονται μέσω ειδικών σημείων εκπομπών, όπως καπναγωγοί.
Απευθείας θερμαινόμενος ξηραντήρας	Ξηραντήρας στον οποίο θερμά αέρια από μια μονάδα καύσης ή οποιαδήποτε άλλη πηγή έρχονται σε άμεση επαφή με τα σωματίδια, τα νήματα ή τις ίνες προς ξήρανση. Η ξήρανση πραγματοποιείται με μεταφορά θερμότητας.
Σκόνη	Συνολικά αιωρούμενα σωματίδια.
Υφιστάμενη μονάδα	Μονάδα που δεν είναι νέα μονάδα.
Ίνα	Λιγνοκυτταρινούχα στοιχεία από ξύλο ή άλλα φυτικά υλικά που προέρχονται από μηχανική ή θερμομηχανική διεργασία πολτοποίησης με τη χρήση τριβείου. Οι ίνες χρησιμοποιούνται ως πρώτη ύλη για την παραγωγή ινοσανίδων.

Όρος	Ορισμός
Ινοσανίδες	Όπως ορίζεται στο πρότυπο EN 316, δηλαδή «ξύλοπλακα με ονομαστικό πάχος 1,5 mm ή μεγαλύτερο, που παράγεται από λιγνοκυτταρινούχες ίνες με εφαρμογή θερμότητας και/ή πίεσης». Οι ινοσανίδες περιλαμβάνουν πλάκες υγρής διεργασίας (σκληρές σανίδες, ημίσκληρες σανίδες, μαλακές σανίδες) και ινοσανίδες ξηρής διεργασίας (MDF).
Σκληρή ξυλεία	Ομάδα ειδών ξύλου που περιλαμβάνει π.χ. τρεμοφυλλοειδή λεύκη, οξιά, σημύδα και ευκάλυπτο. Ο όρος «σκληρή ξυλεία» χρησιμοποιείται ως αντίθετος προς τον όρο «μαλακή ξυλεία».
Έμμεσα θερμαινόμενος ξηραντήρας	Ο ξηραντήρας στον οποίο η ξήρανση επιτυγχάνεται αποκλειστικά με ακτινοβολία και αγωγή θερμότητας.
Δημιουργία επίστρωσης	Η διαδικασία διάταξης σωματιδίων, δεσμών ή ινών για να δημιουργηθεί η επίστρωση, η οποία μεταφέρεται στο πιεστήριο.
Πολλαπλό πιεστήριο	Πιεστήριο πετασμάτων για το πρεσάρισμα ενός ή περισσότερων μεμονωμένων πετασμάτων.
Νέα εγκατάσταση	Μονάδα που αδειοδοτείται για πρώτη φορά στον χώρο της εγκατάστασης μετά τη δημοσίευση των παρόντων συμπερασμάτων ΒΔΤ ή πλήρης αντικατάσταση μιας μονάδας μετά τη δημοσίευση των παρόντων συμπερασμάτων ΒΔΤ.
NO _x	Το άθροισμα του μονοξειδίου του αζώτου (NO) και του διοξειδίου του αζώτου (NO ₂), εκφρασμένο ως NO ₂ .
OSB	Λεπιδόπλακα, όπως ορίζεται στο πρότυπο EN 300, δηλαδή «πολυεπίπεδη πλάκα που αποτελείται κυρίως από πλάκες ξύλου μαζί με συνδετικό υλικό. Οι πλάκες στην εξωτερική στρώση είναι ευθυγραμμισμένες και παράλληλες προς το μήκος ή το πλάτος της πλάκας. Οι πλάκες στο εσωτερικό στρώμα ή στα εσωτερικά στρώματα μπορεί να έχουν τυχαία διάταξη ή ευθυγράμμιση, γενικά κάθετως προς τις πλάκες των εξωτερικών στρωμάτων».
PB	Μοριοσανίδα, όπως ορίζεται στο πρότυπο EN 309, δηλαδή «υλικό πετάσματος που κατασκευάζεται υπό πίεση και θερμότητα από σωματίδια ξύλου (ροκανίδια, πριονίδια, σκόνη ξύλου και παρόμοια) και/ή άλλο λιγνοκυτταρινούχο υλικό σε μορφή σωματιδίων (συσσωματώματα ινών λίνου και συσσωματώματα ινών κάνναβης, θραύσματα υπολειμμάτων ζαχαροκάλαμου και παρόμοια), με την προσθήκη συγκολλητικής ύλης».
PCDD/PCDF	Πολυχλωροδιβενζοδιοξίνες και πολυχλωροδιβενζοφουράνια.
Περιοδική μέτρηση	Μέτρηση σε καθορισμένα χρονικά διαστήματα, με χρήση χειροκίνητων ή αυτόματων μεθόδων αναφοράς.
Υγρό απόβλητο διεργασίας	Υδατικά απόβλητα που προέρχονται από διεργασίες και δραστηριότητες εντός της μονάδας παραγωγής, εξαιρουμένων των υδάτων επιφανειακής απορροής..
Ανακτηθέν ξύλο	Υλικό που περιέχει κυρίως ξύλο. Το ανακτηθέν ξύλο μπορεί να συνίσταται σε «ποιοτικά αποκατεστημένο ξύλο» και σε «υπολείμματα ξύλου». «Ποιοτικά αποκατεστημένο ξύλο» είναι το υλικό που περιέχει κυρίως ξύλο και προέρχεται απευθείας από ανακυκλωμένο ξύλο μετά τη χρήση του.
Εξευγενισμός	Μετατροπή ροκανιδιών ξύλου σε ίνες με τη χρήση τριβείου.
Στρογγύλη ξυλεία	Κορμός ξύλου.
Μαλακή ξυλεία	Ξύλο από κωνοφόρα συμπεριλαμβανομένης της πεύκης και της ερυθρελάτης. Ο όρος «μαλακή ξυλεία» χρησιμοποιείται ως αντίθετος προς τον όρο «σκληρή ξυλεία».
Υδατα επιφανειακής απορροής	Υδατα απορροής βροχοπτώσεων και αποστράγγισης, που συλλέγονται από υπαίθριους χώρους αποθήκευσης κορμών, περιλαμβανομένων των εξωτερικών χώρων επεξεργασίας.
TSS	Σύνολο αιωρούμενων στερεών (σε υδατικά απόβλητα)· συγκέντρωση μάζας του συνόλου των αιωρούμενων στερεών, όπως μετράται με διήθηση μέσω φίλτρων από ίνες γυαλιού και σταθμική μέθοδο.

Όρος	Ορισμός
TVOC	Σύνολο πτητικών οργανικών ενώσεων, εκφρασμένων ως C (στην ατμόσφαιρα).
Ανάντη και κατάντη της επεξεργασίας του ξύλου	Όλες οι ενέργειες χειρισμού, αποθήκευσης ή μεταφοράς σωματιδίων, ροκανιδίων, δεσμών ή ινών πεπιεσμένων πετασμάτων. Η ανάντη επεξεργασία περιλαμβάνει κάθε επεξεργασία της ξυλείας από το σημείο που η ξυλεία, ως πρώτη ύλη, απομακρυνθεί από τον χώρο αποθήκευσης. Η κατάντη επεξεργασία περιλαμβάνει κάθε επεξεργασία αφού τα πετάσματα βγουν από το πιεστήριο και έως ότου το ακατέργαστο ή το τελειωμένο πέτασμα μεταφερθεί για αποθήκευση. Η ανάντη και η κατάντη επεξεργασία της ξυλείας δεν περιλαμβάνουν τη διαδικασία ξήρανσης ή το πρεσάρισμα των πετασμάτων.

1.1. ΓΕΝΙΚΑ ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ ΒΔΤ

1.1.1. Σύστημα περιβαλλοντικής διαχείρισης

ΒΔΤ 1. Για τη βελτίωση της συνολικής περιβαλλοντικής επίδοσης, η ΒΔΤ συνίσταται στην εφαρμογή και τήρηση ενός συστήματος περιβαλλοντικής διαχείρισης (EMS) που να ενσωματώνει όλα τα ακόλουθα χαρακτηριστικά:

- I. δέσμευση της διοίκησης, συμπεριλαμβανομένων των ανώτερων διοικητικών στελεχών·
- II. ορισμός περιβαλλοντικής πολιτικής που περιλαμβάνει συνεχή βελτίωση της εγκατάστασης εκ μέρους της διοίκησης·
- III. προγραμματισμός και καθορισμός των απαραίτητων διαδικασιών, σκοπών και στόχων, σε συνάρτηση με τον οικονομικό προγραμματισμό και τις επενδύσεις·
- IV. εφαρμογή των διαδικασιών, με ιδιαίτερη προσοχή στα εξής:
 - α) διάρθρωση και αρμοδιότητες
 - β) πρόσληψη, εκπαίδευση, ευαισθητοποίηση και ικανότητα
 - γ) επικοινωνία
 - δ) συμμετοχή των εργαζομένων
 - ε) τεκμηρίωση
 - στ) αποτελεσματικός έλεγχος διεργασίας
 - ζ) προγράμματα συντήρησης
 - η) ετοιμότητα και αντιμετώπιση έκτακτων περιστατικών
 - θ) διασφάλιση της συμμόρφωσης με την περιβαλλοντική νομοθεσία·
- V. έλεγχος επιδόσεων και λήψη διορθωτικών μέτρων, με ιδιαίτερη προσοχή στα εξής:
 - α) παρακολούθηση και μέτρηση (βλέπε επίσης την έκθεση αναφοράς για την παρακολούθηση)
 - β) διορθωτικά και προληπτικά μέτρα
 - γ) τήρηση αρχείων
 - δ) ανεξάρτητος (όπου είναι εφικτό) εσωτερικός και εξωτερικός έλεγχος ώστε να διαπιστώνεται αν το EMS είναι σύμφωνο με τα προγραμματισμένα μέτρα ή όχι και αν έχει εφαρμοστεί και διατηρείται σωστά·
- VI. επανεξέταση του EMS και της αδιάλειπτης καταλληλότητας, επάρκειας και αποτελεσματικότητάς του από τα ανώτερα διοικητικά στελέχη·
- VII. παρακολούθηση της ανάπτυξης καθαρότερων τεχνολογιών·

VIII. συνεκτίμηση των περιβαλλοντικών επιπτώσεων από την οριστική παύση της εγκατάστασης κατά το στάδιο του σχεδιασμού μιας νέας μονάδας και καθ' όλη τη διάρκεια λειτουργίας της·

IX. εφαρμογή κλαδικής συγκριτικής αξιολόγησης σε τακτική βάση.

Σε ορισμένες περιπτώσεις, τα ακόλουθα στοιχεία είναι μέρος του EMS:

X. σχέδιο διαχείρισης αποβλήτων (βλέπε ΒΔΤ 11)·

XI. σχέδιο ελέγχου της ποιότητας για ανακυκλωμένο ξύλο που χρησιμοποιείται ως πρώτη ύλη για πετάσματα και ως καύσιμο (βλέπε ΒΔΤ 2β)·

XII. σχέδιο διαχείρισης του θορύβου (βλέπε ΒΔΤ 4)·

XIII. σχέδιο διαχείρισης οσμών (βλέπε ΒΔΤ 9)·

XIV. σχέδιο διαχείρισης σκόνης (βλέπε ΒΔΤ 23).

Δυνατότητα εφαρμογής

Το πεδίο εφαρμογής (π.χ. επίπεδο ανάλυσης) και ο χαρακτήρας του EMS (π.χ. τυποποιημένο ή μη τυποποιημένο) συνδέονται γενικά με το είδος, την κλίμακα και την πολυπλοκότητα της εγκατάστασης, καθώς και με το εύρος των ενδεχόμενων περιβαλλοντικών επιπτώσεών της.

1.1.2. Χρηστή διαχείριση

ΒΔΤ 2. Για την ελαχιστοποίηση των περιβαλλοντικών επιπτώσεων της παραγωγικής διαδικασίας, η ΒΔΤ συνίσταται στην εφαρμογή των αρχών χρηστής διαχείρισης, με τη χρήση όλων των τεχνικών που περιγράφονται παρακάτω.

	Περιγραφή
α	Επιμελής επιλογή και έλεγχος των χημικών ουσιών και προσθέτων.
β	Εφαρμογή προγράμματος για τον έλεγχο ποιότητας του ανακυκλωμένου ξύλου που χρησιμοποιείται ως πρώτη ύλη και/ή ως καύσιμο ⁽¹⁾ , ιδίως για τον έλεγχο ρύπων όπως: As, Pb, Cd, Cr, Cu, Hg, Zn, χλώριο, φθόριο και ΡΑΗ.
γ	Προσεκτικός χειρισμός και αποθήκευση πρώτων υλών και αποβλήτων.
δ	Τακτική συντήρηση και καθαρισμός του εξοπλισμού, των οδών μεταφοράς και των χώρων αποθήκευσης πρώτων υλών.
ε	Επανεξέταση εναλλακτικών λύσεων για την επαναχρησιμοποίηση του υγρού αποβλήτου διεργασίας και τη χρήση δευτερογενών πηγών ύδατος.

⁽¹⁾ Το EN 14961-1:2010 μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την ταξινόμηση στερεών βιοκαυσίμων.

ΒΔΤ 3. Για τη μείωση των εκπομπών στον αέρα, η ΒΔΤ συνίσταται στη λειτουργία συστημάτων επεξεργασίας απαερίων με υψηλή διαθεσιμότητα και στη βέλτιστη δυναμικότητα κατά τη διάρκεια κανονικών συνθηκών λειτουργίας.

Περιγραφή

Μπορούν να καθοριστούν ειδικές διαδικασίες για άλλες συνθήκες λειτουργίας πέραν των κανονικών, ειδικότερα:

i) κατά τις διαδικασίες εκκίνησης και διακοπής λειτουργίας·

ii) κατά τη διάρκεια άλλων ειδικών συνθηκών που μπορεί να επηρεάσουν τη σωστή λειτουργία των συστημάτων (π.χ. εργασίες τακτικής και έκτακτης συντήρησης και διαδικασίες καθαρισμού της μονάδας καύσης και/ή του συστήματος επεξεργασίας απαερίων).

1.1.3. Θόρυβος

ΒΔΤ 4. Για την πρόληψη ή, όταν αυτό δεν είναι εφικτό, για τη μείωση του θορύβου και των κραδασμών, η ΒΔΤ συνίσταται στην υλοποίηση μίας ή συνδυασμού των τεχνικών που περιγράφονται παρακάτω.

	Περιγραφή	Δυνατότητα εφαρμογής
Τεχνικές για την πρόληψη του θορύβου και των κραδασμών		
α	Στρατηγικός σχεδιασμός της μονάδας ώστε να ανταποκρίνεται στις πλέον θορυβώδεις εργασίες, δηλαδή τα κτίρια της μονάδας να λειτουργούν ως μόνωση.	Εφαρμόζεται γενικά στις νέες μονάδες. Η διάταξη ενός χώρου ενδέχεται να περιορίσει τη δυνατότητα εφαρμογής σε υφιστάμενες μονάδες
β	Εφαρμογή ενός προγράμματος μείωσης του θορύβου που περιλαμβάνει τη χαρτογράφηση των πηγών θορύβου, τον προσδιορισμό των αποδεκτών εκτός των εγκαταστάσεων, τη μοντελοποίηση της μετάδοσης του θορύβου και την αξιολόγηση των πλέον οικονομικά αποδοτικών μέτρων και την εφαρμογή τους.	Εφαρμόζεται γενικά.
γ	Διενέργεια τακτικών ερευνών σχετικά με τον θόρυβο, με παρακολούθηση των επιπέδων θορύβου εκτός των ορίων του χώρου.	
Τεχνικές για τη μείωση του θορύβου και των κραδασμών από σημειακές πηγές		
δ	Τοποθέτηση του θορυβώδους εξοπλισμού σε κτίριο ή περίβλημα και ηχομόνωση των κτιρίων.	Εφαρμόζεται γενικά.
ε	Αποσύνδεση επιμέρους εξοπλισμού για την πρόληψη και τον περιορισμό της μετάδοσης των κραδασμών και του θορύβου.	
στ	Μόνωση σημειακής πηγής με σιγαστήρα, ηχητική απόσβεση, μειωτήρες σε πηγές θορύβου, π.χ. ανεμιστήρες, εξαεριστήρες, προσιγαστήρες και ηχητικά περιβλήματα φίλτρων.	
ζ	Κλειστές πόλες και θύρες όταν δεν χρησιμοποιούνται. Ελαχιστοποίηση του ύψους πτώσης κατά την εκφόρτωση στρογγυλής ξυλείας.	
Τεχνικές για τη μείωση του θορύβου και των κραδασμών στον χώρο		
η	Μείωση του θορύβου από την οδική κυκλοφορία με τον περιορισμό της ταχύτητας της εσωτερικής κυκλοφορίας και για τα φορτηγά οχήματα που εισέρχονται στον χώρο.	Εφαρμόζεται γενικά.
θ	Περιορισμό των εξωτερικών δραστηριοτήτων κατά τη διάρκεια της νύχτας.	
ι	Τακτική συντήρηση όλου του εξοπλισμού.	
ια	Χρήση τοίχων προστασίας από τον θόρυβο, φυσικών φραγμάτων ή αναχωμάτων για την ανάσχεση πηγών θορύβου.	

1.1.4. Εκπομπές στο έδαφος και στα υπόγεια ύδατα

ΒΔΤ 5. Για την πρόληψη εκπομπών στο έδαφος και στα υπόγεια ύδατα, η ΒΔΤ συνίσταται στην εφαρμογή των τεχνικών που περιγράφονται παρακάτω.

- I. φόρτωση και εκφόρτωση ρητινών και άλλων βοήθητικών υλών μόνο σε καθορισμένους χώρους που προστατεύονται από διαρροή·
- II. εν αναμονή της διάθεσης, συλλογή όλου του υλικού και αποθήκευση σε καθορισμένες περιοχές που προστατεύονται από διαρροή·

- III. εξοπλισμός όλων των αντλιών αποστράγγισης ή άλλων ενδιάμεσων αποθηκευτικών εγκαταστάσεων από τις οποίες μπορεί να προκύψει διαρροή με συστήματα συναγερμού που ενεργοποιούνται σε περιπτώσεις υψηλών επιπέδων διαρροής υγρού·
- IV. θέσπιση και εφαρμογή προγράμματος για τον έλεγχο και την επιθεώρηση των δεξαμενών και των αγωγών που μεταφέρουν ρητίνες, πρόσθετα και μείγματα ρητινών·
- V. διενέργεια επιθεωρήσεων για διαρροές σε όλες τις φλάντζες και τις βαλβίδες σωληνώσεων που χρησιμοποιούνται για να μεταφέρουν υλικά άλλα από το νερό και το ξύλο· τήρηση ημερολογίου των επιθεωρήσεων αυτών·
- VI. πρόβλεψη ενός συστήματος συγκράτησης για τη συλλογή τυχόν διαρροών από τις φλάντζες και τις βαλβίδες σε σωληνώσεις που χρησιμοποιούνται για να μεταφέρουν υλικά άλλα από το νερό και το ξύλο, εκτός από την περίπτωση που η κατασκευή των φλαντζών ή των βαλβίδων είναι τεχνικώς σφιχτή·
- VII. πρόβλεψη επαρκών φραγμών συγκράτησης και κατάλληλου απορροφητικού υλικού·
- VIII. αποφυγή υπόγειων σωληνώσεων για τη μεταφορά ουσιών άλλων από το νερό και το ξύλο·
- IX. συλλογή και ασφαλής διάθεση όλων των υδάτων από πυρόσβεση·
- X. κατασκευή αδιάβροχων δαπέδων σε λεκάνες κατακράτησης των υδάτων επιφανειακής απορροής από εξωτερικούς χώρους αποθήκευσης ξύλου.

1.1.5. Διαχείριση της ενέργειας και ενεργειακή απόδοση

ΒΔΤ 6. Για τη μείωση της κατανάλωσης ενέργειας, η ΒΔΤ συνίσταται στη διαμόρφωση σχεδίου διαχείρισης της ενέργειας που θα περιλαμβάνει όλες τις τεχνικές που περιγράφονται παρακάτω.

- I. χρήση ενός συστήματος για την παρακολούθηση της χρήσης ενέργειας και του κόστους·
- II. διενέργεια ελέγχων ενεργειακής απόδοσης των κύριων λειτουργιών·
- III. χρήση μιας συστηματικής προσέγγισης για τη συνεχή αναβάθμιση του εξοπλισμού με σκοπό την αύξηση της ενεργειακής απόδοσης·
- IV. αναβάθμιση των ελέγχων της χρήσης ενέργειας·
- V. εφαρμογή εσωτερικής επιμόρφωσης στον τομέα της ενεργειακής διαχείρισης για τους φορείς εκμετάλλευσης.

ΒΔΤ 7. Με σκοπό να αυξηθεί η ενεργειακή απόδοση, η ΒΔΤ συνίσταται στη βελτιστοποίηση της λειτουργίας της μονάδας καύσης με την παρακολούθηση και τον έλεγχο κομβικών παραμέτρων καύσης (π.χ. O_2 , CO , NO_x) και στην εφαρμογή μίας ή συνδυασμού των τεχνικών που περιγράφονται παρακάτω.

	Τεχνική	Δυνατότητα εφαρμογής
α	Αφυδάτωση του πολτού ξύλου πριν από τη χρήση του ως καυσίμου.	Εφαρμόζεται γενικά.
β	Ανάκτηση θερμότητας από θερμά απαέρια σε συστήματα υγρής επεξεργασίας για τη μείωση των εκπομπών με τη χρήση εναλλάκτη θερμότητας.	Εφαρμόζεται σε μονάδες που χρησιμοποιούν συστήματα υγρής επεξεργασίας για τη μείωση των εκπομπών και όταν η ανακτώμενη ενέργεια μπορεί να χρησιμοποιηθεί.
γ	Ανακύκλωση θερμών απαερίων από διαφορετικές διαδικασίες στη μονάδα καύσης ή για την προθέρμανση θερμών αερίων για τον ξηραντή.	Η δυνατότητα εφαρμογής μπορεί να περιορίζεται σε περιπτώσεις έμμεσα θερμαινόμενων ξηραντήρων, ξηραντήρων ινών ή όταν η διαμόρφωση της μονάδας καύσης δεν επιτρέπει την ελεγχόμενη προσθήκη αέρα.

ΒΔΤ 8. Για την αποδοτική χρήση ενέργειας στην προετοιμασία των υγρών ινών για την παραγωγή ινοσανίδων, η ΒΔΤ συνίσταται στην υλοποίηση μίας ή συνδυασμού των τεχνικών που περιγράφονται παρακάτω.

	Τεχνική	Περιγραφή	Δυνατότητα εφαρμογής
α	Καθαρισμός και άμβλυση των ροκανιδιών.	Μηχανικός καθαρισμός και πλύσιμο των ακατέργαστων ροκανιδιών.	Εφαρμόζεται σε νέες μονάδες εξευγενισμού και κυρίως σε δραστηριότητες ανακαίνισης.
β	Εξάτμιση υπό κενό.	Ανάκτηση ζεστού νερού για την παραγωγή ατμού.	Εφαρμόζεται σε νέες μονάδες εξευγενισμού και κυρίως σε δραστηριότητες ανακαίνισης.
γ	Ανάκτηση θερμότητας από ατμό κατά τον εξευγενισμό.	Εναλλάκτες θερμότητας για την παραγωγή ζεστού νερού για την παραγωγή ατμού και το πλύσιμο ροκανιδιών.	Εφαρμόζεται σε νέες μονάδες εξευγενισμού και κυρίως σε δραστηριότητες ανακαίνισης.

1.1.6. Οσμή

ΒΔΤ 9. Για την πρόληψη ή, όταν αυτό δεν είναι δυνατόν, για τη μείωση των οσμών από την εγκατάσταση, η ΒΔΤ συνίσταται στην κατάρτιση, την εφαρμογή και την τακτική επανεξέταση σχεδίου διαχείρισης των οσμών ως μέρους του συστήματος περιβαλλοντικής διαχείρισης (βλέπε ΒΔΤ 1), το οποίο να περιλαμβάνει όλα τα ακόλουθα στοιχεία:

- I. πρωτόκολλο που θα περιλαμβάνει δράσεις και χρονοδιαγράμματα·
- II. πρωτόκολλο για την παρακολούθηση των οσμών·
- III. πρωτόκολλο αντίδρασης σε εντοπιζόμενες οσμές·
- IV. πρόγραμμα πρόληψης και μείωσης των οσμών, σχεδιασμένο για να εντοπίζει την (τις) πηγή(-ές)· μέτρηση/εκτίμηση της έκθεσης σε οσμές· χαρακτηρισμός της συμβολής κάθε πηγής· και εφαρμογή μέτρων πρόληψης και/ή μείωσης.

Δυνατότητα εφαρμογής

Η δυνατότητα εφαρμογής περιορίζεται σε περιπτώσεις κατά τις οποίες μπορεί να αναμένεται και/ή να έχει αναφερθεί όχληση λόγω οσμών σε κατοικημένες ή άλλες ευαίσθητες περιοχές (π.χ. χώρους αναψυχής).

ΒΔΤ 10. Για την πρόληψη και τη μείωση των οσμών, η ΒΔΤ συνίσταται στην επεξεργασία απαερίων από τον ξηραντήρα και το πιεστήριο, σύμφωνα με τις ΒΔΤ 17 και 19.

1.1.7. Διαχείριση των αποβλήτων και των υπολειμμάτων

ΒΔΤ 11. Για την πρόληψη ή, όταν αυτή δεν είναι πρακτικά εφικτή, για τη μείωση της ποσότητας αποβλήτων που αποστέλλονται για απόρριψη, η ΒΔΤ συνίσταται στην κατάρτιση και εφαρμογή ενός σχεδίου διαχείρισης των αποβλήτων, στο πλαίσιο του συστήματος περιβαλλοντικής διαχείρισης, που, κατά σειρά προτεραιότητας, θα διασφαλίζει την πρόληψη της δημιουργίας αποβλήτων, την επαναχρησιμοποίησή τους, την ανακύκλωση ή την κατ' άλλον τρόπο ανάκτηση.

ΒΔΤ 12. Για τη μείωση της ποσότητας στερεών αποβλήτων που αποστέλλονται για απόρριψη, η ΒΔΤ συνίσταται στην υλοποίηση μίας ή συνδυασμού των τεχνικών που περιγράφονται παρακάτω.

	Τεχνική	Δυνατότητα εφαρμογής
α	Επαναχρησιμοποίηση υπολειμμάτων ξυλείας που συλλέγεται από κλειστούς χώρους, όπως ξακρίσματα και απορριφθέντα πετάσματα, ως πρώτης ύλης.	Η δυνατότητα εφαρμογής για απορριφθέντα προϊόντα ινοσανίδων μπορεί να είναι περιορισμένη.
β	Χρήση εσωτερικά συλλεγόμενων υπολειμμάτων ξύλου, όπως ίνες και σκόνη ξύλου που συλλέγονται σε σύστημα μείωσης της σκόνης και πολτός ξύλου από διήθηση υγρών αποβλήτων, ως καυσίμου (σε κατάλληλα εξοπλισμένα επιτόπιες μονάδες καύσης) ή ως πρώτης ύλης.	Η χρήση του πολτού ξύλου ως καυσίμου μπορεί να περιοριστεί, εάν η κατανάλωση ενέργειας που απαιτείται για την ξήρανση είναι μεγαλύτερη από τα περιβαλλοντικά οφέλη.
γ	Χρήση συστημάτων συλλογής δακτυλίου με μία κεντρική μονάδα φίλτρασης για να βελτιστοποιηθεί η συλλογή υπολειμμάτων, π.χ. σακόφιλτρο, κυκλωνοφίλτρα ή κυκλώνες υψηλής απόδοσης.	Εφαρμόζεται γενικά στις νέες μονάδες. Η διάταξη μιας υπάρχουσας μονάδας δύναται να περιορίζει τη δυνατότητα εφαρμογής.

ΒΔΤ 13. Προκειμένου να διασφαλίζεται η ασφαλής διαχείριση και η επαναχρησιμοποίηση της πυθμενικής τέφρας και σκωρίας από την καύση βιομάζας, η ΒΔΤ συνίσταται στη χρήση όλων των τεχνικών που περιγράφονται παρακάτω.

	Τεχνική	Δυνατότητα εφαρμογής
α	Συνεχής επανεξέταση των επιλογών για την επαναχρησιμοποίηση, εντός και εκτός της εγκατάστασης, της τέφρας πυθμένα και σκωρίας.	Εφαρμόζεται γενικά.
β	Αποτελεσματική διαδικασία καύσης που μειώνει την εναπομένουσα περιεκτικότητα σε άνθρακα.	Εφαρμόζεται γενικά.
γ	Ασφαλής χειρισμός και μεταφορά της τέφρας πυθμένα και σκωρίας σε κλειστές μεταφορικές ταινίες και δοχεία ή με ύγραση.	Η ύγραση είναι απαραίτητη μόνο όταν η τέφρα πυθμένα και η σκωρία εμποτίζονται για λόγους ασφαλείας.
δ	Ασφαλής αποθήκευση τέφρας πυθμένα και σκωρίας σε καθορισμένη στεγανή περιοχή με συλλογή στραγγισμάτων.	Εφαρμόζεται γενικά.

1.1.8. Παρακολούθηση

ΒΔΤ 14. Η ΒΔΤ συνίσταται στην παρακολούθηση των εκπομπών στον αέρα και στα ύδατα και στην παρακολούθηση των απαερίων διεργασιών σύμφωνα με τα πρότυπα EN, τουλάχιστον με τη συχνότητα που καθορίζεται κατωτέρω. Εάν δεν υπάρχουν πρότυπα EN, η ΒΔΤ συνίσταται στη χρήση των προτύπων ISO, εθνικών ή άλλων διεθνών προτύπων που εξασφαλίζουν την παροχή στοιχείων ισοδύναμης επιστημονικής ποιότητας.

Παρακολούθηση των εκπομπών στην ατμόσφαιρα από τον ξηραντήρα και για συνδυασμένες επεξεργασμένες εκπομπές από τον ξηραντήρα και το πιεστήριο

Παράμετρος	Πρότυπο(-α)	Ελάχιστη συχνότητα παρακολούθησης	Παρακολούθηση που σχετίζεται με
Σκόνη	EN 13284-1	Περιοδική μέτρηση τουλάχιστον μία φορά κάθε έξι μήνες	ΒΔΤ 17
TVOC ⁽¹⁾	EN 12619		ΒΔΤ 17
Φορμαλδεύδη	Δεν υπάρχει διαθέσιμο πρότυπο EN ⁽⁶⁾		ΒΔΤ 17
NO _x	EN 14792		ΒΔΤ 18
HCl ⁽⁴⁾	EN 1911		—
HF ⁽⁴⁾	ISO 15713		—
SO ₂ ⁽²⁾	EN 14791	Περιοδική μέτρηση τουλάχιστον μία φορά το έτος	—
Μέταλλα ⁽³⁾ ⁽⁴⁾	EN 13211 (για Hg), EN 14385 (για άλλα μέταλλα)		—
PCDD/F ⁽⁴⁾	EN 1948 μέρη 1, 2 και 3		—
NH ₃ ⁽⁵⁾	Δεν υπάρχει διαθέσιμο πρότυπο EN		—

⁽¹⁾ Το μεθάνιο που παρακολουθείται σύμφωνα με το πρότυπο EN ISO 25140 ή EN ISO 25139 αφαιρείται από το αποτέλεσμα, όταν χρησιμοποιείται ως καύσιμο φυσικό αέριο, υγραέριο κ.λπ.

⁽²⁾ Άνευ αντικειμένου όταν χρησιμοποιούνται ως καύσιμο κυρίως καύσιμα που προέρχονται από ξύλο, φυσικό αέριο, υγραέριο κ.λπ.

⁽³⁾ Συμπεριλαμβανομένων των As, Cd, Co, Cr, Cu, Hg, Mn, Ni, Pb, Sb, Tl και V.

⁽⁴⁾ Λαμβάνεται υπόψη όταν ως καύσιμο χρησιμοποιείται μολυσμένο ανακτημένο ξύλο.

⁽⁵⁾ Λαμβάνεται υπόψη όταν εφαρμόζονται τεχνικές SNCR.

⁽⁶⁾ Όταν δεν υπάρχει πρότυπο EN, η προτιμώμενη προσέγγιση είναι αυτή της ισοκινητικής δειγματοληψίας σε διάλυμα με θερμαινόμενο ανιχνευτή και δοχείο-φίλτρο και χωρίς καθαρισμό του ανιχνευτή, π.χ. με βάση τη μέθοδο US EPA M316.

Παρακολούθηση των εκπομπών στον αέρα από το πιεστήριο

Παράμετρος	Πρότυπο(-α)	Ελάχιστη συχνότητα παρακολούθησης	Παρακολούθηση που σχετίζεται με
Σκόνη	EN 13284-1	Περιοδική μέτρηση τουλάχιστον μία φορά κάθε έξι μήνες	ΒΔΤ 19
TVOC	EN 12619		ΒΔΤ 19
Φορμαλδεύδη	Δεν υπάρχει διαθέσιμο πρότυπο EN (?)		ΒΔΤ 19

Παρακολούθηση των εκπομπών στην ατμόσφαιρα από κλιβάνους ξήρανσης στη διαδικασία εμποτισμού χαρτιού

Παράμετρος	Πρότυπο(-α)	Ελάχιστη συχνότητα παρακολούθησης	Παρακολούθηση που σχετίζεται με
TVOC ⁽¹⁾	EN 12619	Περιοδική μέτρηση τουλάχιστον μία φορά το έτος	ΒΔΤ 21
Φορμαλδεύδη	Δεν υπάρχει διαθέσιμο πρότυπο EN (?)		ΒΔΤ 21

(¹) Το μεθάνιο που παρακολουθείται σύμφωνα με το πρότυπο EN ISO 25140 ή EN ISO 25139 αφαιρείται από το αποτέλεσμα, όταν χρησιμοποιείται ως καύσιμο φυσικό αέριο, υγραέριο κ.λπ..

(²) Όταν δεν υπάρχει πρότυπο EN, η προτιμώμενη προσέγγιση είναι αυτή της ισοκινητικής δειγματοληψίας σε διάλυμα με θερμαινόμενο ανιχνευτή και δοχείο-φίλτρο και χωρίς καθαρισμό του ανιχνευτή, π.χ. με βάση τη μέθοδο US EPA M316.

Παρακολούθηση ελεγχόμενων εκπομπών στην ατμόσφαιρα από ανάντη και κατάντη επεξεργασία

Παράμετρος	Πρότυπο(-α)	Ελάχιστη συχνότητα παρακολούθησης	Παρακολούθηση που σχετίζεται με
Σκόνη	EN 13284-1 ⁽¹⁾	Περιοδική μέτρηση τουλάχιστον μία φορά το έτος ⁽¹⁾	ΒΔΤ 20

(¹) Η δειγματοληψία από σακόφιλτρα και κυκλωνοφίλτρα μπορεί να αντικατασταθεί από τη συνεχή παρακολούθηση της πτώσης της πίεσης σε όλο το φίλτρο ως ενδεικτικής παραμέτρου παρακολούθησης.

Παρακολούθηση των εκπομπών απαερίων που στη συνέχεια χρησιμοποιούνται για άμεσα θερμαινόμενους ξηραντήρες ⁽¹⁾

Παράμετρος	Πρότυπο(-α)	Ελάχιστη συχνότητα παρακολούθησης	Παρακολούθηση που σχετίζεται με
NO _x	Περιοδική: EN 14792 Συνεχής: EN 15267-1 έως 3 και EN 14181	Περιοδική μέτρηση τουλάχιστον μία φορά το έτος ή συνεχής μέτρηση	ΒΔΤ 7
CO	Περιοδική EN 15058 Συνεχής: EN 15267-1 έως 3 και EN 14181		ΒΔΤ 7

(¹) Το σημείο μέτρησης βρίσκεται πριν από την ανάμειξη των απαερίων με άλλα ρεύματα αέρα και μόνο όταν είναι τεχνικά δυνατό.

Παρακολούθηση των εκπομπών στα ύδατα από την παραγωγή ινών ξύλου

Παράμετρος	Πρότυπο(-α)	Ελάχιστη συχνότητα παρακολούθησης	Παρακολούθηση που σχετίζεται με
TSS	EN 872	Περιοδική μέτρηση τουλάχιστον μία φορά την εβδομάδα.	BΔΤ 27
COD ⁽¹⁾	Δεν υπάρχει διαθέσιμο πρότυπο EN		BΔΤ 27
TOC (ολικός οργανικός άνθρακας, εκφρασμένος ως C)	EN 1484		—
Μέταλλα ⁽²⁾ , κατά περίπτωση (π.χ. όταν χρησιμοποιείται ανακτημένο ξύλο)	Υπάρχουν διάφορα πρότυπα EN	Περιοδική μέτρηση τουλάχιστον μία φορά κάθε έξι μήνες.	—

⁽¹⁾ Υπάρχει μία τάση αντικατάστασης του COD από TOC για οικονομικούς και περιβαλλοντικούς λόγους. Θα πρέπει να καθορίζεται ο συσχετισμός μεταξύ των δύο παραμέτρων κατά περίπτωση.

⁽²⁾ Συμπεριλαμβανομένων των As, Cr, Cu, Ni, Pb και Zn.

Παρακολούθηση των εκπομπών στα ύδατα από επιφανειακές απορροές νερού

Παράμετρος	Πρότυπο(-α)	Ελάχιστη συχνότητα παρακολούθησης	Παρακολούθηση που σχετίζεται με
TSS	EN 872	Περιοδική μέτρηση τουλάχιστον μία φορά κάθε τρεις μήνες ⁽¹⁾	BΔΤ 25

⁽¹⁾ Η δειγματοληψία αναλογικής ροής μπορεί να αντικατασταθεί από άλλη τυπική διαδικασία δειγματοληψίας εάν η ροή είναι ανεπαρκής για αντιπροσωπευτική δειγματοληψία.

BΔΤ 15. Προκειμένου να διασφαλιστεί η σταθερότητα και η αποτελεσματικότητα των τεχνικών που χρησιμοποιούνται για την πρόληψη και τη μείωση των εκπομπών, η BΔΤ συνιστάται στην παρακολούθηση κατάλληλων εναλλακτικών παραμέτρων.

Περιγραφή

Η παρακολούθηση εναλλακτικών παραμέτρων μπορεί να περιλαμβάνει: την παροχή των απαερίων· τη θερμοκρασία των απαερίων· την οπτική παρακολούθηση των εκπομπών· την παροχή και τη θερμοκρασία του νερού για τις πλυντρίδες· την πτώση της τάσης για τους ηλεκτροστατικούς διαχωριστές· την ταχύτητα του ανεμιστήρα και την πτώση της πίεσης στα διάφορα σακόφιλτρα. Η επιλογή παραμέτρων υποκατάστασης εξαρτάται από τις τεχνικές που εφαρμόζονται για την πρόληψη και τη μείωση των εκπομπών.

BΔΤ 16. Η BΔΤ συνιστάται στην παρακολούθηση των παραμέτρων βασικών διεργασιών που σχετίζονται με εκπομπές στα ύδατα από τη διαδικασία παραγωγής, συμπεριλαμβανομένων της παροχής των υγρών αποβλήτων, του pH και της θερμοκρασίας.

1.2. ΕΚΠΟΜΠΕΣ ΣΤΟΝ ΑΕΡΑ**1.2.1. Συλλεγόμενες εκπομπές**

BΔΤ 17. Για την πρόληψη ή τη μείωση των εκπομπών στην ατμόσφαιρα από τον ξηραντή, η BΔΤ συνιστάται στην επίτευξη της ορθής λειτουργίας της διεργασίας ξήρανσης και στη χρήση μίας ή συνδυασμού των τεχνικών που περιγράφονται παρακάτω.

	Τεχνική	Μειωμένες εκπομπές βασικών ρύπων	Δυνατότητα εφαρμογής
α	Μείωση της σκόνης του θερμού αερίου στο στόμιο εισόδου σε άμεσα θερμαινόμενο ξηραντήρα, σε συνδυασμό με μία ή περισσότερες από τις τεχνικές που απαριθμούνται παρακάτω	Σκόνη	Η δυνατότητα εφαρμογής ενδέχεται να περιοριστεί, π.χ. στις περιπτώσεις υφιστάμενων μικρότερων καυστήρων σκόνης ξύλου.
β	Σακόφιλτρο ⁽¹⁾	Σκόνη	Δυνατότητα εφαρμογής μόνο σε έμμεσα θερμαινόμενους ξηραντήρες. Λόγω προβλημάτων ασφάλειας, θα πρέπει να λαμβάνεται ειδική μέριμνα κατά τη χρήση αποκλειστικά ανακτημένου ξύλου.

	Τεχνική	Μειωμένες εκπομπές βασικών ρύπων	Δυνατότητα εφαρμογής
γ	Κυκλώνας (1)	Σκόνη	Εφαρμόζεται γενικά.
δ	Ξηραντήρας UTWS και καύση με εναλλάκτη θερμότητας και θερμική επεξεργασία των απορριπτόμενων απαερίων ξηραντή (1)	Σκόνη, πτητικές οργανικές ενώσεις	Δεν ισχύει για ξηραντήρες ιτών. Η δυνατότητα εφαρμογής ενδέχεται να περιορίζεται για υφιστάμενες μονάδες καύσης που δεν είναι κατάλληλες για τη μετακαύση της μερικής ροής απαερίων ξηραντή.
ε	Υγρό ηλεκτροστατικό φίλτρο (1)	Σκόνη, πτητικές οργανικές ενώσεις	Εφαρμόζεται γενικά.
στ	Υγρός καθαρισμός με πλυντρίδα (1)	Σκόνη, πτητικές οργανικές ενώσεις	Εφαρμόζεται γενικά.
ζ	Βιολογική πλυντρίδα (1)	Σκόνη, πτητικές οργανικές ενώσεις	Η δυνατότητα εφαρμογής ενδέχεται να περιορίζεται από τις υψηλές συγκεντρώσεις σκόνης και τις υψηλές θερμοκρασίες των απαερίων από τον ξηραντήρα.
η	Χημική αποικοδόμηση ή δέσμευση της φορμαλδεΐδης με χημικές ουσίες σε συνδυασμό με σύστημα υγρού καθαρισμού με πλυντρίδα	Φορμαλδεΐδη	Εφαρμόζεται γενικά σε υγρά συστήματα μείωσης.

(1) Περιγραφή των τεχνικών αυτών παρατίθεται στο σημείο 1.4.1.

Πίνακας 1

Επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τις ΒΔΤ (ΒΔΤ-ΑΕΛ) για εκπομπές στην ατμόσφαιρα από τον ξηραντήρα και για συνδυασμένες επεξεργασμένες εκπομπές από τον ξηραντήρα και το πιεστήριο

Παράμετρος	Προϊόν	Τύπος αποξηραντή	Μονάδα	Επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με ΒΔΤ (μέση τιμή της περιόδου δειγματοληψίας)
Σκόνη	PB ή OSB	Απευθείας θερμαινόμενος ξηραντήρας	mg/Nm ³	3-30
		Έμμεσα θερμαινόμενος ξηραντήρας		3-10
	Ίνα	Όλοι οι τύποι		3-20
TVOC	PB	Όλοι οι τύποι		< 20-200 (1) (2)
	OSB			10-400 (2)
	Ίνα			< 20-120
Φορμαλδεΐδη	PB	Όλοι οι τύποι		< 5-10 (3)
	OSB			< 5-20
	Ίνα			< 5-15

(1) Το παρόν ΒΔΤ-ΑΕΛ δεν εφαρμόζεται κατά τη χρήση πεύκης ως κύριας πρώτης ύλης.

(2) Εκπομπές κάτω από 30 mg/Nm³ μπορούν να επιτευχθούν με τη χρήση ξηραντή UTWS.

(3) Όταν χρησιμοποιείται σχεδόν αποκλειστικά ανακτημένο ξύλο, η ανώτατη τιμή μπορεί να φθάσει τα 15 mg/Nm³.

Η σχετική παρακολούθηση περιλαμβάνεται στη ΒΔΤ 14.

ΒΔΤ 18. Για την πρόληψη ή τη μείωση των εκπομπών NO_x στην ατμόσφαιρα από απευθείας θερμαινόμενους ξηραντές, η ΒΔΤ συνίσταται στη χρήση της τεχνικής α) ή της τεχνικής α) σε συνδυασμό με την τεχνική β).

	Τεχνική	Δυνατότητα εφαρμογής
α	Αποτελεσματική λειτουργία της διαδικασίας καύσης με χρήση αέρα και καυσίμου, παράλληλα με την εφαρμογή καύσης με κονιοποιημένο καύσιμο, λεβήτων καύσης ρευστοστερεάς κλίνης ή κινούμενου πλέγματος καύσης.	Εφαρμόζεται γενικά.
β	Επιλεκτική μη καταλυτική μείωση (SNCR) με έγχυση και αντίδραση με ουρία ή αμμωνία σε υγρή μορφή.	Η δυνατότητα εφαρμογής ενδέχεται να περιορίζεται από εξαιρετικά μεταβλητές συνθήκες καύσης.

Πίνακας 2

Επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τις ΒΔΤ (ΒΔΤ-AEL) για τις εκπομπές NO_x στην ατμόσφαιρα από απευθείας θερμαινόμενο ξηραντήρα

Παράμετρος	Μονάδα	ΒΔΤ-AEL (μέση τιμή της περιόδου δειγματοληψίας)
NO_x	mg/Nm^3	30-250

Η σχετική παρακολούθηση περιλαμβάνεται στη ΒΔΤ 14.

ΒΔΤ 19. Για την πρόληψη ή τη μείωση των εκπομπών στην ατμόσφαιρα από το πιεστήριο, η ΒΔΤ συνίσταται στη χρήση αγωγού σβέσης των συλλεγόμενων αερίων και κατάλληλου συνδυασμού των τεχνικών που περιγράφονται παρακάτω.

	Τεχνική	Μειωμένες εκπομπές βασικών ρύπων	Δυνατότητα εφαρμογής
α	Επιλογή ρητινών με χαμηλή περιεκτικότητα σε φορμαλδεύδη	Πτητικές οργανικές ενώσεις.	Η δυνατότητα εφαρμογής ενδέχεται να περιοριστεί, π.χ. λόγω απαιτήσεων για συγκεκριμένη ποιότητα προϊόντος.
β	Ελεγχόμενη λειτουργία του πιεστηρίου με ισορροπημένη θερμοκρασία, εφαρμοζόμενη πίεση και ταχύτητα του πιεστηρίου	Πτητικές οργανικές ενώσεις	Η δυνατότητα εφαρμογής ενδέχεται να περιοριστεί, π.χ. λόγω της λειτουργίας του πιεστηρίου για συγκεκριμένη ποιότητα του προϊόντος.
γ	Υγρός καθαρισμός συλλεχθέντων αερίων πιεστηρίου με τη χρήση πλυντρίδων τύπου βεντούρι ή υδροκυκλώνος κ.λπ. (1)	Σκόνη, πτητικές οργανικές ενώσεις	Εφαρμόζεται γενικά.
δ	Υγρό ηλεκτροστατικό φίλτρο (1)	Σκόνη, πτητικές οργανικές ενώσεις	
ε	Βιολογική πλυντρίδα (1)	Σκόνη, πτητικές οργανικές ενώσεις	
στ	Μετάκαυση, ως το τελευταίο στάδιο της επεξεργασίας μετά την εφαρμογή υγρού καθαρισμού με πλυντρίδα	Σκόνη, πτητικές οργανικές ενώσεις	Η δυνατότητα εφαρμογής ενδέχεται να περιορίζεται για υφιστάμενες εγκαταστάσεις στις οποίες δεν διατίθενται κατάλληλες μονάδες καύσης.

(1) Περιγραφές των τεχνικών παρατίθενται στο σημείο 1.4.1.

Πίνακας 3

Επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τις ΒΔΤ (ΒΔΤ-ΑΕΛ) για τις εκπομπές στην ατμόσφαιρα από το πιεστήριο

Παράμετρος	Μονάδα	ΒΔΤ-ΑΕΛ (μέση τιμή της περιόδου δειγματοληψίας)
Σκόνη	mg/Nm ³	3-15
TVOC	mg/Nm ³	10-100
Φορμαλδεΐδη	mg/Nm ³	2-15

Η σχετική παρακολούθηση περιλαμβάνεται στη ΒΔΤ 14.

ΒΔΤ 20. Για τη μείωση των εκπομπών σκόνης στην ατμόσφαιρα από την ανάντη και κατάντη επεξεργασία ξύλου, τη μεταφορά των υλικών από ξύλο και τη μορφοποίηση πλάκας, η ΒΔΤ συνίσταται στη χρήση σακόφιλτρου ή κυκλωνοφιλτρου.

Δυνατότητα εφαρμογής

Λόγω των ανησυχιών όσον αφορά την ασφάλεια, ένα σακόφιλτρο ή κυκλωνοφίλτρο μπορεί να μην είναι εφαρμόσιμο όταν ως πρώτη ύλη χρησιμοποιείται ανακτημένη ξυλεία. Στην περίπτωση αυτή μπορεί να χρησιμοποιηθεί υγρή τεχνική μείωσης (π.χ. πλυντρίδα).

Πίνακας 4

Επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με ΒΔΤ (ΒΔΤ-ΑΕΛ) για τις ελεγχόμενες εκπομπές σκόνης στην ατμόσφαιρα από την ανάντη και κατάντη επεξεργασία ξύλου, τη μεταφορά των υλικών από ξύλο και τη μορφοποίηση πλάκας

Παράμετρος	Μονάδα	Επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με ΒΔΤ-ΑΕΛ (μέση τιμή της περιόδου δειγματοληψίας)
Σκόνη	mg/Nm ³	< 3-5 ⁽¹⁾

⁽¹⁾ Όταν δεν μπορεί να χρησιμοποιηθεί σακόφιλτρο ή κυκλωνοφίλτρο, η ανώτατη τιμή μπορεί να φθάνει τα 10 mg/Nm³.

Η σχετική παρακολούθηση περιλαμβάνεται στη ΒΔΤ 14.

ΒΔΤ 21. Για τη μείωση των εκπομπών πηκτικών οργανικών ενώσεων στην ατμόσφαιρα από κλιβάνους ξήρανσης για τον εμποτισμό χαρτιού, η ΒΔΤ συνίσταται στη χρήση μίας ή συνδυασμού των τεχνικών που περιγράφονται παρακάτω.

	Τεχνική	Δυνατότητα εφαρμογής
α	Επιλογή και χρήση ρητινών με χαμηλή περιεκτικότητα σε φορμαλδεΐδη.	Εφαρμόζεται γενικά.
β	Έλεγχος λειτουργίας των κλιβάνων με ισορροπημένη θερμοκρασία και ταχύτητα.	
γ	Θερμική οξείδωση απαερίων με αναγεννητική θερμική διάταξη οξείδωσης ή καταλυτική θερμική διάταξη οξείδωσης ⁽¹⁾ .	

	Τεχνική	Δυνατότητα εφαρμογής
δ	Μετάκαυση ή αποτέφρωση των απαερίων σε μονάδα καύσης	Η δυνατότητα εφαρμογής ενδέχεται να περιορίζεται για υφιστάμενες εγκαταστάσεις οι οποίες δεν διαθέτουν επιτόπια κατάλληλη μονάδα καύσης.
ε	Υγρός καθαρισμός των απαερίων, ακολουθούμενος από επεξεργασία σε βιοφίλτρο (1)	Εφαρμόζεται γενικά.

(1) Περιγραφή της τεχνικής παρέχεται στο σημείο 1.4.1.

Πίνακας 5

Επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τις ΒΔΤ (ΒΔΤ-AEL) για TVOC και εκπομπές φορμαλδεΐδης στην ατμόσφαιρα από κλίβανο ξήρανσης για τον εμποτισμό χαρτιού

Παράμετρος	Μονάδα	ΒΔΤ-AEL (μέση τιμή της περιόδου δειγματοληψίας)
TVOC	mg/Nm ³	5-30
Φορμαλδεΐδη	mg/Nm ³	< 5-10

Η σχετική παρακολούθηση περιλαμβάνεται στη ΒΔΤ 14.

1.2.2. Διάχυτες εκπομπές

ΒΔΤ 22. Για την πρόληψη ή, όταν αυτό δεν είναι εφικτό, για τη μείωση διάχυτων εκπομπών από το πιεστήριο στην ατμόσφαιρα, η ΒΔΤ συνίσταται στη βελτιστοποίηση της απόδοσης της συλλογής και της επεξεργασίας απαερίων (βλέπε ΒΔΤ 19).

Περιγραφή

Η αποτελεσματική συλλογή και επεξεργασία απαερίων (βλέπε ΒΔΤ 19) τόσο κατά την έξοδο από το πιεστήριο όσο και κατά μήκος της γραμμής πιεστήριου για συνεχή πιεστήρια. Για υφιστάμενα πιεστήρια πολλαπλών επιπέδων, η δυνατότητα περικλεισης του πιεστήριου μπορεί να περιορίζεται για λόγους ασφάλειας.

ΒΔΤ 23. Για να μειωθούν οι διάχυτες εκπομπές σκόνης στην ατμόσφαιρα από τη μεταφορά, τον χειρισμό και την αποθήκευση υλικών από ξύλο, η ΒΔΤ συνίσταται στην κατάρτιση και την εφαρμογή ενός σχεδίου διαχείρισης της σκόνης, στο πλαίσιο του συστήματος περιβαλλοντικής διαχείρισης (βλέπε ΒΔΤ 1) και στην εφαρμογή μίας ή συνδυασμού των τεχνικών που περιγράφονται παρακάτω.

	Τεχνική	Δυνατότητα εφαρμογής
α	Τακτικός καθαρισμός των οδών μεταφοράς, των χώρων αποθήκευσης και των οχημάτων.	Εφαρμόζεται γενικά.
β	Εκφόρτωση πριονιδιών σε καλυμμένους χώρους εκφόρτωσης.	
γ	Αποθήκευση πριονιδιών και υλικού που παράγει σκόνη σε σιλό, δεξαμενές, περιέκτες, στέγαστρα κ.λπ. ή περικλειση των χώρων χύδην αποθήκευσης..	
δ	Εξάλειψη των εκπομπών σκόνης με ψεκασμό νερού.	

1.3. ΕΚΠΟΜΠΕΣ ΣΤΑ ΥΔΑΤΑ

ΒΔΤ 24. Για τη μείωση του ρυπαντικού φορτίου των συλλεγόμενων υγρών αποβλήτων, η ΒΔΤ συνίσταται στη χρήση και των δύο τεχνικών που περιγράφονται παρακάτω.

	Τεχνική	Δυνατότητα εφαρμογής
α	Χωριστή συλλογή και επεξεργασία των επιφανειακών απορροών υδάτων και των υγρών αποβλήτων επεξεργασίας.	Η δυνατότητα εφαρμογής ενδέχεται να περιορίζεται σε υφιστάμενες μονάδες λόγω της διαμόρφωσης των υφιστάμενων υποδομών αποστράγγισης.
β	Αποθήκευση ξύλου κάθε είδους, εκτός της στρογγυλής ξυλείας και των πλακών ⁽¹⁾ , σε χώρους με σκληρή επιφάνεια.	Εφαρμόζεται γενικά.

⁽¹⁾ Εξωτερικό τεμάχιο ξύλου, με ή χωρίς αφαίρεση του φλοιού, από τα πρώτα κοψίματα στη διαδικασία πριονισμού για να καταστεί ο κορμός πιστή ξυλεία.

ΒΔΤ 25. Για τη μείωση των εκπομπών στα ύδατα από επιφανειακή απορροή υδάτων, η ΒΔΤ συνίσταται στη χρήση ενός συνδυασμού των τεχνικών που περιγράφονται παρακάτω.

	Τεχνική	Δυνατότητα εφαρμογής
α	Μηχανικός διαχωρισμός χονδρόκοκκων υλικών με τη χρήση διαχωριστών κόσκινων ως προκαταρκτική επεξεργασία.	Εφαρμόζεται γενικά.
β	Διαχωρισμός λαδιού-νερού ⁽¹⁾ .	Εφαρμόζεται γενικά.
γ	Απομάκρυνση των στερεών με καθίζηση σε λεκάνες κατακράτησης ή σε δεξαμενές καθίζησης ⁽¹⁾ .	Ενδέχεται να υπάρχουν περιορισμοί στην εφαρμογή της καθίζησης λόγω των απαιτήσεων χώρου.

⁽¹⁾ Περιγραφές των τεχνικών παρατίθενται στο σημείο 1.4.2.

Πίνακας 6

Επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τις ΒΔΤ (ΒΔΤ-ΑΕΛ) για ολικά αιωρούμενα στερεά (TSS) για την άμεση απόρριψη των υδάτων επιφανειακής απορροής σε επιφανειακούς υδάτινους αποδέκτες

Παράμετρος	Μονάδα	Επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με ΒΔΤ (μέσος όρος των δειγμάτων που λαμβάνονται κατά τη διάρκεια ενός έτους)
TSS	mg/l	10-40

Η σχετική παρακολούθηση περιλαμβάνεται στη ΒΔΤ 14.

ΒΔΤ 26. Για την πρόληψη ή τη μείωση της παραγωγής υδατικών αποβλήτων από τη διαδικασία παραγωγής ινών ξύλου, η ΒΔΤ συνίσταται στη μεγιστοποίηση της ανακύκλωσης του υγρού αποβλήτου διεργασίας.

Περιγραφή

Ανακύκλωση του υγρού αποβλήτου διεργασίας που προκύπτει από τον καθαρισμό ροκανιδιών, την εν θερμώ κατεργασία και/ή τον εξευγενισμό σε ανοιχτούς ή κλειστούς βρόχους, μετά την επεξεργασία του με τη μηχανική απομάκρυνση των στερεών με τον πλέον ενδεδειγμένο τρόπο ή με εξάτμιση.

ΒΔΤ 27. Για τη μείωση των εκπομπών στα ύδατα από τη διαδικασία παραγωγής ινών ξύλου, η ΒΔΤ συνίσταται στη χρήση ενός συνδυασμού των τεχνικών που περιγράφονται παρακάτω.

	Τεχνική	Δυνατότητα εφαρμογής
α	Μηχανικός διαχωρισμός χονδρόκοκκων υλικών με τη χρήση διαχωριστών και κόσκινων.	Εφαρμόζεται γενικά
β	Φυσικοχημικός διαχωρισμός, π.χ. με τη χρήση αμμόφιλτρων και συστήματος επίπλευσης διαλελυμένου αέρα, συσσωμάτωσης και κροκίδωσης (!).	
γ	Βιολογική επεξεργασία (!).	

(!) Περιγραφές των τεχνικών παρατίθενται στο σημείο 1.4.2.

Πίνακας 7

Επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με ΒΔΤ (ΒΔΤ-ΑΕΛ) για την άμεση απόρριψη σε επιφανειακό υδάτινο αποδέκτη των υγρών αποβλήτων της διαδικασίας παραγωγής ινών ξύλου

Παράμετρος	Επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με ΒΔΤ (μέσος όρος των δειγμάτων που λαμβάνονται κατά τη διάρκεια ενός έτους)
	mg/l
TSS	5-35
COD	20-200

Η σχετική παρακολούθηση περιλαμβάνεται στη ΒΔΤ 14.

ΒΔΤ 28. Για την πρόληψη ή τη μείωση των υγρών αποβλήτων από συστήματα υγρής επεξεργασίας για τη μείωση εκπομπών απαερίων τα οποία θα πρέπει να υποστούν επεξεργασία πριν από την απόρριψη, η ΒΔΤ συνίσταται στη χρήση μίας ή συνδυασμού των τεχνικών που περιγράφονται παρακάτω.

Τεχνική (!)	Δυνατότητα εφαρμογής
Καθίζηση, διαχωρισμός και χρήση πιεστηρίων με κοχλία και μάντα για την απομάκρυνση στερεών σε συστήματα υγρής επεξεργασίας για τη μείωση εκπομπών απαερίων.	Εφαρμόζεται γενικά.
Επίπλευση διαλελυμένου αέρα. Συσσωμάτωση και κροκίδωση ακολουθούμενη από απομάκρυνση των κροκίδων με επίπλευση υποβοηθούμενη από διαλελυμένο αέρα.	

(!) Περιγραφές των τεχνικών παρατίθενται στο σημείο 1.4.2.

1.4. ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΕΧΝΙΚΩΝ

1.4.1. Εκπομπές στον αέρα

Τεχνική	Περιγραφή
Βιοφίλτρο	Το βιοφίλτρο αποδομεί τις οργανικές ενώσεις με βιολογική οξείδωση. Η ροή απαερίων διέρχεται μέσω μιας κλίνης από αδρανές υλικό (π.χ. πλαστική ή κεραμική ύλη) στην οποία οι οργανικές ενώσεις οξειδώνονται από μικροοργανισμούς που απαντώνται στη φύση. Το βιοφίλτρο είναι ευαίσθητο στη σκόνη, τις υψηλές θερμοκρασίες ή τη μεγάλη διακύμανση της θερμοκρασίας στο στόμιο εισαγωγής των απαερίων.
Βιολογική πλυντρίδα	Η βιολογική πλυντρίδα είναι βιοφίλτρο σε συνδυασμό με πλυντρίδα υγρού τύπου, που προεπεξεργάζεται τα απαέρια με την αφαίρεση της σκόνης και τη μείωση της θερμοκρασίας στο στόμιο εισόδου. Το νερό ανακυκλώνεται συνεχώς, εισερχόμενο στην κορυφή της σταθερής κλίνης από όπου στη συνέχεια ρέει. Το νερό συγκεντρώνεται σε λεκάνη συγκράτησης, όπου πραγματοποιείται πρόσθετη αποικοδόμηση. Η ρύθμιση του pH και η προσθήκη θρεπτικών ουσιών μπορούν να βελτιστοποιήσουν την αποικοδόμηση.

Τεχνική	Περιγραφή
Κυκλώνας	Ο κυκλώνας χρησιμοποιεί την αδράνεια για την απομάκρυνση της σκόνης από τα απαέρια με την άσκηση φυγόκεντρων δυνάμεων, συνήθως εντός κωνικού θαλάμου. Οι κυκλώνες χρησιμοποιούνται ως προεπεξεργασία πριν από την περαιτέρω μείωση της σκόνης ή των οργανικών ενώσεων. Οι κυκλώνες μπορούν να εφαρμοστούν μεμονωμένα ή ως πολυκυκλώνες.
Κυκλωνόφιλτρο	Το κυκλωνόφιλτρο χρησιμοποιεί συνδυασμό τεχνολογίας κυκλώνα (για το διαχωρισμό χονδρόκοκκης σκόνης) και σακόφιλτρων (για τη δέσμευση της λεπτόκοκκης σκόνης).
Ηλεκτροστατικό φίλτρο (ESP)	Τα ηλεκτροστατικά φίλτρα λειτουργούν με τέτοιο τρόπο, ώστε τα σωματίδια να φορτίζονται και να διαχωρίζονται υπό την επίδραση ενός ηλεκτρικού πεδίου. Τα ηλεκτροστατικά φίλτρα μπορούν να λειτουργήσουν σε μεγάλο εύρος συνθηκών.
Υγρό ηλεκτροστατικό φίλτρο	Το υγρό ηλεκτροστατικό φίλτρο αποτελείται από ένα στάδιο πλυντρίδας υγρού τύπου, όπου συμπυκνώνονται τα απαέρια, και ένα ηλεκτροστατικό φίλτρο που λειτουργεί σε υγρή κατάσταση, όπου το συλλεγόμενο υλικό απομακρύνεται από τις πλάκες των συλλεκτών μέσω έκπλυσης με νερό. Συνήθως εγκαθίσταται μηχανισμός για την απομάκρυνση των σταγονιδίων νερού πριν από την απόρριψη των απαερίων (π.χ. διαχωριστής σταγονιδίων). Η συλλεγόμενη σκόνη διαχωρίζεται από την υδατική φάση.
Σακόφιλτρο	Τα σακόφιλτρα αποτελούνται από πορώδες υφαντό ή πηληματοποιημένο ύφασμα μέσω του οποίου διέρχονται τα αέρια, ώστε να απομακρυνθούν τα σωματίδια. Για τη χρήση σακόφιλτρου απαιτείται επιλογή κατάλληλου υφάσματος για τα χαρακτηριστικά των απαερίων και τη μέγιστη θερμοκρασία λειτουργίας.
Καταλυτική θερμική διάταξη οξειδωσης (CTO)	Οι καταλυτικές θερμικές διατάξεις οξειδωσης καταστρέφουν καταλυτικά οργανικές ενώσεις διαμέσου μιας μεταλλικής επιφάνειας και θερμικά σε θάλαμο καύσης, όπου η φλόγα καύσης ενός καυσίμου, συνήθως φυσικού αερίου, και οι πτητικές οργανικές ενώσεις που υπάρχουν στα απαέρια θερμαίνουν τη ροή των απαερίων. Η θερμοκρασία αποτέφρωσης κυμαίνεται μεταξύ 400 °C και 700 °C. Θερμότητα μπορεί να ανακτηθεί από την επεξεργασία των απαερίων πριν από την έκλυση.
Αναγεννητική θερμική διάταξη οξειδωσης (OM)	Οι θερμικές διατάξεις οξειδωσης καταστρέφουν θερμικά τις οργανικές ενώσεις σε θάλαμο καύσης, όπου η φλόγα καύσης ενός καυσίμου, συνήθως φυσικού αερίου, και οι πτητικές οργανικές ενώσεις που υπάρχουν στα απαέρια θερμαίνουν τη ροή των απαερίων. Η θερμοκρασία αποτέφρωσης κυμαίνεται μεταξύ 800 °C και 1 100 °C. Οι αναγεννητικές θερμικές διατάξεις οξειδωσης διαθέτουν δύο ή περισσότερες κεραμικές σταθερές κλίνες στις οποίες η θερμότητα καύσης ενός κύκλου αποτέφρωσης στον πρώτο θάλαμο χρησιμοποιείται για την προθέρμανση της σταθερής κλίνης στον δεύτερο θάλαμο. Θερμότητα μπορεί να ανακτηθεί από την επεξεργασία των απαερίων πριν από την έκλυση.
Ξηραντήρας UTWS και καύση με εναλλάκτη θερμότητας και θερμική επεξεργασία των απορριπτόμενων απαερίων ξηραντή	<p>Το UTWS είναι γερμανικό ακρωνύμιο: «Umluft» (ανακυκλοφορία απαερίων του ξηραντή), «Teilstromverbrennung» (μετακαύση μερικής ροής απαερίων του ξηραντή), «Wärmerückgewinnung» (ανάκτηση θερμότητας των απαερίων ξηραντή), «Staubabscheidung» (επεξεργασία της σκόνης για την απόρριψη ατμοσφαιρικών εκπομπών από την εγκατάσταση).</p> <p>Το UTWS αποτελεί συνδυασμό περιστροφικού ξηραντήρα με εναλλάκτη θερμότητας και μονάδα καύσης με ανακυκλοφορία των απαερίων του ξηραντή. Τα ανακυκλοφορούντα απαέρια είναι θερμό ρεύμα ατμού, που παρέχει τη δυνατότητα ξήρανσης των ατμών. Τα απαέρια του ξηραντήρα επαναθερμαίνονται σε εναλλάκτη θερμότητας που θερμαίνεται από τα απαέρια καύσης και διοχετεύονται εκ νέου στον ξηραντήρα. Μέρος της ροής απαερίων του ξηραντή τροφοδοτείται συνεχώς στον θάλαμο καύσης για μετακαύση. Οι ρύποι που εκπέμπονται από την ξήρανση του ξύλου καταστρέφονται από τον εναλλάκτη θερμότητας και τη μετακαύση. Τα απαέρια που εκπέμπονται από τη μονάδα καύσης υφίστανται επεξεργασία με σακόφιλτρο ή ηλεκτροστατικό διαχωριστή.</p>
Πλυντρίδα υγρού τύπου	Οι πλυντρίδες υγρού τύπου δεσμεύουν και απομακρύνουν τη σκόνη με αδρανή κρούση, απευθείας συγκράτηση και απορρόφηση στην υδατική φάση. Οι πλυντρίδες υγρού τύπου είναι διαφόρων τύπων και αρχών λειτουργίας, π.χ. πλυντρίδα με ψεκασμό, πλυντρίδα με πλάκα πρόσπτωσης ή πλυντρίδα τύπου βεντούρι, και μπορούν να χρησιμοποιούνται για την προεπεξεργασία σκόνης ή ως μεμονωμένη τεχνική. Κάποια απομάκρυνση των οργανικών ενώσεων μπορεί να επιτευχθεί και μπορεί να ενισχυθεί περαιτέρω με τη χρήση χημικών ουσιών στο νερό καθαρισμού (επίτευξη χημικής οξειδωσης ή άλλη μετατροπή). Το υγρό που προκύπτει πρέπει να υποβληθεί σε επεξεργασία με διαχωρισμό της σκόνης που συλλέγεται με καθίζηση ή διήθηση.

1.4.2. Εκπομπές στα ύδατα

Τεχνική	Περιγραφή
Βιολογική επεξεργασία	Η βιολογική οξείδωση διαλελυμένων οργανικών ουσιών μέσω του μεταβολισμού μικροοργανισμών ή τη διάσπαση του οργανικού περιεχομένου των υγρών αποβλήτων μέσω μικροοργανισμών, με απουσία αέρα. Μετά τη βιολογική δράση ακολουθεί συνήθως η απομάκρυνση των αιωρούμενων στερεών, π.χ. με καθίζηση.
Συσσωμάτωση και κροκίδωση	Η συσσωμάτωση και κροκίδωση χρησιμοποιούνται για τον διαχωρισμό των αιωρούμενων στερεών από τα υγρά απόβλητα και πραγματοποιούνται συχνά σε διαδοχικά στάδια. Η συσσωμάτωση εκτελείται με προσθήκη πηκτικών ουσιών με φορτία αντίθετα εκείνων των αιωρούμενων στερεών. Η κροκίδωση πραγματοποιείται με την προσθήκη πολυμερών, έτσι ώστε με τις συγκρούσεις σωματιδίων μικροκροκίδων να προκαλείται συνένωσή τους σε μεγαλύτερες κροκίδες.
Επίπλευση	Ο διαχωρισμός από τις εκροές μεγάλων κροκίδων ή αιωρούμενων σωματιδίων με τη συγκέντρωσή τους στην επιφάνεια του αιωρήματος.
Επίπλευση διαλελυμένου αέρα	Τεχνικές επίπλευσης με βάση τη χρήση διαλελυμένου αέρα για να επιτευχθεί διαχωρισμός υλικού που έχει υποστεί συσσωμάτωση και κροκίδωση.
Διήθηση	Ο διαχωρισμός των στερεών από υγρά απόβλητα με τη διέλευσή τους μέσα από ένα πορώδες μέσο. Περιλαμβάνει διάφορα είδη τεχνικών, π.χ. διήθηση άμμου, μικροδιήθηση και υπερδιήθηση.
Διαχωρισμός λαδιού — νερού	Ο διαχωρισμός και η εξαγωγή αδιάλυτων υδρογονανθράκων, με βάση την αρχή της διαφοράς βάρους μεταξύ των φάσεων (υγρού — υγρού ή στερεού — υγρού). Η φάση με τη μεγαλύτερη πυκνότητα καθιζάνει και η φάση με τη μικρότερη πυκνότητα επιπλέει.
Λεκάνες κατακράτησης	Δεξαμενές μεγάλης επιφάνειας για την παθητική καθίζηση στερεών λόγω βαρύτητας.
Καθίζηση	Ο διαχωρισμός αιωρούμενων σωματιδίων και υλικού με βαρυτική καθίζηση.

COMMISSION IMPLEMENTING DECISION (EU) 2015/2119**of 20 November 2015****establishing best available techniques (BAT) conclusions, under Directive 2010/75/EU of the European Parliament and of the Council, for the production of wood-based panels***(notified under document C(2015) 8062)***(Text with EEA relevance)**

THE EUROPEAN COMMISSION,

Having regard to the Treaty on the Functioning of the European Union,

Having regard to Directive 2010/75/EU of the European Parliament and of the Council of 24 November 2010 on industrial emissions (integrated pollution prevention and control) ⁽¹⁾, and in particular Article 13(5) thereof,

Whereas:

- (1) The Commission established a forum composed of representatives of Member States, the industries concerned and non-governmental organisations promoting environmental protection by Decision of 16 May 2011 establishing a forum for the exchange of information pursuant to Article 13 of Directive 2010/75/EU on industrial emissions ⁽²⁾.
- (2) In accordance with Article 13(4) of Directive 2010/75/EU, the Commission obtained the opinion of that forum on the proposed content of the BAT reference document for the production of wood-based panels on 24 September 2014 and made it publicly available.
- (3) The BAT conclusions set out in the Annex to this Decision are the key element of that BAT reference document and lay down the conclusions on best available techniques, their description, information to assess their applicability, the emission levels associated with the best available techniques, associated monitoring, associated consumption levels and, where appropriate, relevant site remediation measures.
- (4) BAT conclusions are the reference for setting permit conditions for installations covered by Chapter II of Directive 2010/75/EU and competent authorities should set emission limit values that ensure that, under normal operating conditions, emissions do not exceed the emission levels associated with the best available techniques as laid down in the BAT conclusions.
- (5) The measures provided for in this Decision are in accordance with the opinion of the Committee established by Article 75(1) of Directive 2010/75/EU,

HAS ADOPTED THIS DECISION:

Article 1

The BAT conclusions for the production of wood-based panels, as set out in the Annex, are adopted.

Article 2

This Decision is addressed to the Member States.

Done at Brussels, 20 November 2015.

For the Commission

Karmenu VELLA

Member of the Commission⁽¹⁾ OJ L 334, 17.12.2010, p. 17.⁽²⁾ OJ C 146, 17.5.2011, p. 3.

ANNEX

BAT CONCLUSIONS FOR THE PRODUCTION OF WOOD-BASED PANELS

SCOPE	32
GENERAL CONSIDERATIONS	33
DEFINITIONS AND ACRONYMS	34
1.1. GENERAL BAT CONCLUSIONS	36
1.1.1. Environmental management system	36
1.1.2. Good housekeeping	37
1.1.3. Noise	38
1.1.4. Emissions to soil and groundwater	38
1.1.5. Energy management and energy efficiency	39
1.1.6. Odour	40
1.1.7. Management of waste and residues	40
1.1.8. Monitoring	41
1.2. EMISSIONS TO AIR	43
1.2.1. Channelled emissions	43
1.2.2. Diffuse emissions	47
1.3. EMISSIONS TO WATER	48
1.4. DESCRIPTION OF TECHNIQUES	49
1.4.1. Emissions to air	49
1.4.2. Emissions to water	51

SCOPE

These BAT conclusions concern the activities specified in Section 6.1(c) of Annex I to Directive 2010/75/EU, namely:

- production in industrial installations of one or more of the following wood-based panels: oriented strand board, particleboard or fibreboard with a production capacity exceeding 600 m³ per day.

In particular, these BAT conclusions cover the following:

- the manufacture of wood-based panels;
- on-site combustion plants (including engines) generating hot gases for directly heated dryers;
- the manufacture of impregnated paper with resins.

These BAT conclusions do not address the following activities and processes:

- on-site combustion plants (including engines) not generating hot gases for directly heated dryers;
- the lamination, lacquering or painting of raw board.

Other reference documents which are relevant for the activities covered by these BAT conclusions are the following:

Reference document	Subject
Monitoring of Emissions to air and water from IED installations (ROM)	Monitoring of emissions to air and water
Large Combustion Plants (LCP)	Combustion techniques
Waste Incineration (WI)	Waste incineration
Energy Efficiency (ENE)	Energy efficiency
Waste Treatment (WT)	Waste treatment
Emissions from Storage (EFS)	Storage and handling of materials
Economics and Cross-Media Effects (ECM)	Economics and cross-media effects of techniques
Large Volume Organic Chemical industry (LVOC)	Production of melamine, urea-formaldehyde resins and methylene diphenyl diisocyanate

GENERAL CONSIDERATIONS

BEST AVAILABLE TECHNIQUES

The techniques listed and described in these BAT conclusions are neither prescriptive nor exhaustive. Other techniques may be used that ensure at least an equivalent level of environmental protection.

Unless stated otherwise, the BAT conclusions are generally applicable.

EMISSION LEVELS ASSOCIATED WITH BAT (BAT-AELs) FOR EMISSIONS TO AIR

Unless stated otherwise, the BAT-AELs for emissions to air given in these BAT conclusions refer to concentrations expressed as mass of emitted substance per volume of waste gas under standard conditions (273,15 K, 101,3 kPa) and on a dry basis, expressed in the unit mg/Nm³.

The reference oxygen levels are the following:

Emission source	Reference oxygen levels
Directly heated PB or directly heated OSB dryers alone or combined with the press	18 % oxygen by volume
All other sources	No correction for oxygen

The formula for calculating the emission concentration at the reference oxygen level is:

$$E_R = \frac{21 - O_R}{21 - O_M} \times E_M$$

where: E_R (mg/Nm³): emission concentration at the reference oxygen level;
 O_R (vol-%): reference oxygen level;
 E_M (mg/Nm³): measured emission concentration;
 O_M (vol-%): measured oxygen level.

The BAT-AELs for emissions to air refer to the average over the sampling period, meaning the following:

Average value of three consecutive measurements of at least 30 minutes each ⁽¹⁾

⁽¹⁾ A more suitable measurement period may be employed for any parameter where, due to sampling or analytical limitations, a 30-minute measurement is inappropriate.

EMISSION LEVELS ASSOCIATED WITH BAT (BAT-AELs) FOR EMISSIONS TO WATER

The BAT-AELs for emissions to water given in these BAT conclusions refer to values of concentrations (mass of emitted substances per volume of water), expressed in the unit mg/l.

These BAT-AELs refer to the average of samples obtained during one year, meaning the flow-weighted average of all 24-hour flow-proportional composite samples, taken in one year with the minimum frequency set for the relevant parameter and under normal operating conditions.

The formula for calculating the flow-weighted average of all 24-hour flow-proportional composite samples is:

$$c_w = \frac{\sum_{i=1}^n c_i q_i}{\sum_{i=1}^n q_i}$$

where: c_w = flow-weighted average concentration of the parameter;
 n = number of measurements;
 c_i = average concentration of the parameter during i th time period;
 q_i = average flow rate during i th time period.

Time-proportional sampling can be used provided that sufficient flow stability can be demonstrated.

All BAT-AELs for emissions to water apply at the point where the emission leaves the installation.

DEFINITIONS AND ACRONYMS

For the purpose of these BAT conclusions, the following definitions apply:

Term	Definition
COD	Chemical oxygen demand; the amount of oxygen needed for the total oxidation of the organic matter to carbon dioxide (normally in reference to analysis with dichromate oxidation).
Continuous measurement	Continuous determination of a measurand using a permanently installed 'automated measuring system' (AMS) or 'continuous emission monitoring system' (CEM).
Continuous press	A panel press that presses a continuous mat.
Diffuse emissions	Non-channelled emissions that are not released via specific emission points such as stacks.
Directly heated dryer	A dryer where hot gases from a combustion plant, or any other source, are in direct contact with the particles, strands or fibres to be dried. The drying is achieved by convection.
Dust	Total particulate matter.
Existing plant	A plant that is not a new plant.
Fibre	Lignocellulosic components of wood or other plant materials derived by mechanical or thermo-mechanical pulping using a refiner. Fibres are used as the starting material for the production of fibreboard.

Term	Definition
Fibreboard	As defined in EN 316 i.e. 'panel material with a nominal thickness of 1,5 mm or greater, manufactured from lignocellulosic fibres with application of heat and/or pressure'. Fibreboards include wet process boards (hardboard, medium board, softboard) and dry-process fibreboard (MDF).
Hardwood	Group of wood species including aspen, beech, birch and eucalyptus. The term hardwood is used as an opposite to the term softwood.
Indirectly heated dryer	A dryer where the drying is exclusively achieved by radiation and conduction heat.
Mat forming	The process of laying out particles, strands or fibres to create the mat, which is directed to the press.
Multi-opening press	A panel press that presses one or more individually formed panels.
New plant	A plant first permitted at the site of the installation following the publication of these BAT conclusions or a complete replacement of a plant following the publication of these BAT conclusions.
NO _x	The sum of nitrogen oxide (NO) and nitrogen dioxide (NO ₂), expressed as NO ₂ .
OSB	Oriented strand board, as defined in EN 300 i.e. 'multi-layered board mainly made from strands of wood together with a binder. The strands in the external layer are aligned and parallel to the board length or width. The strands in the internal layer or layers can be randomly orientated or aligned, generally at right angles to the strands in the external layers'.
PB	Particle board, as defined in EN 309 i.e. 'panel material manufactured under pressure and heat from particles of wood (wood flakes, chips, shavings, saw-dust and similar) and/or other lignocellulosic material in particle form (flax shives, hemp shives, bagasse fragments and similar), with the addition of an adhesive'.
PCDD/F	Polychlorinated dibenzo-dioxins and -furans
Periodic measurement	Measurement at specified time intervals using manual or automated reference methods.
Process water	Waste water derived from processes and activities within the production plant, excluding surface run-off water.
Recovered wood	Material predominantly containing wood. Recovered wood can consist of 'reclaimed wood' and 'wood residues'. 'Reclaimed wood' is a material predominantly containing wood derived directly from post-consumer recycled wood.
Refining	Transforming wood chips into fibres using a refiner.
Roundwood	A wood log.
Softwood	Wood from conifers including pine and spruce. The term softwood is used as an opposite to the term hardwood.
Surface run-off water	Water from precipitation run-off and drainage, collected from outdoor log yard areas, including outdoor process areas.
TSS	Total suspended solids (in waste water); mass concentration of all suspended solids as measured by filtration through glass fibre filters and gravimetry.

Term	Definition
TVOC	Total Volatile Organic Compounds, expressed as C (in air).
Upstream and downstream wood processing	All active handling and manipulation, storage or transport of wood particles, chips, strands or fibres and of pressed panels. Upstream processing includes all wood processing from the point that the wood raw material leaves the storage yard. Downstream processing includes all processes after the panel leaves the press and until the raw panel or the value-added panel product is directed to storage. Upstream and downstream wood processing do not include the drying process or the pressing of panels.

1.1. GENERAL BAT CONCLUSIONS

1.1.1. Environmental management system

BAT 1. In order to improve the overall environmental performance, BAT is to implement and adhere to an environmental management system (EMS) that incorporates all of the following features:

- I. commitment of the management, including senior management;
- II. definition of an environmental policy that includes the continuous improvement of the installation by the management;
- III. planning and establishing the necessary procedures, objectives and targets, in conjunction with financial planning and investment;
- IV. implementation of procedures paying particular attention to:
 - (a) structure and responsibility
 - (b) recruitment, training, awareness and competence
 - (c) communication
 - (d) employee involvement
 - (e) documentation
 - (f) effective process control
 - (g) maintenance programmes
 - (h) emergency preparedness and response
 - (i) safeguarding compliance with environmental legislation;
- V. checking performance and taking corrective action, paying particular attention to:
 - (a) monitoring and measurement (see also the Reference Report on Monitoring)
 - (b) corrective and preventive action
 - (c) maintenance of records
 - (d) independent (where practicable) internal and external auditing in order to determine whether or not the EMS conforms to planned arrangements and has been properly implemented and maintained;
- VI. review of the EMS and its continuing suitability, adequacy and effectiveness by senior management;
- VII. following the development of cleaner technologies;

- VIII. consideration for the environmental impacts from the eventual decommissioning of the installation at the stage of designing a new plant, and throughout its operating life;
- IX. application of sectoral benchmarking on a regular basis.

In some cases, the following features are part of the EMS:

- X. waste management plan (see BAT 11);
- XI. quality control plan for recovered wood used as raw material for panels and used as a fuel (see BAT 2b);
- XII. noise management plan (see BAT 4);
- XIII. odour management plan (see BAT 9);
- XIV. dust management plan (see BAT 23).

Applicability

The scope (e.g. level of detail) and nature of the EMS (e.g. standardised or non-standardised) will generally be related to the nature, scale and complexity of the installation, and the range of environmental impacts it may have.

1.1.2. Good housekeeping

BAT 2. In order to minimise the environmental impact of the production process, BAT is to apply good housekeeping principles using all of the techniques given below.

	Description
a	Careful selection and control of chemicals and additives.
b	Application of a programme for the quality control of recovered wood used as raw material and/or as fuel ⁽¹⁾ , in particular to control pollutants such as As, Pb, Cd, Cr, Cu, Hg, Zn, chlorine, fluorine and PAH.
c	Careful handling and storage of raw materials and waste.
d	Regular maintenance and cleaning of equipment, transport routes and raw material storage areas.
e	Review options for the reuse of process water and the use of secondary water sources.

⁽¹⁾ EN 14961-1:2010 can be used for the classification of solid biofuels.

BAT 3. In order to reduce emissions to air, BAT is to operate the waste gas treatment systems with a high availability and at optimal capacity during normal operating conditions.

Description

Special procedures can be defined for other than normal operating conditions, in particular:

- (i) during start-up and shut-down operations;
- (ii) during other special circumstances which could affect the proper functioning of the systems (e.g. regular and extraordinary maintenance work and cleaning operations of the combustion plant and/or of the waste gas treatment system).

1.1.3. Noise

BAT 4. *In order to prevent or, where that is not practicable, to reduce noise and vibrations, BAT is to use one or a combination of the techniques given below.*

	Description	Applicability
Techniques for the prevention of noise and vibrations		
a	Strategic planning of the plant layout in order to accommodate the noisiest operations, e.g. so that on-site buildings act as insulation.	Generally applicable in new plants. The layout of a site may limit the applicability on existing plants
b	Applying a noise reduction programme which includes noise source mapping, determination of off-site receptors, modelling of noise propagation and evaluation of the most cost-effective measures and their implementation.	Generally applicable
c	Performing regular noise surveys with monitoring of noise levels outside the site boundaries.	
Techniques for reduction of noise and vibrations from point sources		
d	Enclosing noisy equipment in housing or by encapsulation and by soundproofing buildings.	Generally applicable
e	Decoupling individual equipment to pre-empt and limit propagation of vibrations and resonance noise.	
f	Point source insulation using silencer, damping, attenuators on noise sources, e.g. fans, acoustic vents, mufflers, and acoustic enclosures of filters.	
g	Keeping gates and doors closed at all times when not in use. Minimising the fall height when unloading roundwood.	
Techniques for reduction of noise and vibrations at the site level		
h	Reducing noise from traffic by limiting the speed of internal traffic and for trucks entering the site.	Generally applicable
i	Limiting outdoor activities during the night.	
j	Regular maintenance of all equipment.	
k	Using noise protection walls, natural barriers or embankments to screen noise sources.	

1.1.4. Emissions to soil and groundwater

BAT 5. *In order to prevent emissions to soil and groundwater, BAT is to use the techniques given below.*

- I. load and unload resins and other auxiliary materials only in designated areas that are protected against leakage run-off;
- II. whilst awaiting disposal, collect all material and store in designated areas protected against leakage run-off;

- III. equip all pump sumps or other intermediary storage facilities from which spillages may occur with alarms activated by high levels of liquid;
- IV. establish and implement a programme for the testing and inspection of tanks and pipelines carrying resins, additives and resin mixes;
- V. carry out inspections for leaks on all flanges and valves on pipes used to transport materials other than water and wood; maintain a log of these inspections;
- VI. provide a containment system to collect any leaks from flanges and valves on pipes used to transport materials other than water and wood, except when the construction of flanges or valves is technically tight;
- VII. provide an adequate supply of containment booms and suitable absorbent material;
- VIII. avoid underground piping for transporting substances other than water and wood;
- IX. collect and safely dispose of all water from firefighting;
- X. construct impermeable bottoms in retention basins for surface run-off water from outdoor wood storage areas.

1.1.5. Energy management and energy efficiency

BAT 6. In order to reduce energy consumption, BAT is to adopt an energy management plan, which includes all of the techniques given below.

- I. use a system to track energy usage and costs;
- II. carry out energy efficiency audits of major operations;
- III. use a systematic approach to continuously upgrade equipment in order to increase energy efficiency;
- IV. upgrade controls of energy usage;
- V. apply in-house energy management training for operators.

BAT 7. In order to increase the energy efficiency, BAT is to optimise the operation of the combustion plant by monitoring and controlling key combustion parameters (e.g. O₂, CO, NO_x) and applying one or a combination of the techniques given below.

	Technique	Applicability
a	Dewater wood sludge before it is used as a fuel	Generally applicable
b	Recover heat from hot waste gases in wet abatement systems using a heat exchanger	Applicable to plants with a wet abatement system and when the recovered energy can be used
c	Recirculate hot waste gases from different processes to the combustion plant or to preheat hot gases for the dryer	Applicability may be restricted for indirectly heated dryers, fibre dryers or where the combustion plant configuration does not allow controlled air addition

BAT 8. In order to use energy efficiently in the preparation of wet fibres for fibreboard production, BAT is to use one or a combination of the techniques given below.

	Technique	Description	Applicability
a	Cleaning and softening of chips	Mechanical cleaning and washing of raw chips	Applicable to new refiner plants and major retrofits
b	Vacuum evaporation	Recovering hot water for steam generation	Applicable to new refiner plants and major retrofits
c	Heat recovery from steam during refining	Heat exchangers to produce hot water for steam generation and chip washing	Applicable to new refiner plants and major retrofits

1.1.6. Odour

BAT 9. In order to prevent or, where that is not practicable, to reduce odour from the installation, BAT is to set up, implement and regularly review an odour management plan, as part of the environmental management system (see BAT 1), that includes all of the following elements:

- I. a protocol containing actions and timelines;
- II. a protocol for conducting odour monitoring;
- III. a protocol for response to identified odour events;
- IV. an odour prevention and reduction programme designed to identify the source(s); to measure/estimate odour exposure; to characterise the contributions of the sources; and to implement prevention and/or reduction measures.

Applicability

The applicability is restricted to cases where an odour nuisance in residential or other sensitive areas (e.g. recreational areas) can be expected and/or has been reported.

BAT 10. In order to prevent and reduce odour, BAT is to treat waste gas from the dryer and the press, according to BAT 17 and 19.

1.1.7. Management of waste and residues

BAT 11. In order to prevent or, where that is not practicable, to reduce the quantity of waste being sent for disposal, BAT is to adopt and implement a waste management plan as part of the environmental management system (see BAT 1) that, in order of priority, ensures that waste is prevented, prepared for reuse, recycled or otherwise recovered.

BAT 12. In order to reduce the quantity of solid waste being sent for disposal, BAT is to use one or a combination of the techniques given below.

	Technique	Applicability
a	Reuse internally collected wood residues, such as trimmings and rejected panels, as a raw material.	The applicability for reject fibreboard panel products may be limited.
b	Use internally collected wood residues, such as wood fines and dust collected in a dust abatement system and wood sludge from waste water filtration, as fuel (in appropriately equipped on-site combustion plants) or as a raw material.	The use of wood sludge as a fuel may be restricted if the energy consumption needed for drying outweighs the environmental benefits.
c	Use ring collection systems with one central filtration unit to optimise the collection of residues, e.g. bag filter, cyclofilter, or high efficiency cyclones.	Generally applicable for new plants. The layout of an existing plant may limit the applicability.

BAT 13. In order to ensure the safe management and reuse of bottom ash and slag from biomass-firing, BAT is to use all of the techniques given below.

	Technique	Applicability
a	Continuously review options for off-site and on-site reuse of bottom ash and slag.	Generally applicable.
b	An efficient combustion process which lowers the residual carbon content.	Generally applicable.
c	Safe handling and transport of bottom ash and slag in closed conveyers and containers, or by humidification.	Humidification is only necessary when bottom ash and slag are wetted for safety reasons.
d	Safe storage of bottom ash and slag in a designated impermeable area with leachate collection.	Generally applicable.

1.1.8. Monitoring

BAT 14. BAT is to monitor emissions to air and water and to monitor process flue-gases in accordance with EN standards with at least the frequency given below. If EN standards are not available, BAT is to use ISO, national or other international standards that ensure the provision of data of an equivalent scientific quality.

Monitoring of emissions to air from the dryer and for combined treated emissions from the dryer and the press

Parameter	Standard(s)	Minimum monitoring frequency	Monitoring associated with
Dust	EN 13284-1	Periodic measurement at least once every six months	BAT 17
TVOC ⁽¹⁾	EN 12619		BAT 17
Formaldehyde	No EN standard available ⁽⁶⁾		BAT 17
NO _x	EN 14792		BAT 18
HCl ⁽⁴⁾	EN 1911		—
HF ⁽⁴⁾	ISO 15713	—	
SO ₂ ⁽²⁾	EN 14791	Periodic measurement at least once a year	—
Metals ⁽³⁾ ⁽⁴⁾	EN 13211 (for Hg), EN 14385 (for other metals)		—
PCDD/F ⁽⁴⁾	EN 1948 parts 1, 2 and 3		—
NH ₃ ⁽⁵⁾	No EN standard available		—

⁽¹⁾ Methane monitored according to EN ISO 25140 or EN ISO 25139 is subtracted from the result when using natural gas, LPG, etc. as a fuel.

⁽²⁾ Not relevant when using mainly wood-derived fuels, natural gas, LPG, etc. as a fuel.

⁽³⁾ Including As, Cd, Co, Cr, Cu, Hg, Mn, Ni, Pb, Sb, Tl and V.

⁽⁴⁾ Relevant if contaminated recovered wood is used as fuel.

⁽⁵⁾ Relevant if SNCR is applied.

⁽⁶⁾ In the absence of an EN standard, the preferred approach is isokinetic sampling in an impinging solution with a heated probe and filter box and without probe washing, e.g. based on the US EPA M316 method.

Monitoring of emissions to air from the press

Parameter	Standard(s)	Minimum monitoring frequency	Monitoring associated with
Dust	EN 13284-1	Periodic measurement at least once every six months	BAT 19
TVOC	EN 12619		BAT 19
Formaldehyde	No EN standard available ⁽²⁾		BAT 19

Monitoring of emissions to air from paper impregnation drying ovens

Parameter	Standard(s)	Minimum monitoring frequency	Monitoring associated with
TVOC ⁽¹⁾	EN 12619	Periodic measurement at least once a year	BAT 21
Formaldehyde	No EN standard available ⁽²⁾		BAT 21

⁽¹⁾ Methane monitored according to EN ISO 25140 or EN ISO 25139 is subtracted from the result when using natural gas, LPG, etc. as a fuel.

⁽²⁾ In the absence of an EN standard, the preferred approach is isokinetic sampling in an impinging solution with a heated probe and filter box and without probe washing, e.g. based on the US EPA M316 method.

Monitoring of channelled emissions to air from upstream and downstream processing

Parameter	Standard(s)	Minimum monitoring frequency	Monitoring associated with
Dust	EN 13284-1 ⁽¹⁾	Periodic measurement at least once a year ⁽¹⁾	BAT 20

⁽¹⁾ Sampling from bag filters and cyclofilters can be replaced by continuous monitoring of the pressure drop across the filter as an indicative surrogate parameter.

Monitoring of combustion process flue-gas that is subsequently used for directly heated dryers ⁽¹⁾

Parameter	Standard(s)	Minimum monitoring frequency	Monitoring associated with
NO _x	Periodic: EN 14792 Continuous: EN 15267-1 to 3 and EN 14181	Periodic measurement at least once a year or continuous measurement	BAT 7
CO	Periodic: EN 15058 Continuous: EN 15267-1 to 3 and EN 14181		BAT 7

⁽¹⁾ The measurement point is before the mixing of the flue-gas with other airstreams and only if technically feasible.

Monitoring of emissions to water from wood fibre production

Parameter	Standard(s)	Minimum monitoring frequency	Monitoring associated with
TSS	EN 872	Periodic measurement at least once a week.	BAT 27
COD ⁽¹⁾	No EN standard available		BAT 27
TOC (Total organic carbon, expressed as C)	EN 1484		—
Metals ⁽²⁾ , if relevant (e.g. when recovered wood is used)	Various EN standards available	Periodic measurement at least once every six months.	—

⁽¹⁾ There is a tendency to replace COD with TOC for economic and environmental reasons. A correlation between the two parameters should be established on a site-specific basis.

⁽²⁾ Including As, Cr, Cu, Ni, Pb and Zn.

Monitoring of emissions to water from surface run-off water

Parameter	Standard(s)	Minimum monitoring frequency	Monitoring associated with
TSS	EN 872	Periodic measurement at least once every three months ⁽¹⁾	BAT 25

⁽¹⁾ Flow-proportional sampling can be replaced by another standard sampling procedure if the flow is insufficient for representative sampling.

BAT 15. In order to ensure the stability and efficiency of techniques used to prevent and reduce emissions, BAT is to monitor appropriate surrogate parameters.

Description

The surrogate parameters monitored may include: waste gas airflow; waste gas temperature; visual appearance of emissions; water flow and water temperature for scrubbers; voltage drop for electrostatic precipitators; fan speed and pressure drop across bag filters. The selection of surrogate parameters depends on the techniques implemented for the prevention and reduction of emissions.

BAT 16. BAT is to monitor key process parameters relevant for emissions to water from the production process, including waste water flow, pH and temperature.

1.2. EMISSIONS TO AIR

1.2.1. Channelled emissions

BAT 17. In order to prevent or reduce emissions to air from the dryer, BAT is to achieve and manage a balanced operation of the drying process and to use one or a combination of the techniques given below.

	Technique	Main pollutants abated	Applicability
a	Dust abatement of inlet hot gas to a directly heated dryer in combination with one or a combination of the other techniques listed below	Dust	Applicability may be restricted, e.g. in cases of existing smaller wood dust burners.
b	Bag filter ⁽¹⁾	Dust	Applicable to indirectly heated dryers only. Due to safety concerns, special care should be taken when using exclusively recovered wood.

	Technique	Main pollutants abated	Applicability
c	Cyclone ⁽¹⁾	Dust	Generally applicable.
d	UTWS dryer and combustion with heat exchanger and thermal treatment of discharged dryer waste gas ⁽¹⁾	Dust, volatile organic compounds	Not applicable to fibre dryers. Applicability may be limited for existing combustion plants not suitable for post-combustion of the partial dryer waste gas flow.
e	Wet electrostatic precipitator ⁽¹⁾	Dust, volatile organic compounds	Generally applicable.
f	Wet scrubber ⁽¹⁾	Dust, volatile organic compounds	Generally applicable.
g	Bioscrubber ⁽¹⁾	Dust, volatile organic compounds	Applicability may be limited by high dust concentrations and high temperatures in the waste gas from the dryer.
h	Chemical degradation or capture of formaldehyde with chemicals in combination with a wet scrubbing system	Formaldehyde	Generally applicable in wet abatement systems.

⁽¹⁾ Descriptions of the techniques are given in Section 1.4.1.

Table 1

BAT-associated emission levels (BAT-AELs) for emissions to air from the dryer and for combined treated emissions from the dryer and the press

Parameter	Product	Dryer type	Unit	BAT-AELs (average over the sampling period)
Dust	PB or OSB	Directly heated dryer	mg/Nm ³	3–30
		Indirectly heated dryer		3–10
	Fibre	All types		3–20
TVOC	PB	All types		< 20–200 ⁽¹⁾ ⁽²⁾
	OSB			10–400 ⁽²⁾
	Fibre			< 20–120
Formaldehyde	PB	All types	< 5–10 ⁽³⁾	
	OSB		< 5–20	
	Fibre		< 5–15	

⁽¹⁾ This BAT-AEL does not apply when using pine as the predominant raw material.

⁽²⁾ Emissions below 30 mg/Nm³ can be achieved using UTWS dryer.

⁽³⁾ When using almost exclusively recovered wood, the upper end of the range may be up to 15 mg/Nm³.

The associated monitoring is in BAT 14.

BAT 18. In order to prevent or reduce NO_x emissions to air from directly heated dryers, BAT is to use technique (a) or technique (a) in combination with technique (b).

	Technique	Applicability
a	Efficient operation of the combustion process using air- and fuel-staged combustion, while applying pulverised combustion, fluidised bed boilers or moving grate firing	Generally applicable
b	Selective non-catalytic reduction (SNCR) by injection and reaction with urea or liquid ammonia	Applicability may be limited by highly variable combustion conditions

Table 2

BAT-associated emission levels (BAT-AELs) for NO_x emissions to air from a directly heated dryer

Parameter	Unit	BAT-AELs (average over the sampling period)
NO_x	mg/Nm ³	30–250

The associated monitoring is in BAT 14.

BAT 19. In order to prevent or reduce emissions to air from the press, BAT is to use in-duct quenching of collected press waste gas and an appropriate combination of the techniques given below.

	Technique	Main pollutants abated	Applicability
a	Select resins with a low formaldehyde content	Volatile organic compounds	Applicability may be restricted, e.g. due to demands for a specific product quality
b	Controlled operation of the press with balanced press temperature, applied pressure and press speed	Volatile organic compounds	Applicability may be restricted, e.g. due to the operation of the press for specific product qualities
c	Wet scrubbing of collected press waste gases using Venturi scrubbers or hydrocyclones, etc. ⁽¹⁾	Dust, volatile organic compounds	Generally applicable
d	Wet electrostatic precipitator ⁽¹⁾	Dust, volatile organic compounds	
e	Bioscrubber ⁽¹⁾	Dust, volatile organic compounds	
f	Post-combustion as the last treatment step after application of a wet scrubber	Dust, volatile organic compounds	Applicability may be restricted for existing installations where a suitable combustion plant is not available

⁽¹⁾ Descriptions of the techniques are given in Section 1.4.1.

Table 3

BAT-associated emission levels (BAT-AELs) for emissions to air from the press

Parameter	Unit	BAT-AELs (average over the sampling period)
Dust	mg/Nm ³	3–15
TVOC	mg/Nm ³	10–100
Formaldehyde	mg/Nm ³	2–15

The associated monitoring is in BAT 14.

BAT 20. In order to reduce dust emissions to air from upstream and downstream wood processing, conveying of wood materials and mat forming, BAT is to use either a bag filter or a cyclofilter.

Applicability

Due to safety concerns, a bag filter or a cyclofilter may not be applicable when recovered wood is used as a raw material. In that case a wet abatement technique (e.g. scrubber) may be used.

Table 4

BAT-associated emission levels (BAT-AELs) for channelled dust emissions to air from upstream and downstream wood processing, conveying of wood materials and mat forming

Parameter	Unit	BAT-AELs (average over the sampling period)
Dust	mg/Nm ³	< 3–5 ⁽¹⁾

⁽¹⁾ When a bag filter or a cyclofilter is not applicable, the upper end of the range can be up to 10 mg/Nm³.

The associated monitoring is in BAT 14.

BAT 21. In order to reduce emissions of volatile organic compounds to air from the drying ovens for the impregnation of paper, BAT is to use one or a combination of the techniques given below.

	Technique	Applicability
a	Select and use resins with a low formaldehyde content	Generally applicable
b	Controlled operation of ovens with balanced temperature and speed	
c	Thermal oxidation of waste gas in a regenerative thermal oxidiser or a catalytic thermal oxidiser ⁽¹⁾	

	Technique	Applicability
d	Post-combustion or incineration of waste gas in a combustion plant	Applicability may be restricted for existing installations where a suitable combustion plant is not available on site
e	Wet scrubbing of waste gas followed by treatment in a biofilter ⁽¹⁾	Generally applicable

⁽¹⁾ Description of the technique is given in Section 1.4.1.

Table 5

BAT-associated emission levels (BAT-AELs) for TVOC and formaldehyde emissions to air from a drying oven for the impregnation of paper

Parameter	Unit	BAT-AELs (average over the sampling period)
TVOC	mg/Nm ³	5–30
Formaldehyde	mg/Nm ³	< 5–10

The associated monitoring is in BAT 14.

1.2.2. Diffuse emissions

BAT 22. *In order to prevent or, where that is not practicable, to reduce diffuse emissions to air from the press, BAT is to optimise the efficiency of the off-gas collection and to channel the off-gases for treatment (see BAT 19).*

Description

Effective collection and treatment of waste gases (see BAT 19) both at the press exit and along the press line for continuous presses. For existing multi-opening presses the applicability of enclosing the press may be restricted due to safety reasons.

BAT 23. *In order to reduce diffuse dust emissions to air from the transport, handling, and storage of wood materials, BAT is to set up and implement a dust management plan, as part of the environmental management system (see BAT 1) and to apply one or a combination of the techniques given below.*

	Technique	Applicability
a	Regularly clean transport routes, storage areas and vehicles	Generally applicable
b	Unload sawdust using covered drive-through unloading areas	
c	Store sawdust dust-prone material in silos, containers, roofed piles, etc. or enclose bulk storage areas	
d	Suppress dust emissions by water sprinkling	

1.3. EMISSIONS TO WATER

BAT 24. In order to reduce the pollution load of the collected waste water, BAT is to use both of the techniques given below.

	Technique	Applicability
a	Collect, and treat separately, surface run-off water and process waste water	Applicability may be restricted on existing plants due to the configuration of the existing drainage infrastructure
b	Store any wood except roundwood and slabs ⁽¹⁾ on a hard-surfaced area	Generally applicable

⁽¹⁾ An outer piece of wood, with or without the bark removed, from the first cuts in a sawing process to render the log into lumber (timber).

BAT 25. In order to reduce emissions to water from surface run-off water, BAT is to use a combination of the techniques given below.

	Technique	Applicability
a	Mechanical separation of coarse materials by screens and sieves as preliminary treatment	Generally applicable
b	Oil-water separation ⁽¹⁾	Generally applicable
c	Removal of solids by sedimentation in retention basins or settlement tanks ⁽¹⁾	There may be restrictions to the applicability of sedimentation due to space requirements

⁽¹⁾ Descriptions of the techniques are given in Section 1.4.2.

Table 6

BAT-associated emission levels (BAT-AELs) for TSS for the direct discharge of surface run-off water to a receiving water body

Parameter	Unit	BAT-AELs (average of samples obtained during one year)
TSS	mg/l	10–40

The associated monitoring is in BAT 14.

BAT 26. In order to prevent or reduce the generation of process waste water from wood fibre production, BAT is to maximise process water recycling.

Description

Recycle process water from chip washing, cooking and/or refining in closed or open loops by treating it at the refiner plant level by mechanical removal of solids, in the most appropriate manner, or by evaporation.

BAT 27. In order to reduce emissions to water from wood fibre production, BAT is to use a combination of the techniques given below.

	Technique	Applicability
a	Mechanical separation of coarse materials by screens and sieves	Generally applicable
b	Physico-chemical separation, e.g. using sand filters, dissolved air flotation, coagulation and flocculation ⁽¹⁾	
c	Biological treatment ⁽¹⁾	

⁽¹⁾ Descriptions of the techniques are given in Section 1.4.2.

Table 7

BAT-associated emission levels (BAT-AELs) for the direct discharge to a receiving water body of process waste water from wood fibre production

Parameter	BAT-AELs (average of samples obtained during one year)
	mg/l
TSS	5–35
COD	20–200

The associated monitoring is in BAT 14.

BAT 28. In order to prevent or reduce the generation of waste water from wet air abatement systems that will need treatment prior to discharge, BAT is to use one or a combination of the techniques given below.

Technique ⁽¹⁾	Applicability
Sedimentation, decanting, screw and belt presses to remove collected solids in wet abatement systems	Generally applicable
Dissolved air flotation. Coagulation and flocculation followed by removal of floccules by flotation aided by dissolved air	

⁽¹⁾ Descriptions of the techniques are given in Section 1.4.2.

1.4. DESCRIPTION OF TECHNIQUES

1.4.1. Emissions to air

Technique	Description
Biofilter	A biofilter degrades organic compounds by biological oxidation. A waste gas stream is passed through a supporting bed of inert material (e.g. plastics or ceramics) on which organic compounds are oxidised by naturally occurring microorganisms. The biofilter is sensitive to dust, high temperatures or high variation in the waste gas inlet temperature.
Bioscrubber	A bioscrubber is a biofilter combined with a wet scrubber that preconditions the waste gas by removing dust and lowering the inlet temperature. Water is recycled continuously, entering the top of the packed bed column, from where it trickles down. Water collects in a settlement tank where additional degradation takes place. Adjustment of pH and the addition of nutrients can optimise degradation.

Technique	Description
Cyclone	A cyclone uses inertia to remove dust from waste gas streams by imparting centrifugal forces, usually within a conical chamber. Cyclones are used as a pretreatment before further dust abatement or abatement of organic compounds. Cyclones can be applied alone or as multicyclones.
Cyclofilter	A cyclofilter uses a combination of cyclone technology (to separate coarser dust) and bag filters (to capture finer dust).
Electrostatic precipitator (ESP)	Electrostatic precipitators operate such that particles are charged and separated under the influence of an electrical field. The ESP is capable of operating over a wide range of conditions.
Wet electrostatic precipitator (WESP)	The wet electrostatic precipitator consists of a wet scrubber stage, which scrubs and condenses the waste gas, and an electrostatic precipitator operating in wet mode in which the collected material is removed from the plates of the collectors by flushing with water. A mechanism is usually installed to remove water droplets before discharge of the waste gas (e.g. a demister). Collected dust is separated from the water phase.
Bag filter	Bag filters consist of porous woven or felted fabric through which gases pass to remove particles. The use of a bag filter requires the selection of a fabric appropriate for the characteristics of the flue-gas and the maximum operating temperature.
Catalytic thermal oxidiser (CTO)	Catalytic thermal oxidisers destroy organic compounds catalytically over a metal surface and thermally in a combustion chamber where a flame from combustion of a fuel, normally natural gas, and the VOCs present in the waste gas, heat the waste gas stream. The incineration temperature is between 400 °C and 700 °C. Heat can be recovered from the treated waste gas before release.
Regenerative thermal oxidiser (RTO)	Thermal oxidisers destroy organic compounds thermally in a combustion chamber where a flame from the combustion of a fuel, normally natural gas, and the VOCs present in the waste gas, heat the waste gas stream. The incineration temperature is between 800 °C and 1 100 °C. Regenerative thermal oxidisers have two or more ceramic packed bed chambers where the combustion heat from one incineration cycle in the first chamber is used to preheat the packed bed in the second chamber. Heat can be recovered from the treated waste gas before release.
UTWS dryer and combustion with heat exchanger and thermal treatment of discharged dryer waste gas	<p>UTWS is a German acronym: 'Umluft' (recirculation of dryer waste gas), 'Teilstromverbrennung' (post-combustion of partial directed dryer waste gas stream), 'Wärmerückgewinnung' (heat recovery of dryer waste gas), 'Staubabscheidung' (dust treatment of air emission discharge from the combustion plant).</p> <p>UTWS is a combination of a rotary dryer with a heat exchanger and a combustion plant with recirculation of dryer waste gas. The recirculated dryer waste gas is a hot vapour stream that enables a vapour drying process. The dryer waste gas is reheated in a heat exchanger heated by the combustion flue-gases and is fed back to the dryer. Part of the dryer waste gas stream is continuously fed to the combustion chamber for post-combustion. Pollutants emitted from the wood drying are destroyed over the heat exchanger and by the post-combustion. The flue gases discharged from the combustion plant are treated by a bag filter or electrostatic precipitator.</p>
Wet scrubber	Wet scrubbers capture and remove dust by inertial impaction, direct interception and absorption in the water phase. Wet scrubbers can have various designs and operating principles, e.g. spray scrubber, impingement plate scrubber or Venturi scrubber, and can be used as a dust pretreatment or a stand-alone technique. Some removal of organic compounds may be achieved and can be further enhanced by using chemicals in the scrubbing water (achieving chemical oxidation or another conversion). The resulting liquid has to be treated by separating the collected dust by sedimentation or filtration.

1.4.2. Emissions to water

Technique	Description
Biological treatment	The biological oxidation of dissolved organic substances using the metabolism of microorganisms, or the breakdown of organic content in waste water by the action of microorganisms in the absence of air. The biological action is usually followed by the removal of suspended solids, e.g. by sedimentation.
Coagulation and flocculation	Coagulation and flocculation are used to separate suspended solids from waste water and are often carried out in successive steps. Coagulation is carried out by adding coagulants with charges opposite to those of the suspended solids. Flocculation is carried out by adding polymers, so that collisions of microfloc particles cause them to bond to produce larger flocs.
Flotation	The separation of large flocs or floating particles from the effluent by bringing them to the surface of the suspension.
Dissolved air flotation	Flotation techniques relying on the use of dissolved air to achieve separation of coagulated and flocculated material..
Filtration	The separation of solids from a waste water carrier by passing them through a porous medium. It includes different types of techniques, e.g. sand filtration, microfiltration and ultrafiltration.
Oil-water separation	The separation and extraction of insoluble hydrocarbons, relying on the principle of the difference in gravity between the phases (liquid-liquid or solid-liquid). The higher density phase settles and the lower density phase floats to the surface.
Retention basins	Large surface area lagoons for the passive gravitational settlement of solids.
Sedimentation	The separation of suspended particles and material by gravitational settling.

Αριθμός 57

Ο ΠΕΡΙ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΕΚΠΟΜΠΩΝ
(ΟΛΟΚΛΗΡΩΜΕΝΗ ΠΡΟΛΗΨΗ ΚΑΙ ΕΛΕΓΧΟΣ ΤΗΣ ΡΥΠΑΝΣΗΣ)
ΝΟΜΟΣ ΤΟΥ 2013

Γνωστοποίηση Δυνάμει του Άρθρου 31

184(Ι) του 2013.	Ο Υπουργός Γεωργίας, Αγροτικής Ανάπτυξης και Περιβάλλοντος και η Υπουργός Εργασίας, Πρόνοιας και Κοινωνικών Ασφαλίσεων ασκώντας τις εξουσίες που τους παρέχονται από το άρθρο 31, του περί Βιομηχανικών Εκπομπών (Ολοκληρωμένη Πρόληψη και Έλεγχος της Ρύπανσης) Νόμου του 2013 (Ν.184(Ι)/2013), εκδίδουν την ακόλουθη γνωστοποίηση:
Συνοπτικός τίτλος.	1. Η περί Βιομηχανικών Εκπομπών (Ολοκληρωμένη Πρόληψη και Έλεγχος της Ρύπανσης) (Συμπεράσματα Βέλτιστων Διαθέσιμων Τεχνικών για τη διύλιση πετρελαίου και αερίου) Γνωστοποίηση του 2017.
Πεδίο Εφαρμογής	2. Τα παρόντα Συμπεράσματα Βέλτιστων Διαθέσιμων Τεχνικών (ΒΔΤ) όπως έχουν δημοσιευτεί στις 28 Οκτωβρίου 2014 στο πλαίσιο της Εκτελεστικής Απόφασης της Επιτροπής με αρ. 2014/738/ΕΕ, αφορούν ορισμένες βιομηχανικές δραστηριότητες που προσδιορίζονται στο παράρτημα Ι σημείο 1.2 της οδηγίας 2010/75/ΕΕ, ήτοι: «1.2 Διύλιση πετρελαίου και φυσικού αερίου». 3. Τα Συμπεράσματα των ΒΔΤ για τη διύλιση πετρελαίου και αερίου παρατίθενται στο Παράρτημα Α που συνοδεύει την παρούσα Γνωστοποίηση. Το αγγλικό πρωτότυπο κείμενο των Συμπερασμάτων ΒΔΤ για τον συγκεκριμένο τύπο δραστηριότητας καθορίζεται στο Μέρος Ι του Παραρτήματος Α και η ελληνική μετάφραση στο Μέρος ΙΙ αυτού. Νοείται ότι, σε περίπτωση οποιασδήποτε διαφοράς ερμηνείας μεταξύ του κειμένου στο Μέρος Ι και εκείνου στο Μέρος ΙΙ, θα υπερισχύει το κείμενο που εκτίθεται στο Μέρος Ι (αγγλικό πρωτότυπο) του Παραρτήματος Α.
Έναρξη ισχύος.	4. Η παρούσα Γνωστοποίηση τίθεται σε ισχύ με τη δημοσίευσή της στην Επίσημη Εφημερίδα της Δημοκρατίας.

Έγινε στις 10 Ιανουαρίου 2017.

ΝΙΚΟΣ ΚΟΥΓΙΑΛΗΣ,
Υπουργός Γεωργίας, Αγροτικής Ανάπτυξης και
Περιβάλλοντος.

ΓΕΩΡΓΙΑ ΑΙΜΙΛΙΑΝΙΔΟΥ,
Υπουργός Εργασίας, Πρόνοιας και Κοινωνικών
Ασφαλίσεων.

ΑΠΟΦΑΣΕΙΣ

ΕΚΤΕΛΕΣΤΙΚΗ ΑΠΟΦΑΣΗ ΤΗΣ ΕΠΙΤΡΟΠΗΣ

της 9ης Οκτωβρίου 2014

για τον καθορισμό των συμπερασμάτων σχετικά με τις βέλτιστες διαθέσιμες τεχνικές (ΒΔΤ), βάσει της οδηγίας 2010/75/ΕΕ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου για τη δύλιση πετρελαίου και αερίου

[κοινοποιηθείσα υπό τον αριθμό C(2014) 7155]

(Κείμενο που παρουσιάζει ενδιαφέρον για τον ΕΟΧ)

(2014/738/ΕΕ)

Η ΕΥΡΩΠΑΪΚΗ ΕΠΙΤΡΟΠΗ,

Έχοντας υπόψη τη Συνθήκη για τη λειτουργία της Ευρωπαϊκής Ένωσης,

Έχοντας υπόψη την οδηγία 2010/75/ΕΕ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου, της 24ης Νοεμβρίου 2010, περί βιομηχανικών εκπομπών (ολοκληρωμένη πρόληψη και έλεγχος της ρύπανσης) (¹), και ιδίως το άρθρο 13 παράγραφος 5,

Εκτιμώντας τα ακόλουθα:

- (1) Σύμφωνα με το άρθρο 13 παράγραφος 1 της οδηγίας 2010/75/ΕΕ, η Επιτροπή οφείλει να διοργανώνει ανταλλαγή πληροφοριών σχετικά με τις βιομηχανικές εκπομπές μεταξύ της ίδιας και κρατών μελών, σχετικών βιομηχανικών κλάδων και μη κυβερνητικών οργανώσεων που προάγουν την προστασία του περιβάλλοντος, προκειμένου να διευκολύνει την κατάρτιση των εγγράφων αναφοράς για τις βέλτιστες διαθέσιμες τεχνικές (ΒΔΤ), τα οποία ορίζονται στο άρθρο 3 παράγραφος 11 της εν λόγω οδηγίας.
- (2) Σύμφωνα με το άρθρο 13 παράγραφος 2 της οδηγίας 2010/75/ΕΕ, κατά την ανταλλαγή πληροφοριών πρέπει να εξετάζονται οι επιδόσεις των εγκαταστάσεων και οι τεχνικές όσον αφορά τις εκπομπές, εκφρασμένες ως βραχυπρόθεσμος και μακροπρόθεσμος μέσος όρος κατά περίπτωση, και οι σχετικές συνθήκες αναφοράς, η κατανάλωση και το είδος των πρώτων υλών, η κατανάλωση ύδατος, η χρήση της ενέργειας και η παραγωγή αποβλήτων, οι χρησιμοποιούμενες τεχνικές, η σχετική παρακολούθηση, οι επιπτώσεις της χρήσης διαφόρων περιβαλλοντικών μέσων, η οικονομική και τεχνική βιωσιμότητα και οι εξελίξεις όλων των ανωτέρω, καθώς και οι βέλτιστες διαθέσιμες τεχνικές και οι αναδυόμενες τεχνικές που προσδιορίζονται αφού εξεταστούν τα ζητήματα του άρθρου 13 παράγραφος 2 στοιχεία α) και β) της οδηγίας.
- (3) Τα «συμπεράσματα ΒΔΤ», όπως ορίζονται στο άρθρο 3 παράγραφος 12 της οδηγίας 2010/75/ΕΕ, αποτελούν το καίριο στοιχείο των εγγράφων αναφοράς ΒΔΤ και περιλαμβάνουν τα συμπεράσματα σχετικά με τις βέλτιστες διαθέσιμες τεχνικές, την περιγραφή τους, πληροφορίες για την εκτίμηση της δυνατότητας εφαρμογής τους, τα επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τις βέλτιστες διαθέσιμες τεχνικές, τη σχετική παρακολούθηση, τα αντίστοιχα επίπεδα κατανάλωσης και, κατά περίπτωση, τα συναφή μέτρα αποκατάστασης του χώρου.
- (4) Σύμφωνα με το άρθρο 14 παράγραφος 3 της οδηγίας 2010/75/ΕΕ, τα συμπεράσματα ΒΔΤ αποτελούν τη βάση για τον καθορισμό των όρων αδειοδότησης εγκαταστάσεων που καλύπτονται από το κεφάλαιο ΙΙ της εν λόγω οδηγίας.
- (5) Κατά το άρθρο 15 παράγραφος 3 της οδηγίας 2010/75/ΕΕ η αρμόδια αρχή οφείλει να καθορίζει οριακές τιμές εκπομπών που διασφαλίζουν ότι οι εκπομπές υπό κανονικές συνθήκες λειτουργίας δεν υπερβαίνουν τα επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τις βέλτιστες διαθέσιμες τεχνικές, όπως καθορίζονται στις αποφάσεις για τα συμπεράσματα ΒΔΤ που αναφέρονται στο άρθρο 13 παράγραφος 5 της οδηγίας 2010/75/ΕΕ.
- (6) Στο άρθρο 15 παράγραφος 4 της οδηγίας 2010/75/ΕΕ προβλέπονται παρεκκλίσεις από την απαίτηση του άρθρου 15 παράγραφος 3 μόνο στις περιπτώσεις που το κόστος της επίτευξης επιπέδων εκπομπών που συνδέονται με τις ΒΔΤ είναι δυσανάλογα υψηλό σε σύγκριση με τα περιβαλλοντικά οφέλη, λόγω της γεωγραφικής θέσης, των τοπικών περιβαλλοντικών συνθηκών ή των τεχνικών χαρακτηριστικών της οικείας εγκατάστασης.
- (7) Στο άρθρο 16 παράγραφος 1 της οδηγίας 2010/75/ΕΕ προβλέπεται ότι οι περιλαμβανόμενες στις άδειες απαιτήσεις παρακολούθησης που αναφέρονται στο άρθρο 14 παράγραφος 1 στοιχείο γ) της οδηγίας πρέπει να στηρίζονται στα συμπεράσματα επί της παρακολούθησης, όπως περιγράφονται στα συμπεράσματα ΒΔΤ.

(¹) ΕΕ L 334 της 17.12.2010, σ. 17.

- (8) Σύμφωνα με το άρθρο 21 παράγραφος 3 της οδηγίας 2010/75/ΕΕ, εντός 4 ετών από τη δημοσίευση των αποφάσεων περί των συμπερασμάτων ΒΔΤ, η αρμόδια αρχή επανεξετάζει και, όπου απαιτείται, αναπροσαρμόζει όλους τους όρους αδειοδότησης και διασφαλίζει ότι η εγκατάσταση πληροί τους εν λόγω όρους αδειοδότησης.
- (9) Η Επιτροπή συγκρότησε φόρουμ αποτελούμενο από εκπροσώπους των κρατών μελών, των σχετικών βιομηχανικών κλάδων και μη κυβερνητικών οργανώσεων που προάγουν την προστασία του περιβάλλοντος με την απόφαση της 16ης Μαΐου 2011 σχετικά με τη συγκρότηση φόρουμ για την ανταλλαγή πληροφοριών σύμφωνα με το άρθρο 13 της οδηγίας 2010/75/ΕΕ περί βιομηχανικών εκπομπών ⁽¹⁾.
- (10) Σύμφωνα με το άρθρο 13 παράγραφος 4 της οδηγίας 2010/75/ΕΕ, η Επιτροπή έλαβε τη γνωμοδότηση του ανωτέρω φόρουμ, που θεσπίστηκε με απόφαση της 16ης Μαΐου 2011, σχετικά με το προτεινόμενο περιεχόμενο του εγγράφου αναφοράς ΒΔΤ για τη διύλιση πετρελαίου και αερίου στις 20 Σεπτεμβρίου 2013 και τη δημοσιοποίησε.
- (11) Τα μέτρα που προβλέπονται στην παρούσα απόφαση είναι σύμφωνα με τη γνώμη της επιτροπής που έχει συσταθεί βάσει του άρθρου 75 παράγραφος 1 της οδηγίας 2010/75/ΕΕ,

ΕΞΕΔΩΣΕ ΤΗΝ ΠΑΡΟΥΣΑ ΑΠΟΦΑΣΗ:

Άρθρο 1

Τα συμπεράσματα ΒΔΤ για τη διύλιση πετρελαίου και αερίου παρατίθενται στο παράρτημα της παρούσας απόφασης.

Άρθρο 2

Η παρούσα απόφαση απευθύνεται στα κράτη μέλη.

Βρυξέλλες, 9 Οκτωβρίου 2014.

Για την Επιτροπή
Janez POTOČNIK
Μέλος της Επιτροπής

⁽¹⁾ ΕΕ C 146 της 17.5.2011, σ. 3.

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ ΒΔΤ ΓΙΑ ΤΗ ΔΙΥΛΙΣΗ ΠΕΤΡΕΛΑΙΟΥ ΚΑΙ ΦΥΣΙΚΟΥ ΑΕΡΙΟΥ

ΠΕΔΙΟ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ	41
ΓΕΝΙΚΕΣ ΕΚΤΙΜΗΣΕΙΣ	43
Περίοδοι υπολογισμού μέσων όρων και συνθήκες αναφοράς για της εκπομπές στην ατμόσφαιρα	43
Μετατροπή της συγκέντρωσης εκπομπών σε επίπεδο οξυγόνου αναφοράς	44
Περίοδοι υπολογισμού μέσων όρων και συνθήκες αναφοράς για τις εκπομπές στα ύδατα	44
ΟΡΙΣΜΟΙ	44
1.1. Γενικά συμπεράσματα ΒΔΤ για τη διύλιση πετρελαίου και αερίου	46
1.1.1. Συστήματα περιβαλλοντικής διαχείρισης	46
1.1.2. Ενεργειακή απόδοση	47
1.1.3. Αποθήκευση και διαχείριση στερεών υλικών	48
1.1.4. Παρακολούθηση των εκπομπών στον ατμοσφαιρικό αέρα και βασικές παράμετροι διαδικασίας	48
1.1.5. Λειτουργία των συστημάτων επεξεργασίας απαερίων	49
1.1.6. Παρακολούθηση των εκπομπών στα ύδατα	50
1.1.7. Εκπομπές στα ύδατα	50
1.1.8. Παραγωγή και διαχείριση των αποβλήτων	52
1.1.9. Θόρυβος	53
1.1.10. Συμπεράσματα για τις ΒΔΤ για την ολοκληρωμένη διαχείριση διυλιστηρίου	53
1.2. Συμπεράσματα ΒΔΤ για τη διεργασία αλκυλίωσης	54
1.2.1. Διεργασία αλκυλίωσης υδροφθορικού οξέος	54
1.2.2. Διαδικασία αλκυλίωσης θεικού οξέος	54
1.3. Συμπεράσματα για τις ΒΔΤ για διεργασίες παραγωγής βασικών ελαίων	54
1.4. Συμπεράσματα ΒΔΤ για τη διεργασία παραγωγής πετρελαϊκής ασφάλτου	55
1.5. Συμπεράσματα ΒΔΤ για τη διεργασία καταλυτικής πυρόλυσης ρευστοστερεάς κλίνης	55
1.6. Συμπεράσματα για τις ΒΔΤ για τη διεργασία καταλυτικής αναμόρφωσης	59
1.7. Συμπεράσματα για τις ΒΔΤ για τις διεργασίες οπτανθρακοποίησης	60
1.8. Συμπεράσματα για τις ΒΔΤ για τη διεργασία αφαλάτωσης	62
1.9. Συμπεράσματα για τις ΒΔΤ για τις μονάδες καύσης	62
1.10. Συμπεράσματα ΒΔΤ για τη διεργασία αιθεροποίησης	68
1.11. Συμπεράσματα ΒΔΤ για τη διεργασία ισομερισμού	69
1.12. Συμπεράσματα ΒΔΤ για το διυλιστήριο φυσικού αερίου	69
1.13. Συμπεράσματα ΒΔΤ για τη διεργασία απόσταξης	69
1.14. Συμπεράσματα ΒΔΤ για τη διεργασία επεξεργασίας προϊόντων	69

1.15.	Συμπεράσματα ΒΔΤ για διεργασίες αποθήκευσης και χειρισμού	70
1.16.	Συμπεράσματα ΒΔΤ για την εξωδόλωση και λοιπές θερμικές διεργασίες	71
1.17.	Συμπεράσματα ΒΔΤ για την επεξεργασία θείου απαερίων	72
1.18.	Συμπεράσματα ΒΔΤ για συσκευές καύσης αερίων (flares)	72
1.19.	Συμπεράσματα ΒΔΤ για την ολοκληρωμένη διαχείριση εκπομπών	73
ΓΛΩΣΣΑΡΙΟ		75
1.20.	Περιγραφή των τεχνικών για την πρόληψη και τον έλεγχο των εκπομπών στην ατμόσφαιρα	75
1.20.1.	Σκόνη	75
1.20.2.	Οξειδία του αζώτου (NO _x)	76
1.20.3.	Οξειδία θείου (SO _x)	77
1.20.4.	Συνδυασμένες τεχνικές (SO _x , NO _x και σκόνη)	79
1.20.5.	Μονοξείδιο του άνθρακα (CO)	79
1.20.6.	Πτητικές οργανικές ενώσεις (VOC)	79
1.20.7.	Άλλες τεχνικές	81
1.21.	Περιγραφή των τεχνικών για την πρόληψη και τον έλεγχο των εκπομπών στα ύδατα	82
1.21.1.	Προεπεξεργασία υγρών αποβλήτων	82
1.21.2.	Επεξεργασία υγρών αποβλήτων	82

ΠΕΔΙΟ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ

Τα παρόντα συμπεράσματα ΒΔΤ καλύπτουν ορισμένες βιομηχανικές δραστηριότητες που προσδιορίζονται στο παράρτημα Ι σημείο 1.2 της οδηγίας 2010/75/ΕΕ, ήτοι: «1.2 Διύλιση πετρελαίου και φυσικού αερίου».

Ειδικότερα, αυτά τα συμπεράσματα ΒΔΤ καλύπτουν τις ακόλουθες διαδικασίες και δραστηριότητες:

Δραστηριότητα	Επιμέρους δραστηριότητες ή διαδικασίες που περιλαμβάνονται στη δραστηριότητα
Αλκυλίωση	Όλες οι διεργασίες αλκυλίωσης: υδροφθορικό οξύ (HF), θειικό οξύ (H ₂ SO ₄) και στερεό οξύ
Παραγωγή βασικών ελαίων	Απασφάλτωση, εκχύλιση αρωματικών, διεργασία αποκήρωσης και τελική επεξεργασία με υδρογόνο των λιπαντικών ελαίων
Παραγωγή ασφάλτου	Όλες οι τεχνικές από την αποθήκευση έως τα τελικά πρόσθετα του προϊόντος
Καταλυτική πυρόλυση	Όλοι οι τύποι μονάδων καταλυτικής πυρόλυσης, όπως η καταλυτική πυρόλυση ρευστοστερεάς κλίνης
Καταλυτική αναμόρφωση	Συνεχής, κυκλική και ημιαναγεννητική καταλυτική αναμόρφωση
Οπτανθρακοποίηση	Διεργασίες εξανθράκωσης με υστέρηση και εξανθράκωσης ρευστοστερεάς κλίνης. Έψηση του οπτανθρακα
Ψύξη	Τεχνικές ψύξης που εφαρμόζονται σε διυλιστήρια
Αφαλάτωση	Αφαλάτωση αργού πετρελαίου
Μονάδες καύσης που προορίζονται για την παραγωγή ενέργειας	Μονάδες καύσης που καίνε καύσιμα διυλιστηρίων, εξαιρουμένων των μονάδων που χρησιμοποιούν μόνο συμβατικά καύσιμα ή καύσιμα του εμπορίου

Δραστηριότητα	Επιμέρους δραστηριότητες ή διαδικασίες που περιλαμβάνονται στη δραστηριότητα
Αιθεροποίηση	Παραγωγή χημικών προϊόντων (π.χ. αλκοολών και αιθέρων, όπως MTBE, ETBE, TAME) που χρησιμοποιούνται ως πρόσθετες ύλες καυσίμων κίνησης
Διαχωρισμός αερίων	Διαχωρισμός των ελαφρών κλασμάτων του αργού πετρελαίου, π.χ. αέριο καύσιμο διυλιστηρίου (RFG), υγροποιημένο αέριο (LPG)
Διαδικασίες κατανάλωσης υδρογόνου	Υδρογονοπυρόλυση, υδρογονοδιύλιση, υδρογονοκατεργασίες, υδρογονομετατροπή, διεργασίες υδρογονοπαραγωγής και υδρογόνωσης
Παραγωγή υδρογόνου	Μερική οξείδωση, αναμόρφωση ατμού, αναμόρφωση με θέρμανση φυσικού αερίου και καθαρισμός υδρογόνου
Ισομερίωση	Ισομερίωση ενώσεων υδρογονανθράκων C ₄ , C ₅ και C ₆
Βιομηχανικές μονάδες φυσικού αερίου	Επεξεργασία φυσικού αερίου (NG), συμπεριλαμβανομένης της υγροποίησης του φυσικού αερίου
Πολυμερισμός	Πολυμερισμός, διμερισμός και συμπύκνωση
Πρωτογενής απόσταξη	Ατμοσφαιρική απόσταξη και απόσταξη σε κενό
Επεξεργασίες προϊόντος	Γλύκανση και επεξεργασίες τελικού προϊόντος
Αποθήκευση και χειρισμός υλικών διυλιστηρίου	Αποθήκευση, ανάμειξη, φόρτωση και εκφόρτωση υλικών διυλιστηρίου
Ιξωδόλυση και άλλες θερμικές μετατροπές	Θερμικές επεξεργασίες, όπως η ιξωδόλυση ή η διεργασία θερμικού πετρελαίου κίνησης
Επεξεργασία αέριων λυμάτων	Τεχνικές για τη μείωση ή τον περιορισμό των εκπομπών στον αέρα
Επεξεργασία υγρών αποβλήτων	Τεχνικές επεξεργασίας των υγρών αποβλήτων πριν από την έκλυση
Διαχείριση αποβλήτων	Τεχνικές για την πρόληψη ή τη μείωση της παραγωγής αποβλήτων

Τα παρόντα συμπεράσματα για τις ΒΔΤ δεν αφορούν τις ακόλουθες δραστηριότητες ή διεργασίες:

- την έρευνα για πετρέλαιο και την παραγωγή αργού πετρελαίου και φυσικού αερίου,
- τη μεταφορά αργού πετρελαίου και φυσικού αερίου,
- την εμπορία και τη διανομή των προϊόντων.

Άλλα έγγραφα αναφοράς τα οποία ενδέχεται να σχετίζονται με τις δραστηριότητες που καλύπτουν τα παρόντα συμπεράσματα για τις ΒΔΤ είναι τα εξής:

Έγγραφο αναφοράς	Αντικείμενο
Κοινά συστήματα επεξεργασίας/διαχείρισης υγρών αποβλήτων και απαερίων στον τομέα των χημικών προϊόντων (CWW)	Τεχνικές διαχείρισης και επεξεργασίας των υγρών αποβλήτων
Βιομηχανικά ψυκτικά συστήματα (ICS)	Διεργασίες ψύξης
Οικονομικές παράμετροι και διαστοιχειακές επιδράσεις (ECM)	Οικονομικές παράμετροι και διαστοιχειακές επιδράσεις των τεχνικών

Έγγραφο αναφοράς	Αντικείμενο
Εκπομπές από την αποθήκευση (EFS)	Αποθήκευση, ανάμειξη, φόρτωση και εκφόρτωση υλικών διυλιστηρίου
Ενεργειακή απόδοση (ENE)	Ενεργειακή απόδοση και ολοκληρωμένη διαχείριση διυλιστηρίου
Μεγάλες βιομηχανικές μονάδες καύσης (LCP)	Καύση συμβατικών και εμπορικών καυσίμων
Παραγόμενα σε μεγάλες ποσότητες ανόργανα χημικά προϊόντα — Βιομηχανίες αμμωνίας, οξέων και λιπασμάτων (LVIC-AAF)	Αναμόρφωση ατμού και καθαρισμός υδρογόνου
Βιομηχανία παραγωγής μεγάλων ποσοτήτων οργανικών χημικών προϊόντων (LVOC)	Διεργασία αιθεροποίησης (παραγωγή MTBE, ETBE και TAME)
Αποτέφρωση αποβλήτων (WI)	Αποτέφρωση αποβλήτων
Επεξεργασία αποβλήτων (WT)	Επεξεργασία αποβλήτων
Γενικές αρχές παρακολούθησης (MON)	Παρακολούθηση των εκπομπών στην ατμόσφαιρα και στο νερό

ΓΕΝΙΚΕΣ ΕΚΤΙΜΗΣΕΙΣ

Οι τεχνικές που παρατίθενται και περιγράφονται στα παρόντα συμπεράσματα για τις ΒΔΤ δεν είναι ούτε περιοριστικές ούτε πλήρεις. Επιτρέπεται να χρησιμοποιούνται και άλλες τεχνικές που εξασφαλίζουν τουλάχιστον ισοδύναμο επίπεδο προστασίας του περιβάλλοντος.

Εκτός εάν προβλέπεται διαφορετικά, τα εν λόγω συμπεράσματα για τις ΒΔΤ εφαρμόζονται γενικά.

Περίοδοι υπολογισμού μέσω όρων και συνθήκες αναφοράς για της εκπομπές στην ατμόσφαιρα

Εκτός εάν προβλέπεται διαφορετικά, τα επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τις βέλτιστες διαθέσιμες τεχνικές (ΒΔΤ-ΑΕΛ) για εκπομπές στην ατμόσφαιρα που δίνονται στα εν λόγω συμπεράσματα ΒΔΤ, αναφέρονται σε συγκεντρώσεις, εκφρασμένες ως μάζα εκπεμπόμενης ουσίας ανά όγκο απαερίων υπό τις ακόλουθες κανονικές συνθήκες: ξηρό αέριο, θερμοκρασία 273,15 Κ, πίεση 101,3 kPa.

Για συνεχείς μετρήσεις	Τα επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τις ΒΔΤ αναφέρονται σε μηνιαίες μέσες τιμές, οι οποίες είναι οι μέσοι όροι όλων των έγκυρων ωριαίων μέσων τιμών που μετριούνται σε περίοδο ενός μήνα
Για περιοδικές μετρήσεις	Τα επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τις ΒΔΤ αναφέρονται στη μέση τιμή τριών σημειακών δειγμάτων διάρκειας τουλάχιστον 30 λεπτών το καθένα

Για τις μονάδες καύσης, τις διαδικασίες καταλυτικής πυρόλυσης και τις μονάδες ανάκτησης θείου και αέριων αποβλήτων, οι συνθήκες αναφοράς για το οξυγόνο απεικονίζονται στον πίνακα 1.

Πίνακας 1

Συνθήκες αναφοράς για επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τις ΒΔΤ σχετικά με εκπομπές στην ατμόσφαιρα

Δραστηριότητες	Μονάδα	Συνθήκες αναφοράς οξυγόνου
Μονάδα καύσης που χρησιμοποιεί υγρά ή αέρια καύσιμα εξαιρουμένων των αεριοστροβίλων και αεριοκινητήρων	mg/Nm ³	3 % οξυγόνο κατ' όγκο
Μονάδα καύσης που χρησιμοποιεί στερεά καύσιμα	mg/Nm ³	6 % οξυγόνο κατ' όγκο

Δραστηριότητες	Μονάδα	Συνθήκες αναφοράς οξυγόνου
Αεριοστρόβιλοι (συμπεριλαμβανομένων των αεριοστροβίλων συνδυασμένου κύκλου — CCGT) και κινητήρες	mg/Nm ³	15 % οξυγόνο κατ' όγκο
Διεργασία καταλυτικής πυρόλυσης (αναγεννητής)	mg/Nm ³	3 % οξυγόνο κατ' όγκο
Μονάδα ανάκτησης θείου αερίων αποβλήτων ⁽¹⁾	mg/Nm ³	3 % οξυγόνο κατ' όγκο

⁽¹⁾ Σε περίπτωση εφαρμογής της ΒΔΤ 58.

Μετατροπή της συγκέντρωσης εκπομπών σε επίπεδο οξυγόνου αναφοράς

Ο τύπος υπολογισμού της συγκέντρωσης εκπομπών σε επίπεδο οξυγόνου αναφοράς (βλέπε πίνακα 1) είναι ο παρακάτω.

$$E_R = \frac{21 - O_R}{21 - O_M} \times E_M$$

Όπου:

E_R (mg/Nm³): συγκέντρωση εκπομπών που αναφέρεται στο επίπεδο οξυγόνου αναφοράς O_R

O_R (vol %): επίπεδο οξυγόνου αναφοράς

E_M (mg/Nm³): συγκέντρωση εκπομπών που αναφέρεται στο επίπεδο οξυγόνου αναφοράς O_M

O_M (vol %): μετρούμενο επίπεδο οξυγόνου.

Περίοδοι υπολογισμού μέσω όρων και συνθήκες αναφοράς για τις εκπομπές στα ύδατα

Εκτός εάν αναφέρεται διαφορετικά, τα επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τις βέλτιστες διαθέσιμες τεχνικές (ΒΔΤ) για τις εκπομπές υγρών αποβλήτων που περιλαμβάνονται στα εν λόγω συμπεράσματα ΒΔΤ αναφέρονται σε τιμές συγκέντρωσης (μάζα εκπεμπόμενων ουσιών ανά μονάδα όγκου) εκφρασμένες σε mg/l.

Εκτός εάν ορίζεται διαφορετικά, οι χρονικές περίοδοι υπολογισμού μέσω όρων που συνδέονται με τα επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τις βέλτιστες διαθέσιμες τεχνικές καθορίζονται ως εξής:

Ημερήσιος μέσος όρος	Μέσος όρος σε δειγματοληπτική περίοδο 24 ωρών που προκύπτει ως σύνθετο δείγμα ανάλογο προς τη ροή ή, εφόσον καταδεικνύεται επαρκής σταθερότητα ροής, από δείγμα ανάλογο προς τον χρόνο
Ετήσιος/μηνιαίος μέσος όρος	Μέσος όρος όλων των ημερήσιων μέσω τιμών που λαμβάνονται εντός ενός έτους/μήνα, σταθμισμένος ανάλογα με τις ημερήσιες ροές

ΟΡΙΣΜΟΙ

Για τον σκοπό των παρόντων συμπερασμάτων για τις ΒΔΤ ισχύουν οι ακόλουθοι ορισμοί:

Χρησιμοποιούμενος όρος	Ορισμός
Μονάδα	Τμήμα/μέρος της εγκατάστασης στην οποία διενεργείται μια συγκεκριμένη λειτουργία επεξεργασίας
Νέα μονάδα	Μονάδα που αδειοδοτείται για πρώτη φορά στον χώρο της εγκατάστασης μετά τη δημοσίευση των παρόντων συμπερασμάτων ΒΔΤ ή πλήρης αντικατάσταση μιας μονάδας στα υφιστάμενα θεμέλια της εγκατάστασης μετά τη δημοσίευση των παρόντων συμπερασμάτων ΒΔΤ
Υφιστάμενη μονάδα	Μονάδα η οποία δεν είναι νέα μονάδα

Χρησιμοποιούμενος όρος	Ορισμός
Απαέρια διεργασίας	Τα συλλεγόμενα αέρια που σχηματίζονται από μια διεργασία στην οποία πρέπει να υποβάλλονται σε επεξεργασία, π.χ. σε μονάδα απομάκρυνσης όξινου αερίου και μονάδα ανάκτησης θείου (SRU)
Απαέρια	Το καυσαέριο που εξέρχεται από μια μονάδα μετά το στάδιο της οξείδωσης, γενικά καύσης (π.χ. αναγεννητής, μονάδα Claus)
Απαέρια	Κοινή ονομασία του καυσαερίου από μια SRU (γενικά διεργασία Claus)
VOC	Πτητικές οργανικές ενώσεις (VOC), όπως ορίζονται στο άρθρο 3 σημείο 45 της οδηγίας 2010/75/ΕΕ
NM VOC	Πτητικές οργανικές ενώσεις εκτός μεθανίου
Διάχυτες εκπομπές VOC	Μη διοχετευόμενες εκπομπές VOC που δεν αποδεσμεύονται μέσω ειδικών σημείων εκπομπών, όπως καπναγωγοί. Μπορούν να προκύψουν από πηγές «επιφάνειας» (π.χ. δεξαμενές) ή πηγές «σημείου» (π.χ. φλάντζες σωλήνα)
NO _x εκφρασμένο ως NO ₂	Το άθροισμα του μονοξειδίου του αζώτου (NO) και του διοξειδίου του αζώτου (NO ₂), εκφρασμένο ως NO ₂
SO _x εκφρασμένο ως SO ₂	Το άθροισμα του διοξειδίου του θείου (SO ₂) και του τριοξειδίου του θείου (SO ₃) εκφρασμένο ως SO ₂
H ₂ S	Υδρόθειο. Το θειούχο καρβονύλιο και η μερκαπτάνη δεν περιλαμβάνονται
Υδροχλώριο, εκφρασμένο ως HCl	Το σύνολο των χλωριούχων αερίων, εκφρασμένο ως HCl
Υδροφθόριο, εκφρασμένο ως HF	Το σύνολο των φθοριούχων αερίων, εκφρασμένο ως HF
Μονάδα FCC	Καταλυτική πυρόλυση ρευστοστερεάς κλίνης: διεργασία μετατροπής για την αναβάθμιση βαρέων υδρογονοανθράκων, χρησιμοποιώντας θερμότητα και καταλύτη για τη διάσπαση μεγαλύτερων μορίων υδρογονανθράκων σε ελαφρότερα μόρια
SRU	Μονάδα ανάκτησης θείου. Βλέπε ορισμό στο τμήμα 1.20.3
Καύσιμο διυλιστηρίου	Στερεά, υγρή ή αέρια καύσιμη ύλη από τα στάδια απόσταξης και μετατροπής της διύλισης του αργού πετρελαίου. Παραδείγματα είναι αέριο καύσιμο διυλιστηρίου (RFG), συνθετικό αέριο και έλαια διυλιστηρίου, οπτάνθρακας από πετρέλαιο
RFG	Αέριο καύσιμο διυλιστηρίου: απαέρια από μονάδες διύλισης ή μετατροπής που χρησιμοποιούνται ως καύσιμο
Μονάδα καύσης	Μονάδα καύσης καυσίμων διυλιστηρίου αποκλειστικώς ή με άλλα καύσιμα για την παραγωγή ενέργειας στον χώρο του διυλιστηρίου, όπως λέβητες (εκτός από λέβητες CO), κάμινι και αεριοστρόβιλοι
Συνεχής μέτρηση	Μέτρηση με τη χρήση «αυτόματου συστήματος μέτρησης» (AMS) ή «σύστημα συνεχούς παρακολούθησης εκπομπών» (CEMS) μόνιμα εγκατεστημένο επιτόπου
Περιοδική μέτρηση	Προσδιορισμός ενός μετρητέου μεγέθους, σε καθορισμένα χρονικά διαστήματα, με χρήση χειροκίνητων ή αυτόματων μεθόδων αναφοράς
Έμμεση παρακολούθηση των εκπομπών στην ατμόσφαιρα	Εκτίμηση της συγκέντρωσης των εκπομπών στα απαέρια ενός ρυπαντή που λαμβάνονται μέσω του κατάλληλου συνδυασμού μετρήσεων υποκατάστατων παραμέτρων (π.χ. περιεκτικότητα σε O ₂ , θείο ή περιεκτικότητα σε άζωτο των πρώτων υλών/του καυσίμου), υπολογισμοί και περιοδικές μετρήσεις της καπνοδόχου. Η χρήση συντελεστών εκπομπών βάσει της περιεκτικότητας σε θείο των καυσίμων είναι ένα παράδειγμα έμμεσης παρακολούθησης. Ένα άλλο παράδειγμα έμμεσης παρακολούθησης είναι η χρήση εξοπλισμού PEMS

Χρησιμοποιούμενος όρος	Ορισμός
Σύστημα προληπτικής παρακολούθησης εκπομπών (PEMS)	Σύστημα για τον καθορισμό της συγκέντρωσης εκπομπών ενός ρυπαντή με βάση τη σχέση του με μια σειρά από χαρακτηριστικές, διαρκώς ελεγχόμενες παραμέτρους διεργασίας (π.χ. κατανάλωση καυσίμων σε αέρια μορφή, αναλογία αέρα/καυσίμου) και τα στοιχεία ποιότητας καυσίμων ή πρώτων υλών (π.χ. η περιεκτικότητα σε θείο) μιας πηγής εκπομπών
Πτητικές ενώσεις υγρών υδρογονανθράκων	Τα παράγωγα του πετρελαίου με τάση ατμών κατά Reid (RVP) άνω των 4 kPa, όπως νάφθα και αρωματικές ενώσεις
Ποσοστό ανάκτησης	Ποσοστό των NMVOC που ανακτήθηκε από τα ρεύματα που μεταφέρονται σε μονάδα ανάκτησης ατμών (VRU)

1.1. Γενικά συμπεράσματα ΒΔΤ για τη διύλιση πετρελαίου και αερίου

Επιπλέον των γενικών συμπερασμάτων ΒΔΤ που αναφέρονται στην παρούσα ενότητα, ισχύουν τα ειδικά κατά διεργασία συμπεράσματα ΒΔΤ που περιλαμβάνονται στα σημεία 1.2 έως 1.19.

1.1.1. Συστήματα περιβαλλοντικής διαχείρισης

ΒΑΤ 1. Για τη βελτίωση των συνολικών περιβαλλοντικών επιδόσεων των μονάδων διύλισης πετρελαίου και φυσικού αερίου, η ΒΔΤ συνίσταται στην υλοποίηση και τήρηση ενός συστήματος περιβαλλοντικής διαχείρισης (ΣΠΔ) που διαθέτει όλα τα ακόλουθα χαρακτηριστικά:

- i) δέσμευση της διοίκησης, συμπεριλαμβανομένων των ανώτερων διοικητικών στελεχών·
- ii) καθορισμός μιας περιβαλλοντικής πολιτικής που περιλαμβάνει τη συνεχή βελτίωση για την εγκατάσταση από τη διοίκηση·
- iii) προγραμματισμός και καθορισμός των απαραίτητων διαδικασιών, σκοπών και στόχων, σε συνδυασμό με τον οικονομικό προγραμματισμό και τις επενδύσεις·
- iv) εφαρμογή των διαδικασιών με ιδιαίτερη προσοχή στα εξής:
 - α) διάρθρωση και αρμοδιότητες,
 - β) εκπαίδευση, ενημέρωση και ικανότητες,
 - γ) επικοινωνία,
 - δ) συμμετοχή των εργαζομένων,
 - ε) τεκμηρίωση,
 - στ) αποτελεσματικός έλεγχος των διεργασιών,
 - ζ) προγράμματα συντήρησης,
 - η) ετοιμότητα και αντιμετώπιση έκτακτων περιστατικών,
 - θ) διασφάλιση συμμόρφωσης με τη νομοθεσία για το περιβάλλον·
- v) έλεγχος επιδόσεων και λήψη διορθωτικών μέτρων, με ιδιαίτερη προσοχή στα εξής:
 - α) παρακολούθηση και μέτρηση (βλέπε επίσης το έγγραφο αναφοράς για τις «Γενικές αρχές παρακολούθησης»),
 - β) διορθωτικά και προληπτικά μέτρα,
 - γ) τήρηση αρχείων,
 - δ) ανεξάρτητος (όπου είναι εφικτό) εσωτερικός και εξωτερικός έλεγχος, ώστε να κρίνεται αν το ΣΠΔ ανταποκρίνεται στις προγραμματισμένες ρυθμίσεις ή όχι και αν έχει εφαρμοστεί και συντηρείται κατάλληλα ή όχι·

- vi) επανεξέταση του ΣΠΔ και της αδιάλειπτης καταλληλότητας, επάρκειας και αποτελεσματικότητάς του από τα ανώτερα διοικητικά στελέχη·
- vii) παρακολούθηση της ανάπτυξης καθαρότερων τεχνολογιών·
- viii) εξέταση των περιβαλλοντικών επιπτώσεων του ενδεχόμενου παροπλισμού της εγκατάστασης κατά το στάδιο του σχεδιασμού νέας βιομηχανικής μονάδας και καθ' όλη τη διάρκεια της λειτουργίας της·
- ix) εφαρμογή τομεακής συγκριτικής αξιολόγησης σε τακτική βάση.

Εφαρμογή

Το πεδίο εφαρμογής (π.χ. επίπεδο ανάλυσης) και ο χαρακτήρας του ΣΠΔ (π.χ. τυποποιημένο ή μη τυποποιημένο) συνδέονται γενικά με το είδος, την κλίμακα και την πολυπλοκότητα της εγκατάστασης, καθώς και με το εύρος των ενδεχόμενων περιβαλλοντικών επιπτώσεών της.

1.1.2. Ενεργειακή απόδοση

BAT 2. Για την αποδοτική χρήση της ενέργειας, η ΒΔΤ συνίσταται στη χρησιμοποίηση κατάλληλου συνδυασμού των τεχνικών που περιγράφονται παρακάτω.

Τεχνική	Περιγραφή
i) Τεχνικές σχεδιασμού	
α) Ανάλυση ενεργειακής ολοκλήρωσης	Η μεθοδολογία βασίζεται σε συστηματικό υπολογισμό θερμοδυναμικών στόχων για την ελαχιστοποίηση της κατανάλωσης ενέργειας των διεργασιών. Χρησιμοποιείται ως εργαλείο για την αξιολόγηση των συνολικών συστημάτων υποδειγμάτων
β) Ενσωμάτωση θερμότητας	Η ενσωμάτωση θερμότητας από συστήματα επεξεργασίας διασφαλίζει ότι σημαντικό μέρος της θερμότητας που απαιτείται σε διάφορες διαδικασίες χορηγείται με την ανταλλαγή θερμότητας μεταξύ ρευμάτων που πρέπει να θερμαίνονται και ρευμάτων που πρέπει να ψύχονται
γ) Ανάκτηση θερμότητας και ισχύος	Χρήση των συσκευών ανάκτησης ενέργειας, όπως π.χ.: — λέβητες απορριπτόμενης θερμότητας — ανάκτηση διαστολών/ισχύος στη μονάδα FCC — χρήση των θερμικών αποβλήτων στον τομέα της τηλεθέρμανσης
ii) Τεχνικές ελέγχου και συντήρησης διεργασιών	
α) Βελτιστοποίηση της διεργασίας	Αυτοματοποιημένη ελεγχόμενη καύση, προκειμένου να μειωθεί η κατανάλωση καυσίμου ανά τόνο επεξεργασμένων πρώτων υλών, που συνδυάζεται συχνά με ενσωμάτωση θερμότητας για τη βελτίωση της απόδοσης της καμίνου
β) Διαχείριση και μείωση της κατανάλωσης ατμού	Συστηματική καταγραφή των συστημάτων βαλβίδας εκκένωσης προκειμένου να μειωθεί η κατανάλωση ατμού και να βελτιστοποιηθεί η χρήση του
γ) Χρήση του δείκτη αναφοράς ενέργειας	Συμμετοχή σε δραστηριότητες κατάταξης και συγκριτικής αξιολόγησης προκειμένου να επιτυγχάνεται συνεχής βελτίωση από τη μάθηση από τις βέλτιστες πρακτικές
iii) Ενεργειακά αποδοτικές τεχνικές παραγωγής	
α) Χρήση της συνδυασμένης παραγωγής θερμότητας και ηλεκτρικής ενέργειας	Σύστημα που έχει σχεδιαστεί για τη συμπαραγωγή θερμότητας (π.χ. ατμού) και ηλεκτρικής ενέργειας από το ίδιο καύσιμο
β) Ολοκληρωμένος συνδυασμένος κύκλος εξαερίωσης (IGCC)	Τεχνική, σκοπός της οποίας είναι η παραγωγή ατμού, υδρογόνου (προαιρετικό) και ηλεκτρισμού από διάφορους τύπους καυσίμων (π.χ. βαρύ μαζούτ ή οπτάνθρακα) με υψηλή απόδοση μετατροπής

1.1.3. Αποθήκευση και διαχείριση στερεών υλικών

BAT 3. Για την πρόληψη ή, όταν αυτό δεν είναι εφικτό, τη μείωση των εκπομπών σκόνης από την αποθήκευση και τη διαχείριση σκονισμένων υλικών, η ΒΔΤ συνίσταται στη χρησιμοποίηση μίας ή συνδυασμού των τεχνικών που περιγράφονται παρακάτω:

- i) αποθήκευση χύδην υλικών σκόνης σε κλειστά σιλό εξοπλισμένα με σύστημα μείωσης της σκόνης (π.χ. φίλτρα από ύφασμα).
- ii) αποθήκευση λεπτόκοκκων υλικών σε κλειστούς περιέκτες ή ερμητικά κλειστούς σάκους.
- iii) διατήρηση αποθεμάτων της χονδροκόκκης σκόνης σε βρεγμένη κατάσταση, σταθεροποίηση της επιφάνειας με παράγοντες αποξήρανσης, ή αποθήκευση υπό κάλυψη σε σωρούς.
- iv) χρήση οχημάτων καθαρισμού δρόμων.

1.1.4. Παρακολούθηση των εκπομπών στον ατμοσφαιρικό αέρα και βασικές παράμετροι διαδικασίας

BAT 4. Η ΒΔΤ συνίσταται στην παρακολούθηση των εκπομπών στην ατμόσφαιρα με τη χρήση τεχνικών παρακολούθησης τουλάχιστον με την ελάχιστη συχνότητα που παρατίθεται κατωτέρω και σύμφωνα με πρότυπα EN. Εάν δεν υπάρχουν πρότυπα EN, η ΒΔΤ συνίσταται στη χρήση των προτύπων ISO ή εθνικών ή άλλων διεθνών προτύπων που εξασφαλίζουν την παροχή δεδομένων ισοδύναμης επιστημονικής ποιότητας.

Περιγραφή	Μονάδα	Ελάχιστη συχνότητα	Τεχνική παρακολούθησης
i) Εκπομπές SO _x , NO _x και σκόνης	Καταλυτική πυρόλυση	Συνεχής ⁽¹⁾ ⁽²⁾	Άμεση μέτρηση
	Μονάδες καύσης ≥ 100 mW ⁽³⁾ και μονάδες έψησης	Συνεχής ⁽¹⁾ ⁽²⁾	Άμεση μέτρηση ⁽⁴⁾
	Μονάδες καύσης Από 50 έως 100 MW ⁽³⁾	Συνεχής ⁽¹⁾ ⁽²⁾	Άμεση μέτρηση ή έμμεση παρακολούθηση
	Μονάδες καύσης < 50 MW ⁽³⁾	Μία φορά ετησίως, καθώς και μετά από σημαντικές αλλαγές καυσίμου ⁽⁵⁾	Άμεση μέτρηση ή έμμεση παρακολούθηση
	Μονάδες ανάκτησης θείου (SRU)	Συνεχής μόνο για το SO ₂	Άμεση μέτρηση ή έμμεση παρακολούθηση ⁽⁶⁾
ii) Εκπομπές NH ₃	Όλες οι μονάδες διαθέτουν σύστημα SCR ή SNCR	Συνεχής	Άμεση μέτρηση
iii) Εκπομπές CO	Καταλυτική πυρόλυση και μονάδες καύσης ≥ 100 mW ⁽³⁾	Συνεχής	Άμεση μέτρηση
	Άλλες μονάδες καύσης	Μία φορά κάθε 6 μήνες ⁽⁵⁾	Άμεση μέτρηση
iv) Εκπομπές μετάλλων: Νικέλιο (Ni), Αντιμόνιο (Sb) ⁽⁷⁾ , Βανάδιο (V)	Καταλυτική πυρόλυση	Μία φορά κάθε 6 μήνες και έπειτα από σημαντικές αλλαγές στη μονάδα ⁽⁵⁾	Άμεση μέτρηση ή ανάλυση με βάση την περιεκτικότητα σε μέταλλα στα λεπτόκοκκα υλικά του καταλύτη και στο καύσιμο
	Μονάδες καύσης ⁽⁸⁾		

Περιγραφή	Μονάδα	Ελάχιστη συχνότητα	Τεχνική παρακολούθησης
v) Εκπομπές πολυχλωριωμένων διβενζοδιοξινών/φουρανίων (PCDD/F)	Καταλυτικός αναμορφωτής	Ετησίως ή μία φορά κατά μια αναγέννηση, όποια είναι μεγαλύτερη	Άμεση μέτρηση

- (1) Η συνεχής μέτρηση των εκπομπών SO₂ μπορεί να αντικατασταθεί από υπολογισμούς που βασίζονται σε μετρήσεις της περιεκτικότητας σε θείο του καυσίμου ή των πρώτων υλών όταν μπορεί να αποδειχτεί ότι αυτό οδηγεί σε ισοδύναμο επίπεδο ακρίβειας.
- (2) Αναφορικά με το SO_x, συνεχώς μετρείται μόνο το SO₂, ενώ το SO₃ μετρείται περιοδικά (π.χ. κατά τη βαθμονόμηση του συστήματος παρακολούθησης SO₂).
- (3) Αναφέρεται στη συνολική ονομαστική θερμική ισχύ όλων των μονάδων καύσης που συνδέονται με την καπνοδόχο όταν πραγματοποιούνται εκπομπές.
- (4) Η έμμεση παρακολούθηση του SO_x.
- (5) Οι συχνότητες παρακολούθησης μπορεί να αναπροσαρμοστούν εάν, ύστερα από περίοδο ενός έτους, οι σειρές δεδομένων καταδεικνύουν σαφώς ότι υπάρχει ικανοποιητική σταθερότητα.
- (6) Οι μετρήσεις εκπομπών SO₂ από SRU μπορεί να αντικατασταθούν από συνεχή ισορροπία υλικών ή παρακολούθηση άλλων παραμέτρων σχετικά με τη διεργασία, υπό την προϋπόθεση οι κατάλληλες μετρήσεις της αποδοτικότητας SRU βασίζονται σε περιοδικές δοκιμές επιδόσεων της βιομηχανικής μονάδας (π.χ. μία φορά κάθε 2 χρόνια).
- (7) Το αντιμόνιο (Sb) παρακολουθείται μόνο σε μονάδες καταλυτικής πυρόλυσης όταν χρησιμοποιείται έγχυση Sb στη διαδικασία (π.χ. για την αδρανοποίηση μετάλλων).
- (8) Με εξαίρεση τις μονάδες καύσης που χρησιμοποιούν αποκλειστικά και μόνο αέριο καύσιμο.

BAT 5. Η ΒΔΤ συνίσταται στην παρακολούθηση των σχετικών παραμέτρων διεργασίας που συνδέονται με τις εκπομπές ρυπαντών, σε μονάδες καταλυτικής πυρόλυσης και καύσης με τη χρήση κατάλληλων τεχνικών μεθόδων και τουλάχιστον με τη συχνότητα που καθορίζονται κατωτέρω.

Περιγραφή	Ελάχιστη συχνότητα
Παρακολούθηση των παραμέτρων που συνδέονται με εκπομπές ρυπαντών, π.χ. περιεκτικότητα O ₂ σε απαέρια, περιεκτικότητα σε N και S σε καύσιμα ή πρώτες ύλες ⁽¹⁾	Συνεχής για περιεκτικότητα O ₂ . Για την περιεκτικότητα σε N και S, η περιοδικότητα σε συχνότητα που βασίζεται σε σημαντικές αλλαγές πρώτης ύλης/καυσίμου

(1) Η παρακολούθηση N και S σε καύσιμα ή πρώτες ύλες μπορεί να μην είναι αναγκαία όταν πραγματοποιούνται συνεχείς μετρήσεις NO_x και SO₂ στην καπνοδόχο.

BAT 6. Η ΒΔΤ συνίσταται στην παρακολούθηση των διάχυτων εκπομπών VOC στην ατμόσφαιρα από ολόκληρο τον χώρο των βιομηχανικών εγκαταστάσεων, χρησιμοποιώντας όλες τις ακόλουθες τεχνικές:

- i) μέθοδοι εισπνοών που συνδέονται με καμπύλες συσχετισμού για βασικό εξοπλισμό·
- ii) τεχνικές οπτικής απεικόνισης αερίων·
- iii) υπολογισμοί των χρόνιων εκπομπών βάσει συντελεστών εκπομπών ανά τακτά χρονικά διαστήματα (π.χ. μία φορά κάθε δύο έτη) που επικυρώνονται με μετρήσεις.

Η εξέταση και ο ποσοτικός προσδιορισμός των εκπομπών του χώρου βιομηχανικών εγκαταστάσεων από περιοδικές εκστρατείες με οπτικές τεχνικές βάσει της απορρόφησης, όπως ο διαφορικός φωτοεντοπισμός με απορρόφηση (differential absorption light detection and ranging — DIAL) ή η απόκρυψη ηλιακής ροής (solar occultation flux — SOF) είναι μια χρήσιμη συμπληρωματική τεχνική.

Περιγραφή

Βλέπε τμήμα 1.20.6.

1.1.5. Λειτουργία των συστημάτων επεξεργασίας απαερίων

BAT 7. Για την πρόληψη ή μείωση των εκπομπών στην ατμόσφαιρα, η ΒΔΤ συνίσταται στη λειτουργία των μονάδων εξάλειψης του όξινου αερίου, μονάδων ανάκτησης του θείου και όλων των άλλων συστημάτων επεξεργασίας απαερίων με υψηλή διαθεσιμότητα και σε βέλτιστη δυναμικότητα.

Περιγραφή

Μπορούν να καθοριστούν ειδικές διαδικασίες για άλλες, πέραν των κανονικών συνθηκών, λειτουργίες, ειδικότερα:

- i) κατά τις διαδικασίες εκκίνησης και διακοπής λειτουργίας·
- ii) κατά τη διάρκεια άλλων συνθηκών που μπορεί να επηρεάσουν τη σωστή λειτουργία των συστημάτων (π.χ. εργασίες τακτικής και έκτακτης συντήρησης και διαδικασίες καθαρισμού των μονάδων και/ή του συστήματος επεξεργασίας απαερίων)·
- iii) σε περίπτωση ανεπαρκούς ροής απαερίων ή θερμοκρασιών που αποτρέπουν τη χρήση του συστήματος επεξεργασίας απαερίων σε πλήρη δυναμικότητα.

BAT 8. Με σκοπό την πρόληψη και τη μείωση των εκπομπών αμμωνίας (NH_3) στην ατμόσφαιρα κατά την εφαρμογή τεχνικών επιλεκτικής καταλυτικής αναγωγής (SCR) ή επιλεκτικής μη καταλυτικής αναγωγής (SNCR), η ΒΔΤ συνίσταται στη διατήρηση κατάλληλων συνθηκών λειτουργίας των συστημάτων επεξεργασίας απαερίων SCR ή SNCR, με σκοπό τον περιορισμό των εκπομπών NH_3 που δεν έχει αντιδράσει.

Επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τις ΒΔΤ: Βλέπε πίνακα 2.

Πίνακας 2

Επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τις ΒΔΤ (NH_3) για εκπομπές αμμωνίας στην ατμόσφαιρα για μονάδα καύσης ή μεταποίησης όπου χρησιμοποιούνται τεχνικές SCR ή SNCR

Παράμετρος	Επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τις ΒΔΤ (μηνιαίος μέσος όρος) mg/Nm^3
Αμμωνία εκφρασμένη ως NH_3	< 5 — 15 ⁽¹⁾ ⁽²⁾

⁽¹⁾ Το υψηλότερο άκρο του φάσματος συνδέεται με υψηλότερες συγκεντρώσεις του στομίου εισόδου του NO_x , υψηλότερα ποσοστά αναγωγής NO_x και τη γήρανση του καταλύτη.

⁽²⁾ Το κατώτερο άκρο του φάσματος συνδέεται με τη χρήση τεχνικής SCR.

BAT 9. Για την πρόληψη και τη μείωση των εκπομπών στην ατμόσφαιρα όταν χρησιμοποιείται μονάδα απογύμνωσης όξινων υδρατμών, η ΒΔΤ συνίσταται στην παροχέτευση των όξινων απαερίων από την εν λόγω μονάδα σε SRU ή οποιοδήποτε ισοδύναμο σύστημα επεξεργασίας αερίου.

Δεν είναι ΒΔΤ η άμεση αποτέφρωση των αερίων απογύμνωσης του όξινου νερού.

1.1.6. Παρακολούθηση των εκπομπών στα ύδατα

BAT 10. Η ΒΔΤ συνίσταται στην παρακολούθηση των εκπομπών στα ύδατα με τη χρήση τεχνικών παρακολούθησης τουλάχιστον με την ελάχιστη συχνότητα που παρατίθεται στον πίνακα 3 και σύμφωνα με τα πρότυπα EN. Εάν δεν υπάρχουν πρότυπα EN, η ΒΔΤ συνίσταται στη χρήση των προτύπων ISO ή εθνικών ή άλλων διεθνών προτύπων που εξασφαλίζουν την παροχή δεδομένων ισοδύναμης επιστημονικής ποιότητας.

1.1.7. Εκπομπές στα ύδατα

BAT 11. Για τη μείωση της κατανάλωσης νερού και του όγκου του ρυπασμένου νερού, η ΒΔΤ συνίσταται στη χρήση όλων των τεχνικών που περιγράφονται παρακάτω.

Τεχνική	Περιγραφή	Εφαρμογή
i) Ενσωμάτωση των ροών νερού	Μείωση του νερού διεργασίας που παράγεται σε επίπεδο μονάδας πριν από την απόρριψη με την εσωτερική επαναχρησιμοποίηση των ροών νερού, π.χ. από ψύξη, συμπυκνώματα, ειδικότερα για χρήση στην αφαλάτωση του αργού πετρελαίου	Εφαρμόζεται γενικά στις νέες μονάδες. Για τις υφιστάμενες μονάδες, η δυνατότητα εφαρμογής μπορεί να απαιτεί πλήρη ανακατασκευή της μονάδας ή της εγκατάστασης

Τεχνική	Περιγραφή	Εφαρμογή
ii) Σύστημα ύδρευσης και αποχέτευσης για τον διαχωρισμό των ρυπασμένων ροών νερού	Σχεδιασμός ενός βιομηχανικού χώρου για τη βελτιστοποίηση της διαχείρισης του νερού, όπου κάθε ροή υποβάλλεται στην κατάλληλη επεξεργασία, π.χ. με διοχέτευση του παραγόμενου όξινου νερού (π.χ. από απόσταξη, πυρόλυση, μονάδες οπτανθρακοποίησης κ.λπ.) σε κατάλληλη προεπεξεργασία, π.χ. σε μονάδα απογύμνωσης	Εφαρμόζεται γενικά στις νέες μονάδες. Για τις υφιστάμενες μονάδες, η δυνατότητα εφαρμογής μπορεί να απαιτεί πλήρη ανακατασκευή της μονάδας ή της εγκατάστασης
iii) Διαχωρισμός των μη ρυπασμένων ροών νερού (π.χ. νερό ψύξης ανοικτού κυκλώματος, νερό ομβρίων)	Σχεδιασμός ενός χώρου βιομηχανικών εγκαταστάσεων προκειμένου να αποφευχθεί η αποστολή μη ρυπασμένου νερού στη γενική επεξεργασία των υγρών αποβλήτων και να έχουν χωριστή έκλυση μετά την πιθανή επαναχρησιμοποίηση για αυτόν τον τύπο ροής	Εφαρμόζεται γενικά στις νέες μονάδες. Για τις υφιστάμενες μονάδες, η δυνατότητα εφαρμογής μπορεί να απαιτεί πλήρη ανακατασκευή της μονάδας ή της εγκατάστασης
iv) Πρόληψη διαφυγής και διαρροών	Πρακτικές που περιλαμβάνουν τη χρησιμοποίηση των ειδικών διαδικασιών και/ή προσωρινό εξοπλισμό για τη διατήρηση των επιδόσεων, όταν είναι αναγκαίο, για τη διαχείριση ειδικών περιπτώσεων, όπως οι διαρροές, η πιθανότητα διαφυγής κ.λπ.	Εφαρμόζεται γενικά

BAT 12. Για να μειωθεί ο φόρτος εκπομπών ρυπαντών στην απόρριψη των υγρών αποβλήτων στα ύδατα υποδοχής, η ΒΔΤ συνιστάται στην αφαίρεση αδιάλυτων όσο και διαλυτών ρυπαντικών ουσιών με τη χρήση όλων των τεχνικών που περιγράφονται παρακάτω.

Τεχνική	Περιγραφή	Εφαρμογή
i) Απομάκρυνση των αδιάλυτων ουσιών μέσω της ανάκτησης πετρελαίου	Βλέπε τμήμα 1.21.2	Εφαρμόζεται γενικά
ii) Απομάκρυνση των αδιάλυτων ουσιών μέσω της ανάκτησης των αιωρούμενων στερεών και του διαχυμένου πετρελαίου	Βλέπε τμήμα 1.21.2	Εφαρμόζεται γενικά
iii) Απομάκρυνση των διαλυτών ουσιών, συμπεριλαμβανομένης της βιολογικής επεξεργασίας και καθαρισμού	Βλέπε τμήμα 1.21.2	Εφαρμόζεται γενικά

Επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τις ΒΔΤ: Βλέπε πίνακα 3.

BAT 13. Όταν χρειάζεται περαιτέρω απομάκρυνση των οργανικών ουσιών ή του αζώτου, η ΒΔΤ συνιστάται στη χρήση πρόσθετου σταδίου επεξεργασίας, όπως περιγράφεται στο σημείο 1.21.2.

Πίνακας 3

Επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με ΒΔΤ για τις άμεσες απορρίψεις υγρών αποβλήτων από τη διύλιση πετρελαίου και αερίου και συχνότητες παρακολούθησης που συνδέονται με τις ΒΔΤ ⁽¹⁾

Παράμετρος	Μονάδα	Επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τις ΒΔΤ (ετήσιος μέσος όρος)	Παρακολούθηση ⁽²⁾ της συχνότητας και της αναλυτικής μεθόδου (πρότυπο)
Δείκτης υδρογονανθράκων πετρελαίου (HOI)	mg/l	0,1 — 2,5	Καθημερινά EN 9377- 2 ⁽³⁾
Συνολικά αιωρούμενα στερεά σωματίδια (TSS)	mg/l	5 — 25	Καθημερινά
Χημικώς απαιτούμενο οξυγόνο (COD) ⁽⁴⁾	mg/l	30 — 125	Καθημερινά

Παράμετρος	Μονάδα	Επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τις ΒΔΤ (ετήσιος μέσος όρος)	Παρακολούθηση ⁽²⁾ της συχνότητας και της αναλυτικής μεθόδου (πρότυπο)
BOD ₅	mg/l	Χωρίς επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τις ΒΔΤ	Ανά εβδομάδα
Ολικό άζωτο ⁽⁵⁾ , εκφρασμένο ως N	mg/l	1 — 25 ⁽⁶⁾	Καθημερινά
Μόλυβδος, εκφρασμένος ως Pb	mg/l	0,005 — 0,030	Ανά τρίμηνο
Κάδμιο, εκφρασμένο ως Cd	mg/l	0,002 — 0,008	Ανά τρίμηνο
Νικέλιο, εκφρασμένο ως Ni	mg/l	0,005 — 0,100	Ανά τρίμηνο
Υδράργυρος, εκφρασμένος ως Hg	mg/l	0,000 1 — 0,001	Ανά τρίμηνο
Βανάδιο	mg/l	Χωρίς επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τις ΒΔΤ	Ανά τρίμηνο
Δείκτης φαινόλης	mg/l	Χωρίς επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τις ΒΔΤ	Ανά μήνα EN 14402
Βενζόλιο, τολουόλιο, αιθυλικό βενζόλιο, ξυλόλιο (BTEX)	mg/l	Βενζόλιο: 0,001 — 0,050 Χωρίς επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τις ΒΔΤ για T, E, X	Ανά μήνα

- (1) Δεν ισχύουν όλες οι παράμετροι και οι συχνότητες δειγματοληψίας για τις εκροές υγρών αποβλήτων από τους χώρους βιομηχανικών εγκαταστάσεων διύλισης αερίων.
- (2) Αναφέρεται σε ένα σύνθετο δείγμα αναλογικό της ροής που λαμβάνεται σε διάστημα 24 ωρών ή, υπό την προϋπόθεση ότι υπάρχει επαρκής σταθερότητα ροής, ένα δείγμα ανάλογο προς τον χρόνο.
- (3) Η μετάβαση από τη σημερινή μέθοδο EN 9377-2 μπορεί να απαιτεί περίοδο προσαρμογής.
- (4) Όταν είναι διαθέσιμη επιτόπου συσχέτιση, το COD μπορεί να αντικατασταθεί από το TOC. Ο συσχετισμός μεταξύ COD και TOC θα πρέπει να μελετάται κατά περίπτωση. Η παρακολούθηση του TOC θα είναι η προτιμώμενη επιλογή, διότι δεν εξαρτάται από τη χρήση των πολύ τοξικών ενώσεων.
- (5) Όταν το ολικό άζωτο είναι το άθροισμα του ολικού αζώτου κατά Kjeldahl (TKN), νιτρικών και νιτρωδών αλάτων.
- (6) Όταν χρησιμοποιείται νιτροποίηση/απονίτρωση, μπορούν να επιτευχθούν τα επίπεδα κάτω των 15 mg/l.

1.1.8. Παραγωγή και διαχείριση των αποβλήτων

BAT 14. Για την πρόληψη ή, όταν αυτή δεν είναι πρακτικά εφικτή, τη μείωση της παραγωγής αποβλήτων, η ΒΔΤ συνίσταται στην υιοθέτηση και εφαρμογή ενός σχεδίου διαχείρισης των αποβλήτων που, κατά σειρά προτεραιότητας, διασφαλίζει ότι τα απόβλητα προετοιμάζονται για επαναχρησιμοποίηση, ανακύκλωση, ανάκτηση ή διάθεση.

BAT 15. Για τη μείωση της ποσότητας ιλύος που πρόκειται να υποστεί επεξεργασία ή να διατεθεί, η ΒΔΤ συνίσταται στη χρήση μίας από τις τεχνικές που περιγράφονται παρακάτω ή συνδυασμού αυτών.

Τεχνική	Περιγραφή	Εφαρμογή
i) Προεπεξεργασία ιλύος	Πριν από την τελική επεξεργασία (π.χ. σε ρευστοστερεά κλίνη αποτεφρωτήρα), η ιλύς αφυδατοποιείται και/ή απελαιώνεται (με π.χ. φυγοκεντρικούς διαχωριστές ή στεγνωτήρες ατμών) με σκοπό τη μείωση του όγκου της και την ανάκτηση πετρελαίου από τη δεξαμενή ακάθαρτων καταλοίπων	Εφαρμόζεται γενικά
ii) Επαναχρησιμοποίηση της ιλύος σε μονάδες επεξεργασίας	Ορισμένοι τύποι ιλύος (π.χ. η ελαιώδης ιλύς) μπορούν να υποστούν επεξεργασία σε μονάδες (π.χ. οπτανθρακοποίηση) ως μέρος των πρώτων υλών λόγω του περιεχομένου τους σε έλαιο	Η δυνατότητα εφαρμογής περιορίζεται σε ιλύ που μπορεί να πληροί τις απαιτήσεις για να υποστεί επεξεργασία σε μονάδες

BAT 16. Για τη μείωση της παραγωγής χρησιμοποιημένου στερεού απόβλητου καταλύτη, η ΒΔΤ συνίσταται στη χρήση μίας από τις τεχνικές που περιγράφονται παρακάτω ή συνδυασμού αυτών.

Τεχνική	Περιγραφή
i) Χρησιμοποιημένο στερεό απόβλητο καταλύτη	Προγραμματισμένος και ασφαλής χειρισμός των υλικών που χρησιμοποιούνται ως καταλύτης (π.χ. από τους αναδόχους) για την ανάκτηση ή επαναχρησιμοποίησή τους σε εξωτερικές εγκαταστάσεις. Οι πράξεις αυτές εξαρτώνται από το είδος των καταλυτών και διεργασιών
ii) Αφαίρεση καταλύτη από υδατικό εναιώρημα απόχυσης πετρελαίου	Η αποχυθείσα υδαρή ιλύς από μονάδες διεργασίας (π.χ. μονάδα FCC) μπορεί να περιέχει σημαντικές συγκεντρώσεις λεπτόκοκκου καταλύτη. Αυτοί οι λεπτοί κόκκοι πρέπει να διαχωρίζονται πριν από την επαναχρησιμοποίηση του αποχυθέντος πετρελαίου ως πρώτης ύλης

1.1.9. Θόρυβος

BAT 17. Για την πρόληψη ή τη μείωση του θορύβου, η ΒΔΤ συνίσταται στη χρήση μίας ή ενός συνδυασμού των κατωτέρω τεχνικών:

- i) διεξαγωγή περιβαλλοντικής αξιολόγησης του θορύβου και κατάρτιση σχεδίου διαχείρισης του θορύβου ανάλογα με το τοπικό περιβάλλον·
- ii) περιορισμός θορυβώδους εξοπλισμού/λειτουργίας σε χωριστή δομή/μονάδα·
- iii) χρήση αναχωμάτων για θωράκιση της πηγής θορύβου·
- iv) χρήση τοίχων ηχοπροστασίας.

1.1.10. Συμπεράσματα για τις ΒΔΤ για την ολοκληρωμένη διαχείριση διυλιστηρίου

BAT 18. Για την πρόληψη ή τη μείωση των διάχυτων εκπομπών πτητικών οργανικών ενώσεων, η ΒΔΤ συνίσταται στην εφαρμογή των τεχνικών που περιγράφονται παρακάτω.

Τεχνική	Περιγραφή	Εφαρμογή
I. Τεχνικές σχετικά με τον σχεδιασμό βιομηχανικών μονάδων	<ul style="list-style-type: none"> i) περιορισμός του αριθμού των δυναμικών πηγών εκπομπών ii) μεγιστοποίηση των εγγενών χαρακτηριστικών περιορισμού των διεργασιών iii) επιλογή εξοπλισμού υψηλής ακεραιότητας iv) διευκόλυνση των δραστηριοτήτων παρακολούθησης και συντήρησης εξασφαλίζοντας την πρόσβαση σε δυναμικά στοιχεία διαρροής 	Η δυνατότητα εφαρμογής ενδέχεται να περιορίζεται για τις υφιστάμενες μονάδες
II. Τεχνικές που σχετίζονται με την εγκατάσταση και τη θέση σε λειτουργία βιομηχανικής μονάδας	<ul style="list-style-type: none"> i) σαφώς καθορισμένες διαδικασίες για την κατασκευή και συναρμολόγηση ii) ισχυρές διαδικασίες θέσης σε λειτουργία και παράδοσης για να εξασφαλιστεί ότι η μονάδα έχει εγκατασταθεί σύμφωνα με τις απαιτήσεις σχεδιασμού 	Η δυνατότητα εφαρμογής ενδέχεται να περιορίζεται για τις υφιστάμενες μονάδες
III. Τεχνικές σχετικά με τη λειτουργία βιομηχανικών μονάδων	Χρήση προγράμματος εντοπισμού και επισκευής διαρροών με βάση τον κίνδυνο (LDAR), προκειμένου να εντοπιστούν διαρροές στοιχείων και να αποκατασταθούν. Βλέπε τμήμα 1.20.6.	Εφαρμόζεται γενικά.

1.2. Συμπεράσματα ΒΔΤ για τη διεργασία αλκυλίωσης

1.2.1. Διεργασία αλκυλίωσης υδροφθορικού οξέος

ΒΔΤ 19. Για την πρόληψη εκπομπών υδροφθορικού οξέος (HF) στην ατμόσφαιρα από τη διεργασία αλκυλίωσης του υδροφθορικού οξέος, η ΒΔΤ συνίσταται στη χρήση υγρού καθαρισμού με αλκαλικό διάλυμα για την επεξεργασία μη συμπυκνούμενων ρευμάτων αερίου πριν από την απόρριψη σε καύση σε πυρσούς.

Περιγραφή

Βλέπε τμήμα 1.20.3.

Περιπτώσεις εφαρμογής:

Η τεχνική μπορεί να εφαρμοστεί γενικά. Οι απαιτήσεις ασφαλείας, λόγω της επικίνδυνης φύσης του υδροφθορικού οξέος, πρέπει να ληφθούν υπόψη.

ΒΔΤ 20. Για τη μείωση των εκπομπών στα ύδατα από τη διαδικασία αλκυλίωσης του υδροφθορικού οξέος, η ΒΔΤ συνίσταται στη χρήση ενός συνδυασμού των τεχνικών που περιγράφονται παρακάτω.

Τεχνική	Περιγραφή	Εφαρμογή
i) Βήμα καθίζησης/εξουδετέρωσης	Καθίζηση (π.χ. με πρόσθετα με βάση το ασβέστιο ή το αργίλιο) ή εξουδετέρωση [όπου οι εκροές υγρών αποβλήτων εξουδετερώνονται έμμεσα με υδροξείδιο του καλίου (KOH)]	Εφαρμόζεται γενικά. Οι απαιτήσεις ασφαλείας, λόγω της επικίνδυνης φύσης του υδροφθορικού οξέος (HF), πρέπει να ληφθούν υπόψη
ii) Στάδιο διαχωρισμού	Οι αδιάλυτες ενώσεις που παράγονται στο πρώτο στάδιο (π.χ. CaF_2 ή AlF_3) διαχωρίζονται, π.χ., σε δεξαμενή ρύθμισης	Εφαρμόζεται γενικά

1.2.2. Διαδικασία αλκυλίωσης θεικού οξέος

ΒΔΤ 21. Για να μειωθούν οι εκπομπές στα ύδατα από τη διαδικασία αλκυλίωσης του θεικού οξέος, η ΒΔΤ συνίσταται στη μείωση της χρήσης του θεικού οξέος με αναγέννηση του χρησιμοποιημένου οξέος και να εξουδετερωθούν τα υγρά απόβλητα που παράγονται από τη διαδικασία αυτή πριν από τη δρομολόγηση στην επεξεργασία υγρών αποβλήτων.

1.3. Συμπεράσματα για τις ΒΔΤ για διεργασίες παραγωγής βασικών ελαίων

ΒΔΤ 22. Για την πρόληψη και τη μείωση των εκπομπών επικίνδυνων ουσιών στην ατμόσφαιρα και στα ύδατα από τις διεργασίες παραγωγής βασικών ελαίων, η ΒΔΤ συνίσταται στη χρήση μίας ή ενός συνδυασμού των τεχνικών που περιγράφονται παρακάτω.

Τεχνική	Περιγραφή	Εφαρμογή
i) Κλειστή διεργασία με ανάκτηση διαλυτών	Διεργασία κατά την οποία ο διαλύτης, αφού χρησιμοποιηθεί κατά την παραγωγή βασικών ελαίων (π.χ. στην εξόρυξη, μονάδες αποκήρωσης), ανακτάται με απόσταξη και βαθμίδες απογύμνωσης. Βλέπε τμήμα 1.20.7.	Εφαρμόζεται γενικά
ii) Διεργασία πολλαπλών επιδράσεων με βάση την εκχύλιση με διαλύτες	Διεργασία εκχύλισης με διαλυτή συμπεριλαμβανομένων διαφόρων σταδίων εξάτμισης (π.χ. διπλή ή τριπλή επίδραση) για χαμηλότερη απώλεια περιορισμού	Εφαρμόζεται γενικά στις νέες μονάδες. Η χρήση διαδικασίας τριπλού αποτελέσματος μπορεί να περιορίζεται σε πρώτες ύλες που δεν σχηματίζουν αποθέσεις

Τεχνική	Περιγραφή	Εφαρμογή
iii) Διεργασίες μονάδας εκχύλισης με τη χρήση λιγότερο επικίνδυνων ουσιών	Σχεδιασμός (νέων μονάδων) ή εφαρμογή αλλαγών (στις υφιστάμενες) έτσι ώστε η μονάδα να εφαρμόζει μια διεργασία εκχύλισης με διαλύτη με τη χρήση λιγότερο επικίνδυνου διαλύτη: π.χ. με αλλαγή των διεργασιών εκχύλισης με φουρφουράλη ή φαινόλες σε διεργασίες που χρησιμοποιούν N-μεθυλοπυρολλιδόνη (NMP)	Εφαρμόζεται γενικά στις νέες μονάδες. Η μετατροπή υφιστάμενων μονάδων σε άλλη διαδικασία με βάση διαλύτες με διαφορετικές φυσικοχημικές ιδιότητες μπορεί να απαιτήσει ουσιαστικές μετατροπές
iv) Καταλυτικές διεργασίες που βασίζονται σε υδρογόνωση	Διαδικασίες που βασίζονται στη μετατροπή ανεπιθύμητων ενώσεων με καταλυτική υδρογόνωση παρόμοια με την υδρογονοκατεργασία. Βλέπε τμήμα 1.20.3 (Υδρογονοκατεργασία)	Εφαρμόζεται γενικά στις νέες μονάδες.

1.4. Συμπεράσματα ΒΔΤ για τη διεργασία παραγωγής πετρελαϊκής ασφάλτου

BAT 23. Για την πρόληψη και τη μείωση των εκπομπών στην ατμόσφαιρα από τη διεργασία παραγωγής ασφάλτου, η ΒΔΤ συνίσταται στην επεξεργασία των αερίων της κορυφής αποστακτικής στήλης χρησιμοποιώντας μία από τις τεχνικές που περιγράφονται παρακάτω.

Τεχνική	Περιγραφή	Εφαρμογή
i) Θερμική οξειδωση αερίων της κορυφής της αποστακτικής στήλης πάνω από 800 °C	Βλέπε τμήμα 1.20.6	Εφαρμόζεται γενικά για τη μονάδα παραγωγής ασφάλτου
ii) Υγρός καθαρισμός του ρεύματος αερίων της κορυφής αποστακτικής στήλης	Βλέπε τμήμα 1.20.3	Εφαρμόζεται γενικά για τη μονάδα παραγωγής ασφάλτου

1.5. Συμπεράσματα ΒΔΤ για τη διεργασία καταλυτικής πυρόλυσης ρευστοστερεάς κλίης

BAT 24. Για την πρόληψη και τη μείωση των εκπομπών NO_x στην ατμόσφαιρα από τη διεργασία καταλυτικής πυρόλυσης (αναγεννητής), η ΒΔΤ συνίσταται στη χρήση μιας ή ενός συνδυασμού των τεχνικών που περιγράφονται παρακάτω.

I. Πρωτογενείς τεχνικές ή τεχνικές που συνδέονται με τη διεργασία, όπως:

Τεχνική	Περιγραφή	Εφαρμογή
Βελτιστοποίηση της διεργασίας και χρήση των προωθητών ή προσθέτων		
i) Βελτιστοποίηση της διεργασίας	Συνδυασμός λειτουργικών όρων ή πρακτικών που αποσκοπούν στη μείωση του σχηματισμού NO _x , π.χ. μείωση της περισσειας οξυγόνου στα απαέρια σε λειτουργία πλήρους καύσης, σταδιακή εισαγωγή αέρα στον λέβητα CO σε λειτουργία μερικής καύσης, υπό τον όρο ότι έχει σχεδιαστεί κατάλληλα ο λέβητας CO	Εφαρμόζεται γενικά
ii) Προωθητές οξειδωσης CO και περιορισμού των NO _x	Χρήση ουσίας που επιταχύνει επιλεκτικά την καύση CO μόνο και προλαμβάνει την οξειδωση του αζώτου που περιέχει ενδιάμεσα έως τα NO _x : π.χ. προωθητές χωρίς λευκόχρυσο	Εφαρμόζεται μόνο σε λειτουργία πλήρους καύσης για την αντικατάσταση των προωθητών CO με βάση τον λευκόχρυσο. Μπορεί να απαιτηθεί η κατάλληλη κατανομή του αέρα στον αναγεννητή για να επιτευχθεί το μέγιστο όφελος

Τεχνική	Περιγραφή	Εφαρμογή
iii) Ειδικά πρόσθετα για την αναγωγή NO _x	Χρήση ειδικών καταλυτικών προσθέτων για την ενίσχυση της αναγωγής του NO με CO	Εφαρμόζεται μόνο σε λειτουργία πλήρους καύσης σε κατάλληλο σχεδιασμό και εφικτή περίσσεια οξυγόνου. Η δυνατότητα εφαρμογής των προσθέτων αναγωγής των NO _x με βάση το χαλκό ενδέχεται να περιορίζεται από τη δυναμικότητα αεριοσυμπίεστη

II. Δευτερογενείς τεχνικές ή τεχνικές τελικού σταδίου, όπως:

Τεχνική	Περιγραφή	Εφαρμογή
i) Εκλεκτική καταλυτική αναγωγή (SCR)	Βλέπε τμήμα 1.20.2	Για να αποφευχθεί ενδεχόμενη έμφραξη επόμενου σταδίου, ενδέχεται να χρειαστεί πρόσθετη διήθηση στ' ανάντη της εκλεκτικής καταλυτικής αναγωγής (SCR). Για υφιστάμενες μονάδες, η δυνατότητα εφαρμογής ενδέχεται να περιορίζεται από τη διαθεσιμότητα χώρου
ii) Εκλεκτική μη καταλυτική αναγωγή (SNCR)	Βλέπε τμήμα 1.20.2	Για μερική καύση FCC με λέβητες CO, απαιτείται επαρκής χρόνος παραμονής στην κατάλληλη θερμοκρασία. Για πλήρη καύση FCC χωρίς βοηθητικούς λέβητες, μπορεί να απαιτείται πρόσθετος ψεκασμός καυσίμου (π.χ. υδρογόνο) προκειμένου να υπάρχει αντιστοιχία με χαμηλότερο εύρος θερμοκρασίας
iii) Οξείδωση σε χαμηλή θερμοκρασία	Βλέπε τμήμα 1.20.2	Ανάγκη για πρόσθετη δυναμικότητα καθαρισμού. Η παραγωγή όζοντος και η διαχείριση των συναφών κινδύνων θα πρέπει να αντιμετωπιστούν καταλλήλως. Η δυνατότητα εφαρμογής ενδέχεται να περιορίζεται από την ανάγκη για πρόσθετη επεξεργασία των υγρών αποβλήτων, καθώς και σχετικών διαστοιχειακών επιπτώσεων (π.χ. εκπομπές νιτρικών) και από τον ανεπαρκή εφοδιασμό με υγρό οξυγόνο (για την παραγωγή όζοντος). Η δυνατότητα εφαρμογής της τεχνικής ενδέχεται να περιορίζεται από τη διαθεσιμότητα χώρου

Επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τις ΒΔΤ: Βλέπε πίνακα 4.

Πίνακας 4

Επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τη ΒΔΤ για εκπομπές NO_x στην ατμόσφαιρα από τον αναγεννητή στη διεργασία καταλυτικής πυρόλυσης

Παράμετρος	Τύπος μονάδας/τρόπος καύσης	Επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τις ΒΔΤ (μηνιαίος μέσος όρος) mg/Nm ³
NO _x , εκφρασμένο ως NO ₂	Νέα μονάδα/όλοι οι τρόποι καύσης	< 30 — 100
	Υφιστάμενη μονάδα/λειτουργία πλήρους καύσης	< 100 — 300 ⁽¹⁾
	Υφιστάμενη μονάδα/λειτουργία μερικής καύσης	100 — 400 ⁽¹⁾

⁽¹⁾ Όταν χρησιμοποιείται ένεση αντιμονίου (Sb) για αδρανοποίηση μετάλλου, μπορεί να εμφανιστούν επίπεδα NO_x έως και 700 mg/Nm³. Το κατώτερο άκρο του φάσματος μπορεί να επιτευχθεί με τη χρήση της τεχνικής SCR.

Η σχετική παρακολούθηση είναι στη ΒΔΤ 4.

ΒΔΤ 25. Για την πρόληψη και τη μείωση των εκπομπών σκόνης και μετάλλων στην ατμόσφαιρα από τη διεργασία καταλυτικής πυρόλυσης (αναγεννητής), η ΒΔΤ συνίσταται στη χρήση μίας ή ενός συνδυασμού των τεχνικών που περιγράφονται παρακάτω.

I. Πρωτογενείς τεχνικές ή τεχνικές που συνδέονται με τη διεργασία, όπως:

Τεχνική	Περιγραφή	Εφαρμογή
i) Χρήση καταλύτη ανθεκτικού στη φθορά λόγω τριβής	Επιλογή καταλύτη που είναι σε θέση να αντισταθεί στην τριβή και τον κατακερματισμό με σκοπό τη μείωση των εκπομπών σκόνης	Εφαρμόζεται γενικά, με την προϋπόθεση ότι η δραστηριότητα και η επιλεκτικότητα του καταλύτη είναι επαρκείς
ii) Χρήση πρώτων υλών με χαμηλή περιεκτικότητα σε θείο (π.χ. με επιλογή πρώτων υλών ή με την υδρογονοκατεργασία των πρώτων υλών)	Επιλογή πρώτων υλών που ευνοούν πρώτες ύλες με χαμηλή περιεκτικότητα σε θείο μεταξύ των πιθανών πηγών προς επεξεργασία στη μονάδα. Η υδρογονοκατεργασία αποσκοπεί στη μείωση της περιεκτικότητας σε θείο, άζωτο και σε μέταλλα των πρώτων υλών. Βλέπε τμήμα 1.20.3	Απαιτεί επαρκή διαθεσιμότητα πρώτων υλών με χαμηλή περιεκτικότητα σε θείο, παραγωγή υδρογόνου και υδροθείου (H_2S) δυναμικότητα επεξεργασίας [π.χ. μονάδες αναγέννησης αμίνης και παραγωγής θείου (Claus)]

II. Δευτερογενείς τεχνικές ή τεχνικές στο τελικό στάδιο, όπως:

Τεχνική	Περιγραφή	Εφαρμογή
i) Ηλεκτροστατικός διαχωριστής (ESP)	Βλέπε τμήμα 1.20.1	Για υφιστάμενες μονάδες, η δυνατότητα εφαρμογής ενδέχεται να περιορίζεται από τη διαθεσιμότητα χώρου
ii) Κυκλώνες πολλαπλών σταδίων	Βλέπε τμήμα 1.20.1	Εφαρμόζεται γενικά
iii) Φίλτρο αυτόματου καθαρισμού κατ' αντιρροή τρίτης βαθμίδας	Βλέπε τμήμα 1.20.1	Η δυνατότητα εφαρμογής ενδέχεται να περιοριστεί
iv) Υγρός καθαρισμός	Βλέπε τμήμα 1.20.3	Η δυνατότητα εφαρμογής ενδέχεται να περιορίζεται σε άνυδρες περιοχές και σε περίπτωση που τα υποπροϊόντα από την επεξεργασία υγρών αποβλήτων (συμπεριλαμβανομένων, π.χ., των υγρών αποβλήτων με υψηλό επίπεδο αλάτων) δεν μπορούν να επαναχρησιμοποιηθούν ή να διατεθούν κατάλληλα. Για υφιστάμενες μονάδες, η δυνατότητα εφαρμογής ενδέχεται να περιορίζεται από τη διαθεσιμότητα χώρου

Επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τη ΒΔΤ: Βλέπε πίνακα 5.

Πίνακας 5

Επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τη ΒΔΤ για εκπομπές σκόνης στην ατμόσφαιρα από τον αναγεννητή στη διεργασία καταλυτικής πυρόλυσης

Παράμετρος	Τύπος μονάδας	Επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τη ΒΔΤ (μηνιαίος μέσος όρος) ⁽¹⁾ mg/Nm ³
Σκόνη	Νέα μονάδα	10 — 25
	Υφιστάμενη μονάδα	10 — 50 ⁽²⁾

⁽¹⁾ Αιθάλη που εμφυσάται σε λέβητα CO και αποκλείεται μέσω του ψύκτη αερίου.

⁽²⁾ Το κατώτερο άκρο του φάσματος μπορεί να επιτευχθεί με έναν ηλεκτροστατικό διαχωριστή 4 πεδίων.

Η σχετική παρακολούθηση είναι στη ΒΔΤ 4.

BAT 26. Για την πρόληψη και τη μείωση των εκπομπών SO_x στην ατμόσφαιρα από τη διεργασία καταλυτικής πυρόλυσης (αναγεννητής), η ΒΔΤ συνίσταται στη χρήση μίας ή ενός συνδυασμού των τεχνικών που περιγράφονται παρακάτω.

I. Πρωτογενείς τεχνικές ή τεχνικές που συνδέονται με τη διεργασία, όπως:

Τεχνική	Περιγραφή	Εφαρμογή
i) Χρήση προσθέτων καταλυτών που μειώνουν τα SO_x	Χρήση ουσίας η οποία μεταφέρει το θείο που συνδέεται με τον σπένθηρα από τον αναγεννητή εκ νέου στον αντιδραστήρα. Βλέπε περιγραφή στο 1.20.3	Η δυνατότητα εφαρμογής ενδέχεται να περιορίζεται από τον σχεδιασμό των συνθηκών του αναγεννητή. Απαιτεί την κατάλληλη ικανότητα μείωσης των εκπομπών υδροθείου (π.χ. SRU)
ii) Χρήση πρώτων υλών με χαμηλή περιεκτικότητα σε θείο (π.χ. με επιλογή πρώτων υλών ή με την υδρογονοκατεργασία των πρώτων υλών)	Η επιλογή πρώτων υλών ευνοεί πρώτες ύλες με χαμηλή περιεκτικότητα σε θείο μεταξύ των πιθανών πηγών προς επεξεργασία στη μονάδα. Η υδρογονοκατεργασία αποσκοπεί στη μείωση του θείου, του αζώτου και της περιεκτικότητας σε μέταλλα των πρώτων υλών. Βλέπε περιγραφή στο 1.20.3	Απαιτεί επαρκή διαθεσιμότητα πρώτων υλών με χαμηλή περιεκτικότητα σε θείο, παραγωγή υδρογόνου και υδροθείου (H_2S) δυναμικότητα επεξεργασίας [π.χ. μονάδες αναγέννησης αμίνης και παραγωγής θείου (Claus)]

II. Δευτερογενείς τεχνικές ή τεχνικές στο τελικό στάδιο, όπως:

Τεχνικές	Περιγραφή	Εφαρμογή
i) Μη αναγεννητική πλύση	Υγρός καθαρισμός ή καθαρισμός με θαλασσινό νερό. Βλέπε τμήμα 1.20.3	Η δυνατότητα εφαρμογής ενδέχεται να περιορίζεται σε άνυδρες περιοχές και σε περίπτωση που τα υποπροϊόντα από την επεξεργασία υγρών αποβλήτων (συμπεριλαμβανομένων, π.χ., των υγρών αποβλήτων με υψηλό επίπεδο αλάτων) δεν μπορούν να επαναχρησιμοποιηθούν ή να διατεθούν κατάλληλα. Για υφιστάμενες μονάδες, η δυνατότητα εφαρμογής ενδέχεται να περιορίζεται από τη διαθεσιμότητα χώρου
ii) Αναγεννητικός καθαρισμός	Χρήση ειδικού αντιδραστήριου απορρόφησης SO_x (π.χ. διάλυμα απορρόφησης), το οποίο, εν γένει, να επιτρέπει την ανάκτηση του θείου ως παραπροϊόντος κατά τη διάρκεια ενός κύκλου αναγέννησης στον οποίο το αντιδραστήριο επαναχρησιμοποιείται. Βλέπε τμήμα 1.20.3	Η δυνατότητα εφαρμογής περιορίζεται στην περίπτωση που τα αναγεννημένα υποπροϊόντα μπορούν να πωληθούν. Για υφιστάμενες μονάδες, η δυνατότητα εφαρμογής ενδέχεται να περιορίζεται από την υφιστάμενη ικανότητα ανάκτησης του θείου, καθώς και από τη διαθεσιμότητα χώρου

Επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τη ΒΔΤ: Βλέπε πίνακα 6.

Πίνακας 6

Επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τη ΒΔΤ για εκπομπές SO₂ στην ατμόσφαιρα από τον αναγεννητή στη διεργασία καταλυτικής πυρόλυσης

Παράμετρος	Τύπος μονάδων/τρόπος	Επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τη ΒΔΤ (μηνιαίος μέσος όρος) mg/Nm ³
SO ₂	Νέες μονάδες	≤ 300
	Υφιστάμενες μονάδες/πλήρης καύση	< 100 — 800 (1)
	Υφιστάμενες μονάδες/μερική καύση	100 — 1 200 (1)

(1) Όταν εφαρμόζεται η επιλογή πρώτων υλών χαμηλής περιεκτικότητας σε θείο (π.χ. < 0,5 % w/w) (ή υδρογονοεπεξεργασία) και/ή ο καθαρισμός, για όλους τους τρόπους καύσης: το ανώτερο άκρο του φάσματος των επιπέδων εκπομπών που συνδέονται με τη ΒΔΤ είναι ≤ 600 mg/Nm³.

Η σχετική παρακολούθηση είναι στη ΒΔΤ 4.

ΒΔΤ 27. Για τη μείωση των εκπομπών μονοξειδίου του άνθρακα (CO) στην ατμόσφαιρα από τη διεργασία καταλυτικής πυρόλυσης (αναγεννητής), η ΒΔΤ συνίσταται στη χρήση μίας ή ενός συνδυασμού των τεχνικών που περιγράφονται παρακάτω.

Τεχνική	Περιγραφή	Εφαρμογή
i) Έλεγχος λειτουργίας καύσης	Βλέπε τμήμα 1.20.5	Εφαρμόζεται γενικά
ii) Καταλύτες με προωθητές οξείδωσης του μονοξειδίου του άνθρακα (CO)	Βλέπε τμήμα 1.20.5	Εφαρμόζεται γενικά μόνο για λειτουργία πλήρους καύσης
iii) Λέβητας μονοξειδίου του άνθρακα (CO)	Βλέπε τμήμα 1.20.5	Εφαρμόζεται γενικά μόνο για λειτουργία μερικής καύσης

Επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τη ΒΔΤ: Βλέπε πίνακα 7.

Πίνακας 7

Επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τη ΒΔΤ για εκπομπές μονοξειδίου του άνθρακα στην ατμόσφαιρα από τον αναγεννητή στη διεργασία καταλυτικής πυρόλυσης για λειτουργία μερικής καύσης

Παράμετρος	Τρόπος καύσης	Επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τη ΒΔΤ (μηνιαίος μέσος όρος) mg/Nm ³
Μονοξείδιο του άνθρακα, εκφρασμένο ως CO	Τρόπος μερικής καύσης	≤ 100 (1)

(1) Μπορεί να μην είναι δυνατόν να επιτευχθεί όταν ο λέβητας CO δεν λειτουργεί σε πλήρες φορτίο.

Η σχετική παρακολούθηση είναι στη ΒΔΤ 4.

1.6. Συμπεράσματα για τις ΒΔΤ για τη διεργασία καταλυτικής αναμόρφωσης

ΒΔΤ 28. Για τη μείωση των εκπομπών πολυχλωριωμένων διβενζοδιοξινών/φουρανίων (PCDD/F) στην ατμόσφαιρα από τη μονάδα καταλυτικής αναμόρφωσης (αναγεννητής), η ΒΔΤ συνίσταται στη χρήση μίας ή ενός συνδυασμού των τεχνικών που περιγράφονται παρακάτω.

Τεχνική	Περιγραφή	Εφαρμογή
i) Επιλογή του προωθητή καταλύτη	Χρήση προωθητή καταλύτη, προκειμένου να ελαχιστοποιηθεί ο σχηματισμός πολυχλωριωμένων διβενζοδιοξινών/φουρανίων (PCDD/F) κατά τη διάρκεια της αναγέννησης. Βλέπε τμήμα 1.20.7	Εφαρμόζεται γενικά
ii) Επεξεργασία των απαερίων αναγέννησης		
α) Βρόχος ανακύκλωσης αερίου της αναγέννησης με κλίση προσρόφησης	Τα απαέρια από τη βαθμίδα αναγέννησης υφίστανται κατεργασία για να απομακρυνθούν οι χλωριωμένες ενώσεις (π.χ. οι διοξίνες)	Εφαρμόζεται γενικά στις νέες μονάδες. Για τις υφιστάμενες μονάδες, η δυνατότητα εφαρμογής μπορεί να εξαρτάται από τον ισχύοντα σχεδιασμό της μονάδας αναγέννησης
β) Υγρός καθαρισμός	Βλέπε τμήμα 1.20.3	Δεν εφαρμόζεται σε ημιαναγεννητικούς αναμορφωτές
γ) Ηλεκτροστατικός διαχωριστής (ESP)	Βλέπε τμήμα 1.20.1	Δεν εφαρμόζεται σε ημιαναγεννητικούς αναμορφωτές

1.7. Συμπεράσματα για τις ΒΔΤ για τις διεργασίες οπτανθρακοποίησης

BAT 29. Για τη μείωση των εκπομπών στην ατμόσφαιρα από τις διεργασίες οπτανθρακοποίησης, η ΒΔΤ συνιστάται στη χρήση μίας ή ενός συνδυασμού των τεχνικών που περιγράφονται παρακάτω:

Πρωτογενείς τεχνικές ή τεχνικές που συνδέονται με τη διεργασία, όπως:

Τεχνική	Περιγραφή	Εφαρμογή
i) Συλλογή και ανακύκλωση των λεπτομερών οπτανθρακα	Συστηματική συλλογή και ανακύκλωση των λεπτομερών οπτανθρακα που παράγονται καθ' όλη τη διεργασία παραγωγής οπτανθρακα (διάτρηση, χειρισμός, σύνθλιψη, ψύξη κ.λπ.)	Εφαρμόζεται γενικά
ii) Χειρισμός και αποθήκευση οπτανθρακα σύμφωνα με τη ΒΔΤ 3	Βλέπε ΒΔΤ 3	Εφαρμόζεται γενικά
iii) Χρήση κλειστού συστήματος απαέρωσης	Σύστημα κατακράτησης για την εκτόνωση πίεσης από τις συσκευές παραγωγής οπτανθρακα	Εφαρμόζεται γενικά
iv) Ανάκτηση αερίου (συμπεριλαμβανομένου του αερισμού πριν από το άνοιγμα του κυλινδρικού δοχείου στην ατμόσφαιρα) ως στοιχείου του καύσιμου αερίου διωλιστηρίου (RFG)	Μεταφορά αερίων έκλυσης από το κυλινδρικό δοχείο παραγωγής οπτανθρακα στον αεριοσυμπιεστή για να ανακτηθεί ως RFG, αντί της καύσης σε πυρσό. Για τη διαδικασία οπτανθρακοποίησης (flexicoking), απαιτείται ένα στάδιο μετατροπής [για τη μετατροπή του καρβονυλοσουλφιδίου (COS) σε H ₂ S] πριν από την κατεργασία του αερίου από τη μονάδα οπτανθρακοποίησης	Για υφιστάμενες μονάδες, η δυνατότητα εφαρμογής των τεχνικών ενδέχεται να περιορίζεται από τη διαθεσιμότητα χώρου

BAT 30. Για τη μείωση των εκπομπών NO_x στην ατμόσφαιρα που προέρχονται από τη διαδικασία έψησης του «πράσινου» οπτανθρακα, η ΒΔΤ συνιστάται στη χρήση επιλεκτικής μη καταλυτικής αναγωγής (SNCR).

Περιγραφή

Βλέπε τμήμα 1.20.2.

Εφαρμογή

Η δυνατότητα εφαρμογής της τεχνικής SNCR (ιδίως όσον αφορά τον χρόνο διαμονής και το εύρος θερμοκρασιών) μπορεί να περιορίζεται λόγω της ιδιαιτερότητας της θερμικής επεξεργασίας.

BAT 31. Για τη μείωση των εκπομπών SO_x στην ατμόσφαιρα από τη διεργασία έψησης του «πράσινου» οπτάνθρακα, η BAT συνίσταται στη χρήση μίας ή ενός συνδυασμού των τεχνικών που περιγράφονται παρακάτω.

Τεχνική	Περιγραφή	Εφαρμογή
i) Μη αναγεννητική πλύση	Υγρός καθαρισμός ή καθαρισμός με θαλασσινό νερό. Βλέπε τμήμα 1.20.3	Η δυνατότητα εφαρμογής ενδέχεται να περιορίζεται σε άνυδρες περιοχές και σε περίπτωση που τα υποπροϊόντα από την επεξεργασία υγρών αποβλήτων (συμπεριλαμβανομένων, π.χ., των υγρών αποβλήτων με υψηλό επίπεδο αλάτων) δεν μπορούν να επαναχρησιμοποιηθούν ή να διατεθούν κατάλληλα. Για υφιστάμενες μονάδες, η δυνατότητα εφαρμογής ενδέχεται να περιορίζεται από τη διαθεσιμότητα χώρου
ii) Αναγεννητικός καθαρισμός	Χρήση ειδικού αντιδραστήριου απορρόφησης SO_x (π.χ. διάλυμα απορρόφησης), το οποίο, εν γένει, να επιτρέπει την ανάκτηση του θείου ως παραπροϊόντος κατά τη διάρκεια ενός κύκλου αναγέννησης στον οποίο επαναχρησιμοποιείται το αντιδραστήριο. Βλέπε τμήμα 1.20.3	Η δυνατότητα εφαρμογής περιορίζεται στην περίπτωση που τα αναγεννημένα υποπροϊόντα μπορούν να πωληθούν. Για υφιστάμενες μονάδες, η δυνατότητα εφαρμογής ενδέχεται να περιορίζεται από την υφιστάμενη ικανότητα ανάκτησης του θείου καθώς και τη διαθεσιμότητα χώρου.

BAT 32. Για τη μείωση των εκπομπών σκόνης στην ατμόσφαιρα από τη διεργασία έψησης του «πράσινου» οπτάνθρακα, η BAT συνίσταται στη χρήση μίας ή ενός συνδυασμού των τεχνικών που περιγράφονται παρακάτω.

Τεχνική	Περιγραφή	Εφαρμογή
i) Ηλεκτροστατικός διαχωριστής (ESP)	Βλέπε τμήμα 1.20.1	Για υφιστάμενες μονάδες, η δυνατότητα εφαρμογής ενδέχεται να περιορίζεται από τη διαθεσιμότητα χώρου. Για την παραγωγή γραφίτη και ηλεκτροδίων ανόδου με έψηση οπτάνθρακα, η δυνατότητα εφαρμογής μπορεί να περιορίζεται από την υψηλή αντίσταση των σωματιδίων οπτάνθρακα
ii) Πολυβάθμιοι κυκλώνες	Βλέπε τμήμα 1.20.1	Εφαρμόζεται γενικά

Επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τη BAT: Βλέπε πίνακα 8

Πίνακας 8

Επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τη BAT για εκπομπές σκόνης στην ατμόσφαιρα από μονάδα για την έψηση «πράσινου» οπτάνθρακα

Παράμετρος	Επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τη BAT (μηνιαίος μέσος όρος) mg/Nm ³
Σκόνη	10 — 50 ⁽¹⁾ ⁽²⁾

⁽¹⁾ Το κατώτερο άκρο του φάσματος μπορεί να επιτευχθεί με έναν ηλεκτροστατικό διαχωριστή 4 πεδίων.

⁽²⁾ Όταν ο ηλεκτροστατικός διαχωριστής δεν εφαρμόζεται, μπορεί να εμφανιστούν τιμές έως και 150 mg/Nm³.

Η σχετική παρακολούθηση είναι στη ΒΔΤ 4.

1.8. Συμπεράσματα για τις ΒΔΤ για τη διεργασία αφαλάτωσης

ΒΔΤ 33. Για τη μείωση της κατανάλωσης νερού και των εκπομπών στα ύδατα από τη διεργασία αφαλάτωσης, η ΒΔΤ συνίσταται στη χρήση μίας ή ενός συνδυασμού των τεχνικών που περιγράφονται παρακάτω.

Τεχνική	Περιγραφή	Εφαρμογή
i) Νερό ανακύκλωσης και βελτιστοποίηση της διεργασίας αφαλάτωσης	Ένα σύνολο ορθών πρακτικών αφαλάτωσης που στοχεύει στην αύξηση της αποτελεσματικότητας του αφαλατωτή και στη μείωση της χρήσης νερού έκπλυσης, π.χ. χρησιμοποιώντας συσκευές ανάμειξης μικρής διάτμησης, χαμηλή πίεση νερού. Περιλαμβάνει τη διαχείριση βασικών παραμέτρων για τα στάδια πλυσίματος (π.χ. καλή ανάμειξη) και διαχωρισμού (π.χ. το pH, η πυκνότητα, το ιξώδες, το δυναμικό του ηλεκτρικού πεδίου για συνένωση)	Εφαρμόζεται γενικά
ii) Αφαλατωτής πολλών βαθμίδων	Αφαλατωτές πολλών βαθμίδων λειτουργούν με προσθήκη νερού και αφυδάτωση, που επαναλαμβάνονται μέσω δύο ή περισσότερων σταδίων για την επίτευξη καλύτερης αποτελεσματικότητας στον διαχωρισμό και, συνεπώς, λιγότερη διάβρωση σε περαιτέρω διεργασίες	Μπορεί να εφαρμοστεί σε νέες μονάδες
iii) Πρόσθετο στάδιο διαχωρισμού	Πρόσθετος ενισχυμένος διαχωρισμός ελαίου/νερού και στερεών/νερού που έχουν σχεδιαστεί για τη μείωση της επιβάρυνσης του πετρελαίου στη μονάδα επεξεργασίας υγρών αποβλήτων και την ανακύκλωση του στη διεργασία. Αυτό περιλαμβάνει, π.χ., τη διευθέτηση κυλινδρικού δοχείου, τη χρήση ηλεκτρικών βέλτιστου επιπέδου διεπαφής	Εφαρμόζεται γενικά

1.9. Συμπεράσματα για τις ΒΔΤ για τις μονάδες καύσης

ΒΔΤ 34. Για την πρόληψη και τη μείωση των εκπομπών NO_x στην ατμόσφαιρα από τις μονάδες καύσης, η ΒΔΤ συνίσταται στη χρήση μίας ή ενός συνδυασμού των τεχνικών που περιγράφονται παρακάτω.

I. Πρωτογενείς τεχνικές ή τεχνικές που συνδέονται με τη διεργασία, όπως:

Τεχνική	Περιγραφή	Εφαρμογή
i) Επιλογή ή επεξεργασία καυσίμου		
α) Χρήση αερίου για αντικατάσταση των υγρών καυσίμων	Το αέριο περιέχει γενικά λιγότερο άζωτο από το ρευστό και η καύση του οδηγεί σε χαμηλότερο επίπεδο εκπομπών NO _x . Βλέπε τμήμα 1.20.3	Η δυνατότητα εφαρμογής ενδέχεται να περιορίζεται λόγω των περιορισμών που συνδέονται με τη διαθεσιμότητα των αέριων καυσίμων με χαμηλή περιεκτικότητα σε θείο, η οποία ενδέχεται να επηρεάζεται από την ενεργειακή πολιτική του κράτους μέλους
β) Χρήση υγρού καυσίμου ιδιοκατανάλωσης με χαμηλή περιεκτικότητα σε άζωτο (RFO), π.χ. με επιλογή RFO ή με υδρογονοκατεργασία του RFO	Η επιλογή υγρού καυσίμου ιδιοκατανάλωσης ευνοεί τα υγρά καύσιμα χαμηλής περιεκτικότητας σε άζωτο μεταξύ των πιθανών πηγών που πρέπει να χρησιμοποιούνται στη μονάδα. Η υδρογονοκατεργασία αποσκοπεί στη μείωση της περιεκτικότητας σε θείο, άζωτο και σε μέταλλα των πρώτων υλών. Βλέπε τμήμα 1.20.3	Η δυνατότητα εφαρμογής περιορίζεται από τη διαθεσιμότητα υγρών καυσίμων με χαμηλή περιεκτικότητα σε άζωτο, την παραγωγή υδρογόνου και τη δυναμικότητα επεξεργασίας υδροθείου (H ₂ S) [π.χ. μονάδες αναγέννησης αμίνης και παραγωγής θείου (Claus)]

Τεχνική	Περιγραφή	Εφαρμογή
ii) Τροποποιήσεις καύσης		
α) Πολυβάθμια καύση: — σταδιακή εισαγωγή αέρα — σταδιακή εισαγωγή καυσίμου	Βλέπε τμήμα 1.20.2	Η σταδιακή εισαγωγή καυσίμου για μεικτή τροφοδότηση ή τροφοδότηση υγρού καυσίμου ενδέχεται να απαιτεί ειδικό σχεδιασμό του καυστήρα
β) Βελτιστοποίηση της καύσης	Βλέπε τμήμα 1.20.2	Εφαρμόζεται γενικά
γ) Ανακυκλοφορία καπναερίων	Βλέπε τμήμα 1.20.2	Δυνατότητα εφαρμογής μέσω της χρήσης ειδικών καυστήρων με εσωτερική ανακυκλοφορία των καπναερίων. Η δυνατότητα εφαρμογής ενδέχεται να περιοριστεί σε μετασκευή της εξωτερικής ανακυκλοφορίας των απαερίων σε μονάδες τύπου λειτουργίας εξαναγκασμένης/επαγόμενης κυκλοφορίας
δ) Έγχυση αέρα αραιώσης	Βλέπε τμήμα 1.20.2	Εφαρμόζεται γενικά για τους αεριοστροβίλους όταν διατίθενται κατάλληλα αδρανή αραιωτικά
ε) Χρήση καυστήρων χαμηλών εκπομπών NO _x (LNB)	Βλέπε τμήμα 1.20.2	Εφαρμόζεται γενικά για νέες μονάδες, λαμβάνοντας υπόψη τον περιορισμό από συγκεκριμένα καύσιμα (π.χ. βαρύ πετρέλαιο). Για τις υφιστάμενες μονάδες, η δυνατότητα εφαρμογής μπορεί να περιορίζεται από την πολυπλοκότητα που προκαλείται από τις ειδικές τοπικές συνθήκες του χώρου βιομηχανικών εγκαταστάσεων, π.χ. τον σχεδιασμό των καμίνων, τις περιβάλλουσες συσκευές. Σε πολύ ειδικές περιπτώσεις, ενδέχεται να απαιτούνται ουσιαστικές τροποποιήσεις. Η δυνατότητα εφαρμογής μπορεί να περιορίζεται για κλιβάνους στην καθυστερημένη διεργασία οπτανθρακοποίησης, λόγω της πιθανής παραγωγής οπτάνθρακα στις καμίνους. Στους αεριοστροβίλους, η δυνατότητα εφαρμογής περιορίζεται σε καύσιμα χαμηλής περιεκτικότητας σε υδρογόνο (γενικά < 10 %)

II. Δευτερογενείς τεχνικές ή τεχνικές τελικού σταδίου, όπως:

Τεχνική	Περιγραφή	Εφαρμογή
i) Εκλεκτική καταλυτική αναγωγή (SCR)	Βλέπε τμήμα 1.20.2	Εφαρμόζεται γενικά στις νέες μονάδες. Για υφιστάμενες μονάδες, η δυνατότητα εφαρμογής μπορεί να περιορίζεται λόγω των απαιτήσεων για σημαντικό χώρο και βέλτιστη αντιδρώσα έγχυση
ii) Εκλεκτική μη καταλυτική αναγωγή (SNCR)	Βλέπε τμήμα 1.20.2	Εφαρμόζεται γενικά στις νέες μονάδες. Για υφιστάμενες μονάδες, η δυνατότητα εφαρμογής μπορεί να περιορίζεται από την απαίτηση για το εύρος θερμοκρασίας και τον χρόνο παραμονής που πρέπει να επιτευχθεί με αντιδρώσα έγχυση

Τεχνική	Περιγραφή	Εφαρμογή
iii) Οξειδωση σε χαμηλή θερμοκρασία	Βλέπε τμήμα 1.20.2	<p>Η δυνατότητα εφαρμογής ενδέχεται να περιορίζεται από την ανάγκη για πρόσθετη δυναμικότητα καθαρισμού και από το γεγονός ότι η παραγωγή όζοντος και η διαχείριση των συναφών κινδύνων θα πρέπει να αντιμετωπιστούν καταλλήλως.</p> <p>Η δυνατότητα εφαρμογής ενδέχεται να περιορίζεται από την ανάγκη για πρόσθετη επεξεργασία των υγρών αποβλήτων, καθώς και σχετικών διαστοιχειακών επιπτώσεων (π.χ. εκπομπές νιτρικών) και από τον ανεπαρκή εφοδιασμό με υγρό οξυγόνο (για την παραγωγή όζοντος).</p> <p>Για υφιστάμενες μονάδες, η δυνατότητα εφαρμογής της τεχνικής ενδέχεται να περιορίζεται από τη διαθεσιμότητα χώρου</p>
iv) Συνδυασμένη τεχνική SNO _x	Βλέπε τμήμα 1.20.4	Εφαρμόζεται μόνο για υψηλή ροή απαερίων (π.χ. > 800 000 Nm ³ /h) και όταν απαιτείται συνδυασμένη μείωση NO _x και SO _x

Επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τη ΒΔΤ: Βλέπε πίνακα 9, πίνακα 10 και πίνακα 11.

Πίνακας 9

Επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τις ΒΔΤ για τις εκπομπές NO_x στην ατμόσφαιρα από αεριοστρόβιλο

Παράμετρος	Τύπος εξοπλισμού	Επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τις ΒΔΤ ⁽¹⁾ (μηνιαίος μέσος όρος) mg/Nm ³ σε 15 % O ₂
NO _x εκφρασμένο ως NO ₂	Αεριοστρόβιλος (συμπεριλαμβανομένου του αεριοστροβίλου συνδυασμένου κύκλου — CCGT) και ολοκληρωμένος αεριοστρόβιλος συνδυασμένου κύκλου εξαερίωσης (IGCC)	40 — 120 (υφιστάμενος αεριοστρόβιλος)
		20 — 50 (νέος στρόβιλος) ⁽²⁾

⁽¹⁾ Τα επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τις ΒΔΤ αναφέρονται σε συνδυασμένες εκπομπές από τους αεριοστροβίλους και τον συμπληρωματικό λέβητα τροφοδότηση ανάκτησης, όπου υπάρχει.

⁽²⁾ Για καύσιμα με υψηλή περιεκτικότητα H₂ (π.χ. πάνω από 10 %), το ανώτερο άκρο του φάσματος είναι 75 mg/Nm³.

Η σχετική παρακολούθηση είναι στη ΒΔΤ 4.

Πίνακας 10

Επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τις ΒΔΤ για τις εκπομπές NO_x στην ατμόσφαιρα από μια μονάδα καύσης που τροφοδοτείται με φυσικό αέριο, εξαιρουμένων των αεριοστροβίλων

Παράμετρος	Τύπος καύσης	Επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τη ΒΔΤ (μηνιαίος μέσος όρος) mg/Nm ³
NO _x , εκφρασμένο ως NO ₂	Τροφοδότηση με αέριο	30 — 150 για τις υπάρχουσες μονάδες ⁽¹⁾
		30 — 100 για νέα μονάδα

⁽¹⁾ Για υφιστάμενη μονάδα που χρησιμοποιεί υψηλή προθέρμανση αέρα (π.χ. > 200 °C) ή με περιεκτικότητα H₂ στο καύσιμο αέριο υψηλότερη από 50 %, το ανώτερο άκρο του φάσματος των επιπέδων εκπομπών που συνδέονται με τις ΒΔΤ είναι 200 mg/Nm³.

Η σχετική παρακολούθηση είναι στη ΒΔΤ 4.

Πίνακας 11

Επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τις ΒΔΤ για τις εκπομπές NO_x στην ατμόσφαιρα από μονάδα καύσης που τροφοδοτείται με διάφορα καύσιμα, εξαιρουμένων των αεριοστροβίλων

Παράμετρος	Τύπος καύσης	Επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τη ΒΔΤ (μηνιαίος μέσος όρος) mg/Nm^3
NO_x , εκφρασμένο ως NO_2	Μονάδα καύσης που τροφοδοτείται με πολλαπλά καύσιμα,	30 — 300 για την υπάρχουσα μονάδα ⁽¹⁾ ⁽²⁾

⁽¹⁾ Για τις υφιστάμενες μονάδες < 100 MW μπορεί να προκύψει καύσιμο πετρέλαιο τροφοδότησης με περιεκτικότητα σε άζωτο υψηλότερη από 0,5 % (w/w) ή με τροφοδότηση υγρού καυσίμου > 50 % ή με χρήση προθέρμανσης αέρα, τιμές μέχρι 450 mg/Nm^3 .

⁽²⁾ Το κατώτερο άκρο του φάσματος μπορεί να επιτευχθεί με τη χρήση της τεχνικής SCR.

Η σχετική παρακολούθηση είναι στη ΒΔΤ 4.

ΒΔΤ 35. Για την πρόληψη και τη μείωση των εκπομπών σκόνης και μετάλλων στην ατμόσφαιρα από τις μονάδες καύσης, η ΒΔΤ συνιστάται στη χρήση μίας ή ενός συνδυασμού των τεχνικών που περιγράφονται παρακάτω.

I. Πρωτογενείς τεχνικές ή τεχνικές που συνδέονται με τη διεργασία, όπως:

Τεχνική	Περιγραφή	Εφαρμογή
i) Επιλογή ή επεξεργασία καυσίμου		
α) Χρήση αερίου για αντικατάσταση των υγρών καυσίμων	Η καύση αερίου αντί της καύσης υγρού οδηγεί σε χαμηλότερο επίπεδο εκπομπών σκόνης. Βλέπε τμήμα 1.20.3	Η δυνατότητα εφαρμογής ενδέχεται να περιορίζεται λόγω των περιορισμών που συνδέονται με τη διαθεσιμότητα των καυσίμων με χαμηλή περιεκτικότητα σε θείο, όπως το φυσικό αέριο, η οποία ενδέχεται να επηρεάζεται από την ενεργειακή πολιτική του κράτους μέλους
β) Χρήση υγρού καυσίμου ιδιοκατανάλωσης με χαμηλή περιεκτικότητα σε θείο (RFO), π.χ. με επιλογή RFO ή με υδρογονοκατεργασία RFO	Η επιλογή υγρού καυσίμου ιδιοκατανάλωσης ευνοεί τα υγρά καύσιμα χαμηλής περιεκτικότητας σε θείο μεταξύ των πιθανών πηγών που πρέπει να χρησιμοποιούνται στη μονάδα. Η υδρογονοκατεργασία αποσκοπεί στη μείωση της περιεκτικότητας σε θείο, άζωτο και σε μέταλλα των πρώτων υλών. Βλέπε τμήμα 1.20.3	Η δυνατότητα εφαρμογής ενδέχεται να περιορίζεται από τη διαθεσιμότητα υγρών καυσίμων με χαμηλή περιεκτικότητα σε θείο, την παραγωγή υδρογόνου και τη δυναμικότητα επεξεργασίας υδροθείου (H_2S) [π.χ. μονάδες αναγέννησης αμίνης και παραγωγής θείου (Claus)]
ii) Τροποποιήσεις καύσης		
α) Βελτιστοποίηση της καύσης	Βλέπε τμήμα 1.20.2	Εφαρμόζεται γενικά σε όλους τους τύπους καύσης
β) Ψεκασμός υγρών καυσίμων	Χρήση υψηλής πίεσης για τη μείωση του μεγέθους των σταγονιδίων υγρών καυσίμων. Ο πρόσφατος βέλτιστος σχεδιασμός καυστήρα ατμού περιλαμβάνει γενικά ψεκασμό ατμού	Εφαρμόζεται γενικά σε καυστήρες που τροφοδοτούνται με υγρά καύσιμα

II. Δευτερογενείς τεχνικές ή τεχνικές στο τελικό στάδιο, όπως:

Τεχνική	Περιγραφή	Εφαρμογή
i) Ηλεκτροστατικός διαχωριστής (ESP)	Βλέπε τμήμα 1.20.1	Για υφιστάμενες μονάδες, η δυνατότητα εφαρμογής ενδέχεται να περιορίζεται από τη διαθεσιμότητα χώρου
ii) Φίλτρο αυτόματου καθαρισμού κατ' αντirroή τρίτου σταδίου	Βλέπε τμήμα 1.20.1	Εφαρμόζεται γενικά
iii) Υγρός καθαρισμός	Βλέπε τμήμα 1.20.3	Η δυνατότητα εφαρμογής ενδέχεται να περιορίζεται σε άνυδρες περιοχές και σε περίπτωση που τα υποπροϊόντα από την επεξεργασία λυμάτων (συμπεριλαμβανομένων, π.χ., των υγρών αποβλήτων με υψηλό επίπεδο άλατος) δεν μπορούν να επαναχρησιμοποιηθούν ή να διατεθούν κατάλληλα. Για υφιστάμενες μονάδες, η δυνατότητα εφαρμογής της τεχνικής ενδέχεται να περιορίζεται από τη διαθεσιμότητα χώρου
iv) Φυγοκεντρικές πλυντρίδες	Βλέπε τμήμα 1.20.1	Εφαρμόζεται γενικά

Επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τη ΒΔΤ: Βλέπε πίνακα 12.

Πίνακας 12

Επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τις ΒΔΤ για τις εκπομπές σκόνης στην ατμόσφαιρα από μονάδα καύσης που τροφοδοτείται με διάφορα καύσιμα, εξαιρουμένων των αεριοστροβίλων

Παράμετρος	Τύπος καύσης	Επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τη ΒΔΤ (μηνιαίος μέσος όρος) mg/Nm ³
Σκόνη	Τροφοδότηση με δυνατότητα χρήσης διαφόρων καυσίμων	5 — 50 για την υπάρχουσα μονάδα ⁽¹⁾ ⁽²⁾
		5 — 25 για νέα μονάδα < 50 MW

⁽¹⁾ Το κατώτερο άκρο του φάσματος επιτυγχάνεται για μονάδες με τη χρήση τεχνικών τελικού σταδίου.

⁽²⁾ Το άνω όριο του φάσματος αναφέρεται στη χρήση υψηλού ποσοστού καύσης του πετρελαίου και μόνο όταν εφαρμόζονται πρωτογενείς τεχνικές.

Η σχετική παρακολούθηση είναι στη ΒΔΤ 4.

ΒΔΤ 36. Για την πρόληψη και τη μείωση των εκπομπών SO_x στην ατμόσφαιρα από τις μονάδες καύσης, η ΒΔΤ συνίσταται στη χρήση μίας ή ενός συνδυασμού των τεχνικών που περιγράφονται παρακάτω.

I. Πρωτογενείς τεχνικές ή τεχνικές, οι οποίες βασίζονται σε επιλογή ή επεξεργασία του καυσίμου, όπως:

Τεχνική	Περιγραφή	Εφαρμογή
i) Χρήση αερίου για αντικατάσταση των υγρών καυσίμων	Βλέπε τμήμα 1.20.3	Η δυνατότητα εφαρμογής ενδέχεται να περιορίζεται λόγω των περιορισμών που συνδέονται με τη διαθεσιμότητα των καυσίμων με χαμηλή περιεκτικότητα σε θείο, όπως το φυσικό αέριο, η οποία ενδέχεται να επηρεάζεται από την ενεργειακή πολιτική του κράτους μέλους

Τεχνική	Περιγραφή	Εφαρμογή
ii) Επεξεργασία του καύσιμου αερίου διυλιστηρίου (RFG)	Η υπολειμματική συγκέντρωση σε H_2S σε RFG εξαρτάται από την παράμετρο της διεργασίας επεξεργασίας, π.χ. πίεση υγρού καθαρισμού αμίνης. Βλέπε τμήμα 1.20.3	Για αέριο χαμηλής θερμογόνου δύναμης που περιέχει καρβονυλοσουλφίδιο (COS), π.χ. από μονάδες σπτανθρακοποίησης, ένας μετατροπέας μπορεί να απαιτηθεί πριν από την απομάκρυνση του H_2S
iii) Χρήση υγρού καυσίμου ιδιοκατανάλωσης με χαμηλή περιεκτικότητα σε θείο (RFO), π.χ. με επιλογή RFO ή με υδρογονοκατεργασία του RFO	Η επιλογή υγρού καυσίμου ιδιοκατανάλωσης ευνοεί τα υγρά καύσιμα χαμηλής περιεκτικότητας σε θείο μεταξύ των πιθανών πηγών που πρέπει να χρησιμοποιούνται στη μονάδα. Η υδρογονοκατεργασία αποσκοπεί στη μείωση της περιεκτικότητας σε θείο, άζωτο και σε μέταλλα του καυσίμου. Βλέπε τμήμα 1.20.3	Η δυνατότητα εφαρμογής περιορίζεται από τη διαθεσιμότητα υγρών καυσίμων με χαμηλή περιεκτικότητα σε θείο, την παραγωγή υδρογόνου και τη δυναμικότητα επεξεργασίας υδροθείου (H_2S) [π.χ. μονάδες αναγέννησης αμίνης και παραγωγής θείου (Claus)]

II. Δευτερογενείς τεχνικές ή τεχνικές τελικού σταδίου, όπως:

Τεχνική	Περιγραφή	Εφαρμογή
i) Μη αναγεννητική πλύση	Υγρός καθαρισμός ή καθαρισμός με θαλασσινό νερό. Βλέπε τμήμα 1.20.3	Η δυνατότητα εφαρμογής ενδέχεται να περιορίζεται σε άνδρες περιοχές και σε περίπτωση που τα υποπροϊόντα από την επεξεργασία υγρών αποβλήτων (συμπεριλαμβανομένων, π.χ., των υγρών αποβλήτων με υψηλό επίπεδο αλάτων) δεν μπορούν να επαναχρησιμοποιηθούν ή να διατεθούν κατάλληλα. Για υφιστάμενες μονάδες, η δυνατότητα εφαρμογής της τεχνικής ενδέχεται να περιορίζεται από τη διαθεσιμότητα χώρου
ii) Αναγεννητικός καθαρισμός	Χρήση ειδικού αντιδραστήριου απορρόφησης SO_x (π.χ. διάλυμα απορρόφησης), το οποίο, εν γένει, επιτρέπει την ανάκτηση του θείου ως παραπροϊόντος κατά τη διάρκεια ενός κύκλου αναγέννησης στον οποίο επαναχρησιμοποιείται το αντιδραστήριο. Βλέπε τμήμα 1.20.3	Η δυνατότητα εφαρμογής περιορίζεται στην περίπτωση που τα αναγεννημένα υποπροϊόντα μπορούν να πωληθούν. Η μετασκευή σε υφιστάμενες μονάδες ενδέχεται να περιορίζεται από την υφιστάμενη δυνατότητα ανάκτησης του θείου. Για υφιστάμενες μονάδες, η δυνατότητα εφαρμογής της τεχνικής ενδέχεται να περιορίζεται από τη διαθεσιμότητα χώρου
iii) Συνδυασμένη τεχνική SNO_x	Βλέπε τμήμα 1.20.4	Εφαρμόζεται μόνο για υψηλή ροή καυσαερίων (π.χ. > 800 000 Nm ³ /h) και όταν απαιτείται συνδυασμένη μείωση NO_x και SO_x

Πίνακας 13

Επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τις ΒΔΤ για τις εκπομπές SO₂ στην ατμόσφαιρα από μια μονάδα καύσης που τροφοδοτείται με αέριο καύσιμο διυλιστηρίου, εξαιρουμένων των αεριοστροβίλων

Παράμετρος	Επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τη ΒΔΤ (μηνιαίος μέσος όρος) mg/Nm ³
SO ₂	5 — 35 ⁽¹⁾

⁽¹⁾ Στη συγκεκριμένη διαμόρφωση της επεξεργασίας RFG με χαμηλή πίεση λειτουργίας υγρού καθαρισμού και με αέριο καύσιμο διυλιστηρίου με γραμμομοριακή αναλογία H/C πάνω από 5, το ανώτερο άκρο του φάσματος των ΒΔΤ-AEL μπορεί να είναι υψηλό έως και 45 mg/Nm³.

Η σχετική παρακολούθηση είναι στη ΒΔΤ 4.

Πίνακας 14

Επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τις ΒΔΤ για τις εκπομπές SO₂ στην ατμόσφαιρα από μονάδες καύσης με δυνατότητα χρήσης διαφόρων καυσίμων, εξαιρουμένων των αεριοστροβίλων και των στατικών αεριοκίνητων μηχανών

Αυτό το επίπεδο εκπομπών που συνδέεται με τις ΒΔΤ αναφέρεται στις μέσες σταθμισμένες εκπομπές που προέρχονται από υφιστάμενες μονάδες καύσης με δυνατότητα χρήσης διαφόρων καυσίμων, εντός του διυλιστηρίου, εξαιρουμένων των αεριοστροβίλων και των αεριοκίνητων μηχανών.

Παράμετρος	Επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τη ΒΔΤ (μηνιαίος μέσος όρος) mg/Nm ³
SO ₂	35 — 600

Η σχετική παρακολούθηση είναι στη ΒΔΤ 4.

ΒΔΤ 37. Για να μειωθούν οι εκπομπές μονοξειδίου του άνθρακα (CO) στην ατμόσφαιρα από τις μονάδες καύσης, η ΒΔΤ συνίσταται στη χρήση ελέγχου λειτουργίας καύσης.

Περιγραφή

Βλέπε τμήμα 1.20.5.

Επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τη ΒΔΤ: Βλέπε πίνακα 15.

Πίνακας 15

Επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τις ΒΔΤ για τις εκπομπές μονοξειδίου του άνθρακα στην ατμόσφαιρα από μονάδα καύσης

Παράμετρος	Επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τη ΒΔΤ (μηνιαίος μέσος όρος) mg/Nm ³
Μονοξείδιο του άνθρακα, εκφρασμένο ως CO	≤ 100

Η σχετική παρακολούθηση είναι στη ΒΔΤ 4.

1.10. Συμπεράσματα ΒΔΤ για τη διεργασία αιθεροποίησης

ΒΔΤ 38. Για τη μείωση των εκπομπών στην ατμόσφαιρα από τη διαδικασία αιθεροποίησης, η ΒΔΤ συνίσταται στην εξασφάλιση της κατάλληλης επεξεργασίας των απαερίων διεργασίας με παροχέτευσή τους στο σύστημα αερίου καυσίμου διυλιστηρίου.

BAT 39. Για να μη διαταραχθεί η βιολογική επεξεργασία, η ΒΔΤ συνίσταται στη χρήση μιας δεξαμενής αποθήκευσης και κατάλληλης διαχείρισης σχεδίου παραγωγής ανά μονάδα για τον έλεγχο της περιεκτικότητας των διαλυμένων τοξικών συστατικών (π.χ. μεθανόλη, μυρμηκικό οξύ, αιθέρες) της ροής των υγρών αποβλήτων πριν από την τελική επεξεργασία.

1.11. Συμπεράσματα ΒΔΤ για τη διεργασία ισομερισμού

BAT 40. Για τη μείωση των εκπομπών στην ατμόσφαιρα χλωριωμένων ενώσεων, η ΒΔΤ συνίσταται στη βελτιστοποίηση της χρήσης των χλωριούχων οργανικών ενώσεων που χρησιμοποιούνται στη διατήρηση δραστηριότητας καταλύτη όταν χρησιμοποιείται μια τέτοια διαδικασία ή στη χρησιμοποίηση μη χλωριωμένων καταλυτικών συστημάτων.

1.12. Συμπεράσματα ΒΔΤ για το διυλιστήριο φυσικού αερίου

BAT 41. Για τη μείωση των εκπομπών διοξειδίου του θείου στην ατμόσφαιρα από τη μονάδα φυσικού αερίου, η ΒΔΤ συνίσταται στην εφαρμογή της ΒΔΤ 54.

BAT 42. Για τη μείωση των εκπομπών των οξειδίων του αζώτου (NO_x) στην ατμόσφαιρα από τη μονάδα φυσικού αερίου, η ΒΔΤ συνίσταται στην εφαρμογή της ΒΔΤ 34.

BAT 43. Για την πρόληψη των εκπομπών υδραργύρου όταν υπάρχει σε ακατέργαστο φυσικό αέριο, η ΒΔΤ συνίσταται στην αφαίρεση του υδραργύρου και την ανάκτηση της ιλύος που περιέχει υδράργυρο για τη διάθεση των αποβλήτων.

1.13. Συμπεράσματα ΒΔΤ για τη διεργασία απόσταξης

BAT 44. Για την αποτροπή ή τη μείωση της ροής υγρών αποβλήτων από τη διαδικασία απόσταξης, η ΒΔΤ συνίσταται στη χρήση αντλιών κενού με δακτύλιο υγρού ή επιφανειακούς συμπυκνωτές.

Εφαρμογή

Μπορεί να μην εφαρμόζεται σε ορισμένες περιπτώσεις μετασκευασμένου εξοπλισμού. Για νέες μονάδες, αντλίες κενού, είτε σε συνδυασμό με εκχυτήρες ατμού είτε όχι, ενδέχεται να είναι αναγκαίοι για να επιτευχθεί υψηλό κενό (10 mm Hg). Επίσης, μια εφεδρική αντλία πρέπει να είναι διαθέσιμη σε περίπτωση που πάθει βλάβη η αντλία κενού.

BAT 45. Για την πρόληψη ή μείωση της ρύπανσης των υδάτων από τη διεργασία απόσταξης, η ΒΔΤ συνίσταται στην παροχέτευση όξινου νερού στη μονάδα απογύμνωσης.

BAT 46. Για την πρόληψη ή μείωση των εκπομπών στην ατμόσφαιρα από μονάδες απόσταξης, η ΒΔΤ συνίσταται στην εξασφάλιση της κατάλληλης επεξεργασίας των απαερίων της διεργασίας, ιδίως των μη συμπυκνούμενων απαερίων, με την απομάκρυνση όξινου αερίου πριν από την περαιτέρω χρήση.

Εφαρμογή

Εφαρμόζεται γενικά στις μονάδες απόσταξης αργού και εν κενό. Ενδέχεται να μην μπορεί να εφαρμοστεί σε μεμονωμένα διυλιστήρια λιπαντικών και ασφάλτου με εκπομπές κάτω των 1 t/d των ενώσεων θείου. Σε ειδικές διατάξεις διύλισης, η δυνατότητα εφαρμογής ενδέχεται να περιοριστεί, λόγω της ανάγκης για π.χ. μεγάλες σωληνώσεις, συμπιεστές ή πρόσθετη ικανότητα επεξεργασίας με αμίνη.

1.14. Συμπεράσματα ΒΔΤ για τη διεργασία επεξεργασίας προϊόντων

BAT 47. Για τη μείωση των εκπομπών στην ατμόσφαιρα από τη διεργασία επεξεργασίας προϊόντων, η ΒΔΤ συνίσταται στην εξασφάλιση της κατάλληλης διάθεσης των απαερίων, ιδιαίτερα του αρωματικού χρησιμοποιημένου αέρα από μονάδες γλύκανσης, παροχέτευοντας αυτές στην καταστροφή, π.χ. με καύση.

Εφαρμογή

Εφαρμόζεται γενικά σε διαδικασίες επεξεργασίας προϊόντων όπου τα ρεύματα αερίου μπορούν να υποβάλλονται σε επεξεργασία με ασφάλεια στις μονάδες καταστροφής. Ενδέχεται να μην εφαρμόζονται σε μονάδες γλύκανσης, για λόγους ασφάλειας.

BAT 48. Για τη μείωση της παραγωγής αποβλήτων και υγρών αποβλήτων, όταν εφαρμόζεται μια διεργασία επεξεργασίας προϊόντων με καυστική σόδα, η ΒΔΤ συνίσταται στη χρήση πολλαπλών διαλυμάτων καυστικής σόδας και στη γενική διαχείριση χρησιμοποιημένης καυστικής σόδας, συμπεριλαμβανομένης της ανακύκλωσης μετά την κατάλληλη επεξεργασία, π.χ. με απογύμνωση.

1.15. Συμπεράσματα ΒΔΤ για διεργασίες αποθήκευσης και χειρισμού

ΒΔΤ 49. Για τη μείωση των εκπομπών πτητικών οργανικών ενώσεων που προέρχονται από την αποθήκευση πτητικών υγρών ενώσεων υδρογονανθράκων, η ΒΔΤ συνιστάται στη χρήση δεξαμενών αποθήκευσης επιπλέουσας οροφής εφοδιασμένων με υψηλής απόδοσης στυπιοθλίπτες ή δεξαμενή σταθερής οροφής που συνδέεται με σύστημα ανάκτησης ατμών.

Περιγραφή

Οι στυπιοθλίπτες υψηλής απόδοσης είναι ειδικές διατάξεις για τον περιορισμό των απωλειών του ατμού, π.χ. βελτιωμένοι πρωτογενείς στυπιοθλίπτες, πρόσθετοι πολλαπλοί (δευτεροβάθμιοι ή τριτοβάθμιοι) στυπιοθλίπτες (ανάλογα με την εκπεμπόμενη ποσότητα).

Εφαρμογή

Η δυνατότητα εφαρμογής στυπιοθλιπτών υψηλής απόδοσης μπορεί να περιορίζεται για τη μετασκευή τριτοβάθμιων στυπιοθλιπτών σε υφιστάμενες δεξαμενές.

ΒΔΤ 50. Για τη μείωση των εκπομπών VOC στην ατμόσφαιρα από την αποθήκευση πτητικών ενώσεων υγρών υδρογονανθράκων, η ΒΔΤ συνιστάται στη χρήση μιας ή ενός συνδυασμού των τεχνικών που περιγράφονται παρακάτω.

Τεχνική	Περιγραφή	Εφαρμογή
i) Χειρωνακτικός καθαρισμός δεξαμενών ακατέργαστου πετρελαίου	Ο καθαρισμός δεξαμενών πετρελαίου εκτελείται από τους εργαζομένους που εισέρχονται στη δεξαμενή και αφαιρούν την ιλύ με το χέρι	Εφαρμόζεται γενικά
ii) Χρήση συστήματος κλειστού βρόχου	Για τους εσωτερικούς ελέγχους, οι δεξαμενές περιοδικά εκκενώνονται, καθαρίζονται και καθίστανται ελεύθερες αερίων. Αυτός ο καθαρισμός περιλαμβάνει διάλυση του πυθμένα της δεξαμενής. Τα συστήματα κλειστού βρόχου που μπορούν να συνδυαστούν με τεχνικές μείωσης τελικού κύκλου προλαμβάνουν ή μειώνουν τις εκπομπές πτητικών οργανικών ενώσεων	Η δυνατότητα εφαρμογής ενδέχεται να περιορίζεται από, π.χ., τον τύπο καταλοίπων, την κατασκευή στέγης της δεξαμενής ή τις ύλες της δεξαμενής

ΒΔΤ 51. Για την πρόληψη ή τη μείωση των εκπομπών στο έδαφος και στα υπόγεια ύδατα από την αποθήκευση ενώσεων υγρών υδρογονανθράκων, η ΒΔΤ συνιστάται στη χρήση μιας ή ενός συνδυασμού των τεχνικών που περιγράφονται παρακάτω.

Τεχνική	Περιγραφή	Εφαρμογή
i) Πρόγραμμα συντήρησης, συμπεριλαμβανομένων της παρακολούθησης, της πρόληψης και του ελέγχου της διάβρωσης	Σύστημα διαχείρισης, καθώς και εντοπισμός διαρροών και επιχειρησιακοί έλεγχοι για να αποτραπεί η υπερχειλίση, έλεγχος της απογραφής και διαδικασίες επιθεώρησης βάσει κινδύνου των δεξαμενών κατά διαστήματα για να αποδειχτεί η ακεραιότητά τους, και συντήρηση για τη βελτίωση της συγκράτησης των δεξαμενών. Περιλαμβάνει επίσης ένα σύστημα αντιμετώπισης των συνεπειών υπερχειλίσης προς δράση πριν οι υπερχειλίσεις να μπορούν να φθάσουν στα υπόγεια ύδατα. Να ενισχυθούν ιδιαίτερα κατά τις περιόδους συντήρησης	Εφαρμόζεται γενικά
ii) Δεξαμενές με διπλό πυθμένα	Ένας δεύτερος αδιαπέραστος πυθμένας που παρέχει ένα μέτρο προστασίας από εκλύσεις από την πρώτη ύλη	Εφαρμόζεται γενικά σε νέες δεξαμενές και ύστερα από επίσκεψη των υφιστάμενων δεξαμενών ⁽¹⁾
iii) Μembrάνες στεγανοποίησης	Ένα συνεχές φράγμα διαρροών στο πλαίσιο όλης της κάτω επιφάνειας της δεξαμενής	Εφαρμόζεται γενικά σε νέες δεξαμενές και ύστερα από επίσκεψη των υφιστάμενων δεξαμενών ⁽¹⁾

Τεχνική	Περιγραφή	Εφαρμογή
iv) Επαρκής συγκράτηση συνόλου δεξαμενών	Ένα συγκρότημα δεξαμενών αποθήκευσης είναι σχεδιασμένο για να συγκρατεί μεγάλες διαρροές που προκαλούνται δυνητικά από θραύση περιβλήματος ή υπερχείλιση (τόσο για περιβαλλοντικούς λόγους όσο και για λόγους ασφάλειας). Το μέγεθος και οι συναφείς κανόνες κατασκευής γενικά καθορίζονται από τοπικούς κανονισμούς	Εφαρμόζεται γενικά

(¹) Οι τεχνικές ii) και iii) δεν μπορούν να εφαρμοστούν γενικά σε δεξαμενές που προορίζονται για προϊόντα που απαιτούν θερμότητα για τον χειρισμό υγρών (π.χ. άσφαλτο), και όπου δεν είναι πιθανή διαρροή λόγω στερεοποίησης.

BAT 52. Για την πρόληψη ή τη μείωση των εκπομπών VOC στην ατμόσφαιρα από εργασίες φόρτωσης και εκφόρτωσης πτητικών ενώσεων υγρών υδρογονανθράκων, η BAT συνίσταται στη χρήση μίας ή ενός συνδυασμού των τεχνικών που περιγράφονται παρακάτω για την επίτευξη ποσοστού ανάκτησης τουλάχιστον 95 %.

Τεχνική	Περιγραφή	Δυνατότητα εφαρμογής (¹)
Ανάκτηση ατμών με: i) Υγροποίηση ii) Απορρόφηση iii) Προσρόφηση iv) Διαχωρισμό με μεμβράνες v) Υβριδικά συστήματα	Βλέπε τμήμα 1.20.6	Εφαρμόζεται γενικά σε δραστηριότητες φόρτωσης/εκφόρτωσης όπου η ετήσια διακίνηση είναι > 5 000 m ³ /yr. Δεν ισχύει για εργασίες φορτοεκφόρτωσης των ποντοπόρων πλοίων με ετήσια διακίνηση < 1 εκατ. m ³ /έτος

(¹) Μια μονάδα καταστροφής ατμών (π.χ. με αποτέφρωση) μπορεί να αντικαθίσταται από μία μονάδα ανάκτησης ατμών, εάν η ανάκτηση ατμών είναι επικίνδυνη ή τεχνικώς ανέφικτη εξαιτίας του όγκου των επιστρεφόμενων ατμών.

Επίπεδα εκπομπών συνδεδεμένα με τη BAT: Βλέπε πίνακα 16.

Πίνακας 16:

Επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τις BAT για πτητικές οργανικές ενώσεις εκτός του μεθανίου και εκπομπές βενζολίου στην ατμόσφαιρα από τις εργασίες φόρτωσης και εκφόρτωσης πτητικών υγρών υδρογονανθράκων ενώσεων

Παράμετρος	Επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τη BAT (Ετήσιος μέσος όρος) (¹)
Πτητικές οργανικές ενώσεις εκτός του μεθανίου	0,15 — 10 g/Nm ³ (²) (³)
Βενζόλιο (³)	< 1 mg/Nm ³

(¹) Ωριαίες τιμές σε συνεχή λειτουργία που εκφράζονται και μετρώνται σύμφωνα με την οδηγία 94/63/ΕΚ.

(²) Χαμηλότερη επιτεύξιμη αξία με υβριδικά συστήματα δύο σταδίων. Η ανώτατη τιμή επιτυγχάνεται με προσρόφηση ενός σταδίου ή σύστημα μεμβράνης.

(³) Η παρακολούθηση του βενζολίου μπορεί να μην είναι αναγκαία όταν εκπομπές NMVOC βρίσκονται στο χαμηλότερο άκρο του εν λόγω φάσματος.

1.16. Συμπεράσματα BAT για την εξοδόλυση και λοιπές θερμικές διεργασίες

BAT 53. Για να μειωθούν οι εκπομπές στα ύδατα από εξοδόλυση και άλλες θερμικές διεργασίες, η BAT συνίσταται στην εξασφάλιση της κατάλληλης επεξεργασίας των ροών υγρών αποβλήτων με την εφαρμογή των τεχνικών της BAT 11.

1.17. Συμπεράσματα ΒΔΤ για την επεξεργασία θείου απαερίων

ΒΔΤ 54. Για τη μείωση των εκπομπών θείου στην ατμόσφαιρα από απαέρια που περιέχουν υδρόθειο (H_2S), η ΒΔΤ συνίσταται στη χρήση μίας ή ενός συνδυασμού των τεχνικών που περιγράφονται παρακάτω.

Τεχνική	Περιγραφή	Δυνατότητα εφαρμογής ⁽¹⁾
i) Απομάκρυνση όξινου αερίου π.χ. με κατεργασία με αμίνη	Βλέπε τμήμα 1.20.3	Εφαρμόζεται γενικά
ii) Μονάδα ανάκτησης θείου (SRU), π.χ., με διεργασία Claus	Βλέπε τμήμα 1.20.3	Εφαρμόζεται γενικά
iii) Μονάδα επεξεργασίας απαερίων (TGTU)	Βλέπε τμήμα 1.20.3	Για τη μετασκευή των υφισταμένων SRU, η δυνατότητα εφαρμογής ενδέχεται να περιορίζεται από το μέγεθος των SRU και τη διάταξη των μονάδων, καθώς και από τον τύπο της διεργασίας ανάκτησης του θείου που έχουν ήδη δρομολογηθεί

⁽¹⁾ Μπορεί να μην είναι εφαρμόσιμη για αυτοτελή διυλιστήρια λιπαντικών ή ασφάλτου με έκλυση ενώσεων θείου κάτω του 1 t/d

Τα συνδεόμενα με ΒΔΤ επίπεδα περιβαλλοντικών επιδόσεων (ΒΔΤ-ΑΕΠΛ): Βλέπε πίνακα 17.

Πίνακας 17

Τα συνδεόμενα με ΒΔΤ επίπεδα περιβαλλοντικών επιδόσεων για το σύστημα ανάκτησης του θείου των απαερίων (H_2S)

	Τα συνδεόμενα με ΒΔΤ επίπεδα περιβαλλοντικών επιδόσεων (μηνιαίος μέσος όρος)
Απομάκρυνση όξινου αερίου	Επίτευξη απομάκρυνσης υδροθείου (H_2S) στα επεξεργασμένα RFG ώστε να ικανοποιούνται τα ΒΔΤ-ΑΕΛ ανάφλεξης αερίου για τη ΒΔΤ 36
Απόδοση ανάκτησης θείου ⁽¹⁾	Νέα μονάδα: 99,5 — > 99,9 %
	Υφιστάμενη μονάδα: ≥ 98,5 %

⁽¹⁾ Η απόδοση της ανάκτησης θείου υπολογίζεται για το σύνολο της αλυσίδας επεξεργασίας (συμπεριλαμβανομένων των SRU και TGTU), ως το κλάσμα του θείου στις πρώτες ύλες που ανακτάται στο ρεύμα θείου που παροχετεύεται στα φρεάτια συλλογής. Όταν η εφαρμοζόμενη τεχνική δεν περιλαμβάνει ανάκτηση του θείου (π.χ. καθαρισμός με θαλάσσιο νερό), αναφέρεται στην αποδοτικότητα της απομάκρυνσης του θείου, ως το ποσοστό % του θείου που αφαιρέθηκε από το σύνολο της αλυσίδας επεξεργασίας.

Η σχετική παρακολούθηση περιγράφεται στη ΒΔΤ 4.

1.18. Συμπεράσματα ΒΔΤ για συσκευές καύσης αερίων (flares)

ΒΔΤ 55. Για την πρόληψη των εκπομπών στην ατμόσφαιρα από καύση σε πυρσό, η ΒΔΤ συνίσταται στη χρήση καύσης σε πυρσό μόνο για λόγους ασφάλειας ή για τις έκτακτες συνθήκες λειτουργίας (π.χ. έναρξη, παύση λειτουργίας).

BAT 56. Για τη μείωση των εκπομπών στην ατμόσφαιρα από καύσεις όταν η καύση σε πυρσό είναι αναπόφευκτη, η BAT συνιστάται στη χρήση των τεχνικών που περιγράφονται παρακάτω.

Τεχνική	Περιγραφή	Εφαρμογή
i) Σωστός σχεδιασμός της βιομηχανικής μονάδας	Βλέπε τμήμα 1.20.7	Μπορεί να εφαρμοστεί σε νέες μονάδες. Οι υφιστάμενες μονάδες μπορούν να επανεξοπλιστούν με σύστημα ανάκτησης αερίου καύσης
ii) Διαχείριση της βιομηχανικής μονάδας	Βλέπε τμήμα 1.20.7	Εφαρμόζεται γενικά
iii) Ορθός σχεδιασμός διατάξεων καύσης σε πυρσό	Βλέπε τμήμα 1.20.7	Μπορεί να εφαρμοστεί σε νέες μονάδες
iv) Παρακολούθηση και κατάρτιση εκθέσεων	Βλέπε τμήμα 1.20.7	Εφαρμόζεται γενικά

1.19. Συμπεράσματα BAT για την ολοκληρωμένη διαχείριση εκπομπών

BAT 57. Για να επιτευχθεί συνολική μείωση των εκπομπών NO_x στην ατμόσφαιρα από μονάδες καύσης και μονάδες καταλυτικής πυρόλυσης ρευστοποιημένης κλίνης (FCC), η BAT συνιστάται στη χρήση μιας ολοκληρωμένης τεχνικής διαχείρισης εκπομπών ως εναλλακτική λύση στην εφαρμογή των BAT 24 και BAT 34.

Περιγραφή

Η τεχνική περιλαμβάνει τη διαχείριση των εκπομπών NO_x από αρκετές ή και όλες τις μονάδες καύσης και τις μονάδες FCC στο χώρο του διυλιστηρίου με ολοκληρωμένο τρόπο, με την υλοποίηση και τη λειτουργία του καταλληλότερου συνδυασμού BAT μεταξύ των διαφόρων μονάδων και την παρακολούθηση της αποτελεσματικότητάς τους, με τρόπο ώστε οι προκύπτουσες συνολικές εκπομπές να είναι ίσες ή χαμηλότερες από τις εκπομπές που θα μπορούσαν να επιτευχθούν μέσω της κατά μονάδα εφαρμογής των επιπέδων εκπομπών που συνδέονται με τις BAT που αναφέρονται στις BAT 24 και BAT 34.

Αυτή η τεχνική είναι ιδιαίτερα κατάλληλη για χώρους βιομηχανικών εγκαταστάσεων διύλισης πετρελαίου:

- με αναγνωρισμένη πολυπλοκότητα του χώρου βιομηχανικών εγκαταστάσεων, πολλαπλές μονάδες καύσης και διεργασιών αλληλοσυνδεδεμένες σε ό,τι αφορά τις πρώτες ύλες τους και τον ενεργειακό εφοδιασμό τους,
- με συχνές αναπροσαρμογές της διεργασίας που απαιτούνται σε συνάρτηση με την ποιότητα του αργού που λαμβάνεται,
- με μια τεχνική αναγκαιότητα να χρησιμοποιείται μέρος των υπολειμμάτων της διεργασίας ως εσωτερικά καύσιμα, που προκαλεί συχνές αναπροσαρμογές του μείγματος καυσίμων σύμφωνα με τις απαιτήσεις της διεργασίας.

Επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τη BAT: Βλέπε πίνακα 18.

Επιπλέον, για κάθε νέα μονάδα καύσης ή νέα μονάδα FCC που περιλαμβάνεται στο ολοκληρωμένο σύστημα διαχείρισης των εκπομπών, τα επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τις BAT, όπως αυτές ορίζονται στο πλαίσιο των BAT 24 και BAT 34 εξακολουθούν να εφαρμόζονται.

Πίνακας 18

Επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τις BAT για τις εκπομπές NO_x στην ατμόσφαιρα όταν εφαρμόζεται BAT 57

Τα επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τις BAT για τις εκπομπές NO_x από τις μονάδες που αναφέρονται στη BAT 57, εκφρασμένα σε mg/Nm³ ως μηνιαία μέση τιμή, είναι ίσα ή μικρότερα από τον σταθμισμένο μέσο όρο των συγκεντρώσεων NO_x (εκφρασμένο σε mg/Nm³ ως μηνιαίος μέσος όρος) που θα επιτευχθούν με την εφαρμογή στην πράξη σε καθεμία από τις εν λόγω μονάδες τεχνικών που θα επιτρέψουν στις οικείες μονάδες να ικανοποιήσουν τα ακόλουθα:

- a) για μονάδες διεργασίας καταλυτικής πυρόλυσης (αναγεννητής): το φάσμα επιπέδων εκπομπών που συνδέονται με τις BAT ορίζεται στον πίνακα 4 (BAT 24).
- β) για μονάδες καύσης που χρησιμοποιούν μόνο καύσιμα διυλιστηρίων ή παράλληλα με άλλα καύσιμα: τα φάσματα των επιπέδων εκπομπών που συνδέονται με τις BAT ορίζονται στους πίνακες 9, 10 και 11 (BAT 34).

Το συγκεκριμένο επίπεδο εκπομπών που συνδέονται με τις ΒΔΤ εκφράζεται με τον εξής τύπο:

$$\frac{\Sigma [(ταχύτητα ροής απαερίων της μονάδας) \times (\sigmaυγκέντρωση NO_x \text{ που θα μπορούσε να επιτευχθεί για την εν λόγω μονάδα})]}{\Sigma(ταχύτητα ροής απαερίων όλων των ενδιαφερόμενων μονάδων)}$$

Σημειώσεις:

1. Οι εφαρμοστέες συνθήκες αναφοράς για το οξυγόνο είναι εκείνες που ορίζονται στον πίνακα 1.
2. Η στάθμιση των επιπέδων εκπομπών των επιμέρους μονάδων πραγματοποιείται με βάση την ταχύτητα ροής απαερίων της μονάδας, εκφρασμένη ως μηνιαία μέση τιμή ($Nm^3/hour$), η οποία είναι αντιπροσωπευτική για την κανονική λειτουργία της συγκεκριμένης μονάδας της εγκατάστασης του διυλιστηρίου (εφαρμογή των συνθηκών αναφοράς που ορίζονται στη σημείωση 1).
3. Σε περίπτωση ουσιαστικών και διαρθρωτικών αλλαγών καυσίμων που επηρεάζουν τα ισχύοντα επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τις ΒΔΤ για μια μονάδα ή άλλων ουσιαστικών και διαρθρωτικών αλλαγών στη φύση ή τη λειτουργία των εν λόγω μονάδων ή σε περίπτωση αντικατάστασης ή επέκτασης ή προσθήκης μονάδων καύσης ή μονάδων FCC, τα επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τις ΒΔΤ τα οποία καθορίζονται στον πίνακα 18 πρέπει να αναπροσαρμοστούν αναλόγως.

Παρακολούθηση που σχετίζεται με τη ΒΔΤ 57

Η ΒΔΤ για την παρακολούθηση των εκπομπών NO_x στο πλαίσιο μιας ολοκληρωμένης τεχνικής διαχείρισης εκπομπών είναι όπως στη ΒΔΤ 4, και συμπληρώνεται με τα ακόλουθα:

- ένα σχέδιο παρακολούθησης, που περιλαμβάνει περιγραφή των παρακολουθούμενων διεργασιών, κατάλογο των πηγών εκπομπών και των ροών πηγής (προϊόντα, απαέρια) που παρακολουθούνται για κάθε διεργασία και περιγραφή της μεθοδολογίας (υπολογισμοί, μετρήσεις) που χρησιμοποιείται, καθώς επίσης τις υποκείμενες παραδοχές και τα σχετικά επίπεδα εμπιστοσύνης,
- συνεχής παρακολούθηση του ρυθμού ροής καυσαερίων των σχετικών μονάδων, είτε μέσω απευθείας μέτρησης είτε με άλλη ισοδύναμη μέθοδο,
- ένα σύστημα διαχείρισης δεδομένων για τη συλλογή, την επεξεργασία και την υποβολή όλων των στοιχείων παρακολούθησης που απαιτούνται για τον προσδιορισμό των εκπομπών από τις πηγές εκπομπών που καλύπτονται από την ολοκληρωμένη μέθοδο διαχείρισης εκπομπών.

ΒΔΤ 58. Για να επιτευχθεί συνολική μείωση των εκπομπών SO_x στην ατμόσφαιρα από μονάδες καύσης, μονάδες καταλυτικής πυρόλυσης ρευστοποιημένης κλίνης (FCC) και μονάδες ανάκτησης θείου απαερίων, η ΒΔΤ συνίσταται στη χρήση μιας ολοκληρωμένης τεχνικής διαχείρισης εκπομπών ως εναλλακτικής λύσης στην εφαρμογή των ΒΔΤ 26, ΒΔΤ 36 και ΒΔΤ 54.

Περιγραφή

Η τεχνική περιλαμβάνει τη διαχείριση των εκπομπών SO_x από αρκετές ή και όλες τις μονάδες καύσης, τις μονάδες FCC και τις μονάδες ανάκτησης θείου απαερίων σε χώρο διυλιστηρίου με ολοκληρωμένο τρόπο, με την υλοποίηση και τη λειτουργία του καταλληλότερου συνδυασμού ΒΔΤ μεταξύ των διαφόρων μονάδων και την παρακολούθηση της αποτελεσματικότητάς τους, με τρόπο ώστε οι προκύπτουσες συνολικές εκπομπές να είναι ίσες ή χαμηλότερες από τις εκπομπές που θα μπορούσαν να επιτευχθούν μέσω της ανά μονάδα εφαρμογής των επιπέδων εκπομπών που συνδέονται με τις ΒΔΤ που αναφέρονται στις ΒΔΤ 26 και ΒΔΤ 36, καθώς και των επιπέδων εκπομπών που συνδέονται με τη ΒΔΤ που ορίζεται στη ΒΔΤ 54.

Αυτή η τεχνική είναι ιδιαίτερα κατάλληλη για χώρους βιομηχανικών εγκαταστάσεων διύλισης πετρελαίου:

- με αναγνωρισμένη πολυπλοκότητα πολυπλοκότητα του χώρου βιομηχανικών εγκαταστάσεων, πολλαπλές μονάδες καύσης και διεργασιών αλληλοσυνδεδεμένες σε ό,τι αφορά τις πρώτες ύλες τους και τον ενεργειακό εφοδιασμό,
- με συχνές αναπροσαρμογές της διεργασίας που απαιτούνται σε συνάρτηση με την ποιότητα του αργού που λαμβάνεται,
- με μια τεχνική αναγκαιότητα να χρησιμοποιείται μέρος των υπολειμμάτων της διεργασίας ως εσωτερικά καύσιμα, που προκαλεί συχνές αναπροσαρμογές του μείγματος καυσίμων σύμφωνα με τις απαιτήσεις της διεργασίας.

Το συνδεδεμένο με τις ΒΔΤ επίπεδο εκπομπών: Βλέπε πίνακα 19.

Επιπλέον, για κάθε νέα μονάδα καύσης, νέα μονάδα FCC ή νέα μονάδα ανάκτησης θείου απαερίων που περιλαμβάνεται στο ολοκληρωμένο σύστημα διαχείρισης εκπομπών, τα επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τις ΒΔΤ που ορίζονται στο πλαίσιο των ΒΔΤ 26 και ΒΔΤ 36, και τα επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με ΒΔΤ που ορίζονται βάσει της ΒΔΤ 54 εξακολουθούν να ισχύουν.

Πίνακας 19

Επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τις ΒΔΤ για τις εκπομπές SO₂ στην ατμόσφαιρα όταν εφαρμόζεται η ΒΔΤ 58

Τα επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τις ΒΔΤ για τις εκπομπές SO₂ από τις μονάδες που αναφέρονται στη ΒΔΤ 58, εκφρασμένα σε mg/Nm³ ως μηνιαία μέση τιμή, είναι ίση ή μικρότερη από τον σταθμισμένο μέσο όρο των συγκεντρώσεων SO_x (εκφρασμένο σε mg/Nm³ ως μηνιαίος μέσος όρος) που θα επιτευχθούν με την εφαρμογή στην πράξη σε καθεμία από τις εν λόγω μονάδες τεχνικών που θα επιτρέψουν στις ενδιαφερόμενες μονάδες να ικανοποιήσουν τα ακόλουθα:

- α) για μονάδες διεργασίας καταλυτικής πυρόλυσης (αναγεννητής): το φάσμα επιπέδων εκπομπών που συνδέονται με τις ΒΔΤ ορίζεται στο πίνακα 6 (ΒΔΤ 26)·
- β) για μονάδες καύσης που χρησιμοποιούν μόνον καύσιμα διυλιστηρίων ή παράλληλα με άλλα καύσιμα: τα φάσματα των επιπέδων εκπομπών που συνδέονται με τις ΒΔΤ ορίζονται στον πίνακα 13 και στον πίνακα 14 (ΒΔΤ 36)· και
- γ) για μονάδες ανάκτησης θείου απαερίων: τα φάσματα των επιπέδων εκπομπών που συνδέονται με τις ΒΔΤ ορίζονται στον πίνακα 17 (ΒΔΤ 54).

Το συγκεκριμένο επίπεδο εκπομπών που συνδέονται με ΒΔΤ εκφράζεται με τον εξής τύπο:

$$\frac{\Sigma [(ταχύτητα ροής απαερίων της μονάδας) \times (συγκέντρωση SO_2 \text{ που θα μπορούσε να επιτευχθεί για την εν λόγω μονάδα})]}{\Sigma (ταχύτητα ροής απαερίων όλων των ενδιαφερόμενων μονάδων)}$$

Σημειώσεις:

1. Οι εφαρμοστέες συνθήκες αναφοράς για το οξυγόνο είναι εκείνες που ορίζονται στον πίνακα 1.
2. Η στάθμιση των επιπέδων εκπομπών των επιμέρους μονάδων πραγματοποιείται με βάση την ταχύτητα ροής απαερίων της μονάδας, εκφρασμένη ως μηνιαία μέση τιμή (Nm³/hour), η οποία είναι αντιπροσωπευτική για την κανονική λειτουργία της συγκεκριμένης μονάδας στο πλαίσιο της εγκατάστασης του διυλιστηρίου (εφαρμόζοντας τις συνθήκες αναφοράς που ορίζονται στη σημείωση 1).
3. Σε περίπτωση ουσιαστικών και διαρθρωτικών αλλαγών καυσίμων που επηρεάζουν τα ισχύοντα επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τις ΒΔΤ για μια μονάδα ή άλλων ουσιαστικών και διαρθρωτικών αλλαγών στη φύση ή τη λειτουργία των εν λόγω μονάδων ή σε περίπτωση αντικατάστασης ή παράτασης ή προσθήκης μονάδων καύσης, μονάδων FCC ή μονάδων ανάκτησης θείου απαερίων, το επίπεδο εκπομπών που συνδέονται με τη ΒΔΤ που καθορίζεται στον πίνακα 19 πρέπει να αναπροσαρμοστεί αναλόγως.

Παρακολούθηση που συνδέεται με τη ΒΔΤ 58

Η ΒΔΤ για την παρακολούθηση των εκπομπών SO₂ στο πλαίσιο μιας ολοκληρωμένης προσέγγισης διαχείρισης των εκπομπών είναι όπως στη ΒΔΤ 4, και συμπληρώνεται με τα ακόλουθα:

- ένα σχέδιο παρακολούθησης, που περιλαμβάνει περιγραφή των παρακολουθούμενων διεργασιών, κατάλογο των πηγών εκπομπών και των ροών πηγής (προϊόντα, απαέρια) που παρακολουθούνται για κάθε διεργασία και περιγραφή της μεθοδολογίας (υπολογισμοί, μετρήσεις) που χρησιμοποιείται καθώς επίσης τις υποκείμενες παραδοχές και τα σχετικά επίπεδα εμπιστοσύνης,
- συνεχής παρακολούθηση του ρυθμού ροής καυσαερίων των σχετικών μονάδων, είτε μέσω απευθείας μέτρησης είτε με άλλη ισοδύναμη μέθοδο,
- ένα σύστημα διαχείρισης δεδομένων για τη συλλογή, την επεξεργασία και την υποβολή όλων των στοιχείων παρακολούθησης που απαιτούνται για τον προσδιορισμό των εκπομπών από τις πηγές εκπομπών που καλύπτονται από την ολοκληρωμένη μέθοδο διαχείρισης εκπομπών.

ΓΛΩΣΣΑΡΙΟ

1.20. Περιγραφή των τεχνικών για την πρόληψη και τον έλεγχο των εκπομπών στην ατμόσφαιρα

1.20.1. Σκόνη

Τεχνική	Περιγραφή
Ηλεκτροστατικός διαχωριστής (ESP)	Οι ηλεκτροστατικοί διαχωριστές λειτουργούν με τέτοιο τρόπο, ώστε τα σωματίδια να φορτίζονται και να διαχωρίζονται υπό την επίδραση ενός ηλεκτρικού πεδίου. Οι ηλεκτροστατικοί διαχωριστές μπορούν να λειτουργήσουν σε μεγάλο εύρος συνθηκών.

Τεχνική	Περιγραφή
	<p>Η μείωση της αποδοτικότητας μπορεί να εξαρτάται από τον αριθμό των πεδίων, τον χρόνο παραμονής (μέγεθος), τις ιδιότητες του καταλύτη και τις συσκευές απομάκρυνσης σωματιδίων στα ανάντη.</p> <p>Σε μονάδες FCC χρησιμοποιούνται συχνά ηλεκτροστατικοί διαχωριστές 3 πεδίων και 4 πεδίων.</p> <p>Οι ηλεκτροστατικοί διαχωριστές μπορούν να χρησιμοποιούνται σε ξηρά κατάσταση ή με έγχυση αμμωνίας για να βελτιωθεί η συλλογή σωματιδίων.</p> <p>Για την έψηση «πράσινου» οπτάνθρακα, η απόδοση δέσμευσης του ηλεκτροστατικού διαχωριστή μπορεί να μειωθεί λόγω της δυσκολίας που υπάρχει να φέρουν ηλεκτρικό φορτίο τα σωματίδια οπτάνθρακα.</p>
Πολυβάθμιοι κυκλώνες	Κυκλωνική διάταξη συλλογής ή σύστημα που έχει εγκατασταθεί μετά τα δύο στάδια κυκλώνων. Γνωστός εν γένει ως διαχωριστής τρίτης βαθμίδας, η κοινή διάρθρωσή του αποτελείται από ένα μόνο δοχείο που περιέχει πολλούς συμβατικούς κυκλώνες ή βελτιωμένη τεχνολογία «swirl-tube». Για μονάδες FCC, οι επιδόσεις εξαρτώνται κυρίως από τη συγκέντρωση σωματιδίων και την κατανομή του μεγέθους των λεπτομερών του καταλύτη κατάντη του αναγεννητή εσωτερικών κυκλώνων.
Φυγοκεντρικές πλυντρίδες	Οι φυγοκεντρικές πλυντρίδες συνδυάζουν την αρχή του κυκλώνα και εντατική επαφή με το νερό, π.χ. πλυντρίδα τύπου βεντούρι.
Φίλτρο αυτόματου καθαρισμού κατ' αντιστροφή, τρίτης βαθμίδας	Κεραμικά φίλτρα ή φίλτρα από πυροσσωματωμένο μέταλλο αντίστροφης ροής (αντιρροής) στα οποία, μετά τη διατήρησή τους στην επιφάνεια ως στιβάδα («cake»), τα στερεά έχουν αποσπαστεί ξεκινώντας αντίστροφη ροή. Τα στερεά που έχουν αποσπαστεί καθαρίζονται, στη συνέχεια, από το σύστημα φίλτρου.

1.20.2. Οξείδια του αζώτου (NO_x)

Τεχνική	Περιγραφή
Τροποποιήσεις καύσης	
Πολυβάθμια καύση	<p>— Σταδιακή εισαγωγή αέρα — περιλαμβάνει υποστοιχειομετρική τροφοδοσία σε πρώτο στάδιο και επακόλουθη προσθήκη του υπολειπόμενου αέρα ή οξυγόνου στην κάμινο για πλήρη καύση.</p> <p>— Σταδιακή εισαγωγή καυσίμου — δημιουργείται μια κύρια φλόγα χαμηλών κρουστικών παλμών στο στόμιο της θυρίδας (10 % συνολικής ενέργειας). Η δευτερογενής φλόγα καλύπτει τη βάση της πρωτογενούς φλόγας, μειώνοντας τη θερμοκρασία στον πυρήνα της.</p>
Ανακυκλοφορία καπναερίων	<p>Επανεγχυση απαερίων από την κάμινο στη φλόγα για τη μείωση της περιεκτικότητας σε οξυγόνο και, συνεπώς, της θερμοκρασίας της φλόγας.</p> <p>Η χρήση ειδικών καυστήρων βασίζεται στην εσωτερική ανακυκλοφορία των καυσαερίων που ψύχουν τη βάση των φλογών και μειώνουν την περιεκτικότητα σε οξυγόνο στο θερμότερο τμήμα των φλογών.</p>
Χρήση καυστήρων χαμηλών NO _x (LNB)	Η τεχνική (συμπεριλαμβανομένων των καυστήρων πάρα πολύ χαμηλών εκπομπών NO _x) βασίζεται στις αρχές μείωσης των θερμοκρασιών αιχμής της φλόγας, με καθυστέρηση αλλά ολοκλήρωση της καύσης και με αύξηση της μεταφοράς θερμότητας (αυξημένη εκπομπή της φλόγας). Μπορεί να συνδέεται με τροποποιημένο σχεδιασμό του θαλάμου καύσης της καμίνου. Ο σχεδιασμός των καυστήρων πάρα πολύ χαμηλών εκπομπών NO _x (ULNB) περιλαμβάνει βαθμιδωτή καύση (αέρα/καύσιμο) και ανακυκλοφορία απαερίων. Καυστήρες χαμηλών εκπομπών ξηρών NO _x (DLNB) χρησιμοποιούνται για αεριοστρόβιλους.
Βελτιστοποίηση της καύσης	Με βάση τη μόνιμη παρακολούθηση των κατάλληλων παραμέτρων καύσης (π.χ. περιεκτικότητα σε O ₂ , CO, αναλογία καυσίμου/αέρα, άκαυστα συστατικά), η τεχνική αυτή χρησιμοποιεί τεχνολογία ελέγχου για την επίτευξη των βέλτιστων συνθηκών καύσης.

Τεχνική	Περιγραφή
Έγχυση αέρα αραιώσης	Αδρανή διαλυτικά, π.χ. απαέρια, ατμός, νερό, άζωτο που προστίθενται στον εξοπλισμό καύσης μειώνουν τη θερμοκρασία φλόγας και συνεπώς τη συγκέντρωση NO _x στα απαέρια.
Εκλεκτική καταλυτική αναγωγή (SCR)	Η τεχνική βασίζεται στην αναγωγή του NO _x σε άζωτο σε μια καταλυτική στρώση μέσω αντίδρασης με αμμωνία (γενικά, υδατικό διάλυμα) σε βέλτιστη θερμοκρασία λειτουργίας περίπου 300 — 450 °C. Ενδέχεται να εφαρμοστούν μία ή δύο στρώσεις καταλύτη. Υψηλότερη αναγωγή του NO _x επιτυγχάνεται με τη χρήση υψηλότερων ποσοτήτων καταλύτη (δύο στρώσεις).
Εκλεκτική μη καταλυτική αναγωγή (SNCR)	Η τεχνική βασίζεται στην αναγωγή του NO _x σε άζωτο μέσω αντίδρασης με αμμωνία ή ουρία σε υψηλή θερμοκρασία. Το εύρος της θερμοκρασίας λειτουργίας πρέπει να διατηρείται 900 °C και 1 050 °C για βέλτιστη αντίδραση.
Οξείδωση NO _x χαμηλής θερμοκρασίας	Η διαδικασία οξείδωσης χαμηλής θερμοκρασίας εκλύει όζον σε ρεύμα απαερίων σε βέλτιστες θερμοκρασίες κάτω από 150 °C, για να οξειδώσει αδιάλυτα NO και NO ₂ σε ιδιαίτερα διαλυτό N ₂ O ₅ . Το N ₂ O ₅ απομακρύνεται με υγρό καθαρισμό με τον σχηματισμό υγρών αποβλήτων διαλυμένου νιτρικού οξέος που μπορούν να χρησιμοποιηθούν σε διεργασίες εγκαταστάσεων ή να εξουδετερωθούν για έκλυση, ενώ μπορεί να χρειάζεται πρόσθετη αφαίρεση αζώτου.

1.20.3. Οξείδια θείου (SO_x)

Τεχνική	Περιγραφή
Επεξεργασία του αερίου καυσίμου διυλιστηρίου (RFG)	Ορισμένα αέρια καύσιμα μπορεί να είναι απαλλαγμένα από θείο στην πηγή (π.χ. από διεργασίες καταλυτικής αναμόρφωσης και ισομερισμού), αλλά οι περισσότερες άλλες διεργασίες παράγουν αέρια που περιέχουν θείο (π.χ. απαέρια από μονάδα ιξωδολυσης, μονάδες υδρογονοκατεργασίας ή καταλυτικής πυρόλυσης). Τα εν λόγω ρεύματα αερίου απαιτούν κατάλληλη επεξεργασία για αποθείωση αερίων (π.χ. με αφαίρεση όξινου αερίου (βλέπε παρακάτω) για απομάκρυνση των H ₂ S) πριν να απελευθερωθούν στο σύστημα αερίων καυσίμων διυλιστηρίων
Αποθείωση υγρού καυσίμου ιδιοκατανάλωσης (RFO) με υδρογονοκατεργασία	Επιπλέον της επιλογής αργού χαμηλής περιεκτικότητας σε θείο, η αποθείωση του καυσίμου επιτυγχάνεται με τη διεργασία υδρογονοεπεξεργασίας (βλέπε παρακάτω), όπου πραγματοποιούνται αντιδράσεις υδρογόνωσης και οδηγούν σε μείωση της περιεκτικότητας σε θείο
Χρήση αερίου για αντικατάσταση των υγρών καυσίμων	Μείωση της χρήσης υγρού καυσίμου ιδιοκατανάλωσης (γενικά βαρύ καύσιμο πετρέλαιο που περιέχει θείο, άζωτο, μέταλλα κ.λπ.) με την αντικατάστασή του με επιτόπιο υγροποιημένο πετρελαϊκό αέριο (LPG) ή αέριο καύσιμο διυλιστηρίου (RFG) ή με εξωτερικά τροφοδοτούμενο αέριο καύσιμο (π.χ. φυσικό αέριο) με χαμηλό επίπεδο θείου και άλλων ανεπιθύμητων ουσιών. Στο επίπεδο της επιμέρους μονάδας καύσης, στο πλαίσιο καύσης με διάφορα καύσιμα, ένα ελάχιστο επίπεδο τροφοδότησης με υγρό καύσιμο είναι αναγκαίο για την εξασφάλιση σταθερότητας φλόγας
Χρήση προσθέτων καταλυτών που μειώνουν τα SO _x	Η χρήση ουσίας (π.χ. καταλύτη μεταλλικών οξειδίων) που μεταφέρει το θείο που συνδέεται με τον οπτάνθρακα από τον αναγεννητή στον αντιδραστήρα. Λειτουργεί πιο αποδοτικά σε λειτουργία πλήρους καύσης παρά σε λειτουργία βαθιάς μερικής καύσης. Σημείωση: Τα πρόσθετα καταλυτών αναγωγής SO _x μπορεί να έχουν καταστροφική επίδραση σε εκπομπές σκόνης με την αύξηση των απωλειών καταλύτη λόγω φθοράς, και σε εκπομπές NO _x με τη συμμετοχή σε προώθηση CO, μαζί με την οξείδωση SO ₂ σε SO ₃

Τεχνική	Περιγραφή
Υδρογονοκατεργασία	<p>Με βάση τις αντιδράσεις υδρογόνωσης, η υδρογονοκατεργασία στοχεύει κυρίως στην παραγωγή καυσίμων χαμηλών εκπομπών θείου (π.χ. 10 ppm βενζίνη και ντίζελ) και στη βελτιστοποίηση της διαμόρφωσης της διεργασίας (έντονη μετατροπή καταλοίπων και παραγωγή μέσου αποστάγματος). Μειώνει την περιεκτικότητα του θείου, του αζώτου και μετάλλων των πρώτων υλών. Καθώς απαιτείται υδρογόνο, είναι αναγκαία η επαρκής παραγωγική ικανότητα. Καθώς η τεχνική μεταφέρει θείο από τις πρώτες ύλες σε υδρόθειο (H_2S) στο αέριο διεργασίας, η δυναμικότητα επεξεργασίας [π.χ. μονάδες αναγέννησης αμίνης και παραγωγής θείου (Claus)] είναι επίσης ένα πιθανό εμπόδιο</p>
Απομάκρυνση όξινου αερίου π.χ. με κατεργασία με αμίνη	<p>Διαχωρισμός του όξινου αερίου (κυρίως υδροθείου) από τα καύσιμα αέρια με τη διάλυσή του σε χημικό διαλύτη (απορρόφηση). Οι συνήθως χρησιμοποιούμενοι διαλύτες είναι αμίνες. Κατά κανόνα, πρόκειται για το πρώτο στάδιο επεξεργασίας που απαιτείται προτού το στοιχειακό θείο να μπορεί να ανακτηθεί στην SRU</p>
Μονάδα ανάκτησης θείου (SRU)	<p>Ειδική μονάδα που αποτελείται κατά κανόνα από μια διεργασία Claus για την απομάκρυνση του θείου των ρευμάτων αερίου πλούσιων σε υδρόθειο (H_2S) από μονάδες κατεργασίας αμίνης και απογυμνωτές όξινου νερού.</p> <p>Της μονάδας SRU γενικά έπεται μια μονάδα επεξεργασίας απαερίων (TGTU) για την αφαίρεση του υπόλοιπου H_2S</p>
Μονάδα επεξεργασίας απαερίων (TGTU)	<p>Μια οικογένεια τεχνικών, επιπλέον της SRU για να ενισχυθεί η αφαίρεση ενώσεων του θείου. Αυτές μπορούν να διαιρεθούν σε τέσσερις κατηγορίες ανάλογα με τις εφαρμοζόμενες αρχές:</p> <ul style="list-style-type: none"> — άμεση οξείδωση σε θείο — συνέχιση της αντίδρασης Claus (συνθήκες θερμοκρασίας κατώτερες του σημείου δρόσου) — οξείδωση σε SO_2 και ανάκτηση θείου από SO_2 — αναγωγή σε H_2S και ανάκτηση θείου από αυτό το H_2S (π.χ. διεργασία αμίνης)
Υγρός καθαρισμός	<p>Στη διεργασία υγρού καθαρισμού, οι αέριες ενώσεις διαλύονται σε ένα κατάλληλο υγρό (νερό ή αλκαλικό διάλυμα). Μπορεί να επιτευχθεί ταυτόχρονη απομάκρυνση στερεών και αέριων ενώσεων. Κατάντη της συσκευής υγρού καθαρισμού, τα απαέρια είναι κορεσμένα με νερό και απαιτείται διαχωρισμός των σταγονιδίων πριν από την απόρριψη των απαερίων. Το υγρό που προκύπτει πρέπει να υποβληθεί σε επεξεργασία με μια διεργασία υγρών αποβλήτων και τα αδιάλυτα υλικά συλλέγονται με ιζηματογένεση ή διήθηση</p> <p>Ανάλογα με τον τύπο του διαλύματος καθαρισμού, μπορεί να είναι:</p> <ul style="list-style-type: none"> — μια μη αναγεννητική τεχνική (π.χ. με βάση νάτριο ή μαγνήσιο), — μια αναγεννητική τεχνική (π.χ. διάλυμα αμίνης ή σόδας). <p>Σύμφωνα με τη μέθοδο επαφής, οι διάφορες τεχνικές μπορεί να απαιτούν, π.χ.:</p> <ul style="list-style-type: none"> — σωλήνα βεντούρι με τη χρήση της ενέργειας από το αέριο εισόδου με ψεκασμό του με το υγρό, — πύργους με σταθερό πληρωτικό υλικό, πύργους με δίσκους, θαλάμους ψεκασμού. <p>Όταν οι συσκευές καθαρισμού προορίζονται κυρίως για απομάκρυνση SO_x, είναι αναγκαίος ο κατάλληλος σχεδιασμός και για την αποτελεσματική αφαίρεση σκόνης.</p> <p>Η τυπική ενδεικτική αποδοτικότητα της απομάκρυνσης SO_x είναι στην περιοχή 85-98 %.</p>
Μη αναγεννητική πλύση	<p>Το διάλυμα με βάση νάτριο ή μαγνήσιο χρησιμοποιείται ως αλκαλικό αντιδραστήριο για να απορροφήσει SO_x γενικά ως θειικά άλατα. Οι τεχνικές βασίζονται σε π.χ.:</p> <ul style="list-style-type: none"> — υγρό ασβεστόλιθο — υδατικό διάλυμα αμμωνίας — θαλασσινό νερό (βλέπε κατωτέρω)

Τεχνική	Περιγραφή
Καθαρισμός με θαλασσινό νερό	Ένας ειδικός τύπος μη αναγεννητικής πλύσης που χρησιμοποιεί την αλκαλικότητα του θαλασσινού νερού ως διαλύτη. Γενικά απαιτεί ανάντη μείωση της σκόνης
Αναγεννητικός καθαρισμός	Χρήση ειδικού αντιδραστηρίου απορρόφησης SO _x (π.χ. διάλυμα απορρόφησης), το οποίο, εν γένει, να επιτρέπει την ανάκτηση του θείου ως παραπροϊόντος κατά τη διάρκεια ενός κύκλου αναγέννησης στον οποίο επαναχρησιμοποιείται το αντιδραστήριο

1.20.4. Συνδυασμένες τεχνικές (SO_x, NO_x και σκόνη)

Τεχνική	Περιγραφή
Υγρός καθαρισμός	Βλέπε τμήμα 1.20.3
Συνδυασμένη τεχνική SNO _x	Συνδυασμένη τεχνική για την αφαίρεση SO _x , NO _x και σκόνης όταν πραγματοποιείται ένα πρώτο στάδιο απομάκρυνσης της σκόνης (ESP) και έπονται ορισμένες ειδικές καταλυτικές διεργασίες. Οι ενώσεις θείου ανακτώνται ως πυκνό θειικό οξύ εμπορικού βαθμού, ενώ το NO _x ανάγεται σε N ₂ . Η συνολική απομάκρυνση SO _x είναι στην περιοχή: 94 — 96,6 %. Η συνολική απομάκρυνση NO _x είναι στην περιοχή: 87 — 90 %.

1.20.5. Μονοξείδιο του άνθρακα (CO)

Τεχνική	Περιγραφή
Έλεγχος λειτουργίας καύσης	Η αύξηση των εκπομπών CO λόγω της εφαρμογής των τροποποιήσεων καύσης (κύριες τεχνικές) για τη μείωση των εκπομπών NO _x μπορεί να περιοριστεί με προσεκτικό έλεγχο των παραμέτρων λειτουργίας
Καταλύτες με προωθητές οξειδωσης του μονοξειδίου του άνθρακα (CO)	Χρήση ουσίας η οποία προωθεί επιλεκτικά την οξείδωση του CO σε CO ₂ (καύση)
Λέβητας μονοξειδίου του άνθρακα (CO)	Ειδική διάταξη μετάκαυσης, όπου το CO που υπάρχει στα απαέρια καταναλώνεται κατάντη του καταλύτη αναγεννητή στην ανάκτηση της ενέργειας Συνήθως χρησιμοποιείται μόνο με μονάδες FCC μερικής καύσης

1.20.6. Πτητικές οργανικές ενώσεις (VOC)

Ανάκτηση ατμών	Οι εκπομπές πτητικών οργανικών ενώσεων από τις εργασίες φόρτωσης και εκφόρτωσης των πιο ασταθών προϊόντων, κυρίως αργό πετρέλαιο και ελαφρύτερα προϊόντα, μπορούν να μειωθούν με ποικίλες τεχνικές, π.χ.: — Απορρόφηση: τα μόρια ατμού διαλύονται σε κατάλληλο υγρό απορρόφησης (π.χ. γλυκόλες ή κλάσματα ορυκτού πετρελαίου, όπως η κηροζίνη ή η αναμόρφωμα). Το φορτισμένο διάλυμα καθαρισμού εκροφάται με αναθέρμανση σε ένα περαιτέρω στάδιο. Τα εκροφώμενα αέρια πρέπει είτε να είναι συμπυκνωμένα, να υποβάλλονται σε περαιτέρω επεξεργασία και αποτέφρωση είτε να επαναπορροφώνται σε κατάλληλο ρεύμα (π.χ. του προϊόντος υπό ανάκτηση).
----------------	--

	<ul style="list-style-type: none"> — Προσρόφηση: τα μόρια των ατμών συγκρατούνται με ενεργά σημεία στην επιφάνεια στερεών προσροφητικών υλικών, π.χ. ενεργός άνθρακας (AC) ή ζεόλιθος. Το προσροφητικό υλικό αναγεννάται περιοδικά. Το προκύπτον εκρόφημα στη συνέχεια απορροφάται σε κάποιο ρεύμα του προϊόντος το οποίο ανακάθεται σε κατάντη στήλη έκπλυσης. Το αέριο κατάλοιπο από στήλη έκπλυσης αποστέλλεται σε περαιτέρω επεξεργασία. — Διαχωρισμός αερίου με μεμβράνη: τα μόρια ατμού υφίστανται επεξεργασία μέσω επιλεκτικών μεμβρανών για να διαχωρίζουν το μείγμα ατμού/αέρα σε φάση εμπλουτισμένων υδρογονανθράκων (διήθημα), το οποίο στη συνέχεια συμπυκνώνεται ή απορροφάται και σε φάση χρησιμοποιημένων υδρογονανθράκων (ίζημα). — Κατάψυξη/συμπύκνωση δύο σταδίων: με ψύξη του μείγματος ατμού/αέρα τα μόρια ατμού συμπυκνώνονται και διαχωρίζονται ως υγρό. Καθώς η υγρασία οδηγεί στο πάγωμα του εναλλάκτη θερμότητας, απαιτείται διεργασία συμπύκνωσης δύο σταδίων που προβλέπει εναλλακτική λειτουργία. — Υβριδικά συστήματα: συνδυασμοί διαθέσιμων τεχνικών <p>Σημείωση: Οι διεργασίες απορρόφησης και προσρόφησης δεν μπορούν να μειώσουν σημαντικά τις εκπομπές μεθανίου.</p>
Καταστροφή ατμών	<p>Η καταστροφή των VOC μπορεί να επιτευχθεί μέσω π.χ. θερμικής οξείδωσης (αποτέφρωση) ή καταλυτικής οξείδωσης όταν η ανάκτηση δεν είναι εφικτή. Οι απαιτήσεις ασφάλειας (π.χ. φλογοπαγίδες) είναι αναγκαίες για την πρόληψη της έκρηξης.</p> <p>Θερμική οξείδωση συμβαίνει κατά κανόνα σε έναν μόνο θάλαμο, με οξειδωτές με πυρίμαχη επένδυση, εφοδιασμένο με καυστήρα αερίου και καπνοδόχο. Εάν υπάρχει βενζίνη, η αποδοτικότητα του ανταλλάκτη θερμότητας περιορίζεται και οι θερμοκρασίες προθέρμανσης διατηρούνται κάτω από 180 °C με σκοπό τη μείωση του κινδύνου ανάφλεξης. Οι θερμοκρασίες λειτουργίας κυμαίνονται από 760 °C έως 870 °C και ο χρόνος παραμονής είναι κατά κανόνα 1 δευτερόλεπτο. Όταν δεν είναι διαθέσιμος ένας συγκεκριμένος αποτεφρωτήρας για τον σκοπό αυτό, μια υφιστάμενη κάμινος μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την παροχή της απαιτούμενης θερμοκρασίας και των χρόνων παραμονής.</p> <p>Η καταλυτική οξείδωση απαιτεί έναν καταλύτη για την επιτάχυνση του ρυθμού οξείδωσης με την προσρόφηση του οξυγόνου και των VOC στην επιφάνειά του. Ο καταλύτης διευκολύνει την πραγματοποίηση της αντίδρασης οξείδωσης σε θερμοκρασία χαμηλότερη από αυτήν που απαιτείται από τη θερμική οξείδωση: κατά κανόνα κυμαίνεται από 320 °C έως 540 °C. Διεξάγεται ένα πρώτο στάδιο προθέρμανσης (ηλεκτρικά ή με αέριο) με σκοπό να επιτευχθεί η αναγκαία θερμοκρασία για την έναρξη της καταλυτικής οξείδωσης των VOC. Το στάδιο οξείδωσης συμβαίνει όταν ο αέρας διέρχεται μέσω μιας κλίνης στερεών καταλυτών</p>
Πρόγραμμα LDAR (εντοπισμού και επισκευής διαρροών)	<p>Το πρόγραμμα LDAR (εντοπισμού και επισκευής διαρροών) είναι μια διαρθρωμένη προσέγγιση για τη μείωση των διαφευγουσών εκπομπών VOC με τον εντοπισμό και την επακόλουθη επισκευή ή αντικατάσταση των εξαρτημάτων που παρουσιάζουν διαρροή. Σήμερα, οι μέθοδοι απεικόνισης με εισπνοή (που περιγράφεται από το πρότυπο EN 15446) και οπτικής απεικόνισης αερίου είναι διαθέσιμες για τον εντοπισμό των διαρροών.</p> <p>Μέθοδος με εισπνοή: Το πρώτο στάδιο είναι η ανίχνευση με τη χρησιμοποίηση φορητών αναλυτών VOC που μετρούν τη συγκέντρωση δίπλα στον εξοπλισμό (π.χ. με τη χρήση ιονισμού φλόγας ή φωτιοιονισμού). Το δεύτερο στάδιο περιλαμβάνει την τοποθέτηση σε σάκους του στοιχείου για την απευθείας μέτρηση στην πηγή των εκπομπών. Αυτό το δεύτερο στάδιο αντικαθίσταται ενίοτε από μαθηματικές καμπύλες συσχέτισης που προέρχονται από στατιστικά αποτελέσματα τα οποία λαμβάνονται από πολλές προηγούμενες μετρήσεις που έγιναν σε παρόμοια στοιχεία.</p> <p>Μέθοδοι οπτικής απεικόνισης αερίων: Η οπτική απεικόνιση χρησιμοποιεί μικρές ελαφρές φορητές μηχανές λήψης που επιτρέπουν την οπτικοποίηση της διαρροής φυσικού αερίου σε πραγματικό χρόνο, έτσι ώστε να εμφανίζονται ως «αιθάλη» σε μία συσκευή βιντεοεγγραφής μαζί με την κανονική εικόνα του σχετικού στοιχείου για τον εύκολο και γρήγορο εντοπισμό σημαντικών διαρροών VOC. Ενεργά συστήματα παράγουν μια εικόνα με οπισθοσκεδασμένο υπέρυθρο φως ακτίνας λέιζερ που ανακλάται από την ουσία και το περιβάλλον του. Τα παθητικά συστήματα βασίζονται στη φυσική υπέρυθρη ακτινοβολία του εξοπλισμού και το περιβάλλον του</p>

<p>Παρακολούθηση διάχυτων εκπομπών VOC</p>	<p>Η πλήρης αξιολόγηση και ο ποσοτικός προσδιορισμός των εκπομπών του χώρου βιομηχανικών εγκαταστάσεων μπορούν να πραγματοποιηθούν με κατάλληλο συνδυασμό συμπληρωματικών μεθόδων, π.χ. ροή ηλιακής απόκρυψης (SOF) ή εκστρατείες διαφορικής απορρόφησης (DIAL). Τα εν λόγω αποτελέσματα μπορούν να χρησιμοποιηθούν για έγκαιρη αξιολόγηση της τάσης, επαλήθευση και επικαιροποίηση/επικύρωση του συνεχιζόμενου προγράμματος LDAR.</p> <p>Ροή ηλιακής απόκρυψης (SOF): Η τεχνική βασίζεται στην καταγραφή και φασματομετρική ανάλυση Fourier Transform ευρυζωνικού υπεριώδους ή υπέρυθρου/ορατού φάσματος ηλιακού φωτός σε δεδομένη γεωγραφική διαδρομή, διασχίζοντας τη διεύθυνση του ανέμου και διερχόμενου μέσω πλουμίων VOC.</p> <p>Διαφορική απορρόφηση LIDAR (DIAL): Η DIAL είναι μια τεχνική που βασίζεται σε λέιζερ χρησιμοποιώντας τη διαφορική τεχνική απορρόφησης LIDAR (light detection and ranging — φωτοεντοπισμός), η οποία είναι το οπτικό ανάλογο του ηχητικού ραδιοκυματικού RADAR. Η τεχνική βασίζεται στην οπισθοσκέδαση των παλμών δέσμης λέιζερ από ατμοσφαιρικά αερολύματα και στην ανάλυση των φασματικών ιδιοτήτων του επιστρεφόμενου φωτός που συλλέγεται με τηλεσκόπιο</p>
<p>Εξοπλισμός υψηλής ακεραιότητας</p>	<p>Ο εξοπλισμός υψηλής ακεραιότητας περιλαμβάνει π.χ.:</p> <ul style="list-style-type: none"> — βαλβίδες με στυπιοθλίπτες διπλής στεγανοποίησης — μαγνητικώς οδηγούμενες αντλίες/συμπιεστές/αναδευτήρες — αντλίες/συμπιεστές/αναδευτήρες εφοδιασμένους με μηχανικούς στυπιοθλίπτες αντλών στεγανοποιητικών — παρεμβυσμάτων υψηλής ακεραιότητας (όπως παρέμβυσμα σπειροειδούς περιέλιξης, δακτυλιοειδές παρέμβυσμα) για κρίσιμες εφαρμογές

1.20.7. Άλλες τεχνικές

<p>Τεχνικές για την πρόληψη ή μείωση των εκπομπών από την καύση σε πυρσό</p>	<p>Σωστός σχεδιασμός της βιομηχανικής μονάδας: περιλαμβάνει επαρκή δυναμικότητα του συστήματος ανάκτησης καιόμενου στον πυρσό αερίου, τη χρήση ανακουφιστικών βαλβίδων υψηλής ακεραιότητας και άλλα μέτρα για τη χρησιμοποίηση της καύσης σε πυρσό μόνο ως συστήματος ασφάλειας για άλλες από τις συνηθισμένες εργασίες (έναρξη, παύση λειτουργίας και έκτακτη ανάγκη).</p> <p>Διαχείριση της βιομηχανικής μονάδας: περιλαμβάνει οργανωτικά μέτρα και μέτρα ελέγχου για τη μείωση της καύσης σε πυρσό, αντισταθμίζοντας το σύστημα RFG, χρησιμοποιώντας προηγμένο έλεγχο διεργασίας κ.λπ.</p> <p>Σχεδιασμός συσκευών καύσης σε πυρσούς: περιλαμβάνει ύψος, πίεση, ενίσχυση από ατμό, αέρα ή αέριο, είδος ακροστομίων πυρσού κ.λπ. Στοχεύει στη διευκόλυνση άκαπνων και αξιόπιστων λειτουργιών και στην εξασφάλιση αποδοτικής καύσης των αερίων υπερπαραγωγής κατά την καύση σε πυρσό από μη συνηθισμένες εργασίες.</p> <p>Παρακολούθηση και κατάρτιση εκθέσεων: Συνεχής παρακολούθηση (μετρήσεις ροής αερίου και εκτιμήσεις σχετικά με τις λοιπές παραμέτρους) του αερίου που αποστέλλεται στην καύση σε πυρσό και των συναφών παραμέτρων καύσης (π.χ. μείγμα αερίων ροής και περιεχόμενο θερμότητας, αναλογία της ενίσχυσης, ταχύτητα, ρυθμός ροής αερίου καθαρισμού, εκπομπές ρυπαντών). Η κατάρτιση εκθέσεων σχετικά με την καύση σε πυρσό καθιστά δυνατή τη χρησιμοποίηση της αναλογίας της καύσης σε πυρσό ως προϋπόθεση που περιλαμβάνεται στο ΣΠΔ, καθώς και για την πρόληψη μελλοντικών περιστατικών. Η οπτική τηλεπαρακολούθηση της καύσης σε πυρσό μπορεί επίσης να πραγματοποιηθεί με τη χρήση τηλεοπτικών οθονών απεικόνισης κατά τη διάρκεια της καύσης</p>
<p>Επιλογή του προωθητή κατάλυσης για την αποφυγή σχηματισμού διοξινών</p>	<p>Κατά την αναγέννηση του καταλύτη-αναμορφωτήρα, το οργανικό χλώριο απαιτείται γενικά για τις αποδοτικές επιδόσεις καταλύτη αναμόρφωσης (για την επαναποκατάσταση της ορθής ισορροπίας χλωρίου στον καταλύτη και για την εξασφάλιση της σωστής διασποράς των μετάλλων). Η επιλογή των κατάλληλων χλωριωμένων ενώσεων θα επηρεάζει τη δυνατότητα των εκπομπών διοξινών και φουρανίων</p>

Ανάκτηση διαλυτών για διεργασίες παραγωγής βασικών ελαίων	<p>Η μονάδα ανάκτησης διαλυτών αποτελείται από βαθμίδα απόσταξης όπου οι διαλύτες ανακτώνται από τη ροή ελαίου και τη βαθμίδα απογύμνωσης (με ατμό ή με αδρανές αέριο) σε αποστακτική στήλη.</p> <p>Οι χρησιμοποιούμενοι διαλύτες μπορεί να είναι ένα μείγμα (DiMe) 1,2-διχλωροαιθανίου (DCE) και διχλωρομεθανίου (DCM).</p> <p>Σε μονάδες επεξεργασίας κηρού, η ανάκτηση διαλύτη (π.χ. για DCE) πραγματοποιείται χρησιμοποιώντας δύο συστήματα: ένα για τον απειλωμένο κηρό και ένα άλλο για τον μαλακό κηρό. Και οι δύο αποτελούνται από κυλίνδρους ενσωματωμένης θερμότητας και απογυμνωτή κενού. Οι ροές από το αποκηρωμένο πετρέλαιο και το προϊόν κηρών απογυμνώνονται για την απομάκρυνση ιχνών διαλυτών</p>
---	--

1.21. Περιγραφή των τεχνικών για την πρόληψη και τον έλεγχο των εκπομπών στα ύδατα

1.21.1. Προεπεξεργασία υγρών αποβλήτων

Προεπεξεργασία ροών όξινου νερού πριν από την επαναχρησιμοποίηση ή επεξεργασία	Αποστολή δημιουργηθέντος όξινου νερού (π.χ. από απόσταξη, πυρόλυση, μονάδες οπτανθρακοποίησης) στην κατάλληλη προεπεξεργασία (π.χ. μονάδα απογυμνωτή)
Προεπεξεργασία άλλων ροών υγρών αποβλήτων πριν από την επεξεργασία	Για τη διατήρηση των επιδόσεων επεξεργασίας, ενδέχεται να απαιτείται κατάλληλη προεπεξεργασία

1.21.2. Επεξεργασία υγρών αποβλήτων

Απομάκρυνση των αδιάλυτων ουσιών μέσω της ανάκτησης πετρελαίου.	<p>Οι εν λόγω τεχνικές περιλαμβάνουν συνήθως:</p> <ul style="list-style-type: none"> — Διαχωριστές API (API) — Διαχωριστές κυματοειδών πλακών (CPI) — Διαχωριστές παράλληλων πλακών (PPI) — Διαχωριστές κεκλιμένων πλακών (TPI) — Ρυθμιστικό διάλυμα και/ή δεξαμενές αντιστάθμισης
Απομάκρυνση των αδιάλυτων ουσιών μέσω της ανάκτησης των αιωρούμενων στερεών και του διαχυμένου πετρελαίου	<p>Οι εν λόγω τεχνικές περιλαμβάνουν συνήθως:</p> <ul style="list-style-type: none"> — Διαλελυμένα αέρια επίπλευσης (DGF) — Επαγόμενα αερίου επίπλευσης (IGF) — Διήθηση άμμου
Απομάκρυνση των διαλυτών ουσιών, συμπεριλαμβανομένης της βιολογικής επεξεργασίας και καθαρισμού	<p>Οι τεχνικές βιολογικής επεξεργασίας μπορεί να περιλαμβάνουν:</p> <ul style="list-style-type: none"> — Συστήματα σταθερής κλίνης — Συστήματα αιωρούμενης κλίνης. <p>Ένα από τα συνθετότερα χρησιμοποιούμενα συστήματα αιωρούμενης κλίνης σε WWTP διυλιστηρίων είναι η διεργασία ενεργοποιημένης ιλύος. Τα συστήματα σταθερής κλίνης μπορεί να περιλαμβάνουν βιοφίλτρο ή σταλάζον φίλτρο</p>
Πρόσθετο στάδιο επεξεργασίας	Ειδική επεξεργασία υγρών αποβλήτων που προορίζεται να συμπληρώσει τα προηγούμενα στάδια επεξεργασίας π.χ. για την περαιτέρω μείωση του αζώτου ή ενώσεων του άνθρακα. Γενικά χρησιμοποιείται όταν υφίστανται ειδικές τοπικές απαιτήσεις για τη διατήρηση του νερού.

DECISIONS

COMMISSION IMPLEMENTING DECISION

of 9 October 2014

establishing best available techniques (BAT) conclusions, under Directive 2010/75/EU of the European Parliament and of the Council on industrial emissions, for the refining of mineral oil and gas

(notified under document C(2014) 7155)

(Text with EEA relevance)

(2014/738/EU)

THE EUROPEAN COMMISSION,

Having regard to the Treaty on the Functioning of the European Union,

Having regard to Directive 2010/75/EU of the European Parliament and of the Council of 24 November 2010 on industrial emissions (integrated pollution prevention and control) ⁽¹⁾, and in particular Article 13(5) thereof,

Whereas:

- (1) Article 13(1) of Directive 2010/75/EU requires the Commission to organise an exchange of information on industrial emissions between it and Member States, the industries concerned and non-governmental organisations promoting environmental protection in order to facilitate the drawing up of best available techniques (BAT) reference documents as defined in Article 3(11) of that Directive.
- (2) In accordance with Article 13(2) of Directive 2010/75/EU, the exchange of information is to address the performance of installations and techniques in terms of emissions, expressed as short- and long-term averages, where appropriate, and the associated reference conditions, consumption and nature of raw materials, water consumption, use of energy and generation of waste and the techniques used, associated monitoring, cross-media effects, economic and technical viability and developments therein and best available techniques and emerging techniques identified after considering the issues mentioned in points (a) and (b) of Article 13(2) of that Directive.
- (3) 'BAT conclusions' as defined in Article 3(12) of Directive 2010/75/EU are the key element of BAT reference documents and lay down the conclusions on best available techniques, their description, information to assess their applicability, the emission levels associated with the best available techniques, associated monitoring, associated consumption levels and, where appropriate, relevant site remediation measures.
- (4) In accordance with Article 14(3) of Directive 2010/75/EU, BAT conclusions are to be the reference for setting permit conditions for installations covered by Chapter II of that Directive.
- (5) Article 15(3) of Directive 2010/75/EU requires the competent authority to set emission limit values that ensure that, under normal operating conditions, emissions do not exceed the emission levels associated with the best available techniques as laid down in the decisions on BAT conclusions referred to in Article 13(5) of Directive 2010/75/EU.
- (6) Article 15(4) of Directive 2010/75/EU provides for derogations from the requirement laid down in Article 15(3) only where the costs associated with the achievement of the emission levels associated with the BAT disproportionately outweigh the environmental benefits due to the geographical location, the local environmental conditions or the technical characteristics of the installation concerned.
- (7) Article 16(1) of Directive 2010/75/EU provides that the monitoring requirements in the permit referred to in point (c) of Article 14(1) of the Directive are to be based on the conclusions on monitoring as described in the BAT conclusions.

⁽¹⁾ OJ L 334, 17.12.2010, p. 17.

- (8) In accordance with Article 21(3) of Directive 2010/75/EU, within 4 years of publication of decisions on BAT conclusions, the competent authority is to reconsider and, if necessary, update all the permit conditions and ensure that the installation complies with those permit conditions.
- (9) The Commission established a forum composed of representatives of Member States, the industries concerned and non-governmental organisations promoting environmental protection by Decision of 16 May 2011 establishing a forum for the exchange of information pursuant to Article 13 of Directive 2010/75/EU on industrial emissions ⁽¹⁾.
- (10) In accordance with Article 13(4) of Directive 2010/75/EU, the Commission obtained the opinion of the forum, established by Decision of 16 May 2011, on the proposed content of the BAT reference document for the refining of mineral oil and gas on 20 September 2013 and made it publicly available.
- (11) The measures provided for in this Decision are in accordance with the opinion of the Committee established by Article 75(1) of Directive 2010/75/EU,

HAS ADOPTED THIS DECISION:

Article 1

The BAT conclusions for the refining of mineral oil and gas, as set out in the Annex, are adopted.

Article 2

This Decision is addressed to the Member States.

Done at Brussels, 9 October 2014.

For the Commission
Janez POTOČNIK
Member of the Commission

⁽¹⁾ OJ C 146, 17.5.2011, p. 3.

ANNEX

BAT CONCLUSIONS FOR THE REFINING OF MINERAL OIL AND GAS

SCOPE	41
GENERAL CONSIDERATIONS	43
Averaging periods and reference conditions for emissions to air	43
Conversion of emissions concentration to reference oxygen level	44
Averaging periods and reference conditions for emissions to water	44
DEFINITIONS	44
1.1. General BAT conclusions for the refining of mineral oil and gas	46
1.1.1. Environmental management systems	46
1.1.2. Energy efficiency	47
1.1.3. Solid materials storage and handling	48
1.1.4. Monitoring of emissions to air and key process parameters	48
1.1.5. Operation of waste gas treatment systems	49
1.1.6. Monitoring of emissions to water	50
1.1.7. Emissions to water	50
1.1.8. Waste generation and management	52
1.1.9. Noise	53
1.1.10. BAT conclusions for integrated refinery management	53
1.2. BAT conclusions for the alkylation process	54
1.2.1. Hydrofluoric acid alkylation process	54
1.2.2. Sulphuric acid alkylation process	54
1.3. BAT conclusions for base oil production processes	54
1.4. BAT conclusions for the bitumen production process	55
1.5. BAT conclusions for the fluid catalytic cracking process	55
1.6. BAT conclusions for the catalytic reforming process	59
1.7. BAT conclusions for the coking processes	60
1.8. BAT conclusions for the desalting process	62
1.9. BAT conclusions for the combustion units	62
1.10. BAT conclusions for the etherification process	68
1.11. BAT conclusions for the isomerisation process	69
1.12. BAT conclusions for the natural gas refinery	69
1.13. BAT conclusions for the distillation process	69
1.14. BAT conclusions for the products treatment process	69

1.15.	BAT conclusions for storage and handling processes	70
1.16.	BAT conclusions for visbreaking and other thermal processes	71
1.17.	BAT conclusions for waste gas sulphur treatment	72
1.18.	BAT conclusions for flares	72
1.19.	BAT conclusions for integrated emission management	73
GLOSSARY		75
1.20.	Description of techniques for the prevention and control of emissions to air	75
1.20.1.	Dust	75
1.20.2.	Nitrogen oxides (NO _x)	76
1.20.3.	Sulphur oxides (SO _x)	77
1.20.4.	Combined techniques (SO _x , NO _x and dust)	79
1.20.5.	Carbon monoxide (CO)	79
1.20.6.	Volatile organic compounds (VOC)	79
1.20.7.	Other techniques	81
1.21.	Description of techniques for the prevention and control of emissions to water	82
1.21.1.	Waste water pretreatment	82
1.21.2.	Waste water treatment	82

SCOPE

These BAT conclusions cover certain industrial activities specified in Section 1.2 of Annex I to Directive 2010/75/EU, namely '1.2. Refining of mineral oil and gas'.

In particular, these BAT conclusions cover the following processes and activities:

Activity	Subactivities or processes included in activity
Alkylation	All alkylation processes: hydrofluoric acid (HF), sulphuric acid (H ₂ SO ₄) and solid-acid
Base oil production	Deasphalting, aromatic extraction, wax processing and lubricant oil hydrofinishing
Bitumen production	All techniques from storage to final product additives
Catalytic cracking	All types of catalytic cracking units such as fluid catalytic cracking
Catalytic reforming	Continuous, cyclic and semi-regenerative catalytic reforming
Coking	Delayed and fluid coking processes. Coke calcination
Cooling	Cooling techniques applied in refineries
Desalting	Desalting of crude oil
Combustion units for energy production	Combustion units burning refinery fuels, excluding units using only conventional or commercial fuels

Activity	Subactivities or processes included in activity
Etherification	Production of chemicals (e.g. alcohols and ethers such as MTBE, ETBE and TAME) used as motor fuels additives
Gas separation	Separation of light fractions of the crude oil e.g. refinery fuel gas (RFG), liquefied petroleum gas (LPG)
Hydrogen consuming processes	Hydrocracking, hydrorefining, hydrotreatments, hydroconversion, hydroprocessing and hydrogenation processes
Hydrogen production	Partial oxidation, steam reforming, gas heated reforming and hydrogen purification
Isomerisation	Isomerisation of hydrocarbon compounds C ₄ , C ₅ and C ₆
Natural gas plants	Natural gas (NG) processing including liquefaction of NG
Polymerisation	Polymerisation, dimerisation and condensation
Primary distillation	Atmospheric and vacuum distillation
Product treatments	Sweetening and final product treatments
Storage and handling of refinery materials	Storage, blending, loading and unloading of refinery materials
Visbreaking and other thermal conversions	Thermal treatments such as visbreaking or thermal gas oil process
Waste gas treatment	Techniques to reduce or abate emissions to air
Waste water treatment	Techniques to treat waste water prior to release
Waste management	Techniques to prevent or reduce the generation of waste

These BAT conclusions do not address the following activities or processes:

- the exploration and production of crude oil and natural gas;
- the transportation of crude oil and natural gas;
- the marketing and distribution of products.

Other reference documents which may be relevant for the activities covered by these BAT conclusions are the following:

Reference document	Subject
Common Waste Water and Waste Gas Treatment/Management Systems in the Chemical Sector (CWW)	Waste water management and treatment techniques
Industrial Cooling Systems (ICS)	Cooling processes
Economics and Cross-media Effects (ECM)	Economics and cross-media effects of techniques

Reference document	Subject
Emissions from Storage (EFS)	Storage, blending, loading and unloading of refinery materials
Energy Efficiency (ENE)	Energy efficiency and integrated refinery management
Large Combustion Plants (LCP)	Combustion of conventional and commercial fuels
Large Volume Inorganic Chemicals — Ammonia, Acids and Fertilisers Industries (LVIC-AAF)	Steam reforming and hydrogen purification
Large Volume Organic Chemical Industry (LVOC)	Etherification process (MTBE, ETBE and TAME production)
Waste Incineration (WI)	Waste incineration
Waste Treatment (WT)	Waste treatment
General Principles of Monitoring (MON)	Monitoring of emissions to air and water

GENERAL CONSIDERATIONS

The techniques listed and described in these BAT conclusions are neither prescriptive nor exhaustive. Other techniques may be used that ensure at least an equivalent level of environmental protection.

Unless otherwise stated, these BAT conclusions are generally applicable.

Averaging periods and reference conditions for emissions to air

Unless stated otherwise, emission levels associated with the best available techniques (BAT-AELs) for emissions to air given in these BAT conclusions refer to concentrations, expressed as mass of emitted substance per volume of waste gas under the following standard conditions: dry gas, temperature of 273,15 K, pressure of 101,3 kPa.

For continuous measurements	BAT-AELs refer to monthly average values, which are the averages of all valid hourly average values measured over a period of one month
For periodic measurements	BAT-AELs refer to the average value of three spot samples of at least 30 minutes each

For combustion units, catalytic cracking processes, and waste gas sulphur recovery units, reference conditions for oxygen are shown in Table 1.

Table 1

Reference conditions for BAT-AELs concerning emissions to air

Activities	Unit	Oxygen reference conditions
Combustion unit using liquid or gaseous fuels with the exception of gas turbines and engines	mg/Nm ³	3 % oxygen by volume
Combustion unit using solid fuels	mg/Nm ³	6 % oxygen by volume

Activities	Unit	Oxygen reference conditions
Gas turbines (including combined cycle gas turbines — CCGT) and engines	mg/Nm ³	15 % oxygen by volume
Catalytic cracking process (regenerator)	mg/Nm ³	3 % oxygen by volume
Waste gas sulphur recovery unit ⁽¹⁾	mg/Nm ³	3 % oxygen by volume

⁽¹⁾ In case of applying BAT 58.

Conversion of emissions concentration to reference oxygen level

The formula for calculating the emissions concentration at a reference oxygen level (see Table 1) is shown below.

$$E_R = \frac{21 - O_R}{21 - O_M} \times E_M$$

Where:

E_R (mg/Nm³): emissions concentration referred to the reference oxygen level O_R

O_R (vol %): reference oxygen level

E_M (mg/Nm³): emissions concentration referred to the measured oxygen level O_M

O_M (vol %): measured oxygen level.

Averaging periods and reference conditions for emissions to water

Unless stated otherwise, emission levels associated with the best available techniques (BAT-AELs) for emissions to water given in these BAT conclusions refer to values of concentration (mass of emitted substances per volume of water) expressed in mg/l.

Unless stated otherwise, the averaging periods associated with the BAT-AELs are defined as follows:

Daily average	Average over a sampling period of 24 hours taken as a flow-proportional composite sample or, provided that sufficient flow stability is demonstrated, from a time-proportional sample
Yearly/Monthly average	Average of all daily averages obtained within a year/month, weighted according to the daily flows

DEFINITIONS

For the purpose of these BAT conclusions, the following definitions apply:

Term used	Definition
Unit	A segment/subpart of the installation in which a specific processing operation is conducted
New unit	A unit first permitted on the site of the installation following the publication of these BAT conclusions or a complete replacement of a unit on the existing foundations of the installation following the publication of these BAT conclusions
Existing unit	A unit which is not a new unit

Term used	Definition
Process off-gas	The collected gas generated by a process which must be treated e.g. in an acid gas removal unit and a sulphur recovery unit (SRU)
Flue-gas	The exhaust gas exiting a unit after an oxidation step, generally combustion (e.g. regenerator, Claus unit)
Tail gas	Common name of the exhaust gas from an SRU (generally Claus process)
VOC	Volatile organic compounds as defined in Article 3(45) of Directive 2010/75/EU
NM VOC	VOC excluding methane
Diffuse VOC emissions	Non-channelled VOC emissions that are not released via specific emission points such as stacks. They can result from 'area' sources (e.g. tanks) or 'point' sources (e.g. pipe flanges)
NO _x expressed as NO ₂	The sum of nitrogen oxide (NO) and nitrogen dioxide (NO ₂) expressed as NO ₂
SO _x expressed as SO ₂	The sum of sulphur dioxide (SO ₂) and sulphur trioxide (SO ₃) expressed as SO ₂
H ₂ S	Hydrogen sulphide. Carbonyl sulphide and mercaptan are not included
Hydrogen chloride expressed as HCl	All gaseous chlorides expressed as HCl
Hydrogen fluoride expressed as HF	All gaseous fluorides expressed as HF
FCC unit	Fluid catalytic cracking: a conversion process for upgrading heavy hydrocarbons, using heat and a catalyst to break larger hydrocarbon molecules into lighter molecules
SRU	Sulphur recovery unit. See definition in Section 1.20.3
Refinery fuel	Solid, liquid or gaseous combustible material from the distillation and conversion steps of the refining of crude oil. Examples are refinery fuel gas (RFG), syngas and refinery oils, pet coke
RFG	Refinery fuel gas: off-gases from distillation or conversion units used as a fuel
Combustion unit	Unit burning refinery fuels alone or with other fuels for the production of energy at the refinery site, such as boilers (except CO boilers), furnaces, and gas turbines.
Continuous measurement	Measurement using an 'automated measuring system' (AMS) or a 'continuous emission monitoring system' (CEMS) permanently installed on site
Periodic measurement	Determination of a measurand at specified time intervals using manual or automated reference methods
Indirect monitoring of emissions to air	Estimation of the emissions concentration in the flue-gas of a pollutant obtained through an appropriate combination of measurements of surrogate parameters (such as O ₂ content, sulphur or nitrogen content in the feed/fuel), calculations and periodic stack measurements. The use of emission ratios based on S content in the fuel is one example of indirect monitoring. Another example of indirect monitoring is the use of PEMS

Term used	Definition
Predictive Emissions monitoring system (PEMS)	System to determine the emissions concentration of a pollutant based on its relationship with a number of characteristic continuously monitored process parameters (e.g. fuel-gas consumption, air/fuel ratio) and fuel or feed quality data (e.g. the sulphur content) of an emission source
Volatile liquid hydrocarbon compounds	Petroleum derivatives with a Reid vapour pressure (RVP) of more than 4 kPa, such as naphtha and aromatics
Recovery rate	Percentage of NMVOC recovered from the streams conveyed into a vapour recovery unit (VRU)

1.1. General BAT conclusions for the refining of mineral oil and gas

The process-specific BAT conclusions included in Sections 1.2 to 1.19 apply in addition to the general BAT conclusions mentioned in this section.

1.1.1. Environmental management systems

BAT 1. In order to improve the overall environmental performance of plants for the refining of mineral oil and gas, BAT is to implement and adhere to an environmental management system (EMS) that incorporates all of the following features:

- (i) commitment of the management, including senior management;
- (ii) definition of an environmental policy that includes the continuous improvement for the installation by the management;
- (iii) planning and establishing the necessary procedures, objectives and targets, in conjunction with financial planning and investment;
- (iv) implementation of the procedures paying particular attention to:
 - (a) structure and responsibility
 - (b) training, awareness and competence
 - (c) communication
 - (d) employee involvement
 - (e) documentation
 - (f) efficient process control
 - (g) maintenance programmes
 - (h) emergency preparedness and response
 - (i) safeguarding compliance with environmental legislation.
- (v) checking performance and taking corrective action, paying particular attention to:
 - (a) monitoring and measurement (see also the reference document on the General Principles of Monitoring)
 - (b) corrective and preventive action
 - (c) maintenance of records
 - (d) independent (where practicable) internal and external auditing in order to determine whether or not the EMS conforms to planned arrangements and has been properly implemented and maintained;

- (vi) review of the EMS and its continuing suitability, adequacy and effectiveness by senior management;
- (vii) following the development of cleaner technologies;
- (viii) consideration for the environmental impacts from the eventual decommissioning of the installation at the stage of designing a new plant, and throughout its operating life;
- (ix) application of sectoral benchmarking on a regular basis.

Applicability

The scope (e.g. level of detail) and nature of the EMS (e.g. standardised or non-standardised) will generally be related to the nature, scale and complexity of the installation, and the range of environmental impacts it may have.

1.1.2. Energy efficiency

BAT 2. In order to use energy efficiently, BAT is to use an appropriate combination of the techniques given below.

Technique	Description
(i) Design techniques	
a. Pinch analysis	Methodology based on a systematic calculation of thermodynamic targets for minimising energy consumption of processes. Used as a tool for the evaluation of total systems designs
b. Heat integration	Heat integration of process systems ensures that a substantial proportion of the heat required in various processes is provided by exchanging heat between streams to be heated and streams to be cooled
c. Heat and power recovery	Use of energy recovery devices e.g.: <ul style="list-style-type: none"> — waste heat boilers — expanders/power recovery in the FCC unit — use of waste heat in district heating
(ii) Process control and maintenance techniques	
a. Process optimisation	Automated controlled combustion in order to lower the fuel consumption per tonne of feed processed, often combined with heat integration for improving furnace efficiency
b. Management and reduction of steam consumption	Systematic mapping of drain valve systems in order to reduce steam consumption and optimise its use
c. Use of energy benchmark	Participation in ranking and benchmarking activities in order to achieve continuous improvement by learning from best practice
(iii) Energy-efficient production techniques	
a. Use of combined heat and power	System designed for the co-production (or the cogeneration) of heat (e.g. steam) and electric power from the same fuel
b. Integrated gasification combined cycle (IGCC)	Technique whose purpose is to produce steam, hydrogen (optional) and electric power from a variety of fuel types (e.g. heavy fuel oil or coke) with a high conversion efficiency

1.1.3. *Solid materials storage and handling*

BAT 3. In order to prevent or, where that is not practicable, to reduce dust emissions from the storage and handling of dusty materials, BAT is to use one or a combination of the techniques given below:

- (i) store bulk powder materials in enclosed silos equipped with a dust abatement system (e.g. fabric filter);
- (ii) store fine materials in enclosed containers or sealed bags;
- (iii) keep stockpiles of coarse dusty material wetted, stabilise the surface with crusting agents, or store under cover in stockpiles;
- (iv) use road cleaning vehicles.

1.1.4. *Monitoring of emissions to air and key process parameters*

BAT 4. BAT is to monitor emissions to air by using the monitoring techniques with at least the minimum frequency given below and in accordance with EN standards. If EN standards are not available, BAT is to use ISO, national or other international standards that ensure the provision of data of an equivalent scientific quality.

Description	Unit	Minimum frequency	Monitoring technique
(i) SO _x , NO _x , and dust emissions	Catalytic cracking	Continuous ⁽¹⁾ ⁽²⁾	Direct measurement
	Combustion units ≥ 100 MW ⁽³⁾ and calcining units	Continuous ⁽¹⁾ ⁽²⁾	Direct measurement ⁽⁴⁾
	Combustion units of 50 to 100 MW ⁽³⁾	Continuous ⁽¹⁾ ⁽²⁾	Direct measurement or indirect monitoring
	Combustion units < 50 MW ⁽³⁾	Once a year and after significant fuel changes ⁽⁵⁾	Direct measurement or indirect monitoring
	Sulphur recovery units (SRU)	Continuous for SO ₂ only	Direct measurement or indirect monitoring ⁽⁶⁾
(ii) NH ₃ emissions	All units equipped with SCR or SNCR	Continuous	Direct measurement
(iii) CO emissions	Catalytic cracking and combustion units ≥ 100 MW ⁽³⁾	Continuous	Direct measurement
	Other combustion units	Once every 6 months ⁽⁵⁾	Direct measurement
(iv) Metals emissions: Nickel (Ni), Anti- mony (Sb) ⁽⁷⁾ , Vana- dium (V)	Catalytic cracking	Once every 6 months and after significant changes to the unit ⁽⁵⁾	Direct measurement or analysis based on metals content in the catalyst fines and in the fuel
	Combustion units ⁽⁸⁾		

Description	Unit	Minimum frequency	Monitoring technique
(v) Polychlorinated dibenzodioxins/furans (PCDD/F) emissions	Catalytic reformer	Once a year or once a regeneration, whichever is longer	Direct measurement

- (¹) Continuous measurement of SO₂ emissions may be replaced by calculations based on measurements of the sulphur content of the fuel or the feed; where it can be demonstrated that this leads to an equivalent level of accuracy.
- (²) Regarding SO_x, only SO₂ is continuously measured, while SO₃ is only periodically measured (e.g. during calibration of the SO₂ monitoring system).
- (³) Refers to the total rated thermal input of all combustion units connected to the stack where emissions occur.
- (⁴) Or indirect monitoring of SO_x.
- (⁵) Monitoring frequencies may be adapted if, after a period of one year, the data series clearly demonstrate a sufficient stability.
- (⁶) SO₂ emissions measurements from SRU may be replaced by a continuous material balance or other relevant process parameter monitoring, provided appropriate measurements of SRU efficiency are based on periodic (e.g. once every 2 years) plant performance tests.
- (⁷) Antimony (Sb) is monitored only in catalytic cracking units when Sb injection is used in the process (e.g. for metals passivation).
- (⁸) With the exception of combustion units firing only gaseous fuels.

BAT 5. BAT is to monitor the relevant process parameters linked to pollutant emissions, at catalytic cracking and combustion units by using appropriate techniques and with at least the frequency given below.

Description	Minimum frequency
Monitoring of parameters linked to pollutant emissions, e.g. O ₂ content in flue-gas, N and S content in fuel or feed (¹)	Continuous for O ₂ content. For N and S content, periodic at a frequency based on significant fuel/feed changes

(¹) N and S monitoring in fuel or feed may not be necessary when continuous emission measurements of NO_x and SO₂ are carried out at the stack.

BAT 6. BAT is to monitor diffuse VOC emissions to air from the entire site by using all of the following techniques:

- (i) sniffing methods associated with correlation curves for key equipment;
- (ii) optical gas imaging techniques;
- (iii) calculations of chronic emissions based on emissions factors periodically (e.g. once every two years) validated by measurements.

The screening and quantification of site emissions by periodic campaigns with optical absorption-based techniques, such as differential absorption light detection and ranging (DIAL) or solar occultation flux (SOF) is a useful complementary technique.

Description

See Section 1.20.6.

1.1.5. Operation of waste gas treatment systems

BAT 7. In order to prevent or reduce emissions to air, BAT is to operate the acid gas removal units, sulphur recovery units and all other waste gas treatment systems with a high availability and at optimal capacity.

Description

Special procedures can be defined for other than normal operating conditions, in particular:

- (i) during start-up and shutdown operations;
- (ii) during other circumstances that could affect the proper functioning of the systems (e.g. regular and extraordinary maintenance work and cleaning operations of the units and/or of the waste gas treatment system);
- (iii) in case of insufficient waste gas flow or temperature which prevents the use of the waste gas treatment system at full capacity.

BAT 8. In order to prevent and reduce ammonia (NH₃) emissions to air when applying selective catalytic reduction (SCR) or selective non-catalytic reduction (SNCR) techniques, BAT is to maintain suitable operating conditions of the SCR or SNCR waste gas treatment systems, with the aim of limiting emissions of unreacted NH₃.

BAT-associated emission levels: See Table 2.

Table 2

BAT-associated emission levels for ammonia (NH₃) emissions to air for a combustion or process unit where SCR or SNCR techniques are used

Parameter	BAT-AEL z(monthly average) mg/Nm ³
Ammonia expressed as NH ₃	< 5 – 15 ⁽¹⁾ ⁽²⁾

⁽¹⁾ The higher end of the range is associated with higher inlet NO_x concentrations, higher NO_x reduction rates and the ageing of the catalyst.

⁽²⁾ The lower end of the range is associated with the use of the SCR technique.

BAT 9. In order to prevent and reduce emissions to air when using a sour water steam stripping unit, BAT is to route the acid off-gases from this unit to an SRU or any equivalent gas treatment system.

It is not BAT to directly incinerate the untreated sour water stripping gases.

1.1.6. *Monitoring of emissions to water*

BAT 10. BAT is to monitor emissions to water by using the monitoring techniques with at least the frequency given in Table 3) and in accordance with EN standards. If EN standards are not available, BAT is to use ISO, national or other international standards that ensure the provision of data of an equivalent scientific quality.

1.1.7. *Emissions to water*

BAT 11. In order to reduce water consumption and the volume of contaminated water, BAT is to use all of the techniques given below.

Technique	Description	Applicability
(i) Water stream integration	Reduction of process water produced at the unit level prior to discharge by the internal reuse of water streams from e.g. cooling, condensates, especially for use in crude desalting	Generally applicable for new units. For existing units, applicability may require a complete rebuilding of the unit or the installation

Technique	Description	Applicability
(ii) Water and drainage system for segregation of contaminated water streams	Design of an industrial site to optimise water management, where each stream is treated as appropriate, by e.g. routing generated sour water (from distillation, cracking, coking units, etc.) to appropriate pretreatment, such as a stripping unit	Generally applicable for new units. For existing units, applicability may require a complete rebuilding of the unit or the installation
(iii) Segregation of non-contaminated water streams (e.g. once-through cooling, rain water)	Design of a site in order to avoid sending non-contaminated water to general waste water treatment and to have a separate release after possible reuse for this type of stream	Generally applicable for new units. For existing units, applicability may require a complete rebuilding of the unit or the installation
(iv) Prevention of spillages and leaks	Practices that include the utilisation of special procedures and/or temporary equipment to maintain performances when necessary to manage special circumstances such as spills, loss of containment, etc.	Generally applicable

BAT 12. In order to reduce the emission load of pollutants in the waste water discharge to the receiving water body, BAT is to remove insoluble and soluble polluting substances by using all of the techniques given below.

Technique	Description	Applicability
(i) Removal of insoluble substances by recovering oil	See Section 1.21.2	Generally applicable
(ii) Removal of insoluble substances by recovering suspended solids and dispersed oil	See Section 1.21.2	Generally applicable
(iii) Removal of soluble substances including biological treatment and clarification	See Section 1.21.2	Generally applicable

BAT-associated emission levels: See Table 3.

BAT 13. When further removal of organic substances or nitrogen is needed, BAT is to use an additional treatment step as described in Section 1.21.2.

Table 3

BAT-associated emission levels for direct waste water discharges from the refining of mineral oil and gas and monitoring frequencies associated with BAT ⁽¹⁾

Parameter	Unit	BAT-AEL (yearly average)	Monitoring ⁽²⁾ frequency and analytical method (standard)
Hydrocarbon oil index (HOI)	mg/l	0,1-2,5	Daily EN 9377- 2 ⁽³⁾
Total suspended solids (TSS)	mg/l	5-25	Daily
Chemical oxygen demand (COD) ⁽⁴⁾	mg/l	30-125	Daily

Parameter	Unit	BAT-AEL (yearly average)	Monitoring ⁽²⁾ frequency and analytical method (standard)
BOD ₅	mg/l	No BAT-AEL	Weekly
Total nitrogen ⁽⁵⁾ , expressed as N	mg/l	1-25 ⁽⁶⁾	Daily
Lead, expressed as Pb	mg/l	0,005-0,030	Quarterly
Cadmium, expressed as Cd	mg/l	0,002-0,008	Quarterly
Nickel, expressed as Ni	mg/l	0,005-0,100	Quarterly
Mercury, expressed as Hg	mg/l	0,0001-0,001	Quarterly
Vanadium	mg/l	No BAT-AEL	Quarterly
Phenol Index	mg/l	No BAT-AEL	Monthly EN 14402
Benzene, toluene, ethyl benzene, xylene (BTEX)	mg/l	Benzene: 0,001-0,050 No BAT-AEL for T, E, X	Monthly

⁽¹⁾ Not all parameters and sampling frequencies are applicable to effluent from gas refining sites.

⁽²⁾ Refers to a flow-proportional composite sample taken over a period of 24 hours or, provided that sufficient flow stability is demonstrated, a time-proportional sample.

⁽³⁾ Moving from the current method to EN 9377-2 may require an adaptation period.

⁽⁴⁾ Where on-site correlation is available, COD may be replaced by TOC. The correlation between COD and TOC should be elaborated on a case-by-case basis. TOC monitoring would be the preferred option because it does not rely on the use of very toxic compounds.

⁽⁵⁾ Where total-nitrogen is the sum of total Kjeldahl nitrogen (TKN), nitrates and nitrites.

⁽⁶⁾ When nitrification/denitrification is used, levels below 15 mg/l can be achieved.

1.1.8. Waste generation and management

BAT 14. In order to prevent or, where that is not practicable, to reduce waste generation, BAT is to adopt and implement a waste management plan that, in order of priority, ensures that waste is prepared for reuse, recycling, recovery or disposal.

BAT 15. In order to reduce the amount of sludge to be treated or disposed of, BAT is to use one or a combination of the techniques given below.

Technique	Description	Applicability
(i) Sludge pretreatment	Prior to final treatment (e.g. in a fluidised bed incinerator), the sludges are dewatered and/or de-oiled (by e.g. centrifugal decanters or steam dryers) to reduce their volume and to recover oil from slop equipment	Generally applicable
(ii) Reuse of sludge in process units	Certain types of sludge (e.g. oily sludge) can be processed in units (e.g. coking) as part of the feed due to their oil content	Applicability is restricted to sludges that can fulfil the requirements to be processed in units with appropriate treatment

BAT 16. In order to reduce the generation of spent solid catalyst waste, BAT is to use one or a combination of the techniques given below.

Technique	Description
(i) Spent solid catalyst management	Scheduled and safe handling of the materials used as catalyst (e.g. by contractors) in order to recover or reuse them in off-site facilities. These operations depend on the type of catalyst and process
(ii) Removal of catalyst from slurry decant oil	Decanted oil sludge from process units (e.g. FCC unit) can contain significant concentrations of catalyst fines. These fines need to be separated prior to the reuse of decant oil as a feedstock

1.1.9. Noise

BAT 17. In order to prevent or reduce noise, BAT is to use one or a combination of the techniques given below:

- (i) make an environmental noise assessment and formulate a noise management plan as appropriate to the local environment;
- (ii) enclose noisy equipment/operation in a separate structure/unit;
- (iii) use embankments to screen the source of noise;
- (iv) use noise protection walls.

1.1.10. BAT conclusions for integrated refinery management

BAT 18. In order to prevent or reduce diffuse VOC emissions, BAT is to apply the techniques given below.

Technique	Description	Applicability
I. Techniques related to plant design	(i) limiting the number of potential emission sources (ii) maximising inherent process containment features (iii) selecting high integrity equipment (iv) facilitating monitoring and maintenance activities by ensuring access to potentially leaking components	Applicability may be limited for existing units
II. Techniques related to plant installation and commissioning	(i) well-defined procedures for construction and assembly (ii) robust commissioning and hand-over procedures to ensure that the plant is installed in line with the design requirements	Applicability may be limited for existing units
III. Techniques related to plant operation	Use of a risk-based leak detection and repair (LDAR) programme in order to identify leaking components, and to repair these leaks. See Section 1.20.6	Generally applicable

1.2. BAT conclusions for the alkylation process

1.2.1. Hydrofluoric acid alkylation process

BAT 19. In order to prevent hydrofluoric acid (HF) emissions to air from the hydrofluoric acid alkylation process, BAT is to use wet scrubbing with alkaline solution to treat incondensable gas streams prior to venting to flare.

Description

See Section 1.20.3.

Applicability:

The technique is generally applicable. Safety requirements, due to the hazardous nature of hydrofluoric acid, are to be considered

BAT 20. In order to reduce emissions to water from the hydrofluoric acid alkylation process, BAT is to use a combination of the techniques given below.

Technique	Description	Applicability
(i) Precipitation/Neutralisation step	Precipitation (with, e.g. calcium or aluminium-based additives) or neutralisation (where the effluent is indirectly neutralised with potassium hydroxide (KOH))	Generally applicable. Safety requirements due to the hazardous nature of hydrofluoric acid (HF) are to be considered
(ii) Separation step	The insoluble compounds produced at the first step (e.g. CaF_2 or AlF_3) are separated in e.g. a settlement basin	Generally applicable

1.2.2. Sulphuric acid alkylation process

BAT 21. In order to reduce the emissions to water from the sulphuric acid alkylation process, BAT is to reduce the use of sulphuric acid by regenerating the spent acid and to neutralise the waste water generated by this process before routing to waste water treatment.

1.3. BAT conclusions for base oil production processes

BAT 22. In order to prevent and reduce the emissions of hazardous substances to air and water from base oil production processes, BAT is to use one or a combination of the techniques given below.

Technique	Description	Applicability
(i) Closed process with a solvent recovery	Process where the solvent, after being used during base oil manufacturing (e.g. in extraction, dewaxing units), is recovered through distillation and stripping steps. See Section 1.20.7	Generally applicable
(ii) Multi-effect extraction solvent-based process	Solvent extraction process including several stages of evaporation (e.g. double or triple effect) for a lower loss of containment	Generally applicable to new units. The use of a triple effect process may be restricted to non-fouling feed stocks

Technique	Description	Applicability
(iii) Extraction unit processes using less hazardous substances	Design (new plants) or implement changes (into existing) so that the plant operates a solvent extraction process with the use of a less hazardous solvent: e.g. converting furfural or phenol extraction into the n-methylpyrrolidone (NMP) process	Generally applicable to new units. Converting existing units to another solvent-based process with different physico-chemical properties may require substantial modifications
(iv) Catalytic processes based on hydrogenation	Processes based on conversion of undesired compounds via catalytic hydrogenation similar to hydrotreatment. See Section 1.20.3 (Hydrotreatment)	Generally applicable to new units

1.4. BAT conclusions for the bitumen production process

BAT 23. In order to prevent and reduce emissions to air from the bitumen production process, BAT is to treat the gaseous overhead by using one of the techniques given below.

Technique	Description	Applicability
(i) Thermal oxidation of gaseous overhead over 800 °C	See Section 1.20.6	Generally applicable for the bitumen blowing unit
(ii) Wet scrubbing of gaseous overhead	See Section 1.20.3	Generally applicable for the bitumen blowing unit

1.5. BAT conclusions for the fluid catalytic cracking process

BAT 24. In order to prevent or reduce NO_x emissions to air from the catalytic cracking process (regenerator), BAT is to use one or a combination of the techniques given below.

I. Primary or process-related techniques, such as:

Technique	Description	Applicability
Process optimisation and use of promoters or additives		
(i) Process optimisation	Combination of operating conditions or practices aimed at reducing NO _x formation, e.g. lowering the excess oxygen in the flue-gas in full combustion mode, air staging of the CO boiler in partial combustion mode, provided that the CO boiler is appropriately designed	Generally applicable
(ii) Low-NO _x CO oxidation promoters	Use of a substance that selectively promotes the combustion of CO only and prevents the oxidation of the nitrogen that contains intermediates to NO _x ; e.g. non-platinum promoters	Applicable only in full combustion mode for the substitution of platinum-based CO promoters. Appropriate distribution of air in the regenerator may be required to obtain the maximum benefit

Technique	Description	Applicability
(iii) Specific additives for NO _x reduction	Use of specific catalytic additives for enhancing the reduction of NO by CO	Applicable only in full combustion mode in an appropriate design and with achievable oxygen excess. The applicability of copper-based NO _x reduction additives may be limited by the gas compressor capacity

II. Secondary or end-of-pipe techniques, such as:

Technique	Description	Applicability
(i) Selective catalytic reduction (SCR)	See Section 1.20.2	To avoid potential fouling downstream, additional filtering might be required upstream of the SCR. For existing units, the applicability may be limited by space availability
(ii) Selective non-catalytic reduction (SNCR)	See Section 1.20.2	For partial combustion FCCs with CO boilers, a sufficient residence time at the appropriate temperature is required. For full combustion FCCs without auxiliary boilers, additional fuel injection (e.g. hydrogen) may be required to match a lower temperature window
(iii) Low temperature oxidation	See Section 1.20.2	Need for additional scrubbing capacity. Ozone generation and the associated risk management need to be properly addressed. The applicability may be limited by the need for additional waste water treatment and related cross-media effects (e.g. nitrate emissions) and by an insufficient supply of liquid oxygen (for ozone generation). The applicability of the technique may be limited by space availability

BAT-associated emission levels: See Table 4.

Table 4

BAT-associated emission levels for NO_x emissions to air from the regenerator in the catalytic cracking process

Parameter	Type of unit/combustion mode	BAT-AEL (monthly average) mg/Nm ³
NO _x , expressed as NO ₂	New unit/all combustion mode	< 30-100
	Existing unit/full combustion mode	< 100-300 ⁽¹⁾
	Existing unit/partial combustion mode	100-400 ⁽¹⁾

⁽¹⁾ When antimony (Sb) injection is used for metal passivation, NO_x levels up to 700 mg/Nm³ may occur. The lower end of the range can be achieved by using the SCR technique.

The associated monitoring is in BAT 4.

BAT 25. In order to reduce dust and metals emissions to air from the catalytic cracking process (regenerator), BAT is to use one or a combination of the techniques given below.

I. Primary or process-related techniques, such as:

Technique	Description	Applicability
(i) Use of an attrition-resistant catalyst	Selection of catalyst substance that is able to resist abrasion and fragmentation in order to reduce dust emissions	Generally applicable provided the activity and selectivity of the catalyst are sufficient
(ii) Use of low sulphur feedstock (e.g. by feedstock selection or by hydro-treatment of feed)	Feedstock selection favours low sulphur feedstocks among the possible sources to be processed at the unit. Hydrotreatment aims at reducing the sulphur, nitrogen and metal contents of the feed. See Section 1.20.3	Requires sufficient availability of low sulphur feedstocks, hydrogen production and hydrogen sulphide (H ₂ S) treatment capacity (e.g. amine and Claus units)

II. Secondary or end-of-pipe techniques, such as:

Technique	Description	Applicability
(i) Electrostatic precipitator (ESP)	See Section 1.20.1	For existing units, the applicability may be limited by space availability
(ii) Multistage cyclone separators	See Section 1.20.1	Generally applicable
(iii) Third stage blowback filter	See Section 1.20.1	Applicability may be restricted
(iv) Wet scrubbing	See Section 1.20.3	The applicability may be limited in arid areas and in the case where the by-products from treatment (including e.g. waste water with high level of salts) cannot be reused or appropriately disposed of. For existing units, the applicability may be limited by space availability

BAT-associated emission levels: See Table 5.

Table 5

BAT-associated emission levels for dust emissions to air from the regenerator in the catalytic cracking process

Parameter	Type of unit	BAT-AEL (monthly average) ⁽¹⁾ mg/Nm ³
Dust	New unit	10-25
	Existing unit	10-50 ⁽²⁾

⁽¹⁾ Soot blowing in CO boiler and through the gas cooler is excluded.

⁽²⁾ The lower end of the range can be achieved with a 4-field ESP.

The associated monitoring is in BAT 4.

BAT 26. In order to prevent or reduce SO_x emissions to air from the catalytic cracking process (regenerator), BAT is to use one or a combination of the techniques given below.

I. Primary or process-related techniques, such as:

Technique	Description	Applicability
(i) Use of SO _x reducing catalyst additives	Use of a substance that transfers the sulphur associated with coke from the regenerator back to the reactor. See description in 1.20.3	Applicability may be restricted by regenerator conditions design. Requires appropriate hydrogen sulphide abatement capacity (e.g. SRU)
(ii) Use of low sulphur feedstock (e.g. by feedstock selection or by hydro-treatment of the feed)	Feedstock selection favours low sulphur feedstocks among the possible sources to be processed at the unit. Hydrotreatment aims at reducing the sulphur, nitrogen and metal contents of the feed. See description in 1.20.3	Requires sufficient availability of low sulphur feedstocks, hydrogen production and hydrogen sulphide (H ₂ S) treatment capacity (e.g. amine and Claus units)

II. Secondary or end-of-pipe techniques, such as:

Techniques	Description	Applicability
(i) Non-regenerative scrubbing	Wet scrubbing or seawater scrubbing. See Section 1.20.3	The applicability may be limited in arid areas and in the case where the by-products from treatment (including e.g. waste water with high level of salts) cannot be reused or appropriately disposed of. For existing units, the applicability may be limited by space availability
(ii) Regenerative scrubbing	Use of a specific SO _x absorbing reagent (e.g. absorbing solution) which generally enables the recovery of sulphur as a by-product during a regenerating cycle where the reagent is reused. See Section 1.20.3	The applicability is limited to the case where regenerated by-products can be sold. For existing units, the applicability may be limited by the existing sulphur recovery capacity as well as by space availability

BAT-associated emission levels: See Table 6.

Table 6

BAT-associated emission levels for SO₂ emissions to air from the regenerator in the catalytic cracking process

Parameter	Type of units/mode	BAT-AEL (monthly average) mg/Nm ³
SO ₂	New units	≤ 300
	Existing units/full combustion	< 100-800 ⁽¹⁾
	Existing units/partial combustion	100-1 200 ⁽¹⁾

⁽¹⁾ Where selection of low sulphur (e.g. < 0,5 % w/w) feed (or hydrotreatment) and/or scrubbing is applicable, for all combustion modes: the upper end of the BAT-AEL range is ≤ 600 mg/Nm³.

The associated monitoring is in BAT 4.

BAT 27. In order to reduce carbon monoxide (CO) emissions to air from the catalytic cracking process (regenerator), BAT is to use one or a combination of the techniques given below.

Technique	Description	Applicability
(i) Combustion operation control	See Section 1.20.5	Generally applicable
(ii) Catalysts with carbon monoxide (CO) oxidation promoters	See Section 1.20.5	Generally applicable only for full combustion mode
(iii) Carbon monoxide (CO) boiler	See Section 1.20.5	Generally applicable only for partial combustion mode

BAT-associated emission levels: See Table 7.

Table 7

BAT-associated emission levels for carbon monoxide emissions to air from the regenerator in the catalytic cracking process for partial combustion mode

Parameter	Combustion mode	BAT-AEL (monthly average) mg/Nm ³
Carbon monoxide, expressed as CO	Partial combustion mode	≤ 100 ⁽¹⁾

⁽¹⁾ May not be achievable when not operating the CO boiler at full load.

The associated monitoring is in BAT 4.

1.6. BAT conclusions for the catalytic reforming process

BAT 28. In order to reduce emissions of polychlorinated dibenzodioxins/furans (PCDD/F) to air from the catalytic reforming unit, BAT is to use one or a combination of the techniques given below.

Technique	Description	Applicability
(i) Choice of the catalyst promoter	Use of catalyst promoter in order to minimise polychlorinated dibenzodioxins/furans (PCDD/F) formation during regeneration. See Section 1.20.7	Generally applicable
(ii) Treatment of the regeneration flue-gas		
a. Regeneration gas recycling loop with adsorption bed	Waste gas from the regeneration step is treated to remove chlorinated compounds (e.g. dioxins)	Generally applicable to new units. For existing units the applicability may depend on the current regeneration unit design
b. Wet scrubbing	See Section 1.20.3	Not applicable to semi-regenerative reformers
c. Electrostatic precipitator (ESP)	See Section 1.20.1	Not applicable to semi-regenerative reformers

1.7. BAT conclusions for the coking processes

BAT 29. In order to reduce emissions to air from the coking production processes, BAT is to use one or a combination of the techniques given below:

Primary or process-related techniques, such as:

Technique	Description	Applicability
(i) Collection and recycling of coke fines	Systematic collection and recycling of coke fines generated during the whole coking process (drilling, handling, crushing, cooling, etc.)	Generally applicable
(ii) Handling and storage of coke according to BAT 3	See BAT 3	Generally applicable
(iii) Use of a closed blow-down system	Arrestment system for pressure relief from the coke drums	Generally applicable
(iv) Recovery of gas (including the venting prior to the drum being opened to atmosphere) as a component of refinery fuel gas (RFG)	Carrying venting from the coke drum to the gas compressor to recover as RFG, rather than flaring. For the flexicoking process, a conversion step (to convert the carbonyl sulphide (COS) into H ₂ S) is needed prior to treating the gas from the coking unit	For existing units, the applicability of the techniques may be limited by space availability

BAT 30. In order to reduce NO_x emissions to air from the calcining of green coke process, BAT is to use selective non-catalytic reduction (SNCR).

Description

See Section 1.20.2.

Applicability

The applicability of the SNCR technique (especially with respect to residence time and temperature window) may be restricted due to the specificity of the calcining process.

BAT 31. In order to reduce SO_x emissions to air from the calcining of green coke process, BAT is to use one or a combination of the techniques given below.

Technique	Description	Applicability
(i) Non-regenerative scrubbing	Wet scrubbing or seawater scrubbing. See Section 1.20.3	The applicability may be limited in arid areas and in the case where the by-products from treatment (including e.g. waste water with high level of salts) cannot be reused or appropriately disposed of. For existing units, the applicability may be limited by space availability
(ii) Regenerative scrubbing	Use of a specific SO _x absorbing reagent (e.g. absorbing solution) which generally enables the recovery of sulphur as a by-product during a regenerating cycle where the reagent is reused. See Section 1.20.3	The applicability is limited to the case where regenerated by-products can be sold. For existing units, the applicability may be limited by the existing sulphur recovery capacity as well as by space availability

BAT 32. In order to reduce dust emissions to air from the calcining of green coke process, BAT is to use a combination of the techniques given below.

Technique	Description	Applicability
(i) Electrostatic precipitator (ESP)	See Section 1.20.1	For existing units, the applicability may be limited by space availability. For graphite and anode coke calcining production, the applicability may be restricted due to the high resistivity of the coke particles
(ii) Multistage cyclone separators	See Section 1.20.1	Generally applicable

BAT-associated emission levels: See Table 8

Table 8

BAT-associated emission levels for dust emissions to air from a unit for the calcining of green coke

Parameter	BAT-AEL (monthly average) mg/Nm ³
Dust	10-50 ⁽¹⁾ ⁽²⁾

⁽¹⁾ The lower end of the range can be achieved with a 4-field ESP.

⁽²⁾ When an ESP is not applicable, values of up to 150 mg/Nm³ may occur.

The associated monitoring is in BAT 4.

1.8. BAT conclusions for the desalting process

BAT 33. In order to reduce water consumption and emissions to water from the desalting process, BAT is to use one or a combination of the techniques given below.

Technique	Description	Applicability
(i) Recycling water and optimisation of the desalting process	An ensemble of good desalting practices aiming at increasing the efficiency of the desalter and reducing wash water usage e.g. using low shear mixing devices, low water pressure. It includes the management of key parameters for washing (e.g. good mixing) and separation (e.g. pH, density, viscosity, electric field potential for coalescence) steps	Generally applicable
(ii) Multistage desalter	Multistage desalters operate with water addition and dehydration, repeated through two stages or more for achieving a better efficiency in the separation and therefore less corrosion in further processes	Applicable for new units
(iii) Additional separation step	An additional enhanced oil/water and solid/water separation designed for reducing the charge of oil to the waste water treatment plant and recycling it to the process. This includes, e.g. settling drum, the use of optimum interface level controllers	Generally applicable

1.9. BAT conclusions for the combustion units

BAT 34. In order to prevent or reduce NO_x emissions to air from the combustion units, BAT is to use one or a combination of the techniques given below.

I. Primary or process-related techniques, such as:

Technique	Description	Applicability
(i) Selection or treatment of fuel		
(a) Use of gas to replace liquid fuel	Gas generally contains less nitrogen than liquid and its combustion leads to a lower level of NO _x emissions. See Section 1.20.3	The applicability may be limited by the constraints associated with the availability of low sulphur gas fuels, which may be impacted by the energy policy of the Member State
(b) Use of low nitrogen refinery fuel oil (RFO) e.g. by RFO selection or by hydrotreatment of RFO	Refinery fuel oil selection favours low nitrogen liquid fuels among the possible sources to be used at the unit. Hydrotreatment aims at reducing the sulphur, nitrogen and metal contents of the fuel. See Section 1.20.3	Applicability is limited by the availability of low nitrogen liquid fuels, hydrogen production and hydrogen sulphide (H ₂ S) treatment capacity (e.g. amine and Claus units)

Technique	Description	Applicability
(ii) Combustion modifications		
(a) Staged combustion: — air staging — fuel staging	See Section 1.20.2	Fuel staging for mixed or liquid firing may require a specific burner design
(b) Optimisation of combustion	See Section 1.20.2	Generally applicable
(c) Flue-gas recirculation	See Section 1.20.2	Applicable through the use of specific burners with internal recirculation of the flue-gas. The applicability may be restricted to retrofitting external flue-gas recirculation to units with a forced/induced draught mode of operation
(d) Diluent injection	See Section 1.20.2	Generally applicable for gas turbines where appropriate inert diluents are available
(e) Use of low-NO _x burners (LNB)	See Section 1.20.2	Generally applicable for new units taking into account, the fuel-specific limitation (e.g. for heavy oil). For existing units, applicability may be restricted by the complexity caused by site-specific conditions e.g. furnaces design, surrounding devices. In very specific cases, substantial modifications may be required. The applicability may be restricted for furnaces in the delayed coking process, due to possible coke generation in the furnaces. In gas turbines, the applicability is restricted to low hydrogen content fuels (generally < 10 %)

II. Secondary or end-of-pipe techniques, such as:

Technique	Description	Applicability
(i) Selective catalytic reduction (SCR)	See Section 1.20.2	Generally applicable for new units. For existing units, the applicability may be constrained due to the requirements for significant space and optimal reactant injection
(ii) Selective non-catalytic reduction (SNCR)	See Section 1.20.2	Generally applicable for new units. For existing units, the applicability may be constrained by the requirement for the temperature window and the residence time to be reached by reactant injection

Technique	Description	Applicability
(iii) Low temperature oxidation	See Section 1.20.2	The applicability may be limited by the need for additional scrubbing capacity and by the fact that ozone generation and the associated risk management need to be properly addressed. The applicability may be limited by the need for additional waste water treatment and related cross-media effects (e.g. nitrate emissions) and by an insufficient supply of liquid oxygen (for ozone generation). For existing units, the applicability of the technique may be limited by space availability
(iv) SNO _x combined technique	See Section 1.20.4	Applicable only for high flue-gas (e.g. > 800 000 Nm ³ /h) flow and when combined NO _x and SO _x abatement is needed

BAT-associated emission levels: See Table 9, Table 10 and Table 11.

Table 9

BAT-associated emission levels for NO_x emissions to air from a gas turbine

Parameter	Type of equipment	BAT-AEL ⁽¹⁾ (monthly average) mg/Nm ³ at 15 % O ₂
NO _x expressed as NO ₂	Gas turbine (including combined cycle gas turbine — CCGT) and integrated gasification combined cycle turbine (IGCC)	40-120 (existing turbine)
		20-50 (new turbine) ⁽²⁾

⁽¹⁾ BAT-AEL refers to combined emissions from the gas turbine and the supplementary firing recovery boiler, where present.

⁽²⁾ For fuel with high H₂ content (i.e. above 10 %), the upper end of the range is 75 mg/Nm³.

The associated monitoring is in BAT 4.

Table 10

BAT-associated emission levels for NO_x emissions to air from a gas-fired combustion unit, with the exception of gas turbines

Parameter	Type of combustion	BAT-AEL (monthly average) mg/Nm ³
NO _x expressed as NO ₂	Gas firing	30-150 for existing unit ⁽¹⁾
		30-100 for new unit

⁽¹⁾ For an existing unit using high air pre-heat (i.e. > 200 °C) or with H₂ content in the fuel gas higher than 50 %, the upper end of the BAT-AEL range is 200 mg/Nm³.

The associated monitoring is in BAT 4.

Table 11

BAT-associated emission levels for NO_x emissions to air from a multi-fuel fired combustion unit with the exception of gas turbines

Parameter	Type of combustion	BAT-AEL (monthly average) mg/Nm ³
NO _x expressed as NO ₂	Multi-fuel fired combustion unit	30-300 for existing unit ⁽¹⁾ ⁽²⁾

⁽¹⁾ For existing units < 100 MW firing fuel oil with a nitrogen content higher than 0,5 % (w/w) or with liquid firing > 50 % or using air preheating, values up to 450 mg/Nm³ may occur.

⁽²⁾ The lower end of the range can be achieved by using the SCR technique.

The associated monitoring is in BAT 4.

BAT 35. In order to prevent or reduce dust and metal emissions to air from the combustion units, BAT is to use one or a combination of the techniques given below.

I. Primary or process-related techniques, such as:

Technique	Description	Applicability
(i) Selection or treatment of fuel		
(a) Use of gas to replace liquid fuel	Gas instead of liquid combustion leads to lower level of dust emissions See Section 1.20.3	The applicability may be limited by the constraints associated with the availability of low sulphur fuels such as natural gas, which may be impacted by the energy policy of the Member State
(b) Use of low sulphur refinery fuel oil (RFO) e.g. by RFO selection or by hydrotreatment of RFO	Refinery fuel oil selection favours low sulphur liquid fuels among the possible sources to be used at the unit. Hydrotreatment aims at reducing the sulphur, nitrogen and metal contents of the fuel. See Section 1.20.3	The applicability may be limited by the availability of low sulphur liquid fuels, hydrogen production and the hydrogen sulphide (H ₂ S) treatment capacity (e.g. amine and Claus units)
(ii) Combustion modifications		
(a) Optimisation of combustion	See Section 1.20.2	Generally applicable to all types of combustion
(b) Atomisation of liquid fuel	Use of high pressure to reduce the droplet size of liquid fuel. Recent optimal burner designs generally include steam atomisation	Generally applicable to liquid fuel firing

II. Secondary or end-of-pipe techniques, such as:

Technique	Description	Applicability
(i) Electrostatic precipitator (ESP)	See Section 1.20.1	For existing units, the applicability may be limited by space availability
(ii) Third stage blowback filter	See Section 1.20.1	Generally applicable
(iii) Wet scrubbing	See Section 1.20.3	The applicability may be limited in arid areas and in the case where the by-products from treatment (including e.g. waste water with a high level of salt) cannot be reused or appropriately disposed of. For existing units, the applicability of the technique may be limited by space availability
(iv) Centrifugal washers	See Section 1.20.1	Generally applicable

BAT-associated emission levels: See Table 12.

Table 12

BAT-associated emission levels for dust emissions to air from a multi-fuel fired combustion unit with the exception of gas turbines

Parameter	Type of combustion	BAT-AEL (monthly average) mg/Nm ³
Dust	Multi-fuel firing	5-50 for existing unit ⁽¹⁾ ⁽²⁾
		5-25 for new unit < 50 MW

⁽¹⁾ The lower end of the range is achievable for units with the use of end-of-pipe techniques.

⁽²⁾ The upper end of the range refers to the use of a high percentage of oil burning and where only primary techniques are applicable.

The associated monitoring is in BAT 4.

BAT 36. In order to prevent or reduce SO_x emissions to air from the combustion units, BAT is to use one or a combination of the techniques given below.

I. Primary or process-related techniques based on a selection or a treatment of the fuel, such as:

Technique	Description	Applicability
(i) Use of gas to replace liquid fuel	See Section 1.20.3	The applicability may be limited by the constraints associated with the availability of low sulphur fuels such as natural gas, which may be impacted by the energy policy of the Member State

Technique	Description	Applicability
(ii) Treatment of refinery fuel gas (RFG)	Residual H ₂ S concentration in RFG depends on the treatment process parameter, e.g. the amine-scrubbing pressure. See Section 1.20.3	For low calorific gas containing carbonyl sulphide (COS) e.g. from coking units, a converter may be required prior to H ₂ S removal
(iii) Use of low sulphur refinery fuel oil (RFO) e.g. by RFO selection or by hydrotreatment of RFO	Refinery fuel oil selection favours low sulphur liquid fuels among the possible sources to be used at the unit. Hydrotreatment aims at reducing the sulphur, nitrogen and metal contents of the fuel. See Section 1.20.3	The applicability is limited by the availability of low sulphur liquid fuels, hydrogen production and the hydrogen sulphide (H ₂ S) treatment capacity (e.g. amine and Claus units)

II. Secondary or end-of-pipe techniques:

Technique	Description	Applicability
(i) Non-regenerative scrubbing	Wet scrubbing or seawater scrubbing. See Section 1.20.3	The applicability may be limited in arid areas and in the case where the by-products from treatment (including e.g. waste water with high level of salts) cannot be reused or appropriately disposed of. For existing units, the applicability of the technique may be limited by space availability
(ii) Regenerative scrubbing	Use of a specific SO _x absorbing reagent (e.g. absorbing solution) which generally enables the recovery of sulphur as a by-product during a regenerating cycle where the reagent is reused. See Section 1.20.3	The applicability is limited to the case where regenerated by-products can be sold. Retrofitting to existing units may be limited by the existing sulphur recovery capacity. For existing units, the applicability of the technique may be limited by space availability
(iii) SNO _x combined technique	See Section 1.20.4	Applicable only for high flue-gas (e.g. > 800 000 Nm ³ /h) flow and when combined NO _x and SO _x abatement is required

Table 13

BAT-associated emission levels for SO₂ emissions to air from a combustion unit firing refinery fuel gas (RFG), with the exception of gas turbines

Parameter	BAT-AEL (monthly average) mg/Nm ³
SO ₂	5-35 ⁽¹⁾

⁽¹⁾ In the specific configuration of RFG treatment with a low scrubber operative pressure and with a refinery fuel gas with an H/C molar ratio above 5, the upper end of the BAT-AEL range can be as high as 45 mg/Nm³.

The associated monitoring is in BAT 4.

Table 14

BAT-associated emission levels for SO₂ emissions to air from multi-fuel fired combustion units, with the exception of gas turbines and stationary gas engines

This BAT-AEL refers to the weighted average emissions from existing multi-fuel fired combustion units within the refinery, with the exception of gas turbines and stationary gas engines.

Parameter	BAT-AEL (monthly average) mg/Nm ³
SO ₂	35-600

The associated monitoring is in BAT 4.

BAT 37. In order to reduce carbon monoxide (CO) emissions to air from the combustion units, BAT is to use a combustion operation control.

Description

See Section 1.20.5.

BAT-associated emission levels: See Table 15.

Table 15

BAT-associated emission levels for carbon monoxide emissions to air from a combustion unit

Parameter	BAT-AEL (monthly average) mg/Nm ³
Carbon monoxide, expressed as CO	≤ 100

The associated monitoring is in BAT 4.

1.10. BAT conclusions for the etherification process

BAT 38. In order to reduce emissions to air from the etherification process, BAT is to ensure the appropriate treatment of process off-gases by routing them to the refinery fuel gas system.

BAT 39. In order to prevent upset of the biotreatment, BAT is to use a storage tank and an appropriate unit production plan management to control the toxic components dissolved content (e.g. methanol, formic acid, ethers) of the waste water stream prior to final treatment.

1.11. BAT conclusions for the isomerisation process

BAT 40. In order to reduce emissions to air of chlorinated compounds, BAT is to optimise the use of chlorinated organic compounds used to maintain catalyst activity when such a process is in place or to use non-chlorinated catalytic systems.

1.12. BAT conclusions for the natural gas refinery

BAT 41. In order to reduce sulphur dioxide emissions to air from the natural gas plant, BAT is to apply BAT 54.

BAT 42. In order to reduce nitrogen oxides (NO_x) emissions to air from the natural gas plant, BAT is to apply BAT 34

BAT 43. In order to prevent emissions of mercury when present in raw natural gas, BAT is to remove the mercury and recover the mercury-containing sludge for waste disposal.

1.13. BAT conclusions for the distillation process

BAT 44. In order to prevent or reduce waste water flow generation from the distillation process, BAT is to use liquid ring vacuum pumps or surface condensers.

Applicability

May not be applicable in some retrofit cases. For new units, vacuum pumps, either in or not in combination with steam ejectors, may be needed to achieve a high vacuum (10 mm Hg). Also, a spare should be available in case the vacuum pump fails.

BAT 45. In order to prevent or reduce water pollution from the distillation process, BAT is to route sour water to the stripping unit.

BAT 46. In order to prevent or reduce emissions to air from distillation units, BAT is to ensure the appropriate treatment of process off-gases, especially incondensable off-gases, by acid gas removal prior to further use.

Applicability

Generally applicable for crude and vacuum distillation units. May not be applicable for stand-alone lubricant and bitumen refineries with emissions of less than 1 t/d of sulphur compounds. In specific refinery configurations, applicability may be restricted, due to the need for e.g. large piping, compressors or additional amine treating capacity.

1.14. BAT conclusions for the products treatment process

BAT 47. In order to reduce emissions to air from the products treatment process, BAT is to ensure the appropriate disposal of off-gases, especially odorous spent air from sweetening units, by routing them to destruction, e.g. by incineration.

Applicability

Generally applicable to products treatment processes where the gas streams can be safely processed to the destruction units. May not be applicable to sweetening units, due to safety reasons.

BAT 48. In order to reduce waste and waste water generation when a products treatment process using caustic is in place, BAT is to use cascading caustic solution and a global management of spent caustic, including recycling after appropriate treatment, e.g. by stripping.

1.15. **BAT conclusions for storage and handling processes**

BAT 49. In order to reduce VOC emissions to air from the storage of volatile liquid hydrocarbon compounds, BAT is to use floating roof storage tanks equipped with high efficiency seals or a fixed roof tank connected to a vapour recovery system.

Description

High efficiency seals are specific devices for limiting losses of vapour, e.g. improved primary seals, additional multiple (secondary or tertiary) seals (according to quantity emitted).

Applicability

The applicability of high efficiency seals may be restricted for retrofitting tertiary seals in existing tanks.

BAT 50. In order to reduce VOC emissions to air from the storage of volatile liquid hydrocarbon compounds, BAT is to use one or a combination of the techniques given below.

Technique	Description	Applicability
(i) Manual crude oil tank cleaning	Oil tank cleaning is performed by workers entering the tank and removing sludge manually	Generally applicable
(ii) Use of a closed-loop system	For internal inspections, tanks are periodically emptied, cleaned and rendered gas-free. This cleaning includes dissolving the tank bottom. Closed-loop systems that can be combined with end-of-pipe mobile abatement techniques prevent or reduce VOC emissions	The applicability may be limited by e.g. the type of residues, tank roof construction or tank materials

BAT 51. In order to prevent or reduce emissions to soil and groundwater from the storage of liquid hydrocarbon compounds, BAT is to use one or a combination of the techniques given below.

Technique	Description	Applicability
(i) Maintenance programme including corrosion monitoring, prevention and control	A management system including leak detection and operational controls to prevent overfilling, inventory control and risk-based inspection procedures on tanks at intervals to prove their integrity, and maintenance to improve tank containment. It also includes a system response to spill consequences to act before spills can reach the groundwater. To be especially reinforced during maintenance periods	Generally applicable
(ii) Double bottomed tanks	A second impervious bottom that provides a measure of protection against releases from the first material	Generally applicable for new tanks and after overhaul of existing tanks ⁽¹⁾
(iii) Impervious membrane liners	A continuous leak barrier under the entire bottom surface of the tank	Generally applicable for new tanks and after an overhaul of existing tanks ⁽¹⁾

Technique	Description	Applicability
(iv) Sufficient tank farm bund containment	A tank farm bund is designed to contain large spills potentially caused by a shell rupture or overfilling (for both environmental and safety reasons). Size and associated building rules are generally defined by local regulations	Generally applicable

(¹) Techniques ii and iii may not be generally applicable where tanks are dedicated to products that require heat for liquid handling (e.g. bitumen), and where no leak is likely because of solidification.

BAT 52. In order to prevent or reduce VOC emissions to air from loading and unloading operations of volatile liquid hydrocarbon compounds, BAT is to use one or a combination of the techniques given below to achieve a recovery rate of at least 95 %.

Technique	Description	Applicability (¹)
Vapour recovery by: (i) Condensation (ii) Absorption (iii) Adsorption (iv) Membrane separation (v) Hybrid systems	See Section 1.20.6	Generally applicable to loading/unloading operations where annual throughput is > 5 000 m ³ /yr. Not applicable to loading/unloading operations for sea-going vessels with an annual throughput < 1 million m ³ /yr

(¹) A vapour destruction unit (e.g. by incineration) may be substituted for a vapour recovery unit, if vapour recovery is unsafe or technically impossible because of the volume of return vapour.

BAT-associated emission levels: See Table 16.

Table 16

BAT-associated emission levels for non-methane VOC and benzene emissions to air from loading and unloading operations of volatile liquid hydrocarbon compounds

Parameter	BAT-AEL (hourly average) (¹)
NMVOC	0,15-10 g/Nm ³ (²) (³)
Benzene (³)	< 1 mg/Nm ³

(¹) Hourly values in continuous operation expressed and measured according to European Parliament and Council Directive 94/63/EC (OJ L 365, 31.12.1994, p. 24).

(²) Lower value achievable with two-stage hybrid systems. Upper value achievable with single-stage adsorption or membrane system.

(³) Benzene monitoring may not be necessary where emissions of NMVOC are at the lower end of the range.

1.16. **BAT conclusions for visbreaking and other thermal processes**

BAT 53. In order to reduce emissions to water from visbreaking and other thermal processes, BAT is to ensure the appropriate treatment of waste water streams by applying the techniques of BAT 11.

1.17. **BAT conclusions for waste gas sulphur treatment**

BAT 54. In order to reduce sulphur emissions to air from off-gases containing hydrogen sulphides (H₂S), BAT is to use all of the techniques given below.

Technique	Description	Applicability ⁽¹⁾
(i) Acid gas removal e.g. by amine treating	See Section 1.20.3	Generally applicable
(ii) Sulphur recovery unit (SRU), e.g. by Claus process	See Section 1.20.3	Generally applicable
(iii) Tail gas treatment unit (TGTU)	See Section 1.20.3	For retrofitting existing SRU, the applicability may be limited by the SRU size and configuration of the units and the type of sulphur recovery process already in place

⁽¹⁾ May not be applicable for stand-alone lubricant or bitumen refineries with a release of sulphur compounds of less than 1 t/d

BAT-associated environmental performance levels (BAT-AEPL): See Table 17.

Table 17

BAT-associated environmental performance levels for a waste gas sulphur (H₂S) recovery system

	BAT-associated environmental performance level (monthly average)
Acid gas removal	Achieve hydrogen sulphides (H ₂ S) removal in the treated RFG in order to meet gas firing BAT-AEL for BAT 36
Sulphur recovery efficiency ⁽¹⁾	New unit: 99,5 – > 99,9 %
	Existing unit: ≥ 98,5 %

⁽¹⁾ Sulphur recovery efficiency is calculated over the whole treatment chain (including SRU and TGTU) as the fraction of sulphur in the feed that is recovered in the sulphur stream routed to the collection pits.
When the applied technique does not include a recovery of sulphur (e.g. seawater scrubber), it refers to the sulphur removal efficiency, as the % of sulphur removed by the whole treatment chain.

The associated monitoring is described in BAT 4.

1.18. **BAT conclusions for flares**

BAT 55. In order to prevent emissions to air from flares, BAT is to use flaring only for safety reasons or for non-routine operational conditions (e.g. start-ups, shutdown).

BAT 56. In order to reduce emissions to air from flares when flaring is unavoidable, BAT is to use the techniques given below.

Technique	Description	Applicability
(i) Correct plant design	See Section 1.20.7	Applicable to new units. Flare gas recovery system may be retrofitted in existing units
(ii) Plant management	See Section 1.20.7	Generally applicable
(iii) Correct flaring devices design	See Section 1.20.7	Applicable to new units
(iv) Monitoring and reporting	See Section 1.20.7	Generally applicable

1.19. BAT conclusions for integrated emission management

BAT 57. In order to achieve an overall reduction of NO_x emissions to air from combustion units and fluid catalytic cracking (FCC) units, BAT is to use an integrated emission management technique as an alternative to applying BAT 24 and BAT 34.

Description

The technique consists of managing NO_x emissions from several or all combustion units and FCC units on a refinery site in an integrated manner, by implementing and operating the most appropriate combination of BAT across the different units concerned and monitoring the effectiveness thereof, in such a way that the resulting total emissions are equal to or lower than the emissions that would be achieved through a unit-by-unit application of the BAT-AELs referred to in BAT 24 and BAT 34.

This technique is especially suitable to oil refining sites:

- with a recognised site complexity, multiplicity of combustion and process units interlinked in terms of their feedstock and energy supply;
- with frequent process adjustments required in function of the quality of the crude received;
- with a technical necessity to use a part of process residues as internal fuels, causing frequent adjustments of the fuel mix according to process requirements.

BAT-associated emission levels: See Table 18.

In addition, for each new combustion unit or new FCC unit included in the integrated emission management system, the BAT-AELs set out under BAT 24 and BAT 34 remain applicable.

Table 18

BAT-associated emission levels for NO_x emissions to air when applying BAT 57

The BAT-AEL for NO_x emissions from the units concerned by BAT 57, expressed in mg/Nm³ as a monthly average value, is equal to or less than the weighted average of the NO_x concentrations (expressed in mg/Nm³ as a monthly average) that would be achieved by applying in practice at each of those units techniques that would enable the units concerned to meet the following:

- (a) for catalytic cracking process (regenerator) units: the BAT-AEL range set out in Table 4 (BAT 24);
- (b) for combustion units burning refinery fuels alone or simultaneously with other fuels: the BAT-AEL ranges set out in Tables 9, 10 and 11 (BAT 34).

This BAT-AEL is expressed by the following formula:

$$\frac{\sum [(flue\ gas\ flow\ rate\ of\ the\ unit\ concerned) \times (NO_x\ concentration\ that\ would\ be\ achieved\ for\ that\ unit)]}{\sum (flue\ gas\ flow\ rate\ of\ all\ units\ concerned)}$$

Notes:

1. The applicable reference conditions for oxygen are those specified in Table 1.
2. The weighing of the emission levels of the individual units is done on the basis of the flue-gas flow rate of the unit concerned, expressed as a monthly average value (Nm³/hour), which is representative for the normal operation of that unit within the refinery installation (applying the reference conditions under Note 1).
3. In case of substantial and structural fuel changes which are affecting the applicable BAT-AEL for a unit or other substantial and structural changes in the nature or functioning of the units concerned, or in case of their replacement or extension or the addition of combustion units or FCC units, the BAT-AEL defined in Table 18 needs to be adjusted accordingly.

Monitoring associated with BAT 57

BAT for monitoring emissions of NO_x under an integrated emission management technique is as in BAT 4, complemented with the following:

- a monitoring plan including a description of the processes monitored, a list of the emission sources and source streams (products, waste gases) monitored for each process and a description of the methodology (calculations, measurements) used and the underlying assumptions and associated level of confidence;
- continuous monitoring of the flue-gas flow rates of the units concerned, either through direct measurement or by an equivalent method;
- a data management system for collecting, processing and reporting all monitoring data needed to determine the emissions from the sources covered by the integrated emission management technique.

BAT 58. In order to achieve an overall reduction of SO₂ emissions to air from combustion units, fluid catalytic cracking (FCC) units and waste gas sulphur recovery units, BAT is to use an integrated emission management technique as an alternative to applying BAT 26, BAT 36 and BAT 54.

Description

The technique consists of managing SO₂ emissions from several or all combustion units, FCC units and waste gas sulphur recovery units on a refinery site in an integrated manner, by implementing and operating the most appropriate combination of BAT across the different units concerned and monitoring the effectiveness thereof, in such a way that the resulting total emissions are equal to or lower than the emissions that would be achieved through a unit-by-unit application of the BAT-AELs referred to in BAT 26 and BAT 36 as well as the BAT-AEPL set out under BAT 54.

This technique is especially suitable to oil refining sites:

- with a recognised site complexity, multiplicity of combustion and process units interlinked in terms of their feedstock and energy supply;
- with frequent process adjustments required in function of the quality of the crude received;
- with a technical necessity to use a part of process residues as internal fuels, causing frequent adjustments of the fuel mix according to process requirements.

BAT associated emission level: See Table 19.

In addition, for each new combustion unit, new FCC unit or new waste gas sulphur recovery unit included in the integrated emission management system, the BAT-AELs set out under BAT 26 and BAT 36 and the BAT-AEPL set out under BAT 54 remain applicable.

Table 19

BAT-associated emission levels for SO₂ emissions to air when applying BAT 58

The BAT-AEL for SO₂ emissions from the units concerned by BAT 58, expressed in mg/Nm³ as a monthly average value, is equal to or less than the weighted average of the SO₂ concentrations (expressed in mg/Nm³ as a monthly average) that would be achieved by applying in practice at each of those units techniques that would enable the units concerned to meet the following:

- (a) for catalytic cracking process (regenerator) units: the BAT-AEL ranges set out in Table 6 (BAT 26);
- (b) for combustion units burning refinery fuels alone or simultaneously with other fuels: the BAT-AEL ranges set out in Table 13 and in Table 14 (BAT 36); and
- (c) for waste gas sulphur recovery units: the BAT-AEPL ranges set out in Table 17 (BAT 54).

This BAT-AEL is expressed by the following formula:

$$\frac{\Sigma [(\text{flue gas flow rate of the unit concerned}) \times (\text{SO}_2 \text{ concentration that would be achieved for that unit})]}{\Sigma (\text{flue gas flow rate of all units concerned})}$$

Notes:

1. The applicable reference conditions for oxygen are those specified in Table 1.
2. The weighing of the emission levels of the individual units is done on the basis of the flue-gas flow rate of the unit concerned, expressed as the monthly average value (Nm³/hour), which is representative for the normal operation of that unit within the refinery installation (applying the reference conditions under Note 1).
3. In case of substantial and structural fuel changes which are affecting the applicable BAT-AEL for a unit or other substantial and structural changes in the nature or functioning of the units concerned, or in case of their replacement, extension or the addition of combustion, FCC, or waste gas sulphur recovery units, the BAT-AEL defined in Table 19 needs to be adjusted accordingly.

Monitoring associated with BAT 58

BAT for monitoring emissions of SO₂ under an integrated emission management approach is as in BAT 4, complemented with the following:

- a monitoring plan including a description of the processes monitored, a list of the emission sources and source streams (products, waste gases) monitored for each process and a description of the methodology (calculations, measurements) used and the underlying assumptions and associated level of confidence;
- continuous monitoring of the flue-gas flow rates of the units concerned, either through direct measurement or by an equivalent method;
- a data management system for collecting, processing and reporting all monitoring data needed to determine the emissions from the sources covered by the integrated emission management technique.

GLOSSARY

1.20. **Description of techniques for the prevention and control of emissions to air**1.20.1. *Dust*

Technique	Description
Electrostatic precipitator (ESP)	Electrostatic precipitators operate such that particles are charged and separated under the influence of an electrical field. Electrostatic precipitators are capable of operating under a wide range of conditions.

Technique	Description
	<p>Abatement efficiency may depend on the number of fields, residence time (size), catalyst properties and upstream particles removal devices.</p> <p>At FCC units, 3-field ESPs and 4-field ESPs are commonly used.</p> <p>ESPs may be used on a dry mode or with ammonia injection to improve the particle collection.</p> <p>For the calcining of green coke, the ESP capture efficiency may be reduced due to the difficulty for coke particles to be electrically charged</p>
Multistage cyclone separators	Cyclonic collection device or system installed following the two stages of cyclones. Generally known as a third stage separator, common configuration consists of a single vessel containing many conventional cyclones or improved swirl-tube technology. For FCC, performance mainly depends on the particle concentration and size distribution of the catalyst fines downstream of the regenerator internal cyclones
Centrifugal washers	Centrifugal washers combine the cyclone principle and an intensive contact with water e.g. venturi washer
Third stage blowback filter	Reverse flow (blowback) ceramic or sintered metal filters where, after retention at the surface as a cake, the solids are dislodged by initiating a reverse flow. The dislodged solids are then purged from the filter system

1.20.2. Nitrogen oxides (NO_x)

Technique	Description
Combustion modifications	
Staged combustion	<ul style="list-style-type: none"> — Air staging — involves substoichiometric firing in a first step and the subsequent addition of the remaining air or oxygen into the furnace to complete combustion — Fuel staging — a low impulse primary flame is developed in the port neck; a secondary flame covers the root of the primary flame reducing its core temperature
Flue-gas recirculation	<p>Reinjection of waste gas from the furnace into the flame to reduce the oxygen content and therefore the temperature of the flame.</p> <p>Special burners using the internal recirculation of combustion gases to cool the root of the flames and reduce the oxygen content in the hottest part of the flames</p>
Use of low-NO _x burners (LNB)	The technique (including ultra-low-NO _x burners) is based on the principles of reducing peak flame temperatures, delaying but completing the combustion and increasing the heat transfer (increased emissivity of the flame). It may be associated with a modified design of the furnace combustion chamber. The design of ultra-low-NO _x burners (ULNB) includes combustion staging (air/fuel) and flue-gas recirculation. Dry low-NO _x burners (DLNB) are used for gas turbines
Optimisation of combustion	Based on permanent monitoring of appropriate combustion parameters (e.g. O ₂ , CO content, fuel to air (or oxygen) ratio, unburnt components), the technique uses control technology for achieving the best combustion conditions

Technique	Description
Diluent injection	Inert diluents, e.g. flue-gas, steam, water, nitrogen added to combustion equipment reduce the flame temperature and consequently the concentration of NO _x in the flue-gases
Selective catalytic reduction (SCR)	The technique is based on the reduction of NO _x to nitrogen in a catalytic bed by reaction with ammonia (in general aqueous solution) at an optimum operating temperature of around 300-450 °C. One or two layers of catalyst may be applied. A higher NO _x reduction is achieved with the use of higher amounts of catalyst (two layers)
Selective non-catalytic reduction (SNCR)	The technique is based on the reduction of NO _x to nitrogen by reaction with ammonia or urea at a high temperature. The operating temperature window must be maintained between 900 °C and 1 050 °C for optimal reaction
Low temperature NO _x oxidation	The low temperature oxidation process injects ozone into a flue-gas stream at optimal temperatures below 150 °C, to oxidise insoluble NO and NO ₂ to highly soluble N ₂ O ₅ . The N ₂ O ₅ is removed in a wet scrubber by forming dilute nitric acid waste water that can be used in plant processes or neutralised for release and may need additional nitrogen removal

1.20.3. Sulphur oxides (SO_x)

Technique	Description
Treatment of refinery fuel gas (RFG)	Some refinery fuel gases may be sulphur-free at source (e.g. from catalytic reforming and isomerisation processes) but most other processes produce sulphur-containing gases (e.g. off-gases from the visbreaker, hydrotreater or catalytic cracking units). These gas streams require an appropriate treatment for gas desulphurisation (e.g. by acid gas removal — see below — to remove H ₂ S) before being released to the refinery fuel gas system
Refinery fuel oil (RFO) desulphurisation by hydrotreatment	In addition to selection of low-sulphur crude, fuel desulphurisation is achieved by the hydrotreatment process (see below) where hydrogenation reactions take place and lead to a reduction in sulphur content
Use of gas to replace liquid fuel	Decrease the use of liquid refinery fuel (generally heavy fuel oil containing sulphur, nitrogen, metals, etc.) by replacing it with on-site Liquefied Petroleum Gas (LPG) or refinery fuel gas (RFG) or by externally supplied gaseous fuel (e.g. natural gas) with a low level of sulphur and other undesirable substances. At the individual combustion unit level, under multi-fuel firing, a minimum level of liquid firing is necessary to ensure flame stability
Use of SO _x reducing catalysts additives	Use of a substance (e.g. metallic oxides catalyst) that transfers the sulphur associated with coke from the regenerator back to the reactor. It operates most efficiently in full combustion mode rather than in deep partial-combustion mode. NB: SO _x reducing catalysts additives might have a detrimental effect on dust emissions by increasing catalyst losses due to attrition, and on NO _x emissions by participating in CO promotion, together with the oxidation of SO ₂ to SO ₃

Technique	Description
Hydrotreatment	Based on hydrogenation reactions, hydrotreatment aims mainly at producing low-sulphur fuels (e.g. 10 ppm gasoline and diesel) and optimising the process configuration (heavy residue conversion and middle distillate production). It reduces the sulphur, nitrogen and metal content of the feed. As hydrogen is required, sufficient production capacity is needed. As the technique transfer sulphur from the feed to hydrogen sulphide (H ₂ S) in the process gas, treatment capacity (e.g. amine and Claus units) is also a possible bottleneck
Acid gas removal e.g. by amine treating	Separation of acid gas (mainly hydrogen sulphide) from the fuel gases by dissolving it in a chemical solvent (absorption). The commonly used solvents are amines. This is generally the first step treatment needed before elemental sulphur can be recovered in the SRU
Sulphur recovery unit (SRU)	Specific unit that generally consists of a Claus process for sulphur removal of hydrogen sulphide (H ₂ S)-rich gas streams from amine treating units and sour water strippers. SRU is generally followed by a tail gas treatment unit (TGTU) for remaining H ₂ S removal
Tail gas treatment unit (TGTU)	A family of techniques, additional to the SRU in order to enhance the removal of sulphur compounds. They can be divided into four categories according to the principles applied: <ul style="list-style-type: none"> — direct oxidation to sulphur — continuation of the Claus reaction (sub-dewpoint conditions) — oxidation to SO₂ and recovering sulphur from SO₂ — reduction to H₂S and recovery of sulphur from this H₂S (e.g. amine process)
Wet scrubbing	In the wet scrubbing process, gaseous compounds are dissolved in a suitable liquid (water or alkaline solution). Simultaneous removal of solid and gaseous compounds may be achieved. Downstream of the wet scrubber, the flue-gases are saturated with water and a separation of the droplets is required before discharging the flue-gases. The resulting liquid has to be treated by a waste water process and the insoluble matter is collected by sedimentation or filtration According to the type of scrubbing solution, it can be: <ul style="list-style-type: none"> — a non-regenerative technique (e.g. sodium or magnesium-based) — a regenerative technique (e.g. amine or soda solution) According to the contact method, the various techniques may require e.g.: <ul style="list-style-type: none"> — Venturi using the energy from inlet gas by spraying it with the liquid — packed towers, plate towers, spray chambers. Where scrubbers are mainly intended for SO _x removal, a suitable design is needed to also efficiently remove dust. The typical indicative SO _x removal efficiency is in the range 85-98 %.
Non-regenerative scrubbing	Sodium or magnesium-based solution is used as alkaline reagent to absorb SO _x generally as sulphates. Techniques are based on e.g.: <ul style="list-style-type: none"> — wet limestone — aqueous ammonia — seawater (see infra)

Technique	Description
Seawater scrubbing	A specific type of non-regenerative scrubbing using the alkalinity of the seawater as solvent. Generally requires an upstream abatement of dust
Regenerative scrubbing	Use of specific SO _x absorbing reagent (e.g. absorbing solution) that generally enables the recovery of sulphur as a by-product during a regenerating cycle where the reagent is reused

1.20.4. Combined techniques (SO_x, NO_x and dust)

Technique	Description
Wet scrubbing	See Section 1.20.3
SNO _x combined technique	<p>Combined technique to remove SO_x, NO_x and dust where a first dust removal stage (ESP) takes place followed by some specific catalytic processes. The sulphur compounds are recovered as commercial-grade concentrated sulphuric acid, while NO_x is reduced to N₂.</p> <p>Overall SO_x removal is in the range: 94-96,6 %.</p> <p>Overall NO_x removal is in the range: 87-90 %</p>

1.20.5. Carbon monoxide (CO)

Technique	Description
Combustion operation control	The increase in CO emissions due to the application of combustion modifications (primary techniques) for the reduction of NO _x emissions can be limited by a careful control of the operational parameters
Catalysts with carbon monoxide (CO) oxidation promoters	Use of a substance which selectively promotes the oxidation of CO into CO ₂ (combustion)
Carbon monoxide (CO) boiler	<p>Specific post-combustion device where CO present in the flue-gas is consumed downstream of the catalyst regenerator to recover the energy</p> <p>It is usually used only with partial-combustion FCC units</p>

1.20.6. Volatile organic compounds (VOC)

Vapour recovery	<p>Volatile organic compounds emissions from loading and unloading operations of most volatile products, especially crude oil and lighter products, can be abated by various techniques e.g.:</p> <ul style="list-style-type: none"> — Absorption: the vapour molecules dissolve in a suitable absorption liquid (e.g. glycols or mineral oil fractions such as kerosene or reformat). The loaded scrubbing solution is desorbed by reheating in a further step. The desorbed gases must either be condensed, further processed, and incinerated or re-absorbed in an appropriate stream (e.g. of the product being recovered)
-----------------	---

	<ul style="list-style-type: none"> — Adsorption: the vapour molecules are retained by activate sites on the surface of adsorbent solid materials, e.g. activated carbon (AC) or zeolite. The adsorbent is periodically regenerated. The resulting desorbate is then absorbed in a circulating stream of the product being recovered in a down-stream wash column. Residual gas from wash column is sent to further treatment — Membrane gas separation: the vapour molecules are processed through selective membranes to separate the vapour/air mixture into a hydrocarbon-enriched phase (permeate), which is subsequently condensed or absorbed, and a hydrocarbon-depleted phase (retentate). — Two-stage refrigeration/condensation: by cooling of the vapour/gas mixture the vapour molecules condense and are separated as a liquid. As the humidity leads to the icing-up of the heat exchanger, a two-stage condensation process providing for alternate operation is required. — Hybrid systems: combinations of available techniques <p>NB Absorption and adsorption processes cannot notably reduce methane emissions.</p>
Vapour destruction	<p>Destruction of VOCs can be achieved through e.g. thermal oxidation (incineration) or catalytic oxidation when recovery is not easily feasible. Safety requirements (e.g. flame arrestors) are needed to prevent explosion.</p> <p>Thermal oxidation occurs typically in single chamber, refractory-lined oxidisers equipped with gas burner and a stack. If gasoline is present, heat exchanger efficiency is limited and preheat temperatures are maintained below 180 °C to reduce ignition risk. Operating temperatures range from 760 °C to 870 °C and residence times are typically 1 second. When a specific incinerator is not available for this purpose, an existing furnace may be used to provide the required temperature and residence times.</p> <p>Catalytic oxidation requires a catalyst to accelerate the rate of oxidation by adsorbing the oxygen and the VOCs on its surface The catalyst enables the oxidation reaction to occur at lower temperature than required by thermal oxidation: typically ranging from 320 °C to 540 °C. A first preheating step (electrically or with gas) takes place to reach a temperature necessary to initiate the VOCs catalytic oxidation. An oxidation step occurs when the air is passed through a bed of solid catalysts</p>
LDAR (leak detection and repair) programme	<p>An LDAR (leak detection and repair) programme is a structured approach to reduce fugitive VOC emissions by detection and subsequent repair or replacement of leaking components. Currently, sniffing (described by EN 15446) and optical gas imaging methods are available for the identification of the leaks.</p> <p>Sniffing method: The first step is the detection using hand-held VOC analysers measuring the concentration adjacent to the equipment (e.g. by using flame ionisation or photo-ionisation). The second step consists of bagging the component to carry out a direct measurement at the source of emission. This second step is sometimes replaced by mathematical correlation curves derived from statistical results obtained from a large number of previous measurements made on similar components.</p> <p>Optical gas imaging methods: Optical imaging uses small lightweight hand-held cameras which enable the visualisation of gas leaks in real time, so that they appear as 'smoke' on a video recorder together with the normal image of the component concerned to easily and rapidly locate significant VOC leaks. Active systems produce an image with a back-scattered infrared laser light reflected on the component and its surroundings. Passive systems are based on the natural infrared radiation of the equipment and its surroundings</p>

VOC diffuse emissions monitoring	<p>Full screening and quantification of site emissions can be undertaken with an appropriate combination of complementary methods, e.g. Solar occultation flux (SOF) or differential absorption lidar (DIAL) campaigns. These results can be used for trend evaluation in time, cross checking and updating/validation of the ongoing LDAR programme.</p> <p>Solar occultation flux (SOF): The technique is based on the recording and spectrometric Fourier Transform analysis of a broadband infrared or ultraviolet/visible sunlight spectrum along a given geographical itinerary, crossing the wind direction and cutting through VOC plumes.</p> <p>Differential absorption LIDAR (DIAL): DIAL is a laser-based technique using differential adsorption LIDAR (light detection and ranging) which is the optical analogue of sonic radio wave-based RADAR. The technique relies on the back-scattering of laser beam pulses by atmospheric aerosols, and the analysis of spectral properties of the returned light collected with a telescope</p>
High-integrity equipment	<p>High-integrity equipment includes e.g.:</p> <ul style="list-style-type: none"> — valves with double packing seals — magnetically driven pumps/compressors/agitators — pumps/compressors/agitators fitted with mechanical seals instead of packing — high-integrity gaskets (such as spiral wound, ring joints) for critical applications

1.20.7. Other techniques

Techniques to prevent or reduce emissions from flaring	<p>Correct plant design: includes sufficient flare gas recovery system capacity, the use of high-integrity relief valves and other measures to use flaring only as a safety system for other than normal operations (start-up, shutdown, emergency).</p> <p>Plant management: includes organisational and control measures to reduce flaring events by balancing RFG system, using advanced process control, etc.</p> <p>Flaring devices design: includes height, pressure, assistance by steam, air or gas, type of flare tips, etc. It aims at enabling smokeless and reliable operations and ensuring an efficient combustion of excess gases when flaring from non-routine operations.</p> <p>Monitoring and reporting: Continuous monitoring (measurements of gas flow and estimations of other parameters) of gas sent to flaring and associated parameters of combustion (e.g. flow gas mixture and heat content, ratio of assistance, velocity, purge gas flow rate, pollutant emissions). Reporting of flaring events makes it possible to use flaring ratio as a requirement included in the EMS and to prevent future events. Visual remote monitoring of the flare can also be carried out by using colour TV monitors during flare events</p>
Choice of the catalyst promoter to avoid dioxins formation	<p>During the regeneration of the reformer catalyst, organic chloride is generally needed for effective reforming catalyst performance (to re-establish the proper chloride balance in the catalyst and to assure the correct dispersion of the metals). The choice of the appropriate chlorinated compound will have an influence on the possibility of emissions of dioxins and furans</p>

Solvent recovery for base oil production processes	<p>The solvent recovery unit consists of a distillation step where the solvents are recovered from the oil stream and a stripping step (with steam or an inert gas) in a fractionator.</p> <p>The solvents used may be a mixture (DiMe) of 1,2-dichloroethane (DCE) and dichloromethane (DCM).</p> <p>In wax-processing units, solvent recovery (e.g. for DCE) is carried out using two systems: one for the deoiled wax and another one for the soft wax. Both consist of heat-integrated flashdrums and a vacuum stripper. Streams from the dewaxed oil and waxes product are stripped for removal of traces of solvents</p>
--	---

1.21. Description of techniques for the prevention and control of emissions to water

1.21.1. Waste water pretreatment

Pretreatment of sour water streams before reuse or treatment	Send generated sour water (e.g. from distillation, cracking, coking units) to appropriate pretreatment (e.g. stripper unit)
Pretreatment of other waste water streams prior to treatment	To maintain treatment performance, appropriate pretreatment may be required

1.21.2. Waste water treatment

Removal of insoluble substances by recovering oil.	<p>These techniques generally include:</p> <ul style="list-style-type: none"> — API Separators (APIs) — Corrugated Plate Interceptors (CPIs) — Parallel Plate Interceptors (PPIs) — Tilted Plate Interceptors (TPIs) — Buffer and/or equalisation tanks
Removal of insoluble substances by recovering suspended solid and dispersed oil	<p>These techniques generally include:</p> <ul style="list-style-type: none"> — Dissolved Gas Flotation (DGF) — Induced Gas Flotation (IGF) — Sand Filtration
Removal of soluble substances including biological treatment and clarification	<p>Biological treatment techniques may include:</p> <ul style="list-style-type: none"> — Fixed bed systems — Suspended bed systems. <p>One of the most commonly used suspended bed system in refineries WWTP is the activated sludge process. Fixed bed systems may include a biofilter or trickling filter</p>
Additional treatment step	A specific waste water treatment intended to complement the previous treatment steps e.g. for further reducing nitrogen or carbon compounds. Generally used where specific local requirements for water preservation exist.

Αριθμός 58

Ο ΠΕΡΙ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΕΚΠΟΜΠΩΝ
(ΟΛΟΚΛΗΡΩΜΕΝΗ ΠΡΟΛΗΨΗ ΚΑΙ ΕΛΕΓΧΟΣ ΤΗΣ ΡΥΠΑΝΣΗΣ)
ΝΟΜΟΣ ΤΟΥ 2013

Γνωστοποίηση δυνάμει του άρθρου 31

- 184(Ι) του 2013. Ο Υπουργός Γεωργίας, Αγροτικής Ανάπτυξης και Περιβάλλοντος και η Υπουργός Εργασίας, Πρόνοιας και Κοινωνικών Ασφαλίσεων ασκώντας τις εξουσίες που τους παρέχονται από το άρθρο 31, του περί Βιομηχανικών Εκπομπών (Ολοκληρωμένη Πρόληψη και Έλεγχος της Ρύπανσης) Νόμου του 2013 (Ν.184(Ι)/2013), εκδίδουν την ακόλουθη γνωστοποίηση:
- Συνοπτικός τίτλος. 1. Η περί Βιομηχανικών Εκπομπών (Ολοκληρωμένη Πρόληψη και Έλεγχος της Ρύπανσης) (Συμπεράσματα Βέλτιστων Διαθέσιμων Τεχνικών για τη δέψη δερμάτων) Γνωστοποίηση του 2017.
- Πεδίο Εφαρμογής. 2. Τα παρόντα Συμπεράσματα Βέλτιστων Διαθέσιμων Τεχνικών (ΒΔΤ) όπως έχουν δημοσιευτεί στις 16 Φεβρουαρίου 2013 στο πλαίσιο της Εκτελεστικής Απόφασης της Επιτροπής με αρ. 2013/84/ΕΕ, αφορούν τις ακόλουθες δραστηριότητες που προσδιορίζονται στο παράρτημα Ι της οδηγίας 2010/75/ΕΕ, ήτοι:
(α) 6.3 Δέψη δερμάτων, εφόσον η ημερήσια δυναμικότητα κατεργασίας υπερβαίνει τους 12 τόνους τελικών προϊόντων.
(β) 6.11 Ανεξάρτητη επεξεργασία λυμάτων που δεν καλύπτονται από την οδηγία 91/271/ΕΟΚ του Συμβουλίου ⁽¹⁾ και απορρίπτονται από εγκατάσταση της οποίας οι δραστηριότητες καλύπτονται από το σημείο 6.3 ανωτέρω.
3. Τα Συμπεράσματα των ΒΔΤ για τη δέψη δερμάτων παρατίθενται στο Παράρτημα Α που συνοδεύει την παρούσα Γνωστοποίηση.
- Το αγγλικό πρωτότυπο κείμενο των Συμπερασμάτων ΒΔΤ για τον συγκεκριμένο τύπο δραστηριότητας καθορίζεται στο Μέρος Ι του Παραρτήματος Α και η ελληνική μετάφραση στο Μέρος ΙΙ αυτού. Νοείται ότι, σε περίπτωση οποιασδήποτε διαφοράς ερμηνείας μεταξύ του κειμένου στο Μέρος Ι και εκείνου στο Μέρος ΙΙ, θα υπερισχύει το κείμενο που εκτίθεται στο Μέρος Ι (αγγλικό πρωτότυπο) του Παραρτήματος Α.
- Έναρξη ισχύος. 4. Η παρούσα Γνωστοποίηση τίθεται σε ισχύ με τη δημοσίευσή της στην Επίσημη Εφημερίδα της Δημοκρατίας.

Έγινε στις 10 Ιανουαρίου 2017.

ΝΙΚΟΣ ΚΟΥΓΙΑΛΗΣ,
Υπουργός Γεωργίας, Αγροτικής Ανάπτυξης και
Περιβάλλοντος.

ΓΕΩΡΓΙΑ ΑΙΜΙΛΙΑΝΙΔΟΥ,
Υπουργός Εργασίας, Πρόνοιας και Κοινωνικών
Ασφαλίσεων.

ΑΠΟΦΑΣΕΙΣ

ΕΚΤΕΛΕΣΤΙΚΗ ΑΠΟΦΑΣΗ ΤΗΣ ΕΠΙΤΡΟΠΗΣ

της 11ης Φεβρουαρίου 2013

για τον καθορισμό των συμπερασμάτων σχετικά με τις βέλτιστες διαθέσιμες τεχνικές (ΒΔΤ), βάσει της οδηγίας 2010/75/ΕΕ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου περί βιομηχανικών εκπομπών, όσον αφορά τη δέψη δερμάτων

[κοινοποιηθείσα υπό τον αριθμό C(2013) 618]

(Κείμενο που παρουσιάζει ενδιαφέρον για τον ΕΟΧ)

(2013/84/ΕΕ)

Η ΕΥΡΩΠΑΪΚΗ ΕΠΙΤΡΟΠΗ,

Έχοντας υπόψη τη Συνθήκη για τη λειτουργία της Ευρωπαϊκής Ένωσης,

Έχοντας υπόψη την οδηγία 2010/75/ΕΕ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου, της 24ης Νοεμβρίου 2010, περί βιομηχανικών εκπομπών (ολοκληρωμένη πρόληψη και έλεγχος της ρύπανσης) ⁽¹⁾, και ιδίως το άρθρο 13 παράγραφος 5,

Εκτιμώντας τα ακόλουθα:

- (1) Το άρθρο 13 παράγραφος 1 της οδηγίας 2010/75/ΕΕ επιβάλλει στην Επιτροπή να διοργανώνει ανταλλαγή πληροφοριών για τις βιομηχανικές εκπομπές μεταξύ αυτής και των κρατών μελών, των σχετικών βιομηχανικών κλάδων και μη κυβερνητικών οργανώσεων που προάγουν την προστασία του περιβάλλοντος, ώστε να διευκολύνεται η σύνταξη των εγγράφων αναφοράς για τις βέλτιστες διαθέσιμες τεχνικές (ΒΔΤ), όπως ορίζονται στο άρθρο 3 παράγραφος 11 της οδηγίας.
- (2) Σύμφωνα με το άρθρο 13 παράγραφος 2 της οδηγίας 2010/75/ΕΕ, κατά την ανταλλαγή πληροφοριών εξετάζονται οι επιδόσεις των εγκαταστάσεων και οι τεχνικές όσον αφορά τις εκπομπές, εκπεφρασμένες ως βραχυπρόθεσμος και μακροπρόθεσμος μέσος όρος, κατά περίπτωση, και οι σχετικές συνθήκες αναφοράς, η κατανάλωση και το είδος των πρώτων υλών, η κατανάλωση ύδατος, η χρήση της ενέργειας και η παραγωγή αποβλήτων, οι χρησιμοποιούμενες τεχνικές, η σχετική παρακολούθηση, οι πολύτροπες επιδράσεις, η οικονομική και τεχνική βιωσιμότητα και οι εξελίξεις όλων των ανωτέρω, καθώς και οι βέλτιστες διαθέσιμες τεχνικές και οι αναδυόμενες τεχνικές που προσδιορίζονται αφού εξετασθούν τα ζητήματα που αναφέρονται στα στοιχεία α) και β) του άρθρου 13 παράγραφος 2 της εν λόγω οδηγίας.
- (3) Τα «συμπεράσματα ΒΔΤ» όπως ορίζονται στο άρθρο 3 παράγραφος 12 της οδηγίας 2010/75/ΕΕ αποτελούν το καίριο στοιχείο των εγγράφων αναφοράς ΒΔΤ και περιλαμβάνουν τα συμπεράσματα σχετικά με τις βέλτιστες διαθέσιμες τεχνικές, την περιγραφή τους, πληροφορίες για να εκτιμηθεί η δυνατότητα εφαρμογής τους, τα επίπεδα εκπομπών που συνδέο-

νται με τις βέλτιστες διαθέσιμες τεχνικές, τη σχετική παρακολούθηση, τα αντίστοιχα επίπεδα κατανάλωσης και, κατά περίπτωση, τα συναφή μέτρα αποκατάστασης του χώρου.

- (4) Σύμφωνα με το άρθρο 14 παράγραφος 3 της οδηγίας 2010/75/ΕΕ, τα συμπεράσματα ΒΔΤ αποτελούν τη βάση για τον καθορισμό των όρων αδειοδότησης για εγκαταστάσεις που καλύπτονται από το κεφάλαιο II της εν λόγω οδηγίας.
- (5) Το άρθρο 15 παράγραφος 3 της οδηγίας 2010/75/ΕΕ επιβάλλει στην αρμόδια αρχή να καθορίζει οριακές τιμές εκπομπών που διασφαλίζουν ότι οι εκπομπές υπό κανονικές συνθήκες λειτουργίας δεν υπερβαίνουν τα επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τις βέλτιστες διαθέσιμες τεχνικές, όπως καθορίζονται στις αποφάσεις για τα συμπεράσματα ΒΔΤ που αναφέρονται στο άρθρο 13 παράγραφος 5 της οδηγίας 2010/75/ΕΕ.
- (6) Το άρθρο 15 παράγραφος 4 της οδηγίας 2010/75/ΕΕ προβλέπει παρεκκλίσεις από την απαίτηση του άρθρου 15 παράγραφος 3 μόνον εφόσον το κόστος που συνεπάγεται η επίτευξη επιπέδων εκπομπών που συνδέονται με τις ΒΔΤ είναι δυσανάλογα υψηλό σε σύγκριση με τα περιβαλλοντικά οφέλη, λόγω της γεωγραφικής θέσης, των τοπικών περιβαλλοντικών συνθηκών ή των τεχνικών χαρακτηριστικών της σχετικής εγκατάστασης.
- (7) Το άρθρο 16 παράγραφος 1 της οδηγίας 2010/75/ΕΕ προβλέπει ότι οι περιλαμβανόμενες στην άδεια απαιτήσεις παρακολούθησης, που αναφέρονται στο άρθρο 14 παράγραφος 1 στοιχείο γ) της οδηγίας, στηρίζονται στα συμπεράσματα επί της παρακολούθησης, όπως περιγράφονται στα συμπεράσματα ΒΔΤ.
- (8) Σύμφωνα με το άρθρο 21 παράγραφος 3 της οδηγίας 2010/75/ΕΕ, εντός 4 ετών από τη δημοσίευση των αποφάσεων περί των συμπερασμάτων ΒΔΤ, η αρμόδια αρχή επανεξετάζει και, όπου απαιτείται, αναπροσαρμόζει όλους τους όρους της άδειας και μεριμνά ώστε η εγκατάσταση να πληροί τους εν λόγω όρους αδειοδότησης.

⁽¹⁾ ΕΕ L 334 της 17.12.2010, σ. 17.

- (9) Με την απόφαση της Επιτροπής της 16ης Μαΐου 2011 σχετικά με τη συγκρότηση φόρουμ για την ανταλλαγή πληροφοριών σύμφωνα με το άρθρο 13 της οδηγίας 2010/75/ΕΕ περί βιομηχανικών εκπομπών ⁽¹⁾, συγκροτήθηκε φόρουμ αποτελούμενο από εκπροσώπους των κρατών μελών, των σχετικών βιομηχανικών κλάδων και μη κυβερνητικών οργανώσεων που προάγουν την προστασία του περιβάλλοντος.
- (10) Σύμφωνα με το άρθρο 13 παράγραφος 4 της οδηγίας 2010/75/ΕΕ, η Επιτροπή έλαβε στις 13 Σεπτεμβρίου 2012 και δημοσιοποίησε τη γνωμοδότηση του ανωτέρω φόρουμ ⁽²⁾ σχετικά με το προτεινόμενο περιεχόμενο του εγγράφου αναφοράς ΒΔΤ για τη δέψη δερμάτων.
- (11) Τα μέτρα που προβλέπονται στην παρούσα απόφαση είναι σύμφωνα με τη γνώμη της επιτροπής που έχει συσταθεί βάσει του άρθρου 75 παράγραφος 1 της οδηγίας 2010/75/ΕΕ,

ΕΞΕΔΩΣΕ ΤΗΝ ΠΑΡΟΥΣΑ ΑΠΟΦΑΣΗ:

Άρθρο 1

Τα συμπεράσματα ΒΔΤ για τη δέψη δερμάτων παρατίθενται στο παράρτημα της παρούσας απόφασης.

Άρθρο 2

Η παρούσα απόφαση απευθύνεται στα κράτη μέλη.

Βρυξέλλες, 11 Φεβρουαρίου 2013.

Για την Επιτροπή
Janez POTOČNIK
Μέλος της Επιτροπής

⁽¹⁾ ΕΕ C 146 της 17.5.2011, σ. 3.

⁽²⁾ http://circa.europa.eu/Public/irc/env/ied/library?l=ied_art_13_forum/opinions_article

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ ΒΔΤ ΓΙΑ ΤΗ ΔΕΨΗ ΔΕΡΜΑΤΩΝ

ΠΕΔΙΟ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ	16
ΟΡΙΣΜΟΙ	16
1.1. Γενικά συμπεράσματα ΒΔΤ για τη δέψη δερμάτων	17
1.1.1. Συστήματα περιβαλλοντικής διαχείρισης	17
1.1.2. Χρηστή διαχείριση	17
1.2. Παρακολούθηση	18
1.3. Ελαχιστοποίηση της κατανάλωσης νερού	19
1.4. Μείωση των εκπομπών στα λύματα	20
1.4.1. Μείωση των εκπομπών στα λύματα των σταδίων της προετοιμασίας	20
1.4.2. Μείωση των εκπομπών στα λύματα των σταδίων της δέψης	21
1.4.3. Μείωση των εκπομπών στα λύματα των σταδίων της μετάδεψης	22
1.4.4. Άλλες μειώσεις εκπομπών στα λύματα	22
1.5. Επεξεργασία των εκπομπών στα ύδατα	23
1.6. Αερόφερτες εκπομπές	25
1.6.1. Οσμή	25
1.6.2. Πτητικές οργανικές ενώσεις	26
1.6.3. Αιωρούμενα σωματίδια	27
1.7. Διαχείριση αποβλήτων	27
1.8. Ενέργεια	29

ΠΕΔΙΟ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ

Τα παρόντα συμπεράσματα ΒΔΤ αφορούν τις ακόλουθες δραστηριότητες που προσδιορίζονται στο παράρτημα Ι της οδηγίας 2010/75/ΕΕ, ήτοι:

- 6.3 Δέψη δερμάτων, εφόσον η ημερήσια δυναμικότητα κατεργασίας υπερβαίνει τους 12 τόνους τελικών προϊόντων.
- 6.11 Ανεξάρτητη επεξεργασία λυμάτων που δεν καλύπτονται από την οδηγία 91/271/ΕΟΚ του Συμβουλίου⁽¹⁾ και απορρίπτονται από εγκατάσταση της οποίας οι δραστηριότητες καλύπτονται από το σημείο 6.3 ανωτέρω.

Εκτός εάν αναφέρεται διαφορετικά, τα συμπεράσματα ΒΔΤ που παρουσιάζονται μπορούν να εφαρμοστούν σε όλες τις εγκαταστάσεις που υπόκεινται στα παρόντα συμπεράσματα ΒΔΤ.

Άλλα έγγραφα αναφοράς τα οποία σχετίζονται με τις δραστηριότητες που καλύπτουν τα παρόντα συμπεράσματα ΒΔΤ είναι τα εξής:

Έγγραφο αναφοράς	Αντικείμενο
Ενεργειακή απόδοση (ENE)	Γενική ενεργειακή απόδοση
Οικονομικές και πολύτροπες επιπτώσεις (ECM)	Οικονομικές και πολύτροπες επιπτώσεις των τεχνικών
Γενικές αρχές παρακολούθησης (MON)	Παρακολούθηση εκπομπών και κατανάλωσης
Εκπομπές από αποθήκευση (EFS)	Εκπομπές από δεξαμενές, σωληνώσεις και αποθηκευμένες χημικές ουσίες
Αποτέφρωση αποβλήτων (WI)	Αποτέφρωση αποβλήτων
Κλάδος της επεξεργασίας αποβλήτων (WT)	Επεξεργασία αποβλήτων

Οι τεχνικές που παρατίθενται και περιγράφονται στα παρόντα συμπεράσματα ΒΔΤ δεν είναι ούτε περιοριστικές ούτε εξαντλητικές. Επιτρέπεται να χρησιμοποιούνται και άλλες τεχνικές που εξασφαλίζουν τουλάχιστον ισοδύναμο επίπεδο προστασίας του περιβάλλοντος.

ΟΡΙΣΜΟΙ

Για τους σκοπούς των παρόντων συμπερασμάτων ΒΔΤ, ισχύουν οι ακόλουθοι ορισμοί:

Χώρος προετοιμασίας/ασβεστόματος	Το τμήμα του βυρσοδεψείου όπου εκτελούνται η ενυδάτωση (μαλάκωμα), η ασβέστωση, η αποσάρκωση και η αποτρίχωση των δορών, κατά περίπτωση, πριν από τη διεργασία δέψης.
Υποπροϊόν	Αντικείμενο ή ουσία που πληροί τις απαιτήσεις του άρθρου 5 της οδηγίας 2008/98/ΕΚ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου ⁽¹⁾ .
Υφιστάμενη μονάδα	Μονάδα που δεν είναι νέα μονάδα.
Υφιστάμενο δοχείο επεξεργασίας	Δοχείο επεξεργασίας που δεν είναι νέο δοχείο επεξεργασίας.
Νέα μονάδα	Μονάδα που λειτουργεί για πρώτη φορά στον χώρο της εγκατάστασης μετά τη δημοσίευση των παρόντων συμπερασμάτων ΒΔΤ ή πλήρης αντικατάσταση μιας μονάδας στα υφιστάμενα θεμέλια της εγκατάστασης μετά τη δημοσίευση των παρόντων συμπερασμάτων ΒΔΤ.
Νέο δοχείο επεξεργασίας	Δοχείο επεξεργασίας που λειτουργεί για πρώτη φορά στο χώρο της μονάδας μετά τη δημοσίευση των παρόντων συμπερασμάτων ΒΔΤ ή πλήρης ανακατασκευή ενός δοχείου επεξεργασίας μετά τη δημοσίευση των παρόντων συμπερασμάτων ΒΔΤ.
Βυρσοδεψείο	Εγκατάσταση που εκτελεί τη δραστηριότητα «Δέψη δερμάτων, εφόσον η ημερήσια δυναμικότητα κατεργασίας υπερβαίνει τους 12 τόνους τελικών προϊόντων» (δραστηριότητα 6.3 του παραρτήματος Ι της οδηγίας 2010/75/ΕΕ).
Χώρος δέψης	Το τμήμα του βυρσοδεψείου όπου εκτελούνται οι διεργασίες του πικλαρίσματος (της οξίνισης) και της δέψης.
Μονάδα επεξεργασίας αστικών λυμάτων	Μονάδα που υπόκειται στην οδηγία 91/271/ΕΟΚ

⁽¹⁾ ΕΕ L 312 της 22.11.2008, σ. 3.

⁽¹⁾ ΕΕ L 135 της 30.5.1991, σ. 40.

1.1. Γενικά συμπεράσματα ΒΔΤ για τη δέψη δερμάτων

1.1.1. Συστήματα περιβαλλοντικής διαχείρισης

1. Για τη βελτίωση των συνολικών περιβαλλοντικών επιδόσεων ενός βυρσοδεψείου, η ΒΔΤ συνίσταται στην υλοποίηση και τήρηση ενός συστήματος περιβαλλοντικής διαχείρισης (EMS) που διαθέτει όλα τα ακόλουθα χαρακτηριστικά:

- i) δέσμευση της διοίκησης, συμπεριλαμβανομένων των ανώτερων διοικητικών στελεχών·
- ii) καθορισμός περιβαλλοντικής πολιτικής που περιλαμβάνει συνεχή βελτίωση της εγκατάστασης από τη διοίκηση·
- iii) προγραμματισμός και καθορισμός των απαραίτητων διαδικασιών, σκοπών και στόχων, σε συνδυασμό με τον οικονομικό προγραμματισμό και τις επενδύσεις·
- iv) εφαρμογή των διαδικασιών, με ιδιαίτερη προσοχή στα εξής:
 - α) δομή και αρμοδιότητες,
 - β) εκπαίδευση, ενημέρωση και ικανότητες,
 - γ) επικοινωνία,
 - δ) συμμετοχή των εργαζομένων,
 - ε) τεκμηρίωση,
 - στ) αποτελεσματικός έλεγχος των διεργασιών,
 - ζ) προγράμματα συντήρησης,
 - η) ετοιμότητα και αντιμετώπιση έκτακτων αναγκών,
 - θ) διασφάλιση της συμμόρφωσης με την περιβαλλοντική νομοθεσία·
- v) έλεγχος επιδόσεων και λήψη διορθωτικών μέτρων, με ιδιαίτερη προσοχή στα εξής:
 - α) παρακολούθηση και μέτρηση (βλέπε επίσης το έγγραφο αναφοράς για τις γενικές αρχές παρακολούθησης),
 - β) διορθωτικά και προληπτικά μέτρα,
 - γ) τήρηση αρχείων,
 - δ) ανεξάρτητος (όπου είναι εφικτό) εσωτερικός και εξωτερικός έλεγχος ώστε να κρίνεται αν το EMS ανταποκρίνεται στις προγραμματισμένες ρυθμίσεις ή όχι και αν έχει εφαρμοστεί και συντηρείται κατάλληλα ή όχι·
- vi) επανεξέταση του EMS και της αδιάλειπτης καταλληλότητας, επάρκειας και αποτελεσματικότητάς του από τα ανώτερα διοικητικά στελέχη·
- vii) παρακολούθηση της ανάπτυξης καθαρότερων τεχνολογιών·
- viii) εξέταση των περιβαλλοντικών επιπτώσεων του ενδεχόμενου παροπλισμού της εγκατάστασης κατά το στάδιο του σχεδιασμού νέας μονάδας και καθ' όλη τη διάρκεια της λειτουργίας της·
- ix) εφαρμογή τομεακής συγκριτικής αξιολόγησης σε τακτική βάση.

Ειδικά για τη δέψη δερμάτων, είναι επίσης σημαντικό να εξετάζονται τα εξής πιθανά χαρακτηριστικά του EMS:

 - x) τήρηση αρχείων των χώρων της εγκατάστασης όπου εκτελούνται ειδικά στάδια των διεργασιών, για τη διευκόλυνση του παροπλισμού·
 - xi) άλλα στοιχεία που απαριθμούνται στο συμπέρασμα ΒΔΤ 2.

Δυνατότητα εφαρμογής

Το πεδίο εφαρμογής (π.χ. επίπεδο ανάλυσης) και ο χαρακτήρας του EMS (π.χ. τυποποιημένο ή μη τυποποιημένο) συνδέονται γενικά με το είδος, την κλίμακα και την πολυπλοκότητα της εγκατάστασης, καθώς και με το εύρος των ενδεχόμενων περιβαλλοντικών επιπτώσεών της.

1.1.2. Χρηστή διαχείριση

2. Για την ελαχιστοποίηση των περιβαλλοντικών επιπτώσεων της παραγωγικής διαδικασίας, η ΒΔΤ συνίσταται στην τήρηση των αρχών της χρηστής διαχείρισης με την εφαρμογή συνδυασμών των εξής τεχνικών:

- i) επιμελής επιλογή και έλεγχος ουσιών και πρώτων υλών (π.χ. ποιότητα δορών, ποιότητα χημικών ουσιών)·
- ii) ανάλυση εισροών-εκροών με κατάλογο απογραφής χημικών ουσιών, συμπεριλαμβανομένων των ποσοτήτων και τοξικολογικών ιδιοτήτων τους·

- iii) ελαχιστοποίηση της χρήσης χημικών ουσιών στο κατώτατο δυνατό επίπεδο που απαιτούν οι ποιοτικές προδιαγραφές του τελικού προϊόντος·
- iv) προσοχή κατά τον χειρισμό και την αποθήκευση πρώτων υλών και έτοιμων προϊόντων για τον περιορισμό των διαρροών, των ατυχημάτων και της σπατάλης νερού·
- v) διαχωρισμός των ροών αποβλήτων, όπου αυτό είναι πρακτικά εφικτό, για να είναι δυνατή η ανακύκλωση ορισμένων ροών αποβλήτων·
- vi) παρακολούθηση κρίσιμων παραμέτρων των διεργασιών με σκοπό τη σταθεροποίηση της παραγωγικής διαδικασίας·
- vii) τακτική συντήρηση των συστημάτων επεξεργασίας λυμάτων·
- viii) επανεξέταση των επιλογών επαναχρησιμοποίησης του νερού διεργασίας/έκπλυσης·
- ix) επανεξέταση των επιλογών διάθεσης αποβλήτων.

1.2. Παρακολούθηση

3. Η ΒΔΤ συνίσταται στην παρακολούθηση των εκπομπών και άλλων σχετικών παραμέτρων των διεργασιών, συμπεριλαμβανομένων εκείνων που αναφέρονται κατωτέρω, με την υποδεικνυόμενη σχετική συχνότητα, καθώς και στην παρακολούθηση των εκπομπών σύμφωνα με τα πρότυπα EN. Εάν δεν υπάρχουν πρότυπα EN, η ΒΔΤ συνίσταται στη χρήση των προτύπων ISO ή εθνικών ή άλλων διεθνών προτύπων που εξασφαλίζουν την παροχή δεδομένων ισοδύναμης επιστημονικής ποιότητας.

Παράμετρος	Συχνότητα	Δυνατότητα εφαρμογής
α) Μέτρηση της κατανάλωσης νερού κατά τα δύο στάδια της διεργασίας —έως τη δέψη και κατά τη μετάδεψη— και καταγραφή της παραγωγής κατά την ίδια περίοδο.	Τουλάχιστον σε μηνιαία βάση.	Εφαρμόζεται σε μονάδες που χρησιμοποιούν τη μέθοδο υγρής επεξεργασίας.
β) Καταγραφή των ποσοτήτων χημικών ουσιών διεργασίας που χρησιμοποιούνται στο καθένα από τα στάδια της διεργασίας και καταγραφή της παραγωγής κατά την ίδια περίοδο.	Τουλάχιστον σε ετήσια βάση.	Εφαρμόζεται γενικά.
γ) Παρακολούθηση της συγκέντρωσης θειούχων ενώσεων και της συγκέντρωσης ολικού χρωμίου στα τελικά λύματα μετά την επεξεργασία για άμεση απόρριψη σε υδάτινους αποδέκτες, με τη χρήση σύνθετων δειγμάτων 24ώρου τα οποία είναι ανάλογα της ροής. Παρακολούθηση της συγκέντρωσης θειούχων ενώσεων και της συγκέντρωσης ολικού χρωμίου μετά την κατακρήμνιση χρωμίου για έμμεση απόρριψη, με τη χρήση σύνθετων δειγμάτων 24ώρου τα οποία είναι ανάλογα της ροής.	Σε εβδομαδιαία ή μηνιαία βάση.	Η παρακολούθηση της συγκέντρωσης χρωμίου εφαρμόζεται σε μονάδες εντός ή εκτός των εγκαταστάσεων οι οποίες εκτελούν κατακρήμνιση χρωμίου. Εφόσον είναι οικονομικά βιώσιμη, η παρακολούθηση της συγκέντρωσης θειούχων ενώσεων εφαρμόζεται σε μονάδες που εκτελούν μέρος της επεξεργασίας των λυμάτων εντός ή εκτός των εγκαταστάσεων με σκοπό την επεξεργασία λυμάτων προερχόμενων από βυρσοδειψεία.
δ) Παρακολούθηση του χημικώς απαιτούμενου οξυγόνου (COD), του βιοχημικώς απαιτούμενου οξυγόνου (BOD) και του αμμωνιακού азώτου μετά την επεξεργασία των λυμάτων εντός ή εκτός των εγκαταστάσεων για άμεση απόρριψη σε υδάτινους αποδέκτες, με τη χρήση σύνθετων δειγμάτων 24ώρου τα οποία είναι ανάλογα της ροής. Παρακολούθηση των ολικών αιωρούμενων στερεών μετά την επεξεργασία των λυμάτων εντός ή εκτός των εγκαταστάσεων για άμεση απόρριψη σε υδάτινους αποδέκτες.	Σε εβδομαδιαία ή μηνιαία βάση. Απαιτούνται συχνότερες μετρήσεις σε περίπτωση αλλαγών της διεργασίας.	Εφαρμόζεται σε μονάδες που εκτελούν μέρος της επεξεργασίας των λυμάτων εντός ή εκτός των εγκαταστάσεων με σκοπό την επεξεργασία λυμάτων προερχόμενων από βυρσοδειψεία.

Παράμετρος	Συχνότητα	Δυνατότητα εφαρμογής
ε) Παρακολούθηση των αλογονωμένων οργανικών ενώσεων μετά την επεξεργασία των λυμάτων εντός ή εκτός των εγκαταστάσεων για άμεση απόρριψη σε υδάτινους αποδέκτες.	Σε τακτική βάση.	Εφαρμόζεται σε μονάδες στις οποίες χρησιμοποιούνται αλογονωμένες οργανικές ενώσεις στην παραγωγική διαδικασία και υπάρχει πιθανότητα ελευθέρωσής τους σε υδάτινους αποδέκτες.
στ) Μέτρηση του pH ή του δυναμικού οξειδοαναγωγής στο σημείο εξόδου των υγρών από τις πλυντρίδες υγρού τύπου.	Συνεχώς.	Εφαρμόζεται σε μονάδες που εφαρμόζουν υγρό καθαρισμό για τη μείωση των εκπομπών υδρόθειου ή αμμωνίας στην ατμόσφαιρα.
ζ) Απογραφή διαλυτών σε ετήσια βάση, και καταγραφή της παραγωγής κατά την ίδια περίοδο.	Σε ετήσια βάση.	Εφαρμόζεται σε μονάδες που εκτελούν εργασίες φινιρίσματος (καλλωπισμού) με τη χρήση διαλυτών και χρησιμοποιούν υδατικά επιχρίσματα ή παρόμοια υλικά για τον περιορισμό των εισροών διαλυτών.
η) Παρακολούθηση των εκπομπών πτητικών οργανικών ενώσεων στην έξοδο του εξοπλισμού μείωσης των εκπομπών και καταγραφή της παραγωγής.	Συνεχώς ή περιοδικά.	Εφαρμόζεται σε μονάδες που εκτελούν εργασίες φινιρίσματος με τη χρήση διαλυτών και εφαρμόζουν συστήματα μείωσης των εκπομπών.
θ) Ενδεικτική παρακολούθηση της πτώσης της πίεσης στα διάφορα σακκόφιλτρα.	Σε τακτική βάση.	Εφαρμόζεται σε μονάδες που χρησιμοποιούν σακκόφιλτρα για τη μείωση των εκπομπών αιωρούμενων σωματιδίων, όταν αυτά εκλύονται απευθείας στην ατμόσφαιρα.
ι) Δοκιμές της απόδοσης δέσμευσης των πλυντρίδων υγρού τύπου.	Σε ετήσια βάση.	Εφαρμόζεται σε μονάδες που εφαρμόζουν υγρό καθαρισμό για τη μείωση των εκπομπών αιωρούμενων σωματιδίων, όταν αυτά εκλύονται απευθείας στην ατμόσφαιρα.
ια) Καταγραφή των ποσοτήτων υπολειμμάτων της διεργασίας που αποστέλλονται για ανάκτηση, επαναχρησιμοποίηση, ανακύκλωση και διάθεση.	Σε τακτική βάση.	Εφαρμόζεται γενικά.
ιβ) Καταγραφή όλων των μορφών χρησιμοποιούμενης ενέργειας και της παραγωγής κατά την ίδια περίοδο.	Σε τακτική βάση.	Εφαρμόζεται γενικά.

1.3. Ελαχιστοποίηση της κατανάλωσης νερού

4. Για τη μείωση της κατανάλωσης νερού, η ΒΔΤ συνιστάται στη χρήση μιας από τις κατωτέρω τεχνικές ή και των δύο.

Τεχνική	Περιγραφή	Δυνατότητα εφαρμογής
α) Βελτιστοποίηση της χρήσης νερού σε όλα τα στάδια της υγρής διεργασίας, συμπεριλαμβανομένης της εφαρμογής ασυνεχούς έκπλυσης (batch washing) αντί της έκπλυσης με τρεχούμενο νερό.	Η βελτιστοποίηση της χρήσης νερού επιτυγχάνεται με τον προσδιορισμό της βέλτιστης ποσότητας που απαιτείται για κάθε στάδιο της διεργασίας και την εισαγωγή της ορθής ποσότητας με τη χρήση μετρητικού εξοπλισμού. Η ασυνεχής έκπλυση συνεπάγεται την έκπλυση των δερμάτων κατά την επεξεργασία, με την εισαγωγή της απαιτούμενης ποσότητας καθαρού νερού στο δοχείο επεξεργασίας και την εκμετάλλευση της κίνησης του δοχείου για την επίτευξη της αναγκαίας ανάδευσης, σε αντίθεση με την έκπλυση με τρεχούμενο νερό, η οποία βασίζεται στην εισροή και εκροή μεγάλων ποσοτήτων νερού.	Εφαρμόζεται σε όλες τις μονάδες που χρησιμοποιούν τη μέθοδο υγρής επεξεργασίας.
β) Χρήση μικρών όγκων λουτρών.	Οι μικροί όγκοι λουτρών είναι μειωμένες ποσότητες νερού διεργασίας, ανάλογες με την ποσότητα των δερμάτων που υποβάλλονται σε επεξεργασία, σε σύγκριση με τις παραδοσιακές πρακτικές. Η μείωση αυτή υπόκειται σε κατώτατο όριο, διότι το νερό λειτουργεί και ως λιπαντικό και ψυκτικό μέσο για τα δέρματα που υποβάλλονται σε επεξεργασία. Για την περιστροφή των δοχείων επεξεργασίας που περιέχουν περιορισμένη ποσότητα νερού απαιτούνται ισχυρότεροι μηχανισμοί μετάδοσης κίνησης διότι η περιστρεφόμενη μάζα είναι ανομοιογενής.	Η τεχνική αυτή δεν μπορεί να εφαρμοστεί κατά το στάδιο της βαφής και για την επεξεργασία δερμάτων μοσχारीων. Η δυνατότητα εφαρμογής της περιορίζεται επίσης: — στα νέα δοχεία επεξεργασίας — στα υφιστάμενα δοχεία επεξεργασίας που επιτρέπουν τη χρήση μικρών όγκων λουτρών ή μπορούν να τροποποιηθούν για τον σκοπό αυτό.

Η επανεξέταση των επιλογών επαναχρησιμοποίησης του νερού διεργασίας/έκπλυσης αποτελεί μέρος συστήματος περιβαλλοντικής διαχείρισης (βλέπε ΒΔΤ 1) και των αρχών της χρηστής διαχείρισης (βλέπε ΒΔΤ 2).

Επίπεδα κατανάλωσης νερού που συνδέονται με τις ΒΔΤ

Βλέπε πίνακα 1 (για δέρματα βοοειδών) και πίνακα 2 (για δέρματα προβάτων).

Πίνακας 1

Επίπεδα κατανάλωσης νερού που συνδέονται με τις ΒΔΤ για την επεξεργασία δερμάτων βοοειδών

Στάδια της διεργασίας	Κατανάλωση νερού ανά τόνο ακατέργαστων δορών ⁽¹⁾ (m ³ /t)	
	Μη υγράλατες δορές	Υγράλατες δορές
Από ακατέργαστες δορές σε χρωμοδέψες (wet blue)/αλδεϋδοδέψες (wet white)	10 έως 15	13 έως 18
Διεργασίες μετάδεψης και φινίρισμα	6 έως 10	6 έως 10
Σύνολο	16 έως 25	19 έως 28

⁽¹⁾ Μηνιαίες μέσες τιμές. Η επεξεργασία δερμάτων μοσχαριών και η φυτική δέψη ίσως απαιτούν μεγαλύτερη κατανάλωση νερού.

Πίνακας 2

Επίπεδα κατανάλωσης νερού που συνδέονται με τις ΒΔΤ για την επεξεργασία δερμάτων προβάτων

Στάδια της διεργασίας	Ειδική κατανάλωση νερού ⁽¹⁾
	λίτρα ανά δέρμα
Από ακατέργαστες δορές σε δέρματα «πικλέ»	65 έως 80
Από δέρματα «πικλέ» σε χρωμοδέψες (wet blue)	30 έως 55
Διεργασίες μετάδεψης και φινίρισμα	15 έως 45
Σύνολο	110 έως 180

⁽¹⁾ Μηνιαίες μέσες τιμές. Τα δέρματα προβάτων με το μαλλί ίσως απαιτούν μεγαλύτερη κατανάλωση νερού.

1.4. Μείωση των εκπομπών στα λύματα

1.4.1. Μείωση των εκπομπών στα λύματα των σταδίων της προετοιμασίας

5. Για τη μείωση του ρυπαντικού φορτίου στα προ της επεξεργασίας λύματα που προέρχονται από τα στάδια της προετοιμασίας, η ΒΔΤ συνιστάται στη χρήση κατάλληλου συνδυασμού των κατωτέρω τεχνικών.

Τεχνική	Περιγραφή	Δυνατότητα εφαρμογής
α)	Χρήση μικρών όγκων λουτρών	<p>Η τεχνική αυτή δεν μπορεί να εφαρμοστεί για την επεξεργασία δερμάτων μοσχαριών.</p> <p>Η δυνατότητα εφαρμογής της περιορίζεται επίσης:</p> <ul style="list-style-type: none"> — στα νέα δοχεία επεξεργασίας — στα υφιστάμενα δοχεία επεξεργασίας που επιτρέπουν τη χρήση μικρών όγκων λουτρών ή μπορούν να τροποποιηθούν για τον σκοπό αυτό.

	Τεχνική	Περιγραφή	Δυνατότητα εφαρμογής
β)	Χρήση καθαρών δερμάτων	Χρήση δερμάτων με μειωμένη ποσότητα κοπριάς προσκολλημένης στην εξωτερική τους επιφάνεια, πιθανώς μέσω επίσημου «συστήματος καθαρών δερμάτων».	Εφαρμόζεται λαμβανομένων υπόψη των περιορισμών ως προς τη διαθεσιμότητα καθαρών δερμάτων.
γ)	Επεξεργασία νωπών δερμάτων	Χρησιμοποιούνται μη υγράλατα δέρματα. Για την αποτροπή της φθοράς τους εφαρμόζεται ταχεία ψύξη μετά τον θάνατο, σε συνδυασμό είτε με μικρούς χρόνους παράδοσης, είτε με μεταφορά και αποθήκευση σε ελεγχόμενη θερμοκρασία.	Η δυνατότητα εφαρμογής περιορίζεται από τη διαθεσιμότητα νωπών δερμάτων. Δεν μπορεί να εφαρμοστεί όταν η αλυσίδα εφοδιασμού διαρκεί πάνω από δύο ημέρες.
δ)	Ανακίνηση με μηχανικά μέσα προκειμένου να απομακρύνεται το αλάτι που δεν έχει προσκολληθεί στις δορές	Προτού υποβληθούν σε επεξεργασία, οι υγράλατες δορές ανοίγονται με τρόπο που διασφαλίζει την ανακίνηση ή την περιστροφή τους, έτσι ώστε οι κρύσταλλοι αλατιού που δεν έχουν προσκολληθεί στη δορά να πέφτουν και να μην εισέρχονται στη διεργασία διαβροχής.	Η δυνατότητα εφαρμογής περιορίζεται σε βυρσοδεψεία που επεξεργάζονται υγράλατες δορές.
ε)	Αποτρίχωση με διατήρηση των τριχών	Η αποτρίχωση εκτελείται μέσω διάλυσης της ρίζας της τρίχας και όχι ολόκληρης της τρίχας. Οι τρίχες που παραμένουν απομακρύνονται από τα λύματα με διήθηση. Η συγκέντρωση προϊόντων διάσπασης των τριχών στα λύματα μειώνεται.	Η τεχνική αυτή δεν εφαρμόζεται όταν δεν υπάρχουν σε εύλογη απόσταση μεταφοράς εγκαταστάσεις επεξεργασίας των τριχών για χρήση ή όταν δεν είναι δυνατή η χρήση των τριχών. Η δυνατότητα εφαρμογής της περιορίζεται επίσης: — στα νέα δοχεία επεξεργασίας — στα υφιστάμενα δοχεία επεξεργασίας που επιτρέπουν τη χρήση της εν λόγω τεχνικής ή μπορούν να τροποποιηθούν για τον σκοπό αυτό.
στ)	Χρήση οργανικών θειούχων ενώσεων ή ενζύμων για την αποτρίχωση δερμάτων βοοειδών	Η ποσότητα ανόργανων θειούχων ενώσεων που χρησιμοποιούνται για την αποτρίχωση μειώνεται μέσω της μερικής αντικατάστασής τους με οργανικές θειούχες ενώσεις ή της επιπλέον χρήσης κατάλληλων ενζύμων.	Η επιπλέον χρήση ενζύμων δεν εφαρμόζεται σε βυρσοδεψεία που παράγουν δέρμα με ορατό κόκκο (π.χ. δέρμα ανιλίνης).
ζ)	Μειωμένη χρήση αμμονίου κατά την απασβέστωση	Η χρήση αμμωνιακών ενώσεων κατά την απασβέστωση αντικαθίσταται μερικώς ή πλήρως από την έγχυση διοξειδίου του άνθρακα ή/και τη χρήση άλλων υποκατάστατων απασβέστωσης.	Η πλήρης αντικατάσταση των αμμωνιακών ενώσεων από το CO ₂ κατά την απασβέστωση δεν μπορεί να εφαρμοστεί στην επεξεργασία υλικών πάχους άνω των 1,5 mm. Η δυνατότητα εφαρμογής της μερικής ή πλήρους αντικατάστασης των αμμωνιακών ενώσεων από το CO ₂ κατά την απασβέστωση περιορίζεται επίσης: — στα νέα δοχεία επεξεργασίας — στα υφιστάμενα δοχεία επεξεργασίας που επιτρέπουν τη χρήση CO ₂ κατά την απασβέστωση ή μπορούν να τροποποιηθούν για τον σκοπό αυτό.

1.4.2. Μείωση των εκπομπών στα λύματα των σταδίων της δέψης

6. Για τη μείωση του ρυπαντικού φορτίου στα προ της επεξεργασίας λύματα που προέρχονται από τα στάδια της δέψης, η ΒΔΤ συνιστάται χρήση κατάλληλου συνδυασμού των κατωτέρω τεχνικών.

Τεχνική	Περιγραφή	Δυνατότητα εφαρμογής
α) Χρήση μικρών όγκων λουτρών	Οι μικροί όγκοι λουτρών είναι μειωμένες ποσότητες νερού διεργασίας. Όταν υπάρχει λιγότερο νερό, μειώνεται η ποσότητα των χημικών ουσιών διεργασίας οι οποίες απορρίπτονται χωρίς να έχουν αντιδράσει.	<p>Η τεχνική αυτή δεν μπορεί να εφαρμοστεί για την επεξεργασία δερμάτων μοσχαριών.</p> <p>Η δυνατότητα εφαρμογής της περιορίζεται επίσης:</p> <ul style="list-style-type: none"> — στα νέα δοχεία επεξεργασίας — στα υφιστάμενα δοχεία επεξεργασίας που επιτρέπουν τη χρήση μικρών όγκων λουτρών ή μπορούν να τροποποιηθούν για τον σκοπό αυτό.
β) Μεγιστοποίηση της πρόσληψης χρωμύχων δεψικών μέσων	Βελτιστοποίηση των λειτουργικών παραμέτρων (π.χ. του pH, των λουτρών, της θερμοκρασίας, του χρόνου και της ταχύτητας του τυμπάνου) και της χρήσης χημικών ουσιών για την αύξηση της αναλογίας του χρωμίου δεψικού μέσου που προσλαμβάνεται από τα δέρματα	Εφαρμόζεται γενικά.
γ) Βελτιστοποιημένες μέθοδοι φυτικής δέψης	<p>Χρήση της μεθόδου δέψης με τύμπανο για ένα μέρος της διεργασίας.</p> <p>Χρήση προδεψικών μέσων για τη διευκόλυνση της διεύθυνσης των φυτικών ταινιών.</p>	Δεν μπορεί να εφαρμοστεί στην παραγωγή σολοδέρματος φυτικής δέψης.

1.4.3. Μείωση των εκπομπών στα λύματα των σταδίων της μετάδεψης

7. Για τη μείωση του ρυπαντικού φορτίου στα προ της επεξεργασίας λύματα που προέρχονται από τα στάδια της μετάδεψης, η ΒΔΤ συνιστάται στη χρήση κατάλληλου συνδυασμού των κατωτέρω τεχνικών.

Τεχνική	Περιγραφή	Δυνατότητα εφαρμογής
α) Χρήση μικρών όγκων λουτρών	Οι μικροί όγκοι λουτρών είναι μειωμένες ποσότητες νερού διεργασίας. Όταν υπάρχει λιγότερο νερό, μειώνεται η ποσότητα των χημικών ουσιών διεργασίας οι οποίες απορρίπτονται χωρίς να έχουν αντιδράσει.	<p>Η τεχνική αυτή δεν μπορεί να εφαρμοστεί κατά το στάδιο της βαφής και για την επεξεργασία δερμάτων μοσχαριών.</p> <p>Η δυνατότητα εφαρμογής της περιορίζεται επίσης:</p> <ul style="list-style-type: none"> — στα νέα δοχεία επεξεργασίας — στα υφιστάμενα δοχεία επεξεργασίας που επιτρέπουν τη χρήση μικρών όγκων λουτρών ή μπορούν να τροποποιηθούν για τον σκοπό αυτό.
β) Βελτιστοποίηση της επανάδεψης, της βαφής και της λίπανσης	Βελτιστοποίηση των παραμέτρων των διεργασιών προκειμένου να μεγιστοποιηθεί η πρόσληψη των χημικών ουσιών διεργασίας.	Εφαρμόζεται γενικά.

1.4.4. Άλλες μειώσεις εκπομπών στα λύματα

8. Για την πρόληψη των εκπομπών συγκεκριμένων φυτοφαρμάκων στα λύματα, η ΒΔΤ συνιστάται στην επεξεργασία μόνο δερμάτων που δεν έχουν υποστεί αγωγή με τέτοια υλικά.

Περιγραφή

Η τεχνική συνιστάται στο να περιλαμβάνονται στις συμβάσεις προμηθειών προδιαγραφές για υλικά που δεν περιέχουν φυτοφάρμακα τα οποία:

- απαριθμούνται στην οδηγία 2008/105/ΕΚ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου, της 16ης Δεκεμβρίου 2008, σχετικά με πρότυπα ποιότητας περιβάλλοντος στον τομέα της πολιτικής των υδάτων ⁽¹⁾,
- απαριθμούνται στον κανονισμό (ΕΚ) αριθ. 850/2004 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου, της 29ης Απριλίου 2004, για έμμοιους οργανικούς ρύπους ⁽²⁾,
- έχουν ταξινομηθεί ως καρκινογόνες, μεταλλαξιογόνες ή τοξικές ουσίες βάσει του κανονισμού (ΕΚ) αριθ. 1272/2008 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου, της 16ης Δεκεμβρίου 2008, για την ταξινόμηση, την επισήμανση και τη συσκευασία των ουσιών και των μειγμάτων ⁽³⁾.

Τέτοια παραδείγματα είναι το DDT, τα φυτοφάρμακα κυκλοδιενίου (αλδρίνη, διελδρίνη, ενδρίνη, ισοδρίνη) και το εξαχλωροκυκλοεξάνιο (HCH), συμπεριλαμβανομένου του λινδανίου.

Δυνατότητα εφαρμογής

Εφαρμόζεται γενικά στα βυρσοδεψεία, λαμβανομένων υπόψη των περιορισμών του ελέγχου των προδιαγραφών που παρέχονται σε προμηθευτές δερμάτων εκτός ΕΕ.

9. Για την ελαχιστοποίηση των εκπομπών βιοκτόνων στα λύματα, η ΒΔΤ συνίσταται στην επεξεργασία των δερμάτων μόνο με βιοκτόνα που έχουν εγκριθεί βάσει των διατάξεων του κανονισμού (ΕΚ) αριθ. 528/2012 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου, της 22ας Μαΐου 2012, σχετικά με τη διάθεση στην αγορά και τη χρήση βιοκτόνων ⁽⁴⁾.

1.5. Επεξεργασία των εκπομπών στα ύδατα

10. Για τη μείωση των εκπομπών σε υδάτινους αποδέκτες, η ΒΔΤ συνίσταται στην εφαρμογή επεξεργασίας λυμάτων που περιλαμβάνει κατάλληλο συνδυασμό των κατωτέρω τεχνικών εντός και/ή εκτός των εγκαταστάσεων:

- i) μηχανική επεξεργασία
- ii) φυσικοχημική επεξεργασία
- iii) βιολογική επεξεργασία
- iv) βιολογική εξάλειψη του αζώτου.

Περιγραφή

Εφαρμογή κατάλληλου συνδυασμού των τεχνικών που περιγράφονται κατωτέρω. Οι τεχνικές είναι δυνατόν να συνδυάζονται εντός και/ή εκτός των εγκαταστάσεων, σε δύο ή τρία στάδια.

	Τεχνική	Περιγραφή	Δυνατότητα εφαρμογής
α)	Μηχανική επεξεργασία	Εσχάρωση αδρομερών στερεών, αφαίρεση των λιπών, ελαίων και λιπαντικών και απομάκρυνση των στερεών με καθίζηση.	Εφαρμόζεται γενικά για επεξεργασία εντός και/ή εκτός των εγκαταστάσεων.
β)	Φυσικοχημική επεξεργασία	Οξειδωση και/ή κατακρήμνιση θειούχων ενώσεων, απομάκρυνση του COD και των αιωρούμενων στερεών, π.χ. με θρόμβωση και κροκύδωση. Κατακρήμνιση χρωμίου μέσω αύξησης του pH στην τιμή 8 και άνω με τη χρήση αλκαλίου (π.χ. υδροξειδίου του ασβεστίου, οξειδίου του μαγνησίου, ανθρακικού νατρίου, υδροξειδίου του νατρίου, αργλικού νατρίου).	Εφαρμόζεται γενικά για επεξεργασία εντός και/ή εκτός των εγκαταστάσεων.
γ)	Βιολογική επεξεργασία	Αερόβια βιολογική επεξεργασία λυμάτων με αερισμό, συμπεριλαμβανομένης της απομάκρυνσης των αιωρούμενων στερεών, π.χ. με καθίζηση, δευτεροβάθμια επίπλευση.	Εφαρμόζεται γενικά για επεξεργασία εντός και/ή εκτός των εγκαταστάσεων.
δ)	Βιολογική εξάλειψη του αζώτου	Νιτροποίηση ενώσεων αμμωνιακού αζώτου προς νιτρικές, ακολουθούμενη από αναγωγή των νιτρικών ιόντων προς αέριο άζωτο.	Εφαρμόζεται σε μονάδες που εφαρμόζουν άμεση απόρριψη σε υδάτινους αποδέκτες. Είναι δύσκολη η εφαρμογή της σε υφιστάμενες μονάδες με περιορισμένους χώρους.

⁽¹⁾ ΕΕ L 348 της 24.12.2008, σ. 84.

⁽²⁾ ΕΕ L 158 της 30.4.2004, σ. 7.

⁽³⁾ ΕΕ L 353 της 31.12.2008, σ. 1.

⁽⁴⁾ ΕΕ L 167 της 27.6.2012, σ. 1.

Επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τις ΒΔΤ

Βλέπε πίνακα 3. Εφαρμόζονται επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τις ΒΔΤ στις:

- i) άμεσες απορρίψεις λυμάτων από μονάδες επεξεργασίας λυμάτων εντός βυρσοδεπειών·
- ii) άμεσες απορρίψεις λυμάτων από ανεξάρτητα λειτουργούσες μονάδες επεξεργασίας λυμάτων οι οποίες καλύπτονται από το σημείο 6.11 του παραρτήματος I της οδηγίας 2010/75/ΕΕ και επεξεργάζονται λύματα ως επί το πλείστον από βυρσοδεμεία.

Πίνακας 3

Επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με ΒΔΤ για τις άμεσες απορρίψεις λυμάτων έπειτα από επεξεργασία

Παράμετρος	Επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τις ΒΔΤ
	mg/l (μηνιαίες μέσες τιμές βασισμένες στο μέσο όρο των αντιπροσωπευτικών σύνθετων δειγμάτων 24ώρου που λαμβάνονται στη διάρκεια ενός μήνα)
COD	200 - 500 ⁽¹⁾
BOD₅	15 - 25
Αιωρούμενα στερεά	< 35
Αμμωνιακό άζωτο NH₄-N (ως N)	< 10
Ολικό χρώμιο (ως Cr)	< 0,3 - 1
Θειούχες ενώσεις (ως S)	< 1

(¹) Τα ανώτερο επίπεδο συνδέεται με συγκεντρώσεις COD στο στόμιο εισόδου $\geq 8\ 000$ mg/l.

11. Για τη μείωση της περιεκτικότητας των απορρίψεων λυμάτων σε χρώμιο, η ΒΔΤ συνίσταται στην εφαρμογή κατακρήμνισης χρωμίου εντός ή εκτός των εγκαταστάσεων.

Περιγραφή

Βλέπε ΒΔΤ 10, τεχνική β).

Η αποδοτικότητα της κατακρήμνισης χρωμίου είναι υψηλότερη όταν πρόκειται για διαχωρισμένες, συμπυκνωμένες χρωμιούχες ροές.

Δυνατότητα εφαρμογής

Εφαρμόζεται γενικά στην επεξεργασία, εντός και/ή εκτός των εγκαταστάσεων, λυμάτων από βυρσοδεμεία που εκτελούν δέψη και/ή επανάδεψη χρωμίου.

Επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τις ΒΔΤ

Βλέπε πίνακα 3 για τα επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με ΒΔΤ για τις άμεσες απορρίψεις λυμάτων έπειτα από επεξεργασία για τα επίπεδα εκπομπών χρωμίου που συνδέονται με τις ΒΔΤ, όσον αφορά τις άμεσες απορρίψεις σε υδάτινους αποδέκτες, και πίνακα 4 για τα επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με ΒΔΤ για τις εκπομπές ολικού χρωμίου και θειούχων ενώσεων μέσω έμμεσων απορρίψεων λυμάτων από βυρσοδεμεία σε μονάδες επεξεργασίας αστικών λυμάτων για τα επίπεδα εκπομπών χρωμίου που συνδέονται με τις ΒΔΤ, όσον αφορά τις έμμεσες απορρίψεις σε μονάδες επεξεργασίας αστικών λυμάτων.

12. Για τη μείωση των εκπομπών ολικού χρωμίου και θειούχων ενώσεων μέσω έμμεσων απορρίψεων λυμάτων από βυρσοδεμεία σε μονάδες επεξεργασίας αστικών λυμάτων, η ΒΔΤ συνίσταται στην εφαρμογή κατακρήμνισης χρωμίου και οξειδωσης θειούχων ενώσεων.

Περιγραφή

Βλέπε ΒΔΤ 10, τεχνική β).

Η αποδοτικότητα της απομάκρυνσης είναι υψηλότερη όταν πρόκειται για διαχωρισμένες, συμπυκνωμένες χρωμιούχες/θειούχες ροές.

Η οξειδωση θειούχων ενώσεων συνίσταται σε καταλυτική οξειδωση (αερισμός παρουσία αλάτων του μαγγανίου).

Δυνατότητα εφαρμογής

Η κατακρήμνιση χρωμίου εφαρμόζεται γενικά στην επεξεργασία, εντός και/ή εκτός των εγκαταστάσεων, λυμάτων από βυρσοδεψεία που εκτελούν δέψη και/ή επανάδεψη χρωμίου.

Επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με ΒΔΤ

Βλέπε πίνακα 4 για τα επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με ΒΔΤ για τις εκπομπές ολικού χρωμίου και θειούχων ενώσεων μέσω έμμεσων απορρίψεων λυμάτων από βυρσοδεψεία σε μονάδες επεξεργασίας αστικών λυμάτων για τα επίπεδα εκπομπών χρωμίου και θειούχων ενώσεων που συνδέονται με τις ΒΔΤ, όσον αφορά τις έμμεσες απορρίψεις σε μονάδες επεξεργασίας αστικών λυμάτων.

Πίνακας 4

Επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με ΒΔΤ για τις εκπομπές ολικού χρωμίου και θειούχων ενώσεων μέσω έμμεσων απορρίψεων λυμάτων από βυρσοδεψεία σε μονάδες επεξεργασίας αστικών λυμάτων

Παράμετρος	Επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με ΒΔΤ
	mg/l (μηνιαίες μέσες τιμές βασισμένες στον μέσο όρο των αντιπροσωπευτικών σύνθετων δειγμάτων 24ώρου που λαμβάνονται στη διάρκεια ενός μήνα)
Ολικό χρώμιο (ως Cr)	< 0,3 - 1
Θειούχες ενώσεις (ως S)	< 1

1.6. Αερόφερτες εκπομπές**1.6.1. Ο σ μ ή**

13. Για τη μείωση των οσμών αμμωνίας από την επεξεργασία, η ΒΔΤ συνίσταται στη μερική ή ολική αντικατάσταση των αμμωνιακών ενώσεων κατά την απαοβέστωση.

Δυνατότητα εφαρμογής

Η πλήρης αντικατάσταση των αμμωνιακών ενώσεων από το CO₂ κατά την απαοβέστωση δεν μπορεί να εφαρμοστεί στην επεξεργασία υλικών πάχους άνω των 1,5 mm.

Η δυνατότητα εφαρμογής της μερικής ή ολικής αντικατάστασης των αμμωνιακών ενώσεων από το CO₂ κατά την απαοβέστωση περιορίζεται επίσης στα νέα και υφιστάμενα δοχεία επεξεργασίας που επιτρέπουν τη χρήση CO₂ κατά την απαοβέστωση ή μπορούν να τροποποιηθούν για τον σκοπό αυτό.

14. Για τον περιορισμό της δυσσομίας από τα στάδια της διεργασίας και από την επεξεργασία των λυμάτων, η ΒΔΤ συνίσταται στη μείωση των εκπομπών αμμωνίας και υδρόθειου μέσω του καθαρισμού σε πλυντρίδα και/ή της βιοδιήθησης του απαγομένου αέρα στον οποίο είναι αισθητή η οσμή των εν λόγω αερίων.

15. Για την πρόληψη της δυσσομίας από την αποσύνθεση νωπών δερμάτων, η ΒΔΤ συνίσταται στην αλάτιση και στην αποθήκευση σε συνθήκες που αποτρέπουν την αποσύνθεση, καθώς και στη σχολαστική εναλλαγή των αποθεμάτων.

Περιγραφή

Σωστή αλάτιση ή έλεγχος της θερμοκρασίας, συνδυαζόμενα και τα δύο με σχολαστική εναλλαγή των αποθεμάτων, για την εξάλειψη των οσμών που οφείλονται στην αποσύνθεση.

16. Για τον περιορισμό της δυσσομίας από απόβλητα, η ΒΔΤ συνίσταται στη χρήση διαδικασιών χειρισμού και αποθήκευσης που αποσκοπούν στη μείωση της αποσύνθεσης των αποβλήτων.

Περιγραφή

Έλεγχος της αποθήκευσης των αποβλήτων και μεθοδική απομάκρυνση από την εγκατάσταση των σιηόμενων αποβλήτων, προτού η αποσύνθεσή τους προκαλέσει προβλήματα δυσσομίας.

Δυνατότητα εφαρμογής

Εφαρμόζεται μόνο σε μονάδες που παράγουν απόβλητα τα οποία σιηονται.

17. Για τον περιορισμό της δυσσομίας από τα λύματα του χώρου προετοιμασίας, η ΒΔΤ συνίσταται στην εφαρμογή ελέγχου του pH, ακολουθούμενη από επεξεργασίες για την απομάκρυνση των περιεχόμενων θειούχων ενώσεων.

Περιγραφή

Διατήρηση του pH των λυμάτων του χώρου προετοιμασίας που περιέχουν θειούχες ενώσεις σε τιμές άνω του 9,5, μέχρις ότου οι θειούχες ενώσεις υποβληθούν σε επεξεργασία (εντός ή εκτός των εγκαταστάσεων) με μια από τις ακόλουθες τεχνικές:

- i) καταλυτική οξείδωση (με τη χρήση αλάτων του μαγγανίου ως καταλύτη)
- ii) βιολογική οξείδωση
- iii) κατακρήμνιση ή
- iv) ανάμειξη σε κλειστό σύστημα δοχείων εφοδιασμένο με πλυντρίδα απαερίων ή φίλτρο άνθρακα.

Δυνατότητα εφαρμογής

Εφαρμόζεται μόνο σε μονάδες που εκτελούν αποτρίχωση με θειούχες ενώσεις.

1.6.2. Πτητικές οργανικές ενώσεις

18. Για τη μείωση των αερόφερτων εκπομπών αλογονωμένων πτητικών οργανικών ενώσεων, η ΒΔΤ συνίσταται στην αντικατάσταση των αλογονωμένων πτητικών οργανικών ενώσεων που χρησιμοποιούνται στη διεργασία από μη αλογονωμένες ουσίες.

Περιγραφή

Αντικατάσταση των αλογονωμένων διαλυτών από μη αλογονωμένους.

Δυνατότητα εφαρμογής

Δεν εφαρμόζεται στην ξηρή απολίπανση δερμάτων προβάτων που εκτελείται σε μηχανήματα κλειστού κύκλου.

19. Για τη μείωση των αερόφερτων εκπομπών πτητικών οργανικών ενώσεων (VOC) προερχόμενων από το φινιρίσμα, η ΒΔΤ συνίσταται στη χρήση μιας από τις κατωτέρω τεχνικές ή συνδυασμού αυτών, με προτεραιότητα στην πρώτη.

	Τεχνική	Περιγραφή
a)	Χρήση υδατικών επιχρισμάτων, σε συνδυασμό με αποδοτικό σύστημα εφαρμογής	Περιορισμός των εκπομπών πτητικών οργανικών ενώσεων με τη χρήση υδατικών επιχρισμάτων, κάθε στρώμα των οποίων εφαρμόζεται με μια από τις εξής μεθόδους: επίστρωση υπό τη μορφή πετάσματος ή με κύλινδρο ή με βελτιωμένες τεχνικές ψεκασμού.
β)	Χρήση συστήματος εξαερισμού και συστήματος μείωσης εκπομπών	Επεξεργασία των απαερίων με τη χρήση συστήματος εξαερισμού, εφοδιασμένου με μία ή περισσότερες από τις εξής διατάξεις: υγρό καθαρισμό, προσορόφηση, βιοδιήθηση ή αποτέφρωση.

Επίπεδα χρήσης διαλυτών που συνδέονται με τις ΒΔΤ και επίπεδα εκπομπών VOC που συνδέονται με τις ΒΔΤ

Τόσο τα επίπεδα χρήσης διαλυτών που συνδέονται με τη χρήση υδατικών επιχρισμάτων, σε συνδυασμό με αποδοτικό σύστημα εφαρμογής, όσο και το εύρος των επιπέδων εκπομπών που συνδέονται με τις ΒΔΤ για ειδικές εκπομπές VOC, όταν χρησιμοποιείται σύστημα εξαερισμού και μείωσης εκπομπών ως εναλλακτική λύση αντί της χρήσης υδατικών υλικών φινιρίσματος, παρατίθενται στον πίνακα 5.

Πίνακας 5

Επίπεδα χρήσης διαλυτών που συνδέονται με τις ΒΔΤ και επίπεδα εκπομπών VOC που συνδέονται με τις ΒΔΤ

Παράμετρος	Τύπος παραγωγής	Επίπεδα που συνδέονται με τις ΒΔΤ	
		g/m ² (ετήσιες μέσες τιμές ανά μονάδα έτοιμου δέρματος)	
Επίπεδα χρήσης διαλυτών	Όταν χρησιμοποιούνται υδατικά επιχρίσματα, σε συνδυασμό με αποδοτικό σύστημα εφαρμογής	Δέρμα για ταπετσαρίες επίπλων και αυτοκινήτων	10 - 25
		Δέρματα για υποδήματα, ενδύματα και δερμάτινα είδη	40 - 85
		Επιστρωμένα δέρματα (πάχος επίστρωσης > 0,15 mm)	115 - 150

Παράμετρος	Τύπος παραγωγής	Επίπεδα που συνδέονται με τις ΒΔΤ
		g/m ² (ετήσιες μέσες τιμές ανά μονάδα έτοιμου δέρματος)
Εκπομπές VOC	Όταν χρησιμοποιείται σύστημα εξαερισμού και μείωσης εκπομπών ως εναλλακτική λύση αντί της χρήσης υδατικών υλικών φινιρίσματος.	9 - 23 (!)

(!) Τα επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τις ΒΔΤ εκφράζονται ως ολικός άνθρακας.

1.6.3. Αιωρούμενα σωματίδια

20. Για τη μείωση των αερόφερτων εκπομπών σωματιδίων προερχόμενων από τα στάδια ξηρού φινιρίσματος της παραγωγής, η ΒΔΤ συνίσταται στη χρήση συστήματος εξαερισμού εφοδιασμένου με σακόφιλτρα ή πλυντρίδες υγρού τύπου.

Επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τις ΒΔΤ

Τα επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με ΒΔΤ για τα αιωρούμενα σωματίδια είναι 3 έως 6 mg ανά κανονικό m³ απαγόμενου αέρα, εκφραζόμενα ως μέσος όρος 30 λεπτών.

1.7. Διαχείριση αποβλήτων

21. Για τη μείωση των ποσοτήτων των αποβλήτων που αποστέλλονται για διάθεση, η ΒΔΤ συνίσταται στην οργάνωση των εργασιών στις εγκαταστάσεις κατά τρόπο ώστε να μεγιστοποιείται η αναλογία των υπολειμμάτων της διεργασίας τα οποία προκύπτουν ως υποπροϊόντα, συμπεριλαμβανομένων των εξής:

Υπόλειμμα της διεργασίας	Χρήσεις ως υποπροϊόντα
Τρίχες και μαλλί	— Υλικό πλήρωσης — Μάλλινα κλωστοϋφαντουργικά προϊόντα
Ασβεστωμένα αποκόμματα	— Παραγωγή κολλαγόνου
Μη δεψασμένα ξελουρίδια	— Μεταποίηση σε δέρματα — Παραγωγή περιβλημάτων αλλαντικών — Παραγωγή κολλαγόνου — Κόκαλα για σκύλους
Δεψασμένα ξελουρίδια και αποκόμματα	— Φινίρισμα για χρήση σε patchwork, μικρά δερμάτινα είδη κ.λπ. — Παραγωγή κολλαγόνου

22. Για τη μείωση των ποσοτήτων των αποβλήτων που αποστέλλονται για διάθεση, η ΒΔΤ συνίσταται στην οργάνωση των εργασιών στις εγκαταστάσεις κατά τρόπο ώστε να διευκολύνεται η επαναχρησιμοποίηση των αποβλήτων ή, ελλείψει αυτής, η ανακύκλωσή τους ή, ελλείψει αυτής, η «άλλου είδους ανάκτηση», συμπεριλαμβανομένων των εξής:

Απόβλητα	Επαναχρησιμοποίηση έπειτα από προετοιμασία	Ανακύκλωση ως	Άλλου είδους ανάκτηση
Τρίχες και μαλλί	— Παρασκευή προϊόντων υδρόλυσης πρωτεϊνών	— Λίπασμα	— Ανάκτηση ενέργειας
Ακατέργαστα αποκόμματα		— Ζωική κόλλα	— Ανάκτηση ενέργειας
Ασβεστωμένα αποκόμματα	— Στέαρ — Παρασκευή ζελατινής τεχνικής καθαρότητας	— Ζωική κόλλα	
Ξέσματα αποσάρκωσης (λέσια)	— Παρασκευή προϊόντων υδρόλυσης πρωτεϊνών — Στέαρ	— Ζωική κόλλα	— Παραγωγή υποκατάστατου καυσίμων — Ανάκτηση ενέργειας

Απόβλητα	Επαναχρησιμοποίηση έπειτα από προετοιμασία	Ανακύκλωση ως	Άλλου είδους ανάκτηση
Μη δεψασμένα ξηλουρίδια	— Παρασκευή ζελατινής τεχνικής καθαρότητας — Παρασκευή προϊόντων υδρόλυσης πρωτεϊνών	— Ζωική κόλλα	— Ανάκτηση ενέργειας
Δεψασμένα ξηλουρίδια και αποκόμματα	— Παραγωγή δερμάτων ινοσανίδων από μη φινιρισμένα αποκόμματα — Παρασκευή προϊόντων υδρόλυσης πρωτεϊνών		— Ανάκτηση ενέργειας
Δεψασμένα ξέσματα	— Παραγωγή δερμάτων ινοσανίδων — Παρασκευή προϊόντων υδρόλυσης πρωτεϊνών		— Ανάκτηση ενέργειας
ΐλυσ επεξεργασίας λυμάτων			— Ανάκτηση ενέργειας

23. Για τη μείωση της κατανάλωσης χημικών ουσιών και της ποσότητας των αποβλήτων δέρματος που περιέχουν χρωμιούχα δεμικά μέσα και αποστέλλονται για διάθεση, η ΒΔΤ συνιστάται στη διχοτόμηση (σχίσιμο) μετά την αοβέστωση.

Περιγραφή

Εκτέλεση της εργασίας διχοτόμησης σε προγενέστερο στάδιο της επεξεργασίας προκειμένου να παράγεται μη δεψασμένο υποπροϊόν.

Δυνατότητα εφαρμογής

Εφαρμόζεται μόνο σε μονάδες που εφαρμόζουν δέψη χρωμίου.

Δεν εφαρμόζεται:

- όταν τα δέρματα υποβάλλονται σε επεξεργασία για την παραγωγή προϊόντων πλήρους πάχους (δηλαδή χωρίς διχοτόμηση),
- όταν πρέπει να παραχθεί σκληρότερο δέρμα (π.χ. δέρμα για την υποδηματοποιία),
- όταν απαιτείται πιο ομοιόμορφο πάχος του τελικού προϊόντος,
- όταν τα δεψασμένα ξηλουρίδια παράγονται ως προϊόν ή παράλληλο προϊόν.

24. Για τη μείωση της ποσότητας χρωμίου στην ίλυ που αποστέλλεται για διάθεση, η ΒΔΤ συνιστάται στη χρήση μιας από τις κατωτέρω τεχνικές ή συνδυασμού αυτών.

Τεχνική	Περιγραφή	Δυνατότητα εφαρμογής
α) Ανάκτηση χρωμίου για επαναχρησιμοποίηση στο βυρσοδεψείο	Αναδιάλυση του χρωμίου που κατακρημνίζεται από το λουτρό δέψης, με χρήση θεικού οξέος προκειμένου να χρησιμοποιηθεί για τη μερική υποκατάσταση των φρέσκων αλάτων χρωμίου.	Η δυνατότητα εφαρμογής περιορίζεται από την ανάγκη παραγωγής δερμάτων με ιδιότητες που πληρούν τις προδιαγραφές των πελατών, ιδίως αναφορικά με τη βαφή (μειωμένη σταθερότητα και λαμπρότητα των χρωμάτων) και την έκλυση θολωτικών ουσιών.
β) Ανάκτηση χρωμίου για επαναχρησιμοποίηση σε άλλο κλάδο	Χρήση της ίλυσ χρωμίου ως πρώτης ύλης από άλλο κλάδο.	Εφαρμόζεται μόνο όταν είναι δυνατή η εξεύρεση βιομηχανικού χρήστη για τα ανακτώμενα απόβλητα.

25. Για τη μείωση της ενέργειας, των χημικών ουσιών και της δυναμικότητας χειρισμού που απαιτούνται για τη μετέπειτα επεξεργασία της ίλυσ, η ΒΔΤ συνιστάται στη μείωση της περιεκτικότητας της ίλυσ σε νερό με την εφαρμογή αφυδάτωσης ίλυσ.

Δυνατότητα εφαρμογής

Εφαρμόζεται σε όλες τις μονάδες που εκτελούν υγρή επεξεργασία.

1.8. Ενέργεια

26. Για τη μείωση της ενέργειας που καταναλώνεται κατά την ξήρανση, η ΒΔΤ συνίσταται στη βελτιστοποίηση της προετοιμασίας για ξήρανση, με τη χρήση μηχανών αποστράγγισης με συμπίεση ή άλλης μεθόδου μηχανικής αφυδάτωσης.

27. Για τη μείωση της ενέργειας που καταναλώνεται για τις υγρές διεργασίες, η ΒΔΤ συνίσταται στη χρήση μικρών όγκων λουτρών.

Περιγραφή

Μείωση της ενέργειας που χρησιμοποιείται για τη θέρμανση νερού, μέσω μείωσης της χρήσης ζεστού νερού.

Δυνατότητα εφαρμογής

Η τεχνική αυτή δεν μπορεί να εφαρμοστεί κατά το στάδιο της βαφής και για την επεξεργασία δερμάτων μοσχαριών.

Η δυνατότητα εφαρμογής της περιορίζεται επίσης:

- στα νέα δοχεία επεξεργασίας
- στα υφιστάμενα δοχεία επεξεργασίας που επιτρέπουν τη χρήση μικρών όγκων λουτρών ή μπορούν να τροποποιηθούν για τον σκοπό αυτό.

Επίπεδα κατανάλωσης ενέργειας που συνδέονται με τις ΒΔΤ

Βλέπε πίνακα 6.

Πίνακας 6

Ειδική κατανάλωση ενέργειας που συνδέεται με τις ΒΔΤ

Στάδια δραστηριοτήτων	Ειδική κατανάλωση ενέργειας ανά μονάδα πρώτης ύλης ⁽¹⁾
	GJ/t
Επεξεργασία δερμάτων βοοειδών, από νωπές δορές σε χρωμοδέψες (wet blue) ή αλδεΐδοδέψες (wet white)	< 3
Επεξεργασία δερμάτων βοοειδών, από νωπές δορές σε έτοιμα δέρματα	< 14
Επεξεργασία δερμάτων προβάτων, από νωπές δορές σε έτοιμα δέρματα	< 6

⁽¹⁾ Οι τιμές κατανάλωσης ενέργειας (εκφραζόμενες ως ετήσιος μέσος όρος χωρίς αναγωγή σε πρωτογενή ενέργεια) καλύπτουν τη χρήση ενέργειας κατά την παραγωγική διαδικασία, συμπεριλαμβανομένων του ηλεκτρικού ρεύματος και της συνολικής θέρμανσης εσωτερικών χώρων, εξαιρουμένης όμως της ενέργειας που χρησιμοποιείται για την επεξεργασία λυμάτων.

DECISIONS

COMMISSION IMPLEMENTING DECISION

of 11 February 2013

establishing the best available techniques (BAT) conclusions under Directive 2010/75/EU of the European Parliament and of the Council on industrial emissions for the tanning of hides and skins

(notified under document C(2013) 618)

(Text with EEA relevance)

(2013/84/EU)

THE EUROPEAN COMMISSION,

with the best available techniques, associated monitoring, associated consumption levels and, where appropriate, relevant site remediation measures.

Having regard to the Treaty on the Functioning of the European Union,

Having regard to Directive 2010/75/EU of the European Parliament and of the Council of 24 November 2010 on industrial emissions (integrated pollution prevention and control) ⁽¹⁾, and in particular Article 13(5) thereof,

(4) In accordance with Article 14(3) of Directive 2010/75/EU, BAT conclusions are to be the reference for setting permit conditions for installations covered by Chapter II of that Directive.

Whereas:

(1) Article 13(1) of Directive 2010/75/EU requires the Commission to organise an exchange of information on industrial emissions between it and Member States, the industries concerned and non-governmental organisations promoting environmental protection in order to facilitate the drawing up of best available techniques (BAT) reference documents as defined in Article 3(11) of that Directive.

(5) Article 15(3) of Directive 2010/75/EU requires the competent authority to set emission limit values that ensure that, under normal operating conditions, emissions do not exceed the emission levels associated with the best available techniques as laid down in the decisions on BAT conclusions referred to in Article 13(5) of Directive 2010/75/EU.

(2) In accordance with Article 13(2) of Directive 2010/75/EU, the exchange of information is to address the performance of installations and techniques in terms of emissions, expressed as short- and long-term averages, where appropriate, and the associated reference conditions, consumption and nature of raw materials, water consumption, use of energy and generation of waste and the techniques used, associated monitoring, cross-media effects, economic and technical viability and developments therein and best available techniques and emerging techniques identified after considering the issues mentioned in points (a) and (b) of Article 13(2) of that Directive.

(6) Article 15(4) of Directive 2010/75/EU provides for derogations from the requirement laid down in Article 15(3) only where the costs associated with the achievement of the emission levels associated with the BAT disproportionately outweigh the environmental benefits due to the geographical location, the local environmental conditions or the technical characteristics of the installation concerned.

(3) 'BAT conclusions' as defined in Article 3(12) of Directive 2010/75/EU are the key element of BAT reference documents and lay down the conclusions on best available techniques, their description, information to assess their applicability, the emission levels associated

(7) Article 16(1) of Directive 2010/75/EU provides that the monitoring requirements in the permit referred to in point (c) of Article 14(1) of the Directive are to be based on the conclusions on monitoring as described in the BAT conclusions.

(8) In accordance with Article 21(3) of Directive 2010/75/EU, within four years of publication of decisions on BAT conclusions, the competent authority is to reconsider and, if necessary, update all the permit conditions and ensure that the installation complies with those permit conditions.

⁽¹⁾ OJ L 334, 17.12.2010, p. 17.

- (9) Commission Decision of 16 May 2011 establishing a forum for the exchange of information pursuant to Article 13 of Directive 2010/75/EU on industrial emissions ⁽¹⁾ established a forum composed of representatives of Member States, the industries concerned and non-governmental organisations promoting environmental protection.
- (10) In accordance with Article 13(4) of Directive 2010/75/EU, the Commission obtained the opinion ⁽²⁾ of that forum on the proposed content of the BAT reference document for the tanning of hides and skins on 13 September 2012 and made it publicly available.
- (11) The measures provided for in this Decision are in accordance with the opinion of the Committee established by Article 75(1) of Directive 2010/75/EU,

HAS ADOPTED THIS DECISION:

Article 1

The BAT conclusions for the tanning of hides and skins are set out in the Annex to this Decision.

Article 2

This Decision is addressed to the Member States.

Done at Brussels, 11 February 2013.

For the Commission
Janez POTOČNIK
Member of the Commission

⁽¹⁾ OJ C 146, 17.5.2011, p. 3.

⁽²⁾ http://circa.europa.eu/Public/irc/env/ied/library?l=/ied_art_13_forum/opinions_article

ANNEX

BAT CONCLUSIONS FOR THE TANNING OF HIDES AND SKINS

SCOPE	16
DEFINITIONS	16
1.1. General BAT conclusions for the tanning of hides and skins	17
1.1.1. Environmental management systems	17
1.1.2. Good housekeeping	17
1.2. Monitoring	18
1.3. Minimising water consumption	19
1.4. Reduction of emissions in waste water	20
1.4.1. Reduction of emissions in waste water from beamhouse process steps	20
1.4.2. Reduction of emissions in waste water from tanyard process steps	21
1.4.3. Reduction of emissions in waste water from post-tanning process steps	22
1.4.4. Other reductions of emissions in waste water	22
1.5. Treatment of emissions to water	23
1.6. Airborne emissions	25
1.6.1. Odour	25
1.6.2. Volatile organic compounds	26
1.6.3. Particulate matter	27
1.7. Waste management	27
1.8. Energy	29

SCOPE

These BAT conclusions concern the following activities specified in Annex I to Directive 2010/75/EU, namely:

- 6.3 *Tanning of hides and skins where the treatment capacity exceeds 12 tonnes of finished products per day,*
- 6.11 *Independently operated treatment of waste water not covered by Council Directive 91/271/EEC ⁽¹⁾ and discharged by an installation undertaking activities covered under 6.3 above.*

Unless stated otherwise the BAT conclusions presented can be applied to all installations subject to these BAT conclusions.

Other reference documents which are relevant for the activities covered by these BAT conclusions are the following:

Reference document	Subject
Energy Efficiency (ENE)	General energy efficiency
Economics and Cross-Media Effects (ECM)	Economics and cross-media effects of techniques
General Principles of Monitoring (MON)	Emissions and consumption monitoring
Emissions from storage (EFS)	Emissions from tanks, pipework and stored chemicals
Waste Incineration (WI)	Waste incineration
Waste Treatments Industries (WT)	Waste treatment

The techniques listed and described in these BAT conclusions are neither prescriptive nor exhaustive. Other techniques may be used that ensure at least an equivalent level of environmental protection.

DEFINITIONS

For the purposes of these BAT conclusions, the following definitions apply:

Beamhouse/Limeyard	That portion of the tannery where the hides are soaked, limed, fleshed, and unhaired, when necessary, prior to the tanning process.
By-product	Object or substance meeting the requirements of Article 5 of Directive 2008/98/EC of the European Parliament and of the Council ⁽¹⁾ .
Existing plant	A plant that is not a new plant.
Existing processing vessel	A processing vessel that is not a new processing vessel.
New plant	A plant first operated at the installation following the publication of these BAT conclusions or a complete replacement of a plant on the existing foundations of the installation following the publication of these BAT conclusions.
New processing vessel	A processing vessel first operated at the plant following the publication of these BAT conclusions or a complete rebuild of a processing vessel following the publication of these BAT conclusions.
Tannery	An installation that carries out the activity 'Tanning of hides and skins where the treatment capacity exceeds 12 tonnes of finished products per day' (Activity 6.3 of Annex I to Directive 2010/75/EU).
Tanyard	The part of the tannery where the processes of pickling and tanning are carried out.
Urban waste water treatment plant	A plant subject to Directive 91/271/EEC.

⁽¹⁾ OJ L 312, 22.11.2008, p. 3.

⁽¹⁾ OJ L 135, 30.5.1991, p. 40.

1.1. *General BAT conclusions for the tanning of hides and skins*

1.1.1. Environmental management systems

1. In order to improve the overall environmental performance of a tannery, BAT is to implement and adhere to an environmental management system (EMS) that incorporates all of the following features:

- (i) commitment of the management, including senior management;
- (ii) definition of an environmental policy that includes the continuous improvement of the installation by the management;
- (iii) planning and establishing the necessary procedures, objectives and targets, in conjunction with financial planning and investment;
- (iv) implementation of procedures paying particular attention to:
 - (a) structure and responsibility;
 - (b) training, awareness and competence;
 - (c) communication;
 - (d) employee involvement;
 - (e) documentation;
 - (f) efficient process control;
 - (g) maintenance programmes;
 - (h) emergency preparedness and response;
 - (i) safeguarding compliance with environmental legislation;
- (v) checking performance and taking corrective action, paying particular attention to:
 - (a) monitoring and measurement (see also the reference document on the general principles of monitoring);
 - (b) corrective and preventive action;
 - (c) maintenance of records;
 - (d) independent (where practicable) internal and external auditing in order to determine whether or not the EMS conforms to planned arrangements and has been properly implemented and maintained;
- (vi) review of the EMS and its continuing suitability, adequacy and effectiveness by senior management;
- (vii) following the development of cleaner technologies;
- (viii) consideration for the environmental impacts from the eventual decommissioning of the installation at the stage of designing a new plant, and throughout its operating life;
- (ix) application of sectoral benchmarking on a regular basis.

Specifically for the tanning of hides and skins, it is also important to consider the following potential features of the EMS:

- (x) to facilitate decommissioning, the maintenance of records of the locations on the site where particular process steps are carried out;
- (xi) other items listed under BAT conclusion 2.

Applicability

The scope (e.g. level of details) and nature of the EMS (e.g. standardised or non-standardised) will generally be related to the nature, scale and complexity of the installation, and the range of environmental impacts it may have.

1.1.2. Good housekeeping

2. In order to minimise the environmental impact of the production process, BAT is to apply the principles of good housekeeping by applying the following techniques in combination:

- (i) careful selection and control of substances and raw materials (e.g. quality of hides, quality of chemicals);
- (ii) input-output analysis with a chemical inventory, including quantities and toxicological properties;

- (iii) minimisation of the use of chemicals to the minimum level required by the quality specifications of the final product;
- (iv) careful handling and storage of raw materials and finished products in order to reduce spills, accidents and water wastage;
- (v) segregation of waste streams, where practicable, in order to allow for the recycling of certain waste streams;
- (vi) monitoring of critical process parameters to ensure stability of the production process;
- (vii) regular maintenance of the systems for the treatment of effluents;
- (viii) review of options for the reuse of process/washing water;
- (ix) review of waste disposal options.

1.2. Monitoring

3. BAT is to monitor emissions and other relevant process parameters, including those indicated below, with the given associated frequency and to monitor emissions according to EN standards. If EN standards are not available, BAT is to use ISO, national or other international standards that ensure the provision of data of an equivalent scientific quality.

	Parameter	Frequency	Applicability
a	Measurement of water consumption in the two process stages: up to tanning and post-tanning, and recording of production in the same period.	At least monthly.	Applicable to plants carrying out wet processing.
b	Recording of the quantities of process chemicals used in each process step and recording of production in the same period.	At least yearly.	Generally applicable.
c	Monitoring of the sulphide concentration and total chromium concentration in the final effluent after treatment for direct discharge to receiving water, by using flow proportional 24-hour composite samples. Monitoring of the sulphide concentration and total chromium concentration after chromium precipitation for indirect discharge, by using flow proportional 24-hour composite samples.	On a weekly or monthly basis.	The monitoring of chromium concentration is applicable to on-site or off-site plants which undertake chromium precipitation. Where economically viable, the monitoring of sulphide concentration is applicable to plants carrying out some part of effluent treatment on site or off site for treating waste waters from tanneries.
d	Monitoring of chemical oxygen demand (COD), biochemical oxygen demand (BOD) and ammoniacal nitrogen after on-site or off-site effluent treatment for direct discharges to receiving water, by using flow-proportional 24-hour composite samples. Monitoring of total suspended solids after on-site or off-site effluent treatment for direct discharges to receiving water.	On a weekly or monthly basis. More frequent measurements in case process changes are needed.	Applicable to plants carrying out some part of effluent treatment on-site or off-site for treating waste waters from tanneries.

	Parameter	Frequency	Applicability
e	Monitoring of halogenated organic compounds after on-site or off-site effluent treatment for direct discharges to receiving water.	On a regular basis.	Applicable to plants where halogenated organic compounds are used in the production process and are susceptible to being released into receiving water.
f	Measurement of pH or redox potential at the liquid outlet of wet scrubbers.	Continuously.	Applicable to plants using wet scrubbing to abate hydrogen sulphide or ammonia emissions to the air.
g	The keeping of a solvent inventory on an annual basis, and recording of production in the same period.	On an annual basis.	Applicable to plants carrying out finishing using solvents and using water-borne coatings or similar materials to limit the solvent input.
h	Monitoring of volatile organic compound emissions at the outlet of abatement equipment, and recording of production.	Continuously or periodically.	Applicable to plants carrying out finishing using solvents and employing abatement.
i	Indicative monitoring of the pressure drop across bag filters.	On a regular basis.	Applicable to plants using bag filters to abate particulate matter emissions, where there is a direct discharge to the atmosphere.
j	Testing of the capture efficiency of wet scrubbing systems.	Annually.	Applicable to plants using wet scrubbing to abate particulate matter emissions, where there is a direct discharge to the atmosphere.
k	Recording of the quantities of process residues sent for recovery, reuse, recycling, and disposal.	On a regular basis.	Generally applicable.
l	Recording of all forms of energy use and of production in the same period.	On a regular basis.	Generally applicable.

1.3. Minimising water consumption

4. In order to minimise water consumption, BAT is to use one or both of the techniques given below.

	Technique	Description	Applicability
a	The optimisation of water use in all wet process steps, including the use of batch washing instead of running water washes	Optimisation of water use is achieved by determining the optimum quantity required for each process step and introducing the correct quantity using measuring equipment. Batch washing involves washing of hides and skins during processing by introducing the required quantity of clean water into the processing vessel and using the action of the vessel to achieve the required agitation, as opposed to running water washes which use the inflow and outflow of large quantities of water.	Applies to all plants carrying out wet processing.
b	The use of short floats	Short floats are reduced amounts of process water in proportion to the amount of hides or skins being processed as compared to traditional practices. There is a lower limit to this reduction because the water also functions as a lubricant and coolant for the hides or skins during processing. The rotation of process vessels containing a limited amount of water requires more robust geared drives because the mass being rotated is uneven.	This technique cannot be applied in the dyeing process step and for the processing of calfskins. Applicability is also limited to: — new processing vessels, — existing processing vessels that allow the use of, or can be modified to use, short floats.

The review of options for the reuse of process/washing water is part of an Environmental Management System (see BAT 1) and of the principles of good housekeeping (see BAT 2).

The BAT-associated consumption levels for water

See Table 1 (for bovine hides) and Table 2 (for sheepskins).

Table 1

BAT-associated consumption levels for water for the processing of bovine hides

Process stages	Water consumption per tonne of raw hide ⁽¹⁾	
	(m ³ /t)	
	Unsalted hides	Salted hides
Raw to wet blue/white	10 to 15	13 to 18
Post-tanning processes and finishing	6 to 10	6 to 10
Total consumption.	16 to 25	19 to 28

⁽¹⁾ Monthly average values. Processing of calfskins and vegetable tanning may require a higher water

Table 2

BAT-associated consumption levels for water for the processing of sheepskins

Process stages	Specific water consumption ⁽¹⁾
	litres per skin
Raw to pickle	65 to 80
Pickle to wet blue	30 to 55
Post-tanning processes and finishing	15 to 45
Total	110 to 180

⁽¹⁾ Monthly average values. Wool-on sheepskins may require a higher water consumption.

1.4. Reduction of emissions in waste water

1.4.1. Reduction of emissions in waste water from beamhouse process steps

5. In order to reduce the pollutant load in the waste water before effluent treatment arising from the beamhouse process steps, BAT is to use an appropriate combination of the techniques given below.

Technique	Description	Applicability
a The use of short floats	Short floats are reduced amounts of process water. When less water is present, the quantity of process chemicals which are discarded unreacted, is reduced.	The technique cannot be applied for the processing of calfskins. Applicability is also limited to: — new processing vessels, — existing processing vessels that allow the use of, or can be modified to use, short floats.

	Technique	Description	Applicability
b	The use of clean hides or skins	Use of hides or skins which have less manure adhering to the exterior, possibly through a formal 'clean hides scheme'.	Applicable subject to the constraints of the availability of clean hides.
c	Processing fresh hides or skins	Unsalted hides or skins are used. Rapid post-mortem cooling combined with either short delivery times or temperature-controlled transport and storage are used to prevent their deterioration.	Applicability is limited by the availability of fresh hides or skins. Cannot be applied when a supply chain longer than two days is involved.
d	Shaking off loose salt from hides by mechanical means	Salted hides are opened out for processing in a manner which shakes or tumbles them, so that loose salt crystals fall off and are not taken into the soaking process.	Applicability is limited to tanneries processing salted hides.
e	Hair-save unhairing	Unhairing is carried out by dissolving the hair root rather than the whole hair. The remaining hair is filtered out of the effluent. The concentration of hair breakdown products in the effluent is reduced.	The technique is not applicable where facilities for the processing of hair for use are not available within a reasonable transport distance or when the hair use is not possible. Applicability is also limited to: — new processing vessels, — existing processing vessels that allow the use of, or can be modified to use, the technique.
f	Using organic sulphur compounds or enzymes in the unhairing of bovine hides	The amount of inorganic sulphide used in unhairing is reduced by partially replacing it by organic sulphur compounds or by additional use of appropriate enzymes.	Additional use of enzymes is not applicable to tanneries producing leather with a visible grain (e.g. aniline leather).
g	Reduced ammonium use during delimiting	The use of ammonium compounds in delimiting is partially or completely replaced by the injection of carbon dioxide gas and/or the use of other substitute delimiting agents.	The complete replacement of ammonium compounds by CO ₂ during delimiting cannot be applied to the processing of materials whose thickness is over 1,5 mm. The applicability of partial or complete replacement of ammonium compounds by CO ₂ during delimiting is also limited to: — new processing vessels, — existing processing vessels that allow the use of, or can be modified to use, CO ₂ during delimiting.

1.4.2. Reduction of emissions in waste water from tanyard process steps

6. In order to reduce the pollutant load in the waste water before effluent treatment arising from the tanyard process steps, BAT is to use an appropriate combination of the techniques given below.

Technique	Description	Applicability
a The use of short floats	Short floats are reduced amounts of process water. When less water is present, the quantity of process chemicals which is discarded unreacted is reduced.	This technique cannot be applied for the processing of calfskins. Applicability is also limited to: — new processing vessels, — existing processing vessels that allow the use of, or can be modified to use, short floats.
b Maximising the uptake of chromium tanning agents	Optimisation of the operating parameters (e.g. pH, float, temperature, time, and drum speed) and the use of chemicals to increase the proportion of the chromium-tanning agent taken up by the hides or skins.	Generally applicable.
c Optimised vegetable-tanning methods	Use of drum tanning for part of the process. Use of pretanning agents to aid penetration of vegetable tannins.	Cannot be applied in the production of vegetable-tanned sole leather.

1.4.3. Reduction of emissions in waste water from post-tanning process steps

7. In order to reduce the pollutant load in the waste water before effluent treatment arising from the post-tanning process steps, BAT is to use an appropriate combination of the techniques given below.

Technique	Description	Applicability
a The use of short floats	Short floats are reduced amounts of process water. When less water is present, the quantity of process chemicals which is discarded unreacted is reduced.	This technique cannot be applied in the dyeing process step and for the processing of calfskins. Applicability is also limited to: — new processing vessels, — existing processing vessels that allow the use of, or can be modified to use, short floats.
b Optimisation of retanning, dyeing, and fatliquoring	Optimisation of process parameters to ensure the maximum uptake of process chemicals.	Generally applicable.

1.4.4. Other reductions of emissions in waste water

8. In order to prevent the emission of specific pesticides in waste water, BAT is to only process hides or skins which have not been treated with those materials.

Description

The technique consists in the specification in supply contracts of materials free from pesticides that are:

- listed in Directive 2008/105/EC of the European Parliament and of the Council of 16 December 2008 on environmental quality standards in the field of water policy ⁽¹⁾,
- listed in Regulation (EC) No 850/2004 of the European Parliament and of the Council of 29 April 2004 on persistent organic pollutants ⁽²⁾,
- classified as carcinogen, mutagen or reprotoxic according to Regulation (EC) No 1272/2008 of the European Parliament and of the Council of 16 December 2008 on classification, labelling and packaging of substances and mixtures ⁽³⁾.

Examples include DDT, cyclodiene pesticides (aldrin, dieldrin, endrin, isodrin), and HCH including lindane.

Applicability

Generally applicable to tanneries within the constraints of controlling the specifications given to non-EU hides and skins suppliers.

9. In order to minimise the emissions of biocides in waste water, BAT is to process hides or skins only with biocidal products approved in accordance with the dispositions given by Regulation (EU) No 528/2012 of the European Parliament and of the Council of 22 May 2012 concerning the making available on the market and use of biocidal products ⁽⁴⁾.

1.5. Treatment of emissions to water

10. In order to reduce emissions to receiving waters, BAT is to apply waste water treatment comprising an appropriate on-site and/or off-site combination of the following techniques:

- (i) mechanical treatment;
- (ii) physico-chemical treatment;
- (iii) biological treatment;
- (iv) biological nitrogen elimination.

Description

The application of an appropriate combination of the techniques described below. The combination of techniques can be implemented on site and/or off site, in two or three stages.

	Technique	Description	Applicability
a	Mechanical treatment	Screening of gross solids, skimming of fats, oils, and greases and removal of solids by sedimentation.	Generally applicable for on-site and/or off-site treatment.
b	Physico-chemical treatment	Sulphide oxidation and/or precipitation, COD and suspended solids removal by, e.g., coagulation and flocculation. Chromium precipitation by increasing pH to 8 or above using an alkali (e.g. calcium hydroxide, magnesium oxide, sodium carbonate, sodium hydroxide, sodium aluminate).	Generally applicable for on-site and/or off-site treatment.
c	Biological treatment	Aerobic biological waste water treatment using aeration, including the removal of suspended solids by, e.g., sedimentation, secondary flotation.	Generally applicable for on-site and/or off-site treatment.
d	Biological nitrogen elimination	Nitrification of ammoniacal nitrogen compounds to nitrates, followed by the reduction of nitrates to gaseous nitrogen.	Applicable to plants with direct discharge to receiving water. Difficult implementation into existing plants where there are space limitations.

⁽¹⁾ OJ L 348, 24.12.2008, p. 84.

⁽²⁾ OJ L 158, 30.4.2004, p. 7.

⁽³⁾ OJ L 353, 31.12.2008, p. 1.

⁽⁴⁾ OJ L 167, 27.6.2012, p. 1.

BAT-associated emission levels

See Table 3. BAT-AELs apply for:

- (i) direct waste water discharges from tanneries on-site waste water treatment plants;
- (ii) direct waste water discharges from independently operated waste water treatment plants covered under Section 6.11 in Annex I to Directive 2010/75/EU treating waste water mostly from tanneries.

Table 3

BAT-AELs for direct discharges of waste water after treatment

Parameter	BAT-AELs
	mg/l (monthly average values based on the average of the 24-hour representative composite samples taken over a month)
COD	200-500 ⁽¹⁾
BOD₅	15-25
Suspended solids	< 35
Ammoniacal nitrogen NH₄-N (as N)	< 10
Total chromium (as Cr)	< 0,3-1
Sulphide (as S)	< 1

⁽¹⁾ The upper level is associated with COD inlet concentrations of $\geq 8\,000$ mg/l.

11. In order to reduce the chromium content of waste water discharges, BAT is to apply on-site or off-site chromium precipitation.

Description

See BAT 10, technique b.

The efficiency of chromium precipitation is higher in the case of segregated, concentrated chromium-bearing streams.

Applicability

Generally applicable for on-site and/or off-site treatment of waste water effluents of tanneries carrying out chromium tanning and/or retanning.

BAT-associated emission levels

See Table 3 for chromium BAT-AELs for direct discharges to receiving water, and Table 4 for chromium BAT-AELs for indirect discharges into urban waste water treatment plants.

12. In order to reduce total chromium and sulphide emissions through indirect discharges of waste water from tanneries into urban waste water treatment plants, BAT is to apply chromium precipitation and sulphide oxidation.

Description

See BAT 10, technique b.

The removal efficiency is higher in the case of segregated, concentrated chromium/sulphide-bearing streams.

Sulphide oxidation consists of a catalytic oxidation (aeration in the presence of manganese salts).

Applicability

Chromium precipitation is generally applicable for on-site and/or off-site treatment of waste water effluents of tanneries carrying out chromium tanning and/or retanning.

BAT-associated emissions levels

See Table 4 for chromium and sulphide BAT-AELs for indirect discharges into urban waste water treatment plants.

Table 4

BAT-AELs for total chromium and sulphide emissions through indirect discharges of waste water from tanneries into urban waste water treatment plants

Parameter	BAT-AELs
	mg/l (monthly average values based on the average of the 24-hour representative composite samples taken over a month)
Total chromium (as Cr)	< 0,3-1
Sulphide (as S)	< 1

1.6. *Airborne emissions*1.6.1. *O d o u r*

13. In order to reduce the generation of ammonia odours from processing, BAT is to partially or completely replace ammonium compounds in delimiting.

Applicability

The complete replacement of ammonium compounds by CO₂ during delimiting cannot be applied to the processing of materials whose thickness is over 1,5 mm.

The applicability of partial or complete replacement of ammonium compounds by CO₂ during delimiting is also limited to both new and existing processing vessels that allow the use of, or can be modified to use, CO₂ during delimiting.

14. In order to reduce the emission of odours from process steps and effluent treatment, BAT is to abate ammonia and hydrogen sulphide by the scrubbing and/or biofiltration of extracted air in which odour of these gases are noticeable.

15. In order to prevent the production of odours from the decomposition of raw hides or skins, BAT is to use curing and storage designed to prevent decomposition, and rigorous stock rotation.

Description

Correct salt curing or temperature control, both combined with rigorous stock rotation to eliminate decomposition odours.

16. In order to reduce the emission of odours from waste, BAT is to use handling and storage procedures designed to reduce waste decomposition.

Description

Control of waste storage and methodical removal of putrescible waste from the installation before its decomposition causes odour problems.

Applicability

Applies only to plants which produce putrescible wastes.

17. In order to reduce the emission of odours from the beamhouse effluent, BAT is to use pH control followed by treatments to remove the sulphide content.

Description

Maintaining the pH of effluents containing sulphide from the beamhouse above 9,5 until the sulphide has been treated (on or off site) by one of the following techniques:

- (i) catalytic oxidation (using manganese salts as a catalyst);
- (ii) biological oxidation;
- (iii) precipitation; or
- (iv) by mixing in an enclosed vessel system fitted with an exhaust scrubber or a carbon filter.

Applicability

Applies only to plants carrying out sulphide unhairing.

1.6.2. Volatile organic compounds

18. In order to reduce the airborne emissions of halogenated volatile organic compounds, BAT is to replace halogenated volatile organic compounds used in the process with substances that are not halogenated.

Description

Replacement of halogenated solvents by non-halogenated solvents.

Applicability

Does not apply to the dry degreasing of sheepskins carried out in closed cycle machines.

19. In order to reduce airborne emissions of volatile organic compounds (VOC) from finishing, BAT is to use one or a combination of the techniques given below, priority being given to the first one.

	Technique	Description
a	The use of water-borne coatings in combination with an efficient application system	Limiting emissions of volatile organic compounds by the use of water-borne coatings, with each coat applied by one of the following: curtain coating or roller coating or improved spraying techniques.
b	The use of extraction ventilation and an abatement system	Treating the exhaust air by the use of an extraction system fitted with one or more of the following: wet scrubbing, adsorption, bio-filtration or incineration.

BAT-associated solvent use levels and BAT-associated emission levels for VOC

Both the solvent use rates associated with the use of water-borne coatings in combination with an efficient application system and the BAT-AEL range for specific VOC emissions where an extraction ventilation and abatement system is used as an alternative to the use of water-borne finishing materials are given in Table 5.

Table 5

BAT-associated solvent use levels and BAT-AELs for VOC emissions

Parameter	Type of production	BAT-associated levels	
		g/m ² (annual average values per unit of finished leather)	
Solvent use levels	Where water-borne coatings are used in combination with an efficient application system	Upholstery and automotive leather	10-25
		Footwear, garment, and leathergoods leathers	40-85
		Coated leathers (coating thickness > 0,15 mm)	115-150

Parameter	Type of production	BAT-associated levels
		g/m ² (annual average values per unit of finished leather)
VOC emissions	Where an extraction ventilation and abatement system is used as an alternative to the use of water-borne finishing materials	9-23 ⁽¹⁾

⁽¹⁾ BAT-AEL range expressed as total carbon.

1.6.3. Particulate matter

20. In order to reduce the airborne particulate matter emissions from the dry finishing stages of production, BAT is to use an extraction ventilation system fitted with bag filters or wet scrubbers.

BAT-associated emission levels

The BAT-AEL for particulate matter is 3 to 6 mg per normal m³ of exhausted air expressed as a 30-minute mean.

1.7. Waste management

21. In order to limit the quantities of wastes sent for disposal, BAT is to organise operations on the site so as to maximise the proportion of process residues, which arise as by-products, including the following:

Process residue	Uses as a by-product
Hair and wool	— Filling material — Wool textiles
Limed trimmings	— Collagen production
Untanned splits	— Processed to leather — Production of sausage casings — Collagen production — Dog chews
Tanned splits and trimmings	— Finished for use in patchwork, small leather goods, etc. — Collagen production

22. In order to limit the quantities of wastes sent for disposal, BAT is to organise operations on the site so as to facilitate waste reuse, or failing that, waste recycling, or failing that, 'other recovery', including the following:

Waste	Reuse after preparation	Recycling as	Other recovery
Hair and Wool	— Manufacture of protein hydrolysate	— Fertiliser	— Energy recovery
Raw trimmings		— Hide glue	— Energy recovery
Limed trimmings	— Tallow — Manufacture of technical gelatine	— Hide glue	
Fleshings	— Manufacture of protein hydrolysate — Tallow	— Hide glue	— Production of substitute fuel — Energy recovery

Waste	Reuse after preparation	Recycling as	Other recovery
Untanned splits	<ul style="list-style-type: none"> — Manufacture of technical gelatine — Manufacture of protein hydrolysate 	<ul style="list-style-type: none"> — Hide glue 	<ul style="list-style-type: none"> — Energy recovery
Tanned splits and trimmings	<ul style="list-style-type: none"> — Leather fibreboard production from non-finished trimmings — Manufacture of protein hydrolysate 		<ul style="list-style-type: none"> — Energy recovery
Tanned shavings	<ul style="list-style-type: none"> — Leather fibreboard production — Manufacture of protein hydrolysate 		<ul style="list-style-type: none"> — Energy recovery
Sludges from waste water treatment			<ul style="list-style-type: none"> — Energy recovery

23. In order to reduce the chemical consumption and reduce the amount of leather waste containing chromium-tanning agents sent for disposal, BAT is to use lime splitting.

Description

Carrying out the splitting operation at an earlier stage of processing, so as to produce an untanned by-product.

Applicability

Applies only to plants using chromium tanning.

Not applicable:

- when hides or skins are being processed for full substance (i.e. unsplit) products,
- when a firmer leather has to be produced (e.g. shoe leather),
- when a more uniform thickness is needed in the final product,
- where tanned splits are produced as a product or co-product.

24. In order to reduce the amount of chromium in sludge sent for disposal, BAT is to use one or a combination of the techniques given below.

Technique	Description	Applicability
a Recovery of chromium for reuse in the tannery	Re-solution of the chromium precipitated from the tanning float, using sulphuric acid for use as a partial substitute for fresh chromium salts.	Applicability is restricted by the need to produce leather properties which meet customers specification, in particular related to dyeing (reduced fastness and less brightness of colours) and fogging.
b Recovery of chromium for reuse in another industry	Use of the chromium sludge as a raw material by another industry.	Applies only where an industrial user for the recovered waste can be found.

25. In order to reduce energy, chemical and handling capacity requirements of sludge for its subsequent treatment, BAT is to reduce the water content of sludges by using sludge dewatering.

Applicability

Applies to all plants carrying out wet processing.

1.8. Energy

26. In order to reduce energy consumed in drying, BAT is to optimise the preparation for drying by samming or any other mechanical dewatering.

27. In order to reduce energy consumption for wet processes, BAT is to use short floats.

Description

Reducing the energy used to heat water by reducing hot water use.

Applicability

The technique cannot be applied in the dyeing process step and for the processing of calfskins.

Applicability is also limited to:

- new processing vessels,
- existing processing vessels that allow the use of, or can be modified to use, short floats.

BAT-associated energy consumption rates

See Table 6.

Table 6

Specific energy consumption associated with BAT

Activity stages	Specific energy consumption per unit of raw material ⁽¹⁾
	GJ/t
Processing bovine hides from raw to wet blue or wet white	< 3
Processing bovine hides from raw to finished leather	< 14
Processing sheepskins from raw to finished leather	< 6

⁽¹⁾ The energy consumption values (expressed as an annual average not corrected to primary energy) cover the energy use in the production process including electricity and the total heating for indoor spaces, but excluding the energy use for waste water treatment.

Αριθμός 59

Ο ΠΕΡΙ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΕΚΠΟΜΠΩΝ
(ΟΛΟΚΛΗΡΩΜΕΝΗ ΠΡΟΛΗΨΗ ΚΑΙ ΕΛΕΓΧΟΣ ΤΗΣ ΡΥΠΑΝΣΗΣ)
ΝΟΜΟΣ ΤΟΥ 2013

Γνωστοποίηση δυνάμει του άρθρου 31

- 184(Ι) του 2013. Ο Υπουργός Γεωργίας, Αγροτικής Ανάπτυξης και Περιβάλλοντος και η Υπουργός Εργασίας, Πρόνοιας και Κοινωνικών Ασφαλίσεων ασκώντας τις εξουσίες που τους παρέχονται από το άρθρο 31, του περί Βιομηχανικών Εκπομπών (Ολοκληρωμένη Πρόληψη και Έλεγχος της Ρύπανσης) Νόμου του 2013 (Ν.184(Ι)/2013), εκδίδουν την ακόλουθη γνωστοποίηση:
- Συνοπτικός τίτλος. 1. Η περί Βιομηχανικών Εκπομπών (Ολοκληρωμένη Πρόληψη και Έλεγχος της Ρύπανσης) (Συμπεράσματα Βέλτιστων Διαθέσιμων Τεχνικών για τα κοινά συστήματα επεξεργασίας-διαχείρισης λυμάτων και αερίων στον τομέα των χημικών προϊόντων) Γνωστοποίηση του 2017.
- Πεδίο Εφαρμογής 2. Τα παρόντα Συμπεράσματα Βέλτιστων Διαθέσιμων Τεχνικών (ΒΔΤ) όπως έχουν δημοσιευτεί στις 09 Ιουνίου 2016 στο πλαίσιο της Εκτελεστικής Απόφασης της Επιτροπής με αρ. (ΕΕ) 2016/902, αφορούν τις δραστηριότητες που προσδιορίζονται στο παράρτημα Ι τμήματα 4 και 6.11 της οδηγίας 2010/75/ΕΕ, ήτοι:
(α) τμήμα 4: Χημική βιομηχανία·
(β) τμήμα 6.11: Ανεξάρτητη επεξεργασία υγρών αποβλήτων που δεν καλύπτονται από την οδηγία 91/271/ΕΟΚ του Συμβουλίου και απορρίπτονται από εγκατάσταση της οποίας οι δραστηριότητες καλύπτονται από το παράρτημα Ι τμήμα 4 της οδηγίας 2010/75/ΕΕ.
- Τα παρόντα συμπεράσματα για τις ΒΔΤ καλύπτουν επίσης τη συνδυασμένη επεξεργασία υγρών αποβλήτων από διάφορες προελεύσεις, αν το κύριο ρυπαντικό φορτίο προέρχεται από τις δραστηριότητες που καλύπτονται από το παράρτημα Ι τμήμα 4 της οδηγίας 2010/75/ΕΕ.
3. Τα Συμπεράσματα των ΒΔΤ για τα κοινά συστήματα επεξεργασίας-διαχείρισης λυμάτων και αερίων στον τομέα των χημικών προϊόντων παρατίθενται στο Παράρτημα Α που συνοδεύει την παρούσα Γνωστοποίηση.
- Το αγγλικό πρωτότυπο κείμενο των Συμπερασμάτων ΒΔΤ για τον συγκεκριμένο τύπο δραστηριότητας καθορίζεται στο Μέρος Ι του Παραρτήματος Α και η ελληνική μετάφραση στο Μέρος ΙΙ αυτού. Νοείται ότι, σε περίπτωση οποιασδήποτε διαφοράς ερμηνείας μεταξύ του κειμένου στο Μέρος Ι και εκείνου στο Μέρος ΙΙ, θα υπερισχύει το κείμενο που εκτίθεται στο Μέρος Ι (αγγλικό πρωτότυπο) του Παραρτήματος Α.
- Έναρξη ισχύος. 4. Η παρούσα Γνωστοποίηση τίθεται σε ισχύ με τη δημοσίευσή της στην Επίσημη Εφημερίδα της Δημοκρατίας.

Έγινε στις 10 Ιανουαρίου 2017.

ΝΙΚΟΣ ΚΟΥΓΙΑΛΗΣ,
Υπουργός Γεωργίας, Αγροτικής Ανάπτυξης και
Περιβάλλοντος.

ΓΕΩΡΓΙΑ ΑΙΜΙΛΙΑΝΙΔΟΥ,
Υπουργός Εργασίας, Πρόνοιας και Κοινωνικών
Ασφαλίσεων.

ΑΠΟΦΑΣΕΙΣ

ΕΚΤΕΛΕΣΤΙΚΗ ΑΠΟΦΑΣΗ (ΕΕ) 2016/902 ΤΗΣ ΕΠΙΤΡΟΠΗΣ

της 30ής Μαΐου 2016

για τον καθορισμό των συμπερασμάτων σχετικά με τις βέλτιστες διαθέσιμες τεχνικές (ΒΔΤ), βάσει της οδηγίας 2010/75/ΕΕ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου για κοινά συστήματα επεξεργασίας/διαχείρισης λυμάτων και αερίων στον τομέα των χημικών προϊόντων

[κοινοποιηθείσα υπό τον αριθμό C(2016) 3127]

(Κείμενο που παρουσιάζει ενδιαφέρον για τον ΕΟΧ)

Η ΕΥΡΩΠΑΪΚΗ ΕΠΙΤΡΟΠΗ,

Έχοντας υπόψη τη Συνθήκη για τη λειτουργία της Ευρωπαϊκής Ένωσης,

Έχοντας υπόψη την οδηγία 2010/75/ΕΕ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου, της 24ης Νοεμβρίου 2010, περί βιομηχανικών εκπομπών (ολοκληρωμένη πρόληψη και έλεγχος της ρύπανσης) ⁽¹⁾, και ιδίως το άρθρο 13 παράγραφος 5,

Εκτιμώντας τα ακόλουθα:

- (1) Τα συμπεράσματα για τις βέλτιστες διαθέσιμες τεχνικές (ΒΔΤ) αποτελούν την αναφορά για τον καθορισμό των όρων αδειοδότησης για εγκαταστάσεις που καλύπτονται από το κεφάλαιο II της οδηγίας 2010/75/ΕΕ. Οι αρμόδιες αρχές θα πρέπει να καθορίσουν οριακές τιμές εκπομπών που διασφαλίζουν ότι, υπό κανονικές συνθήκες λειτουργίας, οι εκπομπές δεν υπερβαίνουν τα επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τις βέλτιστες διαθέσιμες τεχνικές, όπως διατυπώνονται στα συμπεράσματα για τις ΒΔΤ.
- (2) Το φόρουμ, το οποίο απαρτίζεται από εκπροσώπους των κρατών μελών, των σχετικών βιομηχανικών κλάδων και μη κυβερνητικών οργανώσεων που προάγουν την προστασία του περιβάλλοντος και συστάθηκε με την απόφαση της Επιτροπής της 16 Μαΐου 2011 ⁽²⁾, υπέβαλε στην Επιτροπή τη γνώμη του σχετικά με το προτεινόμενο περιεχόμενο του εγγράφου αναφοράς για τις ΒΔΤ στις 24 Σεπτεμβρίου 2014. Η εν λόγω γνώμη είναι διαθέσιμη στο κοινό.
- (3) Τα συμπεράσματα για τις ΒΔΤ που παρατίθενται στο παράρτημα της παρούσας απόφασης είναι το βασικό στοιχείο του εν λόγω εγγράφου αναφοράς για τις ΒΔΤ.
- (4) Τα μέτρα που προβλέπονται στην παρούσα απόφαση είναι σύμφωνα με τη γνώμη της επιτροπής που έχει συσταθεί βάσει του άρθρου 75 παράγραφος 1 της οδηγίας 2010/75/ΕΕ,

ΕΞΕΔΩΣΕ ΤΗΝ ΠΑΡΟΥΣΑ ΑΠΟΦΑΣΗ:

Άρθρο 1

Εγκρίνονται τα συμπεράσματα για τις βέλτιστες διαθέσιμες τεχνικές (ΒΔΤ) για κοινά συστήματα επεξεργασίας/διαχείρισης λυμάτων και αερίων στον τομέα των χημικών προϊόντων, όπως παρατίθενται στο παράρτημα.

⁽¹⁾ ΕΕ L 334 της 17.12.2010, σ. 17.

⁽²⁾ ΕΕ C 146 της 17.5.2011, σ. 3.

Άρθρο 2

Η παρούσα απόφαση απευθύνεται στα κράτη μέλη.

Βρυξέλλες, 30 Μαΐου 2016.

Για την Επιτροπή
Karmenu VELLA
Μέλος της Επιτροπής

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ ΓΙΑ ΤΙΣ ΒΕΛΤΙΣΤΕΣ ΔΙΑΘΕΣΙΜΕΣ ΤΕΧΝΙΚΕΣ (ΒΔΤ) ΓΙΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΚΟΙΝΗΣ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ/ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΛΥΜΑΤΩΝ ΚΑΙ ΑΠΑΕΡΙΩΝ ΣΤΟΝ ΤΟΜΕΑ ΤΩΝ ΧΗΜΙΚΩΝ ΠΡΟΪΟΝΤΩΝ

ΠΕΔΙΟ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ

Τα παρόντα συμπεράσματα για τις ΒΔΤ αφορούν τις δραστηριότητες που προσδιορίζονται στο παράρτημα Ι τμήματα 4 και 6.11 της οδηγίας 2010/75/ΕΕ, ήτοι:

- τμήμα 4: Χημική βιομηχανία·
- τμήμα 6.11: Ανεξάρτητη επεξεργασία υγρών αποβλήτων που δεν καλύπτονται από την οδηγία 91/271/ΕΟΚ του Συμβουλίου και απορρίπτονται από εγκατάσταση της οποίας οι δραστηριότητες καλύπτονται από το παράρτημα Ι τμήμα 4 της οδηγίας 2010/75/ΕΕ.

Τα παρόντα συμπεράσματα για τις ΒΔΤ καλύπτουν επίσης τη συνδυασμένη επεξεργασία υγρών αποβλήτων από διάφορες προελεύσεις, αν το κύριο ρυπαντικό φορτίο προέρχεται από τις δραστηριότητες που καλύπτονται από το παράρτημα Ι τμήμα 4 της οδηγίας 2010/75/ΕΕ.

Συγκεκριμένα, τα παρόντα συμπεράσματα για τις ΒΔΤ καλύπτουν τα ακόλουθα ζητήματα:

- συστήματα περιβαλλοντικής διαχείρισης,
- εξοικονόμηση νερού,
- διαχείριση, συλλογή και επεξεργασία υγρών αποβλήτων,
- διαχείριση αποβλήτων,
- επεξεργασία ιλύος υγρών αποβλήτων, με εξαίρεση την αποτέφρωση,
- διαχείριση, συλλογή και επεξεργασία απαερίων,
- καύση σε πυρσό,
- διάχυτες εκπομπές πτητικών οργανικών ενώσεων (VOC) στην ατμόσφαιρα,
- εκπομπές οσμών,
- εκπομπές θορύβου.

Άλλα συμπεράσματα για τις ΒΔΤ και έγγραφα αναφοράς τα οποία θα μπορούσαν να σχετίζονται με τις δραστηριότητες που καλύπτουν τα παρόντα συμπεράσματα για τις ΒΔΤ είναι τα εξής:

- παραγωγή χλωριούχων αλκαλίων (CAK),
- παραγωγή μεγάλων ποσοτήτων ανόργανων χημικών ουσιών — αμμωνία, οξέα και λιπάσματα (LVIC-AAF),
- παραγωγή μεγάλων ποσοτήτων ανόργανων χημικών ουσιών — στερεά και άλλοι κλάδοι (LVIC-S),
- παραγωγή εξειδικευμένων ανόργανων χημικών ουσιών (SIC),
- βιομηχανία παραγωγής μεγάλων ποσοτήτων οργανικών χημικών προϊόντων (LVOC),
- παραγωγή εξειδικευμένων οργανικών χημικών ουσιών (OFC),
- παραγωγή πολυμερών (POL),
- εκπομπές από την αποθήκευση (EFS),
- ενεργειακή απόδοση (ENE),
- παρακολούθηση των εκπομπών στην ατμόσφαιρα και στα ύδατα από εγκαταστάσεις IED (ROM),
- βιομηχανικά ψυκτικά συστήματα (ICS),

- μεγάλες εγκαταστάσεις καύσης (LCP),
- αποτέφρωση αποβλήτων (WI),
- βιομηχανίες της επεξεργασίας αποβλήτων (WT),
- οικονομικές παράμετροι και διαστοχειακές επιδράσεις (ECM).

ΓΕΝΙΚΕΣ ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ

Βέλτιστες διαθέσιμες τεχνικές

Οι τεχνικές που παρατίθενται και περιγράφονται στα παρόντα συμπεράσματα για τις ΒΔΤ δεν είναι ούτε περιοριστικές ούτε εξαντλητικές. Δύναται να χρησιμοποιηθούν και άλλες τεχνικές που εξασφαλίζουν τουλάχιστον ισοδύναμο επίπεδο προστασίας του περιβάλλοντος.

Εκτός εάν προβλέπεται διαφορετικά, τα συμπεράσματα για τις ΒΔΤ έχουν γενική εφαρμογή.

Επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τις ΒΔΤ

Τα επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τις βέλτιστες διαθέσιμες τεχνικές (ΒΔΤ) για τις εκπομπές στα ύδατα που περιλαμβάνονται στα παρόντα συμπεράσματα για τις ΒΔΤ αναφέρονται σε τιμές συγκέντρωσης (μάζα εκπεμπόμενων ουσιών ανά όγκο ύδατος) εκφρασμένες σε $\mu\text{g/l}$ ή mg/l .

Εκτός εάν αναφέρεται διαφορετικά, τα επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τις ΒΔΤ αναφέρονται σε σταθμισμένους βάσει ροής ετήσιους μέσους όρους 24ωρων σύνθετων δειγμάτων ανάλογων προς τη ροή, τα οποία λαμβάνονται με την ελάχιστη συχνότητα που ορίζεται για τη σχετική παράμετρο και υπό κανονικές συνθήκες λειτουργίας. Μπορεί να χρησιμοποιηθεί δειγματοληψία ανάλογη προς τον χρόνο, υπό την προϋπόθεση ότι επιδεικνύεται επαρκής σταθερότητα ροής.

Η σταθμισμένη βάσει ροής ετήσια μέση συγκέντρωση της παραμέτρου (c_w) υπολογίζεται με την ακόλουθη εξίσωση:

$$c_w = \frac{\sum_{i=1}^n c_i q_i}{\sum_{i=1}^n q_i}$$

Όπου

n = αριθμός μετρήσεων·

c_i = μέση συγκέντρωση της παραμέτρου κατά τη μέτρηση i ·

q_i = μέσος ρυθμός ροής κατά τη μέτρηση i .

Αποτελεσματικότητα των μειώσεων

Στην περίπτωση του ολικού οργανικού άνθρακα (TOC), του χημικώς απαιτούμενου οξυγόνου (COD), του ολικού αζώτου (TN) και του ολικού ανόργανου αζώτου (N_{inorg}), ο υπολογισμός της μέσης αποτελεσματικότητας μείωσης που αναφέρεται στα παρόντα συμπεράσματα για τις ΒΔΤ (βλέπε πίνακα 1 και πίνακα 2) βασίζεται σε φορτία και περιλαμβάνει τόσο την προεπεξεργασία [ΒΔΤ 10 γ)] όσο και την τελική επεξεργασία [ΒΔΤ 10 δ)] υγρών αποβλήτων.

ΟΡΙΣΜΟΙ

Για τους σκοπούς των παρόντων συμπερασμάτων για τις ΒΔΤ ισχύουν οι ακόλουθοι ορισμοί:

Χρησιμοποιούμενος όρος	Ορισμός
Νέα μονάδα	Μονάδα που αδειοδοτείται για πρώτη φορά στον χώρο της εγκατάστασης μετά τη δημοσίευση των παρόντων συμπερασμάτων για τις ΒΔΤ ή πλήρης αντικατάσταση μονάδας μετά τη δημοσίευση των παρόντων συμπερασμάτων για τις ΒΔΤ.
Υφιστάμενη μονάδα	Μονάδα που δεν είναι νέα μονάδα.

Χρησιμοποιούμενος όρος	Ορισμός
Βιοχημικός απαιτούμενο οξυγόνο (BOD ₅)	Ποσότητα οξυγόνου που απαιτείται για τη βιοχημική οξείδωση της οργανικής ύλης σε διοξείδιο του άνθρακα εντός 5 ημερών. Το BOD είναι ένας δείκτης για τη συγκέντρωση μάζας των βιοαποδομήσιμων οργανικών ενώσεων.
Χημικός απαιτούμενο οξυγόνο (COD)	Ποσότητα οξυγόνου που απαιτείται για την ολική οξείδωση της οργανικής ύλης σε διοξείδιο του άνθρακα. Το COD είναι ένας δείκτης για τη συγκέντρωση μάζας των οργανικών ενώσεων.
Ολικός οργανικός άνθρακας (TOC)	Ο ολικός οργανικός άνθρακας, εκφρασμένος ως C, περιλαμβάνει όλες τις οργανικές ενώσεις.
Ολικά αιωρούμενα στερεά (TSS)	Συγκέντρωση μάζας του συνόλου των αιωρούμενων στερεών, μετρούμενη με διήθηση μέσω φίλτρων από ίνες υάλου και σταθμική μέθοδο.
Ολικό άζωτο (TN)	Το ολικό άζωτο, εκφρασμένο ως N, περιλαμβάνει ελεύθερη αμμωνία και αμμώνιο (NH ₄ -N), νιτρώδη άλατα (NO ₂ -N), νιτρικά άλατα (NO ₃ -N) και οργανικές ενώσεις του αζώτου.
Ολικό ανόργανο άζωτο (N _{inorg})	Το ολικό ανόργανο άζωτο, εκφρασμένο ως N, περιλαμβάνει ελεύθερη αμμωνία και αμμώνιο (NH ₄ -N), νιτρώδη άλατα (NO ₂ -N) και νιτρικά άλατα (NO ₃ -N).
Ολικός φωσφόρος (TP)	Ο ολικός φωσφόρος, εκφρασμένος ως P, περιλαμβάνει όλες τις ανόργανες και οργανικές ενώσεις του φωσφόρου, διαλυμένες ή δεσμευμένες σε σωματίδια.
Προσροφούμενες αλογονούχες οργανικές ενώσεις (AOX)	Οι προσροφούμενες αλογονούχες οργανικές ενώσεις (AOX), εκφρασμένες ως Cl, περιλαμβάνουν προσροφούμενες οργανικές ενώσεις χλωρίου, βρωμίου και ιωδίου.
Χρώμιο (Cr)	Το χρώμιο, εκφρασμένο ως Cr, περιλαμβάνει όλες τις ανόργανες και οργανικές ενώσεις του χρωμίου, διαλυμένες ή δεσμευμένες σε σωματίδια.
Χαλκός (Cu)	Ο χαλκός, εκφρασμένος ως Cu, περιλαμβάνει όλες τις ανόργανες και οργανικές ενώσεις του χαλκού, διαλυμένες ή δεσμευμένες σε σωματίδια.
Νικέλιο (Ni)	Το νικέλιο, εκφρασμένο ως Ni, περιλαμβάνει όλες τις ανόργανες και οργανικές ενώσεις του νικελίου, διαλυμένες ή δεσμευμένες σε σωματίδια.
Ψευδάργυρος (Zn)	Ο ψευδάργυρος, εκφρασμένος ως Zn, περιλαμβάνει όλες τις ανόργανες και οργανικές ενώσεις του ψευδαργύρου, διαλυμένες ή δεσμευμένες σε σωματίδια.
VOC	Πτητικές οργανικές ενώσεις, όπως ορίζονται στο άρθρο 3 παράγραφος 45 της οδηγίας 2010/75/ΕΕ.
Διάχυτες εκπομπές VOC	Μη διοχετευόμενες εκπομπές VOC που μπορούν να προκύψουν από πηγές «επιφάνειας» (π.χ. δεξαμενές) ή πηγές «σημείου» (π.χ. φλάντζες σωλήνα).
Διαφεύγουσες εκπομπές VOC	Διάχυτες εκπομπές VOC από πηγές «σημείου».
Καύση σε πυρσό	Οξείδωση σε υψηλή θερμοκρασία για την καύση καυσίμων ενώσεων αερίων προερχομένων από βιομηχανικές δραστηριότητες με ανοιχτή φλόγα. Η καύση σε πυρσό χρησιμοποιείται κυρίως για την καύση εύφλεκτων αερίων για λόγους ασφάλειας ή υπό έκτακτες συνθήκες λειτουργίας.

1. Συστήματα περιβαλλοντικής διαχείρισης

ΒΔΤ 1. Για τη βελτίωση της συνολικής περιβαλλοντικής επίδοσης, η ΒΔΤ συνίσταται στην εφαρμογή και τήρηση ενός συστήματος περιβαλλοντικής διαχείρισης (EMS) που ενσωματώνει όλα τα ακόλουθα χαρακτηριστικά:

- i) δέσμευση της διοίκησης, συμπεριλαμβανομένων των ανώτερων διοικητικών στελεχών·

- ii) περιβαλλοντική πολιτική που περιλαμβάνει τη συνεχή βελτίωση της εγκατάστασης εκ μέρους της διοίκησης·
- iii) προγραμματισμός και καθορισμός των απαραίτητων διαδικασιών, σκοπών και στόχων, σε συνάρτηση με τον οικονομικό προγραμματισμό και τις επενδύσεις·
- iv) εφαρμογή των διαδικασιών, με ιδιαίτερη προσοχή στα εξής:
 - α) δομή και αρμοδιότητες,
 - β) προσλήψεις, εκπαίδευση, ευαισθητοποίηση και ικανότητα·
 - γ) επικοινωνία·
 - δ) συμμετοχή των εργαζομένων·
 - ε) τεκμηρίωση·
 - στ) αποτελεσματικός έλεγχος διεργασιών·
 - ζ) προγράμματα συντήρησης·
 - η) ετοιμότητα και αντιμετώπιση έκτακτων αναγκών·
 - θ) διασφάλιση της συμμόρφωσης με την περιβαλλοντική νομοθεσία·
- v) έλεγχος επιδόσεων και λήψη διορθωτικών μέτρων, με ιδιαίτερη προσοχή στα εξής:
 - α) παρακολούθηση και μέτρηση (βλέπε επίσης την έκθεση αναφοράς για την παρακολούθηση των εκπομπών στην ατμόσφαιρα και στα ύδατα από εγκαταστάσεις IED — ROM)·
 - β) διορθωτικά και προληπτικά μέτρα·
 - γ) τήρηση αρχείων·
 - δ) ανεξάρτητη (όπου είναι εφικτό) εσωτερική ή εξωτερική επιθεώρηση, ώστε να διαπιστώνεται αν το EMS συμμορφώνεται με τα προβλεπόμενα και ότι έχει εφαρμοστεί και συντηρείται κατάλληλα·
- vi) επανεξέταση του EMS και της αδιάλειπτης καταλληλότητας, επάρκειας και αποτελεσματικότητάς του από τα ανώτερα διοικητικά στελέχη·
- vii) παρακολούθηση της ανάπτυξης καθαρότερων τεχνολογιών·
- viii) συνεκτίμηση των περιβαλλοντικών επιπτώσεων από τον ενδεχόμενο παροπλισμό της μονάδας κατά το στάδιο του σχεδιασμού μιας νέας μονάδας και καθ' όλη τη διάρκεια λειτουργίας της·
- ix) εφαρμογή κλαδικής συγκριτικής αξιολόγησης σε τακτική βάση·
- x) σχέδιο διαχείρισης αποβλήτων (βλέπε ΒΔΤ 13).

Ειδικά για τις δραστηριότητες του χημικού κλάδου, η ΒΔΤ συνιστάται στην ενσωμάτωση των ακόλουθων χαρακτηριστικών στο EMS:

- xi) σε εγκαταστάσεις/τοποθεσίες με πολλούς φορείς εκμετάλλευσης, δημιουργία σύμβασης που καθορίζει τους ρόλους, τις αρμοδιότητες και τον συντονισμό των διαδικασιών λειτουργίας κάθε φορέα εκμετάλλευσης μονάδας, προκειμένου να ενισχυθεί η συνεργασία μεταξύ των διαφόρων φορέων-εκμετάλλευσης·
- xii) κατάρτιση καταλόγων των ρευμάτων υγρών αποβλήτων και απαερίων (βλέπε ΒΔΤ 2).

Σε ορισμένες περιπτώσεις, τα ακόλουθα χαρακτηριστικά είναι μέρος του EMS:

- xiii) σχέδιο διαχείρισης οσμών (βλέπε ΒΔΤ 20)·
- xiv) σχέδιο διαχείρισης θορύβου (βλέπε ΒΔΤ 22).

Δυνατότητα εφαρμογής

Το πεδίο εφαρμογής (π.χ. επίπεδο λεπτομέρειας) και ο χαρακτήρας του EMS (π.χ. τυποποιημένο ή μη τυποποιημένο) συνδέονται γενικά με το είδος, την κλίμακα και την πολυπλοκότητα της εγκατάστασης, καθώς και με το εύρος των ενδεχόμενων περιβαλλοντικών επιπτώσεών της.

ΒΔΤ 2. Προκειμένου να διευκολυνθεί η μείωση των εκπομπών στα ύδατα και στην ατμόσφαιρα και η μείωση της χρήσης υδάτων, η ΒΔΤ συνίσταται στην κατάρτιση και τήρηση μητρώου των ρευμάτων υγρών αποβλήτων και απαερίων, ως μέρος του συστήματος περιβαλλοντικής διαχείρισης (βλέπε ΒΔΤ 1), που ενσωματώνει όλα τα ακόλουθα χαρακτηριστικά:

- i) πληροφορίες σχετικά με τις χημικές διεργασίες παραγωγής, που περιλαμβάνουν τα εξής:
 - α) εξισώσεις χημικών αντιδράσεων, που παρουσιάζουν επίσης τα παραπροϊόντα·
 - β) απλοποιημένα διαγράμματα ροής διεργασιών που δείχνουν την προέλευση των εκπομπών·
 - γ) περιγραφές των τεχνικών που είναι ενσωματωμένες στη διεργασία και της επεξεργασίας υγρών αποβλήτων/απαερίων στην πηγή, καθώς και των επιδόσεών τους·
- ii) πληροφορίες, όσο το δυνατόν πιο περιεκτικές, σχετικά με τα χαρακτηριστικά των ρευμάτων υγρών αποβλήτων, όπως:
 - α) μέσες τιμές και διακύμανση της ροής, pH, θερμοκρασία και αγωγιμότητα·
 - β) μέση συγκέντρωση και τιμές φορτίου των σχετικών ρύπων/παραμέτρων και μεταβλητότητά τους (π.χ. COD/TOC, αζωτούχες ενώσεις, φωσφόρος, μέταλλα, άλατα, ειδικές οργανικές ενώσεις)·
 - γ) δεδομένα σχετικά με την ικανότητα βιολογικής απομάκρυνσης [π.χ. BOD, αναλογία BOD/COD, δοκιμασία Zahn-Wellens, δυνατότητα βιολογικής αναστολής (π.χ. νιτροποίησης)]·
- iii) πληροφορίες, όσο το δυνατόν πιο περιεκτικές, σχετικά με τα χαρακτηριστικά των ρευμάτων απαερίων, όπως:
 - α) μέσες τιμές και διακύμανση της ροής και της θερμοκρασίας·
 - β) μέση συγκέντρωση και τιμές φορτίου των σχετικών ρύπων/παραμέτρων και μεταβλητότητά τους (π.χ. VOC, CO, NO_x, SO_x, χλώριο, υδροχλώριο)·
 - γ) αναφλεξιμότητα, χαμηλότερα και υψηλότερα όρια εκρηκτικότητας, αντιδραστικότητα·
 - δ) παρουσία άλλων ουσιών που ενδέχεται να επηρεάσουν το σύστημα επεξεργασίας απαερίων ή την ασφάλεια της μονάδας (π.χ. οξυγόνο, άζωτο, υδρατμοί, σκόνη).

2. Παρακολούθηση

ΒΔΤ 3. Για σχετικές εκπομπές στα ύδατα, όπως προσδιορίζονται από τον κατάλογο των ρευμάτων υγρών αποβλήτων (βλέπε ΒΔΤ 2), η ΒΔΤ συνίσταται στην παρακολούθηση των παραμέτρων των βασικών διεργασιών (συμπεριλαμβανομένης της συνεχούς παρακολούθησης της ροής υγρών αποβλήτων, του pH και της θερμοκρασίας) σε κρίσιμες θέσεις (π.χ. εισρέοντα υγρά απόβλητα στην προεπεξεργασία και εισρέοντα υγρά απόβλητα στην τελική επεξεργασία).

ΒΔΤ 4. Η ΒΔΤ συνίσταται στην παρακολούθηση των εκπομπών στα ύδατα σύμφωνα με τα πρότυπα EN, τουλάχιστον με την ελάχιστη συχνότητα που καθορίζεται κατωτέρω. Εάν δεν υπάρχουν πρότυπα EN, η ΒΔΤ συνίσταται στη χρήση των προτύπων ISO, εθνικών ή άλλων διεθνών προτύπων που εξασφαλίζουν την παροχή στοιχείων ισοδύναμης επιστημονικής ποιότητας.

Ουσία/Παράμετρος	Πρότυπο(-α)	Ελάχιστη συχνότητα παρακολούθησης ⁽¹⁾ ⁽²⁾
Ολικός οργανικός άνθρακας (TOC) ⁽³⁾	EN 1484	Καθημερινά
Χημικώς απαιτούμενο οξυγόνο (COD) ⁽³⁾	Δεν υπάρχει διαθέσιμο πρότυπο EN	
Ολικά αιωρούμενα στερεά (TSS)	EN 872	
Ολικό άζωτο (TN) ⁽⁴⁾	EN 12260	
Ολικό ανόργανο άζωτο (N _{inorg}) ⁽⁴⁾	Υπάρχουν διάφορα πρότυπα EN	
Ολικός φωσφόρος (TP)	Υπάρχουν διάφορα πρότυπα EN	

Ουσία/Παράμετρος		Πρότυπο(-α)	Ελάχιστη συχνότητα παρακολούθησης ⁽¹⁾ ⁽²⁾
Προσροφούμενες αλογονούχες οργανικές ενώσεις (AOX)		EN ISO 9562	Ανά μήνα
Μέταλλα	Cr	Υπάρχουν διάφορα πρότυπα EN	
	Cu		
	Ni		
	Pb		
	Zn		
	Άλλα μέταλλα, κατά περίπτωση		
Τοξικότητα ⁽⁵⁾	Αυγά ψαριού (<i>Danio rerio</i>)	EN ISO 15088	Θα αποφασιστεί βάσει εκτίμησης επικινδυνότητας, κατόπιν αρχικού χαρακτηρισμού
	Δάφνια (<i>Daphnia magna</i> Straus)	EN ISO 6341	
	Βακτήρια φωταύγειας (<i>Vibrio fischeri</i>)	EN ISO 11348-1, EN ISO 11348-2 ή EN ISO 11348-3	
	Λέμνα η ελαχίστη (<i>Lemna minor</i>)	EN ISO 20079	
	Φύκη	EN ISO 8692, EN ISO 10253 ή EN ISO 10710	

⁽¹⁾ Οι συχνότερες παρακολούθησης δύνανται να αναπροσαρμοστούν εάν οι σειρές δεδομένων καταδεικνύουν σαφώς ότι υπάρχει ικανοποιητική σταθερότητα.

⁽²⁾ Το σημείο δειγματοληψίας βρίσκεται εκεί όπου η εκπομπή εξέρχεται της εγκατάστασης.

⁽³⁾ Η παρακολούθηση του TOC και η παρακολούθηση του COD είναι εναλλακτικές λύσεις. Η παρακολούθηση του TOC είναι η προτιμώμενη επιλογή, διότι δεν στηρίζεται στη χρήση πολύ τοξικών ενώσεων.

⁽⁴⁾ Η παρακολούθηση του TN και του N_{inorg} είναι εναλλακτικές λύσεις.

⁽⁵⁾ Μπορεί να χρησιμοποιηθεί κατάλληλος συνδυασμός των μεθόδων αυτών.

ΒΔΤ 5. Η ΒΔΤ συνίσταται στην περιοδική παρακολούθηση των διάχυτων εκπομπών VOC στην ατμόσφαιρα από τις σχετικές πηγές με τη χρήση κατάλληλου συνδυασμού των τεχνικών I — III ή, όταν γίνεται επεξεργασία μεγάλης ποσότητας VOC, με τη χρήση όλων των τεχνικών I — III.

- I. μέθοδοι εισπνοών (π.χ. με φορητά όργανα, σύμφωνα με το πρότυπο EN 15446) που συνδέονται με καμπύλες συσχέτισης για τον βασικό εξοπλισμό·
- II. μέθοδοι οπτικής απεικόνισης αερίων·
- III. υπολογισμός των εκπομπών βάσει συντελεστών εκπομπών, που επικυρώνονται ανά τακτά χρονικά διαστήματα (π.χ. μία φορά κάθε δύο έτη) με μετρήσεις.

Όπου γίνεται επεξεργασία μεγάλων ποσοτήτων VOC, ο έλεγχος και ο ποσοτικός προσδιορισμός των εκπομπών της εγκατάστασης από περιοδικές εκστρατείες με οπτικές τεχνικές βάσει της απορρόφησης, όπως η διαφορική απορρόφηση LIDAR (DIAL) ή η απόκρυψη ηλιακής ροής (SOF), είναι μια χρήσιμη συμπληρωματική τεχνική στις τεχνικές I έως III.

Περιγραφή

Βλέπε τμήμα 6.2.

ΒΔΤ 6. Η ΒΔΤ συνίσταται στην τακτική παρακολούθηση των εκπομπών οσμών από τις σχετικές πηγές σύμφωνα με τα πρότυπα EN.

Περιγραφή

Η παρακολούθηση των εκπομπών μπορεί να γίνεται με δυναμική οσφρησιομέτρηση σύμφωνα με το πρότυπο EN 13725. Η παρακολούθηση των εκπομπών μπορεί να συμπληρώνεται με μέτρηση/εκτίμηση της έκθεσης σε οσμές ή με εκτίμηση των επιπτώσεων των οσμών.

Δυνατότητα εφαρμογής

Η δυνατότητα εφαρμογής περιορίζεται σε περιπτώσεις κατά τις οποίες μπορεί να αναμένεται ή έχει στοιχειοθετηθεί όχληση λόγω οσμών.

3. Εκπομπές στα ύδατα

3.1. Χρήση υδάτων και παραγωγή υγρών αποβλήτων

ΒΔΤ 7. Προκειμένου να μειωθεί η χρήση των υδάτων και η παραγωγή υγρών αποβλήτων, η ΒΔΤ συνίσταται στη μείωση του όγκου και/ή του ρυπαντικού φορτίου των ρευμάτων υγρών αποβλήτων, στην ενίσχυση της επαναχρησιμοποίησης των υγρών αποβλήτων στο πλαίσιο της διαδικασίας παραγωγής και στην ανάκτηση και επαναχρησιμοποίηση πρώτων υλών.

3.2. Συλλογή και διαχωρισμός υγρών αποβλήτων

ΒΔΤ 8. Για την αποφυγή της μόλυνσης μη μολυσμένων υδάτων και τη μείωση των εκπομπών στα ύδατα, η ΒΔΤ συνίσταται στον διαχωρισμό μη μολυσμένων ρευμάτων υγρών αποβλήτων από ρεύματα υγρών αποβλήτων που απαιτούν επεξεργασία.

Δυνατότητα εφαρμογής

Ο διαχωρισμός μη μολυσμένων ομβρίων υδάτων ενδέχεται να μην μπορεί να εφαρμοστεί στην περίπτωση υφιστάμενων συστημάτων συλλογής υγρών αποβλήτων.

ΒΔΤ 9. Προκειμένου να αποφευχθούν οι ανεξέλεγκτες εκπομπές στα ύδατα, η ΒΔΤ συνίσταται στην παροχή κατάλληλης χωρητικότητας ενδιάμεσης αποθήκευσης για υγρά απόβλητα που προκύπτουν σε μη κανονικές συνθήκες λειτουργίας, βάσει εκτίμησης επικινδυνότητας (παραδείγματος χάρι, λαμβάνοντας υπόψη τη φύση του ρύπου, τις επιπτώσεις στην περαιτέρω επεξεργασία και το περιβάλλον υποδοχής) και στη λήψη των κατάλληλων μέτρων (π.χ. έλεγχος, επεξεργασία, επαναχρησιμοποίηση).

Δυνατότητα εφαρμογής

Η ενδιάμεση αποθήκευση μολυσμένων ομβρίων υδάτων απαιτεί διαχωρισμό, που ενδέχεται να μην μπορεί να εφαρμοστεί στην περίπτωση υφιστάμενων συστημάτων συλλογής υγρών αποβλήτων.

3.3. Επεξεργασία υγρών αποβλήτων

ΒΔΤ 10. Για να μειωθούν οι εκπομπές στα ύδατα, η ΒΔΤ συνίσταται στη χρήση ολοκληρωμένης στρατηγικής διαχείρισης και επεξεργασίας υγρών αποβλήτων, που περιλαμβάνει κατάλληλο συνδυασμό των τεχνικών με τη σειρά προτεραιότητας που περιγράφεται παρακάτω.

	Τεχνική	Περιγραφή
α)	Τεχνικές ενσωματωμένες στη διεργασία ⁽¹⁾	Τεχνικές για την πρόληψη ή τη μείωση της παραγωγής ρύπων των υδάτων.
β)	Ανάκτηση των ρύπων στην πηγή ⁽¹⁾	Τεχνικές για την ανάκτηση ρύπων πριν από την απόρριψή τους στο σύστημα συλλογής υγρών αποβλήτων.

	Τεχνική	Περιγραφή
γ)	Προεπεξεργασία υγρών αποβλήτων ⁽¹⁾ ⁽²⁾	Τεχνικές για τη μείωση των ρύπων πριν από την τελική επεξεργασία των υγρών αποβλήτων. Η προεπεξεργασία μπορεί να διενεργηθεί στην πηγή ή σε συνδυασμένα ρεύματα.
δ)	Τελική επεξεργασία υγρών αποβλήτων ⁽³⁾	Τελική επεξεργασία υγρών αποβλήτων, για παράδειγμα, με προκαταρκτική και πρωτοβάθμια επεξεργασία, βιολογική επεξεργασία, αφαίρεση αζώτου, αφαίρεση φωσφόρου και/ή τεχνικές τελικής αφαίρεσης στερεών πριν από την απόρριψη σε υδάτινη μάζα λήψης.

⁽¹⁾ Οι τεχνικές αυτές περιγράφονται αναλυτικότερα και ορίζονται σε άλλα συμπεράσματα για τις ΒΔΤ για τη χημική βιομηχανία.

⁽²⁾ Βλέπε ΒΔΤ 11.

⁽³⁾ Βλέπε ΒΔΤ 12.

Περιγραφή

Η ολοκληρωμένη στρατηγική διαχείρισης και επεξεργασίας υγρών αποβλήτων βασίζεται στον κατάλογο των ρευμάτων υγρών αποβλήτων (βλέπε ΒΔΤ 2).

Επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τη ΒΔΤ: βλέπε τμήμα 3.4.

ΒΔΤ 11. Για τη μείωση των εκπομπών στα ύδατα, η ΒΔΤ συνίσταται στην προεπεξεργασία υγρών αποβλήτων που περιέχουν ρύπους των οποίων ο χειρισμός δεν μπορεί να γίνει επαρκώς κατά την τελική επεξεργασία υγρών αποβλήτων με τη χρήση κατάλληλων τεχνικών.

Περιγραφή

Η προεπεξεργασία υγρών αποβλήτων πραγματοποιείται ως μέρος μιας ολοκληρωμένης στρατηγικής διαχείρισης και επεξεργασίας υγρών αποβλήτων (βλέπε ΒΔΤ 10) και είναι εν γένει απαραίτητη για τα εξής:

- προστασία της μονάδας τελικής επεξεργασίας υγρών αποβλήτων (π.χ. προστασία μονάδας βιολογικής επεξεργασίας κατά ανασταλτικών ή τοξικών ενώσεων)·
- αφαίρεση ενώσεων που δεν μειώθηκαν επαρκώς κατά τη διάρκεια τελικής επεξεργασίας (π.χ. τοξικών ενώσεων, οργανικών ενώσεων που βιοαποδομούνται ανεπαρκώς ή καθόλου, οργανικών ενώσεων που περιέχονται σε υψηλές συγκεντρώσεις ή μετάλλων, κατά τη διάρκεια βιολογικής επεξεργασίας)·
- αφαίρεση ενώσεων που παροχετεύονται στην ατμόσφαιρα με άλλον τρόπο από το σύστημα συλλογής ή κατά την τελική επεξεργασία (π.χ. πτητικές οργανικές αλογονούχες ενώσεις, βενζόλιο)·
- αφαίρεση ενώσεων που έχουν άλλες αρνητικές συνέπειες (π.χ. διάβρωση του εξοπλισμού, ανεπιθύμητη αντίδραση με άλλες ουσίες, μόλυνση της ιλύος υγρών αποβλήτων).

Σε γενικές γραμμές, η προεπεξεργασία πραγματοποιείται όσο το δυνατόν πλησιέστερα στην πηγή, προκειμένου να αποφευχθεί η αραίωση, ιδίως για τα μέταλλα. Μερικές φορές τα ρεύματα υγρών αποβλήτων με κατάλληλα χαρακτηριστικά δύνανται να διαχωριστούν και να συλληφθούν προκειμένου να υποβληθούν σε ειδική συνδυασμένη προεπεξεργασία.

ΒΔΤ 12. Για να μειωθούν οι εκπομπές στα ύδατα, η ΒΔΤ συνίσταται στη χρήση κατάλληλου συνδυασμού τεχνικών τελικής επεξεργασίας υγρών αποβλήτων.

Περιγραφή

Η τελική επεξεργασία υγρών αποβλήτων πραγματοποιείται ως μέρος μιας ολοκληρωμένης στρατηγικής διαχείρισης και επεξεργασίας υγρών αποβλήτων (βλέπε ΒΔΤ 10).

Κατάλληλες τεχνικές τελικής επεξεργασίας υγρών αποβλήτων, ανάλογα με τον ρύπο, περιλαμβάνουν:

	Τεχνική (1)	Μειωμένες εκπομπές τυπικών ρύπων	Δυνατότητα εφαρμογής
--	-------------	----------------------------------	----------------------

Προκαταρκτική και πρωτοβάθμια επεξεργασία

α)	Εξισορρόπηση	Όλοι οι ρύποι	Εφαρμόζεται γενικά.
β)	Εξουδετέρωση	Οξέα, αλκάλια	
γ)	Φυσικός διαχωρισμός, π.χ. φίλτρα, κόσκινα, διαχωριστές κοκκοειδών υλικών, λιποδιαχωριστές ή δεξαμενές πρωτοβάθμιας επεξεργασίας	Αιωρούμενα στερεά, έλαια/λίπη	

Βιολογική επεξεργασία (δευτεροβάθμια επεξεργασία), π.χ.

δ)	Διεργασία ενεργοποιημένης ιλύος	Βιοαποδομήσιμες οργανικές ενώσεις	Εφαρμόζεται γενικά.
ε)	Βιοαντιδραστήρας μεμβράνης		

Αφαίρεση αζώτου

στ)	Νιτροποίηση/απονιτροποίηση	Ολικό άζωτο, αμμωνία	Η νιτροποίηση ενδέχεται να μην μπορεί να εφαρμοστεί σε περίπτωση υψηλών χλωριούχων συγκεντρώσεων (δηλ. περίπου 10 g/l) και υπό την προϋπόθεση ότι η μείωση της χλωριούχου συγκέντρωσης πριν από τη νιτροποίηση δεν θα ήταν δικαιολογημένη από τα οφέλη για το περιβάλλον. Δεν ισχύει όταν η τελική επεξεργασία δεν περιλαμβάνει βιολογική επεξεργασία.
-----	----------------------------	----------------------	--

Αφαίρεση φωσφόρου

ζ)	Χημική καταβύθιση	Φωσφόρος	Εφαρμόζεται γενικά.
----	-------------------	----------	---------------------

Τελική αφαίρεση στερεών

η)	Συσσωμάτωση και κροκίδωση	Αιωρούμενα στερεά	Εφαρμόζεται γενικά.
θ)	Κατακάθιση		
ι)	Διήθηση (π.χ. αμμοδιήθηση, μικροδιήθηση, υπερδιήθηση)		
ια)	Επίπλευση		

(1) Περιγραφές των τεχνικών παρατίθενται στο τμήμα 6.1.

3.4. Επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τις ΒΔΤ για τις εκπομπές στα ύδατα

Τα επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τις ΒΔΤ για τις εκπομπές στα ύδατα που περιλαμβάνονται στον πίνακα 1, στον πίνακα 2 και στον πίνακα 3 ισχύουν για τις άμεσες εκπομπές σε υδάτινη μάζα λήψης από:

- i) τις δραστηριότητες που ορίζονται στο παράρτημα Ι τμήμα 4 της οδηγίας 2010/75/ΕΕ·
- ii) ανεξάρτητες μονάδες επεξεργασίας υγρών αποβλήτων που ορίζονται στο παράρτημα Ι τμήμα 6.11 της οδηγίας 2010/75/ΕΕ, υπό τον όρο ότι το κύριο ρυπαντικό φορτίο προέρχεται από δραστηριότητες που αναφέρονται στο παράρτημα Ι τμήμα 4 της οδηγίας 2010/75/ΕΕ·
- iii) τη συνδυασμένη επεξεργασία υγρών αποβλήτων από διαφορετικές προελεύσεις, υπό την προϋπόθεση ότι το κύριο ρυπαντικό φορτίο προέρχεται από δραστηριότητες που αναφέρονται στο παράρτημα Ι τμήμα 4 της οδηγίας 2010/75/ΕΕ.

Τα επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τις ΒΔΤ εφαρμόζονται στο σημείο όπου η εκπομπή εξέρχεται της εγκατάστασης.

Πίνακας 1

Επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τις ΒΔΤ για τις άμεσες εκπομπές TOC, COD και TSS σε υδάτινη μάζα λήψης

Παράμετρος	Επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τη ΒΔΤ (ετήσιος μέσος όρος)	Προϋποθέσεις
Ολικός οργανικός άνθρακας (TOC) ⁽¹⁾ ⁽²⁾	10–33 mg/l ⁽³⁾ ⁽⁴⁾ ⁽⁵⁾ ⁽⁶⁾	Το επίπεδο εκπομπών που συνδέεται με τη ΒΔΤ εφαρμόζεται εφόσον η εκπομπή υπερβαίνει τους 3,3 τόνους/έτος.
Χημικώς απαιτούμενο οξυγόνο (COD) ⁽¹⁾ ⁽²⁾	30–100 mg/l ⁽³⁾ ⁽⁴⁾ ⁽⁵⁾ ⁽⁶⁾	Το επίπεδο εκπομπών που συνδέεται με τη ΒΔΤ εφαρμόζεται εφόσον η εκπομπή υπερβαίνει τους 10 τόνους/έτος.
Ολικά αιωρούμενα στερεά (TSS)	5,0–35 mg/l ⁽⁷⁾ ⁽⁸⁾	Το επίπεδο εκπομπών που συνδέεται με τη ΒΔΤ εφαρμόζεται εφόσον η εκπομπή υπερβαίνει τους 3,5 τόνους/έτος.

⁽¹⁾ Δεν εφαρμόζεται επίπεδο εκπομπών που συνδέεται με τη ΒΔΤ για το βιοχημικό απαιτούμενο οξυγόνο (BOD). Ενδεικτικά, το επίπεδο του ετήσιου μέσου όρου BOD₅ στις εκροές από μονάδα βιολογικής επεξεργασίας υγρών αποβλήτων θα είναι κατά κανόνα ≤ 20 mg/l.

⁽²⁾ Εφαρμόζεται το συνδεδεμένο με τη ΒΔΤ επίπεδο εκπομπών TOC ή το συνδεδεμένο με τη ΒΔΤ επίπεδο εκπομπών COD. Ο TOC είναι η προτιμώμενη επιλογή, διότι η παρακολούθησή του δεν εξαρτάται από τη χρήση πολύ τοξικών ενώσεων.

⁽³⁾ Η κατώτερη τιμή του εύρους επιτυγχάνεται κατά κανόνα όταν λίγα ρεύματα υγρών αποβλήτων παραποτάμων περιέχουν οργανικές ενώσεις και/ή τα υγρά απόβλητα ως επί το πλείστον περιέχουν οργανικές ενώσεις που βιοαποδομούνται εύκολα.

⁽⁴⁾ Η ανώτερη τιμή του εύρους μπορεί να φτάσει έως και τα 100 mg/l για τον TOC ή έως και τα 300 mg/l για τον COD, αμφότερα ως ετήσιοι μέσοι όροι, εφόσον πληρούνται και οι δύο ακόλουθες προϋποθέσεις:

— προϋπόθεση Α: αποτελεσματικότητα της μείωσης ≥ 90 % ως ετήσιος μέσος όρος (συμπεριλαμβανομένων τόσο της προεπεξεργασίας όσο και της τελικής επεξεργασίας)·

— προϋπόθεση Β: εάν χρησιμοποιείται βιολογική επεξεργασία, πληρούνται τουλάχιστον ένα από τα ακόλουθα κριτήρια:

— χρησιμοποιείται στάδιο βιολογικής επεξεργασίας χαμηλού φορτίου (δηλ. ≤ 0,25 kg COD/kg οργανικής ξηρής ύλης ιλύος). Αυτό υποδηλώνει ότι το επίπεδο BOD₅ στις εκροές είναι ≤ 20 mg/l·

— χρησιμοποιείται νιτροποίηση.

⁽⁵⁾ Η ανώτερη τιμή του εύρους μπορεί να μην ισχύει αν πληρούνται όλες οι ακόλουθες προϋποθέσεις:

— προϋπόθεση Α: αποτελεσματικότητα της μείωσης ≥ 95 % ως ετήσιος μέσος όρος (συμπεριλαμβανομένων τόσο της προεπεξεργασίας όσο και της τελικής επεξεργασίας)·

— προϋπόθεση Β: όπως στην προϋπόθεση Β στην υποσημείωση ⁽⁴⁾·

— προϋπόθεση Γ: τα εισρέοντα υγρά απόβλητα στην τελική επεξεργασία υγρών αποβλήτων παρουσιάζουν τα ακόλουθα χαρακτηριστικά: TOC > 2 g/l (ή COD > 6 g/l) ως ετήσιος μέσος όρος και υψηλή αναλογία πυρίμαχων οργανικών ενώσεων.

⁽⁶⁾ Η ανώτερη τιμή του εύρους μπορεί να μην εφαρμόζεται όταν το κύριο ρυπαντικό φορτίο προέρχεται από την παραγωγή μεθυλοκυτταρίνης.

⁽⁷⁾ Η κατώτερη τιμή του εύρους επιτυγχάνεται συνήθως με χρήση διήθησης (π.χ. αμμοδιήθηση, μικροδιήθηση, υπερδιήθηση, βιοαντιδραστήρας μεμβράνης), ενώ η ανώτερη τιμή του εύρους κατά κανόνα επιτυγχάνεται μόνο με τη χρήση κατακάθισης.

⁽⁸⁾ Αυτό το συνδεδεμένο με τη ΒΔΤ επίπεδο εκπομπών ενδέχεται να μην εφαρμόζεται όταν το κύριο ρυπαντικό φορτίο προέρχεται από την παραγωγή ανθρακικού νατρίου μέσω της διαδικασίας Solvay ή από την παραγωγή διοξειδίου του τιτανίου.

Πίνακας 2

Επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τις ΒΔΤ για τις άμεσες εκπομπές θρεπτικών ουσιών σε υδάτινη μάζα λήψης

Παράμετρος	Επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τη ΒΔΤ (ετήσιος μέσος όρος)	Προϋποθέσεις
Ολικό άζωτο (TN) ⁽¹⁾	5,0–25 mg/l ⁽²⁾ ⁽³⁾	Το επίπεδο εκπομπών που συνδέεται με τη ΒΔΤ εφαρμόζεται εφόσον η εκπομπή υπερβαίνει τους 2,5 τόνους/έτος.
Ολικό ανόργανο άζωτο (N _{inorg}) ⁽¹⁾	5,0–20 mg/l ⁽²⁾ ⁽³⁾	Το επίπεδο εκπομπών που συνδέεται με τη ΒΔΤ εφαρμόζεται εφόσον η εκπομπή υπερβαίνει τους 2,0 τόνους/έτος.
Ολικός φωσφόρος (TP)	0,50–3,0 mg/l ⁽⁴⁾	Το επίπεδο εκπομπών που συνδέεται με τη ΒΔΤ εφαρμόζεται εφόσον η εκπομπή υπερβαίνει τα 300 kg/έτος.

⁽¹⁾ Εφαρμόζεται είτε το επίπεδο εκπομπών που συνδέεται με τη ΒΔΤ για το ολικό άζωτο ή το επίπεδο εκπομπών που συνδέεται με τη ΒΔΤ για το ολικό ανόργανο άζωτο.

⁽²⁾ Τα επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τις ΒΔΤ για το TN και το N_{inorg} δεν εφαρμόζονται σε εγκαταστάσεις χωρίς βιολογική επεξεργασία υγρών αποβλήτων. Η κατώτερη τιμή του εύρους επιτυγχάνεται συνήθως όταν τα εισρέοντα υγρά απόβλητα στη μονάδα βιολογικής επεξεργασίας υγρών αποβλήτων περιέχουν χαμηλά επίπεδα αζώτου και/ή όταν η νιτροποίηση/απονίτρωση μπορεί να λειτουργεί υπό βέλτιστες συνθήκες.

⁽³⁾ Η ανώτερη τιμή του εύρους μπορεί να είναι υψηλότερη και έως 40 mg/l για το TN ή 35 mg/l για το N_{inorg}, αμφότερα ως ετήσιοι μέσοι όροι, εάν η αποτελεσματικότητα της μείωσης είναι ≥ 70 % ως ετήσιος μέσος όρος (συμπεριλαμβανομένων τόσο της προεπεξεργασίας όσο και της τελικής επεξεργασίας).

⁽⁴⁾ Η κατώτερη τιμή του εύρους επιτυγχάνεται συνήθως όταν προστίθεται φωσφόρος για την ορθή λειτουργία της μονάδας βιολογικής επεξεργασίας υγρών αποβλήτων ή όταν ο φωσφόρος προέρχεται κυρίως από συστήματα θέρμανσης ή ψύξης. Η ανώτερη τιμή του εύρους επιτυγχάνεται συνήθως όταν παράγονται φωσφορούχες ενώσεις από την εγκατάσταση.

Πίνακας 3

Επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τις ΒΔΤ για τις άμεσες εκπομπές ΑΟΧ και μετάλλων σε υδάτινη μάζα λήψης

Παράμετρος	Επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τη ΒΔΤ (ετήσιος μέσος όρος)	Προϋποθέσεις
Προσροφούμενες αλογονούχες οργανικές ενώσεις (ΑΟΧ)	0,20–1,0 mg/l ⁽¹⁾ ⁽²⁾	Το επίπεδο εκπομπών που συνδέεται με τη ΒΔΤ εφαρμόζεται εφόσον η εκπομπή υπερβαίνει τα 100 kg/έτος.
Χρώμιο (εκφρασμένο ως Cr)	5,0–25 µg/l ⁽³⁾ ⁽⁴⁾ ⁽⁵⁾ ⁽⁶⁾	Το επίπεδο εκπομπών που συνδέεται με τη ΒΔΤ εφαρμόζεται εφόσον η εκπομπή υπερβαίνει τα 2,5 kg/έτος.
Χαλκός (εκφρασμένος ως Cu)	5,0–50 µg/l ⁽³⁾ ⁽⁴⁾ ⁽⁵⁾ ⁽⁷⁾	Το επίπεδο εκπομπών που συνδέεται με τη ΒΔΤ εφαρμόζεται εφόσον η εκπομπή υπερβαίνει τα 5,0 kg/έτος.
Νικέλιο (εκφρασμένο ως Ni)	5,0–50 µg/l ⁽³⁾ ⁽⁴⁾ ⁽⁵⁾	Το επίπεδο εκπομπών που συνδέεται με τη ΒΔΤ εφαρμόζεται εφόσον η εκπομπή υπερβαίνει τα 5,0 kg/έτος.
Ψευδάργυρος (εκφρασμένος ως Zn)	20–300 µg/l ⁽³⁾ ⁽⁴⁾ ⁽⁵⁾ ⁽⁸⁾	Το επίπεδο εκπομπών που συνδέεται με τη ΒΔΤ εφαρμόζεται εφόσον η εκπομπή υπερβαίνει τα 30 kg/έτος.

⁽¹⁾ Η κατώτερη τιμή του εύρους επιτυγχάνεται συνήθως όταν η εγκατάσταση χρησιμοποιεί ή παράγει λίγες οργανικές αλογονούχες ενώσεις.

⁽²⁾ Αυτό το συνδεδεμένο με τη ΒΔΤ επίπεδο εκπομπών ενδέχεται να μην εφαρμόζεται όταν το κύριο ρυπαντικό φορτίο προέρχεται από την παραγωγή ιωδιούχων σκιαγραφικών ουσιών για απεικόνιση με ακτίνες X λόγω των υψηλών πυρίμαχων φορτίων. Αυτό το επίπεδο εκπομπών που συνδέεται με τη ΒΔΤ μπορεί επίσης να μην εφαρμόζεται όταν το κύριο ρυπαντικό φορτίο προέρχεται από την παραγωγή οξειδίου του προπυλενίου ή επιχλωρυδρίνης μέσω της διαδικασίας χλωρυδρίνης λόγω των υψηλών φορτίων.

⁽³⁾ Η κατώτερη τιμή του εύρους επιτυγχάνεται συνήθως όταν η εγκατάσταση χρησιμοποιεί ή παράγει λίγα από τα αντίστοιχα μέταλλα (ενώσεις).

⁽⁴⁾ Αυτό το επίπεδο εκπομπών που συνδέεται με τη ΒΔΤ ενδέχεται να μην εφαρμόζεται σε ανόργανες εκροές όταν το κύριο ρυπαντικό φορτίο προέρχεται από την παραγωγή ανόργανων ενώσεων βαρέων μετάλλων.

⁽⁵⁾ Αυτό το επίπεδο εκπομπών που συνδέεται με τη ΒΔΤ ενδέχεται να μην εφαρμόζεται όταν το κύριο ρυπαντικό φορτίο προέρχεται από την επεξεργασία μεγάλων όγκων στερεών ανόργανων πρώτων υλών που έχουν μολυνθεί από μέταλλα (π.χ. ανθρακικό νάτριο από τη διαδικασία Solvay, διοξείδιο του τιτανίου).

⁽⁶⁾ Αυτό το επίπεδο εκπομπών που συνδέεται με τη ΒΔΤ ενδέχεται να μην εφαρμόζεται όταν το κύριο ρυπαντικό φορτίο προέρχεται από την παραγωγή οργανικών ενώσεων χρωμίου.

⁽⁷⁾ Αυτό το επίπεδο εκπομπών που συνδέεται με τη ΒΔΤ ενδέχεται να μην εφαρμόζεται όταν το κύριο ρυπαντικό φορτίο προέρχεται από την παραγωγή οργανικών ενώσεων χαλκού ή την παραγωγή μονομερούς βινυλοχλωριδίου/αιθυλενοδιχλωριδίου μέσω της διαδικασίας οξυχλωρίωσης.

⁽⁸⁾ Αυτό το επίπεδο εκπομπών που συνδέεται με τη ΒΔΤ ενδέχεται να μην εφαρμόζεται όταν το κύριο ρυπαντικό φορτίο προέρχεται από την παραγωγή ινών βισκόζης.

Η σχετική παρακολούθηση είναι στη ΒΔΤ 4.

4. Απόβλητα

ΒΔΤ 13. Για την πρόληψη ή, όταν αυτή δεν είναι πρακτικά εφικτή, τη μείωση της ποσότητας αποβλήτων που αποστέλλονται για απόρριψη, η ΒΔΤ συνίσταται στην κατάρτιση και εφαρμογή ενός σχεδίου διαχείρισης των αποβλήτων στο πλαίσιο του συστήματος περιβαλλοντικής διαχείρισης (βλέπε ΒΔΤ 1), που, κατά σειρά προτεραιότητας, θα διασφαλίζει την πρόληψη της δημιουργίας αποβλήτων, την προετοιμασία για επαναχρησιμοποίηση, την ανακύκλωση ή την κατ' άλλο τρόπο ανάκτηση.

ΒΔΤ 14. Προκειμένου να μειωθεί ο όγκος της ιλύος υγρών αποβλήτων που απαιτεί περαιτέρω επεξεργασία ή απόρριψη και να περιοριστεί ο δυνητικός περιβαλλοντικός του αντίκτυπος, η ΒΔΤ συνίσταται στη χρήση μίας ή ενός συνδυασμού των τεχνικών που περιγράφονται παρακάτω.

	Τεχνική	Περιγραφή	Δυνατότητα εφαρμογής
α)	Προετοιμασία	Χημική προετοιμασία (δηλ. προσθήκη πηκτικών ουσιών και/ή κροκιδωτικών παραγόντων) ή θερμική προετοιμασία (δηλ. θέρμανση) για τη βελτίωση των συνθηκών κατά τη διάρκεια πάχυνσης/αφυδάτωσης ιλύος.	Δεν εφαρμόζεται σε ανόργανες ιλύες. Η ανάγκη για προετοιμασία εξαρτάται από τις ιδιότητες της ιλύος και τον εξοπλισμό πάχυνσης/αφυδάτωσης που χρησιμοποιείται.
β)	Πάχυνση/αφυδάτωση	Η πάχυνση μπορεί να πραγματοποιηθεί με κατακάθιση, φυγοκέντρηση, επίπλευση, ζώνες βαρύτητας ή περιστρεφόμενα τύμπανα. Η αφυδάτωση μπορεί να πραγματοποιηθεί με ταινιοφιλτράρες ή φιλτράρες με πλάκες.	Εφαρμόζεται γενικά.
γ)	Σταθεροποίηση	Η σταθεροποίηση ιλύος περιλαμβάνει χημική επεξεργασία, θερμική επεξεργασία, αερόβια χώνευση ή αναερόβια χώνευση.	Δεν εφαρμόζεται σε ανόργανες ιλύες. Δεν εφαρμόζεται για τη βραχυπρόθεσμη επεξεργασία πριν από την τελική επεξεργασία.
δ)	Ξήρανση	Η ιλύς ξηραίνεται με άμεση ή έμμεση επαφή με πηγή θερμότητας.	Δεν ισχύει στις περιπτώσεις όπου η απορριπτόμενη θερμότητα δεν είναι διαθέσιμη ή δεν μπορεί να χρησιμοποιηθεί.

5. Εκπομπές στην ατμόσφαιρα

5.1. Συλλογή απαερίων

ΒΔΤ 15. Προκειμένου να διευκολυνθεί η ανάκτηση των ενώσεων και η μείωση των εκπομπών στην ατμόσφαιρα, η ΒΔΤ συνίσταται στην περικλείση των πηγών εκπομπών και στην επεξεργασία των εκπομπών, όπου είναι δυνατόν.

Δυνατότητα εφαρμογής

Η δυνατότητα εφαρμογής μπορεί να περιορίζεται από ανησυχίες σχετικά με τη λειτουργικότητα (πρόσβαση στον εξοπλισμό), την ασφάλεια (αποφυγή συγκεντρώσεων κοντά στο κατώτατο εκρηκτικό όριο) και την υγεία (όπου απαιτείται πρόσβαση του χειριστή στο εσωτερικό της περικλείσης).

5.2. Επεξεργασία απαερίων

ΒΔΤ 16. Για να μειωθούν οι εκπομπές στην ατμόσφαιρα, η ΒΔΤ συνίσταται στη χρήση ολοκληρωμένης στρατηγικής διαχείρισης και επεξεργασίας απαερίων, που περιλαμβάνει τεχνικές ενσωματωμένες στη διεργασία και τεχνικές επεξεργασίας απαερίων.

Περιγραφή

Η ολοκληρωμένη στρατηγική διαχείρισης και επεξεργασίας απαερίων βασίζεται στον κατάλογο ρευμάτων απαερίων (βλέπε ΒΔΤ 2), με προτεραιότητα σε τεχνικές ενσωματωμένες στη διεργασία.

5.3. Καύση σε πυρσό

ΒΔΤ 17. Για την πρόληψη των εκπομπών στην ατμόσφαιρα από πυρσούς, η ΒΔΤ συνίσταται στη χρήση καύσης σε πυρσό μόνο για λόγους ασφάλειας ή υπό έκτακτες συνθήκες λειτουργίας (π.χ. έναρξη, παύση λειτουργίας), με χρήση μίας ή και των δύο τεχνικών που δίνονται παρακάτω.

	Τεχνική	Περιγραφή	Δυνατότητα εφαρμογής
α)	Σωστός σχεδιασμός μονάδας	Περιλαμβάνεται η παροχή συστήματος ανάκτησης αερίου με επαρκή χωρητικότητα και η χρήση ανακουφιστικών βαλβίδων υψηλής ακεραιότητας.	Εφαρμόζεται γενικά στις νέες μονάδες. Οι υφιστάμενες μονάδες μπορούν να επανεξοπλιστούν με συστήματα ανάκτησης αερίου.
β)	Διαχείριση μονάδας	Περιλαμβάνεται η εξισορρόπηση του συστήματος αερίου καύσιμου και η χρήση προηγμένου ελέγχου διεργασίας.	Εφαρμόζεται γενικά.

ΒΔΤ 18. Για τη μείωση των εκπομπών στην ατμόσφαιρα από πυρσούς όταν η καύση σε πυρσό είναι αναπόφευκτη, η ΒΔΤ συνίσταται στη χρήση μίας ή και των δύο τεχνικών που περιγράφονται παρακάτω.

	Τεχνική	Περιγραφή	Δυνατότητα εφαρμογής
α)	Ορθός σχεδιασμός διατάξεων καύσης σε πυρσό	Βελτιστοποίηση του ύψους, της πίεσης, της ενίσχυσης από ατμό, αέρα ή αέριο, του είδους των καυστήρων πυρσού (με περίβλημα ή προστασία) κ.λπ., ώστε να καταστεί εφικτή η άκαπνη και αξιόπιστη λειτουργία και να διασφαλιστεί η αποδοτική καύση των αερίων υπερπαραγωγής.	Μπορεί να εφαρμοστεί σε νέους πυρσούς. Σε υφιστάμενες μονάδες η δυνατότητα εφαρμογής ενδέχεται να περιορίζεται λόγω π.χ. της διαθεσιμότητας χρόνου συντήρησης κατά τη διάρκεια της συντήρησης της μονάδας.
β)	Παρακολούθηση και καταγραφή στο πλαίσιο της διαχείρισης πυρσών	Συνεχής παρακολούθηση του αερίου που αποστέλλεται προς καύση σε πυρσό, μετρήσεις ροής αερίου και εκτιμήσεις σχετικά με τις λοιπές παραμέτρους [π.χ. σύνθεση, περιεχόμενη θερμότητα, αναλογία της ενίσχυσης, ταχύτητα, ρυθμός ροής αερίου καθαρισμού, εκπομπές ρύπων (π.χ. NO _x , CO, υδρογονάνθρακες, θόρυβος)]. Η καταγραφή των συμβάντων καύσης σε πυρσό συνήθως περιλαμβάνει την εκτιμώμενη/μετρούμενη σύνθεση καιόμενου στον πυρσό αερίου, την εκτιμώμενη/μετρούμενη ποσότητα καιόμενου στον πυρσό αερίου και τη διάρκεια της λειτουργίας. Η καταγραφή επιτρέπει τον ποσοτικό προσδιορισμό των εκπομπών και τη δυνητική πρόληψη μελλοντικών συμβάντων καύσης σε πυρσό.	Εφαρμόζεται γενικά.

5.4. Διάχυτες εκπομπές VOC

ΒΔΤ 19. Για την πρόληψη ή, όταν αυτό δεν είναι εφικτό, τη μείωση των διάχυτων εκπομπών VOC στην ατμόσφαιρα, η ΒΔΤ συνίσταται στη χρήση συνδυασμού των τεχνικών που περιγράφονται παρακάτω.

	Τεχνική	Δυνατότητα εφαρμογής
Τεχνικές σχετικά με τον σχεδιασμό μονάδων		
α)	Περιορισμός του αριθμού των δυνητικών πηγών εκπομπών	Η δυνατότητα εφαρμογής ενδέχεται να περιορίζεται για τις υφιστάμενες μονάδες λόγω απαιτήσεων λειτουργικότητας.
β)	Μεγιστοποίηση εγγενών στη διεργασία χαρακτηριστικών συγκράτησης	
γ)	Επιλογή εξοπλισμού υψηλής ακεραιότητας (βλέπε περιγραφή στο τμήμα 6.2)	
δ)	Διευκόλυνση των δραστηριοτήτων συντήρησης με εξασφάλιση της πρόσβασης σε εξοπλισμό με δυνητική διαρροή	

	Τεχνική	Δυνατότητα εφαρμογής
Τεχνικές που σχετίζονται με την κατασκευή, τη συναρμολόγηση και τη θέση σε λειτουργία μονάδας/εξοπλισμού		
ε)	Εξασφάλιση καλά προσδιορισμένων και ολοκληρωμένων διαδικασιών για την κατασκευή και συναρμολόγηση μονάδας/εξοπλισμού. Αυτό περιλαμβάνει τη χρήση της σχεδιασμένης τάσης παρεμβύσματος για άρθρωση με φλάντζα (βλέπε περιγραφή στο τμήμα 6.2)	Εφαρμόζεται γενικά.
στ)	Εξασφάλιση ισχυρών διαδικασιών θέσης σε λειτουργία και παράδοσης μονάδας/εξοπλισμού σε ευθυγράμμιση με τις απαιτήσεις σχεδιασμού	

Τεχνικές σχετικά με τη λειτουργία μονάδας

ζ)	Εξασφάλιση καλής συντήρησης και έγκαιρης αντικατάστασης εξοπλισμού	Εφαρμόζεται γενικά.
η)	Χρήση προγράμματος εντοπισμού και επισκευής διαρροών με βάση τον κίνδυνο (LDAR) (βλέπε περιγραφή στο τμήμα 6.2)	
θ)	Καθόσον κρίνεται εύλογο, πρόληψη των διάχυτων εκπομπών VOC, συλλογή τους στην πηγή και επεξεργασία τους	

Η σχετική παρακολούθηση είναι στη ΒΔΤ 5.

5.5. Εκπομπές οσμών

ΒΔΤ 20. Για την πρόληψη ή, όταν αυτό δεν είναι εφικτό, τη μείωση των εκπομπών οσμών, η ΒΔΤ συνίσταται στην κατάρτιση, την εφαρμογή και την τακτική επανεξέταση σχεδίου διαχείρισης των οσμών, ως μέρος του συστήματος περιβαλλοντικής διαχείρισης (βλέπε ΒΔΤ 1), το οποίο να περιλαμβάνει όλα τα ακόλουθα στοιχεία:

- i) πρωτόκολλο που περιλαμβάνει κατάλληλες δράσεις και χρονοδιαγράμματα·
- ii) πρωτόκολλο για την παρακολούθηση των οσμών·
- iii) πρωτόκολλο αντίδρασης σε εντοπιζόμενα περιστατικά οσμών·
- iv) πρόγραμμα πρόληψης και μείωσης των οσμών, σχεδιασμένο για τον εντοπισμό της (των) πηγής(-ών)· τη μέτρηση/εκτίμηση της έκθεσης σε οσμές· τον χαρακτηρισμό της συμβολής των πηγών· και την εφαρμογή μέτρων πρόληψης και/ή μείωσης.

Η σχετική παρακολούθηση είναι στη ΒΔΤ 6.

Δυνατότητα εφαρμογής

Η δυνατότητα εφαρμογής περιορίζεται σε περιπτώσεις κατά τις οποίες μπορεί να αναμένεται ή έχει στοιχειοθετηθεί όχληση λόγω οσμών.

ΒΔΤ 21. Για την πρόληψη ή, όταν αυτό δεν είναι εφικτό, τη μείωση των εκπομπών οσμών από τη συλλογή και επεξεργασία υγρών αποβλήτων και την επεξεργασία ιλύος, η ΒΔΤ συνίσταται στη χρήση μίας ή συνδυασμού των τεχνικών που περιγράφονται παρακάτω:

	Τεχνική	Περιγραφή	Δυνατότητα εφαρμογής
a)	Ελαχιστοποίηση των χρόνων παραμονής	Ελαχιστοποίηση του χρόνου παραμονής των υγρών αποβλήτων και της ιλύος στα συστήματα συλλογής και αποθήκευσης, ιδίως υπό αναερόβιες συνθήκες.	Η δυνατότητα εφαρμογής μπορεί να περιορίζεται στην περίπτωση των υφιστάμενων συστημάτων συλλογής και αποθήκευσης.
β)	Χημική επεξεργασία	Χρήση χημικών ουσιών για την καταστροφή ή τη μείωση του σχηματισμού οσμηρών ενώσεων (π.χ. οξειδωση ή καταβύθιση υδροθείου).	Εφαρμόζεται γενικά.
γ)	Βελτιστοποίηση αερόβιας επεξεργασίας	Αυτό μπορεί να περιλαμβάνει: i) έλεγχο της περιεκτικότητας σε οξυγόνο· ii) συχνή συντήρηση του συστήματος αερισμού· iii) χρήση καθαρού οξυγόνου· iv) αφαίρεση του αφρού σε δεξαμενές.	Εφαρμόζεται γενικά.
δ)	Περίκλειση	Κάλυψη ή περικύλιση εγκαταστάσεων συλλογής και επεξεργασίας υγρών αποβλήτων και ιλύος, για τη συλλογή των οσμηρών αερίων για περαιτέρω επεξεργασία.	Εφαρμόζεται γενικά.
ε)	Επεξεργασία στο τελικό στάδιο	Αυτό μπορεί να περιλαμβάνει: i) βιολογική επεξεργασία· ii) θερμική οξειδωση.	Η βιολογική επεξεργασία ισχύει μόνο για τις ενώσεις που είναι εύκολα διαλυτές στο νερό και επιδέχονται εύκολα βιολογική απομάκρυνση.

5.6. Εκπομπές θορύβου

ΒΔΤ 22. Για την πρόληψη ή, όταν αυτό δεν είναι εφικτό, τη μείωση των εκπομπών θορύβου, η ΒΔΤ συνίσταται στην κατάρτιση και την εφαρμογή σχεδίου διαχείρισης του θορύβου, ως μέρος του συστήματος περιβαλλοντικής διαχείρισης (βλέπε ΒΔΤ 1), το οποίο περιλαμβάνει όλα τα ακόλουθα στοιχεία:

- i) πρωτόκολλο που περιλαμβάνει κατάλληλες δράσεις και χρονοδιαγράμματα·
- ii) πρωτόκολλο για την παρακολούθηση του θορύβου·
- iii) πρωτόκολλο αντίδρασης σε εντοπιζόμενα περιστατικά θορύβου·
- iv) πρόγραμμα για την πρόληψη και τη μείωση του θορύβου σχεδιασμένο να εντοπίζει την (τις) πηγή(ές), να μετρά και να εκτιμά την έκθεση σε θόρυβο, να χαρακτηρίζει τη συμβολή των πηγών και να εφαρμόζει μέτρα για την πρόληψη και/ή τη μείωση.

Δυνατότητα εφαρμογής

Η δυνατότητα εφαρμογής περιορίζεται σε περιπτώσεις κατά τις οποίες μπορεί να αναμένεται ή έχει στοιχειοθετηθεί όχληση λόγω θορύβου.

ΒΔΤ 23. Για την πρόληψη ή, όταν αυτό δεν είναι εφικτό, τη μείωση των εκπομπών θορύβου, η ΒΔΤ συνίσταται στην υλοποίηση μίας ή συνδυασμού των τεχνικών που περιγράφονται παρακάτω.

	Τεχνική	Περιγραφή	Δυνατότητα εφαρμογής
a)	Κατάλληλη τοποθεσία του εξοπλισμού και των κτιρίων	Αύξηση της απόστασης μεταξύ της πηγής εκπομπής και του αποδέκτη και χρήση κτιρίων ως ηχοπετασμάτων.	Για τις υφιστάμενες μονάδες η μετεγκατάσταση του εξοπλισμού μπορεί να περιορίζεται από έλλειψη χώρου ή από υπερβολικό κόστος.
β)	Επιχειρησιακά μέτρα	Περιλαμβάνονται: i) βελτιωμένη επιθεώρηση και συντήρηση του εξοπλισμού· ii) κλείσιμο θυρών και παραθύρων περικλειστων χώρων, αν είναι εφικτό· iii) λειτουργία του εξοπλισμού από έμπειρο προσωπικό· iv) αποφυγή θορυβωδών δραστηριοτήτων κατά τη διάρκεια της νύχτας, εάν είναι εφικτό· v) προβλέψεις για έλεγχο του θορύβου κατά τη διάρκεια των δραστηριοτήτων συντήρησης.	Εφαρμόζεται γενικά.
γ)	Εξοπλισμός χαμηλού θορύβου	Αυτό περιλαμβάνει χαμηλού θορύβου συμπίεστες, αντλίες και πυρσούς.	Εφαρμόζεται μόνο όταν ο εξοπλισμός είναι νέος ή αντικαθίσταται.
δ)	Εξοπλισμός ελέγχου θορύβου	Περιλαμβάνονται: i) υποβιβαστές θορύβου· ii) μόνωση εξοπλισμού· iii) περικλείση θορυβώδους εξοπλισμού· iv) ηχομόνωση κτιρίων.	Η δυνατότητα εφαρμογής μπορεί να περιορίζεται λόγω απαιτήσεων χώρου (για τις υφιστάμενες μονάδες), καθώς και θεμάτων υγείας και ασφάλειας.
ε)	Μείωση του θορύβου	Παρεμβολή φραγμών μεταξύ πηγών εκπομπής και συλλεκτών (π.χ. τοίχοι προστασίας, αναχώματα και κτίρια).	Ισχύει μόνο για τις υφιστάμενες μονάδες, δεδομένου ότι ο σχεδιασμός νέων μονάδων θα πρέπει να καθιστά την τεχνική αυτή περιττή. Στην περίπτωση υφιστάμενων μονάδων η παρεμβολή φραγμών μπορεί να περιορίζεται από την έλλειψη χώρου.

6. Περιγραφή τεχνικών

6.1. Επεξεργασία υγρών αποβλήτων

Τεχνική	Περιγραφή
Διεργασία ενεργοποιημένης ιλύος	Η βιολογική οξειδωση των διαλυμένων οργανικών ουσιών με οξυγόνο, με χρήση του μεταβολισμού μικροοργανισμών. Παρουσία του διαλυμένου οξυγόνου (που εγχέεται ως αέρας ή καθαρό οξυγόνο), οι οργανικές ενώσεις ανοργανοποιούνται σε διοξείδιο του άνθρακα και νερό ή μετατρέπονται σε άλλους μεταβολίτες και βιομάζα (δηλαδή ενεργοποιημένη ιλύς). Οι μικροοργανισμοί διατηρούνται σε μορφή αιωρήματος στα υγρά απόβλητα και το σύνολο του μείγματος αερίζεται μηχανικά. Το μείγμα της ενεργοποιημένης ιλύος αποστέλλεται σε εγκατάσταση διαχωρισμού από την οποία η ιλύς ανακυκλώνεται στη δεξαμενή αερισμού.
Νιτροποίηση/απονίτρωση	Μια διαδικασία δύο σταδίων, η οποία συνήθως ενσωματώνεται σε μονάδες βιολογικής επεξεργασίας υγρών αποβλήτων. Το πρώτο βήμα είναι η αερόβια νιτροποίηση όπου οι μικροοργανισμοί οξειδώνουν το αμμώνιο (NH_4^+) στο ενδιάμεσο νιτρώδες άλας (NO_2^-), το οποίο στη συνέχεια οξειδώνεται περαιτέρω σε νιτρικό άλας (NO_3^-). Στο επόμενο βήμα ανοξικής απονίτρωσης οι μικροοργανισμοί μειώνουν χημικά το νιτρικό άλας σε αέριο αζώτου.

Τεχνική	Περιγραφή
Χημική καταβύθιση	Η μετατροπή των διαλυμένων ρύπων σε αδιάλυτη ένωση με την προσθήκη χημικών αντιδραστηρίων καθίζησης. Τα στερεά αντιδραστήρια καταβύθισης που σχηματίζονται στη συνέχεια διαχωρίζονται με κατακάθιση, επίπλευση αέρα ή διήθηση. Εάν είναι απαραίτητο, η παρακλούθηση μπορεί να γίνει με μικροδιήθηση ή υπερδιήθηση. Πολυδύναμα ιόντα μετάλλων (π.χ. ασβέστιο, αλουμίνιο, σίδηρος) χρησιμοποιούνται για την καταβύθιση φωσφόρου.
Συσσωμάτωση και κροκίδωση	Η συσσωμάτωση και η κροκίδωση χρησιμοποιούνται για τον διαχωρισμό των αιωρούμενων στερεών από τα υγρά απόβλητα και διενεργούνται συχνά σε διαδοχικά στάδια. Η συσσωμάτωση εκτελείται με προσθήκη πηκτικών ουσιών με φορτία αντίθετα από εκείνα των αιωρούμενων στερεών. Η κροκίδωση εκτελείται με την προσθήκη πολυμερών, έτσι ώστε με τις συγκρούσεις σωματιδίων μικροκροκίδων να προκαλείται συνένωσή τους σε μεγαλύτερες κροκίδες.
Εξισορρόπηση	Εξισορρόπηση των ροών και των ρυπαντικών φορτίων στην είσοδο της τελικής επεξεργασίας υγρών αποβλήτων με χρήση κεντρικών δεξαμενών. Η εξισορρόπηση μπορεί να είναι αποκεντρωμένη ή να διεξάγεται χωρίς τη χρήση άλλων τεχνικών διαχείρισης.
Διήθηση	Ο διαχωρισμός των στερεών από τα υγρά απόβλητα με διήθησή τους μέσα από ένα πορώδες μέσο, π.χ. αμμοδιήθηση, μικροδιήθηση και υπερδιήθηση.
Επίπλευση	Ο διαχωρισμός στερεών ή υγρών σωματιδίων από τα υγρά απόβλητα με την προσκόλλησή τους σε λεπτές φυσαλίδες αερίου, συνήθως αέρα. Τα επιπλέοντα σωματίδια συσσωρεύονται στην επιφάνεια των υδάτων και συλλέγονται με ξαφριστήρια.
Βιοαντιδραστήρας μεμβράνης	Συνδυασμός επεξεργασίας ενεργοποιημένης ιλύος και διήθησης μεμβράνης. Χρησιμοποιούνται δύο παραλλαγές: α) ένας βρόχος εξωτερικής ανακυκλοφορίας μεταξύ της δεξαμενής ενεργοποιημένης ιλύος και του δομοστοιχείου μεμβράνης· και β) εμβάπτιση του δομοστοιχείου μεμβράνης στην αεριζόμενη δεξαμενή ενεργοποιημένης ιλύος, όπου οι εκροές διηθούνται μέσω μεμβράνης κοίλων ινών, με τη βιομάζα να παραμένει στη δεξαμενή (η παραλλαγή αυτή είναι λιγότερο ενεργοβόρος, με αποτέλεσμα μικρότερες μονάδες).
Εξουδετέρωση	Η ρύθμιση του pH των υγρών αποβλήτων σε ουδέτερο επίπεδο (περίπου 7) με την προσθήκη χημικών ουσιών. Για την αύξηση του pH γενικά χρησιμοποιείται υδροξείδιο του νατρίου (NaOH) ή υδροξείδιο του ασβεστίου [Ca(OH) ₂], ενώ για τη μείωση του pH γενικά χρησιμοποιείται θειικό οξύ (H ₂ SO ₄), υδροχλωρίο (HCl) ή διοξείδιο του άνθρακα (CO ₂). Η καταβύθιση ορισμένων ουσιών μπορεί να συμβεί κατά τη διαδικασία της εξουδετέρωσης.
Κατακάθιση	Ο διαχωρισμός αιωρούμενων σωματιδίων και αιωρούμενου υλικού με βαρυτική καθίζηση.

6.2. Διάχυτες εκπομπές VOC

Τεχνική	Περιγραφή
Εξοπλισμός υψηλής ακεραιότητας	Ο εξοπλισμός υψηλής ακεραιότητας περιλαμβάνει: <ul style="list-style-type: none"> — βαλβίδες με στυπιοθλίπτες διπλής στεγανοποίησης· — μαγνητικές οδηγούμενες αντλίες/συμπιεστές/αναδευτήρες· — αντλίες/συμπιεστές/αναδευτήρες εφοδιασμένους με μηχανικούς στυπιοθλίπτες αντί των στεγανοποιητικών· — παρεμβύσματα υψηλής ακεραιότητας (όπως παρέμβυσμα σπειροειδούς περιελίξης, δακτυλιοειδές παρέμβυσμα) για κρίσιμες εφαρμογές· — ανθεκτικό στη διάβρωση εξοπλισμό.

Τεχνική	Περιγραφή
Πρόγραμμα εντοπισμού και επισκευής διαρροών (LDAR)	<p>Μια διαρθρωμένη προσέγγιση για τη μείωση των διαφευγουσών εκπομπών VOC με τον εντοπισμό και την επακόλουθη επισκευή ή αντικατάσταση των εξαρτημάτων που παρουσιάζουν διαρροή. Σήμερα για τον εντοπισμό διαρροών είναι διαθέσιμες η μέθοδος εισπνοών (που περιγράφεται από το πρότυπο EN 15446) και οι μέθοδοι οπτικής απεικόνισης αερίου.</p> <p>Μέθοδος εισπνοών: Το πρώτο στάδιο είναι η ανίχνευση με τη χρησιμοποίηση φορητών αναλυτών VOC που μετρούν τη συγκέντρωση δίπλα στον εξοπλισμό (π.χ. με τη χρήση ιονισμού φλόγας ή φωτοϊονισμού). Το δεύτερο στάδιο περιλαμβάνει την τοποθέτηση του στοιχείου σε σάκους για την απευθείας μέτρηση στην πηγή των εκπομπών. Αυτό το δεύτερο στάδιο αντικαθίσταται ενίοτε από μαθηματικές καμπύλες συσχέτισης που προέρχονται από στατιστικά αποτελέσματα τα οποία λαμβάνονται από πολλές προηγούμενες μετρήσεις που έγιναν σε παρόμοια στοιχεία.</p> <p>Μέθοδοι οπτικής απεικόνισης αερίων: Η οπτική απεικόνιση χρησιμοποιεί μικρές ελαφρές φορητές μηχανές λήψης που επιτρέπουν την οπτικοποίηση των διαρροών φυσικού αερίου σε πραγματικό χρόνο, έτσι ώστε να εμφανίζονται ως «αιθάλη» σε μια συσκευή βιντεοεγγραφής μαζί με την κανονική εικόνα του σχετικού στοιχείου για τον εύκολο και γρήγορο εντοπισμό σημαντικών διαρροών VOC. Ενεργά συστήματα παράγουν μια εικόνα με οπισθοσκεδασμένο υπέρυθρο φως λέιζερ που ανακλάται στο στοιχείο και στο περιβάλλον του. Τα παθητικά συστήματα βασίζονται στη φυσική υπέρυθρη ακτινοβολία του εξοπλισμού και του περιβάλλοντός του.</p>
Θερμική οξειδωση	<p>Η οξειδωση καυσίμων αερίων και οσμηρών ουσιών σε ρεύμα απαερίων με θέρμανση του μείγματος των ρύπων με αέρα ή οξυγόνο πάνω από το σημείο αυτανάφλεξης του σε θάλαμο καύσης και η διατήρησή του σε υψηλή θερμοκρασία για αρκετό χρονικό διάστημα έως ότου να ολοκληρωθεί η καύση του σε διοξείδιο του άνθρακα και νερό. Η θερμική οξειδωση αναφέρεται επίσης ως «αποτέφρωση», «θερμική κατεργασία» ή «οξειδωτική καύση».</p>
Χρήση της σχεδιασμένης τάσης παρεμβύσματος για άρθρωση με φλάντζα	<p>Περιλαμβάνονται:</p> <ul style="list-style-type: none"> i) απόκτηση πιστοποιημένου παρεμβύσματος υψηλής ποιότητας, π.χ. σύμφωνα με το πρότυπο EN 13555· ii) υπολογισμός του υψηλότερου δυνατού φορτίου κοχλία, π.χ. σύμφωνα με το πρότυπο EN 1591-1· iii) απόκτηση ειδικού εξοπλισμού άρθρωσης φλάντζας· iv) εποπτεία της σύσφιξης του κοχλία από ειδικευμένο εγκαταστάτη.
Παρακολούθηση διάχυτων εκπομπών VOC	<p>Οι μέθοδοι εισπνοών και οπτικής απεικόνισης αερίων περιγράφονται στο πλαίσιο του προγράμματος εντοπισμού και επισκευής διαρροών.</p> <p>Ο πλήρης έλεγχος και ο ποσοτικός προσδιορισμός των εκπομπών από την εγκατάσταση μπορούν να πραγματοποιηθούν με κατάλληλο συνδυασμό συμπληρωματικών μεθόδων, π.χ. ροή ηλιακής απόκρυψης (SOF) ή εκστρατείες διαφορικής απορρόφησης LIDAR (DIAL). Τα εν λόγω αποτελέσματα μπορούν να χρησιμοποιηθούν για έγκαιρη αξιολόγηση της τάσης, επαλήθευση και επικαιροποίηση/επικύρωση του συνεχιζόμενου προγράμματος LDAR.</p> <p>Ροή ηλιακής απόκρυψης (SOF): Η τεχνική βασίζεται στην καταγραφή και φασματομετρική ανάλυση μετασχηματισμού Fourier ευρυζωνικού υπέρυθρου ή υπεριώδους/ορατού φάσματος ηλιακού φωτός σε δεδομένη γεωγραφική διαδρομή, κάθετα προς τη διεύθυνση του ανέμου και διά μέσου πλουμίων VOC.</p> <p>Διαφορική απορρόφηση LIDAR (DIAL): Πρόκειται για μια τεχνική που βασίζεται σε λέιζερ με χρήση της διαφορικής απορρόφησης LIDAR (light detection and ranging — φωτοεντοπισμού), η οποία είναι το οπτικό ανάλογο του ραδιοκυματικού RADAR. Η τεχνική βασίζεται στην οπισθοσκέδαση παλμών ακτίνας λέιζερ από ατμοσφαιρικά αερολύματα και στην ανάλυση των φασματικών ιδιοτήτων του επιστρεφόμενου φωτός που συλλέγεται με τηλεσκόπιο.</p>

DECISIONS

COMMISSION IMPLEMENTING DECISION (EU) 2016/902

of 30 May 2016

establishing best available techniques (BAT) conclusions, under Directive 2010/75/EU of the European Parliament and of the Council, for common waste water and waste gas treatment/management systems in the chemical sector

(notified under document C(2016) 3127)

(Text with EEA relevance)

THE EUROPEAN COMMISSION,

Having regard to the Treaty on the Functioning of the European Union,

Having regard to Directive 2010/75/EU of the European Parliament and of the Council of 24 November 2010 on industrial emissions (integrated pollution prevention and control) ⁽¹⁾, and in particular Article 13(5) thereof,

Whereas:

- (1) Best available techniques (BAT) conclusions are the reference for setting permit conditions for installations covered by Chapter II of Directive 2010/75/EU. The competent authorities should set emission limit values which ensure that, under normal operating conditions, emissions do not exceed the emission levels associated with the best available techniques as laid down in the BAT conclusions.
- (2) The forum composed of representatives of Member States, the industries concerned and non-governmental organisations promoting environmental protection, established by Commission Decision of 16 May 2011 ⁽²⁾, provided the Commission with its opinion on the proposed content of the BAT reference document on 24 September 2014. That opinion is publicly available.
- (3) The BAT conclusions set out in the Annex to this Decision are the key element of that BAT reference document.
- (4) The measures provided for in this Decision are in accordance with the opinion of the Committee established by Article 75(1) of Directive 2010/75/EU,

HAS ADOPTED THIS DECISION:

Article 1

The best available techniques (BAT) conclusions for common waste water and waste gas treatment/management systems in the chemical sector, as set out in the Annex, are adopted.

⁽¹⁾ OJ L 334, 17.12.2010, p. 17.

⁽²⁾ OJ C 146, 17.5.2011, p. 3.

Article 2

This Decision is addressed to the Member States.

Done at Brussels, 30 May 2016.

For the Commission
Karmenu VELLA
Member of the Commission

ANNEX

BEST AVAILABLE TECHNIQUES (BAT) CONCLUSIONS FOR COMMON WASTE WATER/WASTE GAS TREATMENT/MANAGEMENT SYSTEMS IN THE CHEMICAL SECTOR

SCOPE

These BAT conclusions concern the activities specified in Sections 4 and 6.11 of Annex I to Directive 2010/75/EU, namely:

- Section 4: Chemical industry;
- Section 6.11: Independently operated treatment of waste water not covered by Council Directive 91/271/EEC and discharged by an installation undertaking activities covered under Section 4 of Annex I to Directive 2010/75/EU.

These BAT conclusions also cover the combined treatment of waste water from different origins if the main pollutant load originates from the activities covered under Section 4 of Annex I to Directive 2010/75/EU.

In particular, these BAT conclusions cover the following issues:

- environmental management systems;
- water saving;
- waste water management, collection and treatment;
- waste management;
- treatment of waste water sludge with the exception of incineration;
- waste gas management, collection and treatment;
- flaring;
- diffuse emissions of volatile organic compounds (VOC) to air;
- odour emissions;
- noise emissions.

Other BAT conclusions and reference documents which could be relevant for the activities covered by these BAT conclusions are the following:

- Production of Chlor-alkali (CAK);
- Manufacture of Large Volume Inorganic Chemicals — Ammonia, Acids and Fertilisers (LVIC-AAF);
- Manufacture of Large Volume Inorganic Chemicals — Solids and Others Industry (LVIC-S);
- Production of Speciality Inorganic Chemicals (SIC);
- Large Volume Organic Chemical Industry (LVOC);
- Manufacture of Organic Fine Chemicals (OFC);
- Production of Polymers (POL);
- Emissions from Storage (EFS);
- Energy Efficiency (ENE);
- Monitoring of Emissions to Air and Water from IED installations (ROM);
- Industrial Cooling Systems (ICS);

- Large Combustion Plants (LCP);
- Waste Incineration (WI);
- Waste Treatments Industries (WT);
- Economics and Cross-media Effects (ECM).

GENERAL CONSIDERATIONS

Best Available Techniques

The techniques listed and described in these BAT conclusions are neither prescriptive nor exhaustive. Other techniques may be used that ensure at least an equivalent level of environmental protection.

Unless otherwise stated, the BAT conclusions are generally applicable.

Emission levels associated with BAT

Emission levels associated with the best available techniques (BAT-AELs) for emissions to water given in these BAT conclusions refer to values of concentrations (mass of emitted substances per volume of water), expressed in µg/l or mg/l.

Unless otherwise stated, the BAT-AELs refer to flow-weighted yearly averages of 24-hour flow-proportional composite samples, taken with the minimum frequency set for the relevant parameter and under normal operating conditions. Time-proportional sampling can be used provided that sufficient flow stability is demonstrated.

The flow-weighted yearly average concentration of the parameter (c_w) is calculated using the following equation:

$$c_w = \frac{\sum_{i=1}^n c_i q_i}{\sum_{i=1}^n q_i}$$

Where

- n = number of measurements;
- c_i = average concentration of the parameter during i^{th} measurement;
- q_i = average flow rate during i^{th} measurement.

Abatement efficiencies

In the case of total organic carbon (TOC), chemical oxygen demand (COD), total nitrogen (TN) and total inorganic nitrogen (N_{inorg}), the calculation of the average abatement efficiency referred to in these BAT conclusions (see Table 1 and Table 2) is based on loads and includes both pretreatment (BAT 10 c) and final treatment (BAT 10 d) of waste water.

DEFINITIONS

For the purposes of these BAT conclusions, the following definitions apply:

Term used	Definition
New plant	A plant first permitted at the site of the installation following the publication of these BAT conclusions or a complete replacement of a plant following the publication of these BAT conclusions.
Existing plant	A plant that is not a new plant.

Term used	Definition
Biochemical oxygen demand (BOD ₅)	Amount of oxygen needed for the biochemical oxidation of the organic matter to carbon dioxide in 5 days. BOD is an indicator for the mass concentration of biodegradable organic compounds.
Chemical oxygen demand (COD)	Amount of oxygen needed for the total oxidation of the organic matter to carbon dioxide. COD is an indicator for the mass concentration of organic compounds.
Total organic carbon (TOC)	Total organic carbon, expressed as C, includes all organic compounds.
Total suspended solids (TSS)	Mass concentration of all suspended solids, measured via filtration through glass fibre filters and gravimetry.
Total nitrogen (TN)	Total nitrogen, expressed as N, includes free ammonia and ammonium (NH ₄ -N), nitrites (NO ₂ -N), nitrates (NO ₃ -N) and organic nitrogen compounds.
Total inorganic nitrogen (N _{inorg})	Total inorganic nitrogen, expressed as N, includes free ammonia and ammonium (NH ₄ -N), nitrites (NO ₂ -N) and nitrates (NO ₃ -N).
Total phosphorus (TP)	Total phosphorus, expressed as P, includes all inorganic and organic phosphorus compounds, dissolved or bound to particles.
Adsorbable organically bound halogens (AOX)	Adsorbable organically bound halogens, expressed as Cl, include adsorbable organically bound chlorine, bromine and iodine.
Chromium (Cr)	Chromium, expressed as Cr, includes all inorganic and organic chromium compounds, dissolved or bound to particles.
Copper (Cu)	Copper, expressed as Cu, includes all inorganic and organic copper compounds, dissolved or bound to particles.
Nickel (Ni)	Nickel, expressed as Ni, includes all inorganic and organic nickel compounds, dissolved or bound to particles.
Zinc (Zn)	Zinc, expressed as Zn, includes all inorganic and organic zinc compounds, dissolved or bound to particles.
VOC	Volatile organic compounds as defined in Article 3(45) of Directive 2010/75/EU.
Diffuse VOC emissions	Non-channelled VOC emissions which can result from 'area' sources (e.g. tanks) or 'point' sources (e.g. pipe flanges).
Fugitive VOC emissions	Diffuse VOC emissions from 'point' sources.
Flaring	High-temperature oxidation to burn combustible compounds of waste gases from industrial operations with an open flame. Flaring is primarily used for burning off flammable gas for safety reasons or during non-routine operational conditions.

1. Environmental management systems

BAT 1. In order to improve the overall environmental performance, BAT is to implement and adhere to an environmental management system (EMS) that incorporates all of the following features:

- (i) commitment of the management, including senior management;

- (ii) an environmental policy that includes the continuous improvement of the installation by the management;
- (iii) planning and establishing the necessary procedures, objectives and targets, in conjunction with financial planning and investment;
- (iv) implementation of procedures paying particular attention to:
 - (a) structure and responsibility;
 - (b) recruitment, training, awareness and competence;
 - (c) communication;
 - (d) employee involvement;
 - (e) documentation;
 - (f) effective process control;
 - (g) maintenance programmes;
 - (h) emergency preparedness and response;
 - (i) safeguarding compliance with environmental legislation;
- (v) checking performance and taking corrective action, paying particular attention to:
 - (a) monitoring and measurement (see also the Reference Report on Monitoring of emissions to Air and Water from IED installations — ROM);
 - (b) corrective and preventive action;
 - (c) maintenance of records;
 - (d) independent (where practicable) internal or external auditing in order to determine whether or not the EMS conforms to planned arrangements and has been properly implemented and maintained;
- (vi) review of the EMS and its continuing suitability, adequacy and effectiveness by senior management;
- (vii) following the development of cleaner technologies;
- (viii) consideration for the environmental impacts from the eventual decommissioning of the plant at the design stage of a new plant, and throughout its operating life;
- (ix) application of sectoral benchmarking on a regular basis;
- (x) waste management plan (see BAT 13).

Specifically for chemical sector activities, BAT is to incorporate the following features in the EMS:

- (xi) on multi-operator installations/sites, establishment of a convention that sets out the roles, responsibilities and coordination of operating procedures of each plant operator in order to enhance the cooperation between the various operators;
- (xii) establishment of inventories of waste water and waste gas streams (see BAT 2).

In some cases, the following features are part of the EMS:

- (xiii) odour management plan (see BAT 20);
- (xiv) noise management plan (see BAT 22).

Applicability

The scope (e.g. level of detail) and nature of the EMS (e.g. standardised or non-standardised) will generally be related to the nature, scale and complexity of the installation, and the range of environmental impacts it may have.

BAT 2. In order to facilitate the reduction of emissions to water and air and the reduction of water usage, BAT is to establish and to maintain an inventory of waste water and waste gas streams, as part of the environmental management system (see BAT 1), that incorporates all of the following features:

- (i) information about the chemical production processes, including:
 - (a) chemical reaction equations, also showing side products;
 - (b) simplified process flow sheets that show the origin of the emissions;
 - (c) descriptions of process-integrated techniques and waste water/waste gas treatment at source including their performances;
- (ii) information, as comprehensive as is reasonably possible, about the characteristics of the waste water streams, such as:
 - (a) average values and variability of flow, pH, temperature, and conductivity;
 - (b) average concentration and load values of relevant pollutants/parameters and their variability (e.g. COD/TOC, nitrogen species, phosphorus, metals, salts, specific organic compounds);
 - (c) data on bioeliminability (e.g. BOD, BOD/COD ratio, Zahn-Wellens test, biological inhibition potential (e.g. nitrification));
- (iii) information, as comprehensive as is reasonably possible, about the characteristics of the waste gas streams, such as:
 - (a) average values and variability of flow and temperature;
 - (b) average concentration and load values of relevant pollutants/parameters and their variability (e.g. VOC, CO, NO_x, SO_x, chlorine, hydrogen chloride);
 - (c) flammability, lower and higher explosive limits, reactivity;
 - (d) presence of other substances that may affect the waste gas treatment system or plant safety (e.g. oxygen, nitrogen, water vapour, dust).

2. Monitoring

BAT 3. For relevant emissions to water as identified by the inventory of waste water streams (see BAT 2), BAT is to monitor key process parameters (including continuous monitoring of waste water flow, pH and temperature) at key locations (e.g. influent to pretreatment and influent to final treatment).

BAT 4. BAT is to monitor emissions to water in accordance with EN standards with at least the minimum frequency given below. If EN standards are not available, BAT is to use ISO, national or other international standards that ensure the provision of data of an equivalent scientific quality.

Substance/parameter	Standard(s)	Minimum monitoring frequency ⁽¹⁾ ⁽²⁾
Total organic carbon (TOC) ⁽³⁾	EN 1484	Daily
Chemical oxygen demand (COD) ⁽³⁾	No EN standard available	
Total suspended solids (TSS)	EN 872	
Total nitrogen (TN) ⁽⁴⁾	EN 12260	
Total inorganic nitrogen (N _{inorg}) ⁽⁴⁾	Various EN standards available	
Total phosphorus (TP)	Various EN standards available	

Substance/parameter		Standard(s)	Minimum monitoring frequency ⁽¹⁾ ⁽²⁾
Adsorbable organically bound halogens (AOX)		EN ISO 9562	Monthly
Metals	Cr	Various EN standards available	
	Cu		
	Ni		
	Pb		
	Zn		
	Other metals, if relevant		
Toxicity ⁽⁵⁾	Fish eggs (<i>Danio rerio</i>)	EN ISO 15088	To be decided based on a risk assessment, after an initial characterisation
	Daphnia (<i>Daphnia magna</i> Straus)	EN ISO 6341	
	Luminescent bacteria (<i>Vibrio fischeri</i>)	EN ISO 11348-1, EN ISO 11348-2 or EN ISO 11348-3	
	Duckweed (<i>Lemna minor</i>)	EN ISO 20079	
	Algae	EN ISO 8692, EN ISO 10253 or EN ISO 10710	

⁽¹⁾ Monitoring frequencies may be adapted if the data series clearly demonstrate a sufficient stability.

⁽²⁾ The sampling point is located where the emission leaves the installation.

⁽³⁾ TOC monitoring and COD monitoring are alternatives. TOC monitoring is the preferred option because it does not rely on the use of very toxic compounds.

⁽⁴⁾ TN and N_{inorg} monitoring are alternatives.

⁽⁵⁾ An appropriate combination of these methods can be used.

BAT 5. BAT is to periodically monitor diffuse VOC emissions to air from relevant sources by using an appropriate combination of the techniques I-III or, where large amounts of VOC are handled, all of the techniques I-III.

- I. sniffing methods (e.g. with portable instruments according to EN 15446) associated with correlation curves for key equipment;
- II. optical gas imaging methods;
- III. calculation of emissions based on emissions factors, periodically validated (e.g. once every two years) by measurements.

Where large amounts of VOCs are handled, the screening and quantification of emissions from the installation by periodic campaigns with optical absorption-based techniques, such as Differential absorption light detection and ranging (DIAL) or Solar occultation flux (SOF), is a useful complementary technique to the techniques I to III.

Description

See Section 6.2.

BAT 6. BAT is to periodically monitor odour emissions from relevant sources in accordance with EN standards.

Description

Emissions can be monitored by dynamic olfactometry according to EN 13725. Emission monitoring may be complemented by measurement/estimation of odour exposure or estimation of odour impact.

Applicability

The applicability is restricted to cases where odour nuisance can be expected or has been substantiated.

3. Emissions to water

3.1. Water usage and waste water generation

BAT 7. In order to reduce the usage of water and the generation of waste water, BAT is to reduce the volume and/or pollutant load of waste water streams, to enhance the reuse of waste water within the production process and to recover and reuse raw materials.

3.2. Waste water collection and segregation

BAT 8. In order to prevent the contamination of uncontaminated water and to reduce emissions to water, BAT is to segregate uncontaminated waste water streams from waste water streams that require treatment.

Applicability

The segregation of uncontaminated rainwater may not be applicable in the case of existing waste water collection systems.

BAT 9. In order to prevent uncontrolled emissions to water, BAT is to provide an appropriate buffer storage capacity for waste water incurred during other than normal operating conditions based on a risk assessment (taking into account e.g. the nature of the pollutant, the effects on further treatment, and the receiving environment), and to take appropriate further measures (e.g. control, treat, reuse).

Applicability

The interim storage of contaminated rainwater requires segregation, which may not be applicable in the case of existing waste water collection systems.

3.3. Waste water treatment

BAT 10. In order to reduce emissions to water, BAT is to use an integrated waste water management and treatment strategy that includes an appropriate combination of the techniques in the priority order given below.

	Technique	Description
(a)	Process-integrated techniques ⁽¹⁾	Techniques to prevent or reduce the generation of water pollutants.
(b)	Recovery of pollutants at source ⁽¹⁾	Techniques to recover pollutants prior to their discharge to the waste water collection system.

	Technique	Description
(c)	Waste water pretreatment ⁽¹⁾ ⁽²⁾	Techniques to abate pollutants before the final waste water treatment. Pretreatment can be carried out at the source or in combined streams.
(d)	Final waste water treatment ⁽³⁾	Final waste water treatment by, for example, preliminary and primary treatment, biological treatment, nitrogen removal, phosphorus removal and/or final solids removal techniques before discharge to a receiving water body.

⁽¹⁾ These techniques are further described and defined in other BAT conclusions for the chemical industry.

⁽²⁾ See BAT 11.

⁽³⁾ See BAT 12.

Description

The integrated waste water management and treatment strategy is based on the inventory of waste water streams (see BAT 2).

BAT-associated emission levels (BAT-AELs): see Section 3.4.

BAT 11. In order to reduce emissions to water, BAT is to pretreat waste water that contains pollutants that cannot be dealt with adequately during final waste water treatment by using appropriate techniques.

Description

Waste water pretreatment is carried out as part of an integrated waste water management and treatment strategy (see BAT 10) and is generally necessary to:

- protect the final waste water treatment plant (e.g. protection of a biological treatment plant against inhibitory or toxic compounds);
- remove compounds that are insufficiently abated during final treatment (e.g. toxic compounds, poorly/non-biodegradable organic compounds, organic compounds that are present in high concentrations, or metals during biological treatment);
- remove compounds that are otherwise stripped to air from the collection system or during final treatment (e.g. volatile halogenated organic compounds, benzene);
- remove compounds that have other negative effects (e.g. corrosion of equipment; unwanted reaction with other substances; contamination of waste water sludge).

In general, pretreatment is carried out as close as possible to the source in order to avoid dilution, in particular for metals. Sometimes, waste water streams with appropriate characteristics can be segregated and collected in order to undergo a dedicated combined pretreatment.

BAT 12. In order to reduce emissions to water, BAT is to use an appropriate combination of final waste water treatment techniques.

Description

Final waste water treatment is carried out as part of an integrated waste water management and treatment strategy (see BAT 10).

Appropriate final waste water treatment techniques, depending on the pollutant, include:

	Technique ⁽¹⁾	Typical pollutants abated	Applicability
Preliminary and primary treatment			
(a)	Equalisation	All pollutants	Generally applicable.
(b)	Neutralisation	Acids, alkalis	
(c)	Physical separation, e.g. screens, sieves, grit separators, grease separators or primary settlement tanks	Suspended solids, oil/grease	
Biological treatment (secondary treatment), e.g.			
(d)	Activated sludge process	Biodegradable organic compounds	Generally applicable.
(e)	Membrane bioreactor		
Nitrogen removal			
(f)	Nitrification/denitrification	Total nitrogen, ammonia	Nitrification may not be applicable in case of high chloride concentrations (i.e. around 10 g/l) and provided that the reduction of the chloride concentration prior to nitrification would not be justified by the environmental benefits. Not applicable when the final treatment does not include a biological treatment.
Phosphorus removal			
(g)	Chemical precipitation	Phosphorus	Generally applicable.
Final solids removal			
(h)	Coagulation and flocculation	Suspended solids	Generally applicable.
(i)	Sedimentation		
(j)	Filtration (e.g. sand filtration, microfiltration, ultrafiltration)		
(k)	Flotation		

⁽¹⁾ The descriptions of the techniques are given in Section 6.1.

3.4. BAT-associated emission levels for emissions to water

The BAT-associated emission levels (BAT-AELs), for emissions to water given in Table 1, Table 2 and Table 3 apply to direct emissions to a receiving water body from:

- (i) the activities specified in Section 4 of Annex I to Directive 2010/75/EU;
- (ii) independently operated waste water treatment plants specified in Section 6.11 of Annex I to Directive 2010/75/EU provided that the main pollutant load originates from activities specified in Section 4 of Annex I to Directive 2010/75/EU;
- (iii) the combined treatment of waste water from different origins provided that the main pollutant load originates from activities specified in Section 4 of Annex I to Directive 2010/75/EU.

The BAT-AELs apply at the point where the emission leaves the installation.

Table 1

BAT-AELs for direct emissions of TOC, COD and TSS to a receiving water body

Parameter	BAT-AEL (yearly average)	Conditions
Total organic carbon (TOC) ⁽¹⁾ ⁽²⁾	10-33 mg/l ⁽³⁾ ⁽⁴⁾ ⁽⁵⁾ ⁽⁶⁾	The BAT-AEL applies if the emission exceeds 3,3 t/yr.
Chemical oxygen demand (COD) ⁽¹⁾ ⁽²⁾	30-100 mg/l ⁽³⁾ ⁽⁴⁾ ⁽⁵⁾ ⁽⁶⁾	The BAT-AEL applies if the emission exceeds 10 t/yr.
Total suspended solids (TSS)	5,0-35 mg/l ⁽⁷⁾ ⁽⁸⁾	The BAT-AEL applies if the emission exceeds 3,5 t/yr.

⁽¹⁾ No BAT-AEL applies for Biochemical oxygen demand (BOD). As an indication, the yearly average BOD₅ level in the effluent from a biological waste water treatment plant will generally be ≤ 20 mg/l.

⁽²⁾ Either the BAT-AEL for TOC or the BAT-AEL for COD applies. TOC is the preferred option because its monitoring does not rely on the use of very toxic compounds.

⁽³⁾ The lower end of the range is typically achieved when few tributary waste water streams contain organic compounds and/or the waste water mostly contains easily biodegradable organic compounds.

⁽⁴⁾ The upper end of the range may be up to 100 mg/l for TOC or up to 300 mg/l for COD, both as yearly averages, if both of the following conditions are fulfilled:

— Condition A: Abatement efficiency ≥ 90 % as a yearly average (including both pretreatment and final treatment).

— Condition B: If a biological treatment is used, at least one of the following criteria is met:

— A low-loaded biological treatment step is used (i.e. ≤ 0,25 kg COD/kg of organic dry matter of sludge). This implies that the BOD₅ level in the effluent is ≤ 20 mg/l.

— Nitrification is used.

⁽⁵⁾ The upper end of the range may not apply if all of the following conditions are fulfilled:

— Condition A: Abatement efficiency ≥ 95 % as a yearly average (including both pretreatment and final treatment).

— Condition B: same as Condition B in footnote ⁽⁴⁾.

— Condition C: The influent to the final waste water treatment shows the following characteristics: TOC > 2 g/l (or COD > 6 g/l) as a yearly average and a high proportion of refractory organic compounds.

⁽⁶⁾ The upper end of the range may not apply when the main pollutant load originates from the production of methylcellulose.

⁽⁷⁾ The lower end of the range is typically achieved when using filtration (e.g. sand filtration, microfiltration, ultrafiltration, membrane bioreactor), while the upper end of the range is typically achieved when using sedimentation only.

⁽⁸⁾ This BAT-AEL may not apply when the main pollutant load originates from the production of soda ash via the Solvay process or from the production of titanium dioxide.

Table 2

BAT-AELs for direct emissions of nutrients to a receiving water body

Parameter	BAT-AEL (yearly average)	Conditions
Total nitrogen (TN) ⁽¹⁾	5,0-25 mg/l ⁽²⁾ ⁽³⁾	The BAT-AEL applies if the emission exceeds 2,5 t/yr.
Total inorganic nitrogen (N _{inorg}) ⁽¹⁾	5,0-20 mg/l ⁽²⁾ ⁽³⁾	The BAT-AEL applies if the emission exceeds 2,0 t/yr.
Total phosphorus (TP)	0,50-3,0 mg/l ⁽⁴⁾	The BAT-AEL applies if the emission exceeds 300 kg/yr.

⁽¹⁾ Either the BAT-AEL for total nitrogen or the BAT-AEL for total inorganic nitrogen applies.

⁽²⁾ The BAT-AELs for TN and N_{inorg} do not apply to installations without biological waste water treatment. The lower end of the range is typically achieved when the influent to the biological waste water treatment plant contains low levels of nitrogen and/or when nitrification/denitrification can be operated under optimum conditions.

⁽³⁾ The upper end of the range may be higher and up to 40 mg/l for TN or 35 mg/l for N_{inorg}, both as yearly averages, if the abatement efficiency is ≥ 70 % as a yearly average (including both pretreatment and final treatment).

⁽⁴⁾ The lower end of the range is typically achieved when phosphorus is added for the proper operation of the biological waste water treatment plant or when phosphorus mainly originates from heating or cooling systems. The upper end of the range is typically achieved when phosphorus-containing compounds are produced by the installation.

Table 3

BAT-AELs for direct emission of AOX and metals to a receiving water body

Parameter	BAT-AEL (yearly average)	Conditions
Adsorbable organically bound halogens (AOX)	0,20-1,0 mg/l ⁽¹⁾ ⁽²⁾	The BAT-AEL applies if the emission exceeds 100 kg/yr.
Chromium (expressed as Cr)	5,0-25 µg/l ⁽³⁾ ⁽⁴⁾ ⁽⁵⁾ ⁽⁶⁾	The BAT-AEL applies if the emission exceeds 2,5 kg/yr.
Copper (expressed as Cu)	5,0-50 µg/l ⁽³⁾ ⁽⁴⁾ ⁽⁵⁾ ⁽⁷⁾	The BAT-AEL applies if the emission exceeds 5,0 kg/yr.
Nickel (expressed as Ni)	5,0-50 µg/l ⁽³⁾ ⁽⁴⁾ ⁽⁵⁾	The BAT-AEL applies if the emission exceeds 5,0 kg/yr.
Zinc (expressed as Zn)	20-300 µg/l ⁽³⁾ ⁽⁴⁾ ⁽⁵⁾ ⁽⁸⁾	The BAT-AEL applies if the emission exceeds 30 kg/yr.

⁽¹⁾ The lower end of the range is typically achieved when few halogenated organic compounds are used or produced by the installation.

⁽²⁾ This BAT-AEL may not apply when the main pollutant load originates from the production of iodinated X-ray contrast agents due to the high refractory loads. This BAT-AEL may also not apply when the main pollutant load originates from the production of propylene oxide or epichlorohydrin via the chlorohydrin process due to the high loads.

⁽³⁾ The lower end of the range is typically achieved when few of the corresponding metal (compounds) are used or produced by the installation.

⁽⁴⁾ This BAT-AEL may not apply to inorganic effluents when the main pollutant load originates from the production of inorganic heavy metal compounds.

⁽⁵⁾ This BAT-AEL may not apply when the main pollutant load originates from the processing of large volumes of solid inorganic raw materials that are contaminated with metals (e.g. soda ash from the Solvay process, titanium dioxide).

⁽⁶⁾ This BAT-AEL may not apply when the main pollutant load originates from the production of chromium-organic compounds.

⁽⁷⁾ This BAT-AEL may not apply when the main pollutant load originates from the production of copper-organic compounds or the production of vinyl chloride monomer/ethylene dichloride via the oxychlorination process.

⁽⁸⁾ This BAT-AEL may not apply when the main pollutant load originates from the production of viscose fibres.

The associated monitoring is in BAT 4.

4. Waste

BAT 13. In order to prevent or, where this is not practicable, to reduce the quantity of waste being sent for disposal, BAT is to set up and implement a waste management plan as part of the environmental management system (see BAT 1) that, in order of priority, ensures that waste is prevented, prepared for reuse, recycled or otherwise recovered.

BAT 14. In order to reduce the volume of waste water sludge requiring further treatment or disposal, and to reduce its potential environmental impact, BAT is to use one or a combination of the techniques given below.

	Technique	Description	Applicability
(a)	Conditioning	Chemical conditioning (i.e. adding coagulants and/or flocculants) or thermal conditioning (i.e. heating) to improve the conditions during sludge thickening/dewatering.	Not applicable to inorganic sludges. The necessity for conditioning depends on the sludge properties and on the thickening/dewatering equipment used.
(b)	Thickening/dewatering	Thickening can be carried out by sedimentation, centrifugation, flotation, gravity belts, or rotary drums. Dewatering can be carried out by belt filter presses or plate filter presses.	Generally applicable.
(c)	Stabilisation	Sludge stabilisation includes chemical treatment, thermal treatment, aerobic digestion, or anaerobic digestion.	Not applicable to inorganic sludges. Not applicable for short-term handling before final treatment.
(d)	Drying	Sludge is dried by direct or indirect contact with a heat source.	Not applicable to cases where waste heat is not available or cannot be used.

5. Emissions to air

5.1. Waste gas collection

BAT 15. In order to facilitate the recovery of compounds and the reduction of emissions to air, BAT is to enclose the emission sources and to treat the emissions, where possible.

Applicability

The applicability may be restricted by concerns on operability (access to equipment), safety (avoiding concentrations close to the lower explosive limit) and health (where operator access is required inside the enclosure).

5.2. Waste gas treatment

BAT 16. In order to reduce emissions to air, BAT is to use an integrated waste gas management and treatment strategy that includes process-integrated and waste gas treatment techniques.

Description

The integrated waste gas management and treatment strategy is based on the inventory of waste gas streams (see BAT 2) giving priority to process-integrated techniques.

5.3. Flaring

BAT 17. In order to prevent emissions to air from flares, BAT is to use flaring only for safety reasons or non-routine operational conditions (e.g. start-ups, shutdowns) by using one or both of the techniques given below.

	Technique	Description	Applicability
(a)	Correct plant design	This includes the provision of a gas recovery system with sufficient capacity and the use of high-integrity relief valves.	Generally applicable to new plants. Gas recovery systems may be retrofitted in existing plants.
(b)	Plant management	This includes balancing the fuel gas system and using advanced process control.	Generally applicable.

BAT 18. In order to reduce emissions to air from flares when flaring is unavoidable, BAT is to use one or both of the techniques given below.

	Technique	Description	Applicability
(a)	Correct design of flaring devices	Optimisation of height, pressure, assistance by steam, air or gas, type of flare tips (either enclosed or shielded), etc., aimed to enable smokeless and reliable operation and to ensure the efficient combustion of excess gases.	Applicable to new flares. In existing plants, applicability may be restricted due to e.g. maintenance time availability during the turnaround of the plant.
(b)	Monitoring and recording as part of flare management	Continuous monitoring of the gas sent to flaring, measurements of gas flow and estimations of other parameters (e.g. composition, heat content, ratio of assistance, velocity, purge gas flow rate, pollutant emissions (e.g. NO _x , CO, hydrocarbons, noise)). The recording of flaring events usually includes the estimated/measured flare gas composition, the estimated/measured flare gas quantity and the duration of operation. The recording allows for the quantification of emissions and the potential prevention of future flaring events.	Generally applicable.

5.4. Diffuse VOC emissions

BAT 19. In order to prevent or, where that is not practicable, to reduce diffuse VOC emissions to air, BAT is to use a combination of the techniques given below.

	Technique	Applicability
Techniques related to plant design		
(a)	Limit the number of potential emission sources	Applicability may be restricted in the case of existing plants due to operability requirements.
(b)	Maximise process-inherent containment features	
(c)	Select high-integrity equipment (see the description in Section 6.2)	
(d)	Facilitate maintenance activities by ensuring access to potentially leaky equipment	

	Technique	Applicability
Techniques related to plant/equipment construction, assembly and commissioning		
(e)	Ensure well-defined and comprehensive procedures for plant/equipment construction and assembly. This includes using the designed gasket stress for flanged joint assembly (see the description in Section 6.2)	Generally applicable.
(f)	Ensure robust plant/equipment commissioning and handover procedures in line with the design requirements	
Techniques related to plant operation		
(g)	Ensure good maintenance and timely replacement of equipment	Generally applicable.
(h)	Use a risk-based leak detection and repair (LDAR) programme (see the description in Section 6.2)	
(i)	As far as it is reasonable, prevent diffuse VOC emissions, collect them at source, and treat them	

The associated monitoring is in BAT 5.

5.5. Odour emissions

BAT 20. In order to prevent or, where that is not practicable, to reduce odour emissions, BAT is to set up, implement and regularly review an odour management plan, as part of the environmental management system (see BAT 1), that includes all of the following elements:

- (i) a protocol containing appropriate actions and timelines;
- (ii) a protocol for conducting odour monitoring;
- (iii) a protocol for response to identified odour incidents;
- (iv) an odour prevention and reduction programme designed to identify the source(s); to measure/estimate odour exposure; to characterise the contributions of the sources; and to implement prevention and/or reduction measures.

The associated monitoring is in BAT 6.

Applicability

The applicability is restricted to cases where odour nuisance can be expected or has been substantiated.

BAT 21. In order to prevent or, where that is not practicable, to reduce odour emissions from waste water collection and treatment and from sludge treatment, BAT is to use one or a combination of the techniques given below.

	Technique	Description	Applicability
(a)	Minimise residence times	Minimise the residence time of waste water and sludge in collection and storage systems, in particular under anaerobic conditions.	Applicability may be restricted in the case of existing collection and storage systems.
(b)	Chemical treatment	Use chemicals to destroy or to reduce the formation of odorous compounds (e.g. oxidation or precipitation of hydrogen sulphide).	Generally applicable.
(c)	Optimise aerobic treatment	This can include: (i) controlling the oxygen content; (ii) frequent maintenance of the aeration system; (iii) use of pure oxygen; (iv) removal of scum in tanks.	Generally applicable.
(d)	Enclosure	Cover or enclose facilities for collecting and treating waste water and sludge to collect the odorous waste gas for further treatment.	Generally applicable.
(e)	End-of-pipe treatment	This can include: (i) biological treatment; (ii) thermal oxidation.	Biological treatment is only applicable to compounds that are easily soluble in water and readily bioeliminable.

5.6. Noise emissions

BAT 22. In order to prevent or, where that is not practicable, to reduce noise emissions, BAT is to set up and implement a noise management plan, as part of the environmental management system (see BAT 1), that includes all of the following elements:

- (i) a protocol containing appropriate actions and timelines;
- (ii) a protocol for conducting noise monitoring;
- (iii) a protocol for response to identified noise incidents;
- (iv) a noise prevention and reduction programme designed to identify the source(s), to measure/estimate noise exposure, to characterise the contributions of the sources and to implement prevention and/or reduction measures.

Applicability

The applicability is restricted to cases where noise nuisance can be expected or has been substantiated.

BAT 23. In order to prevent or, where that is not practicable, to reduce noise emissions, BAT is to use one or a combination of the techniques given below.

	Technique	Description	Applicability
(a)	Appropriate location of equipment and buildings	Increasing the distance between the emitter and the receiver and using buildings as noise screens.	For existing plants, the relocation of equipment may be restricted by a lack of space or excessive costs.
(b)	Operational measures	This includes: (i) improved inspection and maintenance of equipment; (ii) closing of doors and windows of enclosed areas, if possible; (iii) equipment operation by experienced staff; (iv) avoidance of noisy activities at night, if possible; (v) provisions for noise control during maintenance activities.	Generally applicable.
(c)	Low-noise equipment	This includes low-noise compressors, pumps and flares.	Applicable only when the equipment is new or replaced.
(d)	Noise-control equipment	This includes: (i) noise-reducers; (ii) equipment insulation; (iii) enclosure of noisy equipment; (iv) soundproofing of buildings.	Applicability may be restricted due to space requirements (for existing plants), health, and safety issues.
(e)	Noise abatement	Inserting obstacles between emitters and receivers (e.g. protection walls, embankments and buildings).	Applicable only to existing plants; since the design of new plants should make this technique unnecessary. For existing plants, the insertion of obstacles may be restricted by a lack of space.

6. Descriptions of techniques

6.1. Waste water treatment

Technique	Description
Activated sludge process	The biological oxidation of dissolved organic substances with oxygen using the metabolism of microorganisms. In the presence of dissolved oxygen (injected as air or pure oxygen) the organic components are mineralised into carbon dioxide and water or are transformed into other metabolites and biomass (i.e. the activated sludge). The microorganisms are maintained in suspension in the waste water and the whole mixture is mechanically aerated. The activated sludge mixture is sent to a separation facility from which the sludge is recycled to the aeration tank.
Nitrification/denitrification	A two-step process that is typically incorporated into biological waste water treatment plants. The first step is the aerobic nitrification where microorganisms oxidise ammonium (NH_4^+) to the intermediate nitrite (NO_2^-), which is then further oxidised to nitrate (NO_3^-). In the subsequent anoxic denitrification step, microorganisms chemically reduce nitrate to nitrogen gas.

Technique	Description
Chemical precipitation	The conversion of dissolved pollutants into an insoluble compound by adding chemical precipitants. The solid precipitates formed are subsequently separated by sedimentation, air flotation or filtration. If necessary, this may be followed by microfiltration or ultrafiltration. Multivalent metal ions (e.g. calcium, aluminium, iron) are used for phosphorus precipitation.
Coagulation and flocculation	Coagulation and flocculation are used to separate suspended solids from waste water and are often carried out in successive steps. Coagulation is carried out by adding coagulants with charges opposite to those of the suspended solids. Flocculation is carried out by adding polymers, so that collisions of microfloc particles cause them to bond to produce larger flocs.
Equalisation	Balancing of flows and pollutant loads at the inlet of the final waste water treatment by using central tanks. Equalisation may be decentralised or carried out using other management techniques.
Filtration	The separation of solids from waste water by passing them through a porous medium e.g. sand filtration, microfiltration and ultrafiltration.
Flotation	The separation of solid or liquid particles from waste water by attaching them to fine gas bubbles, usually air. The buoyant particles accumulate at the water surface and are collected with skimmers.
Membrane bioreactor	A combination of activated sludge treatment and membrane filtration. Two variants are used: a) an external recirculation loop between the activated sludge tank and the membrane module; and b) immersion of the membrane module into the aerated activated sludge tank, where the effluent is filtered through a hollow fibre membrane, the biomass remaining in the tank (this variant is less energy-consuming and results in more compact plants).
Neutralisation	The adjustment of the pH of waste water to a neutral level (approximately 7) by the addition of chemicals. Sodium hydroxide (NaOH) or calcium hydroxide (Ca(OH) ₂) is generally used to increase the pH; whereas, sulphuric acid (H ₂ SO ₄), hydrochloric acid (HCl) or carbon dioxide (CO ₂) is generally used to decrease the pH. The precipitation of some substances may occur during neutralisation.
Sedimentation	The separation of suspended particles and suspended material by gravitational settling.

6.2. Diffuse VOC emissions

Technique	Description
High-integrity equipment	High-integrity equipment includes: <ul style="list-style-type: none"> — valves with double packing seals; — magnetically driven pumps/compressors/agitators; — pumps/compressors/agitators fitted with mechanical seals instead of packing; — high-integrity gaskets (such as spiral wound, ring joints) for critical applications; — corrosion-resistant equipment.

Technique	Description
Leak detection and repair (LDAR) programme	<p>A structured approach to reduce fugitive VOC emissions by detection and subsequent repair or replacement of leaking components. Currently, sniffing (described by EN 15446) and optical gas imaging methods are available for the identification of leaks.</p> <p>Sniffing method: The first step is the detection using hand-held VOC analysers measuring the concentration adjacent to the equipment (e.g. by using flame ionisation or photo-ionisation). The second step consists of bagging the component to carry out a direct measurement at the source of emission. This second step is sometimes replaced by mathematical correlation curves derived from statistical results obtained from a large number of previous measurements made on similar components.</p> <p>Optical gas imaging methods: Optical imaging uses small lightweight hand-held cameras which enable the visualisation of gas leaks in real time, so that they appear as 'smoke' on a video recorder together with the normal image of the component concerned, to easily and rapidly locate significant VOC leaks. Active systems produce an image with a back-scattered infrared laser light reflected on the component and its surroundings. Passive systems are based on the natural infrared radiation of the equipment and its surroundings</p>
Thermal oxidation	<p>The oxidation of combustible gases and odorants in a waste gas stream by heating the mixture of contaminants with air or oxygen to above its auto-ignition point in a combustion chamber and maintaining it at a high temperature long enough to complete its combustion to carbon dioxide and water. Thermal oxidation is also referred to as 'incineration', 'thermal incineration' or 'oxidative combustion'.</p>
Using the designed gasket stress for flanged joint assembly	<p>This includes:</p> <ul style="list-style-type: none"> (i) obtaining a certified high quality gasket, e.g. according to EN 13555; (ii) calculating the highest possible bolt load, e.g. according to EN 1591-1; (iii) obtaining a qualified flange-assembling equipment; (iv) supervision of the bolt tightening by a qualified fitter.
VOC diffuse emissions monitoring	<p>Sniffing and optical gas imaging methods are described under leak detection and repair programme.</p> <p>Full screening and quantification of emissions from the installation can be undertaken with an appropriate combination of complementary methods, e.g. Solar occultation flux (SOF) or Differential absorption LIDAR (DIAL) campaigns. These results can be used for trend evaluation in time, cross-checking and updating/validation of the ongoing LDAR programme.</p> <p>Solar occultation flux (SOF): The technique is based on the recording and spectrometric Fourier Transform analysis of a broadband infra-red or ultraviolet/visible sunlight spectra along a given geographical itinerary, crossing the wind direction and cutting through VOC plumes.</p> <p>Differential absorption LIDAR (DIAL): This is a laser-based technique using differential absorption LIDAR (light detection and ranging), which is the optical analogue of radio wave-based RADAR. The technique relies on the back-scattering of laser beam pulses by atmospheric aerosols, and the analysis of spectral properties of the returned light collected with a telescope.</p>

Αριθμός 60

Ο ΠΕΡΙ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΕΚΠΟΜΠΩΝ
(ΟΛΟΚΛΗΡΩΜΕΝΗ ΠΡΟΛΗΨΗ ΚΑΙ ΕΛΕΓΧΟΣ ΤΗΣ ΡΥΠΑΝΣΗΣ)
ΝΟΜΟΣ ΤΟΥ 2013 (Ν.184(Ι)/2013)

Γνωστοποίηση δυνάμει του άρθρου 31

- 184(Ι) του 2013. Ο Υπουργός Γεωργίας, Αγροτικής Ανάπτυξης και Περιβάλλοντος και η Υπουργός Εργασίας, Πρόνοιας και Κοινωνικών Ασφαλίσεων ασκώντας τις εξουσίες που τους παρέχονται από το άρθρο 31, του περί Βιομηχανικών Εκπομπών (Ολοκληρωμένη Πρόληψη και Έλεγχος της Ρύπανσης) Νόμου του 2013 (Ν.184(Ι)/2013), εκδίδουν την ακόλουθη γνωστοποίηση:
- Συνοπτικός τίτλος. 1. Η περί Βιομηχανικών Εκπομπών (Ολοκληρωμένη Πρόληψη και Έλεγχος της Ρύπανσης) (Συμπεράσματα Βέλτιστων Διαθέσιμων Τεχνικών για τις βιομηχανίες μη σιδηρούχων μετάλλων) Γνωστοποίηση 2017.
- Πεδίο Εφαρμογής 2. Τα παρόντα Συμπεράσματα Βέλτιστων Διαθέσιμων Τεχνικών (ΒΔΤ) όπως έχουν δημοσιευτεί στις 30 Ιουνίου 2016 στο πλαίσιο της Εκτελεστικής Απόφασης της Επιτροπής με αρ. (ΕΕ)2016/1032, καλύπτουν ορισμένες δραστηριότητες που προσδιορίζονται στο παράρτημα Ι σημεία 2.1, 2.5 και 6.8 της οδηγίας 2010/75/ΕΕ, ήτοι:
- i) 2.1: Φρύξη ή πυροσυσσωμάτωση μεταλλευμάτων (συμπεριλαμβανομένων και θειούχων μεταλλευμάτων)
- ii) 2.5: Επεξεργασία μη σιδηρούχων μετάλλων:
- α) παραγωγή ακατέργαστων μη σιδηρούχων μετάλλων από μεταλλεύματα, συμπυκνώματα ή δευτερογενείς πρώτες ύλες, με μεταλλουργικές, χημικές ή ηλεκτρολυτικές διεργασίες·
- β) τήξη και κραματοποίηση μη σιδηρούχων μετάλλων, συμπεριλαμβανομένων των προϊόντων ανάκτησης, και λειτουργία χυτηρίων μη σιδηρούχων μετάλλων με τηκτική δυναμικότητα άνω των 4 τόνων ημερησίως για το μόλυβδο και το κάδμιο ή 20 τόνων ημερησίως για όλα τα άλλα μέταλλα
- iii) 6.8: Παραγωγή άνθρακα (σκληρός άνθρακας) ή ηλεκτρογραφίτη με καύση ή γραφίτιοποίηση.
3. Τα Συμπεράσματα των ΒΔΤ για τις βιομηχανίες μη σιδηρούχων μετάλλων παρατίθενται στο Παράρτημα Α που συνοδεύει την παρούσα Γνωστοποίηση.
- Το αγγλικό πρωτότυπο κείμενο των Συμπερασμάτων ΒΔΤ για τον συγκεκριμένο τύπο δραστηριότητας καθορίζεται στο Μέρος Ι του Παραρτήματος Α και η ελληνική μετάφραση στο Μέρος ΙΙ αυτού. Νοείται ότι, σε περίπτωση οποιασδήποτε διαφοράς ερμηνείας μεταξύ του κειμένου στο Μέρος Ι και εκείνου στο Μέρος ΙΙ, θα υπερισχύει το κείμενο που εκτίθεται στο Μέρος Ι (αγγλικό πρωτότυπο) του Παραρτήματος Α.
- Έναρξη ισχύος. 4. Η παρούσα Γνωστοποίηση τίθεται σε ισχύ με τη δημοσίευσή της στην Επίσημη Εφημερίδα της Δημοκρατίας.

Έγινε στις 10 Ιανουαρίου 2017.

ΝΙΚΟΣ ΚΟΥΓΙΑΛΗΣ,
Υπουργός Γεωργίας, Αγροτικής Ανάπτυξης και
Περιβάλλοντος.

ΓΕΩΡΓΙΑ ΑΙΜΙΛΙΑΝΙΔΟΥ,
Υπουργός Εργασίας, Πρόνοιας και Κοινωνικών
Ασφαλίσεων.

ΕΚΤΕΛΕΣΤΙΚΗ ΑΠΟΦΑΣΗ (ΕΕ) 2016/1032 ΤΗΣ ΕΠΙΤΡΟΠΗΣ

της 13ης Ιουνίου 2016

για τον καθορισμό των συμπερασμάτων βέλτιστων διαθέσιμων τεχνικών (ΒΔΤ) βάσει της οδηγίας 2010/75/ΕΕ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου όσον αφορά τις βιομηχανίες μη σιδηρούχων μετάλλων

[κοινοποιηθείσα υπό τον αριθμό C(2016) 3563]

(Κείμενο που παρουσιάζει ενδιαφέρον για τον ΕΟΧ)

Η ΕΥΡΩΠΑΪΚΗ ΕΠΙΤΡΟΠΗ,

Έχοντας υπόψη τη Συνθήκη για τη λειτουργία της Ευρωπαϊκής Ένωσης,

Έχοντας υπόψη την οδηγία 2010/75/ΕΕ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου, της 24ης Νοεμβρίου 2010, περί βιομηχανικών εκπομπών (ολοκληρωμένη πρόληψη και έλεγχος της ρύπανσης) ⁽¹⁾, και ιδίως το άρθρο 13 παράγραφος 5,

Εκτιμώντας τα ακόλουθα:

- (1) Τα συμπεράσματα βέλτιστων διαθέσιμων τεχνικών (ΒΔΤ) αποτελούν σημείο αναφοράς για τον καθορισμό των όρων αδειοδότησης εγκαταστάσεων που καλύπτονται από το κεφάλαιο II της οδηγίας 2010/75/ΕΕ και οι αρμόδιες αρχές θα πρέπει να καθορίσουν οριακές τιμές εκπομπών οι οποίες εξασφαλίζουν ότι, υπό κανονικές συνθήκες λειτουργίας, οι εκπομπές δεν υπερβαίνουν τα επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τις βέλτιστες διαθέσιμες τεχνικές που ορίζονται στα συμπεράσματα ΒΔΤ.
- (2) Το φόρουμ που αποτελείται από εκπροσώπους των κρατών μελών, των ενδιαφερόμενων βιομηχανιών και μη κυβερνητικών οργανώσεων για την προστασία του περιβάλλοντος, και το οποίο θεσπίστηκε με την απόφαση της Επιτροπής της 16ης Μαΐου 2011 ⁽²⁾, υπέβαλε στην Επιτροπή στις 4 Δεκεμβρίου 2014 τη γνώμη του επί του προτεινόμενου περιεχομένου του εγγράφου αναφοράς ΒΔΤ όσον αφορά τις βιομηχανίες μη σιδηρούχων μετάλλων. Η γνώμη αυτή είναι διαθέσιμη στο κοινό.
- (3) Τα συμπεράσματα ΒΔΤ που παρατίθενται στο παράρτημα της οδηγίας αποτελούν βασικό στοιχείο του εγγράφου αναφοράς ΒΔΤ.
- (4) Τα μέτρα που προβλέπονται στην παρούσα απόφαση είναι σύμφωνα με τη γνώμη της επιτροπής που καταρτίστηκε βάσει του άρθρου 75 παράγραφος 1 της οδηγίας 2010/75/ΕΕ,

ΕΞΕΔΩΣΕ ΤΗΝ ΠΑΡΟΥΣΑ ΑΠΟΦΑΣΗ:

Άρθρο 1

Εκδίδονται τα συμπεράσματα βέλτιστων διαθέσιμων τεχνικών (ΒΔΤ) για τις βιομηχανίες μη σιδηρούχων μετάλλων που παρατίθενται στο παράρτημα.

Άρθρο 2

Η παρούσα απόφαση απευθύνεται στα κράτη μέλη.

Βρυξέλλες, 13 Ιουνίου 2016.

Για την Επιτροπή
Karmenu VELLA
Μέλος της Επιτροπής

⁽¹⁾ ΕΕ L 334 της 17.12.2010, σ. 17.

⁽²⁾ ΕΕ C 146 της 17.5.2011, σ. 3.

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ ΒΔΤ ΣΧΕΤΙΚΑ ΜΕ ΤΙΣ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΕΣ ΜΗ ΣΙΔΗΡΟΥΧΩΝ ΜΕΤΑΛΛΩΝ

ΠΕΔΙΟ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ

Τα παρόντα συμπεράσματα ΒΔΤ καλύπτουν ορισμένες δραστηριότητες που προσδιορίζονται στο παράρτημα Ι σημεία 2.1, 2.5 και 6.8 της οδηγίας 2010/75/ΕΕ, ήτοι:

- 2.1: Φρύξη ή πυροσυσσώματωση μεταλλευμάτων (συμπεριλαμβανομένων και θειούχων μεταλλευμάτων)
- 2.5: Επεξεργασία μη σιδηρούχων μετάλλων:
 - α) παραγωγή ακατέργαστων μη σιδηρούχων μετάλλων από μεταλλεύματα, συμπυκνώματα ή δευτερογενείς πρώτες ύλες, με μεταλλουργικές, χημικές ή ηλεκτρολυτικές διεργασίες·
 - β) τήξη και κραματοποίηση μη σιδηρούχων μετάλλων, συμπεριλαμβανομένων των προϊόντων ανάκτησης, και λειτουργία χυτηρίων μη σιδηρούχων μετάλλων με τμητική δυναμικότητα άνω των 4 τόνων ημερησίως για το μόλυβδο και το κάδμιο ή 20 τόνων ημερησίως για όλα τα άλλα μέταλλα
- 6.8: Παραγωγή άνθρακα (σκληρός άνθρακας) ή ηλεκτρογραφίτη με καύση ή γραφίτοποίηση.

Ειδικότερα, τα παρόντα συμπεράσματα ΒΔΤ καλύπτουν τις ακόλουθες διαδικασίες και δραστηριότητες:

- πρωτογενή και δευτερογενή παραγωγή μη σιδηρούχων μετάλλων,
- παραγωγή οξειδίου του ψευδαργύρου από καπναέρια κατά την παραγωγή άλλων μετάλλων,
- παραγωγή ενώσεων νικελίου από διαλύματα κατά την παραγωγή μετάλλων,
- παραγωγή ασβεστοπυριτίου (CaSi) και πυριτίου (Si) στην ίδια κάμινο με αυτήν της παραγωγής σιδηροπυριτίου,
- παραγωγή οξειδίου του αλουμινίου από βωξίτη πριν από την παραγωγή πρωτογενούς αλουμινίου, όταν αυτή αποτελεί αναπόσπαστο μέρος της παραγωγής του μετάλλου,
- ανακύκλωση της αλατώδους σκωρίας αλουμινίου,
- παραγωγή ηλεκτροδίων άνθρακα και/ή γραφίτη.

Τα παρόντα συμπεράσματα ΒΔΤ δεν αφορούν τις ακόλουθες δραστηριότητες ή διεργασίες:

- Πυροσυσσώματωση σιδηρομεταλλεύματος. Αυτή καλύπτεται από τα συμπεράσματα ΒΔΤ για την παραγωγή σιδήρου και χάλυβα.
- Παραγωγή θειικού οξέος βασιζόμενη σε αέρια SO₂ από την παραγωγή μη σιδηρούχων μετάλλων. Αυτή καλύπτεται από τα συμπεράσματα ΒΔΤ για τα παραγόμενα σε μεγάλες ποσότητες ανόργανα χημικά προϊόντα —αμμωνία, οξέα και λιπάσματα.
- Χυτήρια τα οποία καλύπτονται στα συμπεράσματα ΒΔΤ για τις εγκαταστάσεις επεξεργασίας με σφυρηλάτηση και τα χυτήρια.

Άλλα έγγραφα αναφοράς τα οποία ενδεχομένως να σχετίζονται με τις δραστηριότητες που καλύπτουν τα παρόντα συμπεράσματα ΒΔΤ είναι τα εξής:

Έγγραφο αναφοράς	Θέμα
Ενεργειακή απόδοση (ENE)	Γενικές πτυχές της ενεργειακής απόδοσης
Κοινά συστήματα επεξεργασίας/διαχείρισης υγρών αποβλήτων και απαερίων στον τομέα των χημικών προϊόντων (CWW)	Τεχνικές επεξεργασίας υγρών αποβλήτων για τη μείωση των εκπομπών μετάλλων στα ύδατα
Παραγόμενα σε μεγάλες ποσότητες ανόργανα χημικά προϊόντα —αμμωνία, οξέα και λιπάσματα (LVIC-AAF)	Παραγωγή θειικού οξέος
Συστήματα βιομηχανικής ψύξης (ICS)	Έμμεση ψύξη με νερό και/ή αέρα
Εκπομπές από την αποθήκευση (EFS)	Αποθήκευση και χειρισμός υλικών
Οικονομικές παράμετροι και διαστοιχειακές επιδράσεις (ECM)	Οικονομικές παράμετροι και διαστοιχειακές επιδράσεις των τεχνικών

Έγγραφο αναφοράς	Θέμα
Παρακολούθηση των εκπομπών στην ατμόσφαιρα και στα ύδατα από εγκαταστάσεις IED (ROM)	Παρακολούθηση των εκπομπών στην ατμόσφαιρα και στο νερό
Κλάδος της επεξεργασίας αποβλήτων (WT)	Χειρισμός και επεξεργασία αποβλήτων
Μεγάλες εγκαταστάσεις καύσης (LCP)	Εγκαταστάσεις καύσης που παράγουν ατμό και/ή ηλεκτρική ενέργεια
Επιφανειακή επεξεργασία με τη χρησιμοποίηση οργανικών διαλυτών (STS)	Αποσκωρίωση χωρίς οξέα
Επιφανειακή κατεργασία μετάλλων και πλαστικών (STM)	Αποσκωρίωση με οξέα

ΟΡΙΣΜΟΙ

Για τους σκοπούς των παρόντων συμπερασμάτων ΒΔΤ ισχύουν οι ακόλουθοι ορισμοί:

Χρησιμοποιούμενος όρος	Ορισμός
Νέα μονάδα	Μονάδα που αδειοδοτείται για πρώτη φορά στον χώρο της εγκατάστασης μετά τη δημοσίευση των παρόντων συμπερασμάτων ΒΔΤ ή πλήρης αντικατάσταση μιας μονάδας στα υφιστάμενα θεμέλια της εγκατάστασης μετά τη δημοσίευση των παρόντων συμπερασμάτων ΒΔΤ.
Υφιστάμενη μονάδα	Μονάδα που δεν είναι νέα μονάδα
Σημαντική αναβάθμιση	Μία μείζονος σημασίας αλλαγή στον σχεδιασμό ή στην τεχνολογία μιας μονάδας και με μείζονες προσαρμογές ή αντικαταστάσεις των μονάδων επεξεργασίας και του σχετικού εξοπλισμού.
Πρωτογενείς εκπομπές	Εκπομπές απαγόμενες απευθείας από τις καμίνους, οι οποίες δεν έχουν εξαπλωθεί στους χώρους γύρω από τις καμίνους
Δευτερογενείς εκπομπές	Εκπομπές που εκφεύγουν από την επένδυση της καμίνου ή κατά τη διάρκεια εργασιών όπως η τροφοδοσία ή η εκκένωση και οι οποίες δεσμεύονται σε θόλο ή σε περιβλήμα (όπως μια προεξοχή τροφοδοσίας)
Πρωτογενής παραγωγή	Παραγωγή μετάλλων με τη χρήση μεταλλευμάτων και συμπεκνωμάτων
Δευτερογενής παραγωγή	Παραγωγή μετάλλων με τη χρήση υπολειμμάτων και/ή σκραπ μετάλλων, συμπεριλαμβανομένων των διαδικασιών επανάτηξης και κραματοποίησης
Συνεχής μέτρηση	Μέτρηση με τη χρήση ενός «αυτόματου συστήματος μέτρησης» που είναι σταθερά εγκατεστημένο επιτόπου για τη συνεχή παρακολούθηση των εκπομπών
Περιοδική μέτρηση	Προσδιορισμός ενός μετρητέου μεγέθους (συγκεκριμένη ποσότητα που αποτελεί αντικείμενο μέτρησης), σε καθορισμένα χρονικά διαστήματα, με χρήση χειροκίνητων ή αυτόματων μεθόδων.

ΓΕΝΙΚΕΣ ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ

Βέλτιστες διαθέσιμες τεχνικές

Οι τεχνικές που παρατίθενται και περιγράφονται στα παρόντα συμπεράσματα ΒΔΤ δεν είναι ούτε περιοριστικές ούτε εξαντλητικές. Επιτρέπεται να χρησιμοποιούνται και άλλες τεχνικές που εξασφαλίζουν τουλάχιστον ισοδύναμο επίπεδο προστασίας του περιβάλλοντος.

Εκτός εάν προβλέπεται διαφορετικά, τα συμπεράσματα ΒΔΤ έχουν γενική εφαρμογή.

Επίπεδα ατμοσφαιρικών εκπομπών που συνδέονται με τις ΒΔΤ

Τα επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τις βέλτιστες διαθέσιμες τεχνικές για τις ατμοσφαιρικές εκπομπές που περιλαμβάνονται σε αυτά τα συμπεράσματα ΒΔΤ αναφέρονται σε κανονικές συνθήκες: ξηρό αέριο σε θερμοκρασία 0 °C και πίεση 101,3 kPa.

Περίοδοι υπολογισμού μέσων όρων για τις εκπομπές στην ατμόσφαιρα

Εφαρμόζονται οι ακόλουθοι ορισμοί για τις περιόδους υπολογισμού μέσων όρων για τις εκπομπές στην ατμόσφαιρα.

Ημερήσιος μέσος όρος	Μέσος όρος, κατά τη διάρκεια μιας 24ης περιόδου, έγκυρων μέσων όρων 30-λεπτων ή ωριαίων περιόδων που λαμβάνονται με συνεχείς μετρήσεις
Μέσος όρος της περιόδου δειγματοληψίας	Μέση τιμή τριών διαδοχικών μετρήσεων διάρκειας τουλάχιστον 30 λεπτών έκαστη, εκτός εάν άλλως αναφέρεται ⁽¹⁾

⁽¹⁾ Για διαδικασίες ανά παρτίδα, μπορεί να χρησιμοποιηθεί ο μέσος όρος ενός αντιπροσωπευτικού αριθμού μετρήσεων που λαμβάνονται κατά τη συνολική διάρκεια του απαιτούμενου χρόνου ανά παρτίδα ή το αποτέλεσμα μέτρησης που διενεργείται καθ' όλη τη διάρκεια του απαιτούμενου χρόνου ανά παρτίδα.

Περίοδοι υπολογισμού μέσων όρων για τις εκπομπές στο νερό

Εφαρμόζεται ο ακόλουθος ορισμός για τις περιόδους υπολογισμού μέσων όρων για τις εκπομπές στο νερό.

Ημερήσιος μέσος όρος	Μέσος όρος κατά τη διάρκεια μιας 24ωρης περιόδου δειγματοληψίας ο οποίος λαμβάνεται ως σύνθετο δείγμα ανάλογο προς τη ροή (ή ως σύνθετο δείγμα ανάλογο προς τον χρόνο, εφόσον αποδεικνύεται η επαρκής σταθερότητα της ροής) ⁽¹⁾
----------------------	--

⁽¹⁾ Στην περίπτωση μη συνεχούς ροής, μπορεί να χρησιμοποιηθεί διαφορετική διαδικασία δειγματοληψίας που παράγει αντιπροσωπευτικά αποτελέσματα (π.χ. στιγμιαία δειγματοληψία).

ΑΡΚΤΙΚΟΛΕΞΑ

Όρος	Σημασία
BaP	Βενζο[α]πυρένιο
ESP	Ηλεκτροστατικός διαχωριστής/ηλεκτρόφιτρο
I-TEQ	Διεθνής τοξική ισοδυναμία η οποία προκύπτει από την εφαρμογή διεθνών συντελεστών τοξικής ισοδυναμίας, όπως ορίζονται στο παράρτημα IV μέρος 2 της οδηγίας 2010/75/ΕΕ
NO _x	Το άθροισμα του μονοξειδίου του αζώτου (NO) και του διοξειδίου του αζώτου (NO ₂) εκφρασμένο ως NO ₂
PCDD/ PCDF	Πολυχλωριωμένες διβενζο-π-διοξίνες και διβενζοφουράνια (17 ομοειδή)
PAH	Πολυκυκλικοί αρωματικοί υδρογονάνθρακες
TVOC	Ολικός πτητικός οργανικός άνθρακας· ολικές πτητικές οργανικές ενώσεις που μετρούνται με ανιχνευτή ιονισμού φλόγας (FID) και εκφράζονται ως ολικός άνθρακας
VOC	Πτητικές οργανικές ενώσεις, όπως ορίζονται στο άρθρο 3 παράγραφος 45 της οδηγίας 2010/75/ΕΕ

1.1. ΓΕΝΙΚΑ ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ ΒΔΤ

Οποιαδήποτε σχετικά συμπεράσματα ΒΔΤ στις ενότητες 1.2 έως 1.9, τα οποία ισχύουν για συγκεκριμένες διαδικασίες, ισχύουν επιπροσθέτως των γενικών συμπερασμάτων ΒΔΤ της παρούσας ενότητας.

1.1.1. Συστήματα περιβαλλοντικής διαχείρισης (ΣΠΔ)

ΒΔΤ 1. Για τη βελτίωση της συνολικής περιβαλλοντικής επίδοσης, η ΒΔΤ συνίσταται στην εφαρμογή και τήρηση ενός Συστήματος Περιβαλλοντικής Διαχείρισης (ΣΠΔ) που να ενσωματώνει όλα τα ακόλουθα χαρακτηριστικά:

- α) δέσμευση της Διοίκησης, συμπεριλαμβανομένων των ανώτερων διευθυντικών στελεχών·
- β) ορισμός περιβαλλοντικής πολιτικής που περιλαμβάνει συνεχή βελτίωση της εγκατάστασης εκ μέρους της Διοίκησης·
- γ) προγραμματισμός και καθορισμός των απαραίτητων διαδικασιών, σκοπών και στόχων, σε συνάρτηση με τον οικονομικό προγραμματισμό και τις επενδύσεις·
- δ) εφαρμογή των διαδικασιών, με ιδιαίτερη προσοχή στα εξής:
- i) διάρθρωση και αρμοδιότητες,
 - ii) πρόσληψη, εκπαίδευση, συνειδητοποίηση και ικανότητα,
 - iii) επικοινωνία,
 - iv) συμμετοχή των εργαζομένων,
 - v) τεκμηρίωση,
 - vi) αποτελεσματικός έλεγχος των διεργασιών,
 - vii) προγράμματα συντήρησης,
 - viii) ετοιμότητα και ανταπόκριση σε καταστάσεις έκτακτης ανάγκης,
 - ix) εξασφάλιση της συμμόρφωσης με την περιβαλλοντική νομοθεσία·
- ε) έλεγχος επιδόσεων και λήψη διορθωτικών μέτρων, με ιδιαίτερη προσοχή στα εξής:
- i) παρακολούθηση και μέτρηση [βλέπε επίσης την έκθεση αναφοράς για την παρακολούθηση των εκπομπών στην ατμόσφαιρα και στο νερό από εγκαταστάσεις αναφερόμενες στην οδηγία για τις βιομηχανικές εκπομπές (IED) - ROM],
 - ii) διορθωτικά και προληπτικά μέτρα,
 - iii) τήρηση αρχείων,
 - iv) ανεξάρτητη (όπου είναι εφικτό) εσωτερική ή εξωτερική επιθεώρηση, ώστε να διαπιστωθεί αν το ΣΠΔ συμμορφώνεται με τα προβλεπόμενα και ότι έχει εφαρμοστεί και διατηρηθεί σωστά·
- στ) επανεξέταση του ΣΠΔ και της αδιάλειπτης καταλληλότητας, επάρκειας και αποτελεσματικότητάς του από τα ανώτερα διευθυντικά στελέχη·
- ζ) παρακολούθηση της ανάπτυξης καθαρότερων τεχνολογιών·
- η) συνεκτίμηση των περιβαλλοντικών επιπτώσεων από την οριστική παύση της εγκατάστασης κατά το στάδιο του σχεδιασμού μιας νέας μονάδας και καθ' όλη τη διάρκεια λειτουργίας της·
- θ) εφαρμογή κλαδικής συγκριτικής αξιολόγησης σε τακτική βάση.

Ο καθορισμός και η εφαρμογή ενός σχεδίου δράσης για τις διάχυτες εκπομπές σκόνης (βλέπε ΒΔΤ 6) και η εφαρμογή ενός συστήματος διαχείρισης για τη συντήρηση που καλύπτει ιδίως τις επιδόσεις των συστημάτων μείωσης της σκόνης (βλέπε ΒΔΤ 4) αποτελούν επίσης μέρος του ΣΠΔ.

Δυνατότητα εφαρμογής

Το πεδίο εφαρμογής (π.χ. επίπεδο ανάλυσης) και το είδος του ΣΠΔ(π.χ. τυποποιημένο ή μη τυποποιημένο) συνδέονται γενικά με το είδος, την κλίμακα και την πολυπλοκότητα της εγκατάστασης, καθώς και με το εύρος των ενδεχόμενων περιβαλλοντικών επιπτώσεών της.

1.1.2. Διαχείριση ενέργειας

ΒΔΤ 2. Για την αποδοτική χρήση της ενέργειας, η ΒΔΤ συνίσταται στη χρησιμοποίηση συνδυασμού των τεχνικών που περιγράφονται παρακάτω.

	Τεχνική	Δυνατότητα εφαρμογής
α	Σύστημα διαχείρισης ενεργειακής απόδοσης (π.χ. ISO 50001)	Εφαρμόζεται γενικά
β	Καυστήρες αναγέννησης ή ανάκτησης	Εφαρμόζεται γενικά
γ	Ανάκτηση θερμότητας (π.χ. ατμός, θερμό νερό, θερμός αέρας) από απορριπτόμενη θερμότητα διεργασίας	Εφαρμόζεται μόνο για πυρομεταλλουργικές διεργασίες
δ	Αναγεννητική θερμική διάταξη οξείδωσης	Εφαρμόζεται μόνο όταν απαιτείται μείωση ενός καύσιμου ρύπου
ε	Προθέρμανση του φορτίου καμίνου, του αέρα καύσης ή του καυσίμου με τη χρήση θερμότητας που ανακτάται από θερμά αέρια από το στάδιο της τήξης	Εφαρμόζεται μόνο για φρύξη ή εξαγωγή (smelting) θειούχων μεταλλευμάτων/συμπυκνωμάτων και για άλλες πυρομεταλλουργικές διεργασίες
στ	Αύξηση της θερμοκρασίας των υγρών απόπλυσης με τη χρήση ατμού ή θερμού νερού από την ανάκτηση απορριπτόμενης θερμότητας	Εφαρμόζεται μόνο για την αλουμίνα ή για υδρομεταλλουργικές διεργασίες
ζ	Χρήση θερμών αερίων από το κανάλι τροφοδοσίας ως προθερμασμένου αέρα καύσης	Εφαρμόζεται μόνο για πυρομεταλλουργικές διεργασίες
η	Χρήση αέρα εμπλουτισμένου με οξυγόνο ή καθαρού οξυγόνου στους καυστήρες για τη μείωση της κατανάλωσης ενέργειας επιτρέποντας την αυτογενή εξαγωγή μετάλλου ή την πλήρη καύση ανθρακούχου υλικού	Εφαρμόζεται μόνο σε καμίνους που χρησιμοποιούν πρώτες ύλες που περιέχουν θείο ή άνθρακα
θ	Ξηρά συμπυκνώματα και υγρές πρώτες ύλες σε χαμηλές θερμοκρασίες	Εφαρμόζεται μόνο όταν πραγματοποιείται ξήρανση
ι	Ανάκτηση του χημικού ενεργειακού περιεχομένου του μονοξειδίου του άνθρακα που παράγεται σε μια ηλεκτρική κάμινο ή υψικάμινο/φρεατώδη κάμινο με τη χρήση των καυσαερίων ως καυσίμου, μετά την αφαίρεση των μετάλλων, σε άλλες παραγωγικές διαδικασίες ή για την παραγωγή ατμού/θερμού νερού ή ηλεκτρικής ενέργειας	Εφαρμόζεται μόνο σε καυσαέρια με περιεκτικότητα CO > 10 vol-%. Η δυνατότητα εφαρμογής επηρεάζεται επίσης από τη σύνθεση του καυσαερίου και τη μη διαθεσιμότητα συνεχούς ροής (π.χ. διεργασίες ασυνεχούς ροής)
ια	Ανακύκλωση των απαερίων μέσω ενός καυστήρα καυσίμου οξυγόνου για την ανάκτηση της ενέργειας που περιέχεται στον ολικό οργανικό άνθρακα που υπάρχει	Εφαρμόζεται γενικά
ιβ	Κατάλληλη μόνωση του εξοπλισμού υψηλής θερμοκρασίας, όπως σωληνώσεις ατμού και θερμού νερού	Εφαρμόζεται γενικά
ιγ	Χρήση της θερμότητας που δημιουργείται από την παραγωγή θεικού οξέος από διοξείδιο του θείου για την προθέρμανση των αερίων που οδηγούνται στη μονάδα θεικού οξέος ή για την παραγωγή ατμού και/ή ζεστού νερού	Εφαρμόζεται μόνο σε μονάδες μη σιδηρούχων μετάλλων συμπεριλαμβανομένης της παραγωγής θεικού οξέος ή υγρού SO ₂
ιδ	Χρήση ηλεκτρικών κινητήρων υψηλής απόδοσης, εξοπλισμένων με σύστημα μετάδοσης κίνησης μεταβλητής συχνότητας, για εξοπλισμό όπως οι ανεμιστήρες	Εφαρμόζεται γενικά
ιε	Χρήση συστημάτων ελέγχου που ενεργοποιούν αυτομάτως το σύστημα εξαγωγής αέρα ή προσαρμόζουν τον ρυθμό εξαγωγής αναλόγως των πραγματικών εκπομπών	Εφαρμόζεται γενικά

1.1.3. Έλεγχος διεργασίας

ΒΔΤ 3. Για τη βελτίωση της συνολικής περιβαλλοντικής απόδοσης, η ΒΔΤ συνίσταται στην εξασφάλιση της σταθερής λειτουργίας της διεργασίας μέσω της χρήσης ενός συστήματος ελέγχου διεργασίας από κοινού με έναν συνδυασμό των ακόλουθων τεχνικών.

	Τεχνική
α	Έλεγχος και επιλογή εισερχόμενων πρώτων υλών σύμφωνα με τη διεργασία και τις τεχνικές μείωσης που εφαρμόζονται
β	Καλή ανάμειξη των τροφοδοτούμενων υλικών για την επίτευξη βέλτιστης απόδοσης μετατροπής και τη μείωση των εκπομπών και των απορρίψεων
γ	Συστήματα ζύγισης και μέτρησης της τροφοδοσίας
δ	Επεξεργαστές για τον έλεγχο του ρυθμού τροφοδοσίας υλικών, κρίσιμων παραμέτρων και συνθηκών της διεργασίας, συμπεριλαμβανομένης της προειδοποίησης, των συνθηκών καύσης και των προσθηκών αερίων
ε	Ηλεκτρονική παρακολούθηση της θερμοκρασίας, της πίεσης και της ροής αερίου της καμίνου
στ	Παρακολούθηση των κρίσιμων παραμέτρων διεργασίας της μονάδας μείωσης των αέριων εκπομπών, όπως είναι η θερμοκρασία αερίων, η μέτρηση αντιδραστηρίων, η πτώση πίεσης, η ένταση ρεύματος και η τάση του ηλεκτροφίλτρου, η παροχή και το pH του υγρού πλυντρίδας και τα αέρια συστατικά (π.χ. O ₂ , CO, VOC)
ζ	Έλεγχος σκόνης και υδραργύρου στα καυσαέρια πριν από τη μεταφορά στη μονάδα θειικού οξέος για μονάδες που περιλαμβάνουν παραγωγή θειικού οξέος ή υγρού SO ₂
η	Ηλεκτρονική παρακολούθηση των κραδασμών για τον εντοπισμό εμφράξεων και πιθανής βλάβης εξοπλισμών
θ	Ηλεκτρονική παρακολούθηση της έντασης ρεύματος, της τάσης και των θερμοκρασιών ηλεκτρικής επαφής σε ηλεκτρολυτικές διαδικασίες
ι	Παρακολούθηση και έλεγχος της θερμοκρασίας σε καμίνους τήξης για την πρόληψη της παραγωγής καπναερίων μετάλλων και μεταλλικών οξειδίων λόγω υπερθέρμανσης
ια	Επεξεργαστής για τον έλεγχο της τροφοδοσίας αντιδραστηρίων και της απόδοσης της μονάδας επεξεργασίας-αγωγών αποβλήτων, μέσω ηλεκτρονικής παρακολούθησης της θερμοκρασίας, της θολότητας, του pH, της αγωγιμότητας και της παροχής

ΒΔΤ 4. Για τη μείωση των διοχετευόμενων εκπομπών σκόνης και μετάλλων στον αέρα, η ΒΔΤ συνίσταται στην εφαρμογή ενός συστήματος διαχείρισης συντήρησης που καλύπτει ιδίως την απόδοση των συστημάτων μείωσης της σκόνης στο πλαίσιο του συστήματος περιβαλλοντικής διαχείρισης (βλέπε ΒΔΤ 1).

1.1.4. Διάχυτες εκπομπές

1.1.4.1. Γενική προσέγγιση για την πρόληψη των διάχυτων εκπομπών

ΒΔΤ 5. Για την πρόληψη και, όπου αυτό δεν είναι εφικτό, τη μείωση των διάχυτων εκπομπών στον αέρα και στο νερό, η ΒΔΤ συνίσταται στη συλλογή των διάχυτων εκπομπών όσο το δυνατό πλησιέστερα στην πηγή και στην επεξεργασία τους.

ΒΔΤ 6. Για την πρόληψη και, όπου αυτό δεν είναι εφικτό, τη μείωση των διάχυτων εκπομπών σκόνης στον αέρα, η ΒΔΤ συνίσταται στην ανάπτυξη και την εφαρμογή ενός σχεδίου δράσης για τις διάχυτες εκπομπές σκόνης, στο πλαίσιο του συστήματος περιβαλλοντικής διαχείρισης (βλέπε ΒΔΤ 1), το οποίο ενσωματώνει αμφοτέρωτα τα ακόλουθα μέτρα:

- εντοπισμός των σημαντικότερων πηγών διάχυτων εκπομπών σκόνης (με τη χρήση π.χ. του προτύπου EN 15445)
- καθορισμός και εφαρμογή κατάλληλων μέτρων και τεχνικών για την πρόληψη ή τη μείωση των διάχυτων εκπομπών σε ένα δεδομένο χρονικό πλαίσιο.

1.1.4.2. Διάχυτες εκπομπές από την αποθήκευση, τον χειρισμό και τη μεταφορά πρώτων υλών

ΒΔΤ 7. Για την πρόληψη των διάχυτων εκπομπών από την αποθήκευση πρώτων υλών, η ΒΔΤ συνίσταται στη χρήση συνδυασμού των ακόλουθων τεχνικών.

	Τεχνική
α	Κλειστά κτίρια ή σιλό/δοχεία για την αποθήκευση υλικών που δημιουργούν σκόνη, όπως συμπυκνωμάτων, συλλιπασμάτων και λεπτόκοκκων υλικών
β	Αποθήκευση σε καλυμμένο χώρο υλικών που δεν δημιουργούν σκόνη, όπως συμπυκνωμάτων, συλλιπασμάτων, στερεών καυσίμων, χύδην υλικών και σπτάνθρακα και βοηθητικών υλών που περιέχουν υδατοδιαλυτές οργανικές ενώσεις
γ	Αεροστεγής συσκευασία υλικών που δημιουργούν σκόνη ή βοηθητικών υλών που περιέχουν υδατοδιαλυτές οργανικές ενώσεις
δ	Καλυμμένα διαμερίσματα για την αποθήκευση υλικών που έχουν σφαιροποιηθεί ή συσσωματωθεί
ε	Χρήση ψεκασμού νερού και ψεκασμού νέφους με ή χωρίς πρόσθετα, όπως λατέξ, για υλικά που δημιουργούν σκόνη
στ	Διατάξεις εξαγωγής σκόνης/αερίων τοποθετημένες στα σημεία μεταφοράς και εκφόρτωσης για υλικά που δημιουργούν σκόνη
ζ	Πιστοποιημένα δοχεία πίεσης για την αποθήκευση αερίου χλωρίου ή μειγμάτων που περιέχουν χλώριο
η	Υλικά κατασκευής δεξαμενών που είναι ανθεκτικά στα αποθηκευόμενα σε αυτές υλικά
θ	Αξιόπιστα συστήματα ανίχνευσης διαρροών και ένδειξη της στάθμης της δεξαμενής με σύστημα συναγερμού για την αποφυγή υπερπλήρωσης
ι	Αποθήκευση ενεργών υλικών σε δεξαμενές διπλού τοιχώματος ή δεξαμενές τοποθετημένες σε λεκάνη συγκράτησης ανθεκτική στις χημικές ουσίες, της ίδιας χωρητικότητας, και χρήση χώρου αποθήκευσης που είναι αδιαπέρατος και ανθεκτικός στο αποθηκευόμενο σε αυτόν υλικό
ια	Σχεδιασμός των χώρων αποθήκευσης έτσι ώστε — οποιοσδήποτε διαρροές από τις δεξαμενές και τα συστήματα διανομής να αναχαιτίζονται και να περιορίζονται σε λεκάνες συγκράτησης που έχουν χωρητικότητα τουλάχιστον ίση με τον όγκο της μεγαλύτερης δεξαμενής αποθήκευσης εντός της λεκάνης· — τα σημεία διανομής να είναι εντός της λεκάνης συγκράτησης ώστε να συλλέγεται οποιοδήποτε διαρροή
ιβ	Χρήση επικάλυψης με αδρανές αέριο για την αποθήκευση υλικών που αντιδρούν με τον αέρα
ιγ	Συλλογή και επεξεργασία των εκπομπών από την αποθήκευση με σύστημα μείωσης σχεδιασμένο για την επεξεργασία των αποθηκευόμενων ενώσεων. Συλλογή και επεξεργασία πριν την απόρριψη νερού που χρησιμοποιείται για την έκπλυση σκόνης.
ιδ	Τακτικός καθαρισμός του χώρου αποθήκευσης και, όταν απαιτείται, ύγραση με νερό
ιε	Τοποθέτηση του διαμήκους άξονα του σωρού παράλληλα προς την επικρατούσα διεύθυνση αέρα σε περίπτωση υπαίθριας αποθήκευσης
ιστ	Προστατευτική φύτευση, αντιανεμικοί φράχτες ή προσηνέμοι σκελετοί για τη μείωση της ταχύτητας του αέρα σε περίπτωση υπαίθριας αποθήκευσης
ιζ	Ένας σωρός αντί πολλών, όπου είναι εφικτό, στην περίπτωση υπαίθριας αποθήκευσης
ιη	Χρήση ελαιδιαχωριστών και διαχωριστών στερεών υλικών για αποστράγγιση σε ανοικτούς υπαίθριους χώρους αποθήκευσης. Χρήση χώρων με επίστρωση σκυροδέματος που διαθέτουν υπερυψωμένα κράσπεδα ή άλλες διατάξεις συγκράτησης για την αποθήκευση υλικών που μπορεί να απελευθερώσουν έλαια, όπως αποβλήτων κοπής.

Δυνατότητα εφαρμογής

Η ΒΔΤ 7.ε δεν εφαρμόζεται σε διεργασίες που απαιτούν ξηρά υλικά ή μεταλλεύματα/συμπυκνώματα που εκ φύσεως περιέχουν επαρκή υγρασία ώστε να προλαμβάνεται ο σχηματισμός σκόνης. Η δυνατότητα εφαρμογής είναι περιορισμένη σε περιοχές όπου υπάρχει έλλειψη νερού ή πολύ χαμηλές θερμοκρασίες.

ΒΔΤ 8. Για την πρόληψη των διάχυτων εκπομπών από τον χειρισμό και τη μεταφορά πρώτων υλών, η ΒΔΤ συνίσταται στη χρήση συνδυασμού των ακόλουθων τεχνικών.

	Τεχνική
α	Κλειστά μεταφορικά συστήματα ή πνευματικά συστήματα για τη μεταφορά και τον χειρισμό συμπακνωμάτων, συλλυψμάτων και λεπτόκοκκων υλικών που σχηματίζουν σκόνη
β	Καλυμμένα μεταφορικά συστήματα για τον χειρισμό στερεών υλικών που δεν σχηματίζουν σκόνη
γ	Εξαγωγή της σκόνης από σημεία διανομής, στόμια σιλό, πνευματικά συστήματα μεταφοράς και σημεία μεταφοράς μεταφορικών συστημάτων και σύνδεση με ένα σύστημα διήθησης (για υλικά που σχηματίζουν σκόνη)
δ	Κλειστοί σάκοι ή κύλινδροι για τον χειρισμό υλικών με διασπειρόμενα ή υδατοδιαλυτά συστατικά
ε	Κατάλληλα δοχεία για τον χειρισμό υλικών συσσωματωμένων σε σφαιρίδια
στ	Διαβροχή για την ύγρανση των υλικών στα σημεία χειρισμού
ζ	Ελαχιστοποίηση των αποστάσεων μεταφοράς
η	Μείωση του ύψους πτώσης σε μεταφορικές ταινίες, μηχανικά φτυάρια ή άρπαγες
θ	Προσαρμογή της ταχύτητας των ανοιχτών μεταφορικών ταινιών (< 3,5 m/s)
ι	Ελαχιστοποίηση της ταχύτητας καθόδου ή του ύψους ελεύθερης πτώσης των υλικών
ια	Τοποθέτηση των μεταφορικών ταινιών και των αγωγών σε ασφαλείς, ανοικτούς υπέργειους χώρους, έτσι ώστε οι διαρροές να εντοπίζονται γρήγορα και να μπορούν να προληφθούν ζημιές από οχήματα και άλλον εξοπλισμό. Εάν χρησιμοποιούνται θαμμένοι στο έδαφος αγωγοί για μη επικίνδυνα υλικά, καταγραφή και σήμανση της πορείας τους και υιοθέτηση ασφαλών συστημάτων εκσκαφής.
ιβ	Αυτόματη αποσφράγιση συνδέσεων διανομής για τον χειρισμό υγρού και υγροποιημένου αερίου
ιγ	Επιστροφή στο όχημα διανομής των αερίων που έχουν εκτοπιστεί ώστε να μειώνονται οι εκπομπές πτητικών οργανικών ενώσεων
ιδ	Πλύσιμο των τροχών και του πλαισίου των οχημάτων που χρησιμοποιούνται για τη διανομή ή τον χειρισμό κονιωδών υλικών
ιε	Εφαρμογή σχεδιασμένου προγράμματος για το σκούπισμα των δρόμων
ιστ	Διαχωρισμός μη συμβατών υλικών (π.χ. οξειδωτικών και οργανικών υλικών)
ιζ	Ελαχιστοποίηση των μεταφορών υλικών μεταξύ των διεργασιών

Δυνατότητα εφαρμογής

Η ΒΔΤ 8.ιδ δεν μπορεί να εφαρμοστεί όταν ενδέχεται να σχηματίζεται πάγος.

1.1.4.3. Διάχυτες εκπομπές από την παραγωγή μετάλλων

ΒΔΤ 9. Για την πρόληψη ή, όταν αυτό δεν είναι εφικτό, τη μείωση των διάχυτων εκπομπών από την παραγωγή μετάλλων, η ΒΔΤ συνίσταται στη βελτιστοποίηση της αποδοτικότητας της συλλογής και της επεξεργασίας των αερίων με τη χρήση συνδυασμού των ακόλουθων τεχνικών.

	Τεχνική	Δυνατότητα εφαρμογής
α	Θερμική ή μηχανική προεπεξεργασία δευτερογενών πρώτων υλών για την ελαχιστοποίηση της οργανικής επιμόλυνσης των υλικών τροφοδοσίας της καμίνου	Εφαρμόζεται γενικά
β	Χρήση κλειστής καμίνου με κατάλληλα σχεδιασμένο σύστημα αποκονίωσης ή σφράγιση της καμίνου και άλλων μονάδων επεξεργασίας με κατάλληλο σύστημα εξαερισμού	Η δυνατότητα εφαρμογής μπορεί να περιορίζεται από παράγοντες ασφάλειας (π.χ. τύπος/σχεδιασμός της καμίνου, κίνδυνος έκρηξης)

	Τεχνική	Δυνατότητα εφαρμογής
γ	Χρήση δευτερεύοντος καλύμματος για τις εργασίες, τροφοδοσίας ή εκκένωσης της καμίνου	Η δυνατότητα εφαρμογής μπορεί να περιορίζεται από παράγοντες ασφάλειας (π.χ. τύπος/σχεδιασμός της καμίνου, κίνδυνος έκρηξης)
δ	Συλλογή σκόνης ή καπνών όταν πραγματοποιείται μεταφορά κονιωδών υλικών (π.χ. σημεία τροφοδοσίας και εκκένωσης της καμίνου, σκεπαστά κανάλια τροφοδοσίας)	Εφαρμόζεται γενικά
ε	Βελτιστοποίηση του σχεδιασμού και της λειτουργίας των θόλων και του δικτύου αγωγών ώστε να δεσμεύονται οι καπνοί που εμφανίζονται από τη θύρα τροφοδοσίας και κατά την εκκένωση και μεταφορά θερμών μετάλλων, θειούχων τηγμάτων ή σκωρίας σε σκεπαστά κανάλια τροφοδοσίας.	Όσον αφορά τις υφιστάμενες μονάδες, η δυνατότητα εφαρμογής μπορεί να περιορίζεται λόγω έλλειψης χώρου και εξαιτίας διαμόρφωσης της εγκατάστασης
στ	Περιβλήματα καμίνου/αντιδραστήρα, όπως τύπου εσωτερικού θύλακος (house-in-house) ή προεξοχής τροφοδοσίας (doghouse), για τις εργασίες εκκένωσης και τροφοδότησης	Όσον αφορά τις υφιστάμενες μονάδες, η δυνατότητα εφαρμογής μπορεί να περιορίζεται από ζητήματα χώρου και διαμόρφωσης της μονάδας
ζ	Βελτιστοποίηση της ροής απαερίων από την κάμινο μέσω μηχανοργανωμένων μελετών και προγραμμάτων ιχνηλάτησης της δυναμικής των ρευστών	Εφαρμόζεται γενικά
η	Συστήματα τροφοδότησης για ημίκλειστες καμίνους για την προσθήκη πρώτων υλών σε μικρές ποσότητες	Εφαρμόζεται γενικά
θ	Επεξεργασία των εκπομπών που συλλέγονται σε κατάλληλο σύστημα μείωσής τους	Εφαρμόζεται γενικά

1.1.5. Παρακολούθηση των εκπομπών στην ατμόσφαιρα

ΒΔΤ 10. Η ΒΔΤ συνίσταται στην παρακολούθηση των εκπομπών από την καπνοδόχο στην ατμόσφαιρα τουλάχιστον με τη συχνότητα που αναφέρεται παρακάτω και σύμφωνα με τα πρότυπα EN. Εάν δεν υπάρχουν πρότυπα EN, η ΒΔΤ συνίσταται στη χρήση των προτύπων ISO, εθνικών ή άλλων διεθνών προτύπων που εξασφαλίζουν την παροχή στοιχείων ισοδύναμης επιστημονικής ποιότητας.

Παράμετρος	Παρακολούθηση που σχετίζεται με	Ελάχιστη συχνότητα παρακολούθησης	Πρότυπο(-α)
Σκόνη ⁽²⁾	<p>Χαλκός: ΒΔΤ 38, ΒΔΤ 39, ΒΔΤ 40, ΒΔΤ 43, ΒΔΤ 44, ΒΔΤ 45</p> <p>Αργίλιο: ΒΔΤ 56, ΒΔΤ 58, ΒΔΤ 59, ΒΔΤ 60, ΒΔΤ 61, ΒΔΤ 67, ΒΔΤ 81, ΒΔΤ 88</p> <p>Μόλυβδος, κασσίτερος: ΒΔΤ 94, ΒΔΤ 96, ΒΔΤ 97</p> <p>Ψευδάργυρος, κάδμιο: ΒΔΤ 119, ΒΔΤ 122</p> <p>Πολύτιμα μέταλλα: ΒΔΤ 140</p> <p>Σιδηροκράματα: ΒΔΤ 155, ΒΔΤ 156, ΒΔΤ 157, ΒΔΤ 158</p> <p>Νικέλιο, κοβάλτιο: ΒΔΤ 171</p> <p>Άλλα μη σιδηρούχα μέταλλα: εκπομπές από τα στάδια παραγωγής, όπως προεπεξεργασία πρώτων υλών, τροφοδοσία, εξαγωγή μετάλλου, τήξη και εκκένωση</p>	Συνεχής ⁽¹⁾	EN 13284-2

Παράμετρος	Παρακολούθηση που σχετίζεται με	Ελάχιστη συχνότητα παρακολούθησης	Πρότυπο(-α)
	<p>Χαλκός: ΒΔΤ 37, ΒΔΤ 38, ΒΔΤ 40, ΒΔΤ 41, ΒΔΤ 42, ΒΔΤ 43, ΒΔΤ 44, ΒΔΤ 45</p> <p>Αργίλιο: ΒΔΤ 56, ΒΔΤ 58, ΒΔΤ 59, ΒΔΤ 60, ΒΔΤ 61, ΒΔΤ 66, ΒΔΤ 67, ΒΔΤ 68, ΒΔΤ 80, ΒΔΤ 81, ΒΔΤ 82, ΒΔΤ 88</p> <p>Μόλυβδος, κασσίτερος: ΒΔΤ 94, ΒΔΤ 95, ΒΔΤ 96, ΒΔΤ 97</p> <p>Ψευδάργυρος, κάδμιο: ΒΔΤ 113, ΒΔΤ 119, ΒΔΤ 121, ΒΔΤ 122, ΒΔΤ 128, ΒΔΤ 132</p> <p>Πολύτιμα μέταλλα: ΒΔΤ 140</p> <p>Σιδηροκράματα: ΒΔΤ 154, ΒΔΤ 155, ΒΔΤ 156, ΒΔΤ 157, ΒΔΤ 158</p> <p>Νικέλιο, κοβάλτιο: ΒΔΤ 171</p> <p>Άνθρακας/γραφίτης: ΒΔΤ 178, ΒΔΤ 179, ΒΔΤ 180, ΒΔΤ 181</p> <p>Άλλα μη σιδηρούχα μέταλλα: εκπομπές από τα στάδια παραγωγής, όπως προεπεξεργασία πρώτων υλών, τροφοδοσία, εξαγωγή μετάλλου, τήξη και εκκένωση</p>	Μία φορά ετησίως ⁽¹⁾	EN 13284-1
Αντιμόνιο και οι ενώσεις του, εκφραζόμενες ως Sb	<p>Μόλυβδος, κασσίτερος: ΒΔΤ 96, ΒΔΤ 97</p>	Μία φορά ετησίως	EN 14385
Αρσενικό και οι ενώσεις του, εκφραζόμενες ως As	<p>Χαλκός: ΒΔΤ 37, ΒΔΤ 38, ΒΔΤ 39, ΒΔΤ 40, ΒΔΤ 42, ΒΔΤ 43, ΒΔΤ 44, ΒΔΤ 45</p> <p>Μόλυβδος, κασσίτερος: ΒΔΤ 96, ΒΔΤ 97</p> <p>Ψευδάργυρος: ΒΔΤ 122</p>	Μία φορά ετησίως	EN 14385
Κάδμιο και οι ενώσεις του, εκφραζόμενες ως Cd	<p>Χαλκός: ΒΔΤ 37, ΒΔΤ 38, ΒΔΤ 39, ΒΔΤ 40, ΒΔΤ 41, ΒΔΤ 42, ΒΔΤ 43, ΒΔΤ 44, ΒΔΤ 45</p> <p>Μόλυβδος, κασσίτερος: ΒΔΤ 94, ΒΔΤ 95, ΒΔΤ 96, ΒΔΤ 97</p> <p>Ψευδάργυρος, κάδμιο: ΒΔΤ 122, ΒΔΤ 132</p> <p>Σιδηροκράματα: ΒΔΤ 156</p>	Μία φορά ετησίως	EN 14385
Χρώμιο (VI)	<p>Σιδηροκράματα: ΒΔΤ 156</p>	Μία φορά ετησίως	Δεν υπάρχει διαθέσιμο πρότυπο EN

Παράμετρος	Παρακολούθηση που σχετίζεται με	Ελάχιστη συχνότητα παρακολούθησης	Πρότυπο(-α)
Χαλκός και οι ενώσεις του, εκφραζόμενες ως Cu	Χαλκός: ΒΔΤ 37, ΒΔΤ 38, ΒΔΤ 39, ΒΔΤ 40, ΒΔΤ 42, ΒΔΤ 43, ΒΔΤ 44, ΒΔΤ 45 Μόλυβδος, κασσίτερος: ΒΔΤ 96, ΒΔΤ 97	Μία φορά ετησίως	EN 14385
Νικέλιο και οι ενώσεις του, εκφραζόμενες ως Ni	Νικέλιο, κοβάλτιο: ΒΔΤ 172, ΒΔΤ 173	Μία φορά ετησίως	EN 14385
Μόλυβδος και οι ενώσεις του, εκφραζόμενες ως Pb	Χαλκός: ΒΔΤ 37, ΒΔΤ 38, ΒΔΤ 39, ΒΔΤ 40, ΒΔΤ 41, ΒΔΤ 42, ΒΔΤ 43, ΒΔΤ 44, ΒΔΤ 45 Μόλυβδος, κασσίτερος: ΒΔΤ 94, ΒΔΤ 95, ΒΔΤ 96, ΒΔΤ 97 Σιδηροκράματα: ΒΔΤ 156	Μία φορά ετησίως	EN 14385
Θάλλιο και οι ενώσεις του, εκφραζόμενες ως Tl	Σιδηροκράματα: ΒΔΤ 156	Μία φορά ετησίως	EN 14385
Ψευδάργυρος και οι ενώσεις του, εκφραζόμενες ως Zn	Ψευδάργυρος, κάδμιο: ΒΔΤ 113, ΒΔΤ 114, ΒΔΤ 119, ΒΔΤ 121, ΒΔΤ 122, ΒΔΤ 128, ΒΔΤ 132	Μία φορά ετησίως	EN 14385
Άλλα μέταλλα, κατά περίπτωση ⁽³⁾	Χαλκός: ΒΔΤ 37, ΒΔΤ 38, ΒΔΤ 39, ΒΔΤ 40, ΒΔΤ 41, ΒΔΤ 42, ΒΔΤ 43, ΒΔΤ 44, ΒΔΤ 45 Μόλυβδος, κασσίτερος: ΒΔΤ 94, ΒΔΤ 95, ΒΔΤ 96, ΒΔΤ 97 Ψευδάργυρος, κάδμιο: ΒΔΤ 113, ΒΔΤ 119, ΒΔΤ 121, ΒΔΤ 122, ΒΔΤ 128, ΒΔΤ 132 Πολύτιμα μέταλλα: ΒΔΤ 140 Σιδηροκράματα: ΒΔΤ 154, ΒΔΤ 155, ΒΔΤ 156, ΒΔΤ 157, ΒΔΤ 158 Νικέλιο, κοβάλτιο: ΒΔΤ 171 Άλλα μη σιδηρούχα μέταλλα	Μία φορά ετησίως	EN 14385
Υδράργυρος και οι ενώσεις του, εκφραζόμενες ως Hg	Χαλκός, αργίλιο, μόλυβδος, κασσίτερος, ψευδάργυρος, κάδμιο, σιδηροκράματα, νικέλιο, κοβάλτιο, άλλα μη σιδηρούχα μέταλλα: ΒΔΤ 11	Συνεχής ή μία φορά ετησίως ⁽¹⁾	EN 14884 EN 13211

Παράμετρος	Παρακολούθηση που σχετίζεται με	Ελάχιστη συχνότητα παρακολούθησης	Πρότυπο(-α)
SO ₂	Χαλκός: ΒΔΤ 49 Αργίλιο: ΒΔΤ 60, ΒΔΤ 69 Μόλυβδος, κασσίτερος: ΒΔΤ 100 Πολύτιμα μέταλλα: ΒΔΤ 142, ΒΔΤ 143 Νικέλιο, κοβάλτιο: ΒΔΤ 174 Άλλα μη σιδηρούχα μέταλλα ⁽⁶⁾ ⁽⁷⁾	Συνεχής ή μία φορά ετησίως ⁽¹⁾ ⁽⁴⁾	EN 14791
	Ψευδάργυρος, κάδμιο: ΒΔΤ 120	Συνεχής	
	Άνθρακας/γραφίτης: ΒΔΤ 182	Μία φορά ετησίως	
NO _x , εκφραζόμενα ως NO ₂	Χαλκός, αργίλιο, μόλυβδος, κασσίτερος, FeSi, Si (πυρομεταλλουργικές διεργασίες): ΒΔΤ 13 Πολύτιμα μέταλλα: ΒΔΤ 141 Άλλα μη σιδηρούχα μέταλλα ⁽⁷⁾	Συνεχής ή μία φορά ετησίως ⁽¹⁾	EN 14792
	Άνθρακας/γραφίτης	Μία φορά ετησίως	
TVOC	Χαλκός: ΒΔΤ 46 Αργίλιο: ΒΔΤ 83 Μόλυβδος, κασσίτερος: ΒΔΤ 98 Ψευδάργυρος, κάδμιο: ΒΔΤ 123 Άλλα μη σιδηρούχα μέταλλα ⁽⁸⁾	Συνεχής ή μία φορά ετησίως ⁽¹⁾	EN 12619
	Σιδηροκράματα: ΒΔΤ 160 Άνθρακας/γραφίτης: ΒΔΤ 183	Μία φορά ετησίως	
Φορμαλδεύδη	Άνθρακας/γραφίτης: ΒΔΤ 183	Μία φορά ετησίως	Δεν υπάρχει διαθέσιμο πρότυπο EN
Φαινόλη	Άνθρακας/γραφίτης: ΒΔΤ 183	Μία φορά ετησίως	Δεν υπάρχει διαθέσιμο πρότυπο EN
PCDD/PCDF	Χαλκός: ΒΔΤ 48 Αργίλιο: ΒΔΤ 83 Μόλυβδος, κασσίτερος: ΒΔΤ 99 Ψευδάργυρος, κάδμιο: ΒΔΤ 123 Πολύτιμα μέταλλα: ΒΔΤ 146 Σιδηροκράματα: ΒΔΤ 159 Άλλα μη σιδηρούχα μέταλλα ⁽⁵⁾ ⁽⁷⁾	Μία φορά ετησίως	EN 1948 μέρη 1, 2 και 3
H ₂ SO ₄	Χαλκός: ΒΔΤ 50 Ψευδάργυρος, κάδμιο: ΒΔΤ 114	Μία φορά ετησίως	Δεν υπάρχει διαθέσιμο πρότυπο EN
NH ₃	Αργίλιο: ΒΔΤ 89 Πολύτιμα μέταλλα: ΒΔΤ 145 Νικέλιο, κοβάλτιο: ΒΔΤ 175	Μία φορά ετησίως	Δεν υπάρχει διαθέσιμο πρότυπο EN

Παράμετρος	Παρακολούθηση που σχετίζεται με	Ελάχιστη συχνότητα παρακολούθησης	Πρότυπο(-α)
Βενζο-[a]-πυρένιο	Αργίλιο: ΒΔΤ 59, ΒΔΤ 60, ΒΔΤ 61 Σιδηροκράματα: ΒΔΤ 160 Άνθρακας/γραφίτης: ΒΔΤ 178, ΒΔΤ 179, ΒΔΤ 180, ΒΔΤ 181	Μία φορά ετησίως	ISO 11338-1 ISO 11338-2
Φθοριούχα αέρια, εκφρασμένα ως HF	Αργίλιο: ΒΔΤ 60, ΒΔΤ 61, ΒΔΤ 67	Συνεχής ⁽¹⁾	ISO 15713
	Αργίλιο: ΒΔΤ 60, ΒΔΤ 67, ΒΔΤ 84 Ψευδάργυρος, κάδμιο: ΒΔΤ 124	Μία φορά ετησίως ⁽¹⁾	
Ολικά φθοριούχα	Αργίλιο: ΒΔΤ 60, ΒΔΤ 67	Μία φορά ετησίως	Δεν υπάρχει διαθέσιμο πρότυπο EN
Χλωριούχα αέρια, εκφρασμένα ως HCl	Αργίλιο: ΒΔΤ 84	Συνεχής ή μία φορά ετησίως ⁽¹⁾	EN 1911
	Ψευδάργυρος, κάδμιο: ΒΔΤ 124 Πολύτιμα μέταλλα: ΒΔΤ 144	Μία φορά ετησίως	
Cl ₂	Αργίλιο: ΒΔΤ 84 Πολύτιμα μέταλλα: ΒΔΤ 144 Νικέλιο, κοβάλτιο: ΒΔΤ 172	Μία φορά ετησίως	Δεν υπάρχει διαθέσιμο πρότυπο EN
H ₂ S	Αργίλιο: ΒΔΤ 89	Μία φορά ετησίως	Δεν υπάρχει διαθέσιμο πρότυπο EN
PH ₃	Αργίλιο: ΒΔΤ 89	Μία φορά ετησίως	Δεν υπάρχει διαθέσιμο πρότυπο EN
Άθροισμα AsH ₃ και SbH ₃	Ψευδάργυρος, κάδμιο: ΒΔΤ 114	Μία φορά ετησίως	Δεν υπάρχει διαθέσιμο πρότυπο EN

Σημείωση: Ως «άλλα μη σιδηρούχα μέταλλα» νοείται η παραγωγή μη σιδηρούχων μετάλλων εκτός αυτών που αναφέρονται συγκεκριμένα στα σημεία 1.2 έως 1.8.

- (1) Για πηγές υψηλών εκπομπών, η ΒΔΤ συνίσταται σε συνεχή μέτρηση ή, όταν δεν μπορεί να εφαρμοστεί συνεχής μέτρηση, συχνότερη περιοδική παρακολούθηση.
- (2) Για μικρότερες πηγές (< 10 000 Nm³/h) εκπομπών σκόνης από την αποθήκευση και τον χειρισμό πρώτων υλών, η παρακολούθηση θα μπορούσε να βασίζεται στη μέτρηση υποκατάστατων παραμέτρων (όπως η πτώση πίεσης).
- (3) Τα προς παρακολούθηση μέταλλα εξαρτώνται από τη σύσταση των χρησιμοποιούμενων πρώτων υλών.
- (4) Όσον αφορά τη ΒΔΤ 69(a), μπορεί να χρησιμοποιηθεί ισοζύγιο μάζας για τον υπολογισμό των εκπομπών SO₂, βάσει της μέτρησης της περιεκτικότητας σε θείο καθεμιάς από τις παρτίδες ανοδικών ηλεκτροδίων που καταναλώνονται.
- (5) Εφόσον ενδείκνυται λόγω παραγόντων όπως η περιεκτικότητα των χρησιμοποιούμενων πρώτων υλών σε αλογονωμένες οργανικές ενώσεις, το προφίλ θερμοκρασίας κ.λπ.
- (6) Ενδείκνυται παρακολούθηση όταν οι πρώτες ύλες περιέχουν θείο.
- (7) Μπορεί να μην ενδείκνυται παρακολούθηση για υδρομεταλλουργικές διεργασίες.
- (8) Εφόσον ενδείκνυται βάσει της περιεκτικότητας των χρησιμοποιούμενων πρώτων υλών σε οργανικές ενώσεις.

1.1.6. Εκπομπές υδραργύρου

ΒΔΤ 11. Για τη μείωση των εκπομπών υδραργύρου στην ατμόσφαιρα (εκτός αυτών που διοχετεύονται στη μονάδα θειικού οξέος) από μια πυρομεταλλουργική διεργασία, η ΒΔΤ συνίσταται στη χρήση μιας ή και των δύο τεχνικών που αναφέρονται ακολούθως.

Τεχνική	
α	Χρήση πρώτων υλών με χαμηλή περιεκτικότητα σε υδράργυρο, συμπεριλαμβανομένης της συνεργασίας με προμηθευτές για την αφαίρεση του υδραργύρου από δευτερογενή υλικά.
β	Χρήση προσροφητικών (π.χ. ενεργού άνθρακα, σεληνίου) σε συνδυασμό με φίλτραση της σκόνης ⁽¹⁾

⁽¹⁾ Περιγραφές των τεχνικών παρατίθεται στο σημείο 1.10.

Επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τις ΒΔΤ: Βλέπε πίνακα 1.

Πίνακας 1

Επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τις ΒΔΤ όσον αφορά τις εκπομπές υδραργύρου στην ατμόσφαιρα (εκτός αυτών που διοχετεύονται στη μονάδα θειικού οξέος) από μια πυρομεταλλουργική διεργασία στην οποία χρησιμοποιούνται πρώτες ύλες που περιέχουν υδράργυρο

Παράμετρος	Επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τις ΒΔΤ (mg/Nm ³) ⁽¹⁾ ⁽²⁾
Υδράργυρος και οι ενώσεις του, ως Hg	0,01 – 0,05

⁽¹⁾ Ως ημερήσιος μέσος όρος ή μέσος όρος της περιόδου δειγματοληψίας.

⁽²⁾ Το κατώτερο άκρο του εύρους τιμών συνδέεται με τη χρήση προσροφητικών (π.χ. ενεργού άνθρακα, σεληνίου) σε συνδυασμό με τη διήθηση της σκόνης, με εξαίρεση διεργασίες σε κάμινο Waelz.

Η σχετική παρακολούθηση περιλαμβάνεται στη ΒΔΤ 10.

1.1.7. Εκπομπές διοξειδίου του θείου

ΒΔΤ 12. Για τη μείωση των εκπομπών SO₂ από απαέρια με υψηλή περιεκτικότητα σε SO₂ και για την αποφυγή της παραγωγής αποβλήτων από το σύστημα καθαρισμού απαερίων, η ΒΔΤ συνίσταται στην ανάκτηση του θείου μέσω της παραγωγής θειικού οξέος ή υγρού SO₂.

Δυνατότητα εφαρμογής

Εφαρμόζεται μόνο σε μονάδες που παράγουν χαλκό, μόλυβδο, πρωτογενή ψευδάργυρο, άργυρο, νικέλιο και/ή μολυβδαίνιο.

1.1.8. Εκπομπές NO_x

ΒΔΤ 13. Για την πρόληψη των εκπομπών NO_x στην ατμόσφαιρα από μια πυρομεταλλουργική διεργασία, η ΒΔΤ συνίσταται στη χρήση μιας από τις ακόλουθες τεχνικές.

Τεχνική ⁽¹⁾	
α	Καυστήρες χαμηλών εκπομπών NO _x
β	Καυστήρες καυσίμου οξυγόνου
γ	Ανακυκλοφορία απαερίων (επιστροφή στον καυστήρα για να μειωθεί η θερμοκρασία της φλόγας) στην περίπτωση καυστήρων καυσίμου οξυγόνου

⁽¹⁾ Περιγραφές των τεχνικών παρατίθεται στο σημείο 1.10.

Η σχετική παρακολούθηση περιλαμβάνεται στη ΒΔΤ 10.

1.1.9. Εκπομπές σε ύδατα, συμπεριλαμβανομένης της παρακολούθησής τους

ΒΔΤ 14. Για την πρόληψη ή τη μείωση της παραγωγής υγρών αποβλήτων, η ΒΔΤ συνίσταται στη χρήση μιας ή συνδυασμού των ακόλουθων τεχνικών.

	Τεχνική	Δυνατότητα εφαρμογής
α	Μέτρηση της ποσότητας των υδάτων που χρησιμοποιήθηκαν και της ποσότητας των υγρών αποβλήτων που απορρίφθηκαν	Εφαρμόζεται γενικά
β	Επαναχρησιμοποίηση των υγρών αποβλήτων από εργασίες καθαρισμού (συμπεριλαμβανομένων υδάτων έκπλυσης ανόδου και καθόδου) και διαρροών στην ίδια διεργασία	Εφαρμόζεται γενικά
γ	Επαναχρησιμοποίηση ασθινών όξινων ρευμάτων που παράγονται σε ηλεκτροστατικούς διαχωριστές υγρού τύπου και σε πλυντρίδες υγρού τύπου	Η δυνατότητα εφαρμογής μπορεί να περιορίζεται αναλόγως της περιεκτικότητας των υγρών αποβλήτων σε μέταλλα και στερεά
δ	Επαναχρησιμοποίηση υγρών αποβλήτων από την κοκκοποίηση της σκωρίας	Η δυνατότητα εφαρμογής μπορεί να περιορίζεται αναλόγως της περιεκτικότητας των υγρών αποβλήτων σε μέταλλα και στερεά
ε	Επαναχρησιμοποίηση επιφανειακών απορροών	Εφαρμόζεται γενικά
στ	Χρήση συστήματος ψύξης κλειστού κυκλώματος	Η δυνατότητα εφαρμογής μπορεί να περιορίζεται όταν απαιτείται χαμηλή θερμοκρασία στη διεργασία
ζ	Επαναχρησιμοποίηση επεξεργασμένων υγρών αποβλήτων από τη μονάδα επεξεργασίας υγρών αποβλήτων	Η δυνατότητα εφαρμογής μπορεί να περιορίζεται λόγω της περιεκτικότητας σε άλατα

ΒΔΤ 15. Για την πρόληψη της ρύπανσης των υδάτων και τη μείωση των εκπομπών στα ύδατα, η ΒΔΤ συνίσταται στον διαχωρισμό των ρευμάτων υγρών αποβλήτων που δεν περιέχουν ρύπους από τα ρεύματα υγρών αποβλήτων που πρέπει να υποβληθούν σε επεξεργασία.

Δυνατότητα εφαρμογής

Ο διαχωρισμός των ομβρίων υδάτων που δεν περιέχουν ρύπους ενδέχεται να μην εφαρμόζεται στην περίπτωση υφιστάμενων συστημάτων συλλογής υγρών αποβλήτων.

ΒΔΤ 16. Η ΒΔΤ συνίσταται στη χρήση του προτύπου ISO 5667 για τη δειγματοληψία των υδάτων και την παρακολούθηση των εκπομπών στα ύδατα στο σημείο διαφυγής της εκπομπής από την εγκατάσταση τουλάχιστον μία φορά μηνιαίως⁽¹⁾ και σύμφωνα με πρότυπα EN. Εάν δεν υπάρχουν πρότυπα EN, η ΒΔΤ συνίσταται στη χρήση των προτύπων ISO, εθνικών ή άλλων διεθνών προτύπων που εξασφαλίζουν την παροχή στοιχείων ισοδύναμης επιστημονικής ποιότητας.

Παράμετρος	Εφαρμόζεται για την παραγωγή των εξής ⁽¹⁾	Πρότυπο(-α)
Υδράργυρος (Hg)	Χαλκός, μόλυβδος, κασσίτερος, ψευδάργυρος, κάδμιο, πολύτιμα μέταλλα, σιδηροκράματα, νικέλιο, κοβάλτιο και άλλα μη σιδηρούχα μέταλλα	EN ISO 17852, EN ISO 12846
Σίδηρος (Fe)	Χαλκός, μόλυβδος, κασσίτερος, ψευδάργυρος, κάδμιο, πολύτιμα μέταλλα, σιδηροκράματα, νικέλιο, κοβάλτιο και άλλα μη σιδηρούχα μέταλλα	EN ISO 11885 EN ISO 15586 EN ISO 17294-2
Αρσενικό (As)	Χαλκός, μόλυβδος, κασσίτερος, ψευδάργυρος, κάδμιο, πολύτιμα μέταλλα, σιδηροκράματα, νικέλιο, και κοβάλτιο	
Κάδμιο (Cd)		
Χαλκός (Cu)		
Νικέλιο (Ni)		
Μόλυβδος (Pb)		
Ψευδάργυρος (Zn)		

⁽¹⁾ Η συχνότητα παρακολούθησης μπορεί να προσαρμόζεται εάν η σειρά των δεδομένων καταδεικνύει σαφώς μια επαρκή σταθερότητα των εκπομπών.

Παράμετρος	Εφαρμόζεται για την παραγωγή των εξής ⁽¹⁾	Πρότυπο(-α)
Αργυρος (Ag)	Πολύτιμα μέταλλα	
Αργίλιο (Al)	Αργίλιο	
Κοβάλτιο (Co)	Νικέλιο και κοβάλτιο	
Χρώμιο ολικό (Cr)	Σιδηροκράματα	
Χρώμιο(VI) [Cr(VI)]	Σιδηροκράματα	EN ISO 10304-3 EN ISO 23913
Αντιμόνιο (Sb)	Χαλκός, μόλυβδος και κασσίτερος	EN ISO 11885 EN ISO 15585 EN ISO 17294-2
Κασσίτερος (Sn)	Χαλκός, μόλυβδος και κασσίτερος	
Άλλα μέταλλα, κατά περίπτωση ⁽²⁾	Αργίλιο, σιδηροκράματα και άλλα μη σιδηρούχα μέταλλα	
Θεικές ενώσεις (SO ₄ ²⁻)	Χαλκός, μόλυβδος, κασσίτερος, ψευδάργυρος, κάδμιο, πολύτιμα μέταλλα, νικέλιο, κοβάλτιο και άλλα μη σιδηρούχα μέταλλα	EN ISO 10304-1
Φθόριο (F)	Πρωτογενές αλουμίνιο	
Συνολικά αιωρούμενα στερεά σωματίδια (TSS)	Αργίλιο	EN 872

⁽¹⁾ Σημείωση: ως «άλλα μη σιδηρούχα μέταλλα» νοείται η παραγωγή μη σιδηρούχων μετάλλων εκτός αυτών που αναφέρονται συγκεκριμένα στα σημεία 1.2 έως 1.8.

⁽²⁾ Τα υπό παρακολούθηση μέταλλα εξαρτώνται από τη σύσταση των χρησιμοποιούμενων πρώτων υλών.

ΒΔΤ 17. Για τη μείωση των εκπομπών στα ύδατα, η ΒΔΤ συνιστάται στην επεξεργασία των διαρροών από την αποθήκευση υγρών και υγρών αποβλήτων από την παραγωγή μη σιδηρούχων μετάλλων, συμπεριλαμβανομένων των υγρών αποβλήτων από το στάδιο πλύσης κατά τη διεργασία σε κάμινο Waelz, και στην αφαίρεση των μετάλλων και των θεικών ενώσεων με τη χρήση συνδυασμού των ακόλουθων τεχνικών.

	Τεχνική ⁽¹⁾	Δυνατότητα εφαρμογής
α	Χημική κατακρήμνιση	Εφαρμόζεται γενικά
β	Καθίζηση	Εφαρμόζεται γενικά
γ	Διήθηση	Εφαρμόζεται γενικά
δ	Επίπλευση	Εφαρμόζεται γενικά
ε	Υπερδιήθηση	Εφαρμόζεται μόνο σε συγκεκριμένα ρεύματα στην παραγωγή μη σιδηρούχων μετάλλων
στ	Διήθηση ενεργού άνθρακα	Εφαρμόζεται γενικά
ζ	Αντίστροφη όσμωση	Εφαρμόζεται μόνο σε συγκεκριμένα ρεύματα στην παραγωγή μη σιδηρούχων μετάλλων

⁽¹⁾ Περιγραφές των τεχνικών παρατίθενται στο σημείο 1.10.

Επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τις ΒΔΤ

Τα επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τις ΒΔΤ για τις άμεσες εκπομπές προς ένα υδάτινο σύστημα υποδοχής από την παραγωγή χαλκού, μόλυβδου, κασσίτερου, ψευδαργύρου, καδμίου, πολύτιμων μετάλλων, νικελίου, κοβαλτίου και σιδηροκραμάτων παρατίθενται στον πίνακα 2.

Αυτά τα επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τις ΒΔΤ εφαρμόζονται στο σημείο εξόδου από την εγκατάσταση.

Πίνακας 2

Επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τις ΒΔΤ για τις άμεσες εκπομπές προς ένα υδάτινο αποδέκτη από την παραγωγή χαλκού, μολύβδου, κασσιτέρου, ψευδαργύρου (συμπεριλαμβανομένων των υγρών αποβλήτων από το στάδιο πλύσης κατά τη διεργασία στην κάμινο Waelz), καδμίου, πολύτιμων μετάλλων, νικελίου, κοβαλτίου και σιδηροκραμάτων

Επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τις ΒΔΤ (mg/l) (ημερήσιος μέσος όρος)						
Παράμετρος	Παραγωγή					
	Χαλκός	Μόλυβδος και/ή Κασσίτερος	Ψευδάργυρος και/ή Κάδμιο	Πολύτιμα μέταλλα	Νικέλιο και/ή Κοβάλτιο	Σιδηροκράματα
Άργυρος (Ag)	A/A			≤ 0,6	A/A	
Αρσενικό (As)	≤ 0,1 ⁽¹⁾	≤ 0,1	≤ 0,1	≤ 0,1	≤ 0,3	≤ 0,1
Κάδμιο (Cd)	0,02 – 0,1	≤ 0,1	≤ 0,1	≤ 0,05	≤ 0,1	≤ 0,05
Κοβάλτιο (Co)	A/A	≤ 0,1	A/A		0,1 – 0,5	A/A
Χρώμιο ολικό (Cr)	A/A					≤ 0,2
Χρώμιο (VI) [Cr(VI)]	A/A					≤ 0,05
Χαλκός (Cu)	0,05 – 0,5	≤ 0,2	≤ 0,1	≤ 0,3	≤ 0,5	≤ 0,5
Υδράργυρος (Hg)	0,005 – 0,02	≤ 0,05	≤ 0,05	≤ 0,05	≤ 0,05	≤ 0,05
Νικέλιο (Ni)	≤ 0,5	≤ 0,5	≤ 0,1	≤ 0,5	≤ 2	≤ 2
Μόλυβδος (Pb)	≤ 0,5	≤ 0,5	≤ 0,2	≤ 0,5	≤ 0,5	≤ 0,2
Ψευδάργυρος (Zn)	≤ 1	≤ 1	≤ 1	≤ 0,4	≤ 1	≤ 1

A/A: Άνευ αντικειμένου

⁽¹⁾ Στην περίπτωση που οι εισερχόμενες πρώτες ύλες έχουν υψηλή περιεκτικότητα σε αρσενικό, τα επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τις ΒΔΤ μπορεί να είναι έως 0,2 mg/l.

Η σχετική παρακολούθηση περιλαμβάνεται στη ΒΔΤ 16.

1.1.10. Θόρυβος

ΒΔΤ 18. Για τη μείωση των εκπομπών θορύβου, η ΒΔΤ συνίσταται στη χρήση μιας ή συνδυασμού των ακόλουθων τεχνικών.

	Τεχνική
α	Χρήση αναχωμάτων για θωράκιση της πηγής θορύβου
β	Εγκλεισμός των θορυβωδών μονάδων ή στοιχείων σε ηχομονωτικές δομές
γ	Χρήση αντικραδασικών υποστηριγμάτων και διασυνδέσεων για τον εξοπλισμό
δ	Διευθέτηση των μηχανημάτων που εκπέμπουν θόρυβο
ε	Αλλαγή της συχνότητας του ήχου

1.1.11. **Οσμή**

ΒΔΤ 19. Για τη μείωση της έκλυσης οσμής, η ΒΔΤ συνίσταται στη χρήση μιας ή ενός συνδυασμού των ακόλουθων τεχνικών.

	Τεχνική	Δυνατότητα εφαρμογής
α	Κατάλληλη αποθήκευση και χειρισμός υλικών με οσμή	Εφαρμόζεται γενικά
β	Ελαχιστοποίηση της χρήσης υλικών με οσμή	Εφαρμόζεται γενικά
γ	Προσεκτικός σχεδιασμός, λειτουργία και συντήρηση οποιουδήποτε εξοπλισμού που θα μπορούσε να εκλύει οσμή	Εφαρμόζεται γενικά
δ	Μετάκαυση ή τεχνικές φίλτρασης, συμπεριλαμβανομένων βιολογικών φίλτρων	Εφαρμόζεται μόνο σε περιορισμένες περιπτώσεις (π.χ. στο στάδιο εμποτισμού κατά την παραγωγή ειδικών προϊόντων στον τομέα του άνθρακα και του γραφίτη)

1.2. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ ΒΔΤ ΓΙΑ ΤΗΝ ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΧΑΛΚΟΥ

1.2.1. **Δευτερογενή υλικά**

ΒΔΤ 20. Για την αύξηση της απόδοσης της ανάκτησης δευτερογενών υλικών από σκραπ μετάλλων, η ΒΔΤ συνίσταται στον διαχωρισμό των μη μεταλλικών συστατικών και των μετάλλων, εκτός του χαλκού, με τη χρήση μιας ή συνδυασμού των ακόλουθων τεχνικών.

	Τεχνική
α	Διαχωρισμός διά χειρός των μεγάλων ορατών συστατικών
β	Μαγνητικός διαχωρισμός σιδηρούχων μετάλλων
γ	Οπτικός διαχωρισμός ή διαχωρισμός με επαγωγικά ρεύματα (δινορεύματα) του αλουμινίου
δ	Διαχωρισμός διαφόρων μεταλλικών και μη μεταλλικών συστατικών με χρήση υγρού διαφορετικής πυκνότητας ή αέρα

1.2.2. **Ενέργεια**

ΒΔΤ 21. Για την αποδοτική χρήση της ενέργειας στην πρωτογενή παραγωγή χαλκού, η ΒΔΤ συνίσταται στη χρήση μιας ή συνδυασμού των ακόλουθων τεχνικών.

	Τεχνική	Δυνατότητα εφαρμογής
α	Βελτιστοποίηση της χρήσης της ενέργειας που περιέχεται στο συμπύκνωμα με τη χρήση καμίνου ακαριαίας τήξης	Εφαρμόζεται μόνο σε νέες μονάδες και σε σημαντικές αναβαθμίσεις υφιστάμενων μονάδων
β	Χρήση των θερμών αερίων της διεργασίας από τα στάδια τήξης για τη θέρμανση του υλικού τροφοδοσίας της καμίνου	Εφαρμόζεται μόνο σε φρεατώδεις καμίνους
γ	Κάλυψη των συμπυκνωμάτων κατά τη μεταφορά και την αποθήκευση	Εφαρμόζεται γενικά
δ	Χρήση της πλεονάζουσας θερμότητας που παράγεται κατά τα στάδια πρωτογενούς παραγωγής μετάλλου ή κατά τα στάδια μετατροπής για την τήξη δευτερογενών υλικών που περιέχουν χαλκό	Εφαρμόζεται γενικά
ε	Χρήση της θερμικής ενέργειας των απαερίων των ανοδικών καμίνων για άλλες διεργασίες, όπως η ξήρανση	Εφαρμόζεται γενικά

ΒΔΤ 22. Για την αποδοτική χρήση της ενέργειας στη δευτερογενή παραγωγή χαλκού, η ΒΔΤ συνίσταται στη χρήση μιας ή συνδυασμού των ακόλουθων τεχνικών.

	Τεχνική	Δυνατότητα εφαρμογής
α	Μείωση της υγρασίας του υλικού τροφοδοσίας	Η δυνατότητα εφαρμογής περιορίζεται όταν η περιεκτικότητα των υλικών σε υγρασία χρησιμοποιείται για τη μείωση των διάχυτων εκπομπών
β	Παραγωγή ατμού μέσω της ανάκτησης της πλεονάζουσας θερμότητας από την κάμινο τήξης για τη θέρμανση του ηλεκτρολύτη σε εγκαταστάσεις εξευγενισμού και/ή για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας σε μια εγκατάσταση συμπαραγωγής.	Εφαρμόζεται εάν υπάρχει οικονομικά βιώσιμη ζήτηση ατμού
γ	Τήξη σκραπ μετάλλων με τη χρήση της πλεονάζουσας θερμότητας που παράγεται κατά τη διεργασία τήξης μετάλλου ή μετατροπής	Εφαρμόζεται γενικά
δ	Κάμιнос αναμονής μεταξύ των σταδίων επεξεργασίας	Εφαρμόζεται μόνο για καμίνους τήξης που λειτουργούν κατά παρτίδες, όπου απαιτείται αναμονή τηγμένου μετάλλου (buffer)
ε	Προθέρμανση του υλικού τροφοδοσίας της καμίνου με τη χρήση των θερμών αερίων διεργασίας από τα στάδια τήξης	Εφαρμόζεται μόνο σε φρεατώδεις καμίνους

ΒΔΤ 23. Για την αποδοτική χρήση της ενέργειας στις εργασίες ηλεκτρολυτικού εξευγενισμού και ηλεκτρολυτικής εξαγωγής, η ΒΔΤ συνίσταται στη χρήση συνδυασμού των ακόλουθων τεχνικών.

	Τεχνική	Δυνατότητα εφαρμογής
α	Εφαρμογή μόνωσης και καλυμμάτων σε δεξαμενές ηλεκτρόλυσης	Εφαρμόζεται γενικά
β	Προσθήκη επιφανειοδραστικών ουσιών στις κυψέλες ηλεκτρολυτικής εξαγωγής	Εφαρμόζεται γενικά
γ	Βελτιωμένος σχεδιασμός κυψελών για χαμηλότερη κατανάλωση ενέργειας μέσω της βελτιστοποίησης των ακόλουθων παραμέτρων: χώρος μεταξύ ανόδου και καθόδου, γεωμετρία ανόδου, πυκνότητα ρεύματος, σύσταση και θερμοκρασία ηλεκτρολύτη	Εφαρμόζεται μόνο σε νέες μονάδες και σε μεγάλες αναβαθμίσεις υφιστάμενων μονάδων
δ	Χρήση τεμαχίων καθόδου από ανοξείδωτο χάλυβα	Εφαρμόζεται μόνο σε νέες μονάδες και σε μεγάλες αναβαθμίσεις υφιστάμενων μονάδων
ε	Αυτόματες αλλαγές καθόδου/ανόδου για την ακρή τοποθέτηση των ηλεκτροδίων στην κυψέλη	Εφαρμόζεται μόνο σε νέες μονάδες και σε μεγάλες αναβαθμίσεις υφιστάμενων μονάδων
στ	Εντοπισμός βραχυκυκλωμάτων και έλεγχος ποιότητας ώστε να εξασφαλίζεται ότι τα ηλεκτρόδια είναι ευθεία και επίπεδα και ότι η άνοδος έχει ακριβώς το απαιτούμενο βάρος	Εφαρμόζεται γενικά

1.2.3. Ατμοσφαιρικές εκπομπές

ΒΔΤ 24. Για τη μείωση των δευτερογενών ατμοσφαιρικών εκπομπών από καμίνους και βοηθητικές διατάξεις στην πρωτογενή παραγωγή χαλκού και τη βελτιστοποίηση της απόδοσης του συστήματος μείωσης των εκπομπών, η ΒΔΤ συνίσταται στη συλλογή, την ανάμειξη και την επεξεργασία δευτερογενών εκπομπών σε ένα κεντρικό σύστημα καθαρισμού απαερίων.

Περιγραφή

Οι δευτερογενείς εκπομπές από διάφορες πηγές συγκεντρώνονται, αναμειγνύονται και υφίστανται επεξεργασία σε ένα κεντρικό σύστημα καθαρισμού απαερίων, σχεδιασμένο για την αποτελεσματική επεξεργασία των ρύπων που υπάρχουν σε κάθε ρεύμα. Λαμβάνεται μέριμνα ώστε να μην αναμειγνύονται ρεύματα που δεν είναι χημικά συμβατά και να αποφεύγονται οι ανεπιθύμητες χημικές αντιδράσεις μεταξύ των διαφόρων ρευμάτων που συγκεντρώνονται.

Δυνατότητα εφαρμογής

Η δυνατότητα εφαρμογής μπορεί να είναι περιορισμένη σε υφιστάμενες μονάδες λόγω του σχεδιασμού και της διαρρύθμισής τους.

1.2.3.1. *Διάχυτες εκπομπές*

ΒΔΤ 25. Για την πρόληψη ή τη μείωση διάχυτων εκπομπών από την προεπεξεργασία (όπως ανάμειξη, ξήρανση, μείξη, ομογενοποίηση, διάλογη και συσσωμάτωση σε σφαιρίδια) πρωτογενών και δευτερογενών υλικών, η ΒΔΤ συνίσταται στη χρήση μιας ή συνδυασμού των ακόλουθων τεχνικών.

	Τεχνική	Δυνατότητα εφαρμογής
α	Χρήση κλειστών μεταφορικών ταινιών ή πνευματικών συστημάτων μεταφοράς για κονιώδη υλικά	Εφαρμόζεται γενικά
β	Εκτέλεση δραστηριοτήτων με κονιώδη υλικά, όπως ανάμειξη, σε κλειστό κτίριο	Στις υφιστάμενες μονάδες, η εφαρμογή μπορεί να είναι δύσκολη λόγω απαιτήσεων χώρου
γ	Χρήση συστημάτων εξάλειψης της σκόνης, όπως εκτοξευτήρες ύδατος ή ραντιστήρες	Δεν εφαρμόζεται σε εργασίες ανάμειξης που διεξάγονται σε εσωτερικό χώρο. Δεν εφαρμόζεται σε διεργασίες που απαιτούν ξηρά υλικά. Η εφαρμογή περιορίζεται επίσης σε περιοχές όπου υπάρχει έλλειψη νερού ή πολύ χαμηλές θερμοκρασίες.
δ	Χρήση κλειστού εξοπλισμού για εργασίες με κονιώδη υλικά (όπως ξήρανση, ανάμειξη, άλεση, διαχωρισμός με αέρα και συσσωμάτωση σε σφαιρίδια) και συστήματος εξαγωγής αέρα συνδεδεμένου σε ένα σύστημα μείωσης της σκόνης	Εφαρμόζεται γενικά
ε	Χρήση συστήματος εξαγωγής για εκπομπές σκόνης και αερίων, όπως χοάνη συλλογής, σε συνδυασμό με σύστημα μείωσης της σκόνης και των αερίων	Εφαρμόζεται γενικά

ΒΔΤ 26. Για την πρόληψη ή τη μείωση των διάχυτων εκπομπών από εργασίες τροφοδοσίας εξαγωγής μετάλλου και εκκένωσης κατά την πρωτογενή και δευτερογενή παραγωγή χαλκού και από καμίους αναμονής και τήξης, η ΒΔΤ συνίσταται στη χρήση συνδυασμού των ακόλουθων τεχνικών.

	Τεχνική	Δυνατότητα εφαρμογής
α	Συσσωμάτωση των πρώτων υλών σε μπρικέτες και σφαιρίδια	Εφαρμόζεται μόνο όταν μπορούν να χρησιμοποιηθούν πρώτες ύλες συσσωματωμένες σε σφαιρίδια στη διεργασία και στην κάμινο
β	Κλειστό σύστημα τροφοδοσίας, όπως καυστήρας μονής εκτόξευσης, σφράγιση θυρών (!), κλειστές μεταφορικές ταινίες ή συστήματα τροφοδοσίας εξοπλισμένα με σύστημα απαγωγής αέρα, σε συνδυασμό με σύστημα μείωσης της σκόνης και των αερίων	Ο καυστήρας εκτόξευσης χρησιμοποιείται μόνο σε καμίους ακαριαίας τήξης
γ	Λειτουργία της καμίνου και απαγωγή των απαερίων υπό αρνητική πίεση με επαρκή ρυθμό ώστε να μη δημιουργείται πίεση	Εφαρμόζεται γενικά
δ	Χοάνες συλλογής/καλύμματα στα σημεία τροφοδοσίας και εκκένωσης σε συνδυασμό με συστήματα μείωσης των εκπομπών (π.χ. κάλυμμα/κανάλι κατά τη διαδικασία εκκένωσης σε κάδους το οποίο να περιέχει κινούμενο θυρόφραγμα εξοπλισμένο με σύστημα εξαερισμού και απομάκρυνσης και μείωσης εκπομπών	Εφαρμόζεται γενικά
ε	Τοποθέτηση της καμίνου σε κλειστό χώρο με σύστημα εξαερισμού	Εφαρμόζεται γενικά
στ	Συντήρηση των σφραγισμάτων της καμίνου	Εφαρμόζεται γενικά

	Τεχνική	Δυνατότητα εφαρμογής
ζ	Διατήρηση της θερμοκρασίας στην κάμινο στο χαμηλότερο απαιτούμενο επίπεδο	Εφαρμόζεται γενικά
η	Ενισχυμένα συστήματα αναρρόφησης ⁽¹⁾	Εφαρμόζεται γενικά
θ	Κλειστό κτίριο σε συνδυασμό με άλλες τεχνικές για τη συλλογή των διάχυτων εκπομπών	Εφαρμόζεται γενικά
ι	Σύστημα τροφοδοσίας διπλού κώδωνα για φρεατώδεις καμίνους/υψικαμίνους	Εφαρμόζεται γενικά
ια	Επιλογή και τροφοδοσία των πρώτων υλών ανάλογα με τον τύπο της καμίνου και τις χρησιμοποιούμενες τεχνικές μείωσης των εκπομπών	Εφαρμόζεται γενικά
ιβ	Χρήση καλυμμάτων στα στόμια των περιστροφικών καμίνων ανόδου	Εφαρμόζεται γενικά

⁽¹⁾ Περιγραφή της τεχνικής παρέχεται στο σημείο 1.10.

ΒΔΤ 27. Για τη μείωση των διάχυτων εκπομπών από κάμινο με μετατροπέα τύπου Peirce-Smith (PS) στην πρωτογενή και δευτερογενή παραγωγή χαλκού, η ΒΔΤ συνιστάται στη χρήση συνδυασμού των ακόλουθων τεχνικών.

	Τεχνική
α	Λειτουργία της καμίνου και της διαδρομής του αερίου υπό αρνητική πίεση και με επαρκή ρυθμό απαγωγής αερίου ώστε να προλαμβάνεται η δημιουργία πίεσης
β	Εμπλουτισμός με οξυγόνο
γ	Κύρια χοάνη συλλογής πάνω από την οπή του μετατροπέα για τη συλλογή και τη μεταφορά των πρωτογενών εκπομπών σε σύστημα μείωσης των εκπομπών
δ	Προσθήκη υλικών (π.χ. σκραπ μετάλλων και συλλιπασμάτων) με χρήση του καλύμματος
ε	Σύστημα δευτερευόντων καλυμμάτων πλέον του πρωτεύοντος για τη δέσμευση εκπομπών κατά τις εργασίες τροφοδοσίας και εκκένωσης
στ	Τοποθέτηση της καμίνου σε κλειστό κτίριο
ζ	Εφαρμογή δευτερευόντων μηχανοκίνητων θόλων ώστε να κινούνται ανάλογα με το στάδιο επεξεργασίας, για να αυξάνεται η αποδοτικότητα της συλλογής δευτερογενών εκπομπών
η	Ενισχυμένα συστήματα αναρρόφησης ⁽¹⁾ και αυτόματο σύστημα ελέγχου για την πρόληψη της εμφύσησης όταν ο μετατροπέας σε κατάσταση «ανάπτυξης» ή σύμπτυξης (rolled out and rolled in).

⁽¹⁾ Περιγραφή της τεχνικής παρέχεται στο σημείο 1.10.

ΒΔΤ 28. Για τη μείωση των διάχυτων εκπομπών από κάμινο με μετατροπέα τύπου Hoboken στην πρωτογενή παραγωγή χαλκού, η ΒΔΤ συνιστάται στη χρήση συνδυασμού των ακόλουθων τεχνικών.

	Τεχνική
α	Λειτουργία της καμίνου και απαγωγή των απαερίων υπό αρνητική πίεση με επαρκή ρυθμό ώστε να μη δημιουργείται πίεση
β	Εμπλουτισμός με οξυγόνο
γ	Στόμιο με κλειστά καλύμματα κατά τη λειτουργία
δ	Ενισχυμένα συστήματα αναρρόφησης ⁽¹⁾

⁽¹⁾ Περιγραφή της τεχνικής παρέχεται στο σημείο 1.10.

ΒΔΤ 29. Για τη μείωση των διάχυτων εκπομπών από την ενδιάμεση φάση της μετατροπής του θειούχου τήγματος χαλκού (matte) η ΒΔΤ συνίσταται στη χρήση καμίνου ακαριαίας μετατροπής.

Δυνατότητα εφαρμογής

Εφαρμόζεται μόνο σε νέες μονάδες ή σημαντικές αναβαθμίσεις υφιστάμενων μονάδων.

ΒΔΤ 30. Για τη μείωση των διάχυτων εκπομπών από περιστροφική κάμινο-μετατροπέα με φυσικό οξυγόνο (Top-blown rotary converter – TBRC) κατά τη δευτερογενή παραγωγή χαλκού, η ΒΔΤ συνίσταται στη χρήση συνδυασμού των ακόλουθων τεχνικών.

	Τεχνική	Δυνατότητα εφαρμογής
α	Λειτουργία καμίνου και αερίου υπό αρνητική πίεση και απαγωγή αερίου ώστε να προλαμβάνεται η δημιουργία πίεσης	Εφαρμόζεται γενικά
β	Εμπλουτισμός με οξυγόνο	Εφαρμόζεται γενικά
γ	Τοποθέτηση της καμίνου σε κλειστό κτίριο σε συνδυασμό με τεχνικές συλλογής και μεταφοράς των διάχυτων εκπομπών από την τροφοδότηση και την εκκένωση σε σύστημα μείωσης των εκπομπών	Εφαρμόζεται γενικά
δ	Κύρια χοάνη πάνω από την οπή του μετατροπέα για τη συλλογή και τη μεταφορά των πρωτογενών εκπομπών σε σύστημα μείωσης των εκπομπών	Εφαρμόζεται γενικά
ε	Θόλοι ή ενσωματωμένοι σε γερανό θόλος (crane integrated hood) για τη συλλογή και τη μεταφορά των εκπομπών από εργασίες τροφοδότησης και εκκένωσης σε σύστημα μείωσης των εκπομπών	Όσον αφορά υφιστάμενες μονάδες, ο ενσωματωμένος σε γερανό θόλος εφαρμόζεται μόνο σε μεγάλες αναβαθμίσεις της αίθουσας της καμίνου
στ	Προσθήκη υλικών (π.χ. σκραπ και συλλιπασμάτων) μέσω του θόλου	Εφαρμόζεται γενικά
ζ	Ενισχυμένο σύστημα αναρρόφησης (!)	Εφαρμόζεται γενικά

(!) Περιγραφή της τεχνικής παρέχεται στο σημείο 1.10.

ΒΔΤ 31. Για τη μείωση των διάχυτων εκπομπών από την ανάκτηση χαλκού με τη χρήση διάταξη συγκέντρωσης σκωρίας, η ΒΔΤ συνίσταται στη χρήση των ακόλουθων τεχνικών.

	Τεχνική
α	Τεχνικές εξάλειψης της σκόνης, όπως ψεκασμός ύδατος για τον χειρισμό, την αποθήκευση και τη θραύση της σκωρίας
β	Άλεση και επίπλευση με τη χρήση ύδατος
γ	Παράδοση της σκωρίας στον χώρο τελικής αποθήκευσης μέσω κλειστού αγωγού υγρής μεταφοράς
δ	Διατήρηση ενός στρώματος ύδατος στη δεξαμενή ή χρήση ενός μέσου εξάλειψης της σκόνης, όπως γαλακτώματος ασβεστίου σε ξηρούς χώρους

ΒΔΤ 32. Για τη μείωση των διάχυτων εκπομπών από την επεξεργασία σκωρίας καμίνου υψηλής περιεκτικότητας σε χαλκό, η ΒΔΤ συνίσταται στη χρήση συνδυασμού των ακόλουθων τεχνικών.

	Τεχνική
α	Τεχνικές εξάλειψης της σκόνης, όπως ψεκασμός ύδατος, για τον χειρισμό, την αποθήκευση και τη σύνθλιψη της τελικής σκωρίας
β	Λειτουργία της καμίνου υπό αρνητική πίεση
γ	Κλειστή κάμινο
δ	Κλειστός χώρος, περίβλημα και χοάνη για τη συλλογή και τη μεταφορά των εκπομπών σε σύστημα μείωσης των εκπομπών
ε	Σκεπαστό κανάλι τροφοδοσίας

ΒΔΤ 33. Για τη μείωση των διάχυτων εκπομπών από τη χύτευση ανόδου στην πρωτογενή και δευτερογενή παραγωγή χαλκού, η ΒΔΤ συνίσταται στη χρήση μιας ή συνδυασμού των ακόλουθων τεχνικών.

	Τεχνική
α	Χρήση κλειστού κατανεμητή
β	Χρήση κλειστού ενδιάμεσου κάδου χύτευσης
γ	Χρήση χράνης, εξοπλισμένης με σύστημα απαγωγής αέρα, πάνω από τον κάδο χύτευσης και πάνω από τον τροχό χύτευσης

ΒΔΤ 34. Για τη μείωση των διάχυτων εκπομπών από κυψέλες ηλεκτρόλυσης, η ΒΔΤ συνίσταται στη χρήση μιας ή συνδυασμού των ακόλουθων τεχνικών.

	Τεχνική	Δυνατότητα εφαρμογής
α	Προσθήκη επιφανειοδραστικών ουσιών στις κυψέλες ηλεκτρολυτικής εξαγωγής	Εφαρμόζεται γενικά
β	Χρήση καλυμμάτων ή χροανών για τη συλλογή και τη μεταφορά των εκπομπών σε σύστημα μείωσης των εκπομπών	Εφαρμόζεται μόνο σε κυψέλες ηλεκτρολυτικής εξαγωγής ή κυψέλες εξευγενισμού για ανόδους χαμηλής καθαρότητας. Δεν εφαρμόζεται όταν η κυψέλη πρέπει να παραμείνει ακάλυπτη για τη διατήρηση τη θερμοκρασίας της κυψέλης σε επίπεδα κατεργασίας (περίπου 65 °C)
γ	Κλειστοί και σταθεροί αγωγοί για τη μεταφορά των διαλυμάτων ηλεκτρολύτη	Εφαρμόζεται γενικά
δ	Απαγωγή αερίου από τους θαλάμους πλύσης του μηχανήματος αδειάσματος του καλουπιού της καθόδου και του μηχανήματος πλύσης απορριμμάτων ανοδικών ηλεκτροδίων	Εφαρμόζεται γενικά

ΒΔΤ 35. Για τη μείωση των διάχυτων εκπομπών από τη χύτευση κραμάτων χαλκού, η ΒΔΤ συνίσταται στη χρήση μιας ή συνδυασμού των ακόλουθων τεχνικών.

	Τεχνική
α	Χρήση περιβλημάτων ή χροανών για τη συλλογή και τη μεταφορά των εκπομπών σε σύστημα μείωσης των εκπομπών
β	Χρήση καλύμματος για τα τήγματα σε καμίνους αναμονής και χύτευσης
γ	Ενισχυμένο σύστημα αναρρόφησης (1)

(1) Περιγραφή της τεχνικής παρέχεται στο σημείο 1.10.

ΒΔΤ 36. Για τη μείωση των διάχυτων εκπομπών από την αποξείδωση με ή χωρίς οξέα, η ΒΔΤ συνίσταται στη χρήση μιας από τις ακόλουθες τεχνικές

	Τεχνική	Δυνατότητα εφαρμογής
α	Εγκλεισμός της γραμμής αποξείδωσης με διάλυμα ισοπροπανόλης σε κλειστό κύκλωμα	Εφαρμόζεται μόνο για την αποξείδωση χάλκινου σύρματος όλκισης σε συνεχείς εργασίες
β	Εγκλεισμός της γραμμής αποξείδωσης για τη συλλογή και τη μεταφορά των εκπομπών σε σύστημα μείωσης των εκπομπών	Εφαρμόζεται μόνο για την αποξείδωση με οξέα σε συνεχείς εργασίες

1.2.3.2. Συλλεγόμενες εκπομπές σκόνης

Περιγραφές των τεχνικών που αναφέρονται σε αυτό το σημείο παρατίθεται στο σημείο 1.10.

Τα επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τις ΒΔΤ παρατίθενται στον πίνακα 3.

ΒΔΤ 37. Για τη μείωση των εκπομπών σκόνης και μετάλλων στην ατμόσφαιρα από την παραλαβή, την αποθήκευση, τον χειρισμό, τη μεταφορά, τη μέτρηση, τη μείξη, την ανάμειξη, τη θραύση, την ξήρανση, την κοπή και τη διαλογή πρώτων υλών, καθώς και την πυρολυτική επεξεργασία αποβλήτων κοπής χαλκού στην παραγωγή πρωτογενούς και δευτερογενούς χαλκού, η ΒΔΤ συνίσταται στη χρήση σακόφιλτρου.

ΒΔΤ 38. Για τη μείωση των εκπομπών σκόνης και μετάλλων στην ατμόσφαιρα από την ξήρανση συμπυκνωμάτων στην πρωτογενή παραγωγή χαλκού, η ΒΔΤ συνίσταται στη χρήση σακόφιλτρου.

Δυνατότητα εφαρμογής

Στην περίπτωση που τα συμπυκνώματα έχουν υψηλή περιεκτικότητα σε οργανικό άνθρακα (π.χ. περίπου 10 wt-%) μπορεί να μην εφαρμόζονται σακόφιλτρα (λόγω της έμφραξης των σάκων) και να χρησιμοποιούνται άλλες τεχνικές (π.χ. ηλεκτροστατικός διαχωριστής).

ΒΔΤ 39. Για τη μείωση των εκπομπών σκόνης και μετάλλων στην ατμόσφαιρα (εκτός αυτών που διοχετεύονται στη μονάδα θειικού οξέος ή υγρού SO₂ ή στη μονάδα παραγωγής ενέργειας) από την κάμινο τήξης και τον μετατροπέα χαλκού, η ΒΔΤ συνίσταται στη χρήση σακόφιλτρου και/ή πλυντρίδας υγρού τύπου.

ΒΔΤ 40. Για τη μείωση των εκπομπών σκόνης και μετάλλων στην ατμόσφαιρα (εκτός αυτών που διοχετεύονται στη μονάδα θειικού οξέος) από την κάμινο τήξης και τον μετατροπέα κατά τη δευτερογενή παραγωγή χαλκού, καθώς και από την επεξεργασία ενδιάμεσων προϊόντων χαλκού, η ΒΔΤ συνίσταται στη χρήση σακόφιλτρου.

ΒΔΤ 41. Για τη μείωση των εκπομπών σκόνης και μετάλλων στην ατμόσφαιρα από την κάμινο αναμονής κατά τη δευτερογενή παραγωγή χαλκού, η ΒΔΤ συνίσταται στη χρήση σακόφιλτρου.

ΒΔΤ 42. Για τη μείωση των εκπομπών σκόνης και μετάλλων στην ατμόσφαιρα από την επεξεργασία σκωρίας καμίνου υψηλής περιεκτικότητας σε χαλκό, η ΒΔΤ συνίσταται στη χρήση σακόφιλτρου ή πλυντρίδας σε συνδυασμό με ηλεκτροστατικό διαχωριστή.

ΒΔΤ 43. Για τη μείωση των εκπομπών σκόνης και μετάλλων στην ατμόσφαιρα από την κάμινο ανόδου στην παραγωγή πρωτογενούς και δευτερογενούς χαλκού, η ΒΔΤ συνίσταται στη χρήση σακόφιλτρου ή πλυντρίδας σε συνδυασμό με ηλεκτροστατικό διαχωριστή.

ΒΔΤ 44. Για τη μείωση των εκπομπών σκόνης και μετάλλων στην ατμόσφαιρα από τη χύτευση ανόδου στην παραγωγή πρωτογενούς και δευτερογενούς χαλκού, η ΒΔΤ συνίσταται στη χρήση σακόφιλτρου ή, στην περίπτωση απαερίων με περιεκτικότητα σε νερό κοντά στο σημείου δρόσου, πλυντρίδας υγρού τύπου ή αφυγραντήρα.

ΒΔΤ 45. Για τη μείωση των εκπομπών σκόνης και μετάλλων στην ατμόσφαιρα από την κάμινο τήξης χαλκού, η ΒΔΤ συνίσταται στην επιλογή και τροφοδοσία των πρώτων υλών ανάλογα με τον τύπο της καμίνου και το χρησιμοποιούμενο σύστημα μείωσης των εκπομπών και στη χρήση σακόφιλτρου.

Πίνακας 3

Επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τις ΒΔΤ για τις εκπομπές σκόνης στην ατμόσφαιρα από την παραγωγή χαλκού

Παράμετρος	ΒΔΤ	Διεργασία	Επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τις ΒΔΤ (mg/Nm ³)
Σκόνη	ΒΔΤ 37	Παραλαβή, αποθήκευση, χειρισμός, μεταφορά, μέτρηση, μείξη, ανάμειξη, θραύση, ξήρανση, κοπή και διαλογή πρώτων υλών, καθώς και πυρολυτική επεξεργασία αποβλήτων κοπής χαλκού στην πρωτογενή και δευτερογενή παραγωγή χαλκού	2 – 5 ⁽¹⁾ ⁽⁴⁾
	ΒΔΤ 38	Ξήρανση συμπυκνωμάτων στην πρωτογενή παραγωγή χαλκού	3 – 5 ⁽²⁾ ⁽⁴⁾ ⁽⁵⁾
	ΒΔΤ 39	Κάμιнос τήξης και μετατροπέας πρωτογενούς παραγωγής χαλκού (εκπομπές εκτός αυτών που διοχετεύονται στη μονάδα θειικού οξέος ή υγρού SO ₂ ή στη μονάδα παραγωγής ενέργειας)	2 – 5 ⁽³⁾ ⁽⁴⁾

Παράμετρος	ΒΔΤ	Διεργασία	Επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τις ΒΔΤ (mg/Nm ³)
	ΒΔΤ 40	Κάμιнос τήξης και μετατροπέας δευτερογενούς παραγωγής χαλκού και επεξεργασία ενδιάμεσων προϊόντων (εκπομπές εκτός αυτών που διοχετεύονται στη μονάδα θειικού οξέος)	2 – 4 ⁽²⁾ (4)
	ΒΔΤ 41	Κάμιнос αναμονής δευτερογενούς παραγωγής χαλκού	≤ 5 ⁽¹⁾
	ΒΔΤ 42	Επεξεργασία σκωρίας καμίνου υψηλής περιεκτικότητας σε χαλκό	2 – 5 ⁽¹⁾ (6)
	ΒΔΤ 43	Κάμιнос ανόδου (στην πρωτογενή και δευτερογενή παραγωγή χαλκού)	2 – 5 ⁽²⁾ (4)
	ΒΔΤ 44	Χύτευση ανόδου (στην πρωτογενή και δευτερογενή παραγωγή χαλκού)	≤ 5 – 15 ⁽²⁾ (7)
	ΒΔΤ 45	Κάμιнос τήξης χαλκού	2 – 5 ⁽²⁾ (8)

(1) Ως μέσος όρος της περιόδου δειγματοληψίας.

(2) Ως ημερήσιος μέσος όρος ή μέσος όρος της περιόδου δειγματοληψίας.

(3) Ως ημερήσιος μέσος όρος.

(4) Οι εκπομπές σκόνης αναμένεται να κυμαίνονται προς το κατώτερο άκρο του εύρους τιμών, όταν οι εκπομπές βαρέων μετάλλων υπερβαίνουν τα ακόλουθα επίπεδα: 1 mg/Nm³ για τον μόλυβδο, 1 mg/Nm³ για τον χαλκό, 0,05 mg/Nm³ για το αρσενικό, 0,05 mg/Nm³ για το κάδμιο.

(5) Όταν τα χρησιμοποιούμενα συμπυκνώματα είναι υψηλής περιεκτικότητας σε οργανικό άνθρακα (π.χ. περίπου 10 wt-%), ενδέχεται να αναμένονται εκπομπές έως 10 mg/Nm³.

(6) Οι εκπομπές σκόνης αναμένεται να κυμαίνονται προς το κατώτερο άκρο του εύρους τιμών, όταν οι εκπομπές μολύβδου είναι άνω του 1 mg/Nm³.

(7) Το κατώτερο άκρο του εύρους τιμών συνδέεται με τη χρήση σακόφιλτρου.

(8) Οι εκπομπές σκόνης αναμένεται να κυμαίνονται προς το κατώτερο άκρο του εύρους τιμών, όταν οι εκπομπές χαλκού είναι άνω του 1 mg/Nm³.

Η σχετική παρακολούθηση περιλαμβάνεται στη ΒΔΤ 10.

1.2.3.3. Εκπομπές οργανικών ενώσεων

ΒΔΤ 46. Για τη μείωση των εκπομπών οργανικών ενώσεων στην ατμόσφαιρα από πυρολυτική επεξεργασία αποβλήτων κοπής χαλκού, ξήρανση, τήξη δευτερογενών πρώτων υλών, η ΒΔΤ συνίσταται στη χρήση μιας από τις ακόλουθες τεχνικές.

	Τεχνική (1)	Δυνατότητα εφαρμογής
α	Μετακαυστήρας ή θάλαμος μετάκαυσης ή αναγεννητική θερμική διάταξη οξειδωσης	Η δυνατότητα εφαρμογής περιορίζεται από το ενεργειακό περιεχόμενο των απαερίων που πρέπει να υποβληθούν σε επεξεργασία, καθώς απαιτείται μεγαλύτερη χρήση καυσίμου για απαέρια χαμηλού ενεργειακού περιεχομένου
β	Έγχυση προσροφητικού υλικού σε συνδυασμό με σακόφιλτρο	Εφαρμόζεται γενικά
γ	Σχεδιασμός της καμίνου και των τεχνικών μείωσης των εκπομπών ανάλογα με τις διαθέσιμες πρώτες ύλες	Εφαρμόζεται μόνο σε νέες καμίνους ή μεγάλες αναβαθμίσεις υφιστάμενων καμίνων
δ	Επίλογη και τροφοδοσία των πρώτων υλών σύμφωνα με την κάμινο και τις χρησιμοποιούμενες τεχνικές μείωσης των εκπομπών	Εφαρμόζεται γενικά
ε	Θερμική καταστροφή των ολικών πτητικών οργανικών ενώσεων σε υψηλές θερμοκρασίες στην κάμινο (> 1 000 °C)	Εφαρμόζεται γενικά

(1) Περιγραφές των τεχνικών παρατίθεται στο σημείο 1.10.

Επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τις ΒΔΤ: Βλέπε πίνακα 4.

Πίνακας 4

Επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τις ΒΔΤ για τις ατμοσφαιρικές εκπομπές ολικών πτητικών οργανικών ενώσεων (TVOC) από την πυρολυτική επεξεργασία αποβλήτων κοπής χαλκού και από ξήρανση, και τήξη δευτερογενών πρώτων υλών

Παράμετρος	Επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τις ΒΔΤ (mg/Nm ³) ⁽¹⁾ ⁽²⁾
TVOC	3 – 30

⁽¹⁾ Ως ημερήσιος μέσος όρος ή μέσος όρος της περιόδου δειγματοληψίας.

⁽²⁾ Το κατώτερο άκρο του εύρους τιμών συνδέεται με τη χρήση αναγεννητικής θερμικής διάταξης οξείδωσης.

Η σχετική παρακολούθηση περιλαμβάνεται στη ΒΔΤ 10.

ΒΔΤ 47. Για τη μείωση των εκπομπών οργανικών ενώσεων στην ατμόσφαιρα από την εκχύλιση με διαλύτη στην υδρομεταλλουργική παραγωγή χαλκού, η ΒΔΤ συνίσταται στη χρήση αμφοτέρων των ακόλουθων τεχνικών και στον προσδιορισμό των εκπομπών πτητικών οργανικών ενώσεων ετησίως, π.χ. μέσω ισοζυγίου μάζας.

	Τεχνική
α	Επεξεργασία αντιδραστηρίου (διαλύτη) με χαμηλότερη πίεση ατμού
β	Κλειστός εξοπλισμός, όπως κλειστές δεξαμενές ανάμειξης, κλειστές διατάξεις καθίζησης και κλειστές δεξαμενές αποθήκευσης

ΒΔΤ 48. Για τη μείωση των εκπομπών PCDD/F στην ατμόσφαιρα από την πυρολυτική επεξεργασία επιστροφών χαλκού και από τις εργασίες τήξης, ραφινάρισματος και μετατροπής στη δευτερογενή παραγωγή χαλκού, η ΒΔΤ συνίσταται στη χρήση μιας ή συνδυασμού των ακόλουθων τεχνικών.

	Τεχνική
α	Επιλογή και τροφοδοσία των πρώτων υλών ανάλογα με την κάμινο και τις χρησιμοποιούμενες τεχνικές μείωσης των εκπομπών
β	Βελτιστοποίηση των συνθηκών καύσης για τη μείωση των εκπομπών οργανικών ενώσεων
γ	Χρήση συστημάτων τροφοδότησης, στην περίπτωση ημίκλειστης καμίνου, για την προσθήκη μικρών ποσοτήτων πρώτων υλών
δ	Θερμική καταστροφή των PCDD/F σε υψηλές θερμοκρασίες στην κάμινο (> 850 °C)
ε	Χρήση έγχυσης οξυγόνου στην άνω ζώνη της καμίνου
στ	Εσωτερικό σύστημα καύσης
ζ	Θάλαμος μετάκαυσης, μετακαυστήρας ή διάταξη αναγεννητικής θερμικής οξείδωσης ⁽¹⁾
η	Αποφυγή συστημάτων απαγωγής αερίων με μεγάλη συσσώρευση σκόνης για θερμοκρασίες > 250 °C
θ	Ταχεία ψύξη ⁽¹⁾
ι	Έγχυση προσροφητικού μέσου σε συνδυασμό με αποτελεσματικό σύστημα συλλογής της σκόνης ⁽¹⁾

⁽¹⁾ Περιγραφές των τεχνικών παρατίθεται στο σημείο 1.10.

Επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τις ΒΔΤ: Βλέπε πίνακα 5.

Πίνακας 5

Επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τις ΒΔΤ για τις εκπομπές PCDD/F στην ατμόσφαιρα από την πυρολυτική επεξεργασία αποβλήτων κοπής χαλκού και από τις εργασίες εξαγωγής μετάλλου, τήξης, ραφινάρισματος και μετατροπής στη δευτερογενή παραγωγή χαλκού

Παράμετρος	Επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τις ΒΔΤ (ng I-TEQ/Nm ³) ⁽¹⁾
PCDD/F	≤ 0,1

⁽¹⁾ Ως μέσος όρος περιόδου δειγματοληψίας διάρκειας τουλάχιστον έξι ωρών.

Η σχετική παρακολούθηση περιλαμβάνεται στη ΒΔΤ 10.

1.2.3.4. Εκπομπές διοξειδίου του θείου

Περιγραφές των τεχνικών που αναφέρονται σε αυτό το σημείο παρατίθεται στο σημείο 1.10.

ΒΔΤ 49. Για τη μείωση των εκπομπών SO₂ (εκτός αυτών που διοχετεύονται στη μονάδα θειικού οξέος ή υγρού SO₂ ή στη μονάδα παραγωγής ενέργειας) από την πρωτογενή και δευτερογενή παραγωγή χαλκού, η ΒΔΤ συνίσταται στη χρήση μιας ή συνδυασμού των ακόλουθων τεχνικών.

	Τεχνική	Δυνατότητα εφαρμογής
α	Πλυντρίδα ξηρού ή ημίξηρου τύπου	Εφαρμόζεται γενικά
β	Πλυντρίδα υγρού τύπου	Η δυνατότητα εφαρμογής μπορεί να περιορίζεται στις ακόλουθες περιπτώσεις: — πολύ υψηλή παροχή απερίων (λόγω των μεγάλων ποσοτήτων παραγόμενων αποβλήτων και υγρών αποβλήτων) — σε άνυδρες περιοχές (λόγω του μεγάλου όγκου νερού που απαιτείται και της ανάγκης επεξεργασίας των υγρών αποβλήτων)
γ	Σύστημα προσρόφησης/εκρόφησης που βασίζεται σε πολυαιθέρα	Δεν εφαρμόζεται στη δευτερογενή παραγωγή χαλκού. Δεν εφαρμόζεται απουσία μονάδας θειικού οξέος ή υγρού SO ₂

Επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τις ΒΔΤ: Βλέπε πίνακα 6.

Πίνακας 6

Επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τις ΒΔΤ για τις εκπομπές SO₂ στην ατμόσφαιρα (εκτός αυτών που διοχετεύονται στη μονάδα θειικού οξέος ή υγρού SO₂ ή στη μονάδα παραγωγής ενέργειας) από την παραγωγή πρωτογενούς και δευτερογενούς χαλκού

Παράμετρος	Διεργασία	Επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τις ΒΔΤ (mg/Nm ³) ⁽¹⁾
SO ₂	Παραγωγή πρωτογενούς χαλκού	50 – 500 ⁽²⁾
	Παραγωγή δευτερογενούς χαλκού	50 – 300

⁽¹⁾ Ως ημερήσιος μέσος όρος ή μέσος όρος της περιόδου δειγματοληψίας.

⁽²⁾ Στην περίπτωση χρήσης πλυντρίδας υγρού τύπου ή συμπυκνώματος χαμηλής περιεκτικότητας σε θείο, τα επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τις ΒΔΤ μπορεί να είναι έως 350 mg/Nm³.

Η σχετική παρακολούθηση περιλαμβάνεται στη ΒΔΤ 10.

1.2.3.5. Εκπομπές όξινων αερίων

ΒΔΤ 50. Για τη μείωση των ατμοσφαιρικών εκπομπών όξινων αερίων από τα καυσαέρια των κυψελών ηλεκτρολυτικής εξαγωγής, των κυψελών ηλεκτρολυτικού εξευγενισμού, του θαλάμου πλύσης του μηχανήματος αδειάσματος του καλουπιού της καθόδου και του μηχανήματος πλύσης απορριμμάτων ανοδικών ηλεκτροδίων, η ΒΔΤ συνίσταται στη χρήση πλυντρίδας υγρού τύπου ή αφυγραντήρα.

1.2.4. Έδαφος και υπόγεια ύδατα

ΒΔΤ 51. Για την πρόληψη της ρύπανσης του εδάφους και των υπόγειων υδάτων από την ανάκτηση χαλκού στη διάταξη συγκέντρωσης σκωρίας, η ΒΔΤ συνίσταται στη χρήση δικτύου συλλογής σε χώρους ψύξης και στον ορθό σχεδιασμό του χώρου αποθήκευσης της τελικής σκωρίας ώστε να συλλέγονται τα ύδατα που υπερχειλίζουν και να αποφεύγεται η διαρροή υγρού.

ΒΔΤ 52. Για την πρόληψη της ρύπανσης του εδάφους και των υπόγειων υδάτων από την ηλεκτρόλυση στην πρωτογενή και δευτερογενή παραγωγή χαλκού, η ΒΔΤ συνίσταται στη χρήση συνδυασμού των ακόλουθων τεχνικών.

	Τεχνική
α	Χρήση κλειστού δικτύου συλλογής μεταφοράς
β	Χρήση στεγανών και ανθεκτικών στα οξέα δαπέδων
γ	Χρήση δεξαμενών διπλού τοιχώματος ή τοποθέτηση ανθεκτικών λεκανών συγκράτησης με στεγανό δάπεδο

1.2.5. Παραγωγή υγρών αποβλήτων

ΒΔΤ 53. Για την πρόληψη της παραγωγής υγρών αποβλήτων από την πρωτογενή και δευτερογενή παραγωγή χαλκού, η ΒΔΤ συνιστάται στη χρήση μιας ή συνδυασμού των ακόλουθων τεχνικών.

	Τεχνική
α	Χρήση του συμπυκνώματος ατμού για τη θέρμανση των κυψελών ηλεκτρόλυσης για την πύση των καθοδίων χαλκού ή επαναχρησιμοποίησή του στον ατμοέβητα
β	Επαναχρησιμοποίηση των υδάτων που συλλέγονται από τον χώρο ψύξης, τη διεργασία επίπλευσης και την υγρή μεταφορά της τελικής σκωρίας στη διεργασία συμπύκνωσης σκωρίας
γ	Ανακύκλωση των διαλυμάτων αποξείδωσης και των υδατικών διαλυμάτων έκπλυσης
δ	Επεξεργασία των υπολειμμάτων (ακαθάριστων) από το στάδιο εκχύλισης με διαλύτη στην υδρομεταλλουργική παραγωγή χαλκού για την ανάκτηση του περιεχόμενου οργανικού διαλύματος
ε	Φυγοκέντρηση του υδαρούς πολτού από τον καθαρισμό και τις διατάξεις καθίζησης κατά το στάδιο της εκχύλισης με διαλύτη στην υδρομεταλλουργική παραγωγή χαλκού
στ	Επαναχρησιμοποίηση του διαλύματος της ηλεκτρόλυσης μετά το στάδιο της αφαίρεσης των μετάλλων στη διεργασία ηλεκτρολυτικής εξαγωγής και/ή έκπλυσης

1.2.6. Απόβλητα

ΒΔΤ 54. Για τη μείωση των ποσοτήτων αποβλήτων που αποστέλλονται για διάθεση από την πρωτογενή και δευτερογενή παραγωγή χαλκού, η ΒΔΤ συνιστάται στην οργάνωση των εργασιών έτσι ώστε να διευκολύνεται η επαναχρησιμοποίηση των καταλοίπων διεργασίας ή, εάν αυτό δεν είναι εφικτό, η ανακύκλωση των καταλοίπων διεργασίας, μεταξύ άλλων με τη χρήση μιας ή συνδυασμού των ακόλουθων τεχνικών.

	Τεχνική	Δυνατότητα εφαρμογής
α	Αφαίρεση των μετάλλων από τη σκόνη και τη λάσπη που παράγονται από το σύστημα μείωσης της σκόνης	Εφαρμόζεται γενικά
β	Επαναχρησιμοποίηση ή πώληση των ενώσεων ασβεστίου (π.χ. γύψος) που παράγονται από τη μείωση του SO ₂	Η δυνατότητα εφαρμογής μπορεί να περιορίζεται αναλόγως της περιεκτικότητας σε μέταλλα και της διαθεσιμότητας σχετικής αγοράς
γ	Αναγέννηση ή ανακύκλωση των αναλωμένων καταλυτών	Εφαρμόζεται γενικά
δ	Ανάκτηση των μετάλλων από τη λάσπη επεξεργασίας των υγρών αποβλήτων	Η δυνατότητα εφαρμογής μπορεί να περιορίζεται αναλόγως της περιεκτικότητας σε μέταλλα και της διαθεσιμότητας σχετικής αγοράς/διεργασίας
ε	Χρήση ασθενούς οξέος στη διεργασία έκπλυσης ή για την παραγωγή γύψου	Εφαρμόζεται γενικά
στ	Ανάκτηση του χαλκού που περιέχεται σε μεγάλο ποσοστό στη σκωρία της καμίνου ή στη μονάδα επίπλευσης	

	Τεχνική	Δυνατότητα εφαρμογής
ζ	Χρήση της τελικής σκωρίας από καμίνοους ως λειαντικό μέσο ή υλικό κατασκευής (δρόμων) ή για άλλη εφικτή εφαρμογή	Η δυνατότητα εφαρμογής μπορεί να περιορίζεται από την περιεκτικότητα σε μέταλλα και τη διαθεσιμότητα σχετικής αγοράς
η	Χρήση της επένδυσης της καμίνοου για ανάκτηση μετάλλων ή επαναχρησιμοποίηση ως πυρίμαχου υλικού	
θ	Χρήση της σκωρίας από τη διεργασία επίπλευσης ως λειαντικό μέσο ή υλικό κατασκευής ή για άλλη κατάλληλη εφαρμογή	
ι	Χρήση εξαφρισμάτων καμίνων τήξης για την ανάκτηση των περιεχόμενων μετάλλων	Εφαρμόζεται γενικά
ια	Χρήση του κορεσμένου διαλύματος ηλεκτρόλυσης για ανάκτηση χαλκού και νικελίου. Επαναχρησιμοποίηση του υπολειπόμενου οξέος για την παρασκευή νέου διαλύματος ηλεκτρολύτη ή για παραγωγή γύψου	
ιβ	Χρήση της αναλωμένης ανόδου ως υλικού ψύξης στον πυρομεταλλουργικό εξευγενισμό ή στην επανήτηξη χαλκού	
ιγ	Χρήση της λάσπης ανόδου για την ανάκτηση πολύτιμων μετάλλων	
ιδ	Χρήση του γύψου από τη μονάδα επεξεργασίας υγρών αποβλήτων στην πυρομεταλλουργική διεργασία ή για πώληση	Η δυνατότητα εφαρμογής μπορεί να περιορίζεται αναλόγως της ποιότητας του παραγόμενου γύψου
ιε	Ανάκτηση μετάλλων από ιλύ	Εφαρμόζεται γενικά
ιοτ	Επαναχρησιμοποίηση του αναλωμένου ηλεκτρολύτη από μια υδρομεταλλουργική διεργασία χαλκού ως μέσο έκλυσης	Η δυνατότητα εφαρμογής μπορεί να περιορίζεται από την περιεκτικότητα σε μέταλλα και τη διαθεσιμότητα σχετικής αγοράς/διεργασίας
ιζ	Ανακύκλωση λεπιών χαλκού από την έλαση σε κάμινο τήξης χαλκού	Εφαρμόζεται γενικά
ιη	Ανάκτηση μετάλλων από το κορεσμένο διάλυμα αποξείδωσης με οξέα και επαναχρησιμοποίηση του καθαρισμένου οξίνου διαλύματος	

1.3. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ ΒΑΤ ΓΙΑ ΤΗΝ ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΑΛΟΥΜΙΝΙΟΥ, ΣΥΜΠΕΡΙΛΑΜΒΑΝΟΜΕΝΗΣ ΤΗΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΑΛΟΥΜΙΝΑΣ ΚΑΙ ΑΝΟΔΙΚΩΝ ΗΛΕΚΤΡΟΔΙΩΝ

1.3.1. Παραγωγή αλουμίνας

1.3.1.1. Ενέργεια

ΒΑΤ 55. Για την αποδοτική χρήση της ενέργειας κατά την παραγωγή αλουμίνας από βωξίτη, η ΒΑΤ συνίσταται στη χρήση μιας ή συνδυασμού των ακόλουθων τεχνικών.

	Τεχνική	Περιγραφή	Δυνατότητα εφαρμογής
α	Εναλλάκτες θερμότητας με πλάκες	Οι εναλλάκτες θερμότητας με πλάκες επιτρέπουν μεγαλύτερη ανάκτηση θερμότητας από το διάλυμα που ρέει στον χώρο κατακρήμνισης σε σύγκριση με άλλες τεχνικές, όπως οι μονάδες αστραπιαίας ψύξης	Εφαρμόζεται εάν η ενέργεια από το ψυκτικό υγρό μπορεί να επαναχρησιμοποιηθεί στη διεργασία και εάν το ισοζύγιο συμπυκνωμάτων και οι συνθήκες του διαλύματος το επιτρέπουν
β	Κλίβανοι διαπύρωσης ρευστοστερεάς κλίνης	Οι κλίβανοι διαπύρωσης ρευστοστερεάς κλίνης διαθέτουν πολύ υψηλότερη ενεργειακή απόδοση σε σύγκριση με τους περιστροφικούς κλίβανους, καθώς η ανάκτηση θερμότητας από την αλουμίνα και τα απαέρια είναι μεγαλύτερη	Εφαρμόζεται μόνο σε αλουμίνα που προορίζεται για μεταλλουργική χρήση. Δεν εφαρμόζεται σε αλουμίνα που προορίζεται για εξειδικευμένες χρήσεις, τεχνική αλουμίνα/που δεν είναι αλουμίνα για μεταλλουργική χρήση, καθώς σε αυτήν την περίπτωση απαιτείται υψηλότερο επίπεδο διαπύρωσης το οποίο μπορεί να επιτευχθεί σήμερα μόνο σε περιστροφικό κλίβανο.

	Τεχνική	Περιγραφή	Δυνατότητα εφαρμογής
γ	Σχεδιασμός εκχύλισης (προσβολής) μονής ροής	Ο υδαρής πολτός (πολφός, αιώρημα) θερμαίνεται σε κύκλωμα χωρίς να χρησιμοποιείται ενεργός ατμός και χωρίς να αραιώνεται σε αντίθεση με τον σχεδιασμό εκχύλισης διπλής ροής)	Εφαρμόζεται μόνο σε νέες μονάδες
δ	Επιλογή του βωξίτη	Ο βωξίτης που έχει υψηλότερη περιεκτικότητα σε υγρασία μεταφέρει περισσότερο νερό στη διεργασία, γεγονός που αυξάνει την ενεργειακή ανάγκη για εξάτμιση. Επίσης, εάν ο βωξίτης διαθέτει υψηλή περιεκτικότητα σε μονοενυδρή αλουμίνα (βαμιτίης και/ή διάσπορο), απαιτείται υψηλότερη πίεση και θερμοκρασία στη διεργασία εκχύλισης ή προσβολής, γεγονός που προκαλεί υψηλότερη κατανάλωση ενέργειας	Εφαρμόζεται σύμφωνα με τους περιορισμούς που αφορούν τον συγκεκριμένο σχεδιασμό της μονάδας, καθώς ορισμένες μονάδες έχουν σχεδιαστεί ειδικά για συγκεκριμένη ποιότητα βωξίτη, γεγονός που περιορίζει τη χρήση εναλλακτικών πηγών βωξίτη

1.3.1.2. Ατμοσφαιρικές εκπομπές

ΒΔΤ 56. Για τη μείωση των εκπομπών σκόνης και μετάλλων από τη διαπύρωση αλουμίνας, η ΒΔΤ συνίσταται στη χρήση σακόφιλτρου ή ηλεκτροστατικού διαχωριστή (ηλεκτρόφιλτρο).

1.3.1.3. Απόβλητα

ΒΔΤ 57. Για τη μείωση των ποσοτήτων των αποβλήτων που αποστέλλονται προς διάθεση και τη βελτίωση της διάθεσης των καταλοίπων βωξίτη από την παραγωγή αλουμίνας, η ΒΔΤ συνίσταται στη χρήση μιας ή αμφοτέρων των ακόλουθων τεχνικών.

	Τεχνική
α	Μείωση του όγκου των καταλοίπων βωξίτη μέσω συμπίεσης ώστε να ελαχιστοποιείται η περιεκτικότητα σε υγρασία, π.χ. με τη χρήση φίλτρων κενού ή υψηλής πίεσης για τον σχηματισμό ημίξηρου πλακούντα
β	Μείωση/ελαχιστοποίηση της αλκαλικότητας που απομένει στα κατάλοιπα βωξίτη ώστε τα κατάλοιπα να μπορούν να απορριφθούν σε κατάλληλο χώρο διάθεσης

1.3.2. Παραγωγή ανοδικών ηλεκτροδίων

1.3.2.1. Ατμοσφαιρικές εκπομπές

1.3.2.1.1. Εκπομπές σκόνης, ΠΑΥ (ΡΑΗ) και φθοριδίων από τη μονάδα πολτού

ΒΔΤ 58. Για τη μείωση των εκπομπών σκόνης στην ατμόσφαιρα από μια μονάδα πολτού (αφαίρεση της σκόνης κωκ από εργασίες όπως η αποθήκευση και η άλεση κώκ), η ΒΔΤ συνίσταται στη χρήση σακόφιλτρου.

Επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τις ΒΔΤ: Βλέπε πίνακα 7.

ΒΔΤ 59. Για τη μείωση των εκπομπών σκόνης και ΡΑΗ στην ατμόσφαιρα από μια μονάδα πολτού (αποθήκευση θερμής πίσσας, ανάμειξη, ψύξη και μορφοποίηση πολτού), η ΒΔΤ συνίσταται στη χρήση μιας ή συνδυασμού των ακόλουθων τεχνικών.

	Τεχνική (*)
α	Πλυντρίδα ξηρού τύπου με τη χρήση κωκ ως προσροφητικού μέσου, με ή χωρίς πρόψυξη, συνοδευόμενη από χρήση σακόφιλτρου
β	Αναγεννητική θερμική διάταξη οξείδωσης
γ	Καταλυτική θερμική διάταξη οξείδωσης

(*) Περιγραφές των τεχνικών παρατίθεται στο σημείο 1.10.

Επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τις ΒΔΤ: Βλέπε πίνακα 7.

Πίνακας 7

Επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τις ΒΔΤ για τις ατμοσφαιρικές εκπομπές σκόνης και ΒαΡ (ως δείκτη των ΡΑΗ) από μια μονάδα πολτού

Παράμετρος	Διεργασία	Επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τις ΒΔΤ (mg/Nm ³)
Σκόνη	— Αποθήκευση θερμής πίσσας, μείξη, ψύξη και μορφοποίηση πολτού — Αφαίρεση σκόνης κωκ από εργασίες όπως η αποθήκευση και η άλεση κωκ	2 – 5 ⁽¹⁾
ΒαΡ	Αποθήκευση θερμής πίσσας, μείξη, ψύξη και μορφοποίηση πολτού	0,001 – 0,01 ⁽²⁾

⁽¹⁾ Ως ημερήσιος μέσος όρος ή μέσος όρος της περιόδου δειγματοληψίας.

⁽²⁾ Ως μέσος όρος της περιόδου δειγματοληψίας.

Η σχετική παρακολούθηση περιλαμβάνεται στη ΒΔΤ 10.

1.3.2.1.2. Εκπομπές σκόνης, διοξειδίου του θείου, ΠΑΥ (ΡΑΗ) και φθοριδίων από τη μονάδα έψησης ανόδου

ΒΔΤ 60. Για τη μείωση των ατμοσφαιρικών εκπομπών σκόνης, διοξειδίου του θείου, ΠΑΥ (ΡΑΗ) και φθοριδίων από μια μονάδα έψησης σε μια μονάδα παραγωγής ανοδικών ηλεκτροδίων ενσωματωμένη σε μονάδα παραγωγής πρωτόχυτου αλουμινίου, η ΒΔΤ συνίσταται στη χρήση μιας ή συνδυασμού των ακόλουθων τεχνικών.

	Τεχνική ⁽¹⁾	Δυνατότητα εφαρμογής
α	Χρήση πρώτων υλών και καυσίμων που περιέχουν μικρή ποσότητα θείου	Εφαρμόζεται γενικά για τη μείωση των εκπομπών SO ₂
β	Πλυντρίδα ξηρού τύπου που χρησιμοποιεί αλουμίνα ως προσροφητικό μέσο, συνοδευόμενη από σακόφιλτρο	Εφαρμόζεται γενικά για τη μείωση των εκπομπών σκόνης, ΠΑΥ (ΡΑΗ) και φθοριδίων
γ	Πλυντρίδα υγρού τύπου	Η δυνατότητα εφαρμογής για τη μείωση των εκπομπών σκόνης, SO ₂ , ΠΑΥ (ΡΑΗ) και φθοριδίων μπορεί να περιορίζεται στις ακόλουθες περιπτώσεις: — πολύ υψηλός ρυθμός ροής αερίων (λόγω των μεγάλων ποσοτήτων παραγόμενων αποβλήτων και υγρών αποβλήτων) — σε άνυδρες περιοχές (λόγω του μεγάλου όγκου νερού που απαιτείται και της ανάγκης επεξεργασίας των υγρών αποβλήτων)
δ	Αναγεννητική θερμική διάταξη οξειδωσης σε συνδυασμό με σύστημα μείωσης της σκόνης	Εφαρμόζεται γενικά για τη μείωση των εκπομπών σκόνης και ΠΑΥ (ΡΑΗ)

⁽¹⁾ Περιγραφές των τεχνικών παρατίθεται στο σημείο 1.10.

Επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τις ΒΔΤ: Βλέπε πίνακα 8.

Πίνακας 8

Επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τις ΒΔΤ για τις ατμοσφαιρικές εκπομπές σκόνης, ΒαΡ (ως δείκτη των ΡΑΗ) και φθοριδίων από μια μονάδα έψησης σε μονάδα παραγωγής ανοδικών ηλεκτροδίων ενσωματωμένη σε μονάδα παραγωγής πρωτόχυτου αλουμινίου

Παράμετρος	Επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τις ΒΔΤ (mg/Nm ³)
Σκόνη	2 – 5 ⁽¹⁾
ΒαΡ	0,001 – 0,01 ⁽²⁾
HF	0,3 – 0,5 ⁽¹⁾

Παράμετρος	Επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τις ΒΔΤ (mg/Nm ³)
Ολικά φθοριούχα	≤ 0,8 ⁽²⁾

⁽¹⁾ Ως ημερήσιος μέσος όρος ή μέσος όρος της περιόδου δειγματοληψίας.

⁽²⁾ Ως μέσος όρος της περιόδου δειγματοληψίας.

Η σχετική παρακολούθηση περιλαμβάνεται στη ΒΔΤ 10.

ΒΔΤ 61. Για τη μείωση των ατμοσφαιρικών εκπομπών σκόνης, ΠΑΥ (ΡΑΗ) και φθοριδίων από μονάδα έψησης σε μια ανεξάρτητη μονάδα παραγωγής ανοδικών ηλεκτροδίων, η ΒΔΤ συνίσταται στη χρήση μονάδας προδιήθησης και αναγεννητικής θερμικής διάταξης οξειδωσης συνοδευόμενης από πλυντρίδα ξηρού τύπου (π.χ. κλίνη ασβέστη).

Επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τις ΒΔΤ: Βλέπε πίνακα 9.

Πίνακας 9

Επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τις ΒΔΤ για τις ατμοσφαιρικές εκπομπές σκόνης, BaP (ως δείκτη των ΡΑΗ) και φθοριδίων από μια μονάδα έψησης σε μια ανεξάρτητη μονάδα παραγωγής ανοδικών ηλεκτροδίων

Παράμετρος	Επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τις ΒΔΤ (mg/Nm ³)
Σκόνη	2 – 5 ⁽¹⁾
BaP	0,001 – 0,01 ⁽²⁾
HF	≤ 3 ⁽¹⁾

⁽¹⁾ Ως ημερήσιος μέσος όρος.

⁽²⁾ Ως μέσος όρος της περιόδου δειγματοληψίας.

Η σχετική παρακολούθηση περιλαμβάνεται στη ΒΔΤ 10.

1.3.2.2. Παραγωγή υγρών αποβλήτων

ΒΔΤ 62. Για την πρόληψη της παραγωγής υγρών αποβλήτων από την έψηση ανοδικών ηλεκτροδίων, η ΒΔΤ συνίσταται στη χρήση κλειστού κύκλου ύδατος.

Δυνατότητα εφαρμογής

Εφαρμόζεται γενικά σε νέες μονάδες και σε σημαντικές αναβαθμίσεις. Η δυνατότητα εφαρμογής μπορεί να περιορίζεται, λόγω των απαιτήσεων που αφορούν στην ποιότητα των υδάτων και/ή στην ποιότητα του προϊόντος.

1.3.2.3. Απόβλητα

ΒΔΤ 63. Για τη μείωση των ποσοτήτων αποβλήτων που αποστέλλονται προς διάθεση, η ΒΔΤ συνίσταται στην ανακύκλωση της σκόνης άνθρακα από το φίλτρο κωκ ως μέσου έκπλυσης.

Δυνατότητα εφαρμογής

Η δυνατότητα εφαρμογής μπορεί να περιορίζεται από την περιεκτικότητα της σκόνης άνθρακα σε τέφρα.

1.3.3. Παραγωγή πρωτογενούς αλουμινίου

1.3.3.1. Ατμοσφαιρικές εκπομπές

ΒΔΤ 64. Για την πρόληψη ή τη συλλογή των διάχυτων εκπομπών από κυψέλες ηλεκτρόλυσης στην παραγωγή πρωτογενούς αλουμινίου με τη χρήση της τεχνολογίας Søderberg, η ΒΔΤ συνίσταται στη χρήση συνδυασμού των ακόλουθων τεχνικών.

	Τεχνική
α	Χρήση πολτού με περιεκτικότητα σε πίσσα μεταξύ 25 % και 28 % (ξηρός πολτός)
β	Αναβάθμιση του πολλαπλού σχεδιασμού ώστε να επιτρέπονται εργασίες κλειστής σημειακής τροφοδοσίας και βελτιωμένη απόδοση της συλλογής απαερών
γ	Σημειακή τροφοδότηση αλουμίνιας

	Τεχνική
δ	Αυξημένο ύψος ανόδου σε συνδυασμό με την επεξεργασία στη ΒΔΤ 67
ε	Χοάνη στην κορυφή της ανόδου όταν χρησιμοποιούνται άνοδοι υψηλής πυκνότητας ρεύματος, σε συνδυασμό με την επεξεργασία της ΒΔΤ 67

Περιγραφή

ΒΔΤ 64(γ): Με τη σημειακή τροφοδοσία αλουμίνιας αποφεύγεται η τακτική θραύση της κρούστας (όπως κατά τη χειροκίνητη πλευρική τροφοδότηση ή την κεντρική τροφοδότηση με τη χρήση ράβδου θραύσης (bar broken feed)) και, επομένως, μειώνονται οι σχετικές εκπομπές φθοριδίων και σκόνης.

ΒΔΤ 64(δ): Το αυξημένο ύψος ανόδου βοηθά να επιτευχθούν χαμηλότερες θερμοκρασίες στην κορυφή της ανόδου, γεγονός που οδηγεί σε χαμηλότερες εκπομπές στην ατμόσφαιρα.

Επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τις ΒΔΤ: Βλέπε πίνακα 12.

ΒΔΤ 65. Για την πρόληψη ή τη συλλογή των διάχυτων εκπομπών από ηλεκτρολυτικά κελιά στην παραγωγή πρωτογενούς αλουμινίου με τη χρήση προψημένων ανόδων, η ΒΔΤ συνιστάται στη χρήση συνδυασμού των ακόλουθων τεχνικών.

	Τεχνική
α	Αυτόματη τροφοδότηση αλουμίνιας πολλαπλών σημείων
β	Πλήρης κάλυψη με σκέπαστρα του κελιού και επαρκείς ρυθμοί απαγωγής απαερίων (για τη διοχέτευση των απαερίων για επεξεργασία στη ΒΔΤ 67) λαμβάνοντας υπόψη την παραγωγή φθοριδίων από το λουτρό και την κατανάλωση ανθρακούχων ανοδικών ηλεκτροδίων
γ	Ενισχυμένο σύστημα αναρρόφησης συνδεδεμένο με τις τεχνικές μείωσης των εκπομπών που παρατίθενται στη ΒΔΤ 67
δ	Ελαχιστοποίηση του χρόνου αλλαγής ανοδικών ηλεκτροδίων και άλλων δραστηριοτήτων για τις οποίες απαιτείται αφαίρεση των σκέπαστρων των κυψελών
ε	Αποτελεσματικό σύστημα ελέγχου των διεργασιών για την αποφυγή αποκλίσεων από τις διεργασίες, που εάν δεν αποφεύγονταν, θα προκαλούσαν αυξημένη τάση των κελιών και εκπομπές
στ	Χρήση προγραμματισμένου συστήματος για τις εργασίες στα κελιά και τη συντήρησή τους
ζ	Χρήση καθιερωμένων αποτελεσματικών μεθόδων καθαρισμού στη μονάδα συναρμολόγησης ανόδων για την ανάκτηση των φθοριούχων ενώσεων και άνθρακα
η	Αποθήκευση των ανοδικών ηλεκτροδίων που έχουν αφαιρεθεί σε διακριτό χώρο κοντά στο κελί, σε συνδυασμό με την επεξεργασία στη ΒΔΤ 67, ή αποθήκευση των χρησιμοποιημένων ανόδων σε καθορισμένα δοχεία

Δυνατότητα εφαρμογής

Οι ΒΔΤ 65.γ και η δεν εφαρμόζονται σε υφιστάμενες μονάδες

Επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τις ΒΔΤ: Βλέπε πίνακα 12.

1.3.3.1.1. Συλλεγόμενες εκπομπές σκόνης και φθοριούχων ενώσεων

ΒΔΤ 66. Για τη μείωση των εκπομπών σκόνης από την αποθήκευση, το χειρισμό και τη μεταφορά πρώτων υλών, η ΒΔΤ συνιστάται στη χρήση σακφίλτρου.

Επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τις ΒΔΤ: Βλέπε πίνακα 10.

Πίνακας 10

Επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τις ΒΔΤ για τη σκόνη από την αποθήκευση, τον χειρισμό και τη μεταφορά πρώτων υλών

Παράμετρος	Επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τις ΒΔΤ (mg/Nm ³) ⁽¹⁾
Σκόνη	≤ 5 – 10

(¹) Ως μέσος όρος της περιόδου δειγματοληψίας.

Η σχετική παρακολούθηση περιλαμβάνεται στη ΒΔΤ 10.

ΒΔΤ 67. Για τη μείωση των ατμοσφαιρικών εκπομπών σκόνης, μετάλλων και ενώσεων φθορίου από ηλεκτρολυτικά κελιά, η ΒΔΤ συνιστάται στη χρήση μιας από τις ακόλουθες τεχνικές.

	Τεχνική ⁽¹⁾	Δυνατότητα εφαρμογής
α	Πλυντρίδα ξηρού τύπου που χρησιμοποιεί αλουμίνα ως προσροφητικό μέσο, συνοδευόμενη από σακόφιλτρο	Εφαρμόζεται γενικά
β	Πλυντρίδα ξηρού τύπου που χρησιμοποιεί αλουμίνα ως προσροφητικό μέσο, συνοδευόμενη από σακόφιλτρο και πλυντρίδα υγρού τύπου	Η δυνατότητα εφαρμογής μπορεί να περιορίζεται στις ακόλουθες περιπτώσεις: — πολύ υψηλός ρυθμός ροής απαερίων (λόγω των μεγάλων ποσοτήτων παραγόμενων αποβλήτων και υγρών αποβλήτων) — σε άνυδρες περιοχές (λόγω του μεγάλου όγκου νερού που απαιτείται και της ανάγκης επεξεργασίας των υγρών αποβλήτων)

⁽¹⁾ Περιγραφές των τεχνικών παρατίθεται στο σημείο 1.10

Επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τις ΒΔΤ: Βλέπε πίνακα 11 και πίνακα 12.

Πίνακας 11

Επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τις ΒΔΤ για τις εκπομπές σκόνης και φθοριδίων στην ατμόσφαιρα από τις κυψέλες ηλεκτρόλυσης

Παράμετρος	Επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τις ΒΔΤ (mg/Nm ³)
Σκόνη	2 – 5 ⁽¹⁾
HF	≤ 1,0 ⁽¹⁾
Ολικά φθοριούχα	≤ 1,5 ⁽²⁾

⁽¹⁾ Ως ημερήσιος μέσος όρος ή μέσος όρος της περιόδου δειγματοληψίας.

⁽²⁾ Ως μέσος όρος της περιόδου δειγματοληψίας.

Η σχετική παρακολούθηση περιλαμβάνεται στη ΒΔΤ 10.

1.3.3.1.2. Σύνολο εκπομπών σκόνης και φθοριούχων ενώσεων

Επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τις ΒΔΤ για το σύνολο εκπομπών σκόνης και φθοριδίων στην ατμόσφαιρα από την αίθουσα ηλεκτρόλυσης (που συλλέγονται από τις κελιά ηλεκτρόλυσης και τις σπές αερισμού της οροφής): Βλέπε πίνακα 12.

Πίνακας 12

Επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τις ΒΔΤ για το σύνολο των εκπομπών σκόνης και φθοριούχων ενώσεων στην ατμόσφαιρα από την αίθουσα ηλεκτρόλυσης (που συλλέγονται από τα κελιά ηλεκτρόλυσης και τις σπές αερισμού της οροφής)

Παράμετρος	ΒΔΤ	Επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τις ΒΔΤ για υφιστάμενες μονάδες (kg/t Al) ⁽¹⁾ ⁽²⁾	Επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τις ΒΔΤ για νέες μονάδες (kg/t Al) ⁽¹⁾
Σκόνη	Συνδυασμός των ΒΔΤ 64, ΒΔΤ 65 και ΒΔΤ 67	≤ 1,2	≤ 0,6
Ολικά φθοριούχα		≤ 0,6	≤ 0,35

⁽¹⁾ Ως μάζα ρύπων που εκπέμπονται κατά τη διάρκεια ενός έτους από την αίθουσα ηλεκτρόλυσης διαιρούμενη διά της μάζας του υγρού αλουμινίου που παράγεται το ίδιο έτος

⁽²⁾ Αυτά τα επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τις ΒΔΤ δεν εφαρμόζονται σε μονάδες που, λόγω της διαμόρφωσής τους, δεν μπορούν να μετρούν τις εκπομπές από την οροφή.

Η σχετική παρακολούθηση περιλαμβάνεται στη ΒΔΤ 10.

ΒΔΤ 68. Για την πρόληψη ή τη μείωση των εκπομπών σκόνης και μετάλλων στην ατμόσφαιρα από την τήξη και από την επεξεργασία και χύτευση τηγμένου μετάλλου στην παραγωγή πρωτογενούς αλουμινίου, η ΒΔΤ συνιστάται στη χρήση μιας ή αμφοτέρων των ακόλουθων τεχνικών.

	Τεχνική
α	Χρήση υγρού μετάλλου από την ηλεκτρόλυση και μη ρυπασμένου αλουμινίου, π.χ. αλουμινίου που δεν περιέχει ουσίες όπως χρώματα, πλαστικό ή έλαια (π.χ. το άνω και το κάτω μέρος των ακατέργαστων τεμαχίων που κόβονται για λόγους ποιότητας)
β	Σακόφιλτρο ⁽¹⁾

⁽¹⁾ Περιγραφή της τεχνικής παρέχεται στο σημείο 1.10.

Επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τις ΒΔΤ: Βλέπε πίνακα 13.

Πίνακας 13

Επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τις ΒΔΤ για τις εκπομπές σκόνης στην ατμόσφαιρα από την τήξη και από την επεξεργασία και χύτευση τηγμένου μετάλλου στην πρωτογενή παραγωγή αλουμινίου

Παράμετρος	Επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τις ΒΔΤ (mg/Nm ³) ⁽¹⁾ ⁽²⁾
Σκόνη	2 – 25

⁽¹⁾ Ως μέσος όρος των δειγμάτων που ελήφθησαν κατά τη διάρκεια ενός έτους.

⁽²⁾ Το κατώτερο άκρο του εύρους τιμών συνδέεται με τη χρήση σακόφιλτρου.

Η σχετική παρακολούθηση περιλαμβάνεται στη ΒΔΤ 10.

1.3.3.1.3. Εκπομπές διοξειδίου του θείου

ΒΔΤ 69. Για τη μείωση των ατμοσφαιρικών εκπομπών από κελιά ηλεκτρόλυσης, η ΒΔΤ συνίσταται στη χρήση μιας ή αμφοτέρων των ακόλουθων τεχνικών.

	Τεχνική	Δυνατότητα εφαρμογής
α	Χρήση ανοδικών ηλεκτροδίων χαμηλής περιεκτικότητας σε θείο	Εφαρμόζεται γενικά
β	Πλυντρίδα υγρού τύπου ⁽¹⁾	Η δυνατότητα εφαρμογής μπορεί να περιορίζεται στις ακόλουθες περιπτώσεις: — πολύ υψηλός ρυθμός ροής παραγόμενων αποβλήτων και υγρών αποβλήτων) — σε άνυδρες περιοχές (λόγω του μεγάλου όγκου νερού που απαιτείται και της ανάγκης επεξεργασίας των υγρών αποβλήτων)

⁽¹⁾ Περιγραφή της τεχνικής παρέχεται στο σημείο 1.10.

Περιγραφή

ΒΔΤ 69(α): Ανοδικά ηλεκτρόδια που περιέχουν θείο σε ποσοστό κατώτερο του 1,5 % κατά μέσο όρο ετησίως μπορούν να παράγονται με κατάλληλο συνδυασμό των χρησιμοποιούμενων πρώτων υλών. Απαιτείται ελάχιστη περιεκτικότητα σε θείο 0,9 % κατά μέσο όρο ετησίως ώστε η διεργασία ηλεκτρόλυσης να είναι εφικτή.

Επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τις ΒΔΤ: Βλέπε πίνακα 14.

Πίνακας 14

Επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τις ΒΔΤ για τις εκπομπές SO₂ στην ατμόσφαιρα από τα κελιά ηλεκτρόλυσης

Παράμετρος	Επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τις ΒΔΤ (kg/t Al) ⁽¹⁾ ⁽²⁾
SO ₂	≤ 2,5 – 15

⁽¹⁾ Ως μάζα ρύπων που εκπέμπονται κατά τη διάρκεια ενός έτους διαιρούμενη διά της μάζας του υγρού αλουμινίου που παράγεται το ίδιο έτος.

⁽²⁾ Το κατώτερο άκρο του εύρους τιμών συνδέεται με τη χρήση πλυντρίδας υγρού τύπου. Το ανώτατο άκρο του εύρους τιμών συνδέεται με τη χρήση ανόδων χαμηλής περιεκτικότητας σε θείο.

Η σχετική παρακολούθηση περιλαμβάνεται στη ΒΔΤ 10.

1.3.3.1.4. Εκπομπές υπερφθορανθράκων

ΒΔΤ 70. Για τη μείωση των εκπομπών υπερφθορανθράκων στην ατμόσφαιρα από την πρωτογενή παραγωγή αλουμινίου, η ΒΔΤ συνίσταται στη χρήση όλων των ακόλουθων τεχνικών.

	Τεχνική	Δυνατότητα εφαρμογής
α	Αυτόματη τροφοδότηση αλουμίνιας πολλαπλών σημείων	Εφαρμόζεται γενικά
β	Έλεγχος της διεργασίας ηλεκτρόλυσης μέσω υπολογιστή βάσει βάσεων δεδομένων ενεργών κελίων και παρακολούθηση των παραμέτρων λειτουργίας των κελίων	Εφαρμόζεται γενικά
γ	Αυτόματη εξάλειψη ανοδικών φαινομένων	Δεν εφαρμόζεται σε κελιά Söderberg διότι ο σχεδιασμός της ανόδου (ένα τεμάχιο μόνο) δεν επιτρέπει τη ροή του λουτρού που σχετίζεται με αυτή την τεχνική

Περιγραφή

ΒΔΤ 70(γ): Το ανοδικό φαινόμενο λαμβάνει χώρα όταν η περιεκτικότητα του ηλεκτρολύτη σε αλουμίνια μειωθεί κάτω από το 1-2 %. Κατά τη διάρκεια ανοδικών φαινομένων, αντί να διασπάται η αλουμίνια, το κρυσταλλικό λουτρό διασπάται σε μέταλλα και ιόντα φθορίου. Τα δεύτερα σχηματίζουν αέριους υπερφθοράνθρακες που αντιδρούν με την ανθρακούχα άνοδο.

1.3.3.1.5. Εκπομπές ΠΑΥ (ΡΑΗ) και CO

ΒΔΤ 71. Για τη μείωση των ατμοσφαιρικών εκπομπών CO και ΠΑΥ (ΡΑΗ) από την πρωτογενή παραγωγή αλουμινίου με χρήση της τεχνολογίας Söderberg, η ΒΔΤ συνίσταται στην καύση του CO και των ΡΑΗ στα καυσαέρια των κελίων.

1.3.3.2. Παραγωγή υγρών αποβλήτων

ΒΔΤ 72. Για την πρόληψη της παραγωγής υγρών αποβλήτων, η ΒΔΤ συνίσταται στην επαναχρησιμοποίηση ή στην ανακύκλωση του ψυκτικού νερού και των επεξεργασμένων υγρών αποβλήτων, συμπεριλαμβανομένων των όμβριων υδάτων, εντός της διεργασίας.

Δυνατότητα εφαρμογής

Εφαρμόζεται γενικά σε νέες μονάδες και σε σημαντικές αναβαθμίσεις. Η δυνατότητα εφαρμογής μπορεί να περιορίζεται λόγω απαιτήσεων που αφορούν την ποιότητα των υδάτων και/ή την ποιότητα του προϊόντος. Η ποσότητα του ψυκτικού νερού, των επεξεργασμένων υγρών αποβλήτων και των όμβριων υδάτων που επαναχρησιμοποιείται ή ανακυκλώνεται δεν μπορεί να υπερβαίνει την ποσότητα νερού που απαιτείται για τη διεργασία.

1.3.3.3. Απόβλητα

ΒΔΤ 73. Για τη μείωση της απόρριψης της χρησιμοποιημένης επένδυσης των κελίων (SPL), η ΒΔΤ συνίσταται στην οργάνωση των εργασιών στην εγκατάσταση έτσι ώστε να διευκολύνεται η εξωτερική ανακύκλωσή της, όπως στην παρασκευή τσιμέντου στη διεργασία ανάκτησης αλατώδους σκωρίας, ως μέσου ενανθράκωσης στη βιομηχανία χάλυβα ή σιδηροκραμάτων ή ως δευτερογενούς πρώτης ύλης (π.χ. πετροβάμβακα), αναλόγως των απαιτήσεων του τελικού καταναλωτή.

1.3.4. Παραγωγή δευτερογενούς αλουμινίου

1.3.4.1. Δευτερογενή υλικά

ΒΔΤ 74. Για την αύξηση της απόδοσης των πρώτων υλών, η ΒΔΤ συνίσταται στο διαχωρισμό των μεταλλικών και μη μεταλλικών συστατικών, εκτός του αλουμινίου, με τη χρήση μιας ή συνδυασμού από τις ακόλουθες τεχνικές, αναλόγως των συστατικών των υπό επεξεργασία υλικών.

	Τεχνική
α	Μαγνητικός διαχωρισμός σιδηρούχων μετάλλων
β	Ηλεκτρομαγνητικός διαχωρισμός(Eddy current separation) του αλουμινίου από τα άλλα συστατικά
γ	Διαχωρισμός με βάση την πυκνότητα (με τη χρήση υγρού διαφορετικής πυκνότητας) των διαφόρων μεταλλικών και μη μεταλλικών συστατικών

1.3.4.2. Ενέργεια

ΒΔΤ 75. Για την αποδοτική χρήση της ενέργειας, η ΒΔΤ συνίσταται στη χρήση μιας ή συνδυασμού από τις παρακάτω τεχνικές.

	Τεχνική	Δυνατότητα εφαρμογής
α	Προθέρμανση του υλικού τροφοδοσίας της καμίνου με τη χρήση των καυσαερίων	Εφαρμόζεται μόνο σε μη περιστροφικές καμίνους
β	Ανακυκλοφορία αερίων άκαυστων υδρογονανθράκων πίσω στο σύστημα του καυστήρα	Εφαρμόζεται μόνο σε αντανακλαστικές καμίνους και ξηραντήρες
γ	Απευθείας τροφοδοσία υγρού μετάλλου για διαμόρφωση σε καλούπια	Η δυνατότητα εφαρμογής περιορίζεται βάσει του απαιτούμενου χρόνου μεταφοράς (μέγιστο 4-5 ώρες)

1.3.4.3. Ατμοσφαιρικές εκπομπές

ΒΔΤ 76. Για την πρόληψη ή τη μείωση των εκπομπών στην ατμόσφαιρα, η ΒΔΤ συνίσταται στην αφαίρεση των ελαίων και οργανικών ενώσεων από τα απόβλητα κοπής πριν από το στάδιο της τήξης του μετάλλου με χρήση φυγοκέντρωσης και/ή ξήρανσης ⁽¹⁾.

Δυνατότητα εφαρμογής

Όταν η φυγοκέντρωση πραγματοποιείται πριν από την ξήρανση, δύναται να εφαρμοστεί μόνο σε απόβλητα κοπής με μεγάλη περιεκτικότητα σε έλαια. Μπορεί να μην απαιτείται απαμάκρυνση των ελαίων και οργανικών ενώσεων εάν η κάμιнос και το σύστημα μείωσης των εκπομπών έχουν σχεδιαστεί καταλλήλως ώστε να χειρίζονται το οργανικό υλικό.

1.3.4.3.1. Διάχυτες εκπομπές

ΒΔΤ 77. Για την πρόληψη ή τη μείωση των διάχυτων εκπομπών από την προεπεξεργασία σκραπ μετάλλων, η ΒΔΤ συνίσταται στη χρήση μιας ή αμφοτέρων των ακόλουθων τεχνικών.

	Τεχνική
α	Κλειστή ή πνευματική μεταφορική ταινία με σύστημα εξαγωγής αέρα
β	Περιβλήματα ή χοάνες για τα σημεία τροφοδοσίας και εκκένωσης, με σύστημα εξαγωγής αέρα

ΒΔΤ 78. Για την πρόληψη ή τη μείωση των διάχυτων εκπομπών από την τροφοδοσία και την εκκένωση καμίνων τήξης, η ΒΔΤ συνίσταται στη χρήση μιας ή συνδυασμού των ακόλουθων τεχνικών.

	Τεχνική	Δυνατότητα εφαρμογής
α	Τοποθέτηση χοάνης στο επάνω μέρος της θύρας της καμίνου και στην έξοδο της με απαγωγή απαερίων συνδεδεμένη με σύστημα φίλτρανσης	Εφαρμόζεται γενικά
β	Περίβλημα συλλογής καπναερίων που καλύπτει τις ζώνες τροφοδοσίας και εκκένωσης	Εφαρμόζεται μόνο σε σταθερές καμίνους τυμπάνου
γ	Αεροστεγής θύρα καμίνου ⁽¹⁾	Εφαρμόζεται γενικά
δ	Αεροστεγής μεταφορά τροφοδοσίας	Εφαρμόζεται μόνο σε μη περιστροφικές καμίνους
ε	Ενισχυμένο σύστημα αναρρόφησης που μπορεί να τροποποιηθεί σύμφωνα με τις απαιτήσεις της διεργασίας ⁽¹⁾	Εφαρμόζεται γενικά

⁽¹⁾ Περιγραφή της τεχνικής παρέχεται στο σημείο 1.10.

⁽¹⁾ Περιγραφές των τεχνικών παρατίθεται στο σημείο 1.10.

Περιγραφή

ΒΔΤ 78(α) και (β): Περιέχουν την εφαρμογή καλύμματος με απαγωγό για τη συλλογή και διαχείριση των απαερίων της διεργασίας.

ΒΔΤ 78(δ): Ο κάδος σφραγίζει πάνω στην ανοικτή θύρα της καμίνου κατά την εκκένωση σκραπ και διατηρεί την κάμινο αεροστεγή κατά το στάδιο αυτό.

ΒΔΤ 79. Για τη μείωση των εκπομπών από την επεξεργασία εξαφρισμάτων/επιπλεύσας σκωρίας, η ΒΔΤ συνιστάται στη χρήση μιας ή συνδυασμού των ακόλουθων τεχνικών.

	Τεχνική
α	Ψύξη των εξαφρισμάτων/επιπλεύσας σκωρίας, αμέσως μόλις αφαιρεθούν από την κάμινο, σε αεροστεγή δοχεία με τη χρήση αδρανούς αερίου
β	Πρόληψη της ύγρανσης των εξαφρισμάτων/επιπλεύσας σκωρίας
γ	Συμπίεση των εξαφρισμάτων/της επιπλεύσας σκωρίας με σύστημα απαγωγής αέρα και μείωσης της σκόνης

1.3.4.3.2. Συλλεγόμενες εκπομπές σκόνης

ΒΔΤ 80. Για τη μείωση των εκπομπών σκόνης και μετάλλων από την ξήρανση των αποβλήτων κοπής, την αφαίρεση του ελαίου και των οργανικών ενώσεων από τα απόβλητα κοπής, τη θραύση, την άλεση και τον ξηρό διαχωρισμό μη μεταλλικών και μεταλλικών συστατικών, εκτός του αλουμινίου, την αποθήκευση, τον χειρισμό και τη μεταφορά κατά τη δευτερογενή παραγωγή αλουμινίου, η ΒΔΤ συνιστάται στη χρήση σακόφιλτρου.

Επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τις ΒΔΤ: Βλέπε πίνακα 15.

Πίνακας 15

Επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τις ΒΔΤ για τις ατμοσφαιρικές εκπομπές σκόνης από την ξήρανση των αποβλήτων κοπής, την αφαίρεση του ελαίου και των οργανικών ενώσεων από τα απόβλητα κοπής, τη θραύση, την άλεση και τον ξηρό διαχωρισμό μη μεταλλικών και μεταλλικών συστατικών, εκτός του αλουμινίου, την αποθήκευση, τον χειρισμό και τη μεταφορά κατά τη δευτερογενή παραγωγή αλουμινίου

Παράμετρος	Επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τις ΒΔΤ (mg/Nm ³) ⁽¹⁾
Σκόνη	≤ 5

⁽¹⁾ Ως μέσος όρος της περιόδου δειγματοληψίας.

Η σχετική παρακολούθηση περιλαμβάνεται στη ΒΔΤ 10.

ΒΔΤ 81. Για τη μείωση των ατμοσφαιρικών εκπομπών σκόνης και μετάλλων από την τροφοδοσία, την τήξη, την εκκένωση της καμίνου και την επεξεργασία του τηγμένου μετάλλου κατά τη δευτερογενή παραγωγή του αλουμινίου, η ΒΔΤ συνιστάται στη χρήση σακόφιλτρου.

Επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τις ΒΔΤ: Βλέπε πίνακα 16.

Πίνακας 16

Επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τις ΒΔΤ για τις εκπομπές σκόνης στην ατμόσφαιρα από από την τροφοδοσία, την τήξη, την εκκένωση της καμίνου και την επεξεργασία του τηγμένου μετάλλου κατά τη δευτερογενή παραγωγή του αλουμινίου

Παράμετρος	Επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τις ΒΔΤ (mg/Nm ³) ⁽¹⁾
Σκόνη	2 – 5

⁽¹⁾ Ως ημερήσιος μέσος όρος ή μέσος όρος της περιόδου δειγματοληψίας.

Η σχετική παρακολούθηση περιλαμβάνεται στη ΒΔΤ 10.

ΒΔΤ 82. Για τη μείωση των εκπομπών σκόνης και μετάλλων στην ατμόσφαιρα από την επανάτηξη κατά τη δευτερογενή παραγωγή αλουμινίου, η ΒΔΤ συνιστάται στη χρήση μιας ή συνδυασμού των ακόλουθων τεχνικών.

	Τεχνική
α	Χρήση μη ρυπασμένου αλουμινίου, π.χ. αλουμινίου που δεν περιέχει ουσίες όπως χρώματα, πλαστικό ή έλαια (π.χ. μπιγέτες)
β	Βελτιστοποίηση των συνθηκών καύσης για τη μείωση των εκπομπών σκόνης
γ	Σακόφιλτρο

Επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τις ΒΔΤ: Βλέπε πίνακα 17.

Πίνακας 17

Επίπεδα εκπομπών σκόνης από την επανάτηξη κατά τη δευτερογενή παραγωγή αλουμινίου που συνδέονται με τις ΒΔΤ

Παράμετρος	Επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τις ΒΔΤ (mg/Nm ³) ⁽¹⁾ ⁽²⁾
Σκόνη	2 – 5

⁽¹⁾ Ως μέσος όρος της περιόδου δειγματοληψίας.

⁽²⁾ Για καμίνους σχεδιασμένες να χρησιμοποιούν και που χρησιμοποιούν μόνο πρώτες ύλες που δεν περιέχουν ρύπους, στις οποίες οι εκπομπές σκόνης είναι κατώτερες του 1 kg/h, το άνω άκρο του εύρους τιμών είναι 25 mg/Nm³ ως μέσος όρος των δειγμάτων που έχουν ληφθεί κατά τη διάρκεια ενός έτους.

Η σχετική παρακολούθηση περιλαμβάνεται στη ΒΔΤ 10.

1.3.4.3.3. Εκπομπές οργανικών ενώσεων

ΒΔΤ 83. Για τη μείωση των ατμοσφαιρικών εκπομπών οργανικών ενώσεων και PCDD/F από τη θερμική επεξεργασία ρυπασμένων δευτερογενών πρώτων υλών (π.χ. απόβλητα κοπής) και από την κάμινο τήξης, η ΒΔΤ συνίσταται στη χρήση σακόφιλτρου σε συνδυασμό με τουλάχιστον μία από τις ακόλουθες τεχνικές.

	Τεχνική ⁽¹⁾
α	Επιλογή και τροφοδοσία των πρώτων υλών ανάλογα με τον τύπο της καμίνου και τις χρησιμοποιούμενες τεχνικές μείωσης εκπομπών
β	Εσωτερικό σύστημα καύσης για καμίνους τήξης
γ	Μετακαυστήρας
δ	Ταχεία ψύξη
ε	Έγχυση ενεργού άνθρακα

⁽¹⁾ Περιγραφές των τεχνικών παρατίθεται στο σημείο 1.10.

Επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τις ΒΔΤ: Βλέπε πίνακα 18.

Πίνακας 18

Επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τις ΒΔΤ για τις ατμοσφαιρικές εκπομπές ολικών πτητικών οργανικών ενώσεων (TVOC) και PCDD/F από τη θερμική επεξεργασία ρυπασμένων δευτερογενών πρώτων υλών (π.χ. απόβλητα κοπής) και από την κάμινο τήξης

Παράμετρος	Μονάδα	Επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τις ΒΔΤ
TVOC	mg/Nm ³	≤ 10 – 30 ⁽¹⁾
PCDD/F	ng I-TEQ/Nm ³	≤ 0,1 ⁽²⁾

⁽¹⁾ Ως ημερήσιος μέσος όρος ή μέσος όρος της περιόδου δειγματοληψίας.

⁽²⁾ Ως μέσος όρος περιόδου δειγματοληψίας διάρκειας τουλάχιστον έξι ωρών.

Η σχετική παρακολούθηση περιλαμβάνεται στη ΒΔΤ 10.

1.3.4.3.4. Εκπομπές όξινων αερίων

ΒΔΤ 84. Για τη μείωση των ατμοσφαιρικών εκπομπών HCl, Cl₂ και HF από τη θερμική επεξεργασία ρυπασμένων δευτερογενών πρώτων υλών (π.χ. απόβλητα κοπής), από την κάμινο τήξης, από την επανάτηξη και επεξεργασία τηγμένου μετάλλου, η ΒΔΤ συνίσταται στη χρήση μιας ή συνδυασμού από τις ακόλουθες τεχνικές.

Τεχνική	
α	Επιλογή και τροφοδοσία των πρώτων υλών ανάλογα με τον τύπο της καμίνου και τις χρησιμοποιούμενες τεχνικές μείωσης εκπομπών ⁽¹⁾
β	Έγχυση Ca(OH) ₂ ή όξινου ανθρακικού νατρίου σε συνδυασμό με σακόφιλτρο ⁽¹⁾
γ	Έλεγχος της διεργασίας εξευγενισμού, προσαρμόζοντας την ποσότητα του χρησιμοποιούμενου αερίου για την αφαίρεση των περιεχομένων στα τηγμένα μέταλλα ρύπων
δ	Χρήση αραιωμένου χλωρίου με αδρανές αέριο στη διεργασία εξευγενισμού

⁽¹⁾ Περιγραφές των τεχνικών παρατίθεται στο σημείο 1.10.

Περιγραφή

ΒΔΤ 84(δ): Χρήση χλωρίου αραιωμένου με αδρανές αέριο αντί καθαρού χλωρίου, για τη μείωση των εκπομπών χλωρίου. Ο εξευγενισμός μπορεί να πραγματοποιηθεί και μόνο με χρήση του αδρανούς αερίου

Επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τις ΒΔΤ: Βλέπε πίνακα 19.

Πίνακας 19

Επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τις ΒΔΤ για τις ατμοσφαιρικές εκπομπές HCl, Cl₂ και HF από τη θερμική επεξεργασία ρυπασμένων δευτερογενών πρώτων υλών (π.χ. απόβλητα κοπής), από την κάμινο τήξης, από την επανάτηξη και επεξεργασία τηγμένου μετάλλου

Παράμετρος	Επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τις ΒΔΤ (mg/Nm ³)
HCl	≤ 5 – 10 ⁽¹⁾
Cl ₂	≤ 1 ⁽²⁾ ⁽³⁾
HF	≤ 1 ⁽⁴⁾

⁽¹⁾ Ως ημερήσιος μέσος όρος ή μέσος όρος της περιόδου δειγματοληψίας. Για τον εξευγενισμό που διενεργείται με χημικά που περιέχουν χλώριο, τα επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τις ΒΔΤ αναφέρονται στη μέση συγκέντρωση κατά τη διάρκεια της χλωρίωσης.

⁽²⁾ Ως μέσος όρος της περιόδου δειγματοληψίας. Για τον εξευγενισμό που διενεργείται με χημικά που περιέχουν χλώριο, τα επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τις ΒΔΤ αναφέρονται στη μέση συγκέντρωση κατά τη διάρκεια της χλωρίωσης.

⁽³⁾ Εφαρμόζεται μόνο σε εκπομπές από διεργασίες καθαρισμού που διενεργούνται με χημικά που περιέχουν χλώριο.

⁽⁴⁾ Ως μέσος όρος της περιόδου δειγματοληψίας.

Η σχετική παρακολούθηση περιλαμβάνεται στη ΒΔΤ 10.

1.3.4.4. Απόβλητα

ΒΔΤ 85. Για τη μείωση των ποσοτήτων αποβλήτων που αποστέλλονται για διάθεση από τη δευτερογενή παραγωγή αλουμινίου, η ΒΔΤ συνίσταται στην οργάνωση των εργασιών στην εγκατάσταση έτσι ώστε να διευκολύνεται η επαναχρησιμοποίηση των καταλοίπων διεργασίας ή, εάν αυτό δεν είναι εφικτό, η ανακύκλωση των καταλοίπων διεργασίας, μεταξύ άλλων με τη χρήση μιας ή συνδυασμού των ακόλουθων τεχνικών.

Τεχνική	
α	Επαναχρησιμοποίηση της συλλεγόμενης σκόνης στη διεργασία στην περίπτωση τήξης με τη χρήση άλατος ή στη διεργασία ανάκτησης αλατώδους σκωρίας
β	Πλήρης ανακύκλωση της αλατώδους σκωρίας
γ	Επεξεργασία εξαφρισμάτων/επιπλεύσας σκωρίας για την ανάκτηση του αλουμινίου στην περίπτωση καμίνων που δεν χρησιμοποιούν άλας

ΒΔΤ 86. Για τη μείωση των ποσοτήτων αλατώδους σκωρίας που παράγονται κατά τη δευτερογενή παραγωγή αλουμινίου, η ΒΔΤ συνίσταται στη χρήση μιας ή συνδυασμού των ακόλουθων τεχνικών.

	Τεχνική	Δυνατότητα εφαρμογής
α	Ποιοτική αναβάθμιση των χρησιμοποιούμενων πρώτων υλών μέσω του διαχωρισμού των μη μεταλλικών και μεταλλικών συστατικών, εκτός του αλουμινίου, για σκραπ αλουμινίου αναμειγμένο με άλλα υλικά	Εφαρμόζεται γενικά
β	Αφαίρεση του ελαίου και των οργανικών συστατικών από απόβλητα κοπής που περιέχουν ρύπους πριν από την τήξη	Εφαρμόζεται γενικά
γ	Άντληση ή ανάδευση μετάλλου	Δεν εφαρμόζεται σε περιστροφικές καμίνους
δ	Ανατρεπόμενη περιστροφική κάμιнос	Ενδέχεται να υπάρχουν περιορισμοί στη χρήση αυτής της καμίνου λόγω του μεγέθους των υλικών τροφοδοσίας

1.3.5. Διαδικασία ανακύκλωσης αλατώδους σκωρίας

1.3.5.1. Διάχυτες εκπομπές

ΒΔΤ 87. Για την πρόληψη ή τη μείωση των διάχυτων εκπομπών από τη διεργασία ανακύκλωσης αλατώδους σκωρίας, η ΒΔΤ συνίσταται στη χρήση μιας ή αμφοτέρων των ακόλουθων τεχνικών

	Τεχνική
α	Εγκλεισμός του εξοπλισμού με απαγωγή αερίου συνδεδεμένη σε σύστημα φίλτρανσης
β	Χοάνη συλλογής συνδεδεμένη με σύστημα απαγωγής και φίλτρανσης

1.3.5.2. Συλλεγόμενες εκπομπές σκόνης

ΒΔΤ 88. Για τη μείωση των εκπομπών σκόνης και μετάλλων στην ατμόσφαιρα από τη θραύση και την ξηρή άλεση που σχετίζονται με τη διεργασία ανάκτησης αλατώδους σκωρίας, η ΒΔΤ συνίσταται στη χρήση σακόφιλτρου.

Επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τις ΒΔΤ: Βλέπε πίνακα 20.

Πίνακας 20

Επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τις ΒΔΤ για τις εκπομπές σκόνης στην ατμόσφαιρα από τη θραύση και την ξηρή άλεση που σχετίζονται με τη διεργασία ανάκτησης αλατώδους σκωρίας

Παράμετρος	Επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τις ΒΔΤ (mg/Nm ³) ⁽¹⁾
Σκόνη	2 – 5

⁽¹⁾ Ως ημερήσιος μέσος όρος ή μέσος όρος της περιόδου δειγματοληψίας.

Η σχετική παρακολούθηση περιλαμβάνεται στη ΒΔΤ 10.

1.3.5.3. Αέριες ενώσεις

ΒΔΤ 89. Για τη μείωση των εκπομπών αερίων στην ατμόσφαιρα από την υγρή άλεση και την έκπλυση από τη διεργασία ανάκτησης αλατώδους σκωρίας, η ΒΔΤ συνίσταται στη χρήση μιας ή συνδυασμού των ακόλουθων τεχνικών.

	Τεχνική ⁽¹⁾
α	Έγχυση ενεργού άνθρακα
β	Μετακαυστήρας
γ	Πλυντρίδα υγρού τύπου με διάλυμα H ₂ SO ₄

⁽¹⁾ Περιγραφές των τεχνικών παρατίθεται στο σημείο 1.10.

Επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τις ΒΔΤ: Βλέπε πίνακα 21.

Πίνακας 21

Επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τις ΒΔΤ για τις εκπομπές αερίων στην ατμόσφαιρα από την υγρή άλεση και την έκλυση από τη διεργασία ανάκτησης αλατώδους σκωρίας

Παράμετρος	Επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τις ΒΔΤ (mg/Nm ³) ⁽¹⁾
NH ₃	≤ 10
PH ₃	≤ 0,5
H ₂ S	≤ 2

(¹) Ως μέσος όρος της περιόδου δειγματοληψίας.

Η σχετική παρακολούθηση περιλαμβάνεται στη ΒΔΤ 10.

1.4. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ ΒΔΤ ΓΙΑ ΤΗΝ ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΜΟΛΥΒΔΟΥ ΚΑΙ/Η ΚΑΣΣΙΤΕΡΟΥ

1.4.1. Ατμοσφαιρικές εκπομπές

1.4.1.1. Διάχυτες εκπομπές

ΒΔΤ 90. Για την πρόληψη ή τη μείωση διάχυτων εκπομπών από την προκατεργασία (όπως μέτρηση, μείξη, ανάμειξη, θραύση, κοπή και διαλογή) πρωτογενών και δευτερογενών υλικών (εξαιρουμένων των συσσωρευτών), η ΒΔΤ συνίσταται στη χρήση μιας ή συνδυασμού των ακόλουθων τεχνικών.

	Τεχνική	Δυνατότητα εφαρμογής
α	Κλειστή μεταφορική ταινία ή πνευματικό σύστημα μεταφοράς για κονιώδη υλικά	Εφαρμόζεται γενικά
β	Κλειστός εξοπλισμός. Όταν χρησιμοποιούνται κονιώδη υλικά, οι εκπομπές συλλέγονται και αποστέλλονται σε σύστημα μείωσης των εκπομπών	Εφαρμόζεται για τροφοδοσία υλικών με δοσομέτρηση κάθε δοσομέτρησης ή σύστημα μέτρησης απώλειας μάζας
γ	Ανάμειξη πρώτων υλών σε κλειστό κτίριο	Εφαρμόζεται μόνο για κονιώδη υλικά. Στις υφιστάμενες μονάδες, η εφαρμογή μπορεί να είναι δύσκολη λόγω του απαιτούμενου χώρου
δ	Συστήματα περιορισμού της σκόνης, π.χ. ψεκασμός ύδατος	Εφαρμόζεται μόνο όταν η μείξη πραγματοποιείται σε υπαίθριο χώρο
ε	Συσσωμάτωση των πρώτων υλών σε σφαιρίδια	Εφαρμόζεται μόνο όταν μπορούν να χρησιμοποιηθούν στη διεργασία και στην κάμινο πρώτες ύλες σε μορφή σφαιριδίων

ΒΔΤ 91. Για την πρόληψη ή τη μείωση διάχυτων εκπομπών από την προκατεργασία των υλικών (όπως ξήρανση, αποσυναρμολόγηση, πυροσυσσωμάτωση, συσσωμάτωση σε μπρικέτες και σε σφαιρίδια και θραύση, διαλογή και ταξινόμηση συσσωρευτών) στην παραγωγή πρωτογενούς μολύβδου και δευτερογενούς μολύβδου και/ή κασσιτέρου, η ΒΔΤ συνίσταται στη χρήση μιας ή αμφοτέρων των ακόλουθων τεχνικών.

	Τεχνική
α	Κλειστή μεταφορική ταινία ή πνευματικό σύστημα μεταφοράς για κονιώδη υλικά
β	Κλειστός εξοπλισμός. Όταν χρησιμοποιούνται κονιώδη υλικά, οι εκπομπές συλλέγονται και οδηγούνται σε σύστημα μείωσης των εκπομπών

ΒΔΤ 92. Για την πρόληψη ή τη μείωση των διάχυτων εκπομπών από εργασίες τροφοδότησης, εξαγωγής μετάλλου και εκκένωσης στην παραγωγή μολύβδου και/ή κασσιτέρου και από εργασίες προ-αποχάλκωσης στην παραγωγή πρωτογενούς μολύβδου, η ΒΔΤ συνίσταται στη χρήση κατάλληλου συνδυασμού των ακόλουθων τεχνικών.

	Τεχνική	Δυνατότητα εφαρμογής
α	Σύστημα τροφοδοσίας εντός περιβλήματος με σύστημα απαγωγής αέρα	Εφαρμόζεται γενικά
β	Αεροστεγείς ή κλειστές κάμινοι με σφράγιση (1) θύρας για διεργασίες με μη συνεχή ροή τροφοδοσίας και παραγωγής	Εφαρμόζεται γενικά
γ	Λειτουργία της καμίνου και απαγωγή των απαερίων υπό αρνητική πίεση με επαρκή ρυθμό ώστε να μη δημιουργείται πίεση	Εφαρμόζεται γενικά
δ	Καλύμματα/περιβλήματα δέσμωσης στα σημεία τροφοδοσίας και εκκένωσης	Εφαρμόζεται γενικά
ε	Κλειστό κτίριο	Εφαρμόζεται γενικά
στ	Πλήρης κάλυψη θόλου με σύστημα απαγωγής αέρα	Σε υφιστάμενες μονάδες ή σημαντικές αναβαθμίσεις υφιστάμενων μονάδων, η εφαρμογή μπορεί να είναι δύσκολη λόγω απαιτήσεων χώρου
ζ	Συντήρηση των σφραγισμάτων της καμίνου	Εφαρμόζεται γενικά
η	Διατήρηση της θερμοκρασίας της καμίνου στο χαμηλότερο απαιτούμενο επίπεδο	Εφαρμόζεται γενικά
θ	Εφαρμογή καλυμμάτων με σύστημα απαγωγής αέρα στο σημείο εκκένωσης, στους κάδους χύτευσης και στον χώρο αποσκωρίωσης	Εφαρμόζεται γενικά
ι	Προεπεξεργασία κονιωδών πρώτων υλών, όπως συσσωμάτωση σε σφαιρίδια	Εφαρμόζεται μόνο όταν μπορούν να χρησιμοποιηθούν στη διεργασία και στην κάμινο πρώτες ύλες σε μορφή σφαιριδίων
ια	Σφράγιση κάδων χύτευσης κατά την εκκένωση	Εφαρμόζεται γενικά
ιβ	Σύστημα απαγωγής αέρα στους χώρους τροφοδοσίας και εκκένωσης συνδεδεμένο με σύστημα φίτρανσης	Εφαρμόζεται γενικά

(1) Περιγραφές των τεχνικών παρατίθενται στο σημείο 1.10.

ΒΔΤ 93. Για την πρόληψη ή τη μείωση των διάχυτων εκπομπών από την επανάτηξη, τον εξευγενισμό και τη χύτευση στην πρωτογενή και δευτερογενή παραγωγή μολύβδου και/ή κασσιτέρου, η ΒΔΤ συνίσταται στη χρήση συνδυασμού των ακόλουθων τεχνικών.

	Τεχνική
α	Κάλυμμα στην κάμινο χωνευτηρίου ή στον κάδο με σύστημα απαγωγής αέρα
β	Καλύμματα για το κλείσιμο των κάδων κατά τις αντιδράσεις εξευγενισμού και την προσθήκη χημικών
γ	Κάλυμμα με σύστημα απαγωγής αέρα στα κανάλια τροφοδοσίας και στα σημεία εκκένωσης
δ	Έλεγχος της θερμοκρασίας του τήγματος
ε	Κλειστοί μηχανικοί ξαφριστές για την αφαίρεση κονιδώδους επιπλεύουσας σκωρίας/καταλοίπων

1.4.1.2. Συλλεγόμενες εκπομπές σκόνης

ΒΔΤ 94. Για τη μείωση των εκπομπών σκόνης και μετάλλων στην ατμόσφαιρα από την προκατεργασία πρώτων υλών (όπως την παραλαβή, τον χειρισμό, την αποθήκευση, τη μέτρηση, τη μείξη, την ανάμειξη, την ξήρανση, τη θραύση, την κοπή και τη διαλογή) στην πρωτογενή και δευτερογενή παραγωγή μολύβδου και/ή κασσιτέρου, η ΒΔΤ συνίσταται στη χρήση σακόφιλτρου.

Επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τις ΒΔΤ: Βλέπε πίνακα 22.

Πίνακας 22

Επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τις ΒΔΤ για τις εκπομπές σκόνης στην ατμόσφαιρα από την προκατεργασία πρώτων υλών στην πρωτογενή και δευτερογενή παραγωγή μολύβδου και/ή κασιτιτέρου

Παράμετρος	Επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τις ΒΔΤ (mg/Nm ³) ⁽¹⁾
Σκόνη	≤ 5

⁽¹⁾ Ως ημερήσιος μέσος όρος ή μέσος όρος της περιόδου δειγματοληψίας.

Η σχετική παρακολούθηση περιλαμβάνεται στη ΒΔΤ 10.

ΒΔΤ 95. Για τη μείωση των εκπομπών σκόνης και μετάλλων στην ατμόσφαιρα από την προκατεργασία συσσωρευτών (θραύση, διαλογή και ταξινόμηση), η ΒΔΤ συνίσταται στη χρήση σακόφιλτρου ή πλυντρίδας υγρού τύπου.

Επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τις ΒΔΤ: Βλέπε πίνακα 23.

Πίνακας 23

Επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τις ΒΔΤ για τις εκπομπές σκόνης στην ατμόσφαιρα από την προκατεργασία συσσωρευτών (θραύση, διαλογή και ταξινόμηση)

Παράμετρος	Επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τις ΒΔΤ (mg/Nm ³) ⁽¹⁾
Σκόνη	≤ 5

⁽¹⁾ Ως μέσος όρος της περιόδου δειγματοληψίας.

Η σχετική παρακολούθηση περιλαμβάνεται στη ΒΔΤ 10.

ΒΔΤ 96. Για τη μείωση των εκπομπών σκόνης και μετάλλων στην ατμόσφαιρα (εκτός αυτών που διοχετεύονται στη μονάδα θειικού οξέος ή υγρού SO₂) από την τροφοδοσία, την τήξη και την εκκένωση στην πρωτογενή και δευτερογενή παραγωγή μολύβδου και/ή κασιτιτέρου, η ΒΔΤ συνίσταται στη χρήση σακόφιλτρου.

Επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τις ΒΔΤ: Βλέπε πίνακα 24.

Πίνακας 24

Επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τις ΒΔΤ για τις εκπομπές σκόνης και μολύβδου στην ατμόσφαιρα (εκτός αυτών που διοχετεύονται στη μονάδα θειικού οξέος ή υγρού SO₂) από την τροφοδοσία, την τήξη και την εκκένωση στην πρωτογενή και δευτερογενή παραγωγή μολύβδου και/ή κασιτιτέρου

Παράμετρος	Επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τις ΒΔΤ (mg/Nm ³)
Σκόνη	2 – 4 ⁽¹⁾ ⁽²⁾
Pb	≤ 1 ⁽³⁾

⁽¹⁾ Ως ημερήσιος μέσος όρος ή μέσος όρος της περιόδου δειγματοληψίας.

⁽²⁾ Οι εκπομπές σκόνης αναμένεται να κυμαίνονται προς το κατώτερο άκρο του εύρους τιμών, όταν οι εκπομπές υπερβαίνουν τα ακόλουθα επίπεδα: 1 mg/Nm³ για τον χαλκό, 0,05 mg/Nm³ για το αρσενικό, 0,05 mg/Nm³ για το κάδμιο.

⁽³⁾ Ως μέσος όρος της περιόδου δειγματοληψίας.

Η σχετική παρακολούθηση περιλαμβάνεται στη ΒΔΤ 10.

ΒΔΤ 97. Για την πρόληψη ή τη μείωση των εκπομπών σκόνης και μετάλλων στην ατμόσφαιρα από την επανάτηξη, τον εξευγενισμό και τη χύτευση στην πρωτογενή και δευτερογενή παραγωγή μολύβδου και/ή κασιτιτέρου, η ΒΔΤ συνίσταται στη χρήση των ακόλουθων τεχνικών.

	Τεχνική
α	Για πυρομεταλλουργικές διεργασίες: διατήρηση της θερμοκρασίας του λουτρού τήγματος στο κατώτερο δυνατό επίπεδο ανάλογα με το στάδιο διεργασίας σε συνδυασμό με σακόφιλτρο
β	Για υδρομεταλλουργικές διεργασίες: χρήση πλυντρίδας υγρού τύπου

Επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τις ΒΔΤ: Βλέπε πίνακα 25.

Πίνακας 25

Επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τις ΒΔΤ για τις εκπομπές σκόνης και μολύβδου στην ατμόσφαιρα από την επανάτξη, τον εξευγενισμό και τη χύτευση στην πρωτογενή και δευτερογενή παραγωγή μολύβδου και/ή κασσιτέρου

Παράμετρος	Επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τις ΒΔΤ (mg/Nm ³)
Σκόνη	2 – 4 ⁽¹⁾ ⁽²⁾
Pb	≤ 1 ⁽³⁾

⁽¹⁾ Ως ημερήσιος μέσος όρος ή μέσος όρος της περιόδου δειγματοληψίας.

⁽²⁾ Οι εκπομπές σκόνης αναμένεται να κυμαίνονται προς το κατώτερο άκρο του εύρους τιμών, όταν οι εκπομπές υπερβαίνουν τα ακόλουθα επίπεδα: 1 mg/Nm³ για τον χαλκό, 1 mg/Nm³ για το αντιμόνιο, 0,05 mg/Nm³ για το αρσενικό, 0,05 mg/Nm³ για το κάδμιο.

⁽³⁾ Ως μέσος όρος της περιόδου δειγματοληψίας.

Η σχετική παρακολούθηση περιλαμβάνεται στη ΒΔΤ 10.

1.4.1.3. Εκπομπές οργανικών ενώσεων

ΒΔΤ 98. Για τη μείωση των εκπομπών οργανικών ενώσεων στην ατμόσφαιρα από τις διεργασίες ξήρανσης πρώτων υλών και εξαγωγής μετάλλου στη δευτερογενή παραγωγή μολύβδου και/ή κασσιτέρου, η ΒΔΤ συνίσταται στη χρήση μιας ή συνδυασμού των ακόλουθων τεχνικών.

	Τεχνική ⁽¹⁾	Δυνατότητα εφαρμογής
α	Επιλογή και τροφοδοσία πρώτων υλών ανάλογα με τον τύπο της καμίνου και τις χρησιμοποιούμενες τεχνικές μείωσης των εκπομπών	Εφαρμόζεται γενικά
β	Βελτιστοποίηση των συνθηκών καύσης για τη μείωση των εκπομπών οργανικών ενώσεων	Εφαρμόζεται γενικά
γ	Μετακαυστήρας ή διάταξη αναγεννητικής θερμικής οξειδω- σης	Η δυνατότητα εφαρμογής περιορίζεται από το ενεργειακό περιεχόμενο των απαερίων που πρέπει να υποβληθούν σε επεξεργασία, καθώς απαιτείται μεγαλύτερη ποσότητα καυσίμου για απαέρια με χαμηλό ενεργειακό περιεχόμενο

⁽¹⁾ Περιγραφές των τεχνικών παρατίθεται στο σημείο 1.10.

Επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τις ΒΔΤ: Βλέπε πίνακα 26.

Πίνακας 26

Επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τις ΒΔΤ για τις ατμοσφαιρικές εκπομπές ολικών πτητικών οργανικών ενώσεων (TVOC) από τις διεργασίες ξήρανσης πρώτων υλών και εξαγωγής μετάλλου στη δευτερογενή παραγωγή μολύβδου και/ή κασσιτέρου

Παράμετρος	Επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τις ΒΔΤ (mg/Nm ³) ⁽¹⁾
TVOC	10 – 40

⁽¹⁾ Ως ημερήσιος μέσος όρος ή μέσος όρος της περιόδου δειγματοληψίας.

Η σχετική παρακολούθηση περιλαμβάνεται στη ΒΔΤ 10.

ΒΔΤ 99. Για τη μείωση των εκπομπών PCDD/F στην ατμόσφαιρα από την τήξη δευτερογενών πρώτων υλών μολύβδου και/ή κασσιτέρου, η ΒΔΤ συνίσταται στη χρήση μιας ή συνδυασμού των ακόλουθων τεχνικών.

Τεχνική	
α	Επιλογή και τροφοδοσία πρώτων υλών ανάλογα με τον τύπο της καμίνου και τις χρησιμοποιούμενες τεχνικές μείωσης των εκπομπών ⁽¹⁾
β	Χρήση συστημάτων τροφοδοσίας, στην περίπτωση ημίκλειστης καμίνου, για προσθήκη μικρών ποσοτήτων πρώτων υλών ⁽¹⁾

Τεχνική	
γ	Σύστημα εσωτερικής καύσης ⁽¹⁾ για καμίους τήξης
δ	Μετακαυστήρας ή διάταξη αναγεννητικής θερμικής οξείδωσης ⁽¹⁾
ε	Αποφυγή συστημάτων απαγωγής αερίων με μεγάλη συσσώρευση σκόνης σε θερμοκρασίες > 250 °C ⁽¹⁾
στ	Ταχεία ψύξη ⁽¹⁾
ζ	Έγχυση προσροφητικού μέσου σε συνδυασμό με αποτελεσματικό σύστημα συλλογής της σκόνης ⁽¹⁾
η	Χρήση αποτελεσματικού συστήματος συλλογής της σκόνης
θ	Χρήση έγχυσης οξυγόνου στην άνω ζώνη της καμίνου
ι	Βελτιστοποίηση των συνθηκών καύσης για τη μείωση των εκπομπών οργανικών ενώσεων ⁽¹⁾

⁽¹⁾ Περιγραφές των τεχνικών παρατίθεται στο σημείο 1.10.

Επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τις ΒΔΤ: Βλέπε πίνακα 27.

Πίνακας 27

Επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τις ΒΔΤ για τις εκπομπές PCDD/F στην ατμόσφαιρα από την εξαγωγή μετάλλου από δευτερογενείς πρώτες ύλες μολύβδου και/ή κασσιτέρου

Παράμετρος	Επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τις ΒΔΤ (ng I-TEQ/Nm ³) ⁽¹⁾
PCDD/PCDF	≤ 0,1

⁽¹⁾ Ως μέσος όρος περιόδου δειγματοληψίας διάρκειας τουλάχιστον έξι ωρών.

Η σχετική παρακολούθηση περιλαμβάνεται στη ΒΔΤ 10.

1.4.1.4. Εκπομπές διοξειδίου του θείου

ΒΔΤ 100. Για την πρόληψη ή τη μείωση των εκπομπών SO₂ στην ατμόσφαιρα (εκτός αυτών που διοχετεύονται στη μονάδα θεικού οξέος ή υγρού SO₂) από την τροφοδοσία, την εξαγωγή μετάλλου και την εκκένωση στην πρωτογενή και δευτερογενή παραγωγή μολύβδου και/ή κασσιτέρου, η ΒΔΤ συνίσταται στη χρήση μιας ή συνδυασμού των ακόλουθων τεχνικών.

	Τεχνική	Δυνατότητα εφαρμογής
α	Αλκαλική έκπλυση πρώτων υλών που περιέχουν θείο υπό μορφή θεικών ενώσεων	Εφαρμόζεται γενικά
β	Πλυντρίδα ξηρού ή ημίξηρου τύπου ⁽¹⁾	Εφαρμόζεται γενικά
γ	Πλυντρίδα υγρού τύπου ⁽¹⁾	Η δυνατότητα εφαρμογής μπορεί να περιορίζεται στις ακόλουθες περιπτώσεις: — πολύ υψηλός ρυθμός ροής απαερίων (λόγω των μεγάλων ποσοτήτων παραγόμενων αποβλήτων και υγρών αποβλήτων) — σε άνυδρες περιοχές (λόγω του μεγάλου όγκου νερού που απαιτείται και της ανάγκης επεξεργασίας των υγρών αποβλήτων)
δ	Δέσμευση του θείου στο στάδιο του τήγματος	Εφαρμόζεται μόνο για τη δευτερογενή παραγωγή μολύβδου

⁽¹⁾ Περιγραφές των τεχνικών παρατίθεται στο σημείο 1.10.

Περιγραφή

ΒΔΤ 100(α): Χρησιμοποιείται αλκαλικό διάλυμα άλατος για την αφαίρεση των θεικών ενώσεων από τα δευτερογενή υλικά πριν από την εξαγωγή του μετάλλου

ΒΔΤ 100(δ): Η δέσμευση του θείου στο στάδιο της τήξης επιτυγχάνεται με την προσθήκη σιδήρου και ανθρακικού νατρίου (Na_2CO_3) στις καμίνους τήξης που αντιδρούν με το θείο που περιέχουν οι πρώτες ύλες για τον σχηματισμό σκωρίας $\text{Na}_2\text{S-FeS}$.

Επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τις ΒΔΤ: Βλέπε πίνακα 28.

Πίνακας 28

Επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τις ΒΔΤ για τις εκπομπές SO_2 στην ατμόσφαιρα (εκτός αυτών που διοχετεύονται στη μονάδα θειικού οξέος ή υγρού SO_2) από την τροφοδοσία, την εξαγωγή μετάλλου και την εκκένωση στην πρωτογενή και δευτερογενή παραγωγή μολύβδου και/ή κασσιτέρου

Παράμετρος	Επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τις ΒΔΤ (mg/Nm^3) ⁽¹⁾ ⁽²⁾
SO_2	50 – 350

⁽¹⁾ Ως ημερήσιος μέσος όρος ή μέσος όρος της περιόδου δειγματοληψίας.

⁽²⁾ Όταν δεν εφαρμόζεται υγρός καθαρισμός με πλυντρίδα, το άνω άκρο του εύρους τιμών είναι $500 \text{ mg}/\text{Nm}^3$.

Η σχετική παρακολούθηση περιλαμβάνεται στη ΒΔΤ 10.

1.4.2. Προστασία του εδάφους και των υπόγειων υδάτων

ΒΔΤ 101. Για την πρόληψη της μόλυνσης του εδάφους και των υπόγειων υδάτων από τις εργασίες αποθήκευσης, θραύσης, διαλογής και ταξινόμησης συσσωρευτών, η ΒΔΤ συνίσταται στη χρήση δαπέδου με επιφάνεια ανθεκτική στα οξέα και συστήματος για τη συλλογή των όξινων διαρροών.

1.4.3. Παραγωγή και επεξεργασία υγρών αποβλήτων

ΒΔΤ 102. Για την πρόληψη της παραγωγής υγρών αποβλήτων από τη διεργασία αλκαλικής έκπλυσης, η ΒΔΤ συνίσταται στην επαναχρησιμοποίηση του ύδατος από την κρυστάλλωση θειικού νατρίου του αλκαλικού διαλύματος άλματος.

ΒΔΤ 103. Για τη μείωση των εκπομπών στα ύδατα από την προκατεργασία συσσωρευτών κατά τη μεταφορά του όξινου νέφους στη μονάδα επεξεργασίας υγρών αποβλήτων, η ΒΔΤ συνίσταται στη λειτουργία μιας καταλλήλως σχεδιασμένης μονάδας επεξεργασίας υγρών αποβλήτων για τη μείωση των ρύπων που περιέχει το συγκεκριμένο ρεύμα.

1.4.4. Απόβλητα

ΒΔΤ 104. Για τη μείωση των ποσοτήτων αποβλήτων που αποστέλλονται για διάθεση από την πρωτογενή παραγωγή μολύβδου, η ΒΔΤ συνίσταται στην οργάνωση των εργασιών στην εγκατάσταση έτσι ώστε να διευκολύνεται η επαναχρησιμοποίηση των καταλοίπων διεργασίας ή, εάν αυτό δεν είναι εφικτό, η ανακύκλωση των καταλοίπων διεργασίας, μεταξύ άλλων με τη χρήση μιας ή συνδυασμού των ακόλουθων τεχνικών.

	Τεχνική	Δυνατότητα εφαρμογής
α	Επαναχρησιμοποίηση της σκόνης από το σύστημα αφαίρεσης της σκόνης στη διεργασία παραγωγής μολύβδου	Εφαρμόζεται γενικά
β	Ανάκτηση Se και Te από τη σκόνη/ιλύ ξηρής/υγρής αποκονίωσης	Η δυνατότητα εφαρμογής μπορεί να περιορίζεται από την υπάρχουσα ποσότητα υδραργύρου
γ	Ανάκτηση Ag, Au, Bi, Sb και Cu από την επιπλέουσα σκωρίαεξευγενισμού	Εφαρμόζεται γενικά
δ	Ανάκτηση μετάλλων από την ιλύ επεξεργασίας υγρών αποβλήτων	Η άμεση εξαγωγή μετάλλου από την ιλύ της μονάδας επεξεργασίας υγρών αποβλήτων μπορεί να περιορίζεται λόγω της παρουσίας στοιχείων όπως As, Tl και Cd
ε	Προσθήκη συλλιπασμάτων που καθιστούν τη σκωρία καταλληλότερη για εξωτερική χρήση	Εφαρμόζεται γενικά

ΒΔΤ 105. Για να καθίσταται δυνατή η ανάκτηση του πολυπροπυλενίου και του πολυαιθυλενίου που περιέχονται σε συσσωρευτές μολύβδου, η ΒΔΤ συνίσταται στον διαχωρισμό τους από τους συσσωρευτές πριν από την εξαγωγή μετάλλου.

Δυνατότητα εφαρμογής

Μπορεί να μην εφαρμόζεται σε φρεατώδεις καμίνους λόγω της διαπερατότητας των αερίων που διαθέτουν οι μη αποσυναρμολογημένοι (ολόκληροι) συσσωρευτές, η οποία απαιτείται κατά τις εργασίες στην κάμινο.

ΒΔΤ 106. Για την επαναχρησιμοποίηση ή την ανάκτηση του θειικού οξέος που συλλέγεται από τη διεργασία ανάκτησης συσσωρευτών, η ΒΔΤ συνίσταται στην οργάνωση των εργασιών στην εγκατάσταση έτσι ώστε να διευκολύνεται η εσωτερική ή εξωτερική επαναχρησιμοποίηση ή ανακύκλωσή του, με τη χρήση, μεταξύ άλλων, μιας ή συνδυασμού των ακόλουθων τεχνικών.

	Τεχνική	Δυνατότητα εφαρμογής
α	Επαναχρησιμοποίηση ως μέσο καθαρισμού	Εφαρμόζεται γενικά αναλόγως των τοπικών συνθηκών, όπως της ύπαρξης διεργασίας καθαρισμού και της συμβατότητας των προσμείξεων που υπάρχουν στο οξύ με τη διεργασία
β	Επαναχρησιμοποίηση ως πρώτη ύλη σε μια χημική μονάδα	Η δυνατότητα εφαρμογής μπορεί να περιορίζεται αναλόγως της διαθεσιμότητας χημικής μονάδας στην περιοχή
γ	Αναγέννηση του οξέος μέσω πυρόλυσης	Εφαρμόζεται μόνο όταν υπάρχει μονάδα θειικού οξέος ή υγρού διοξειδίου του θείου
δ	Παραγωγή γύψου	Εφαρμόζεται μόνο εάν οι προσμείξεις στο οξύ ανάκτησης δεν επηρεάζουν την ποιότητα του γύψου ή εάν μπορεί να χρησιμοποιηθεί γύψος κατώτερης ποιότητας για άλλους σκοπούς, όπως ως σκόνη χύτευσης
ε	Παραγωγή θειικού νατρίου	Εφαρμόζεται μόνο για τη διεργασία αλκαλικής έκπλυσης

ΒΔΤ 107. Για τη μείωση των ποσοτήτων αποβλήτων που αποστέλλονται για διάθεση από τη δευτερογενή παραγωγή μολύβδου και/ή κασσιτέρου, η ΒΔΤ συνίσταται στην οργάνωση των εργασιών στην εγκατάσταση έτσι ώστε να διευκολύνεται η επαναχρησιμοποίηση των καταλοίπων διεργασίας ή, εάν αυτό δεν είναι εφικτό, η ανακύκλωση των καταλοίπων διεργασίας, μεταξύ άλλων με τη χρήση μιας ή συνδυασμού των ακόλουθων τεχνικών.

	Τεχνική
α	Επαναχρησιμοποίηση των καταλοίπων στη διεργασία εξαγωγής μετάλλου για την ανάκτηση του μολύβδου και άλλων μετάλλων
β	Επεξεργασία των καταλοίπων και των αποβλήτων σε ειδικές μονάδες για την ανάκτηση υλικών
γ	Επεξεργασία των καταλοίπων και των αποβλήτων έτσι ώστε να μπορούν να χρησιμοποιηθούν σε άλλες εφαρμογές

1.5. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ ΒΔΤ ΓΙΑ ΤΗΝ ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΨΕΥΔΑΡΓΥΡΟΥ ΚΑΙ/Η ΚΑΔΜΙΟΥ

1.5.1. Παραγωγή πρωτογενούς ψευδαργύρου

1.5.1.1. Υδρομεταλλουργική παραγωγή ψευδαργύρου

1.5.1.1.1. Ενέργεια

ΒΔΤ 108. Για την αποδοτική χρήση της ενέργειας, η ΒΔΤ συνίσταται στην ανάκτηση θερμότητας από τα απαέρια που παράγονται κατά τη φρύξη με τη χρήση μιας ή συνδυασμού των ακόλουθων τεχνικών.

	Τεχνική	Δυνατότητα εφαρμογής
α	Χρήση της απορριπτόμενης θερμότητας του λέβητα και των στροβίλων για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας	Η δυνατότητα εφαρμογής μπορεί να περιορίζεται αναλόγως των τιμών ενέργειας και της ενεργειακής πολιτικής του κράτους μέλους
β	Χρήση της απορριπτόμενης θερμότητας του λέβητα και των στροβίλων για την παραγωγή μηχανικής ενέργειας που θα χρησιμοποιηθεί εντός της διεργασίας	Εφαρμόζεται γενικά
γ	Χρήση της απορριπτόμενης θερμότητας του λέβητα για την παραγωγή θερμότητας που θα χρησιμοποιηθεί εντός της διεργασίας και/ή για τη θέρμανση χώρων γραφείου	Εφαρμόζεται γενικά

1.5.1.1.2. Ατμοσφαιρικές εκπομπές

1.5.1.1.2.1. Διάχυτες εκπομπές

ΒΔΤ 109. Για τη μείωση των διάχυτων εκπομπών σκόνης στην ατμόσφαιρα από την προκατεργασία του υλικού τροφοδοσίας της διάταξης φρύξης και την τροφοδοσία, η ΒΔΤ συνίσταται στη χρήση μιας ή αμφοτέρων των ακόλουθων τεχνικών.

	Τεχνική
α	Υγρή τροφοδότηση
β	Πλήρως κλειστός εξοπλισμός διεργασίας συνδεδεμένος με σύστημα μείωσης εκπομπών

ΒΔΤ 110. Για τη μείωση των διάχυτων εκπομπών σκόνης στην ατμόσφαιρα από τη διεργασία ασβεστοποίησης, η ΒΔΤ συνίσταται στη χρήση μιας ή αμφοτέρων των ακόλουθων τεχνικών.

	Τεχνική
α	Εκτέλεση εργασιών υπό αρνητική πίεση
β	Πλήρως κλειστός εξοπλισμός διεργασίας συνδεδεμένος με σύστημα μείωσης των εκπομπών

ΒΔΤ 111. Για τη μείωση των διάχυτων εκπομπών στην ατμόσφαιρα από την έκπλυση, τον διαχωρισμό στερεών-υγρών και τον καθαρισμό, η ΒΔΤ συνίσταται στη χρήση μιας ή συνδυασμού των ακόλουθων τεχνικών.

	Τεχνική	Δυνατότητα εφαρμογής
α	Χρήση καλύμματος στις δεξαμενές	Εφαρμόζεται γενικά
β	Κάλυψη των καναλιών εισόδου και εξόδου των υγρών της διεργασίας	Εφαρμόζεται γενικά
γ	Σύνδεση των δεξαμενών με ένα κεντρικό μηχανικό σύστημα μείωσης των εκπομπών ή με ένα σύστημα μείωσης εκπομπών μονής δεξαμενής	Εφαρμόζεται γενικά
δ	Κάλυψη των φίλτρων κενού με καλύμματα και σύνδεσή τους με σύστημα μείωσης των εκπομπών	Εφαρμόζεται μόνο στη διήθηση θερμών υγρών στα στάδια έκπλυσης και διαχωρισμού στερεών-υγρών

ΒΔΤ 112. Για τη μείωση των διάχυτων εκπομπών στην ατμόσφαιρα από την ηλεκτρολυτική εξαγωγή, η ΒΔΤ συνίσταται στη χρήση προσθέτων, ιδίως αφριστικών ουσιών, στα κελιά ηλεκτρολυτικής εξαγωγής

1.5.1.1.2.2. Συλλεγόμενες εκπομπές

ΒΔΤ 113. Για τη μείωση των εκπομπών σκόνης και μετάλλων στην ατμόσφαιρα από τον χειρισμό και την αποθήκευση πρώτων υλών, την προετοιμασία του υλικού τροφοδοσίας της διάταξης ξηρής φρύξης, την τροφοδοσία της διάταξης ξηρής φρύξης και τη διεργασία ασβεστοποίησης, η ΒΔΤ συνίσταται στη χρήση σακόφιλτρου.

Επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τις ΒΔΤ: Βλέπε πίνακα 29.

Πίνακας 29

Επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τις ΒΔΤ για τις εκπομπές σκόνης στην ατμόσφαιρα από τον χειρισμό και την αποθήκευση πρώτων υλών, την προετοιμασία του υλικού τροφοδοσίας της διάταξης ξηρής φρύξης, την τροφοδοσία της διάταξης ξηρής φρύξης και τη διεργασία ασβεστοποίησης

Παράμετρος	Επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τις ΒΔΤ (mg/Nm ³) (1)
Σκόνη	≤ 5

(1) Ως μέσος όρος της περιόδου δειγματοληψίας.

Η σχετική παρακολούθηση περιλαμβάνεται στη ΒΔΤ 10.

ΒΔΤ 114. Για τη μείωση των εκπομπών ψευδαργύρου και θειικού οξέος στην ατμόσφαιρα από την έκλυση, τον καθαρισμό και την ηλεκτρόλυση και για τη μείωση των εκπομπών AsH_3 (arsane) και SbH_3 (stibane) από τον καθαρισμό, η ΒΔΤ συνίσταται στη χρήση μιας ή συνδυασμού των ακόλουθων τεχνικών.

	Τεχνική ⁽¹⁾
α	Πλυντρίδα υγρού τύπου
β	Αφυγρανήρας
γ	Σύστημα φυγοκέντρωσης

⁽¹⁾ Περιγραφές των τεχνικών παρατίθεται στο σημείο 1.10.

Επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τις ΒΔΤ: Βλέπε πίνακα 30.

Πίνακας 30

Επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τις ΒΔΤ για τις εκπομπές ψευδαργύρου και θειικού οξέος στην ατμόσφαιρα από την έκλυση, τον καθαρισμό και την ηλεκτρόλυση και για τη μείωση των εκπομπών AsH_3 (arsane) και SbH_3 (stibane) από τον καθαρισμό

Παράμετρος	Επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τις ΒΔΤ (mg/Nm ³) ⁽¹⁾
Zn	≤ 1
H ₂ SO ₄	< 10
Άθροισμα AsH_3 και SbH_3	≤ 0,5

⁽¹⁾ Ως μέσος όρος της περιόδου δειγματοληψίας.

Η σχετική παρακολούθηση περιλαμβάνεται στη ΒΔΤ 10.

1.5.1.1.3. Προστασία του εδάφους και των υπόγειων υδάτων

ΒΔΤ 115. Για την πρόληψη της ρύπανσης του εδάφους και των υπόγειων υδάτων, η ΒΔΤ συνίσταται στη χρήση ενός στεγανού χώρου συγκράτησης για τις δεξαμενές που χρησιμοποιούνται κατά την έκλυση ή τον καθαρισμό και ενός δευτερεύοντος συστήματος περιορισμού των θαλάμων των κυψελών.

1.5.1.1.4. Παραγωγή υγρών αποβλήτων

ΒΔΤ 116. Για τη μείωση της κατανάλωσης των υδάτων και την πρόληψη της παραγωγής υγρών αποβλήτων, η ΒΔΤ συνίσταται στη χρήση συνδυασμού των ακόλουθων τεχνικών.

	Τεχνική
α	Επιστροφή των απορρίψεων του λέβητα και των κλειστών κυκλωμάτων ψύξης στη από τη διάταξη φρύξης στο σύστημα υγρού καθαρισμού αερίων ή στο στάδιο έκλυσης
β	Επιστροφή των υγρών αποβλήτων από τις εργασίες καθαρισμού/διαρροές της διάταξης φρύξης, την ηλεκτρόλυση και τη χύτευση στο στάδιο έκλυσης
γ	Επιστροφή των υγρών αποβλήτων από τις εργασίες καθαρισμού/διαρροές της έκλυσης και του καθαρισμού, τον καθαρισμό της φιλτρόπρεσσας και την υγρή πλυντρίδα στο στάδιο της έκλυσης και/ή στο στάδιο καθαρισμού

1.5.1.1.5. Απόβλητα

ΒΔΤ 117. Για τη μείωση των ποσοτήτων αποβλήτων που αποστέλλονται για διάθεση, η ΒΔΤ συνίσταται στην οργάνωση των εργασιών στην εγκατάσταση έτσι ώστε να διευκολύνεται η επαναχρησιμοποίηση των καταλοίπων της διεργασίας ή, εάν αυτό δεν είναι εφικτό, η ανακύκλωση των καταλοίπων της διεργασίας, μεταξύ άλλων με τη χρήση μιας ή συνδυασμού των ακόλουθων τεχνικών.

	Τεχνική	Δυνατότητα εφαρμογής
α	Επαναχρησιμοποίηση της σκόνης που συλλέγεται κατά την αποθήκευση και τον χειρισμό του συμπυκνώματος εντός της διεργασίας (από κοινού με το υλικό τροφοδότησης συμπυκνώματος)	Εφαρμόζεται γενικά
β	Επαναχρησιμοποίηση της σκόνης που συλλέγεται κατά τη διεργασία φρύξης μέσω του σιλό πυροθέντος υλικού	Εφαρμόζεται γενικά
γ	Ανακύκλωση καταλοίπων που περιέχουν μόλυβδο και άργυρο ως πρώτες ύλες σε εξωτερική μονάδα	Εφαρμόζεται αναλόγως της περιεκτικότητας σε μέταλλα και της διαθεσιμότητας σχετικής αγοράς/διεργασίας
δ	Ανακύκλωση καταλοίπων που περιέχουν Cu, Co, Ni, Cd, Mn ως πρώτες ύλες σε εξωτερική μονάδα για τη λήψη προϊόντος δυνάμενου να πωληθεί	Εφαρμόζεται αναλόγως της περιεκτικότητας σε μέταλλα και της διαθεσιμότητας σχετικής αγοράς/διεργασίας

ΒΔΤ 118. Για να καταστούν τα απόβλητα έκπλυσης κατάλληλα για τελική διάθεση, η ΒΔΤ συνίσταται στη χρήση μιας από τις ακόλουθες τεχνικές.

	Τεχνική	Δυνατότητα εφαρμογής
α	Πυρομεταλλουργική επεξεργασία σε κλίβανο Waelz	Εφαρμόζεται μόνο για ουδέτερα απόβλητα έκπλυσης που δεν περιέχουν υπερβολικά πολλούς σιδηρίτες ψευδαργύρου και/ή δεν περιέχουν υψηλές συγκεντρώσεις πολύτιμων μετάλλων
β	Διεργασία Jarofix	Εφαρμόζεται μόνο σε κατάλοιπα σιδήρου ιαροσίτη. Περιορισμένη δυνατότητα εφαρμογής λόγω υφιστάμενου διπλώματος ευρεσιτεχνίας
γ	Διεργασία σουλφιδίωσης	Εφαρμόζεται μόνο σε κατάλοιπα σιδήρου ιαροσίτη και κατάλοιπα άμεσης έκπλυσης
δ	Συμπίεση καταλοίπων σιδήρου	Εφαρμόζεται μόνο σε κατάλοιπα γαιτίτη και ιλύ υψηλής περιεκτικότητας σε γύψο από τη μονάδα επεξεργασίας υγρών αποβλήτων

Περιγραφή

ΒΔΤ 118(β): Η διεργασία Jarofix συνίσταται στη μείξη ιζημάτων ιαροσίτη με τσιμέντο Portland, ασβέστη και νερό.

ΒΔΤ 118(γ): Η διεργασία σουλφιδίωσης συνίσταται στην προσθήκη NaOH και Na₂S στα κατάλοιπα σε μια δεξαμενή διαχωρισμού (elutriating) και σε αντιδραστήρες σουλφιδίωσης

ΒΔΤ 118(δ): Η συμπίεση των καταλοίπων σιδήρου συνίσταται στη μείωση της περιεκτικότητας σε υγρασία μέσω φίλτρων και προσθήκης ασβέστη ή άλλων πρόσθετων ουσιών.

1.5.1.2. Πυρομεταλλουργική παραγωγή ψευδαργύρου

1.5.1.2.1. Ατμοσφαιρικές εκπομπές

1.5.1.2.1.1. Συλλεγόμενες εκπομπές σκόνης

ΒΔΤ 119. Για τη μείωση των εκπομπών σκόνης και μετάλλων στην ατμόσφαιρα (εκτός αυτών που διοχετεύονται στη μονάδα θεϊκού οξέος) από την πυρομεταλλουργική παραγωγή ψευδαργύρου, η ΒΔΤ συνίσταται στη χρήση σακοφίλτρου.

Δυνατότητα εφαρμογής

Στην περίπτωση που τα συμπυκνώματα έχουν υψηλή περιεκτικότητα σε οργανικό άνθρακα (π.χ. περίπου 10 wt-%) μπορεί να μην εφαρμόζονται σακόφιλτρα λόγω της έμφραξης των σάκων και να χρησιμοποιούνται άλλες τεχνικές (π.χ. πλυντρίδα υγρού τύπου).

Επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τις ΒΔΤ: Βλέπε πίνακα 31.

Πίνακας 31

Επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τις ΒΔΤ για τις εκπομπές σκόνης στην ατμόσφαιρα (εκτός αυτών που διοχετεύονται στη μονάδα θεικού οξέος) από την πυρομεταλλουργική παραγωγή ψευδαργύρου

Παράμετρος	Επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τις ΒΔΤ (mg/Nm ³) (1) (2)
Σκόνη	2 – 5

(1) Ως ημερήσιος μέσος όρος ή μέσος όρος της περιόδου δειγματοληψίας.

(2) Όταν δεν εφαρμόζεται σακόφιλτρο, το άνω άκρο του εύρους τιμών είναι 10 mg/Nm³.

Η σχετική παρακολούθηση περιλαμβάνεται στη ΒΔΤ 10.

ΒΔΤ 120. Για τη μείωση των εκπομπών SO₂ στην ατμόσφαιρα (εκτός αυτών που διοχετεύονται στη μονάδα θεικού οξέος) από την πυρομεταλλουργική παραγωγή ψευδαργύρου, η ΒΔΤ συνίσταται στη χρήση τεχνικής υγρής αποθείωσης.

Επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τις ΒΔΤ: Βλέπε πίνακα 32.

Πίνακας 32

Επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τις ΒΔΤ για τις εκπομπές SO₂ στην ατμόσφαιρα (εκτός αυτών που διοχετεύονται στη μονάδα θεικού οξέος) από την πυρομεταλλουργική παραγωγή ψευδαργύρου

Παράμετρος	Επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τις ΒΔΤ (mg/Nm ³) (1)
SO ₂	≤ 500

(1) Ως ημερήσιος μέσος όρος.

Η σχετική παρακολούθηση περιλαμβάνεται στη ΒΔΤ 10.

1.5.2. Παραγωγή δευτερογενούς ψευδαργύρου**1.5.2.1. Ατμοσφαιρικές εκπομπές****1.5.2.1.1. Συλλεγόμενες εκπομπές σκόνης**

ΒΔΤ 121. Για τη μείωση των εκπομπών σκόνης και μετάλλων στην ατμόσφαιρα από τη συσσωμάτωση σε σφαιρίδια και την επεξεργασία σκωρίας, η ΒΔΤ συνίσταται στη χρήση σακόφιλτρου.

Επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τις ΒΔΤ: Βλέπε πίνακα 33.

Πίνακας 33

Επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τις ΒΔΤ για τις εκπομπές σκόνης στην ατμόσφαιρα από τη συσσωμάτωση σε σφαιρίδια και την επεξεργασία σκωρίας

Παράμετρος	Επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τις ΒΔΤ (mg/Nm ³) (1)
Σκόνη	≤ 5

(1) Ως μέσος όρος της περιόδου δειγματοληψίας.

Η σχετική παρακολούθηση περιλαμβάνεται στη ΒΔΤ 10.

ΒΔΤ 122. Για τη μείωση των εκπομπών σκόνης και μετάλλων στην ατμόσφαιρα από την τήξη μεταλλικών και μεικτών μεταλλικών/οξειδικών ροών, από την κάμινο επεξεργασίας της σκωρίας με αέρια και από τον κλίβανο Waelz, η ΒΔΤ συνίσταται στη χρήση σακόφιλτρου.

Δυνατότητα εφαρμογής

Το σακόφιλτρο μπορεί να μην εφαρμόζεται σε εργασίες με κλίνκερ (όπου πρέπει να μειώνονται τα χλωρίδια αντί των οξειδίων του μετάλλου).

Επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τις ΒΔΤ: Βλέπε πίνακα 34.

Πίνακας 34

Επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τις ΒΔΤ για τις εκπομπές σκόνης στην ατμόσφαιρα από την τήξη μεταλλικών και μεικτών μεταλλικών/οξειδικών ροών, από την κάμινο επεξεργασίας της σκωρίας με αέρια με ατμό και από τον κλίβανο Waelz

Παράμετρος	Επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τις ΒΔΤ (mg/Nm ³) ⁽¹⁾ ⁽²⁾ ⁽³⁾
Σκόνη	2 – 5

⁽¹⁾ Ως ημερήσιος μέσος όρος ή μέσος όρος της περιόδου δειγματοληψίας.
⁽²⁾ Όταν δεν εφαρμόζεται σακόφιλτρο, το άνω άκρο του εύρους τιμών μπορεί να είναι υψηλότερο, έως 15 mg/Nm³.
⁽³⁾ Οι εκπομπές σκόνης αναμένεται να κυμαίνονται προς το κατώτερο άκρο του εύρους τιμών, όταν οι εκπομπές αρσενικού ή καδμίου είναι άνω του 0,05 mg/Nm³.

Η σχετική παρακολούθηση περιλαμβάνεται στη ΒΔΤ 10.

1.5.2.1.2. Εκπομπές οργανικών ενώσεων

ΒΔΤ 123. Για τη μείωση των εκπομπών οργανικών ενώσεων στην ατμόσφαιρα από την τήξη μεταλλικών και μεικτών μεταλλικών/οξειδικών ροών, από την κάμινο επεξεργασίας της σκωρίας με αέρια και από τον κλίβανο Waelz, η ΒΔΤ συνιστάται στη χρήση μιας ή συνδυασμού από τις ακόλουθες τεχνικές.

	Τεχνική ⁽¹⁾	Δυνατότητα εφαρμογής
α	Έγχυση προσροφητικού μέσου (ενεργού άνθρακα ή κωκ λιγνίτη) συνοδευόμενη από σακόφιλτρο και/ή ηλεκτροστατικό διαχωριστή.	Εφαρμόζεται γενικά
β	Διάταξη θερμικής οξείδωσης	Εφαρμόζεται γενικά
γ	Διάταξη αναγεννητικής θερμικής οξείδωσης	Μπορεί να μην εφαρμόζεται για λόγους ασφάλειας

⁽¹⁾ Περιγραφές των τεχνικών παρατίθεται στο σημείο 1.10.

Επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τις ΒΔΤ: Βλέπε πίνακα 35.

Πίνακας 35

Επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τις ΒΔΤ για τις ατμοσφαιρικές εκπομπές TVOC και PCDD/F από την τήξη μεταλλικών και μεικτών μεταλλικών/οξειδικών ροών, από την κάμινο επεξεργασίας της σκωρίας με αέρια και από τον κλίβανο Waelz

Παράμετρος	Μονάδα	Επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τις ΒΔΤ
TVOC	mg/Nm ³	2 – 20 ⁽¹⁾
PCDD/F	ng I-TEQ/Nm ³	≤ 0,1 ⁽²⁾

⁽¹⁾ Ως ημερήσιος μέσος όρος ή μέσος όρος της περιόδου δειγματοληψίας.

⁽²⁾ Ως μέσος όρος περιόδου δειγματοληψίας διάρκειας τουλάχιστον έξι ωρών.

Η σχετική παρακολούθηση περιλαμβάνεται στη ΒΔΤ 10.

1.5.2.1.3. Εκπομπές όξινων αερίων

ΒΔΤ 124. Για τη μείωση των εκπομπών HCl και HF στην ατμόσφαιρα από την τήξη μεταλλικών και μεικτών μεταλλικών/οξειδικών ροών, από την κάμινο επεξεργασίας της σκωρίας με αέρια και από τον κλίβανο Waelz, η ΒΔΤ συνιστάται στη χρήση μιας από τις ακόλουθες τεχνικές.

	Τεχνική ⁽¹⁾	Διεργασία
α	Έγχυση προσροφητικού μέσου συνοδευόμενη από σακόφιλτρο	— Τήξη μεταλλικών και μεικτών μεταλλικών/οξειδικών ρευμάτων — Κλίβανος Waelz
β	Πλυντρίδα υγρού τύπου	— Κάμινος επεξεργασίας της σκωρίας με αέρια

⁽¹⁾ Περιγραφές των τεχνικών παρατίθεται στο σημείο 1.10.

Επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τις ΒΔΤ: Βλέπε πίνακα 36.

Πίνακας 36

Επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τις ΒΔΤ για τις ατμοσφαιρικές εκπομπές HCl και HF από την τήξη μεταλλικών και μεικτών μεταλλικών/οξειδικών ροών, από την κάμινο επεξεργασίας της σκωρίας με αέρια και από τον κλίβανο Waelz

Παράμετρος	Επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τις ΒΔΤ (mg/Nm ³) (1)
HCl	≤ 1,5
HF	≤ 0,3

(1) Ως μέσος όρος της περιόδου δειγματοληψίας.

Η σχετική παρακολούθηση περιλαμβάνεται στη ΒΔΤ 10.

1.5.2.2. Παραγωγή και επεξεργασία υγρών αποβλήτων

ΒΔΤ 125. Για τη μείωση της κατανάλωσης υδάτων στη διεργασία με τον κλίβανο Waelz, η ΒΔΤ συνίσταται στη χρήση πλύσης κατ' αντιρροή πολλαπλών σταδίων.

Περιγραφή

Τα ύδατα που προέρχονται από προηγούμενο στάδιο πλύσης φιλτράρονται και επαναχρησιμοποιούνται στο επόμενο στάδιο πλύσης. Μπορούν να χρησιμοποιηθούν δύο ή τρία στάδια, γεγονός που επιτρέπει έως και τρεις φορές μικρότερη κατανάλωση νερού σε σύγκριση με την πλύση με κατ'αντιρροή ενός σταδίου.

ΒΔΤ 126. Για την πρόληψη ή τη μείωση των εκπομπών αλογονιδίων στα ύδατα από το στάδιο πλύσης στη διεργασία με κλίβανο Waelz, η ΒΔΤ συνίσταται στη χρήση κρυστάλλωσης.

1.5.3. Τήξη, κραματοποίηση και χύτευση όγκων πρωτογενούς χύτευσης ψευδαργύρου και παραγωγή σκόνης ψευδαργύρου

1.5.3.1. Ατμοσφαιρικές εκπομπές

1.5.3.1.1. Διάχυτες εκπομπές σκόνης

ΒΔΤ 127. Για τη μείωση των διάχυτων εκπομπών σκόνης στην ατμόσφαιρα από την τήξη, την κραματοποίηση και τη χύτευση χελώνων ψευδαργύρου (zinc ingot), η ΒΔΤ συνίσταται στη χρήση εξοπλισμού υπό αρνητική πίεση.

1.5.3.1.2. Συλλεγόμενες εκπομπές σκόνης

ΒΔΤ 128. Για τη μείωση των εκπομπών σκόνης και μετάλλων στην ατμόσφαιρα από την τήξη, την κραματοποίηση και τη χύτευση χελώνων ψευδαργύρου (zinc ingot) και την παραγωγή σκόνης ψευδαργύρου, η ΒΔΤ συνίσταται στη χρήση σακόφιλτρου.

Επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τις ΒΔΤ: Βλέπε πίνακα 37.

Πίνακας 37

Επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τις ΒΔΤ για τις εκπομπές σκόνης στην ατμόσφαιρα από την τήξη, την κραματοποίηση και τη χύτευση χελώνων ψευδαργύρου (zinc ingot) και την παραγωγή σκόνης ψευδαργύρου, η ΒΔΤ συνίσταται στη χρήση σακόφιλτρου

Παράμετρος	Επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τις ΒΔΤ (mg/Nm ³) (1)
Σκόνη	≤ 5

(1) Ως μέσος όρος της περιόδου δειγματοληψίας.

Η σχετική παρακολούθηση περιλαμβάνεται στη ΒΔΤ 10.

1.5.3.2. Υγρά Απόβλητα

ΒΔΤ 129. Για την πρόληψη της παραγωγής υγρών αποβλήτων από την τήξη και τη χύτευση χελώνων ψευδαργύρου (zinc ingot), η ΒΔΤ συνίσταται στην επαναχρησιμοποίηση των νερών ψύξης.

1.5.3.3. Απόβλητα

ΒΔΤ 130. Για τη μείωση των ποσοτήτων αποβλήτων που αποστέλλονται για διάθεση από την τήξη των χελώνων ψευδαργύρου (zinc ingot), η ΒΔΤ συνίσταται στην οργάνωση των εργασιών στην εγκατάσταση έτσι ώστε να διευκολύνεται η επαναχρησιμοποίηση των καταλοίπων διεργασίας ή, εάν αυτό δεν είναι εφικτό, η ανακύκλωση των καταλοίπων διεργασίας, μεταξύ άλλων με τη χρήση μιας ή αμφοτέρων των ακόλουθων τεχνικών.

Τεχνική	
α	Χρήση του οξειδωμένου κλάσματος της επιπλέουσας σκωρίας ψευδαργύρου και της σκόνης που περιέχει ψευδάργυρο από τις καμίνους τήξης στην κάμινο φρύξης ή στη διεργασία υδρομεταλλουργικής παραγωγής ψευδαργύρου
β	Χρήση του μεταλλικού κλάσματος της επιπλέουσας σκωρίας ψευδαργύρου και της μεταλλικής επιπλέουσας σκωρίας από τη χύτευση καθόδου στην κάμινο τήξης ή ανάκτηση ως σκόνη ψευδαργύρου ή οξείδιο του ψευδαργύρου σε μια μονάδα εξευγενισμού ψευδαργύρου

1.5.4. Παραγωγή καδμίου

1.5.4.1. Ατμοσφαιρικές εκπομπές

1.5.4.1.1. Διάχυτες εκπομπές

ΒΔΤ 131. Για τη μείωση των διάχυτων εκπομπών στην ατμόσφαιρα, η ΒΔΤ συνίσταται στη χρήση μιας ή αμφοτέρων των ακόλουθων τεχνικών.

Τεχνική	
α	Κεντρικό σύστημα απαγωγής συνδεδεμένο με σύστημα μείωσης των εκπομπών για την έκπλυση και τον διαχωρισμό στερεών-υγρών στην υδρομεταλλουργική παραγωγή για τη συσσωμάτωση σε μπρικέτες/σφαιρίδια και την επεξεργασία με ατμό στην πυρομεταλλουργική παραγωγή και για τις διεργασίες τήξης, κραματοποίησης και χύτευσης
β	Κάλυψη των κελιών κατά το στάδιο της ηλεκτρόλυσης στην υδρομεταλλουργική παραγωγή

1.5.4.1.2. Συλλεγόμενες εκπομπές σκόνης

ΒΔΤ 132. Για τη μείωση των εκπομπών σκόνης και μετάλλων στην ατμόσφαιρα από την πυρομεταλλουργική παραγωγή καδμίου και την τήξη, κραματοποίηση και χύτευση χελώνων καδμίου (cadmium ingots), η ΒΔΤ συνίσταται στη χρήση μιας ή συνδυασμού των ακόλουθων τεχνικών.

	Τεχνική ⁽¹⁾	Δυνατότητα εφαρμογής
α	Σακόφιλτρο	Εφαρμόζεται γενικά
β	Ηλεκτροφίλτρο (ESP)	Εφαρμόζεται γενικά
γ	Πλυντρίδα υγρού τύπου	Η δυνατότητα εφαρμογής μπορεί να περιορίζεται στις ακόλουθες περιπτώσεις: — πολύ υψηλός ρυθμός ροής απαερίων (λόγω των μεγάλων ποσοτήτων παραγόμενων αποβλήτων και υγρών αποβλήτων) — σε άνδρες περιοχές (λόγω του μεγάλου όγκου νερού που απαιτείται και της ανάγκης επεξεργασίας των υγρών αποβλήτων)

⁽¹⁾ Περιγραφές των τεχνικών παρατίθεται στο σημείο 1.10.

Επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τις ΒΔΤ: Βλέπε πίνακα 38.

Πίνακας 38

Επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τις ΒΔΤ για τις εκπομπές σκόνης και καδμίου στην ατμόσφαιρα από την πυρομεταλλουργική παραγωγή καδμίου και την τήξη, κραματοποίηση και χύτευση χελώνων καδμίου (cadmium ingots)

Παράμετρος	Επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τις ΒΔΤ (mg/Nm ³) ⁽¹⁾
Σκόνη	2 – 3
Cd	≤ 0,1

⁽¹⁾ Ως μέσος όρος της περιόδου δειγματοληψίας.

Η σχετική παρακολούθηση περιλαμβάνεται στη ΒΔΤ 10.

1.5.4.2. Απόβλητα

ΒΔΤ 133. Για τη μείωση των ποσοτήτων αποβλήτων που αποστέλλονται για διάθεση από την υδρομεταλλουργική παραγωγή καδμίου, η ΒΔΤ συνίσταται στην οργάνωση των εργασιών στην εγκατάσταση έτσι ώστε να διευκολύνεται η επαναχρησιμοποίηση των καταλοίπων διεργασίας ή, εάν αυτό δεν είναι εφικτό, η ανακύκλωση των καταλοίπων διεργασίας, μεταξύ άλλων με τη χρήση μιας από τις ακόλουθες τεχνικές.

	Τεχνική	Δυνατότητα εφαρμογής
α	Εξαγωγή του καδμίου από τη διεργασία ψευδαργύρου, περαιτέρω συμπύκνωση και καθαρισμός του (μέσω ηλεκτρόλυσης ή πυρομεταλλουργικής διεργασίας) και, τελικά, μετασχηματισμός του σε εμπορεύσιμο μεταλλικό κάδμιο ή σε εμπορεύσιμες ενώσεις καδμίου	Εφαρμόζεται μόνο εάν υπάρχει οικονομικά βιώσιμη ζήτηση
β	Εξαγωγή του καδμίου από τη διεργασία ψευδαργύρου, εφαρμογή ενός συνόλου υδρομεταλλουργικών εργασιών για τη λήψη ενός ιζήματος υψηλής περιεκτικότητας σε κάδμιο (π.χ. τσιμέντο (μεταλλικό Cd), Cd(OH) ₂) το οποίο απορρίπτεται σε κατάλληλο χώρο διάθεσης, ενώ όλες οι άλλες ροές της διεργασίας ανακυκλώνονται στη μονάδα καδμίου ή στη μονάδα ψευδαργύρου	Εφαρμόζεται μόνο εάν υπάρχει κατάλληλος χώρος διάθεσης

1.6. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ ΒΔΤ ΓΙΑ ΤΗΝ ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΠΟΛΥΤΙΜΩΝ ΜΕΤΑΛΛΩΝ

1.6.1. Ατμοσφαιρικές εκπομπές

1.6.1.1. Διάχυτες εκπομπές

ΒΔΤ 134. Για τη μείωση των διάχυτων εκπομπών στην ατμόσφαιρα από εργασίες προεπεξεργασίας (π.χ. θραύση, κοσκίνισμα και ανάμειξη), η ΒΔΤ συνίσταται στη χρήση μιας ή συνδυασμού από τις ακόλουθες τεχνικές.

	Τεχνική
α	Κλειστοί χώροι προεπεξεργασίας και κλειστά συστήματα μεταφοράς κονιδών υλικών
β	Χρήση διατάξεων συλλογής ή απαγωγής σκόνης μέσω χοανών και συστήματος αγωγών κατά τις διεργασίες προεπεξεργασίας και χειρισμού.
γ	Ηλεκτρική διασύνδεση του εξοπλισμού προεπεξεργασίας και χειρισμού με την αντίστοιχη διάταξη συλλογής ή απαγωγής της σκόνης, ώστε να εξασφαλίζεται ότι ο εξοπλισμός μπορεί να λειτουργήσει μόνο εάν η διάταξη συλλογής της σκόνης και το σύστημα φίλτρανσης είναι σε λειτουργία

ΒΔΤ 135. Για τη μείωση των διάχυτων εκπομπών στην ατμόσφαιρα από την εξαγωγή μετάλλου και την τήξη (εργασίες με ή χωρίς ακάθαρτα κράματα (Doré και non-Doré)), η ΒΔΤ συνίσταται στη χρήση όλων των ακόλουθων τεχνικών.

	Τεχνική
α	Κλειστά κτίσματα και/ή κλειστοί χώροι καμίνου τήξης
β	Εκτέλεση εργασιών υπό αρνητική πίεση
γ	Σύνδεση των εργασιών της καμίνου με διατάξεις συλλογής ή απαγωγής της σκόνης μέσω χοανών/καλυμάτων και ενός συστήματος αγωγών
δ	Ηλεκτρική διασύνδεση του εξοπλισμού της καμίνου με την αντίστοιχη διάταξη συλλογής ή απαγωγής της σκόνης, ώστε να εξασφαλίζεται ότι ο εξοπλισμός μπορεί να λειτουργήσει μόνο εάν η διάταξη συλλογής της σκόνης και το σύστημα φίλτρανσης είναι σε λειτουργία

ΒΔΤ 136. Για τη μείωση των διάχυτων εκπομπών στην ατμόσφαιρα από την έκλυση και την ηλεκτρόλυση χρυσού, η ΒΔΤ συνίσταται στη χρήση μιας ή συνδυασμού των ακόλουθων τεχνικών.

	Τεχνική
α	Κλειστές δεξαμενές/δοχεία και κλειστοί αγωγοί για τη μεταφορά διαλυμάτων
β	Καλύμματα και συστήματα απαγωγής για τα κελιά ηλεκτρόλυσης
γ	Κουρτίνα νερού για την παραγωγή χρυσού, για την πρόληψη των εκπομπών αέριου χλωρίου κατά την έκπλυση της λάσπης ανόδου με υδροχλωρικό οξύ ή άλλους διαλύτες

ΒΔΤ 137. Για τη μείωση των διάχυτων εκπομπών από μια υδρομεταλλουργική διεργασία, η ΒΔΤ συνίσταται στη χρήση όλων των ακόλουθων τεχνικών.

	Τεχνική
α	Μέτρα περιορισμού, όπως σφραγισμένοι ή κλειστοί αντιδραστήρες, δεξαμενές αποθήκευσης, κλειστός εξοπλισμός και φίλτρα εκχύλισης με διαλύτη, δοχεία και δεξαμενές με σύστημα ελέγχου στάθμης, κλειστοί αγωγοί, στεγανά συστήματα αποχέτευσης και καθορισμένα προγράμματα συντήρησης.
β	Σύνδεση αντιδραστήρων και δεξαμενών μέσω κοινού συστήματος αγωγών με το σύστημα απαγωγής αερίων (διαθέσιμη αυτόματη εφεδρική μονάδα στην περίπτωση αστοχίας)

ΒΔΤ 138. Για τη μείωση των διάχυτων εκπομπών στην ατμόσφαιρα από την αποτέφρωση, την πύρωση και την ξήρανση, η ΒΔΤ συνίσταται στη χρήση όλων των ακόλουθων τεχνικών.

	Τεχνική
α	Σύνδεση όλων των καμίνων πυρώσεως, των αποτεφρωτήρων και των κλιβάνων ξήρανσης με ένα σύστημα αγωγών για την απαγωγή των καυσαερίων της διεργασίας
β	Μονάδα πλυντρίδας συνδεδεμένη με ηλεκτρικό κύκλωμα το οποίο εξυπηρετείται από εφεδρική γεννήτρια στην περίπτωση διακοπής του ρεύματος
γ	Αυτοματοποιημένο σύστημα ελέγχου των διαδικασιών εκκίνησης και διακοπής λειτουργίας, διάθεσης κορεσμένων οξέων και συμπλήρωσης των πλυντρίδων με νέο διάλυμα οξέος

ΒΔΤ 139. Για τη μείωση των διάχυτων εκπομπών στην ατμόσφαιρα από την τήξη τελικών προϊόντων μετάλλου κατά τον εξευγενισμό, η ΒΔΤ συνίσταται στη χρήση αμφοτέρων των ακόλουθων τεχνικών.

	Τεχνική
α	Κλειστή κάμιнос με αρνητική πίεση
β	Κατάλληλα περιβλήματα και χοάνες συλλογής με επαρκές σύστημα απαγωγής/εξαερισμού

1.6.1.2. Συλλεγόμενες εκπομπές σκόνης

ΒΔΤ 140. Για τη μείωση των εκπομπών σκόνης και μετάλλων στην ατμόσφαιρα από όλες τις κωνιώδεις εργασίες, όπως θραύση, κοσκίνισμα, ανάμειξη, τήξη, εξαγωγή μετάλλου, αποτέφρωση, πύρωση, ξήρανση και εξευγενισμό, η ΒΔΤ συνίσταται στη χρήση μιας από τις ακόλουθες τεχνικές.

	Τεχνική ⁽¹⁾	Δυνατότητα εφαρμογής
α	Σακόφιλτρο	Μπορεί να μην εφαρμόζεται σε απαέρια με υψηλή περιεκτικότητα σε εξατμισμένο σελήνιο

	Τεχνική ⁽¹⁾	Δυνατότητα εφαρμογής
β	Πλυντρίδα υγρού τύπου σε συνδυασμό με ηλεκτροστατικό διαχωριστή, ώστε να καθίσταται δυνατή η ανάκτηση του σεληνίου	Εφαρμόζεται μόνο σε απαέρια που περιέχουν εξατμισμένο σεληνίο (π.χ. παραγωγή μετάλλων Doré)

⁽¹⁾ Περιγραφές των τεχνικών παρατίθεται στο σημείο 1.10.

Επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τις ΒΔΤ: Βλέπε πίνακα 39.

Πίνακας 39

Επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τις ΒΔΤ για τις εκπομπές σκόνης από όλες τις κωνιώδεις εργασίες, όπως θραύση, κοσκίνισμα, ανάμειξη, τήξη, εξαγωγή μετάλλου, αποτέφρωση, πύρωση, ξήρανση και ξευγενισμό

Παράμετρος	Επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τις ΒΔΤ (mg/Nm ³) ⁽¹⁾
Σκόνη	2 – 5

⁽¹⁾ Ως ημερήσιος μέσος όρος ή μέσος όρος της περιόδου δειγματοληψίας.

Η σχετική παρακολούθηση περιλαμβάνεται στη ΒΔΤ 10.

1.6.1.3. Εκπομπές NO_x

ΒΔΤ 141. Για τη μείωση των εκπομπών NO_x στην ατμόσφαιρα από μια υδρομεταλλουργική εργασία που περιλαμβάνει διάλυση/έκπλυση με νιτρικό οξύ, η ΒΔΤ συνίσταται στη χρήση μιας ή αμφοτέρων των ακόλουθων τεχνικών.

	Τεχνική ⁽¹⁾
α	Αλκαλική πλυντρίδα με καυστική σόδα
β	Πλυντρίδα με οξειδωτικά μέσα (π.χ. οξυγόνο, υπεροξείδιο του υδρογόνου) και αναγωγικά μέσα (π.χ. νιτρικό οξύ, ουρία) για τα δοχεία στις υδρομεταλλουργικές εργασίες που ενδέχεται να παράγουν υψηλές συγκεντρώσεις NO _x . Εφαρμόζεται συχνά σε συνδυασμό με τη ΒΔΤ 141(α)

⁽¹⁾ Περιγραφές των τεχνικών παρατίθεται στο σημείο 1.10.

Επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τις ΒΔΤ: Βλέπε πίνακα 40.

Πίνακας 40

Επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τις ΒΔΤ για τις εκπομπές NO_x στην ατμόσφαιρα από μια υδρομεταλλουργική εργασία που περιλαμβάνει διάλυση/έκπλυση με νιτρικό οξύ

Παράμετρος	Επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τις ΒΔΤ (mg/Nm ³) ⁽¹⁾
NO _x	70 – 150

⁽¹⁾ Ως ωριαίος μέσος όρος ή μέσος όρος της περιόδου δειγματοληψίας.

Η σχετική παρακολούθηση περιλαμβάνεται στη ΒΔΤ 10.

1.6.1.4. Εκπομπές διοξειδίου του θείου

ΒΔΤ 142. Για τη μείωση των εκπομπών SO₂ στην ατμόσφαιρα (εκτός αυτών που διοχετεύονται στη μονάδα θεικού οξέος) από μια εργασία τήξης και εξαγωγής μετάλλου για την παραγωγή μετάλλου Doré, συμπεριλαμβανομένων των σχετικών εργασιών αποτέφρωσης, πύρωσης και ξήρανσης, η ΒΔΤ συνίσταται στη χρήση μιας ή συνδυασμού των ακόλουθων τεχνικών.

	Τεχνική ⁽¹⁾	Δυνατότητα εφαρμογής
α	Έγχυση ασβέστη σε συνδυασμό με σακόφιλτρο	Εφαρμόζεται γενικά
β	Πλυντρίδα υγρού τύπου	Η δυνατότητα εφαρμογής μπορεί να περιορίζεται στις ακόλουθες περιπτώσεις: — πολύ υψηλός ρυθμός ροής απαερίων (λόγω των μεγάλων ποσοτήτων παραγόμενων αποβλήτων και υγρών αποβλήτων) — σε άνυδρες περιοχές (λόγω του μεγάλου όγκου νερού που απαιτείται και της ανάγκης επεξεργασίας των υγρών αποβλήτων)

⁽¹⁾ Περιγραφές των τεχνικών παρατίθεται στο σημείο 1.10.

Επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τις ΒΔΤ: Βλέπε πίνακα 41.

Πίνακας 41

Επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τις ΒΔΤ για τις εκπομπές SO₂ στην ατμόσφαιρα (εκτός αυτών που διοχετεύονται στη μονάδα θειικού οξέος) από μια εργασία τήξης και εξαγωγής μετάλλου για την παραγωγή μετάλλου Doreé, συμπεριλαμβανομένων των σχετικών εργασιών αποτέφρωσης, πύρωσης και ξήρανης

Παράμετρος	Επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τις ΒΔΤ (mg/Nm ³) ⁽¹⁾
SO ₂	50 – 480

⁽¹⁾ Ως ημερήσιος μέσος όρος ή μέσος όρος της περιόδου δειγματοληψίας.

Η σχετική παρακολούθηση περιλαμβάνεται στη ΒΔΤ 10.

ΒΔΤ 143. Για τη μείωση των εκπομπών SO₂ στην ατμόσφαιρα από μια υδρομεταλλουργική εργασία, συμπεριλαμβανομένων των σχετικών εργασιών αποτέφρωσης, πύρωσης και ξήρανης, η ΒΔΤ συνίσταται στη χρήση πλυντρίδας υγρού τύπου.

Επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τις ΒΔΤ: Βλέπε πίνακα 42.

Πίνακας 42

Επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τις ΒΔΤ για τις εκπομπές SO₂ στην ατμόσφαιρα από μια υδρομεταλλουργική εργασία, συμπεριλαμβανομένων των σχετικών εργασιών αποτέφρωσης, πύρωσης και ξήρανης

Παράμετρος	Επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τις ΒΔΤ (mg/Nm ³) ⁽¹⁾
SO ₂	50 – 100

⁽¹⁾ Ως ημερήσιος μέσος όρος ή μέσος όρος της περιόδου δειγματοληψίας.

Η σχετική παρακολούθηση περιλαμβάνεται στη ΒΔΤ 10.

1.6.1.5. Εκπομπές HCl και Cl₂

ΒΔΤ 144. Για τη μείωση των εκπομπών HCl και Cl₂ στην ατμόσφαιρα από μια υδρομεταλλουργική εργασία, συμπεριλαμβανομένων των σχετικών εργασιών αποτέφρωσης, πύρωσης και ξήρανης, η ΒΔΤ συνίσταται στη χρήση αλκαλικής πλυντρίδας.

Επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τις ΒΔΤ: Βλέπε πίνακα 43.

Πίνακας 43

Επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τις ΒΔΤ για τις εκπομπές HCl και Cl₂ στην ατμόσφαιρα από μια υδρομεταλλουργική εργασία, συμπεριλαμβανομένων των σχετικών εργασιών αποτέφρωσης, πύρωσης και ξήρανης

Παράμετρος	Επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τις ΒΔΤ (mg/Nm ³) ⁽¹⁾
HCl	≤ 5 – 10
Cl ₂	0,5 – 2

⁽¹⁾ Ως μέσος όρος της περιόδου δειγματοληψίας.

Η σχετική παρακολούθηση περιλαμβάνεται στη ΒΔΤ 10.

1.6.1.6. Εκπομπές NH₃

ΒΔΤ 145. Για τη μείωση των εκπομπών NH₃ στην ατμόσφαιρα από μια υδρομεταλλουργική εργασία με τη χρήση αμμωνίας ή χλωριούχου αμμωνίου, η ΒΔΤ συνιστάται στη χρήση πλυντρίδας υγρού τύπου με θειικό οξύ.

Επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τις ΒΔΤ: Βλέπε πίνακα 44.

Πίνακας 44

Επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τις ΒΔΤ για τις εκπομπές NH₃ στην ατμόσφαιρα από μια υδρομεταλλουργική εργασία με τη χρήση αμμωνίας ή χλωριούχου αμμωνίου

Παράμετρος	Επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τις ΒΔΤ (mg/Nm ³) ⁽¹⁾
NH ₃	1 – 3

⁽¹⁾ Ως μέσος όρος της περιόδου δειγματοληψίας.

Η σχετική παρακολούθηση περιλαμβάνεται στη ΒΔΤ 10.

1.6.1.7. Εκπομπές PCDD/F

ΒΔΤ 146. Για τη μείωση των εκπομπών PCDD/F στην ατμόσφαιρα από εργασίες ξήρανσης, όταν οι πρώτες ύλες περιέχουν οργανικές ενώσεις, αλογόνα ή άλλες πρόδρομες ουσίες PCDD/F, από εργασίες αποτέφρωσης και από εργασίες πύρωσης, η ΒΔΤ συνιστάται στη χρήση μιας ή συνδυασμού από τις ακόλουθες τεχνικές.

	Τεχνική
α	Μετακαύσης ή διάταξη αναγεννητικής θερμικής οξειδωσης ⁽¹⁾
β	Έγχυση προσροφητικού μέσου σε συνδυασμό με αποτελεσματικό σύστημα συλλογής της σκόνης ⁽¹⁾
γ	Βελτιστοποίηση της καύσης ή των συνθηκών της διεργασίας για τη μείωση των εκπομπών οργανικών ενώσεων ⁽¹⁾
δ	Αποφυγή συστημάτων απαγωγής αερίων με μεγάλη συσσώρευση σκόνης για θερμοκρασίες > 250 °C ⁽¹⁾
ε	Ταχεία ψύξη ⁽¹⁾
στ	Θερμική καταστροφή των PCDD/F σε υψηλές θερμοκρασίες στην κάμινο (> 850 °C)
ζ	Χρήση έγχυσης οξυγόνου στην άνω ζώνη της καμίνου
η	Εσωτερικό σύστημα καύσης ⁽¹⁾

⁽¹⁾ Περιγραφές των τεχνικών παρατίθεται στο σημείο 1.10.

Επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τις ΒΔΤ: Βλέπε πίνακα 45.

Πίνακας 45

Επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τις ΒΔΤ για τις εκπομπές PCDD/F στην ατμόσφαιρα από μια εργασία ξήρανσης όταν οι πρώτες ύλες περιέχουν οργανικές ενώσεις, αλογόνα ή άλλες πρόδρομες ουσίες PCDD/F, από μια εργασία αποτέφρωσης και από μια εργασία πύρωσης

Παράμετρος	Επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τις ΒΔΤ (ng I-TEQ/Nm ³) ⁽¹⁾
PCDD/PCDF	≤ 0,1

⁽¹⁾ Ως μέσος όρος περιόδου δειγματοληψίας διάρκειας τουλάχιστον έξι ωρών.

Η σχετική παρακολούθηση περιλαμβάνεται στη ΒΔΤ 10.

1.6.2. Προστασία του εδάφους και των υπόγειων υδάτων

ΒΔΤ 147. Για την πρόληψη της ρύπανσης του εδάφους και των υπόγειων υδάτων, η ΒΔΤ συνίσταται στη χρήση συνδυασμού από τις ακόλουθες τεχνικές.

	Τεχνική
α	Χρήση στεγανού συστήματος αποχέτευσης
β	Χρήση δεξαμενών διπλού τοιχώματος ή τοποθέτηση σε ανθεκτικές λεκάνες συγκράτησης
γ	Χρήση στεγανών και ανθεκτικών στα οξέα δαπέδων
δ	Αυτόματος έλεγχος της στάθμης των δοχείων αντιδραστήρα

1.6.3. Παραγωγή υγρών αποβλήτων

ΒΔΤ 148. Για την πρόληψη της παραγωγής υγρών αποβλήτων, η ΒΔΤ συνίσταται στη χρήση μιας ή αμφοτέρων των ακόλουθων τεχνικών.

	Τεχνική
α	Ανακύκλωση κορεσμένων/ανακτημένων υγρών πλυντρίδας και άλλων υδρομεταλλουργικών αντιδραστηρίων στην έκπλυση και σε άλλες διεργασίες εξευγενισμού
β	Ανακύκλωση διαλυμάτων από τις εργασίες έκπλυσης, εκχύλισης και κατακρήμνισης

1.6.4. Απόβλητα

ΒΔΤ 149. Για τη μείωση των ποσοτήτων αποβλήτων που αποστέλλονται για διάθεση, η ΒΔΤ συνίσταται στην οργάνωση των εργασιών στην εγκατάσταση έτσι ώστε να διευκολύνεται η επαναχρησιμοποίηση των καταλοίπων διεργασίας ή, εάν αυτό δεν είναι εφικτό, η ανακύκλωση των καταλοίπων διεργασίας, μεταξύ άλλων με τη χρήση μιας ή συνδυασμού των ακόλουθων τεχνικών.

	Τεχνική	Διεργασία
α	Ανάκτηση των μετάλλων που περιέχονται στη σκωρία, στη τ σκόνη και στα κατάλοιπα του συστήματος υγρής αποκονίωσης	Παραγωγή Doré
β	Ανάκτηση του σεληνίου που συλλέγεται στα απαέρια του συστήματος υγρής αποκονίωσης που περιέχουν εξαιμμένο σελήνιο	
γ	Ανάκτηση του αργύρου από αναλωμένο ηλεκτρολύτη και αναλωμένα διαλύματα πλύσης της λάσπης	Ηλεκτρολυτικός καθαρισμός αργύρου
δ	Ανάκτηση μετάλλων από τα κατάλοιπα του ηλεκτρολυτικού καθαρισμού (π.χ. προϊόντα αργύρου (silver cement), κατάλοιπα που βασίζονται σε ανθρακικό χαλκό)	
ε	Ανάκτηση χρυσού από ηλεκτρολύτη, λάσπες και διαλύματα από τις διεργασίες έκπλυσης χρυσού	Ηλεκτρολυτικός καθαρισμός χρυσού
στ	Ανάκτηση μετάλλων από αναλωμένα ανοδικά ηλεκτρόδια	Ηλεκτρολυτικός καθαρισμός αργύρου ή χρυσού
ζ	Ανάκτηση μετάλλων της ομάδας του λευκόχρυσου από διαλύματα εμπλουτισμένα με μέταλλα της ομάδας του λευκόχρυσου	
η	Ανάκτηση μετάλλων από την επεξεργασία υδατικών αποβλήτων της διεργασίας	Όλες οι διεργασίες

1.7. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ ΒΔΤ ΓΙΑ ΤΗΝ ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΣΙΔΗΡΟΚΡΑΜΑΤΩΝ

1.7.1. **Ενέργεια**

ΒΔΤ 150. Για την αποδοτική χρήση της ενέργειας, η ΒΔΤ συνίσταται στην ανάκτηση της ενέργειας από τα καυσαέρια υψηλής περιεκτικότητας σε CO που παράγονται σε κλειστή ηλεκτρική κάμινο βυθισμένου τόξου ή σε κλειστή διεργασία επεξεργασίας σκόνης με πλάσμα (closed plasma) με τη χρήση μιας ή συνδυασμού των ακόλουθων τεχνικών.

	Τεχνική	Δυνατότητα εφαρμογής
α	Χρήση ατμολέβητα και στροβίλων για την ανάκτηση της ενέργειας που περιέχεται στα καυσαέρια και την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας	Η δυνατότητα εφαρμογής μπορεί να περιορίζεται αναλόγως των τιμών ενέργειας και της ενεργειακής πολιτικής του κράτους μέλους
β	Απευθείας χρήση των καυσαερίων ως καυσίμου εντός της διεργασίας (π.χ. για την ξήρανση πρώτων υλών, την προθέρμανση υλικών τροφοδοσίας, την πυροσυσσωμάτωση, τη θέρμανση κάδων χύτευσης)	Εφαρμόζεται μόνο εάν υπάρχει ζήτηση για θερμότητα στη διεργασία
γ	Χρήση των καυσαερίων ως καυσίμου σε γειτονικές μονάδες	Εφαρμόζεται μόνο εάν υπάρχει οικονομικά βιώσιμη ζήτηση για καύσιμο αυτού του είδους

ΒΔΤ 151. Για την αποδοτική χρήση της ενέργειας, η ΒΔΤ συνίσταται στην ανάκτηση της ενέργειας από τα θερμά καυσαέρια που παράγονται σε ημίκλειστη ηλεκτρική κάμινο βυθισμένου τόξου με τη χρήση μιας ή αμφοτέρων των ακόλουθων τεχνικών.

	Τεχνική	Δυνατότητα εφαρμογής
α	Χρήση της απορριπτόμενης θερμότητας του λέβητα και των στροβίλων για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας	Η δυνατότητα εφαρμογής μπορεί να περιορίζεται αναλόγως των τιμών ενέργειας και της ενεργειακής πολιτικής του κράτους μέλους
β	Χρήση της απορριπτόμενης θερμότητας του λέβητα για την παραγωγή θερμού νερού	Εφαρμόζεται μόνο εάν υπάρχει οικονομικά βιώσιμη ζήτηση

ΒΔΤ 152. Για την αποδοτική χρήση της ενέργειας, η ΒΔΤ συνίσταται στην ανάκτηση της ενέργειας από τα καυσαέρια που παράγονται σε ανοικτή ηλεκτρική κάμινο βυθισμένου τόξου μέσω της παραγωγής θερμού νερού.

Δυνατότητα εφαρμογής

Εφαρμόζεται μόνο εάν υπάρχει οικονομικά βιώσιμη ζήτηση για θερμό νερό.

1.7.2. **Ατμοσφαιρικές εκπομπές**1.7.2.1. **Διάχυτες εκπομπές σκόνης**

ΒΔΤ 153. Για την πρόληψη ή τη μείωση και τη συλλογή των διάχυτων εκπομπών στην ατμόσφαιρα από την εκκενωση και τη χύτευση, η ΒΔΤ συνίσταται στη χρήση μιας ή αμφοτέρων των ακόλουθων τεχνικών.

	Τεχνική	Δυνατότητα εφαρμογής
α	Χρήση συστήματος κάλυψης με θόλο	Σε υφιστάμενες μονάδες, εφαρμόζεται αναλόγως της διαμόρφωσης της μονάδας
β	Αποφυγή χύτευσης με τη χρήση σιδηροκραμάτων σε υγρή κατάσταση	Εφαρμόζεται μόνο όταν ο καταναλωτής (π.χ. παραγωγός χάλυβα) αποτελεί ολοκληρωμένη μονάδα με τον παραγωγό του σιδηροκράματος.

1.7.2.2. **Συλλεγόμενες εκπομπές σκόνης**

ΒΔΤ 154. Για τη μείωση των εκπομπών σκόνης και μετάλλων στην ατμόσφαιρα από την αποθήκευση, τον χειρισμό και τη μεταφορά στερεών υλικών, από εργασίες προεπεξεργασίας, όπως μέτρηση, μείξη, ανάμειξη και απολίπανση, καθώς και από την εκκένωση, τη χύτευση και τη συσκευασία, η ΒΔΤ συνίσταται στη χρήση σακόφιλτρου.

Επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τις ΒΔΤ: Βλέπε πίνακα 46.

ΒΔΤ 155. Για τη μείωση των εκπομπών σκόνης και μετάλλων στην ατμόσφαιρα από τη θραύση, τη μπρικετοποίηση, τη σφαιροποίηση και την πυροσυσσωμάτωση, η ΒΔΤ συνίσταται στη χρήση σακόφιλτρου ή σακόφιλτρου σε συνδυασμό με άλλες τεχνικές.

Δυνατότητα εφαρμογής

Η δυνατότητα εφαρμογής του σακόφιλτρου μπορεί να περιορίζεται στην περίπτωση χαμηλών θερμοκρασιών περιβάλλοντος ($-20\text{ }^{\circ}\text{C}$ έως $-40\text{ }^{\circ}\text{C}$) και υψηλής περιεκτικότητας των αερίων σε υγρασία, καθώς και στη διεργασία θραύσης CaSi λόγω ζητημάτων ασφάλειας (π.χ. εκρηκτικότητα).

Επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τις ΒΔΤ: Βλέπε πίνακα 46.

ΒΔΤ 156. Για τη μείωση των εκπομπών σκόνης και μετάλλων στην ατμόσφαιρα από ανοικτή ή ημικλειστή ηλεκτρική κάμινο βυθισμένου τόξου, η ΒΔΤ συνίσταται στη χρήση σακόφιλτρου.

Επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τις ΒΔΤ: Βλέπε πίνακα 46.

ΒΔΤ 157. Για τη μείωση των εκπομπών σκόνης και μετάλλων στην ατμόσφαιρα από κλειστή ηλεκτρική κάμινο βυθισμένου τόξου ή κλειστή διεργασία σκόνης πλάσματος, η ΒΔΤ συνίσταται στη χρήση μιας από τις ακόλουθες τεχνικές.

	Τεχνική ⁽¹⁾	Δυνατότητα εφαρμογής
α	Πλυντρίδα υγρού τύπου σε συνδυασμό με ηλεκτροστατικό διαχωριστή	Εφαρμόζεται γενικά
β	Σακόφιλτρο	Εφαρμόζεται γενικά, εκτός εάν υπάρχουν ζητήματα ασφάλειας που αφορούν την περιεκτικότητα των καυσαερίων σε CO και H ₂

⁽¹⁾ Περιγραφές των τεχνικών παρατίθεται στο σημείο 1.10.

Επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τις ΒΔΤ: Βλέπε πίνακα 46.

ΒΔΤ 158. Για τη μείωση των εκπομπών σκόνης και μετάλλων στην ατμόσφαιρα από χωνευτήριο με πυρίμαχη επένδυση για την παραγωγή σιδηρομολυβδαινίου και σιδηροβαναδίου, η ΒΔΤ συνίσταται στη χρήση σακόφιλτρου.

Επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τις ΒΔΤ: Βλέπε πίνακα 46.

Πίνακας 46

Επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τις ΒΔΤ για τις εκπομπές σκόνης στην ατμόσφαιρα από την παραγωγή σιδηροκραμάτων

Παράμετρος	Διεργασία	Επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τις ΒΔΤ (mg/Nm ³)
Σκόνη	— Αποθήκευση, χειρισμός και μεταφορά στερεών υλικών — Εργασίες προεπεξεργασίας, όπως μέτρηση, μείξη, ανάμειξη και απολίπανση — Εκκένωση, χύτευση και συσκευασία	2 – 5 ⁽¹⁾
	Θραύση, μπρικετοποίηση, σφαιροποίηση και πυροσυσσωμάτωση	2 – 5 ⁽²⁾ ⁽³⁾
	Ανοικτή ή ημικλειστή ηλεκτρική κάμινο βυθισμένου τόξου	2 – 5 ⁽²⁾ ⁽⁴⁾ ⁽⁵⁾
	— Κλειστή ηλεκτρική κάμινο βυθισμένου τόξου ή κλειστή διεργασία σκόνης πλάσματος — Χωνευτήριο με πυρίμαχη επένδυση για την παραγωγή σιδηρομολυβδαινίου και σιδηροβαναδίου	2 – 5 ⁽²⁾

⁽¹⁾ Ως μέσος όρος της περιόδου δειγματοληψίας.

⁽²⁾ Ως ημερήσιος μέσος όρος ή μέσος όρος της περιόδου δειγματοληψίας.

⁽³⁾ Το άνω άκρο του εύρους τιμών μπορεί να είναι έως 10 mg/Nm³ στις περιπτώσεις που δεν μπορεί να χρησιμοποιηθεί σακόφιλτρο.

⁽⁴⁾ Το άνω άκρο του εύρους τιμών μπορεί να είναι έως 15 mg/Nm³ για την παραγωγή FeMn, SiMn, CaSi λόγω του κολλώδους χαρακτήρα της σκόνης (που προκαλείται π.χ. από την υγροσκοπική ικανότητα ή τα χημικά χαρακτηριστικά της), ο οποίος επηρεάζει την αποδοτικότητα του σακόφιλτρου.

⁽⁵⁾ Οι εκπομπές σκόνης αναμένεται να κυμαίνονται προς το κατώτερο άκρο του εύρους τιμών, όταν οι εκπομπές μετάλλων υπερβαίνουν τα ακόλουθα επίπεδα: 1 mg/Nm³ για τον μόλυβδο, 0,05 mg/Nm³ για το κάδμιο, 0,05 mg/Nm³ για το χρώμιο^{VI}, 0,05 mg/Nm³ για το θάλλιο.

Η σχετική παρακολούθηση περιλαμβάνεται στη ΒΔΤ 10.

1.7.2.3. Εκπομπές PCDD/F

ΒΔΤ 159. Για τη μείωση των εκπομπών PCDD/F στην ατμόσφαιρα από κάμινο παραγωγής σιδηροκραμάτων, η ΒΔΤ συνίσταται στην έγχυση προσροφητικών μέσων και στη χρήση ηλεκτροστατικού διαχωριστή και/ή σακόφιλτρου.

Επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τις ΒΔΤ: Βλέπε πίνακα 47.

Πίνακας 47

Επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τις ΒΔΤ για τις εκπομπές PCDD/PCDF στην ατμόσφαιρα από κάμινο παραγωγής σιδηροκραμάτων

Παράμετρος	Επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τις ΒΔΤ (ng I-TEQ/Nm ³)
PCDD/F	≤ 0,05 (1)

(1) Ως μέσος όρος περιόδου δειγματοληψίας διάρκειας τουλάχιστον έξι ωρών.

Η σχετική παρακολούθηση περιλαμβάνεται στη ΒΔΤ 10.

1.7.2.4. Εκπομπές ΠΑΥ (ΡΑΗ) και οργανικών ενώσεων

ΒΔΤ 160. Για τη μείωση των εκπομπών ΠΑΥ (ΡΑΗ) και οργανικών ενώσεων στην ατμόσφαιρα από την απολίπανση αποβλήτων κοπής τιτανίου σε περιστροφικούς κλιβάνους, η ΒΔΤ συνίσταται στη χρήση θερμικής διάταξης οξειδωσης.

1.7.3. Απόβλητα

ΒΔΤ 161. Για τη μείωση των ποσοτήτων σκωρίας που αποστέλλονται για διάθεση, η ΒΔΤ συνίσταται στην οργάνωση των εργασιών στην εγκατάσταση έτσι ώστε να διευκολύνεται η επαναχρησιμοποίηση της σκωρίας ή, εάν αυτό δεν είναι εφικτό, η ανακύκλωση της σκωρίας, μεταξύ άλλων με τη χρήση μιας ή συνδυασμού των ακόλουθων τεχνικών.

	Τεχνική	Δυνατότητα εφαρμογής
α	Χρήση σκωρίας σε κατασκευαστικές εφαρμογές	Εφαρμόζεται μόνο για σκωρίες από την παραγωγή FeCr και SiMn υψηλής περιεκτικότητας σε άνθρακα, σκωρίες από την ανάκτηση κραμάτων από κατάλοιπα του μύλου χάλυβα και σκωρία από την παραγωγή FeMn και FeMo
β	Χρήση σκωρίας ως λειαντικού μέσου με αμμοβολή	Εφαρμόζεται μόνο για σκωρίες από την παραγωγή FeCr υψηλής περιεκτικότητας σε άνθρακα
γ	Χρήση σκωρίας για πυρίμαχες κόνιες	Εφαρμόζεται μόνο για σκωρίες από την παραγωγή FeCr υψηλής περιεκτικότητας σε άνθρακα
δ	Χρήση σκωρίας στη διεργασία εξαγωγής μετάλλου	Εφαρμόζεται μόνο για σκωρίες από την παραγωγή πυριτίου-ασβεστίου
ε	Χρήση σκωρίας ως πρώτης ύλης για την παραγωγή πυριτιομαγνατίου ή άλλες μεταλλουργικές εφαρμογές	Εφαρμόζεται μόνο σε πλούσια σκωρία (υψηλής περιεκτικότητας σε MnO) από την παραγωγή FeMn

ΒΔΤ 162. Για τη μείωση των ποσοτήτων σκόνης φίλτρων και ιλύος που αποστέλλονται για διάθεση, η ΒΔΤ συνίσταται στην οργάνωση των εργασιών στην εγκατάσταση έτσι ώστε να διευκολύνεται η επαναχρησιμοποίηση της σκόνης φίλτρων και της ιλύος ή, εάν αυτό δεν είναι εφικτό, η ανακύκλωση της σκόνης φίλτρων και της ιλύος, μεταξύ άλλων με τη χρήση μιας ή συνδυασμού των ακόλουθων τεχνικών.

	Τεχνική	Δυνατότητα εφαρμογής (1)
α	Χρήση σκόνης φίλτρων στη διεργασία εξαγωγής μετάλλου	Εφαρμόζεται μόνο για τη σκόνη φίλτρων από την παραγωγή FeCr και FeMo
β	Χρήση σκόνης φίλτρων στην παραγωγή ανοξειδωτού χάλυβα	Εφαρμόζεται μόνο για τη σκόνη φίλτρων από τις εργασίες θραύσης και κοσκίνησης στην παραγωγή FeCr υψηλής περιεκτικότητας σε άνθρακα
γ	Χρήση σκόνης φίλτρων και ιλύος ως υλικού τροφοδότησης συμπκνώματος	Εφαρμόζεται μόνο για σκόνη φίλτρων και ιλύ από τον καθαρισμό των απερίων στη φρύξη Mo

	Τεχνική	Δυνατότητα εφαρμογής ⁽¹⁾
δ	Χρήση σκόνης φίλτρων σε άλλους βιομηχανικούς κλάδους	Εφαρμόζεται μόνο στην παραγωγή FeMn, SiMn, FeNi, FeMo και FeV
ε	Χρήση διοξειδίου του πυριτίου ως πρόσθετου στην τσιμεντοβιομηχανία	Εφαρμόζεται μόνο για το διοξείδιο του πυριτίου από την παραγωγή FeSi και Si
στ	Χρήση σκόνης φίλτρων και ιλύος στη βιομηχανία ψευδαργύρου	Εφαρμόζεται μόνο για σκόνη καμίνου και ιλύ πλυντρίδας υγρού τύπου κατά την ανάκτηση κραμάτων από τα κατάλοιπα χαλυβουργείου

⁽¹⁾ Σκόνες ή ιλύς με μεγάλη περιεκτικότητα σε ρύπους δεν μπορούν να επαναχρησιμοποιηθούν ή να ανακυκλωθούν. Η επαναχρησιμοποίηση και η ανακύκλωση μπορεί να περιορίζονται επίσης λόγω προβλημάτων συσσώρευσης (π.χ. η επαναχρησιμοποίηση της σκόνης από την παραγωγή FeCr ενδέχεται να προκαλέσει συσσώρευση Zn στην κάμινο).

1.8. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ ΒΔΤ ΓΙΑ ΤΗΝ ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΝΙΚΕΛΙΟΥ ΚΑΙ/Η ΚΟΒΑΛΤΙΟΥ

1.8.1. Ενέργεια

ΒΔΤ 163. Για την αποδοτική χρήση της ενέργειας, η ΒΔΤ συνίσταται στη χρήση μιας ή συνδυασμού από τις παρακάτω τεχνικές.

	Τεχνική
α	Χρήση αέρα εμπλουτισμένου με οξυγόνο σε καμίνοους τήξης και μετατροπείς οξυγόνου
β	Χρήση λεβήτων ανάκτησης θερμότητας
γ	Χρήση των απαερίων που παράγονται στην κάμινο εντός της διεργασίας (π.χ. ξήρανση)
δ	Χρήση εναλλακτών θερμότητας

1.8.2. Ατμοσφαιρικές εκπομπές

1.8.2.1. Διάχυτες εκπομπές

ΒΔΤ 164. Για τη μείωση των διάχυτων εκπομπών σκόνης στην ατμόσφαιρα από την τροφοδότηση μιας καμίνου, η ΒΔΤ συνίσταται στη χρήση κλειστών συστημάτων μεταφοράς.

ΒΔΤ 165. Για τη μείωση των διάχυτων εκπομπών σκόνης στην ατμόσφαιρα από την εξαγωγή μετάλλου, η ΒΔΤ συνίσταται στη χρήση σκεπαστών και καλυμμένων καναλιών τροφοδοσίας συνδεδεμένων με σύστημα μείωσης των εκπομπών.

ΒΔΤ 166. Για τη μείωση των διάχυτων εκπομπών σκόνης από διεργασίες μετατροπής, η ΒΔΤ συνίσταται στη λειτουργία υπό αρνητική πίεση και στη χρήση καλυμμάτων δέσμευσης συνδεδεμένων με σύστημα μείωσης των εκπομπών.

ΒΔΤ 167. Για τη μείωση των διάχυτων εκπομπών από την έκπλυση υπό συνθήκες περιβάλλοντος και υπό πίεση, η ΒΔΤ συνίσταται στη χρήση αμφοτέρων των ακόλουθων τεχνικών.

	Τεχνική
α	Αεροστεγείς ή κλειστοί αντιδραστήρες, διατάξεις καθίζησης και αυτόκλειστα/δοχεία πίεσης
β	Χρήση οξυγόνου ή χλωρίου αντί αέρος στα στάδια έκπλυσης

ΒΔΤ 168. Για τη μείωση των διάχυτων εκπομπών από τον καθαρισμό με εκχύλιση με διαλύτη, η ΒΔΤ συνίσταται στη χρήση μιας από τις ακόλουθες τεχνικές.

	Τεχνική
α	Χρήση αναμίκτη χαμηλής ή υψηλής διάτμησης για το μείγμα διαλύτη/υδατικού διαλύματος
β	Χρήση καλυμμάτων για τον αναμίκτη και τον διαχωριστή
γ	Χρήση πλήρως αεροστεγών δεξαμενών συνδεδεμένων με σύστημα μείωσης των εκπομπών

ΒΔΤ 169. Για τη μείωση των διάχυτων εκπομπών από την ηλεκτρολυτική εξαγωγή, η ΒΔΤ συνίσταται στη χρήση συνδυασμού των ακόλουθων τεχνικών.

	Τεχνική	Δυνατότητα εφαρμογής
α	Συλλογή και επαναχρησιμοποίηση του αέριου χλωρίου	Εφαρμόζεται μόνο στην ηλεκτρολυτική εξαγωγή που βασίζεται σε χλώριο
β	Χρήση κόκκων πολυστυρενίου για την κάλυψη των κελιών	Εφαρμόζεται γενικά
γ	Χρήση αφριστικών ουσιών για την κάλυψη των κελιών με σταθερό στρώμα αφρού	Εφαρμόζεται μόνο στην ηλεκτρολυτική εξαγωγή που βασίζεται σε θεικές ενώσεις

ΒΔΤ 170. Για τη μείωση των διάχυτων εκπομπών από τη διεργασία αναγωγής με χρήση υδρογόνου κατά την παραγωγή σκόνης νικελίου και μπρικετών νικελίου (διεργασίες υπό πίεση), η ΒΔΤ συνίσταται στη χρήση αεροστεγούς ή κλειστού αντιδραστήρα, μιας διάταξης καθίζησης και ενός αυτόκλειστου/δοχείου πίεσης, ενός μεταφορέα σκόνης και ενός σιλό προϊόντος.

1.8.2.2. Συλλεγόμενες εκπομπές σκόνης

ΒΔΤ 171. Κατά την επεξεργασία θειούχων μεταλλευμάτων, για τη μείωση των εκπομπών σκόνης και μετάλλων στην ατμόσφαιρα από τον χειρισμό και την αποθήκευση πρώτων υλών, από διεργασίες προεπεξεργασίας υλικών (όπως προπαρασκευή μεταλλεύματος και ξήρανση μεταλλεύματος/συμπυκνώματος), από την τροφοδοσία καμίνου, την εξαγωγή μετάλλου, τη μετατροπή, τον θερμικό καθαρισμό και την παραγωγή σκόνης και μπρικετών νικελίου, η ΒΔΤ συνίσταται στη χρήση σακόφιλτρου ή συνδυασμού ηλεκτροστατικού διαχωριστή και σακόφιλτρου.

Επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τις ΒΔΤ: Βλέπε πίνακα 48.

Πίνακας 48

Επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τις ΒΔΤ για τις εκπομπές σκόνης στην ατμόσφαιρα από τον χειρισμό και την αποθήκευση πρώτων υλών, από διεργασίες προεπεξεργασίας υλικών (όπως προπαρασκευή μεταλλεύματος και ξήρανση μεταλλεύματος/συμπυκνώματος), την τροφοδοσία καμίνου, την εξαγωγή μετάλλου, τη μετατροπή, τον θερμικό καθαρισμό και την παραγωγή σκόνης και μπρικετών νικελίου κατά την παραγωγή θειούχων μεταλλευμάτων

Παράμετρος	Επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τις ΒΔΤ (mg/Nm ³) ⁽¹⁾
Σκόνη	2 – 5

⁽¹⁾ Ως ημερήσιος μέσος όρος ή μέσος όρος της περιόδου δειγματοληψίας.

Η σχετική παρακολούθηση περιλαμβάνεται στη ΒΔΤ 10.

1.8.2.3. Εκπομπές νικελίου και χλωρίου

ΒΔΤ 172. Για τη μείωση των εκπομπών νικελίου και χλωρίου στην ατμόσφαιρα από τις εργασίες έκπλυσης υπό συνθήκες περιβάλλοντος ή υπό πίεση, η ΒΔΤ συνίσταται στη χρήση πλυντρίδας υγρού τύπου.

Επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τις ΒΔΤ: Βλέπε πίνακα 49.

Πίνακας 49

Επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τις ΒΔΤ για τις εκπομπές νικελίου και χλωρίου στην ατμόσφαιρα από τις εργασίες έκπλυσης υπό συνθήκες περιβάλλοντος ή υπό πίεση

Παράμετρος	Επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τις ΒΔΤ (mg/Nm ³) ⁽¹⁾
Ni	≤ 1
Cl ₂	≤ 1

⁽¹⁾ Ως μέσος όρος της περιόδου δειγματοληψίας.

Η σχετική παρακολούθηση περιλαμβάνεται στη ΒΔΤ 10.

ΒΔΤ 173. Για τη μείωση των εκπομπών νικελίου στην ατμόσφαιρα από τη διεργασία καθαρισμού του θειούχου τήγματος νικελίου (nickel matte) με τη χρήση χλωριούχου σιδήρου με χλώριο, η ΒΔΤ συνίσταται στη χρήση σακόφιλτρου.

Επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τις ΒΔΤ: Βλέπε πίνακα 50.

Πίνακας 50

Επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τις ΒΔΤ για τις εκπομπές νικελίου στην ατμόσφαιρα από τη διεργασία καθαρισμού του θειούχου τήγματος νικελίου (nickel matte) με τη χρήση χλωριούχου σιδήρου με χλώριο

Παράμετρος	Επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τις ΒΔΤ (mg/Nm ³) ⁽¹⁾
Ni	≤ 1

⁽¹⁾ Ως μέσος όρος της περιόδου δειγματοληψίας.

Η σχετική παρακολούθηση περιλαμβάνεται στη ΒΔΤ 10.

1.8.2.4. Εκπομπές διοξειδίου του θείου

ΒΔΤ 174. Κατά την επεξεργασία θειούχων μεταλλευμάτων, για τη μείωση των εκπομπών SO₂ στην ατμόσφαιρα (εκτός αυτών που διοχετεύονται στη μονάδα θειικού οξέος) από την εξαγωγή μετάλλου και τη μετατροπή, η ΒΔΤ συνίσταται στη χρήση μιας από τις ακόλουθες τεχνικές.

	Τεχνική ⁽¹⁾
α	Έγχυση ασβέστη συνοδευόμενη από σακρόφιλτρο
β	Πλυντρίδα υγρού τύπου

⁽¹⁾ Περιγραφές των τεχνικών παρατίθεται στο σημείο 1.10.

1.8.2.5. Εκπομπές NH₃

ΒΔΤ 175. Για τη μείωση των εκπομπών NH₃ στην ατμόσφαιρα από την παραγωγή σκόνης και μπρικετών νικελίου, η ΒΔΤ συνίσταται στη χρήση πλυντρίδας υγρού τύπου.

1.8.3. Απόβλητα

ΒΔΤ 176. Για τη μείωση των ποσοτήτων αποβλήτων που αποστέλλονται για διάθεση, η ΒΔΤ συνίσταται στην οργάνωση των εργασιών στην εγκατάσταση έτσι ώστε να διευκολύνεται η επαναχρησιμοποίηση των καταλοίπων διεργασίας ή, εάν αυτό δεν είναι εφικτό, η ανακύκλωση των καταλοίπων διεργασίας, μεταξύ άλλων με τη χρήση μιας ή συνδυασμού των ακόλουθων τεχνικών.

	Τεχνική	Δυνατότητα εφαρμογής
α	Χρήση της κοκκώδους σκωρίας που παράγεται στην κάμινο ηλεκτρικού τόξου (που χρησιμοποιείται στην εξαγωγή μετάλλου) ως λειαντικού ή κατασκευαστικού υλικού	Η δυνατότητα εφαρμογής εξαρτάται από την περιεκτικότητα της σκωρίας σε μέταλλα
β	Χρήση της σκόνης απαερίων που ανακτάται από την κάμινο ηλεκτρικού τόξου (που χρησιμοποιείται για την εξαγωγή μετάλλου) ως πρώτης ύλης για την παραγωγή ψευδαργύρου	Εφαρμόζεται γενικά
γ	Χρήση της σκόνης απαερίων από την κοκκοποίηση του θειούχου τήγματος (matte) που ανακτάται από την κάμινο ηλεκτρικού τόξου (που χρησιμοποιείται για την εξαγωγή μετάλλου) ως πρώτης ύλης για τον εξευγενισμό του νικελίου/την εκ νέου εξαγωγή μετάλλου.	Εφαρμόζεται γενικά
δ	Χρήση των καταλοίπων θείου που λαμβάνονται μετά τη διήθηση του θειούχου τήγματος κατά την έκπλυση με βάση το χλώριο ως πρώτης ύλης για την παραγωγή θειικού οξέος	Εφαρμόζεται γενικά
ε	Χρήση των καταλοίπων σιδήρου που λαμβάνονται μετά την έκπλυση με βάση θειικές ενώσεις ως υλικού τροφοδοσίας της καμίνου τήξης νικελίου	Η δυνατότητα εφαρμογής εξαρτάται από την περιεκτικότητα των αποβλήτων σε μέταλλα
στ	Χρήση των καταλοίπων ανθρακικού ψευδαργύρου που λαμβάνονται από τον καθαρισμό μέσω εκχύλισης με διαλύτη ως πρώτης ύλης για την παραγωγή ψευδαργύρου	Η δυνατότητα εφαρμογής εξαρτάται από την περιεκτικότητα των αποβλήτων σε μέταλλα

	Τεχνική	Δυνατότητα εφαρμογής
ζ	Χρήση των καταλοίπων χαλκού που λαμβάνονται μετά την έκπλυση με βάση θειικές ενώσεις και με βάση το χλώριο ως πρώτης ύλης για την παραγωγή χαλκού	Εφαρμόζεται γενικά

1.9. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ ΒΔΤ ΓΙΑ ΤΗΝ ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΑΝΘΡΑΚΑ ΚΑΙ Η ΓΡΑΦΙΤΗ

1.9.1. Ατμοσφαιρικές εκπομπές

1.9.1.1. Διάχυτες εκπομπές

ΒΔΤ 177. Για τη μείωση των διάχυτων εκπομπών ΠΑΥ (ΡΑΗ) στην ατμόσφαιρα από την αποθήκευση, τον χειρισμό και τη μεταφορά υγρής πίσσας, η ΒΔΤ συνιστάται στη χρήση μιας ή συνδυασμού των ακόλουθων τεχνικών.

	Τεχνική
α	Εξαερισμός (back-venting) στη δεξαμενή αποθήκευσης υγρής πίσσας
β	Συμπύκνωση με εξωτερικά και/ή εσωτερικά συστήματα ψύξης με αέρα και/ή νερό (π.χ. πύργοι κλιματισμού), συνοδευόμενη από τεχνικές φίλτρασης (πλυντρίδες με προσρόφηση ή ηλεκτροστατικός διαχωριστής)
γ	Συλλογή και μεταφορά των συλλεγόμενων απαερίων σε σύστημα μείωσης των εκπομπών (πλυντρίδα ξηρού τύπου ή διάταξη θερμικής οξειδωσης/αναγεννητικής θερμικής οξειδωσης) που είναι διαθέσιμες σε άλλα στάδια της διεργασίας (π.χ. μείξη και διαμόρφωση ή κλιβανισμός)

1.9.1.2. Εκπομπές σκόνης και ΠΑΥ (ΡΑΗ)

ΒΔΤ 178. Για τη μείωση των εκπομπών σκόνης στην ατμόσφαιρα από την αποθήκευση, τον χειρισμό και τη μεταφορά coke και πίσσας, καθώς και από μηχανικές διεργασίες (όπως άλεση), από τη γραφίτοποίηση και τη μηχανουργική κατεργασία, η ΒΔΤ συνιστάται στη χρήση σακόφιλτρου.

Επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τις ΒΔΤ: Βλέπε πίνακα 51.

Πίνακας 51

Επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τις ΒΔΤ για τις εκπομπές σκόνης και BaP (ως δείκτη των ΡΑΗ) στην ατμόσφαιρα από την αποθήκευση, τον χειρισμό και τη μεταφορά coke και πίσσας, καθώς και από μηχανικές διεργασίες (όπως άλεση), από τη γραφίτοποίηση και τη μηχανουργική κατεργασία, η ΒΔΤ συνιστάται στη χρήση σακόφιλτρου

Παράμετρος	Επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τις ΒΔΤ (mg/Nm ³) ⁽¹⁾
Σκόνη	2 – 5
BaP	≤ 0,01 ⁽²⁾

⁽¹⁾ Ως μέσος όρος της περιόδου δειγματοληψίας.

⁽²⁾ Αναμένονται σωματίδια BaP μόνο κατά την επεξεργασία στερεής πίσσας.

Η σχετική παρακολούθηση περιλαμβάνεται στη ΒΔΤ 10.

ΒΔΤ 179. Για τη μείωση των εκπομπών σκόνης και ΡΑΗ στην ατμόσφαιρα από την παραγωγή πράσινου πολτού (paste) και πράσινων προφίλ (shapes), η ΒΔΤ συνιστάται στη χρήση μιας ή συνδυασμού των ακόλουθων τεχνικών.

	Τεχνική ⁽¹⁾
α	Πλυντρίδα ξηρού τύπου με τη χρήση κωκ ως προσροφητικού μέσου και με ή χωρίς πρόψυξη, συνοδευόμενη από χρήση σακόφιλτρου
β	Φίλτρο κωκ
γ	Διάταξη αναγεννητικής θερμικής οξειδωσης
δ	Διάταξη θερμικής οξειδωσης

⁽¹⁾ Περιγραφές των τεχνικών παρατίθεται στο σημείο 1.10.

Επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τις ΒΔΤ: Βλέπε πίνακα 52.

Πίνακας 52

Επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τις ΒΔΤ για τις ατμοσφαιρικές εκπομπές σκόνης και BaP (ως δείκτη των ΠΑΥ (PAH)) από την παραγωγή πράσινου πολτού (paste) και πράσινων προφίλ (shapes)

Παράμετρος	Επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τις ΒΔΤ (mg/Nm ³) ⁽¹⁾
Σκόνη	2 – 10 ⁽²⁾
BaP	0,001 – 0,01

⁽¹⁾ Ως μέσος όρος της περιόδου δειγματοληψίας.

⁽²⁾ Το κατώτερο άκρο του εύρους τιμών συνδέεται με τη χρήση πλυντρίδας ξηρού τύπου στην οποία χρησιμοποιείται κωκ ως προσροφητικό μέσο, συνοδευόμενης από σακόφιλτρο. Το ανώτερο άκρο του εύρους τιμών συνδέεται με τη χρήση θερμικής διάταξης οξειδωσης.

Η σχετική παρακολούθηση περιλαμβάνεται στη ΒΔΤ 10.

ΒΔΤ 180. Για τη μείωση των ατμοσφαιρικών εκπομπών σκόνης και ΠΑΥ (PAH) από τον έψηση, η ΒΔΤ συνίσταται στη χρήση μιας ή συνδυασμού των ακόλουθων τεχνικών.

	Τεχνική ⁽¹⁾	Δυνατότητα εφαρμογής
α	Ηλεκτροστατικός διαχωριστής σε συνδυασμό με στάδιο θερμικής οξειδωσης (π.χ. διάταξη αναγεννητικής θερμικής οξειδωσης) όταν αναμένεται να παραχθούν ιδιαίτερες πτητικές ενώσεις	Εφαρμόζεται γενικά
β	Διάταξη αναγεννητικής θερμικής οξειδωσης, σε συνδυασμό με προπεξεργασία (π.χ. ηλεκτροστατικό διαχωριστή) σε περιπτώσεις υψηλής περιεκτικότητας σε σκόνη των καυσαερίων	Εφαρμόζεται γενικά
γ	Διάταξη θερμικής οξειδωσης	Δεν εφαρμόζεται σε καμίνους δακτυλίου (continuous ring furnace)

⁽¹⁾ Περιγραφές των τεχνικών παρατίθεται στο σημείο 1.10.

Επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τις ΒΔΤ: Βλέπε πίνακα 53.

Πίνακας 53

Επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τις ΒΔΤ για τις ατμοσφαιρικές εκπομπές σκόνης και BaP (ως δείκτη των PAH) από τον κλιβανισμό και τον επανακλιβανισμό

Παράμετρος	Επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τις ΒΔΤ (mg/Nm ³) ⁽¹⁾
Σκόνη	2 – 10 ⁽²⁾
BaP	0,005 – 0,015 ⁽³⁾ ⁽⁴⁾

⁽¹⁾ Ως μέσος όρος της περιόδου δειγματοληψίας.

⁽²⁾ Το κατώτερο άκρο του εύρους τιμών συνδέεται με τη χρήση συνδυασμού ηλεκτροστατικού διαχωριστή και διάταξης αναγεννητικής θερμικής οξειδωσης. Το ανώτερο άκρο του εύρους τιμών συνδέεται με τη χρήση διάταξης θερμικής οξειδωσης.

⁽³⁾ Το κατώτερο άκρο του εύρους τιμών συνδέεται με τη χρήση διάταξη θερμικής οξειδωσης. Το ανώτερο άκρο του εύρους τιμών συνδέεται με τη χρήση συνδυασμού ηλεκτροστατικού διαχωριστή και διάταξη αναγεννητικής θερμικής οξειδωσης.

⁽⁴⁾ Για την παραγωγή καθοδικών ηλεκτροδίων, το ανώτερο άκρο του εύρους τιμών είναι 0,05 mg/Nm³.

Η σχετική παρακολούθηση περιλαμβάνεται στη ΒΔΤ 10.

ΒΔΤ 181. Για τη μείωση των ατμοσφαιρικών εκπομπών σκόνης και ΠΑΥ (PAH) από τον εμποτισμό, η ΒΔΤ συνίσταται στη χρήση μιας ή συνδυασμού των ακόλουθων τεχνικών.

	Τεχνική ⁽¹⁾
α	Πλυντρίδα ξηρού τύπου συνοδευόμενη από σακόφιλτρο

Τεχνική (1)	
β	Φίλτρο κωκ
γ	Διάταξη θερμικής οξείδωσης

(1) Περιγραφές των τεχνικών παρατίθεται στο σημείο 1.10.

Επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τις ΒΔΤ: Βλέπε πίνακα 54.

Πίνακας 54

Επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τις ΒΔΤ για τις ατμοσφαιρικές εκπομπές σκόνης και ΒaP (ως δείκτη των ΠΑΥ (ΡΑΗ)) από τον εμποτισμό

Παράμετρος	Επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τις ΒΔΤ (mg/Nm ³) (1)
Σκόνη	2 – 10
ΒaP	0,001 – 0,01

(1) Ως μέσος όρος της περιόδου δειγματοληψίας.

Η σχετική παρακολούθηση περιλαμβάνεται στη ΒΔΤ 10.

1.9.1.3. Εκπομπές διοξειδίου του θείου

ΒΔΤ 182. Για τη μείωση των εκπομπών SO₂ στην ατμόσφαιρα όταν προστίθεται θείο στη διεργασία, η ΒΔΤ συνίσταται στη χρήση πλυντρίδας ξηρού και/ή υγρού τύπου.

1.9.1.4. Εκπομπές οργανικών ενώσεων

ΒΔΤ 183. Για τη μείωση των εκπομπών οργανικών ενώσεων στην ατμόσφαιρα, συμπεριλαμβανομένης της φαινόλης και της φορμαλδεύδης από το στάδιο του εμποτισμού, όταν χρησιμοποιούνται ειδικά μέσα εμποτισμού, όπως ρητίνες και βιοαποικοδομήσιμοι διαλύτες, η ΒΔΤ συνίσταται στη χρήση μιας από τις ακόλουθες τεχνικές.

Τεχνική (1)	
α	Διάταξη αναγεννητικής θερμικής οξείδωσης, σε συνδυασμό με ηλεκτροστατικό διαχωριστή για τα στάδια μείξης, έψησης εμποτισμού
β	Βιοφίλτρο και/ή βιολογική πλυντρίδα για το στάδιο του εμποτισμού, όταν χρησιμοποιούνται ειδικά μέσα εμποτισμού, όπως ρητίνες και βιοαποικοδομήσιμοι διαλύτες

(1) Περιγραφές των τεχνικών παρατίθεται στο σημείο 1.10.

Επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τις ΒΔΤ: Βλέπε πίνακα 55.

Πίνακας 55

Επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τις ΒΔΤ για τις εκπομπές TVOC στην ατμόσφαιρα από τη μείξη, τον έψηση και τον εμποτισμό

Παράμετρος	Επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τις ΒΔΤ (mg/Nm ³) (1) (2)
TVOC	≤ 10 – 40

(1) Ως μέσος όρος της περιόδου δειγματοληψίας.

(2) Το κατώτερο άκρο του εύρους τιμών συνδέεται με τη χρήση ηλεκτροστατικού διαχωριστή σε συνδυασμό με διάταξη αναγεννητικής θερμικής οξείδωσης. Το ανώτερο άκρο του εύρους τιμών συνδέεται με τη χρήση βιοφίλτρου και/ή βιολογικής πλυντρίδας.

Η σχετική παρακολούθηση περιλαμβάνεται στη ΒΔΤ 10.

1.9.2. Απόβλητα

ΒΔΤ 184. Για τη μείωση των ποσοτήτων αποβλήτων που αποστέλλονται για διάθεση, η ΒΔΤ συνίσταται στην οργάνωση των εργασιών στην εγκατάσταση έτσι ώστε να διευκολύνεται η επαναχρησιμοποίηση των καταλοίπων διεργασίας ή, εάν αυτό δεν είναι εφικτό, η ανακύκλωση των καταλοίπων διεργασίας, μεταξύ άλλων με την επαναχρησιμοποίηση ή την ανακύκλωση του άνθρακα και των άλλων καταλοίπων των διεργασιών παραγωγής εντός της διεργασίας ή σε άλλες εξωτερικές διεργασίες.

1.10. ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΕΧΝΙΚΩΝ

1.10.1. Ατμοσφαιρικές εκπομπές

Οι κατωτέρω περιγραφόμενες τεχνικές παρατίθενται ανάλογα με τους κύριους ρύπους τους οποίους επιδιώκουν να μειώσουν.

1.10.1.1. Εκπομπές σκόνης

Τεχνική	Περιγραφή
Σακόφιλτρο	Τα σακόφιλτρα, τα οποία αποκαλούνται συχνά φίλτρα από ύφασμα, κατασκευάζονται από πορώδες υφαντό ή πηληματοποιημένο ύφασμα μέσω του οποίου ρέουν τα αέρια, ώστε να απομακρυνθούν τα σωματίδια. Για τη χρήση ενός σακόφιλτρου απαιτείται επιλογή κατάλληλου υφάσματος για τα χαρακτηριστικά των αερίων και τη μέγιστη θερμοκρασία λειτουργίας.
Ηλεκτροστατικός διαχωριστής (ESP)	Οι ηλεκτροστατικοί διαχωριστές λειτουργούν με τέτοιο τρόπο, ώστε τα σωματίδια να φορτίζονται και να διαχωρίζονται υπό την επίδραση ενός ηλεκτρικού πεδίου. Είναι ικανοί να λειτουργήσουν σε ένα ευρύ φάσμα συνθηκών. Στον ηλεκτροστατικό διαχωριστή ξηρού τύπου, το συλλεγόμενο υλικό απομακρύνεται μηχανικά (π.χ. με ανατάραξη, κραδασμό, πεπιεσμένο αέρα), ενώ στον ηλεκτροστατικό διαχωριστή υγρού τύπου, εκπλένεται με κατάλληλο υγρό, συνήθως νερό.
Πλυντρίδα υγρού τύπου	Η υγρή πλύση συνεπάγεται διαχωρισμό της σκόνης μέσω έντονης ανάμιξης του εισερχόμενου αερίου με νερό, συνήθως σε συνδυασμό με την αφαίρεση των χονδρόκοκκων σωματιδίων με τη χρήση φυγόκεντρου δύναμης. Η αφαιρούμενη σκόνη συλλέγεται στον πυθμένα της πλυντρίδας. Επίσης, μπορούν να αφαιρεθούν ουσίες όπως SO_2 , NH_3 , ορισμένες πτητικές οργανικές ενώσεις και βαρέα μέταλλα

1.10.1.2. Εκπομπές NO_x

Τεχνική	Περιγραφή
Καυστήρας χαμηλών εκπομπών NO_x	Οι καυστήρες χαμηλών εκπομπών NO_x μειώνουν τον σχηματισμό NO_x μέσω μείωσης των θερμοκρασιών αιχμής της φλόγας, μέσω καθυστέρησης αλλά ολοκλήρωσης της καύσης και μέσω αύξησης της μεταφοράς θερμότητας (αυξημένη εκπομπή της φλόγας). Οι καυστήρες εξαιρετικά χαμηλών εκπομπών NO_x περιλαμβάνουν καύση σε στάδια (αέρας/καύσιμο) και ανακυκλοφορία των αερίων
Καυστήρας καυσίμου οξυγόνου	Η τεχνική περιλαμβάνει την αντικατάσταση του αέρα καύσης με οξυγόνο, με επακόλουθη εξάλειψη/μείωση του σχηματισμού θερμικών εκπομπών NO_x από το άζωτο που εισέρχεται στην κάμινο. Η υπολειπόμενη περιεκτικότητα σε άζωτο στην κάμινο εξαρτάται από την καθαρότητα του παρεχόμενου οξυγόνου, την ποιότητα του καυσίμου και την πιθανή είσοδο αέρα
Ανακυκλοφορία αερίων	Περιλαμβάνει την επανέγχυση αερίων από την κάμινο στη φλόγα για μείωση της περιεκτικότητας σε οξυγόνο και, συνεπώς, της θερμοκρασίας της φλόγας. Η χρήση ειδικών καυστήρων βασίζεται στην εσωτερική ανακυκλοφορία των καυσαερίων που ψύχουν τη βάση των φλογών και μειώνουν την περιεκτικότητα σε οξυγόνο στο θερμότερο τμήμα των φλογών

1.10.1.3. Εκπομπές SO_2 , HCl και HF

Τεχνική	Περιγραφή
Πλυντρίδα ξηρού ή ημιξηρού τύπου	Ξηρή σκόνη ή εναιώρημα/διάλυμα αλκαλικού αντιδραστηρίου (π.χ. ασβέστη ή όξινο ανθρακικό νατρίου) εισέρχεται και διασπείρεται στη ροή των αερίων. Το υλικό αντιδρά με τα όξινα αέρια (π.χ. SO_2) για το σχηματισμό ενός στερεού, το οποίο απομακρύνεται με διήθηση (σακόφιλτρο ή ηλεκτροστατικός διαχωριστής). Η χρήση ενός πύργου αντίδρασης βελτιώνει την απόδοση απομάκρυνσης του συστήματος καθαρισμού. Μπορεί να επιτευχθεί επίσης προσρόφηση με τη χρήση πύργων με σταθερό πληρωτικό υλικό (π.χ. φίλτρου κωκ). Σε υφιστάμενες μονάδες, η απόδοση συνδέεται με τις παραμέτρους της διεργασίας, όπως η θερμοκρασία (ελάχιστη 60 °C), η περιεκτικότητα σε υγρασία, ο χρόνος επαφής, οι διακυμάνσεις των αερίων, καθώς και με την ικανότητα του συστήματος φιλτρανσης της σκόνης (π.χ. σακόφιλτρου) να ανταποκρίνεται στο επιπρόσθετο φορτίο σκόνης

Τεχνική	Περιγραφή
Πλυντρίδα υγρού τύπου	Στη διεργασία υγρής πλύσης, οι αέριες ενώσεις διαλύονται σε ένα διάλυμα πλύσης (π.χ. αλκαλικό διάλυμα που περιέχει ασβέστη, NaOH, ή H ₂ O ₂). Κατά την της πλυντρίδας υγρού τύπου, τα απαέρια είναι κορεσμένα με νερό και διενεργείται διαχωρισμός των σταγονιδίων πριν από την απόρριψη των απαερίων. Το υγρό που προκύπτει υποβάλλεται περαιτέρω σε επεξεργασία με μια διεργασία υγρών αποβλήτων και τα αδιάλυτα υλικά συλλέγονται με καθίζηση ή φίλτραση. Σε υφιστάμενες μονάδες, ενδέχεται να πρέπει να υπάρχει μεγάλος χώρος διαθέσιμος για τη συγκεκριμένη τεχνική.
Χρήση καυσίμων χαμηλής περιεκτικότητας σε θείο	Η χρήση φυσικού αερίου ή μαζούτ χαμηλής περιεκτικότητας σε θείο μειώνει τις εκπομπές SO ₂ και SO ₃ που παράγονται από την οξείδωση του θείου που περιέχει το καύσιμο κατά την καύση
Σύστημα προσρόφησης/εκρόφησης που βασίζεται σε πολυαιθέρα	Χρησιμοποιείται διαλύτης που βασίζεται σε πολυαιθέρα για την επιλεκτική προσρόφηση του SO ₂ από τα καυσαέρια. Στη συνέχεια, το προσροφημένο SO ₂ αφαιρείται σε μια άλλη στήλη και ο διαλύτης αναγεννάται πλήρως. Το καθαρό SO ₂ χρησιμοποιείται για την παραγωγή υγρού SO ₂ ή θεικού οξέος.

1.10.1.4. Εκπομπές υδραργύρου

Τεχνική	Περιγραφή
Προσρόφηση ενεργού άνθρακα	Η διεργασία αυτή βασίζεται στην προσρόφηση υδραργύρου στον ενεργό άνθρακα. Όταν η επιφάνεια έχει προσροφήσει το μέγιστο δυνατό, το προσροφημένο περιεχόμενο εκροφάται στο πλαίσιο της αναγέννησης του προσροφητικού μέσου.
Προσρόφηση σεληνίου	Η διεργασία αυτή βασίζεται στη χρήση σφαιρών με επικάλυψη σεληνίου σε μια σταθερή κλίση. Το κόκκινο άμορφο σελήνιο αντιδρά με τον υδράργυρο στο αέριο και σχηματίζει HgSe. Στη συνέχεια, το φίλτρο υποβάλλεται σε επεξεργασία για την αναγέννηση του σεληνίου.

1.10.1.5. Εκπομπές πτητικών οργανικών ενώσεων (VOC), πολυκυκλικών αρωματικών υδρογονανθράκων (PAH), πολυχλωριωμένης διβενζοδιοξίνης (PCDD) και πολυχλωριωμένης διβενζοφουράνης (PCDF)

Τεχνική	Περιγραφή
Μετακαυστήρας ή Διάταξη θερμικής οξείδωσης	Σύστημα καύσης στο οποίο ο ρύπος των καυσαερίων αντιδρά με οξυγόνο σε περιβάλλον ελεγχόμενης θερμοκρασίας για την πρόκληση αντίδρασης οξείδωσης.
Διάταξη αναγεννητικής θερμικής οξείδωσης	Σύστημα καύσης που χρησιμοποιεί αναγεννητική διεργασία για τη χρήση της θερμικής ενέργειας του αερίου και των ενώσεων άνθρακα με χρήση πυρίμαχης κλίνης. Απαιτείται σύστημα πολλαπλού διανομέα για την αλλαγή της κατεύθυνσης της ροής του αερίου για τον καθαρισμό της κλίνης. Η τεχνική αυτή είναι επίσης γνωστή ως αναγεννητικός δευτερογενής καυστήρας.
Διάταξη καταλυτικής θερμικής οξείδωσης	Σύστημα καύσης στο οποίο η αποσύνθεση διενεργείται σε επιφάνεια μεταλλικού καταλύτη σε χαμηλότερες θερμοκρασίες, συνήθως από 350 °C έως 400 °C. Η τεχνική αυτή είναι επίσης γνωστή ως καταλυτικός μετακαυστήρας.
Βιοφίλτρο	Αποτελείται από μια κλίση οργανικού ή αδρανούς υλικού, όπου οι ρύποι από τις ροές των απαερίων οξειδώνονται βιολογικά από μικροοργανισμούς.
Βιολογική πλυντρίδα	Συνδυάζει τον καθαρισμό με υγρό αέριο (προσρόφηση) και τη βιοαποικοδόμηση, καθώς το νερό καθαρισμού περιέχει έναν πληθυσμό μικροοργανισμών, κατάλληλων για την οξείδωση των επιβλαβών αέριων συστατικών.
Επιλογή και τροφοδοσία των πρώτων υλών ανάλογα με τον τύπο της καμίνου και τις χρησιμοποιούμενες τεχνικές μείωσης εκπομπών	Οι πρώτες ύλες επιλέγονται έτσι ώστε η κάμινος και το σύστημα μείωσης των εκπομπών που χρησιμοποιούνται για την επίτευξη της απαιτούμενης απόδοσης μείωσης των εκπομπών να μπορούν να επεξεργαστούν καταλλήλως τους ρύπους που περιέχει το υλικό τροφοδοσίας.

Τεχνική	Περιγραφή
Βελτιστοποίηση των συνθηκών καύσης για τη μείωση των εκπομπών οργανικών ενώσεων	Πλήρης ανάμειξη αέρα ή οξυγόνου και του περιεχομένου άνθρακα, έλεγχος της θερμοκρασίας των αερίων και του χρόνου παραμονής σε υψηλές θερμοκρασίες για την οξειδωση του οργανικού άνθρακα που περιέχει PCDD/F. Μπορεί να περιλαμβάνει επίσης τη χρήση εμπλουτισμένου αέρα ή καθαρού οξυγόνου.
Χρήση συστημάτων τροφοδοσίας, στην περίπτωση ημίκλειστης καμίνου, για την προσθήκη μικρών ποσοτήτων πρώτων υλών	Προσθήκη πρώτων υλών σε μικρές ποσότητες σε ημίκλειστες καμίνους για τη μείωση του φαινομένου ψύξης της καμίνου κατά την τροφοδοσία. Με αυτόν τον τρόπο διατηρείται υψηλότερη θερμοκρασία αερίων και προλαμβάνεται ο ανασχηματισμός των PCDD/F.
Εσωτερικό σύστημα καύσης	Τα καυσαέρια περνούν μέσα από τη φλόγα του καυστήρα και ο οργανικός άνθρακας μετατρέπεται με οξυγόνο σε CO ₂ .
Αποφυγή συστημάτων απαγωγής αερίων με μεγάλη συσσώρευση σκόνης για θερμοκρασίες > 250 °C	Η παρουσία σκόνης σε θερμοκρασίες άνω των 250 °C προάγει τον σχηματισμό PCDD/F μέσω σύνθεσης <i>de novo</i> .
Έγχυση προσροφητικού μέσου σε συνδυασμό με αποτελεσματικό σύστημα συλλογής της σκόνης	Οι PCDD/F μπορεί να προσροφώνται στη σκόνη και, επομένως, οι εκπομπές μπορούν να μειωθούν με τη χρήση αποτελεσματικού συστήματος φίλτρασης της σκόνης. Η χρήση ειδικού προσροφητικού μέσου προάγει αυτή τη διαδικασία και μειώνει τις εκπομπές PCDD/F.
Ταχεία ψύξη	Η <i>de novo</i> σύνθεση PCDD/F αποτρέπεται μέσω της ταχείας ψύξης των αερίων από τους 400 °C στους 200 °C.

1.10.2.

Εκπομπές στα ύδατα

Τεχνικές	Περιγραφή
Χημική καθίζηση	Η μετατροπή διαλυμένων ρύπων σε αδιάλυτη ένωση με την προσθήκη χημικών αντιδραστηρίων καθίζησης. Τα στερεά ιζήματα που σχηματίζονται διαχωρίζονται στη συνέχεια με καθίζηση, επίπλευση ή διήθηση. Εάν είναι απαραίτητο, μπορεί να ακολουθήσει υπερδιήθηση ή αντίστροφη όσμωση. Οι χημικές ουσίες που χρησιμοποιούνται συνήθως για την καθίζηση μετάλλων είναι ο ασβέστης, το διοξείδιο του νατρίου και το σουλφίδιο του νατρίου.
Καθίζηση	Ο διαχωρισμός αιωρούμενων σωματιδίων και αιωρούμενου υλικού με βαρυτική καθίζηση.
Επίπλευση	Ο διαχωρισμός στερεών ή υγρών σωματιδίων από τα υγρά απόβλητα προσαρτώντας τα σε μικρές φυσαλίδες αερίου. Τα επιπλέοντα σωματίδια συσσωρεύονται στην επιφάνεια του νερού και συλλέγονται με ξαφριστές.
Διήθηση	Ο διαχωρισμός των στερεών από υγρά απόβλητα με τη διέλευσή τους μέσα από ένα πορώδες μέσο. Το πλέον συνηθισμένο μέσο διήθησης είναι η άμμος.
Υπερδιήθηση	Διεργασία διήθησης στην οποία χρησιμοποιούνται ως μέσο διήθησης μεμβράνες με πόρους μεγέθους περίπου 10 μm.
Διήθηση ενεργού άνθρακα	Διεργασία διήθησης στην οποία χρησιμοποιείται ενεργός άνθρακας ως μέσο διήθησης.
Αντίστροφη όσμωση	Διεργασία με τη χρήση μεμβράνης, στην οποία η διαφορά πίεσης που εφαρμόζεται μεταξύ των διαμερισμάτων που διαχωρίζονται από τη μεμβράνη προκαλεί τη ροή νερού από το διάλυμα με τη μεγαλύτερη συγκέντρωση στο διάλυμα με τη μικρότερη.

1.10.3. Άλλο

Τεχνικές	Περιγραφή
Αφυγρατήρας (Διαχωριστής σταγονιδίων)	Οι αφυγρατήρες είναι διατάξεις φίλτρων που απομακρύνουν τα υγρά σταγονίδια από μια ροή αερίου. Αποτελούνται από μια υφαντή δομή μεταλλικών ή πλαστικών συρμάτων με μεγάλη ειδική επιφάνεια. Λόγω της ορμής τους, τα μικρά σταγονίδια που υπάρχουν στη ροή αερίου προσκρούουν στα σύρματα και συνενώνονται σε μεγαλύτερες σταγόνες.
Σύστημα φυγοκέντρωσης	Τα συστήματα φυγοκέντρωσης χρησιμοποιούν αδράνεια για την αφαίρεση των σταγονιδίων από τα απαέρια μεταδίδοντας φυγόκεντρες δυνάμεις.
Ενισχυμένο σύστημα αναρρόφησης	Συστήματα σχεδιασμένα να τροποποιούν την ικανότητα αναρρόφησης των ανεμιστήρων ανάλογα με την πηγή των εκπομπών που διαφοροποιείται κατά την τροφοδοσία, τήξη και εκκένωση. Εφαρμόζεται επίσης αυτόματο σύστημα ελέγχου του ρυθμού του καυστήρα κατά την τροφοδοσία, ώστε να εξασφαλίζεται ελάχιστη ροή αερίου κατά τις εργασίες που διεξάγονται με ανοικτή τη θύρα.
Φυγοκέντρωση αποβλήτων κοπής	Η φυγοκέντρωση είναι μηχανική μέθοδος για τον διαχωρισμό του ελαίου από τα απόβλητα κοπής. Για να αυξηθεί η ταχύτητα της διεργασίας καθίζησης, ασκείται φυγόκεντρος δύναμη στα απόβλητα κοπής και το έλαιο διαχωρίζεται.
Ξήρανση αποβλήτων κοπής	Στη διεργασία ξήρανσης των αποβλήτων κοπής χρησιμοποιείται ένα έμμεσα θερμαινόμενο περιστροφικό τύμπανο. Μια πυρολυτική διεργασία λαμβάνει χώρα για την αφαίρεση του ελαίου σε θερμοκρασία που κυμαίνεται από 300 °C έως 400 °C.
Αεροστεγής θύρα καμίνου ή σφράγιση θύρας καμίνου	Η θύρα της καμίνου είναι σχεδιασμένη ώστε να παρέχει επαρκή στεγανοποίηση για να προλαμβάνεται η διαφυγή διάχυτων εκπομπών και να διατηρείται θετική πίεση εντός της καμίνου κατά το στάδιο της εξαγωγής μετάλλου/τήξης.

COMMISSION IMPLEMENTING DECISION (EU) 2016/1032**of 13 June 2016****establishing best available techniques (BAT) conclusions, under Directive 2010/75/EU of the European Parliament and of the Council, for the non-ferrous metals industries***(notified under document C(2016) 3563)***(Text with EEA relevance)**

THE EUROPEAN COMMISSION,

Having regard to the Treaty on the Functioning of the European Union,

Having regard to Directive 2010/75/EU of the European Parliament and of the Council of 24 November 2010 on industrial emissions (integrated pollution prevention and control) ⁽¹⁾, and in particular Article 13(5) thereof,

Whereas:

- (1) Best available techniques (BAT) conclusions are the reference for setting permit conditions for installations covered by Chapter II of Directive 2010/75/EU and competent authorities should set emission limit values which ensure that, under normal operating conditions, emissions do not exceed the emission levels associated with the best available techniques as laid down in the BAT conclusions.
- (2) The forum composed of representatives of Member States, the industries concerned and non-governmental organisations promoting environmental protection, established by Commission Decision of 16 May 2011 ⁽²⁾, provided the Commission on 4 December 2014 with its opinion on the proposed content of the BAT reference document for the non-ferrous metals industries. That opinion is publicly available.
- (3) The BAT conclusions set out in the Annex to this Decision are the key element of that BAT reference document.
- (4) The measures provided for in this Decision are in accordance with the opinion of the Committee established by Article 75(1) of Directive 2010/75/EU,

HAS ADOPTED THIS DECISION:

Article 1

The best available techniques (BAT) conclusions for the non-ferrous metals industries, as set out in the Annex, are adopted.

Article 2

This Decision is addressed to the Member States.

Done at Brussels, 13 June 2016.

For the Commission

Karmenu VELLA

Member of the Commission

⁽¹⁾ OJ L 334, 17.12.2010, p. 17.⁽²⁾ OJ C 146, 17.5.2011, p. 3.

ANNEX

BAT CONCLUSIONS FOR THE NON-FERROUS METALS INDUSTRIES

SCOPE

These BAT conclusions concern certain activities specified in Sections 2.1, 2.5 and 6.8 of Annex I to Directive 2010/75/EU, namely:

- 2.1: Metal ore (including sulphide ore) roasting or sintering;
- 2.5: Processing of non-ferrous metals:
 - (a) production of non-ferrous crude metals from ore, concentrates or secondary raw materials by metallurgical, chemical or electrolytic processes;
 - (b) melting, including the alloyage, of non-ferrous metals, including recovered products and operation of non-ferrous metal foundries, with a melting capacity exceeding 4 tonnes per day for lead and cadmium or 20 tonnes per day for all other metals;
- 6.8: Production of carbon (hard-burnt coal) or electrographite by means of incineration or graphitisation.

In particular, these BAT conclusions cover the following processes and activities:

- primary and secondary production of non-ferrous metals;
- the production of zinc oxide from fumes during the production of other metals;
- the production of nickel compounds from liquors during the production of a metal;
- the production of silicon-calcium (CaSi) and silicon (Si) in the same furnace as the production of ferro-silicon;
- the production of aluminium oxide from bauxite prior to the production of primary aluminium, where this is an integral part of the production of the metal;
- the recycling of aluminium salt slag;
- the production of carbon and/or graphite electrodes.

These BAT conclusions do not address the following activities or processes:

- Iron ore sintering. This is covered in the BAT conclusions for Iron and Steel production.
- The production of sulphuric acid based on SO₂ gases from non-ferrous metals production. This is covered in the BAT conclusions on Large Volume Inorganic Chemicals-Ammonia, Acids and Fertilisers.
- Foundries covered in the BAT conclusions for the Smitheries and Foundries Industry.

Other reference documents which could be of relevance for the activities covered in these BAT conclusions are the following.

Reference document	Subject
Energy Efficiency (ENE)	General aspects of energy efficiency
Common Waste Water and Waste Gas Treatment/Management Systems in the Chemical Sector (CWW)	Waste water treatment techniques to reduce emissions of metals to water
Large Volume Inorganic Chemicals-Ammonia, Acids and Fertilisers (LVIC-AAF)	Sulphuric acid production
Industrial Cooling Systems (ICS)	Indirect cooling with water and/or air
Emissions from Storage (EFS)	Storage and handling of materials
Economics and Cross-media Effects (ECM)	Economics and cross-media effects of techniques

Reference document	Subject
Monitoring of Emissions to Air and Water from IED installations (ROM)	Monitoring of emissions to air and water
Waste Treatments Industries (WT)	Waste handling and treatment
Large Combustion Plants (LCP)	Combustion plants generating steam and/or electricity
Surface Treatment Using Organic Solvents (STS)	Non-acid pickling
Surface Treatment of Metals and Plastics (STM)	Acid pickling

DEFINITIONS

For the purposes of these BAT conclusions, the following definitions apply:

Term used	Definition
New plant	A plant first permitted at the site of the installation following the publication of these BAT conclusions or a complete replacement of a plant on the existing foundations of the installation following the publication of these BAT conclusions
Existing plant	A plant that is not a new plant
Major upgrade	A major change in the design or technology of a plant and with major adjustments or replacements of the process units and associated equipment
Primary emissions	Emissions directly vented from the furnaces that are not spread to the areas surrounding the furnaces
Secondary emissions	Emissions escaping from the furnace lining or during operations such as charging or tapping and which are captured with a hood or enclosure (such as doghouse)
Primary production	Production of metals using ores and concentrates
Secondary production	Production of metals using residues and/or scraps, including remelting and alloying processes
Continuous measurement	Measurement using an 'automated measuring system' permanently installed on site for the continuous monitoring of emissions
Periodic measurement	Determination of a measurand (a particular quantity subject to measurement) at specified time intervals using manual or automated methods

GENERAL CONSIDERATIONS

Best Available Techniques

The techniques listed and described in these BAT conclusions are neither prescriptive nor exhaustive. Other techniques may be used that ensure at least an equivalent level of environmental protection.

Unless otherwise stated, the BAT conclusions are generally applicable.

Emission levels to air associated with BAT

Emission levels associated with the best available techniques (BAT-AELs) for emissions to air given in these BAT conclusions refer to standard conditions: dry gas at a temperature of 273,15 K, and a pressure of 101,3 kPa.

Averaging periods for emissions to air

For averaging periods for emissions to air, the following definitions apply.

Daily average	Average over a period of 24 hours of valid half-hourly or hourly averages obtained by continuous measurements
Average over the sampling period	Average value of three consecutive measurements of at least 30 minutes each, unless otherwise stated ⁽¹⁾

⁽¹⁾ For batch processes, the average of a representative number of measurements taken over the total batch time or the result of a measurement carried out over the total batch time can be used.

Averaging periods for emissions to water

For averaging periods for emissions to water, the following definition applies.

Daily average	Average over a sampling period of 24 hours taken as a flow-proportional composite sample (or as a time-proportional composite sample provided that sufficient flow stability is demonstrated) ⁽¹⁾
---------------	--

⁽¹⁾ For discontinuous flows, a different sampling procedure yielding representative results (e.g. spot sampling) can be used.

ACRONYMS

Term	Meaning
BaP	Benzo[a]pyrene
ESP	Electrostatic precipitator
I-TEQ	International toxic equivalency derived by applying international toxic equivalence factors, as defined in Annex VI, part 2 of Directive 2010/75/EU
NO _x	The sum of nitrogen monoxide (NO) and nitrogen dioxide (NO ₂), expressed as NO ₂
PCDD/F	Polychlorinated dibenzo-p-dioxins and dibenzofurans (17 congeners)
PAH	Polycyclic aromatic hydrocarbons
TVOC	Total volatile organic carbon; total volatile organic compounds which are measured by a flame ionisation detector (FID) and expressed as total carbon
VOC	Volatile organic compounds as defined in Article 3(45) of Directive 2010/75/EU

1.1. GENERAL BAT CONCLUSIONS

Any relevant process-specific BAT conclusions in Sections 1.2 to 1.9 apply in addition to the general BAT conclusions in this section.

1.1.1. Environmental management systems (EMS)

BAT 1. In order to improve the overall environmental performance, BAT is to implement and adhere to an environmental management system (EMS) that incorporates all of the following features:

- (a) commitment of the management, including senior management;
- (b) definition of an environmental policy that includes the continuous improvement of the installation by the management;
- (c) planning and establishing the necessary procedures, objectives and targets, in conjunction with financial planning and investment;
- (d) implementation of procedures paying particular attention to:
 - (i) structure and responsibility,
 - (ii) recruitment, training, awareness and competence,
 - (iii) communication,
 - (iv) employee involvement,
 - (v) documentation,
 - (vi) effective process control,
 - (vii) maintenance programmes,
 - (viii) emergency preparedness and response,
 - (ix) safeguarding compliance with environmental legislation;
- (e) checking performance and taking corrective action, paying particular attention to:
 - (i) monitoring and measurement (see also the Reference Report on Monitoring of emissions to Air and Water from IED installations-ROM),
 - (ii) corrective and preventive action,
 - (iii) maintenance of records,
 - (iv) independent (where practicable) internal or external auditing in order to determine whether or not the EMS conforms to planned arrangements and has been properly implemented and maintained;
- (f) review of the EMS and its continuing suitability, adequacy and effectiveness by senior management;
- (g) following the development of cleaner technologies;
- (h) consideration for the environmental impacts from the eventual decommissioning of the installation at the stage of designing a new plant, and throughout its operating life;
- (i) application of sectoral benchmarking on a regular basis.

The establishment and implementation of an action plan on diffuse dust emissions (see BAT 6) and the application of a maintenance management system which especially addresses the performance of dust abatement systems (see BAT 4) are also a part of the EMS.

Applicability

The scope (e.g. level of detail) and nature of the EMS (e.g. standardised or non-standardised) will generally be related to the nature, scale and complexity of the installation, and the range of environmental impacts it may have.

1.1.2. **Energy management**

BAT 2. In order to use energy efficiently, BAT is to use a combination of the techniques given below.

	Technique	Applicability
a	Energy efficiency management system (e.g. ISO 50001)	Generally applicable
b	Regenerative or recuperative burners	Generally applicable
c	Heat recovery (e.g. steam, hot water, hot air) from waste process heat	Only applicable for pyrometallurgical processes
d	Regenerative thermal oxidiser	Only applicable when the abatement of a combustible pollutant is required
e	Preheat the furnace charge, combustion air or fuel using the heat recovered from hot gases from the melting stage	Only applicable for roasting or smelting of sulphide ore/concentrate and for other pyrometallurgical processes
f	Raise the temperature of the leaching liquors using steam or hot water from waste heat recovery	Only applicable for alumina or hydrometallurgical processes
g	Use hot gases from the launder as preheated combustion air	Only applicable for pyrometallurgical processes
h	Use oxygen-enriched air or pure oxygen in the burners to reduce energy consumption by allowing autogenous smelting or the complete combustion of carbonaceous material	Only applicable for furnaces that use raw materials containing sulphur or carbon
i	Dry concentrates and wet raw materials at low temperatures	Only applicable when drying is performed
j	Recover the chemical energy content of the carbon monoxide produced in an electric or shaft/blow furnace by using the exhaust gases as a fuel, after the removal of metals, in other production processes or to produce steam/hot water or electricity	Only applicable to exhaust gases with a CO content > 10 vol-%. Applicability is also influenced by the composition of the exhaust gas and the unavailability of a continuous flow (i.e. batch processes)
k	Recirculate the flue-gas back through an oxy-fuel burner to recover the energy contained in the total organic carbon present	Generally applicable
l	Suitable insulation for high temperature equipment such as steam and hot water pipes	Generally applicable
m	Use the heat generated from the production of sulphuric acid from sulphur dioxide to preheat gas directed to the sulphuric acid plant or to generate steam and/or hot water	Only applicable for non-ferrous metals plants including sulphuric acid or liquid SO ₂ production
n	Use high efficiency electric motors equipped with variable-frequency drive, for equipment such as fans	Generally applicable
o	Use control systems that automatically activate the air extraction system or adjust the extraction rate depending on actual emissions	Generally applicable

1.1.3. **Process control**

BAT 3. In order to improve overall environmental performance, BAT is to ensure stable process operation by using a process control system together with a combination of the techniques given below.

	Technique
a	Inspect and select input materials according to the process and the abatement techniques applied
b	Good mixing of the feed materials to achieve optimum conversion efficiency and reduce emissions and rejects
c	Feed weighing and metering systems
d	Processors to control material feed rate, critical process parameters and conditions including the alarm, combustion conditions and gas additions
e	On-line monitoring of the furnace temperature, furnace pressure and gas flow
f	Monitor the critical process parameters of the air emission abatement plant such as gas temperature, reagent metering, pressure drop, ESP current and voltage, scrubbing liquid flow and pH and gaseous components (e.g. O ₂ , CO, VOC)
g	Control dust and mercury in the exhaust gas before transfer to the sulphuric acid plant for plants including sulphuric acid or liquid SO ₂ production
h	On-line monitoring of vibrations to detect blockages and possible equipment failure
i	On-line monitoring of the current, voltage and electrical contact temperatures in electrolytic processes
j	Temperature monitoring and control at melting and smelting furnaces to prevent the generation of metal and metal oxide fumes through overheating
k	Processor to control the reagents feeding and the performance of the waste water treatment plant, through on-line monitoring of temperature, turbidity, pH, conductivity and flow

BAT 4. In order to reduce channelled dust and metal emissions to air, BAT is to apply a maintenance management system which especially addresses the performance of dust abatement systems as part of the environmental management system (see BAT 1).

1.1.4. **Diffuse emissions**

1.1.4.1. *General approach for the prevention of diffuse emissions*

BAT 5. In order to prevent or, where this is not practicable, to reduce diffuse emissions to air and water, BAT is to collect diffuse emissions as much as possible nearest to the source and treat them.

BAT 6. In order to prevent or, where this is not practicable, to reduce diffuse dust emissions to air, BAT is to set up and implement an action plan on diffuse dust emissions, as part of the environmental management system (see BAT 1), that incorporates both of the following measures:

- identify the most relevant diffuse dust emission sources (using e.g. EN 15445);
- define and implement appropriate actions and techniques to prevent or reduce diffuse emissions over a given time frame.

1.1.4.2. *Diffuse emissions from the storage, handling and transport of raw materials*

BAT 7. In order to prevent diffuse emissions from the storage of raw materials, BAT is to use a combination of the techniques given below.

	Technique
a	Enclosed buildings or silos/bins for storing dust-forming materials such as concentrates, fluxes and fine materials
b	Covered storage of non-dust-forming materials such as concentrates, fluxes, solid fuels, bulk materials and coke and secondary materials that contain water-soluble organic compounds
c	Sealed packaging of dust-forming materials or secondary materials that contain water-soluble organic compounds
d	Covered bays for storing material which has been pelletised or agglomerated
e	Use water sprays and fog sprays with or without additives such as latex for dust-forming materials
f	Dust/gas extraction devices placed at the transfer and tipping points for dust-forming materials
g	Certified pressure vessels for storing chlorine gas or mixtures that contain chlorine
h	Tank construction materials that are resistant to the contained materials
i	Reliable leak detection systems and display of tank's level, with an alarm to prevent overfills
j	Store reactive materials in double-walled tanks or tanks placed in chemical-resistant bunds of the same capacity and use a storage area that is impermeable and resistant to the material stored
k	Design storage areas so that <ul style="list-style-type: none"> — any leaks from tanks and delivery systems are intercepted and contained in bunds that have a capacity capable of containing at least the volume of the largest storage tank within the bund; — delivery points are within the bund to collect any spilled material
l	Use inert gas blanketing for the storage of materials that react with air
m	Collect and treat emissions from storage with an abatement system designed to treat the compounds stored. Collect and treat before discharge any water that washes dust away.
n	Regular cleaning of the storage area and, when needed, moistening with water
o	Place the longitudinal axis of the heap parallel to the prevailing wind direction in the case of outdoor storage
p	Protective planting, windbreak fences or upwind mounts to lower the wind velocity in the case of outdoor storage
q	One heap instead of several where feasible in the case of outdoor storage
r	Use oil and solid interceptors for the drainage of open outdoor storage areas. Use of concreted areas that have kerbs or other containment devices for the storage of material that can release oil, such as swarf

Applicability

BAT 7. e is not applicable to processes that require dry materials or ores/concentrates that naturally contain sufficient humidity to prevent dust formation. The applicability may be limited in regions with water shortages or with very low temperatures

BAT 8. In order to prevent diffuse emissions from the handling and transport of raw materials, BAT is to use a combination of the techniques given below.

	Technique
a	Enclosed conveyors or pneumatic systems to transfer and handle dust-forming concentrates and fluxes and fine-grained material
b	Covered conveyors to handle non-dust-forming solid materials
c	Extraction of dust from delivery points, silo vents, pneumatic transfer systems and conveyor transfer points, and connection to a filtration system (for dust-forming materials)
d	Closed bags or drums to handle materials with dispersible or water-soluble components
e	Suitable containers to handle pelletised materials
f	Sprinkling to moisten the materials at handling points
g	Minimise transport distances
h	Reduce the drop height of conveyor belts, mechanical shovels or grabs
i	Adjust the speed of open belt conveyors (< 3,5 m/s)
j	Minimise the speed of descent or free fall height of the materials
k	Place transfer conveyors and pipelines in safe, open areas above ground so that leaks can be detected quickly and damage from vehicles and other equipment can be prevented. If buried pipelines are used for non-hazardous materials, document and mark their course and adopt safe excavation systems
l	Automatic resealing of delivery connections for handling liquid and liquefied gas
m	Back-vent displaced gases to the delivery vehicle to reduce emissions of VOC
n	Wash wheels and chassis of vehicles used to deliver or handle dusty materials
o	Use planned campaigns for road sweeping
p	Segregate incompatible materials (e.g. oxidising agents and organic materials)
q	Minimise material transfers between processes

Applicability

BAT 8.n. may not be applicable when ice could be formed.

1.1.4.3. Diffuse emissions from metal production

BAT 9. In order to prevent or, where this is not practicable, to reduce diffuse emissions from metal production, BAT is to optimise the efficiency of off-gas collection and treatment by using a combination of the techniques given below.

	Technique	Applicability
a	Thermal or mechanical pretreatment of secondary raw material to minimise organic contamination of the furnace feed	Generally applicable
b	Use a closed furnace with a properly designed dedusting system or seal the furnace and other process units with an adequate vent system	The applicability may be restricted by safety constraints (e.g. type/design of the furnace, risk of explosion)

	Technique	Applicability
c	Use a secondary hood for furnace operations such as charging and tapping	The applicability may be restricted by safety constraints (e.g. type/design of the furnace, risk of explosion)
d	Dust or fume collection where dusty material transfers take place (e.g. furnace charging and tapping points, covered launders)	Generally applicable
e	Optimise the design and operation of hooding and ductwork to capture fumes arising from the feed port and from hot metal, matte or slag tapping and transfers in covered launders	For existing plants, the applicability may be limited by space and plant configuration restrictions
f	Furnace/reactor enclosures such as 'house-in-house' or 'doghouse' for tapping and charging operations	For existing plants, the applicability may be limited by space and plant configuration restrictions
g	Optimise the off-gas flow from the furnace through computerised fluid dynamics studies and tracers	Generally applicable
h	Charging systems for semi-closed furnaces to add raw materials in small amounts	Generally applicable
i	Treat the collected emissions in an adequate abatement system	Generally applicable

1.1.5. Monitoring of emissions to air

BAT 10. BAT is to monitor the stack emissions to air with at least the frequency given below and in accordance with EN standards. If EN standards are not available, BAT is to use ISO, national or other international standards that ensure the provision of data of an equivalent scientific quality.

Parameter	Monitoring associated with	Minimum monitoring frequency	Standard(s)
Dust ⁽²⁾	<p>Copper: BAT 38, BAT 39, BAT 40, BAT 43, BAT 44, BAT 45</p> <p>Aluminium: BAT 56, BAT 58, BAT 59, BAT 60, BAT 61, BAT 67, BAT 81, BAT 88</p> <p>Lead, Tin: BAT 94, BAT 96, BAT 97</p> <p>Zinc, Cadmium: BAT 119, BAT 122</p> <p>Precious metals: BAT 140</p> <p>Ferro-alloys: BAT 155, BAT 156, BAT 157, BAT 158</p> <p>Nickel, Cobalt: BAT 171</p> <p>Other non-ferrous metals: emissions from production stages such as raw material pretreatment, charging, smelting, melting and tapping</p>	Continuous ⁽¹⁾	EN 13284-2

Parameter	Monitoring associated with	Minimum monitoring frequency	Standard(s)
	<p>Copper: BAT 37, BAT 38, BAT 40, BAT 41, BAT 42, BAT 43, BAT 44, BAT 45</p> <p>Aluminium: BAT 56, BAT 58, BAT 59, BAT 60, BAT 61, BAT 66, BAT 67, BAT 68, BAT 80, BAT 81, BAT 82, BAT 88</p> <p>Lead, Tin: BAT 94, BAT 95, BAT 96, BAT 97</p> <p>Zinc, Cadmium: BAT 113, BAT 119, BAT 121, BAT 122, BAT 128, BAT 132</p> <p>Precious metals: BAT 140</p> <p>Ferro-alloys: BAT 154, BAT 155, BAT 156, BAT 157, BAT 158</p> <p>Nickel, Cobalt: BAT 171</p> <p>Carbon/graphite: BAT 178, BAT 179, BAT 180, BAT 181</p> <p>Other non-ferrous metals: emissions from production stages such as raw material pretreatment, charging, smelting, melting and tapping</p>	Once per year ⁽¹⁾	EN 13284-1
Antimony and its compounds, expressed as Sb	<p>Lead, Tin: BAT 96, BAT 97</p>	Once per year	EN 14385
Arsenic and its compounds, expressed as As	<p>Copper: BAT 37, BAT 38, BAT 39, BAT 40, BAT 42, BAT 43, BAT 44, BAT 45</p> <p>Lead, Tin: BAT 96, BAT 97</p> <p>Zinc: BAT 122</p>	Once per year	EN 14385
Cadmium and its compounds, expressed as Cd	<p>Copper: BAT 37, BAT 38, BAT 39, BAT 40, BAT 41, BAT 42, BAT 43, BAT 44, BAT 45</p> <p>Lead, Tin: BAT 94, BAT 95, BAT 96, BAT 97</p> <p>Zinc, Cadmium: BAT 122, BAT 132</p> <p>Ferro-alloys: BAT 156</p>	Once per year	EN 14385
Chromium (VI)	<p>Ferro-alloys: BAT 156</p>	Once per year	No EN standard available

Parameter	Monitoring associated with	Minimum monitoring frequency	Standard(s)
Copper and its compounds, expressed as Cu	<p>Copper: BAT 37, BAT 38, BAT 39, BAT 40, BAT 42, BAT 43, BAT 44, BAT 45</p> <p>Lead, Tin: BAT 96, BAT 97</p>	Once per year	EN 14385
Nickel and its compounds, expressed as Ni	<p>Nickel, Cobalt: BAT 172, BAT 173</p>	Once per year	EN 14385
Lead and its compounds, expressed as Pb	<p>Copper: BAT 37, BAT 38, BAT 39, BAT 40, BAT 41, BAT 42, BAT 43, BAT 44, BAT 45</p> <p>Lead, Tin: BAT 94, BAT 95, BAT 96, BAT 97</p> <p>Ferro-alloys: BAT 156</p>	Once per year	EN 14385
Thallium and its compounds, expressed as Tl	<p>Ferro-alloys: BAT 156</p>	Once per year	EN 14385
Zinc and its compounds, expressed as Zn	<p>Zinc, Cadmium: BAT 113, BAT 114, BAT 119, BAT 121, BAT 122, BAT 128, BAT 132</p>	Once per year	EN 14385
Other metals, if relevant ⁽³⁾	<p>Copper: BAT 37, BAT 38, BAT 39, BAT 40, BAT 41, BAT 42, BAT 43, BAT 44, BAT 45</p> <p>Lead, Tin: BAT 94, BAT 95, BAT 96, BAT 97</p> <p>Zinc, Cadmium: BAT 113, BAT 119, BAT 121, BAT 122, BAT 128, BAT 132</p> <p>Precious metals: BAT 140</p> <p>Ferro-alloys: BAT 154, BAT 155, BAT 156, BAT 157, BAT 158</p> <p>Nickel, Cobalt: BAT 171</p> <p>Other non-ferrous metals</p>	Once per year	EN 14385
Mercury and its compounds, expressed as Hg	<p>Copper, Aluminium, Lead, Tin, Zinc, Cadmium, Ferro-alloys, Nickel, Cobalt, Other non-ferrous metals: BAT 11</p>	Continuous or once per year ⁽¹⁾	EN 14884 EN 13211

Parameter	Monitoring associated with	Minimum monitoring frequency	Standard(s)
SO ₂	Copper: BAT 49 Aluminium: BAT 60, BAT 69 Lead, Tin: BAT 100 Precious metals: BAT 142, BAT 143 Nickel, Cobalt: BAT 174 Other non-ferrous metals ⁽⁶⁾ ⁽⁷⁾	Continuous or once per year ⁽¹⁾ ⁽⁴⁾	EN 14791
	Zinc, Cadmium: BAT 120	Continuous	
	Carbon/graphite: BAT 182	Once per year	
NO _x , expressed as NO ₂	Copper, Aluminium, Lead, Tin, FeSi, Si (pyrometallurgical processes): BAT 13 Precious metals: BAT 141 Other non-ferrous metals ⁽⁷⁾	Continuous or once per year ⁽¹⁾	EN 14792
	Carbon/graphite	Once per year	
TVOC	Copper: BAT 46 Aluminium: BAT 83 Lead, Tin: BAT 98 Zinc, Cadmium: BAT 123 Other non-ferrous metals ⁽⁸⁾	Continuous or once per year ⁽¹⁾	EN 12619
	Ferro-alloys: BAT 160 Carbon/graphite: BAT 183	Once per year	
Formaldehyde	Carbon/graphite: BAT 183	Once per year	No EN standard available
Phenol	Carbon/graphite: BAT 183	Once per year	No EN standard available
PCDD/F	Copper: BAT 48 Aluminium: BAT 83 Lead, Tin: BAT 99 Zinc, Cadmium: BAT 123 Precious metals: BAT 146 Ferro-alloys: BAT 159 Other non-ferrous metals ⁽⁵⁾ ⁽⁷⁾	Once per year	EN 1948 parts 1, 2 and 3
H ₂ SO ₄	Copper: BAT 50 Zinc, Cadmium: BAT 114	Once per year	No EN standard available
NH ₃	Aluminium: BAT 89 Precious metals: BAT 145 Nickel, Cobalt: BAT 175	Once per year	No EN standard available

Parameter	Monitoring associated with	Minimum monitoring frequency	Standard(s)
Benzo-[a]-pyrene	Aluminium: BAT 59, BAT 60, BAT 61 Ferro-alloys: BAT 160 Carbon/graphite: BAT 178, BAT 179, BAT 180, BAT 181	Once per year	ISO 11338-1 ISO 11338-2
Gaseous fluorides, expressed as HF	Aluminium: BAT 60, BAT 61, BAT 67	Continuous ⁽¹⁾	ISO 15713
	Aluminium: BAT 60, BAT 67, BAT 84 Zinc, Cadmium: BAT 124	Once per year ⁽¹⁾	
Total fluorides	Aluminium: BAT 60, BAT 67	Once per year	No EN standard available
Gaseous chlorides, expressed as HCl	Aluminium: BAT 84	Continuous or once per year ⁽¹⁾	EN 1911
	Zinc, Cadmium: BAT 124 Precious metals: BAT 144	Once per year	
Cl ₂	Aluminium: BAT 84 Precious metals: BAT 144 Nickel, Cobalt: BAT 172	Once per year	No EN standard available
H ₂ S	Aluminium: BAT 89	Once per year	No EN standard available
PH ₃	Aluminium: BAT 89	Once per year	No EN standard available
Sum of AsH ₃ and SbH ₃	Zinc, Cadmium: BAT 114	Once per year	No EN standard available

Note: 'other non-ferrous metals' means the production of non-ferrous metals other than those dealt with specifically in Sections 1.2 to 1.8.

- (¹) For sources of high emissions, BAT is continuous measurement or, where continuous measurement is not applicable, more frequent periodic monitoring.
- (²) For small sources (< 10 000 Nm³/h) of dust emissions from the storage and handling of raw materials, monitoring could be based on the measurement of surrogate parameters (such as the pressure drop).
- (³) The metals to be monitored depend on the composition of the raw materials used.
- (⁴) Related to BAT 69(a), a mass balance can be used to calculate SO₂ emissions, based on the measurement of the sulphur content of each of the anode batches consumed.
- (⁵) Where relevant in view of factors such as the halogenated organic compounds content of the raw materials used, the temperature profile, etc.
- (⁶) Monitoring is relevant when the raw materials contain sulphur.
- (⁷) Monitoring may not be relevant for hydrometallurgical processes.
- (⁸) Where relevant in view of the organic compounds content of the raw materials used.

1.1.6. Mercury emissions

BAT 11. In order to reduce mercury emissions to air (other than those that are routed to the sulphuric acid plant) from a pyrometallurgical process, BAT is to use one or both of the techniques given below.

	Technique
a	Use raw materials with a low mercury content, including by cooperating with providers in order to remove mercury from secondary materials.
b	Use adsorbents (e.g. activated carbon, selenium) in combination with dust filtration ⁽¹⁾

⁽¹⁾ Descriptions of the techniques are given in Section 1.10.

BAT-associated emission levels: See Table 1.

Table 1

BAT-associated emission levels for mercury emissions to air (other than those that are routed to the sulphuric acid plant) from a pyrometallurgical process using raw materials containing mercury

Parameter	BAT-AEL (mg/Nm ³) ⁽¹⁾ ⁽²⁾
Mercury and its compounds, expressed as Hg	0,01-0,05

⁽¹⁾ As a daily average or as an average over the sampling period.

⁽²⁾ The lower end of the range is associated with the use of adsorbents (e.g. activated carbon, selenium) in combination with dust filtration, except for processes using Waelz kilns.

The associated monitoring is in BAT 10.

1.1.7. Sulphur dioxide emissions

BAT 12. In order to reduce emissions of SO₂ from off-gases with a high SO₂ content and to avoid the generation of waste from the flue-gas cleaning system, BAT is to recover sulphur by producing sulphuric acid or liquid SO₂.

Applicability

Only applicable to plants producing copper, lead, primary zinc, silver, nickel and/or molybdenum.

1.1.8. NO_x emissions

BAT 13. In order to prevent NO_x emissions to air from a pyrometallurgical process, BAT is to use one of the techniques given below.

	Technique ⁽¹⁾
a	Low-NO _x burners
b	Oxy-fuel burners
c	Flue-gas recirculation (back through the burner to reduce the temperature of the flame) in the case of oxy-fuel burners

⁽¹⁾ Descriptions of the techniques are given in Section 1.10.

The associated monitoring is in BAT 10.

1.1.9. Emissions to water, including their monitoring

BAT 14. In order to prevent or reduce the generation of waste water, BAT is to use one or a combination of the techniques given below.

	Technique	Applicability
a	Measure the amount of fresh water used and the amount of waste water discharged	Generally applicable
b	Reuse waste water from cleaning operations (including anode and cathode rinse water) and spills in the same process	Generally applicable
c	Reuse weak acid streams generated in a wet ESP and wet scrubbers	Applicability may be restricted depending on the metal and solid content of the waste water
d	Reuse waste water from slag granulation	Applicability may be restricted depending on the metal and solid content of the waste water
e	Reuse surface run-off water	Generally applicable
f	Use a closed circuit cooling system	Applicability may be restricted when a low temperature is required for process reasons
g	Reuse treated water from the waste water treatment plant	Applicability may be restricted by the salt content

BAT 15. In order to prevent the contamination of water and to reduce emissions to water, BAT is to segregate uncontaminated waste water streams from waste water streams requiring treatment.

Applicability

The segregation of uncontaminated rainwater may not be applicable in the case of existing waste water collection systems.

BAT 16. BAT is to use ISO 5667 for water sampling and to monitor the emissions to water at the point where the emission leaves the installation at least once per month ⁽¹⁾ and in accordance with EN standards. If EN standards are not available, BAT is to use ISO, national or other international standards that ensure the provision of data of an equivalent scientific quality.

Parameter	Applicable for the production of ⁽¹⁾	Standard(s)
Mercury (Hg)	Copper, Lead, Tin, Zinc, Cadmium, Precious metals, Ferro-alloys, Nickel, Cobalt, and other non-ferrous metals	EN ISO 17852, EN ISO 12846
Iron (Fe)	Copper, Lead, Tin, Zinc, Cadmium, Precious metals, Ferro-alloys, Nickel, Cobalt, and other non-ferrous metals	EN ISO 11885 EN ISO 15586 EN ISO 17294-2
Arsenic (As)	Copper, Lead, Tin, Zinc, Cadmium, Precious metals, Ferro-alloys, Nickel, and Cobalt	
Cadmium (Cd)		
Copper (Cu)		
Nickel (Ni)		
Lead (Pb)		
Zinc (Zn)		

⁽¹⁾ The monitoring frequency may be adapted if the data series clearly demonstrate sufficient stability of the emissions.

Parameter	Applicable for the production of ⁽¹⁾	Standard(s)
Silver (Ag)	Precious metals	
Aluminium (Al)	Aluminium	
Cobalt (Co)	Nickel, and Cobalt	
Chromium total (Cr)	Ferro-alloys	
Chromium(VI) (Cr(VI))	Ferro-alloys	EN ISO 10304-3 EN ISO 23913
Antimony (Sb)	Copper, Lead, and Tin	EN ISO 11885 EN ISO 15586 EN ISO 17294-2
Tin (Sn)	Copper, Lead, and Tin	
Other metals, if relevant ⁽²⁾	Aluminium, Ferro-alloys, and other non-ferrous metals	
Sulphate (SO ₄ ²⁻)	Copper, Lead, Tin, Zinc, Cadmium, Precious metals, Nickel, Cobalt, and other non-ferrous metals	EN ISO 10304-1
Fluoride (F)	Primary aluminium	
Total suspended solids (TSS)	Aluminium	EN 872

⁽¹⁾ Note: 'other non-ferrous metals' means the production of non-ferrous metals other than those dealt with specifically in Sections 1.2 to 1.8.

⁽²⁾ The metals monitored depend on the composition of the raw material used.

BAT 17. In order to reduce emissions to water, BAT is to treat the leakages from the storage of liquids and the waste water from non-ferrous metals production, including from the washing stage in the Waelz kiln process, and to remove metals and sulphates by using a combination of the techniques given below.

	Technique ⁽¹⁾	Applicability
a	Chemical precipitation	Generally applicable
b	Sedimentation	Generally applicable
c	Filtration	Generally applicable
d	Flotation	Generally applicable
e	Ultrafiltration	Only applicable to specific streams in non-ferrous metals production
f	Activated carbon filtration	Generally applicable
g	Reverse osmosis	Only applicable to specific streams in non-ferrous metals production

⁽¹⁾ Descriptions of the techniques are given in Section 1.10.

BAT-associated emission levels

The BAT-associated emission levels (BAT-AELs) for direct emissions to a receiving water body from the production of copper, lead, tin, zinc, cadmium, precious metals, nickel, cobalt and ferro-alloys are given in Table 2.

These BAT-AELs apply at the point where the emission leaves the installation.

Table 2

BAT-associated emission levels for direct emissions to a receiving water body from the production of copper, lead, tin, zinc (including the waste water from the washing stage in the Waelz kiln process), cadmium, precious metals, nickel, cobalt and ferro-alloys

BAT-AEL (mg/l) (daily average)						
Parameter	Production of					
	Copper	Lead and/or Tin	Zinc and/or Cadmium	Precious metals	Nickel and/or Cobalt	Ferro-alloys
Silver (Ag)	NR			≤ 0,6	NR	
Arsenic (As)	≤ 0,1 ⁽¹⁾	≤ 0,1	≤ 0,1	≤ 0,1	≤ 0,3	≤ 0,1
Cadmium (Cd)	0,02–0,1	≤ 0,1	≤ 0,1	≤ 0,05	≤ 0,1	≤ 0,05
Cobalt (Co)	NR	≤ 0,1	NR		0,1-0,5	NR
Chromium total (Cr)	NR					≤ 0,2
Chromium (VI) (Cr(VI))	NR					≤ 0,05
Copper (Cu)	0,05-0,5	≤ 0,2	≤ 0,1	≤ 0,3	≤ 0,5	≤ 0,5
Mercury (Hg)	0,005–0,02	≤ 0,05	≤ 0,05	≤ 0,05	≤ 0,05	≤ 0,05
Nickel (Ni)	≤ 0,5	≤ 0,5	≤ 0,1	≤ 0,5	≤ 2	≤ 2
Lead (Pb)	≤ 0,5	≤ 0,5	≤ 0,2	≤ 0,5	≤ 0,5	≤ 0,2
Zinc (Zn)	≤ 1	≤ 1	≤ 1	≤ 0,4	≤ 1	≤ 1

NR: Not relevant

⁽¹⁾ In the case of a high arsenic content in the total input of the plant, the BAT-AEL may be up to 0,2 mg/l.

The associated monitoring is in BAT 16.

1.1.10. Noise

BAT 18. In order to reduce noise emissions, BAT is to use one or a combination of the techniques given below.

	Technique
a	Use embankments to screen the source of noise
b	Enclose noisy plants or components in sound-absorbing structures
c	Use anti-vibration supports and interconnections for equipment
d	Orientation of noise-emitting machinery
e	Change the frequency of the sound

1.1.11. **Odour**

BAT 19. In order to reduce odour emissions, BAT is to use one or a combination of the techniques given below.

	Technique	Applicability
a	Appropriate storage and handling of odorous materials	Generally applicable
b	Minimise the use of odorous materials	Generally applicable
c	Careful design, operation and maintenance of any equipment that could generate odour emissions	Generally applicable
d	Afterburner or filtration techniques, including biofilters	Applicable only in limited cases (e.g. in the impregnation stage during speciality production in the carbon and graphite sector)

1.2. BAT CONCLUSIONS FOR COPPER PRODUCTION

1.2.1. **Secondary materials**

BAT 20. In order to increase the secondary materials' recovery yield from scrap, BAT is to separate non-metallic constituents and metals other than copper by using one or a combination of the techniques given below.

	Technique
a	Manual separation of large visible constituents
b	Magnetic separation of ferrous metals
c	Optical or eddy current separation of aluminium
d	Relative density separation of different metallic and non-metallic constituents (using a fluid with a different density or air)

1.2.2. **Energy**

BAT 21. In order to use energy efficiently in primary copper production, BAT is to use one or a combination of the techniques given below.

	Technique	Applicability
a	Optimise the use of the energy contained in the concentrate using a flash smelting furnace	Only applicable for new plants and for major upgrades of existing plants
b	Use the hot process gases from the melting stages to heat up the furnace charge	Only applicable to shaft furnaces
c	Cover the concentrates during transport and storage	Generally applicable
d	Use the excess heat produced during the primary smelting or converting stages to melt secondary materials containing copper	Generally applicable
e	Use the heat in the gases from anode furnaces in a cascade for other processes such as drying	Generally applicable

BAT 22. In order to use energy efficiently in secondary copper production, BAT is to use one or a combination of the techniques given below.

	Technique	Applicability
a	Reduce the water content of the feed material	Applicability is limited when the moisture content of the materials is used as a technique to reduce diffuse emissions
b	Produce steam by recovering excess heat from the smelting furnace to heat up the electrolyte in refineries and/or to produce electricity in a co-generation installation	Applicable if an economically viable demand of steam exists
c	Melt scraps using the excess heat that is produced during the smelting or converting process	Generally applicable
d	Holding furnace between processing stages	Only applicable for batch-wise operated smelters where a buffer capacity of molten material is required
e	Preheat the furnace charge using the hot process gases from the melting stages	Only applicable to shaft furnaces

BAT 23. In order to use energy efficiently in electrorefining and electrowinning operations, BAT is to use a combination of the techniques given below.

	Technique	Applicability
a	Apply insulation and covers to electrolysis tanks	Generally applicable
b	Addition of surfactants to the electrowinning cells	Generally applicable
c	Improved cell design for lower energy consumption by optimisation of the following parameters: space between anode and cathode, anode geometry, current density, electrolyte composition and temperature	Only applicable for new plants and for major upgrades of existing plants
d	Use of stainless steel cathode blanks	Only applicable for new plants and for major upgrades of existing plants
e	Automatic cathode/anode changes to achieve an accurate placement of the electrodes into the cell	Only applicable for new plants and for major upgrades of existing plants
f	Short circuit detection and quality control to ensure that electrodes are straight and flat and that the anode is exact in weight	Generally applicable

1.2.3. Air emissions

BAT 24. In order to reduce secondary emissions to air from furnaces and auxiliary devices in primary copper production and to optimise the performance of the abatement system, BAT is to collect, mix and treat secondary emissions in a centralised off-gas cleaning system.

Description

Secondary emissions from various sources are collected, mixed, and treated in a single centralised off-gas cleaning system, designed to effectively treat the pollutants present in each of the flows. Care is taken not to mix streams which are not chemically compatible and to avoid undesirable chemical reactions among the different collected flows.

Applicability

The applicability may be limited for existing plants by their design and layout.

1.2.3.1. *Diffuse emissions*

BAT 25. In order to prevent or reduce diffuse emissions from pretreatment (such as blending, drying, mixing, homogenisation, screening and pelletisation) of primary and secondary materials, BAT is to use one or a combination of the techniques given below.

	Technique	Applicability
a	Use enclosed conveyers or pneumatic transfer systems for dusty materials	Generally applicable
b	Carry out activities with dusty materials such as mixing in an enclosed building	For existing plants, application may be difficult due to the space requirements
c	Use dust suppression systems such as water cannons or water sprinklers	Not applicable for mixing operations carried out indoors. Not applicable for processes that require dry materials. The application is also limited in regions with water shortages or with very low temperatures
d	Use enclosed equipment for operations with dusty material (such as drying, mixing, milling, air separation and pelletisation) with an air extraction system connected to an abatement system	Generally applicable
e	Use an extraction system for dusty and gaseous emissions, such as a hood in combination with a dust and gas abatement system	Generally applicable

BAT 26. In order to prevent or reduce diffuse emissions from charging, smelting and tapping operations in primary and secondary copper smelters and from holding and melting furnaces, BAT is to use a combination of the techniques given below.

	Technique	Applicability
a	Briquetting and pelletisation of raw materials	Applicable only when the process and the furnace can use pelletised raw materials
b	Enclosed charging system such as single jet burner, door sealing ⁽¹⁾ , closed conveyers or feeders equipped with an air extraction system in combination with a dust and gas abatement system	The jet burner is applicable only for flash furnaces
c	Operate the furnace and gas route under negative pressure and at a sufficient gas extraction rate to prevent pressurisation	Generally applicable
d	Capture hood/enclosures at charging and tapping points in combination with an off-gas abatement system (e.g. housing/tunnel for ladle operation during tapping, and which is closed with a movable door/barrier equipped with a ventilation and abatement system)	Generally applicable
e	Encapsulate the furnace in vented housing	Generally applicable
f	Maintain furnace sealing	Generally applicable

	Technique	Applicability
g	Hold the temperature in the furnace at the lowest required level	Generally applicable
h	Boosted suction systems ⁽¹⁾	Generally applicable
i	Enclosed building in combination with other techniques to collect the diffuse emissions	Generally applicable
j	Double bell charging system for shaft/blast furnaces	Generally applicable
k	Select and feed the raw materials according to the type of furnace and abatement techniques used	Generally applicable
l	Use of lids on throats of rotary anode furnace	Generally applicable

⁽¹⁾ Description of the technique is given in Section 1.10.

BAT 27. In order to reduce diffuse emissions from Peirce-Smith converter (PS) furnace in primary and secondary copper production, BAT is to use a combination of the techniques given below.

	Technique
a	Operate the furnace and gas route under negative pressure and at a sufficient gas extraction rate to prevent pressurisation
b	Oxygen enrichment
c	Primary hood over the converter opening to collect and transfer the primary emissions to an abatement system
d	Addition of materials (e.g. scrap and flux) through the hood
e	System of secondary hoods in addition to the main one to capture emissions during charging and tapping operations
f	Furnace located in enclosed building
g	Apply motor-driven secondary hoods, to move them according to the process stage, to increase the efficiency of the collection of secondary emissions
h	Boosted suction systems ⁽¹⁾ and automatic control to prevent blowing when the converter is 'rolled out' or 'rolled in'

⁽¹⁾ Description of the technique is given in Section 1.10.

BAT 28. In order to reduce diffuse emissions from a Hoboken converter furnace in primary copper production, BAT is to use a combination of the techniques given below.

	Technique
a	Operate furnace and gas route under negative pressure during charging, skimming and tapping operations
b	Oxygen enrichment
c	Mouth with closed lids during operation
d	Boosted suction systems ⁽¹⁾

⁽¹⁾ Description of the technique is given in Section 1.10.

BAT 29. In order to reduce diffuse emissions from the matte conversion process, BAT is to use a flash converting furnace.

Applicability

Applicable only to new plants or major upgrades of existing plants.

BAT 30. In order to reduce diffuse emissions from a top-blown rotary converter (TBRC) furnace in secondary copper production, BAT is to use a combination of the techniques given below.

	Technique	Applicability
a	Operate the furnace and gas route under negative pressure and at a sufficient gas extraction rate to prevent pressurisation	Generally applicable
b	Oxygen enrichment	Generally applicable
c	Furnace located in enclosed building in combination with techniques to collect and transfer diffuse emissions from charging and tapping to an abatement system	Generally applicable
d	Primary hood over the converter opening to collect and transfer the primary emissions to an abatement system	Generally applicable
e	Hoods or crane integrated hood to collect and transfer the emissions from charging and tapping operations to an abatement system	For existing plants, a crane integrated hood is only applicable to major upgrades of the furnace hall
f	Addition of materials (e.g. scrap and flux) through the hood	Generally applicable
g	Boosted suction system ⁽¹⁾	Generally applicable

⁽¹⁾ Description of the technique is given in Section 1.10.

BAT 31. In order to reduce diffuse emissions from copper recovery with a slag concentrator, BAT is to use the techniques given below.

	Technique
a	Dust suppression techniques such as a water spray for handling, storage and crushing of slag
b	Grinding and flotation performed with water
c	Delivery of the slag to the final storage area via hydro transport in a closed pipeline
d	Maintain a water layer in the pond or use a dust suppressant such as lime milk in dry areas

BAT 32. In order to reduce diffuse emissions from copper-rich slag furnace treatment, BAT is to use a combination of the techniques given below.

	Technique
a	Dust suppression techniques such as a water spray for handling, storage and crushing of the final slag
b	Operation of the furnace under negative pressure
c	Enclosed furnace
d	Housing, enclosure and hood to collect and transfer the emissions to an abatement system
e	Covered launder

BAT 33. In order to reduce diffuse emissions from anode casting in primary and secondary copper production, BAT is to use one or a combination of the techniques given below.

	Technique
a	Use an enclosed tundish
b	Use a closed intermediate ladle
c	Use a hood, equipped with an air extraction system, over the casting ladle and over the casting wheel

BAT 34. In order to reduce diffuse emissions from electrolysis cells, BAT is to use one or a combination of the techniques given below.

	Technique	Applicability
a	Addition of surfactants to the electrowinning cells	Generally applicable
b	Use covers or a hood to collect and transfer the emissions to an abatement system	Only applicable for electrowinning cells or refining cells for low-purity anodes. Not applicable when the cell needs to remain uncovered to maintain the cell temperature at workable levels (approximately 65 °C)
c	Closed and fixed pipelines for transferring the electrolyte solutions	Generally applicable
d	Gas extraction from the washing chambers of the cathode stripping machine and anode scrap washing machine	Generally applicable

BAT 35. In order to reduce diffuse emissions from the casting of copper alloys, BAT is to use one or a combination of the techniques given below.

	Technique
a	Use enclosures or hoods to collect and transfer the emissions to an abatement system
b	Use covering for the melts in holding and casting furnaces
c	Boosted suction system ⁽¹⁾

⁽¹⁾ Description of the technique is given in Section 1.10.

BAT 36. In order to reduce diffuse emissions from non-acid and acid pickling, BAT is to use one of the techniques given below.

	Technique	Applicability
a	Encapsulate the pickling line with a solution of isopropanol operating in a closed circuit	Only applicable for pickling of copper wire rod in continuous operations
b	Encapsulate the pickling line to collect and transfer the emissions to an abatement system	Only applicable for acid pickling in continuous operations

1.2.3.2. *Channelled dust emissions*

Descriptions of the techniques mentioned in this section are given in Section 1.10.

The BAT-associated emission levels are all given in Table 3.

BAT 37. In order to reduce dust and metal emissions to air from the reception, storage, handling, transport, metering, mixing, blending, crushing, drying, cutting and screening of raw materials, and the pyrolytic treatment of copper turnings in primary and secondary copper production, BAT is to use a bag filter.

BAT 38. In order to reduce dust and metal emissions to air from concentrate drying in primary copper production, BAT is to use a bag filter.

Applicability

In the event of a high organic carbon content in the concentrates (e.g. around 10 wt-%), bag filters may not be applicable (due to blinding of the bags) and other techniques (e.g. ESP) may be used.

BAT 39. In order to reduce dust and metal emissions to air (other than those that are routed to the sulphuric acid or liquid SO₂ plant or power plant) from the primary copper smelter and converter, BAT is to use a bag filter and/or a wet scrubber.

BAT 40. In order to reduce dust and metal emissions to air (other than those that are routed to the sulphuric acid plant) from the secondary copper smelter and converter and from the processing of secondary copper intermediates, BAT is to use a bag filter.

BAT 41. In order to reduce dust and metal emissions to air from the secondary copper holding furnace, BAT is to use a bag filter.

BAT 42. In order to reduce dust and metal emissions to air from copper-rich slag furnace processing, BAT is to use a bag filter or a scrubber in combination with an ESP.

BAT 43. In order to reduce dust and metal emissions to air from the anode furnace in primary and secondary copper production, BAT is to use a bag filter or a scrubber in combination with an ESP.

BAT 44. In order to reduce dust and metal emissions to air from anode casting in primary and secondary copper production, BAT is to use a bag filter or, in the case of off-gases with a water content close to the dew point, a wet scrubber or a demister.

BAT 45. In order to reduce dust and metal emissions to air from a copper melting furnace, BAT is to select and feed the raw materials according to the furnace type and the abatement system used and to use a bag filter.

Table 3

BAT-associated emission levels for dust emissions to air from copper production

Parameter	BAT	Process	BAT-AEL (mg/Nm ³)
Dust	BAT 37	Reception, storage, handling, transport, metering, mixing, blending, crushing, drying, cutting and screening of raw materials, and the pyrolytic treatment of copper turnings in primary and secondary copper production	2-5 ⁽¹⁾ ⁽⁴⁾
	BAT 38	Concentrate drying in primary copper production	3-5 ⁽²⁾ ⁽⁴⁾ ⁽⁵⁾
	BAT 39	Primary copper smelter and converter (emissions other than those that are routed to the sulphuric acid or liquid SO ₂ plant or power plant)	2-5 ⁽³⁾ ⁽⁴⁾

Parameter	BAT	Process	BAT-AEL (mg/Nm ³)
	BAT 40	Secondary copper smelter and converter and processing of secondary copper intermediates (emissions other than those that are routed to the sulphuric acid plant)	2-4 ⁽²⁾ ⁽⁴⁾
	BAT 41	Secondary copper holding furnace	≤ 5 ⁽¹⁾
	BAT 42	Copper-rich slag furnace processing	2-5 ⁽¹⁾ ⁽⁶⁾
	BAT 43	Anode furnace (in primary and secondary copper production)	2-5 ⁽²⁾ ⁽⁴⁾
	BAT 44	Anode casting (in primary and secondary copper production)	≤ 5-15 ⁽²⁾ ⁽⁷⁾
	BAT 45	Copper melting furnace	2-5 ⁽²⁾ ⁽⁸⁾

⁽¹⁾ As an average over the sampling period.

⁽²⁾ As a daily average or as an average over the sampling period.

⁽³⁾ As a daily average.

⁽⁴⁾ Dust emissions are expected to be towards the lower end of the range when emissions of heavy metals are above the following levels: 1 mg/Nm³ for lead, 1 mg/Nm³ for copper, 0,05 mg/Nm³ for arsenic, 0,05 mg/Nm³ for cadmium.

⁽⁵⁾ When the concentrates used have a high organic carbon content (e.g. around 10 wt-%), emissions of up to 10 mg/Nm³ can be expected.

⁽⁶⁾ Dust emissions are expected to be towards the lower end of the range when emissions of lead are above 1 mg/Nm³.

⁽⁷⁾ The lower end of the range is associated with the use of a bag filter.

⁽⁸⁾ Dust emissions are expected to be towards the lower end of the range when emissions of copper are above 1 mg/Nm³.

The associated monitoring is in BAT 10.

1.2.3.3. Organic compound emissions

BAT 46. In order to reduce organic compound emissions to air from the pyrolytic treatment of copper turnings, and the drying, smelting and melting of secondary raw materials, BAT is to use one of the techniques given below.

	Technique ⁽¹⁾	Applicability
a	Afterburner or post-combustion chamber or regenerative thermal oxidiser	The applicability is restricted by the energy content of the off-gases that need to be treated, as off-gases with a lower energy content require a higher fuel use
b	Injection of adsorbent in combination with a bag filter	Generally applicable
c	Design of furnace and the abatement techniques according to the raw materials available	Only applicable to new furnaces or major upgrades of existing furnaces
d	Select and feed the raw materials according to the furnace and the abatement techniques used	Generally applicable
e	Thermal destruction of TVOC at high temperatures in the furnace (> 1 000 °C)	Generally applicable

⁽¹⁾ Descriptions of the techniques are given in Section 1.10.

BAT-associated emission levels: See Table 4.

Table 4

BAT-associated emission levels for emissions to air of TVOC from the pyrolytic treatment of copper turnings, and the drying, smelting and melting of secondary raw materials

Parameter	BAT-AEL (mg/Nm ³) ⁽¹⁾ ⁽²⁾
TVOC	3-30

⁽¹⁾ As a daily average or as an average over the sampling period.

⁽²⁾ The lower end of the range is associated with the use of a regenerative thermal oxidiser.

The associated monitoring is in BAT 10.

BAT 47. In order to reduce organic compound emissions to air from solvent extraction in hydrometallurgical copper production, BAT is to use both of the techniques given below and to determine the VOC emissions annually, e.g. through mass balance.

	Technique
a	Process reagent (solvent) with lower steam pressure
b	Closed equipment such as closed mixing tanks, closed settlers and closed storage tanks

BAT 48. In order to reduce PCDD/F emissions to air from the pyrolytic treatment of copper turnings, smelting, melting, fire refining and converting operations in secondary copper production, BAT is to use one or a combination of the techniques given below.

	Technique
a	Select and feed the raw materials according to the furnace and the abatement techniques used
b	Optimise combustion conditions to reduce the emissions of organic compounds
c	Use charging systems, for a semi-closed furnace, to give small additions of raw material
d	Thermal destruction of PCDD/F in the furnace at high temperatures (> 850 °C)
e	Use oxygen injection in the upper zone of the furnace
f	Internal burner system
g	Post-combustion chamber or afterburner or regenerative thermal oxidiser ⁽¹⁾
h	Avoid exhaust systems with a high dust build-up for temperatures > 250 °C
i	Rapid quenching ⁽¹⁾
j	Injection of adsorption agent in combination with an efficient dust collection system ⁽¹⁾

⁽¹⁾ Descriptions of the techniques are given in Section 1.10.

BAT-associated emission levels: See Table 5.

Table 5

BAT-associated emission levels for PCDD/F emissions to air from the pyrolytic treatment of copper turnings, smelting, melting, fire refining and converting operations in secondary copper production

Parameter	BAT-AEL (ng I-TEQ/Nm ³) ⁽¹⁾
PCDD/F	≤ 0,1

⁽¹⁾ As an average over a sampling period of at least six hours.

The associated monitoring is in BAT 10.

1.2.3.4. Sulphur dioxide emissions

Descriptions of the techniques mentioned in this section are given in Section 1.10.

BAT 49. In order to reduce SO₂ emissions (other than those that are routed to the sulphuric acid or liquid SO₂ plant or power plant) from primary and secondary copper production, BAT is to use one or a combination of the techniques given below.

	Technique	Applicability
a	Dry or semi-dry scrubber	Generally applicable
b	Wet scrubber	Applicability may be limited in the following cases: — very high off-gas flow rates (due to the significant amounts of waste and waste water generated) — in arid areas (due to the large volume of water necessary and the need for waste water treatment)
c	Polyether-based absorption/desorption system	Not applicable in the case of secondary copper production. Not applicable in the absence of a sulphuric acid or liquid SO ₂ plant

BAT-associated emission levels: See Table 6.

Table 6

BAT-associated emission levels for SO₂ emissions to air (other than those that are routed to the sulphuric acid or liquid SO₂ plant or power plant) from primary and secondary copper production

Parameter	Process	BAT-AEL (mg/Nm ³) ⁽¹⁾
SO ₂	Primary copper production	50-500 ⁽²⁾
	Secondary copper production	50-300

⁽¹⁾ As a daily average or as an average over the sampling period.

⁽²⁾ In the case of using a wet scrubber or a concentrate with a low sulphur content, the BAT-AEL can be up to 350 mg/Nm³.

The associated monitoring is in BAT 10.

1.2.3.5. Acid emissions

BAT 50. In order to reduce acid gas emissions to air from exhaust gases from the electrowinning cells, the electrorefining cells, the washing chamber of the cathode stripping machine and the anode scrap washing machine, BAT is to use a wet scrubber or a demister.

1.2.4. Soil and groundwater

BAT 51. In order to prevent soil and groundwater contamination from copper recovery in the slag concentrator, BAT is to use a drainage system in cooling areas and a correct design of the final slag storage area to collect overflow water and avoid fluid leakage.

BAT 52. In order to prevent soil and groundwater contamination from the electrolysis in primary and secondary copper production, BAT is to use a combination of the techniques given below.

	Technique
a	Use of a sealed drainage system
b	Use of impermeable and acid-resistant floors
c	Use of double-walled tanks or placement in resistant bunds with impermeable floors

1.2.5. Waste water generation

BAT 53. In order to prevent the generation of waste water from primary and secondary copper production, BAT is to use one or a combination of the techniques given below.

	Technique
a	Use the steam condensate for heating the electrolysis cells, to wash the copper cathodes or send it back to steam boiler
b	Reuse the water collected from the cooling area, flotation process and hydro transportation of final slag in the slag concentration process
c	Recycle the pickling solutions and the rinse water
d	Treat the residues (crude) from the solvent extraction step in hydrometallurgical copper production to recover the organic solution content
e	Centrifuge the slurry from cleaning and settlers from the solvent extraction step in hydrometallurgical copper production
f	Reuse the electrolysis bleed after the metal removal stage in the electrowinning and/or the leaching process

1.2.6. Waste

BAT 54. In order to reduce the quantities of waste sent for disposal from primary and secondary copper production, BAT is to organise operations so as to facilitate process residues reuse or, failing that, process residues recycling, including by using one or a combination of the techniques given below.

	Technique	Applicability
a	Recover metals from the dust and slime coming from the dust abatement system	Generally applicable
b	Reuse or sell the calcium compounds (e.g. gypsum) generated by the abatement of SO ₂	Applicability may be restricted depending on the metal content and on the availability of a market
c	Regenerate or recycle the spent catalysts	Generally applicable
d	Recover metal from the waste water treatment slime	Applicability may be restricted depending on the metal content and on the availability of a market/process
e	Use weak acid in the leaching process or for gypsum production	Generally applicable
f	Recover the copper content from the rich slag in the slag furnace or slag flotation plant	

	Technique	Applicability
g	Use the final slag from furnaces as an abrasive or (road) construction material or for another viable application	Applicability may be restricted depending on the metal content and on the availability of a market
h	Use the furnace lining for recovery of metals or reuse as refractory material	
i	Use the slag from the slag flotation as an abrasive or construction material or for another viable application	
j	Use the skimming from the melting furnaces to recover the metal content	Generally applicable
k	Use the spent electrolyte bleed to recover copper and nickel. Reuse the remaining acid to make up the new electrolyte or to produce gypsum	
l	Use the spent anode as a cooling material in pyrometallurgical copper refining or remelting	
m	Use anode slime to recover precious metals	
n	Use the gypsum from the waste water treatment plant in the pyrometallurgical process or for sale	Applicability may be restricted depending on the quality of the generated gypsum
o	Recover metals from sludge	Generally applicable
p	Reuse the depleted electrolyte from the hydro-metallurgical copper process as a leaching agent	Applicability may be restricted depending on the metal content and on the availability of a market/process
q	Recycle copper scales from rolling in a copper smelter	Generally applicable
r	Recover metals from the spent acid pickling solution and reuse the cleaned acid solution	

1.3. BAT CONCLUSIONS FOR ALUMINIUM PRODUCTION INCLUDING ALUMINA AND ANODE PRODUCTION

1.3.1. Alumina production

1.3.1.1. Energy

BAT 55. In order to use energy efficiently during the production of alumina from bauxite, BAT is to use one or a combination of the techniques given below.

	Technique	Description	Applicability
a	Plate heat exchangers	Plate heat exchangers allow a higher heat recovery from the liquor flowing to the precipitation area in comparison with other techniques such as flash cooling plants	Applicable if the energy from the cooling fluid can be reused in the process and if the condensate balance and the liquor conditions allow it
b	Circulating fluidised bed calciners	Circulating fluidised bed calciners have a much higher energy efficiency than rotary kilns, since the heat recovery from the alumina and the flue-gas is greater	Only applicable to smelter-grade aluminas. Not applicable to speciality/non-smelter-grade aluminas, as these require a higher level of calcination that can currently only be achieved with a rotary kiln

	Technique	Description	Applicability
c	Single stream digestion design	The slurry is heated up in one circuit without using live steam and therefore without dilution of the slurry (in contrast to the double-stream digestion design)	Only applicable to new plants
d	Selection of the bauxite	Bauxite with a higher moisture content carries more water into the process, which increases the energy need for evaporation. In addition, bauxites with a high monohydrate content (boehmite and/or diasporite) require a higher pressure and temperature in the digestion process, leading to higher energy consumption	Applicable within the constraints related to the specific design of the plant, since some plants are specifically designed for a certain quality of bauxite, which limits the use of alternative bauxite sources

1.3.1.2. Air emissions

BAT 56. In order to reduce dust and metal emissions from alumina calcination, BAT is to use a bag filter or an ESP.

1.3.1.3. Waste

BAT 57. In order to reduce the quantities of waste sent for disposal and to improve the disposal of bauxite residues from alumina production, BAT is to use one or both of the techniques given below.

	Technique
a	Reduce the volume of bauxite residues by compacting in order to minimise the moisture content, e.g. using vacuum or high-pressure filters to form a semi-dry cake
b	Reduce/minimise the alkalinity remaining in the bauxite residues in order to allow disposal of the residues in a landfill

1.3.2. Anode production

1.3.2.1. Air emissions

1.3.2.1.1. Dust, PAH and fluoride emissions from the paste plant

BAT 58. In order to reduce dust emissions to air from a paste plant (removing coke dust from operations such as coke storage and grinding), BAT is to use a bag filter.

BAT-associated emission levels: See Table 7.

BAT 59. In order to reduce dust and PAH emissions to air from a paste plant (hot pitch storage, paste mixing, cooling and forming), BAT is to use one or a combination of the techniques given below.

	Technique ⁽¹⁾
a	Dry scrubber using coke as the adsorbent agent, with or without precooling, followed by a bag filter
b	Regenerative thermal oxidiser
c	Catalytic thermal oxidiser

⁽¹⁾ Descriptions of the techniques are given in Section 1.10.

BAT-associated emission levels: See Table 7.

Table 7

BAT-associated emission levels for dust and BaP (as an indicator of PAH) emissions to air from a paste plant

Parameter	Process	BAT-AEL (mg/Nm ³)
Dust	— Hot pitch storage, paste mixing, cooling and forming — Removing coke dust from operations such as coke storage and grinding	2-5 ⁽¹⁾
BaP	Hot pitch storage, paste mixing, cooling and forming	0,001-0,01 ⁽²⁾

⁽¹⁾ As a daily average or as an average over the sampling period.

⁽²⁾ As an average over the sampling period.

The associated monitoring is in BAT 10.

1.3.2.1.2. Dust, sulphur dioxide, PAH and fluoride emissions from the baking plant

BAT 60. In order to reduce dust, sulphur dioxide, PAH and fluoride emissions to air from a baking plant in an anode production plant integrated with a primary aluminium smelter, BAT is to use one or a combination of the techniques given below.

	Technique ⁽¹⁾	Applicability
a	Use of raw materials and fuels containing a low amount of sulphur	Generally applicable for reducing SO ₂ emissions
b	Dry scrubber using alumina as the adsorbent agent followed by a bag filter	Generally applicable for reducing dust, PAH and fluoride emissions
c	Wet scrubber	Applicability for reducing dust, SO ₂ , PAH and fluoride emissions may be limited in the following cases: — very high off-gas flow rates (due to the significant amounts of waste and waste water generated) — in arid areas (due to the large volume of water necessary and the need for waste water treatment)
d	Regenerative thermal oxidiser in combination with a dust abatement system	Generally applicable for reducing dust and PAH emissions.

⁽¹⁾ Descriptions of the techniques are given in Section 1.10.

BAT-associated emission levels: See Table 8.

Table 8

BAT-associated emission levels for dust, BaP (as an indicator of PAH) and fluoride emissions to air from a baking plant in an anode production plant integrated with a primary aluminium smelter

Parameter	BAT-AEL (mg/Nm ³)
Dust	2-5 ⁽¹⁾
BaP	0,001-0,01 ⁽²⁾
HF	0,3-0,5 ⁽¹⁾

Parameter	BAT-AEL (mg/Nm ³)
Total fluorides	≤ 0,8 ⁽²⁾

⁽¹⁾ As a daily average or as an average over the sampling period.

⁽²⁾ As an average over the sampling period.

The associated monitoring is in BAT 10.

BAT 61. In order to reduce dust, PAH and fluoride emissions to air from a baking plant in a stand-alone anode production plant, BAT is to use a pre-filtration unit and a regenerative thermal oxidiser followed by a dry scrubber (e.g. lime bed).

BAT-associated emission levels: See Table 9.

Table 9

BAT-associated emission levels for dust, BaP (as an indicator of PAH) and fluoride emissions to air from a baking plant in a stand-alone anode production plant

Parameter	BAT-AEL (mg/Nm ³)
Dust	2-5 ⁽¹⁾
BaP	0,001-0,01 ⁽²⁾
HF	≤ 3 ⁽¹⁾

⁽¹⁾ As a daily average.

⁽²⁾ As an average over the sampling period.

The associated monitoring is in BAT 10.

1.3.2.2. *Waste water generation*

BAT 62. In order to prevent the generation of waste water from anode baking, BAT is to use a closed water cycle.

Applicability

Generally applicable to new plants and major upgrades. The applicability may be limited due to water quality and/or product quality requirements.

1.3.2.3. *Waste*

BAT 63. In order to reduce the quantities of waste sent for disposal, BAT is to recycle carbon dust from the coke filter as a scrubbing medium.

Applicability

There may be restrictions on applicability depending on the ash content of the carbon dust.

1.3.3. **Primary aluminium production**

1.3.3.1. *Air emissions*

BAT 64. In order to prevent or collect diffuse emissions from electrolytic cells in primary aluminium production using the Söderberg technology, BAT is to use a combination of the techniques given below.

	Technique
a	Use of paste with a pitch content between 25 % and 28 % (dry paste)
b	Upgrade the manifold design to allow closed point feeding operations and improved off-gas collection efficiency
c	Alumina point feeding

	Technique
d	Increased anode height combined with the treatment in BAT 67
e	Anode top hooding when high current density anodes are used, connected to the treatment in BAT 67

Description

BAT 64(c): Point feeding of alumina avoids the regular crust-breaking (such as during manual side feed or bar broken feed), and thus reduces the associated fluoride and dust emissions.

BAT 64(d): An increased anode height helps to achieve lower temperatures in the anode top, resulting in lower emissions to air.

BAT-associated emission levels: See Table 12.

BAT 65. In order to prevent or collect diffuse emissions from electrolytic cells in primary aluminium production using prebaked anodes, BAT is to use a combination of the techniques given below.

	Technique
a	Automatic multiple point feeding of alumina
b	Complete hood coverage of the cell and adequate off-gas extraction rates (to lead the off-gas to the treatment in BAT 67) taking into account fluoride generation from bath and carbon anode consumption
c	Boosted suction system connected to the abatement techniques listed in BAT 67
d	Minimisation of the time for changing anodes and other activities that require cell hoods to be removed
e	Efficient process control system avoiding process deviations that might otherwise lead to increased cell evolution and emissions
f	Use of a programmed system for cell operations and maintenance
g	Use of established efficient cleaning methods in the rodding plant to recover fluorides and carbon
h	Storage of removed anodes in a compartment near the cell, connected to the treatment in BAT 67, or storage of the butts in confined boxes

Applicability

BAT 65.c and h are not applicable to existing plants

BAT-associated emission levels: See Table 12.

1.3.3.1.1. Channelled dust and fluoride emissions

BAT 66. In order to reduce dust emissions from the storage, handling and transport of raw materials, BAT is to use a bag filter.

BAT-associated emission levels: See Table 10.

Table 10

BAT-associated emission levels for dust from the storage, handling and transport of raw materials

Parameter	BAT-AEL (mg/Nm ³) ⁽¹⁾
Dust	≤ 5-10

⁽¹⁾ As an average over the sampling period.

The associated monitoring is in BAT 10.

BAT 67. In order to reduce dust, metal and fluoride emissions to air from electrolytic cells, BAT is to use one of the techniques given below.

	Technique ⁽¹⁾	Applicability
a	Dry scrubber using alumina as the adsorbent agent followed by a bag filter	Generally applicable
b	Dry scrubber using alumina as the adsorbent agent followed by a bag filter and a wet scrubber	Applicability may be limited in the following cases: — very high off-gas flow rates (due to the significant amounts of waste and waste water generated) — in arid areas (due to the large volume of water necessary and the need for waste water treatment)

⁽¹⁾ Descriptions of the techniques are given in Section 1.10

BAT-associated emission levels: See Table 11 and Table 12.

Table 11

BAT-associated emission levels for dust and fluoride emissions to air from electrolytic cells

Parameter	BAT-AEL (mg/Nm ³)
Dust	2-5 ⁽¹⁾
HF	≤ 1,0 ⁽¹⁾
Total fluorides	≤ 1,5 ⁽²⁾

⁽¹⁾ As a daily average or as an average over the sampling period.

⁽²⁾ As an average over the sampling period.

The associated monitoring is in BAT 10.

1.3.3.1.2. Total emissions of dust and fluorides

BAT-associated emission levels for the total emissions of dust and fluoride to air from the electrolysis house (collected from the electrolytic cells and roof vents): See Table 12.

Table 12

BAT-associated emission levels for the total emissions of dust and fluoride to air from the electrolysis house (collected from the electrolytic cells and roof vents)

Parameter	BAT	BAT-AELs for existing plants (kg/t Al) ⁽¹⁾ ⁽²⁾	BAT-AELs for new plants (kg/t Al) ⁽¹⁾
Dust	Combination of BAT 64, BAT 65 and BAT 67	≤ 1,2	≤ 0,6
Total fluorides		≤ 0,6	≤ 0,35

⁽¹⁾ As mass of pollutant emitted during a year from the electrolysis house divided by the mass of liquid aluminium produced in the same year.

⁽²⁾ These BAT-AELs are not applicable to plants that due to their configuration cannot measure roof emissions.

The associated monitoring is in BAT 10.

BAT 68. In order to prevent or reduce dust and metal emissions to air from melting and molten metal treatment and casting in primary aluminium production, BAT is to use one or both of the techniques given below.

	Technique
a	Use of liquid metal from electrolysis and uncontaminated aluminium material, i.e. solid material free of substances such as paint, plastic or oil (e.g. the top and the bottom part of the billets that are cut for quality reasons)
b	Bag filter ⁽¹⁾

⁽¹⁾ Description of the technique is given in Section 1.10.

BAT-associated emission levels: See Table 13.

Table 13

BAT-associated emission levels for dust emissions to air from melting and molten metal treatment and casting in primary aluminium production

Parameter	BAT-AEL (mg/Nm ³) ⁽¹⁾ ⁽²⁾
Dust	2-25

⁽¹⁾ As an average of the samples obtained over a year.

⁽²⁾ The lower end of the range is associated with the use of a bag filter.

The associated monitoring is in BAT 10.

1.3.3.1.3. Sulphur dioxide emissions

BAT 69. In order to reduce emissions to air from electrolytic cells, BAT is to use one or both of the techniques given below.

	Technique	Applicability
a	Use of low-sulphur anodes	Generally applicable
b	Wet scrubber ⁽¹⁾	Applicability may be limited in the following cases: — very high off-gas flow rates (due to the significant amounts of waste and waste water generated) — in arid areas (due to the large volume of water necessary and the need for waste water treatment)

⁽¹⁾ Description of the technique is given in Section 1.10.

Description

BAT 69(a): Anodes containing less than 1,5 % sulphur as a yearly average can be produced by an appropriate combination of the raw materials used. A minimum sulphur content of 0,9 % as a yearly average is required for the viability of the electrolysis process.

BAT-associated emission levels: See Table 14.

Table 14

BAT-associated emission levels for SO₂ emissions to air from electrolytic cells

Parameter	BAT-AEL (kg/t Al) ⁽¹⁾ ⁽²⁾
SO ₂	≤ 2,5-15

⁽¹⁾ As mass of pollutant emitted during a year divided by the mass of liquid aluminium produced in the same year.

⁽²⁾ The lower end of the range is associated with the use of a wet scrubber. The higher end of the range is associated with the use of low-sulphur anodes.

The associated monitoring is in BAT 10.

1.3.3.1.4. Perfluorocarbon emissions

BAT 70. In order to reduce perfluorocarbon emissions to air from primary aluminium production, BAT is to use all of the techniques given below.

	Technique	Applicability
a	Automatic multiple point feeding of alumina	Generally applicable
b	Computer control of the electrolysis process based on active cell databases and monitoring of cell operating parameters	Generally applicable
c	Automatic anode effect suppression	Not applicable to Söderberg cells because the anode design (one piece only) does not allow the bath flow associated with this technique

Description

BAT 70(c): The anode effect takes place when the alumina content of the electrolyte falls below 1-2 %. During anode effects, instead of decomposing alumina, the cryolite bath is decomposed into metal and fluoride ions, the latter forming gaseous perfluorocarbons, which react with the carbon anode.

1.3.3.1.5. PAH and CO emissions

BAT 71. In order to reduce CO and PAH emissions to air from primary aluminium production using the Söderberg technology, BAT is to combust the CO and the PAH in the cell exhaust gas.

1.3.3.2. Waste water generation

BAT 72. In order to prevent the generation of waste water, BAT is to reuse or recycle cooling water and treated waste water, including rainwater, within the process.

Applicability

Generally applicable to new plants and major upgrades. The applicability may be limited due to water quality and/or product quality requirements. The amount of cooling water, treated waste water and rainwater that is reused or recycled cannot be higher than the amount of water needed for the process.

1.3.3.3. Waste

BAT 73. In order to reduce the disposal of spent pot lining, BAT is to organise operations on site so as to facilitate its external recycling, such as in cement manufacturing in the salt slag recovery process, as a carburiser in the steel or ferro-alloy industry or as a secondary raw material (e.g. rock wool), depending on the end consumer's requirements.

1.3.4. Secondary aluminium production

1.3.4.1. Secondary materials

BAT 74. In order to increase the raw materials' yield, BAT is to separate non-metallic constituents and metals other than aluminium by using one or a combination of the techniques given below depending on the constituents of the treated materials.

	Technique
a	Magnetic separation of ferrous metals
b	Eddy current separation (using moving electromagnetic fields) of aluminium from the other constituents
c	Relative density separation (using a fluid with a different density) of different metals and non-metallic constituents

1.3.4.2. *Energy*

BAT 75. In order to use energy efficiently, BAT is to use one or a combination of the techniques given below.

	Technique	Applicability
a	Preheating of the furnace charge with the exhaust gas	Only applicable for non-rotating furnaces
b	Recirculation of the gases with unburnt hydrocarbons back into the burner system	Only applicable for reverberatory furnaces and dryers
c	Supply the liquid metal for direct moulding	Applicability is limited by the time needed for the transportation (maximum 4-5 hours)

1.3.4.3. *Air emissions*

BAT 76. In order to prevent or reduce emissions to air, BAT is to remove oil and organic compounds from the swarf before the smelting stage using centrifugation and/or drying ⁽¹⁾.

Applicability

Centrifugation is only applicable to highly oil-contaminated swarf, when it is applied before the drying. The removal of oil and organic compounds may not be needed if the furnace and the abatement system are designed to handle the organic material.

1.3.4.3.1. *Diffuse emissions*

BAT 77. In order to prevent or reduce diffuse emissions from the pretreatment of scraps, BAT is to use one or both of the techniques given below.

	Technique
a	Closed or pneumatic conveyor, with an air extraction system
b	Enclosures or hoods for the charging and for the discharge points, with an air extraction system

BAT 78. In order to prevent or reduce diffuse emissions from the charging and discharging/tapping of melting furnaces, BAT is to use one or a combination of the techniques given below.

	Technique	Applicability
a	Placing a hood on top of the furnace door and at the taphole with off-gas extraction connected to a filtration system	Generally applicable
b	Fume collection enclosure that covers both the charging and tapping zones	Only applicable for stationary drum furnaces
c	Sealed furnace door ⁽¹⁾	Generally applicable
d	Sealed charging carriage	Only applicable for non-rotating furnaces
e	Boosted suction system that can be modified according to the process needed ⁽¹⁾	Generally applicable

⁽¹⁾ Description of the technique is given in Section 1.10.

⁽¹⁾ Description of the techniques are given in Section 1.10.

Description

BAT 78(a) and (b): Consist of applying a covering with extraction to collect and handle the off-gases from the process.

BAT 78(d): The skip seals against the open furnace door during the discharge of scrap and maintains furnace sealing during this stage.

BAT 79. In order to reduce emissions from skimmings/dross treatment, BAT is to use one or a combination of the techniques given below.

	Technique
a	Cooling of skimmings/dross, as soon as they are skimmed from the furnace, in sealed containers under inert gas
b	Prevention of wetting of the skimmings/dross
c	Compaction of skimmings/dross with an air extraction and dust abatement system

1.3.4.3.2. Channelled dust emissions

BAT 80. In order to reduce dust and metal emissions from the swarf drying and the removal of oil and organic compounds from the swarf, from the crushing, milling and dry separation of non-metallic constituents and metals other than aluminium, and from the storage, handling and transport in secondary aluminium production, BAT is to use a bag filter.

BAT-associated emission levels: See Table 15.

Table 15

BAT-associated emission levels for dust emissions to air from the swarf drying and the removal of oil and organic compounds from the swarf, from the crushing, milling and dry separation of non-metallic constituents and metals other than aluminium, and from the storage, handling and transport in secondary aluminium production

Parameter	BAT-AEL (mg/Nm ³) ⁽¹⁾
Dust	≤ 5

⁽¹⁾ As an average over the sampling period.

The associated monitoring is in BAT 10.

BAT 81. In order to reduce dust and metal emissions to air from furnace processes such as charging, melting, tapping and molten metal treatment in secondary aluminium production, BAT is to use a bag filter.

BAT-associated emission levels: See Table 16.

Table 16

BAT-associated emission levels for dust emissions to air from furnace processes such as charging, melting, tapping and molten metal treatment in secondary aluminium production

Parameter	BAT-AEL (mg/Nm ³) ⁽¹⁾
Dust	2-5

⁽¹⁾ As a daily average or as an average over the sampling period.

The associated monitoring is in BAT 10.

BAT 82. In order to reduce dust and metal emissions to air from remelting in secondary aluminium production, BAT is to use one or a combination of the techniques given below.

	Technique
a	Use of uncontaminated aluminium material i.e. solid material free of substances such as paint, plastic or oil (e.g. billets)
b	Optimise combustion conditions to reduce the emissions of dust
c	Bag filter

BAT-associated emission levels: See Table 17.

Table 17

BAT-associated emission levels for dust from remelting in secondary aluminium production

Parameter	BAT-AEL (mg/Nm ³) ⁽¹⁾ ⁽²⁾
Dust	2-5

⁽¹⁾ As an average over the sampling period.

⁽²⁾ For furnaces designed to use and using only uncontaminated raw material, for which dust emissions are below 1 kg/h, the upper end of the range is 25 mg/Nm³ as an average of the samples obtained over a year.

The associated monitoring is in BAT 10.

1.3.4.3.3. Organic compound emissions

BAT 83. In order to reduce emissions to air of organic compounds and PCDD/F from the thermal treatment of contaminated secondary raw materials (e.g. swarf) and from the melting furnace, BAT is to use a bag filter in combination with at least one of the techniques given below.

	Technique ⁽¹⁾
a	Select and feed the raw materials according to the furnace and the abatement techniques used
b	Internal burner system for melting furnaces
c	Afterburner
d	Rapid quenching
e	Activated carbon injection

⁽¹⁾ Descriptions of the techniques are given in Section 1.10.

BAT-associated emission levels: See Table 18.

Table 18

BAT-associated emission levels for emissions to air of TVOC and PCDD/F from the thermal treatment of contaminated secondary raw materials (e.g. swarf) and from the melting furnace

Parameter	Unit	BAT-AEL
TVOC	mg/Nm ³	≤ 10-30 ⁽¹⁾
PCDD/F	ng I-TEQ/Nm ³	≤ 0,1 ⁽²⁾

⁽¹⁾ As a daily average or as an average over the sampling period.

⁽²⁾ As an average over a sampling period of at least six hours.

The associated monitoring is in BAT 10.

1.3.4.3.4. Acid emissions

BAT 84. In order to reduce emissions to air of HCl, Cl₂ and HF from the thermal treatment of contaminated secondary raw materials (e.g. swarf), the melting furnace, and remelting and molten metal treatment, BAT is to use one or a combination of the techniques given below.

Technique	
a	Select and feed the raw materials according to the furnace and the abatement techniques used ⁽¹⁾
b	Ca(OH) ₂ or sodium bicarbonate injection in combination with a bag filter ⁽¹⁾
c	Control of the refining process, adapting the quantity of refining gas used to remove the contaminants present into the molten metals
d	Use of dilute chlorine with inert gas in the refining process

⁽¹⁾ Description of the techniques are given in Section 1.10.

Description

BAT 84(d): Using chlorine diluted with inert gas instead of only pure chlorine, to reduce the emission of chlorine. Refining can also be performed using only the inert gas.

BAT-associated emission levels: See Table 19.

Table 19

BAT-associated emission levels for HCl, Cl₂ and HF emissions to air from the thermal treatment of contaminated secondary raw materials (e.g. swarf), the melting furnace, and remelting and molten metal treatment

Parameter	BAT-AEL (mg/Nm ³)
HCl	≤ 5-10 ⁽¹⁾
Cl ₂	≤ 1 ⁽²⁾ ⁽³⁾
HF	≤ 1 ⁽⁴⁾

⁽¹⁾ As a daily average or as an average over the sampling period. For refining carried out with chemicals containing chlorine, the BAT-AEL refers to the average concentration during chlorination.

⁽²⁾ As an average over the sampling period. For refining carried out with chemicals containing chlorine, the BAT-AEL refers to the average concentration during chlorination.

⁽³⁾ Only applicable to emissions from refining processes carried out with chemicals containing chlorine.

⁽⁴⁾ As an average over the sampling period.

The associated monitoring is in BAT 10.

1.3.4.4. Waste

BAT 85. In order to reduce the quantities of waste sent for disposal from secondary aluminium production, BAT is to organise operations on site so as to facilitate process residues reuse or, failing that, process residues recycling, including by using one or a combination of the techniques given below.

Technique	
a	Reuse collected dust in the process in the case of a melting furnace using salt cover or in the salt slag recovery process
b	Full recycling of the salt slag
c	Apply skimmings/dross treatment to recover aluminium in the case of furnaces that do not use salt cover

BAT 86. In order to reduce the quantities of salt slag produced from secondary aluminium production, BAT is to use one or a combination of the techniques given below.

	Technique	Applicability
a	Increase the quality of raw material used through the separation of the non-metallic constituents and metals other than aluminium for scraps where aluminium is mixed with other constituents	Generally applicable
b	Remove oil and organic constituents from contaminated swarf before melting	Generally applicable
c	Metal pumping or stirring	Not applicable for rotary furnaces
d	Tilting rotary furnace	There may be restrictions on the use of this furnace due to the size of the feed materials

1.3.5. Salt slag recycling process

1.3.5.1. Diffuse emissions

BAT 87. In order to prevent or reduce diffuse emissions from the salt slag recycling process, BAT is to use one or both of the techniques given below.

	Technique
a	Enclose equipment with gas extraction connected to a filtration system
b	Hood with gas extraction connected to a filtration system

1.3.5.2. Channelled dust emissions

BAT 88. In order to reduce dust and metal emissions to air from crushing and dry milling associated with the salt slag recovery process, BAT is to use a bag filter.

BAT-associated emission levels: See Table 20.

Table 20

BAT-associated emission levels for dust emissions to air from crushing and dry milling associated with the salt slag recovery process

Parameter	BAT-AEL (mg/Nm ³) ⁽¹⁾
Dust	2-5

⁽¹⁾ As a daily average or as an average over the sampling period.

The associated monitoring is in BAT 10.

1.3.5.3. Gaseous compounds

BAT 89. In order to reduce gaseous emissions to air from wet milling and leaching from the salt slag recovery process, BAT is to use one or a combination of the techniques given below.

	Technique ⁽¹⁾
a	Activated carbon injection
b	Afterburner
c	Wet scrubber with H ₂ SO ₄ solution

⁽¹⁾ Descriptions of the techniques are given in Section 1.10.

BAT-associated emission levels: See Table 21.

Table 21

BAT-associated emission levels for gaseous emissions to air from wet milling and leaching from the salt slag recovery process

Parameter	BAT-AEL (mg/Nm ³) (1)
NH ₃	≤ 10
PH ₃	≤ 0,5
H ₂ S	≤ 2

(1) As an average over the sampling period.

The associated monitoring is in BAT 10.

1.4. BAT CONCLUSIONS FOR LEAD AND/OR TIN PRODUCTION

1.4.1. **Air emissions**

1.4.1.1. *Diffuse emissions*

BAT 90. In order to prevent or reduce diffuse emissions from preparation (such as metering, mixing, blending, crushing, cutting, screening) of primary and secondary materials (excluding batteries), BAT is to use one or a combination of the techniques given below.

	Technique	Applicability
a	Enclosed conveyer or pneumatic transfer system for dusty material	Generally applicable
b	Enclosed equipment. When dusty materials are used the emissions are collected and sent to an abatement system	Only applicable for feed blends prepared with a dosing bin or loss-in-weight system
c	Mixing of raw materials carried out in an enclosed building	Only applicable for dusty materials. For existing plants, application may be difficult due to the space required
d	Dust suppression systems such as water sprays	Only applicable for mixing carried out outdoors
e	Pelletisation of raw materials	Applicable only when the process and the furnace can use pelletised raw materials

BAT 91. In order to prevent or reduce diffuse emissions from material pretreatment (such as drying, dismantling, sintering, briquetting, pelletising and battery crushing, screening and classifying) in primary lead and secondary lead and/or tin production, BAT is to use one or both of the techniques given below.

	Technique
a	Enclosed conveyer or pneumatic transfer system for dusty material
b	Enclosed equipment. When dusty materials are used the emissions are collected and sent to an abatement system

BAT 92. In order to prevent or reduce diffuse emissions from charging, smelting and tapping operations in lead and/or tin production, and from pre-decuppering operations in primary lead production, BAT is to use an appropriate combination of the techniques given below.

	Technique	Applicability
a	Encapsulated charging system with an air extraction system	Generally applicable
b	Sealed or enclosed furnaces with door sealing ⁽¹⁾ for processes with a discontinuous feed and output	Generally applicable
c	Operate furnace and gas routes under negative pressure and at a sufficient gas extraction rate to prevent pressurisation	Generally applicable
d	Capture hood/enclosures at charging and tapping points	Generally applicable
e	Enclosed building	Generally applicable
f	Complete hood coverage with an air extraction system	In existing plants or major upgrades of existing plants, application may be difficult due to the space requirements
g	Maintain furnace sealing	Generally applicable
h	Maintain the temperature in the furnace at the lowest required level	Generally applicable
i	Apply a hood at the tapping point, ladles and drossing area with an air extraction system	Generally applicable
j	Pretreatment of dusty raw material, such as pelletisation	Applicable only when the process and the furnace can use pelletised raw materials
k	Apply a doghouse for ladles during tapping	Generally applicable
l	An air extraction system for charging and tapping area connected to a filtration system	Generally applicable

⁽¹⁾ Descriptions of the techniques are given in Section 1.10.

BAT 93. In order to prevent or reduce diffuse emissions from remelting, refining and casting in primary and secondary lead and/or tin production, BAT is to use a combination of the techniques given below.

	Technique
a	Hood on the crucible furnace or kettle with an air extraction system
b	Lids to close the kettle during the refining reactions and addition of chemicals
c	Hood with air extraction system at launders and tapping points
d	Temperature control of the melt
e	Closed mechanical skimmers for removal of dusty dross/residues

1.4.1.2. Channelled dust emissions

BAT 94. In order to reduce dust and metal emissions to air from raw material preparation (such as reception, handling, storage, metering, mixing, blending, drying, crushing, cutting and screening) in primary and secondary lead and/or tin production, BAT is to use a bag filter.

BAT-associated emission levels: See Table 22.

Table 22

BAT-associated emission levels for dust emissions to air from raw material preparation in primary and secondary lead and/or tin production

Parameter	BAT-AEL (mg/Nm ³) ⁽¹⁾
Dust	≤ 5

⁽¹⁾ As a daily average or as an average over the sampling period.

The associated monitoring is in BAT 10.

BAT 95. In order to reduce dust and metal emissions to air from battery preparation (crushing, screening and classifying), BAT is to use a bag filter or a wet scrubber.

BAT-associated emission levels: See Table 23.

Table 23

BAT-associated emission levels for dust emissions to air from battery preparation (crushing, screening and classifying)

Parameter	BAT-AEL (mg/Nm ³) ⁽¹⁾
Dust	≤ 5

⁽¹⁾ As an average over the sampling period.

The associated monitoring is in BAT 10.

BAT 96. In order to reduce dust and metal emissions to air (other than those that are routed to the sulphuric acid or liquid SO₂ plant) from charging, smelting and tapping in primary and secondary lead and/or tin production, BAT is to use a bag filter.

BAT-associated emission levels: See Table 24.

Table 24

BAT-associated emission levels for dust and lead emissions to air (other than those that are routed to the sulphuric acid or liquid SO₂ plant) from charging, smelting and tapping in primary and secondary lead and/or tin production

Parameter	BAT-AEL (mg/Nm ³)
Dust	2-4 ⁽¹⁾ ⁽²⁾
Pb	≤ 1 ⁽³⁾

⁽¹⁾ As a daily average or as an average over the sampling period.

⁽²⁾ Dust emissions are expected to be towards the lower end of the range when emissions are above the following levels: 1 mg/Nm³ for copper, 0,05 mg/Nm³ for arsenic, 0,05 mg/Nm³ for cadmium.

⁽³⁾ As an average over the sampling period.

The associated monitoring is in BAT 10.

BAT 97. In order to reduce dust and metal emissions to air from remelting, refining and casting in primary and secondary lead and/or tin production, BAT is to use the techniques given below.

	Technique
a	For pyrometallurgical processes: maintain the temperature of the melt bath at the lowest possible level according to the process stage in combination with a bag filter
b	For hydrometallurgical processes: use a wet scrubber

BAT-associated emission levels: See Table 25.

Table 25

BAT-associated emission levels for dust and lead emissions to air from remelting, refining and casting in primary and secondary lead and/or tin production

Parameter	BAT-AEL (mg/Nm ³)
Dust	2-4 ⁽¹⁾ ⁽²⁾
Pb	≤ 1 ⁽³⁾

⁽¹⁾ As a daily average or as an average over the sampling period.

⁽²⁾ Dust emissions are expected to be towards the lower end of the range when emissions are above the following levels: 1 mg/Nm³ for copper, 1 mg/Nm³ for antimony, 0,05 mg/Nm³ for arsenic, 0,05 mg/Nm³ for cadmium.

⁽³⁾ As an average over the sampling period.

The associated monitoring is in BAT 10.

1.4.1.3. *Organic compound emissions*

BAT 98. In order to reduce emissions of organic compounds to air from the raw material drying and smelting process in secondary lead and/or tin production, BAT is to use one or a combination of the techniques given below.

	Technique ⁽¹⁾	Applicability
a	Select and feed the raw materials according to the furnace and the abatement techniques used	Generally applicable
b	Optimise combustion conditions to reduce the emissions of organic compounds	Generally applicable
c	Afterburner or regenerative thermal oxidiser	The applicability is restricted by the energy content of the off-gases that need to be treated, as off-gases with a lower energy content lead to a higher use of fuels

⁽¹⁾ Descriptions of the techniques are given in Section 1.10.

BAT-associated emission levels: See Table 26.

Table 26

BAT-associated emission levels for TVOC emissions to air from the raw material drying and smelting process in secondary lead and/or tin production

Parameter	BAT-AEL (mg/Nm ³) ⁽¹⁾
TVOC	10-40

⁽¹⁾ As a daily average or as an average over the sampling period.

The associated monitoring is in BAT 10.

BAT 99. In order to reduce PCDD/F emissions to air from the smelting of secondary lead and/or tin raw materials, BAT is to use one or a combination of the techniques given below.

Technique	
a	Select and feed the raw materials according to the furnace and the abatement techniques used ⁽¹⁾
b	Use charging systems, for a semi-closed furnace, to give small additions of raw material ⁽¹⁾

Technique	
c	Internal burner system ⁽¹⁾ for melting furnaces
d	Afterburner or regenerative thermal oxidiser ⁽¹⁾
e	Avoid exhaust systems with a high dust build-up at temperatures > 250 °C ⁽¹⁾
f	Rapid quenching ⁽¹⁾
g	Injection of adsorption agent in combination with efficient dust collection system ⁽¹⁾
h	Use of efficient dust collection system
i	Use of oxygen injection in the upper zone of the furnace
j	Optimise combustion conditions to reduce the emissions of organic compounds ⁽¹⁾

⁽¹⁾ Descriptions of the techniques are given in Section 1.10.

BAT-associated emission levels: See Table 27.

Table 27

BAT-associated emission levels for PCDD/F emissions to air from the smelting of secondary lead and/or tin raw materials

Parameter	BAT-AEL (ng I-TEQ/Nm ³) ⁽¹⁾
PCDD/F	≤ 0,1

⁽¹⁾ As an average over a sampling period of at least six hours.

The associated monitoring is in BAT 10.

1.4.1.4. Sulphur dioxide emissions

BAT 100. In order to prevent or reduce SO₂ emissions to air (other than those that are routed to the sulphuric acid or liquid SO₂ plant) from charging, smelting and tapping in primary and secondary lead and/or tin production, BAT is to use one or a combination of the techniques given below.

	Technique	Applicability
a	Alkaline leaching of raw materials that contain sulphur in the form of sulphate	Generally applicable
b	Dry or semi-dry scrubber ⁽¹⁾	Generally applicable
c	Wet scrubber ⁽¹⁾	Applicability may be limited in the following cases: — very high off-gas flow rates (due to the significant amounts of waste and waste water generated) — in arid areas (due to the large volume of water necessary and the need for waste water treatment)
d	Fixation of sulphur in the smelt phase	Only applicable for secondary lead production

⁽¹⁾ Descriptions of the techniques are given in Section 1.10.

Description

BAT 100(a): An alkali salt solution is used to remove sulphates from secondary materials prior to smelting.

BAT 100(d): The fixation of sulphur in the smelt phase is achieved by adding iron and soda (Na_2CO_3) in the smelters which react with the sulphur contained in the raw materials to form $\text{Na}_2\text{S-FeS}$ slag.

BAT-associated emission levels: See Table 28.

Table 28

BAT-associated emission levels for SO_2 emissions to air (other than those that are routed to the sulphuric acid or liquid SO_2 plant) from charging, smelting and tapping in primary and secondary lead and/or tin production

Parameter	BAT-AEL (mg/Nm^3) ⁽¹⁾ ⁽²⁾
SO_2	50-350

⁽¹⁾ As a daily average or as an average over the sampling period.

⁽²⁾ When wet scrubbers are not applicable, the upper end of the range is $500 \text{ mg}/\text{Nm}^3$.

The associated monitoring is in BAT 10.

1.4.2. Soil and groundwater protection

BAT 101. In order to prevent the contamination of soil and groundwater from battery storage, crushing, screening and classifying operations, BAT is to use an acid-resistant floor surface and a system for the collection of acid spillages.

1.4.3. Waste water generation and treatment

BAT 102. In order to prevent the generation of waste water from the alkaline leaching process, BAT is to reuse the water from the sodium sulphate crystallisation of the alkali salt solution.

BAT 103. In order to reduce emissions to water from battery preparation when the acid mist is sent to the waste water treatment plant, BAT is to operate an adequately designed waste water treatment plant to abate the pollutants contained in this stream.

1.4.4. Waste

BAT 104. In order to reduce the quantities of waste sent for disposal from primary lead production, BAT is to organise operations on site so as to facilitate process residues reuse or, failing that, process residues recycling, including by using one or a combination of the techniques given below.

	Technique	Applicability
a	Reuse of the dust from the dust removal system in the lead production process	Generally applicable
b	Se and Te recovery from wet or dry gas cleaning dust/sludge	The applicability can be limited by the quantity of mercury present
c	Ag, Au, Bi, Sb and Cu recovery from the refining dross	Generally applicable
d	Recovery of metals from the waste water treatment sludge	Direct smelting of the waste water treatment plant sludge might be limited by the presence of elements such as As, Tl and Cd
e	Addition of flux materials that make the slag more suitable for external use	Generally applicable

BAT 105. In order to allow the recovery of the polypropylene and polyethylene content of the lead battery, BAT is to separate it from the batteries prior to smelting.

Applicability

This may not be applicable for shaft furnaces due to the gas permeability provided by undismantled (whole) batteries, which is required by the furnace operations.

BAT 106. In order to reuse or recover the sulphuric acid collected from the battery recovery process, BAT is to organise operations on site so as to facilitate its internal or external reuse or recycling, including one or a combination of the techniques given below.

	Technique	Applicability
a	Reuse as a pickling agent	Generally applicable depending on the local conditions such as presence of the pickling process and compatibility of the impurities present in the acid with the process
b	Reuse as raw material in a chemical plant	Applicability may be restricted depending on the local availability of a chemical plant
c	Regeneration of the acid by cracking	Only applicable when a sulphuric acid or liquid sulphur dioxide plant is present
d	Production of gypsum	Only applicable if the impurities present in the recovery acid do not affect the gypsum quality or if gypsum of a lower quality can be used for other purposes such as a flux agent
e	Production of sodium sulphate	Only applicable for the alkaline leaching process

BAT 107. In order to reduce the quantities of waste sent for disposal from secondary lead and/or tin production, BAT is to organise operations on site so as to facilitate process residues reuse or, failing that, process residues recycling, including by using one or a combination of the techniques given below.

	Technique
a	Reuse the residues in the smelting process to recover lead and other metals
b	Treat the residues and the wastes in dedicated plants for material recovery
c	Treat the residues and the wastes so that they can be used for other applications

1.5. BAT CONCLUSIONS FOR ZINC AND/OR CADMIUM PRODUCTION

1.5.1. Primary zinc production

1.5.1.1. Hydrometallurgical zinc production

1.5.1.1.1. Energy

BAT 108. In order to use energy efficiently, BAT is to recover heat from the off-gases produced in the roaster using one or a combination of the techniques given below.

	Technique	Applicability
a	Use a waste heat boiler and turbines to produce electricity	Applicability may be restricted depending on energy prices and the energy policy of the Member State
b	Use a waste heat boiler and turbines to produce mechanical energy to be used within the process	Generally applicable
c	Use a waste heat boiler to produce heat to be used within the process and/or for office heating	Generally applicable

1.5.1.1.2. Air emissions

1.5.1.1.2.1. Diffuse emissions

BAT 109. In order to reduce diffuse dust emissions to air from the roaster feed preparation and the feeding itself, BAT is to use one or both of the techniques given below.

	Technique
a	Wet feeding
b	Completely enclosed process equipment connected to an abatement system

BAT 110. In order to reduce diffuse dust emissions to air from calcine processing, BAT is to use one or both of the techniques given below.

	Technique
a	Perform operations under negative pressure
b	Completely enclosed process equipment connected to an abatement system

BAT 111. In order to reduce diffuse emissions to air from leaching, solid-liquid separation and purification, BAT is to use one or a combination of the techniques given below.

	Technique	Applicability
a	Cover tanks with a lid	Generally applicable
b	Cover process liquid inlet and outlet launders	Generally applicable
c	Connect tanks to a central mechanical draught abatement system or to a single tank abatement system	Generally applicable
d	Cover vacuum filters with hoods and connect them to an abatement system	Only applicable to the filtering of hot liquids in the leaching and solid-liquid separation stages

BAT 112. In order to reduce diffuse emissions to air from electrowinning, BAT is to use additives, especially foaming agents, in the electrowinning cells.

1.5.1.1.2.2. Channelled emissions

BAT 113. In order to reduce dust and metal emissions to air from the handling and storage of raw materials, dry roaster feed preparation, dry roaster feeding and calcine processing, BAT is to use a bag filter.

BAT-associated emission levels: See Table 29.

Table 29

BAT-associated emission levels for dust emissions to air from the handling and storage of raw materials, dry roaster feed preparation, dry roaster feeding and calcine processing

Parameter	BAT-AEL (mg/Nm ³) ⁽¹⁾
Dust	≤ 5

⁽¹⁾ As an average over the sampling period.

The associated monitoring is in BAT 10.

BAT 114. In order to reduce zinc and sulphuric acid emissions to air from leaching, purification and electrolysis, and to reduce arsane and stibane emissions from purification, BAT is to use one or a combination of the techniques given below.

	Technique ⁽¹⁾
a	Wet scrubber
b	Demister
c	Centrifugal system

⁽¹⁾ Descriptions of the techniques are given in Section 1.10.

BAT-associated emission levels: See Table 30.

Table 30

BAT-associated emission levels for zinc and sulphuric acid emissions to air from leaching, purification and electrolysis and for arsane and stibane emissions from purification

Parameter	BAT-AEL (mg/Nm ³) ⁽¹⁾
Zn	≤ 1
H ₂ SO ₄	< 10
Sum of AsH ₃ and SbH ₃	≤ 0,5

⁽¹⁾ As an average over the sampling period.

The associated monitoring is in BAT 10.

1.5.1.1.3. Soil and groundwater protection

BAT 115. In order to prevent soil and groundwater contamination, BAT is to use a watertight bunded area for tanks used during leaching or purification and a secondary containment system of the cell houses.

1.5.1.1.4. Waste water generation

BAT 116. In order to reduce fresh water consumption and prevent the generation of waste water, BAT is to use a combination of the techniques given below.

	Technique
a	Return of the bleed from the boiler and the water from the closed cooling circuits of the roaster to the wet gas cleaning or the leaching stage
b	Return of the waste water from the cleaning operations/spills of the roaster, the electrolysis and the casting to the leaching stage
c	Return of the waste water from the cleaning operations/spills of the leaching and purification, the filter cake washing and the wet gas scrubbing to the leaching and/or purification stages

1.5.1.1.5. Waste

BAT 117. In order to reduce the quantities of waste sent for disposal, BAT is to organise operations on site so as to facilitate process residues reuse or, failing that, process residues recycling, including by using one or a combination of the techniques given below.

	Technique	Applicability
a	Reuse of the dust collected in the concentrate storage and handling within the process (together with the concentrate feed)	Generally applicable
b	Reuse of the dust collected in the roasting process via the calcine silo	Generally applicable
c	Recycling of residues containing lead and silver as raw material in an external plant	Applicable depending on the metal content and on the availability of a market/process
d	Recycling of residues containing Cu, Co, Ni, Cd, Mn as raw material in an external plant to obtain a saleable product	Applicable depending on the metal content and on the availability of a market/process

BAT 118. In order to make the leaching waste suitable for final disposal, BAT is to use one of the techniques given below.

	Technique	Applicability
a	Pyrometallurgical treatment in a Waelz kiln	Only applicable to neutral leaching wastes that do not contain too many zinc ferrites and/or do not contain high concentrations of precious metals
b	Jarofix process	Only applicable to jarosite iron residues. Limited applicability due to an existing patent
c	Sulphidation process	Only applicable to jarosite iron residues and direct leach residues
d	Compacting iron residues	Only applicable to goethite residues and gypsum-rich sludge from the waste water treatment plant

Description

BAT 118(b): The Jarofix process consists of mixing jarosite precipitates with Portland cement, lime and water.

BAT 118(c): The sulphidation process consists of the addition of NaOH and Na₂S to the residues in an elutriating tank and in sulphidation reactors.

BAT 118(d): Compacting iron residues consists of reducing the moisture content by means of filters and the addition of lime or other agents.

1.5.1.2. Pyrometallurgical zinc production

1.5.1.2.1. Air emissions

1.5.1.2.1.1. Channelled dust emissions

BAT 119. In order to reduce dust and metal emissions to air (other than those that are routed to the sulphuric acid plant) from pyrometallurgical zinc production, BAT is to use a bag filter.

Applicability

In the event of a high organic carbon content in the concentrates (e.g. around 10 wt-%), bag filters might not be applicable due to the blinding of the bags and other techniques (e.g. wet scrubber) might be used.

BAT-associated emission levels: See Table 31.

Table 31

BAT-associated emission levels for dust emissions to air (other than those that are routed to the sulphuric acid plant) from pyrometallurgical zinc production

Parameter	BAT-AEL (mg/Nm ³) ⁽¹⁾ ⁽²⁾
Dust	2-5

⁽¹⁾ As a daily average or as an average over the sampling period.

⁽²⁾ When a bag filter is not applicable, the upper end of the range is 10 mg/Nm³.

The associated monitoring is in BAT 10.

BAT 120. In order to reduce SO₂ emissions to air (other than those that are routed to the sulphuric acid plant) from pyrometallurgical zinc production, BAT is to use a wet desulphurisation technique.

BAT-associated emission levels: See Table 32.

Table 32

BAT-associated emission levels for SO₂ emissions to air (other than those that are routed to the sulphuric acid plant) from pyrometallurgical zinc production

Parameter	BAT-AEL (mg/Nm ³) ⁽¹⁾
SO ₂	≤ 500

⁽¹⁾ As a daily average.

The associated monitoring is in BAT 10.

1.5.2. Secondary zinc production

1.5.2.1. Air emissions

1.5.2.1.1. Channelled dust emissions

BAT 121. In order to reduce dust and metal emissions to air from pelletising and slag processing, BAT is to use a bag filter.

BAT-associated emission levels: See Table 33.

Table 33

BAT-associated emission levels for dust emissions to air from pelletising and slag processing

Parameter	BAT-AEL (mg/Nm ³) ⁽¹⁾
Dust	≤ 5

⁽¹⁾ As an average over the sampling period.

The associated monitoring is in BAT 10.

BAT 122. In order to reduce dust and metal emissions to air from the melting of metallic and mixed metallic/oxidic streams, and from the slag fuming furnace and the Waelz kiln, BAT is to use a bag filter.

Applicability

A bag filter may not be applicable for a clinker operation (where chlorides need to be abated instead of metal oxides).

BAT-associated emission levels: See Table 34.

Table 34

BAT-associated emission levels for dust emissions to air from the melting of metallic and mixed metallic/oxidic streams, and from the slag fuming furnace and the Waelz kiln

Parameter	BAT-AEL (mg/Nm ³) ⁽¹⁾ ⁽²⁾ ⁽³⁾
Dust	2-5

⁽¹⁾ As a daily average or as an average over the sampling period.

⁽²⁾ When a bag filter is not applicable, the upper end of the range may be higher, up to 15 mg/Nm³.

⁽³⁾ Dust emissions are expected to be towards the lower end of the range when emissions of arsenic or cadmium are above 0,05 mg/Nm³.

The associated monitoring is in BAT 10.

1.5.2.1.2. Organic compound emissions

BAT 123. In order to reduce emissions of organic compounds to air from the melting of metallic and mixed metallic/oxidic streams, and from the slag fuming furnace and the Waelz kiln, BAT is to use one or a combination of the techniques given below.

	Technique ⁽¹⁾	Applicability
a	Injection of adsorbent (activated carbon or lignite coke) followed by a bag filter and/or ESP	Generally applicable
b	Thermal oxidiser	Generally applicable
c	Regenerative thermal oxidiser	May not be applicable due to safety reasons

⁽¹⁾ Descriptions of the techniques are given in Section 1.10.

BAT-associated emission levels: See Table 35.

Table 35

BAT-associated emission levels for emissions to air of TVOC and PCDD/F from the melting of metallic and mixed metallic/oxidic streams, and from the slag fuming furnace and the Waelz kiln

Parameter	Unit	BAT-AEL
TVOC	mg/Nm ³	2-20 ⁽¹⁾
PCDD/F	ng I-TEQ/Nm ³	≤ 0,1 ⁽²⁾

⁽¹⁾ As a daily average or as an average over the sampling period.

⁽²⁾ As an average over a sampling period of at least six hours.

The associated monitoring is in BAT 10.

1.5.2.1.3. Acid emissions

BAT 124. In order to reduce emissions of HCl and HF to air from the melting of metallic and mixed metallic/oxidic streams, and from the slag fuming furnace and the Waelz kiln, BAT is to use one of the techniques given below.

	Technique ⁽¹⁾	Process
a	Injection of adsorbent followed by a bag filter	— Melting of metallic and mixed metallic/oxidic streams — Waelz kiln
b	Wet scrubber	— Slag fuming furnace

⁽¹⁾ Descriptions of the techniques are given in Section 1.10.

BAT-associated emission levels: See Table 36.

Table 36

BAT-associated emission levels for emissions of HCl and HF to air from the melting of metallic and mixed metallic/oxidic streams, and from the slag fuming furnace and the Waelz kiln

Parameter	BAT-AEL (mg/Nm ³) ⁽¹⁾
HCl	≤ 1,5
HF	≤ 0,3

⁽¹⁾ As an average over the sampling period.

The associated monitoring is in BAT 10.

1.5.2.2. *Waste water generation and treatment*

BAT 125. In order to reduce the consumption of fresh water in the Waelz kiln process, BAT is to use multiple-stage countercurrent washing.

Description

Water coming from a previous washing stage is filtered and reused in the following washing stage. Two or three stages can be used, allowing up to three times less water consumption in comparison with single-stage countercurrent washing.

BAT 126. In order to prevent or reduce halide emissions to water from the washing stage in the Waelz kiln process, BAT is to use crystallisation.

1.5.3. **Melting, alloying and casting of zinc ingots and zinc powder production**

1.5.3.1. *Air emissions*

1.5.3.1.1. *Diffuse dust emissions*

BAT 127. In order to reduce diffuse dust emissions to air from the melting, alloying and casting of zinc ingots, BAT is to use equipment under negative pressure.

1.5.3.1.2. *Channelled dust emissions*

BAT 128. In order to reduce dust and metal emissions to air from the melting, alloying and casting of zinc ingots and zinc powder production, BAT is to use a bag filter.

BAT-associated emission levels: See Table 37.

Table 37

BAT-associated emission levels for dust emissions to air from the melting, alloying and casting of zinc ingots and zinc powder production

Parameter	BAT-AEL (mg/Nm ³) ⁽¹⁾
Dust	≤ 5

⁽¹⁾ As an average over the sampling period.

The associated monitoring is in BAT 10.

1.5.3.2. *Waste water*

BAT 129. In order to prevent the generation of waste water from the melting and casting of zinc ingots, BAT is to reuse the cooling water.

1.5.3.3. *Waste*

BAT 130. In order to reduce the quantities of waste sent for disposal from the melting of zinc ingots, BAT is to organise operations on site so as to facilitate process residues reuse or, failing that, process residues recycling, including by using one or both of the techniques given below.

	Technique
a	Use of the oxidised fraction of the zinc dross and the zinc-bearing dust from the melting furnaces in the roasting furnace or in the hydrometallurgical zinc production process
b	Use of the metallic fraction of the zinc dross and the metallic dross from cathode casting in the melting furnace or recovery as zinc dust or zinc oxide in a zinc refining plant

1.5.4. Cadmium production

1.5.4.1. Air emissions

1.5.4.1.1. Diffuse emissions

BAT 131. In order to reduce diffuse emissions to air, BAT is to use one or both of the techniques given below.

	Technique
a	Central extraction system connected to an abatement system for leaching and solid-liquid separation in hydrometallurgical production; for briquetting/pelletising and fuming in pyrometallurgical production; and for melting, alloying and casting processes
b	Cover cells for the electrolysis stage in hydrometallurgical production

1.5.4.1.2. Channelled dust emissions

BAT 132. In order to reduce dust and metal emissions to air from pyrometallurgical cadmium production and the melting, alloying and casting of cadmium ingots, BAT is to use one or a combination of the techniques given below.

	Technique ⁽¹⁾	Applicability
a	Bag filter	Generally applicable
b	ESP	Generally applicable
c	Wet scrubber	Applicability may be limited in the following cases: — very high off-gas flow rates (due to the significant amounts of waste and waste water generated) — in arid areas (due to the large volume of water necessary and the need for waste water treatment)

⁽¹⁾ Descriptions of the techniques are given in Section 1.10.

BAT-associated emission levels: See Table 38.

Table 38

BAT-associated emission levels for dust and cadmium emissions to air from pyrometallurgical cadmium production and the melting, alloying and casting of cadmium ingots

Parameter	BAT-AEL (mg/Nm ³) ⁽¹⁾
Dust	2-3
Cd	≤ 0,1

⁽¹⁾ As an average over the sampling period.

The associated monitoring is in BAT 10.

1.5.4.2. *Waste*

BAT 133. In order to reduce the quantities of waste sent for disposal from hydrometallurgical cadmium production, BAT is to organise operations on site so as to facilitate process residues reuse or, failing that, process residues recycling, including by using one of the techniques given below.

	Technique	Applicability
a	Extract the cadmium from the zinc process as a cadmium-rich cementate in the purification section, further concentrate and refine it (by electrolysis or a pyrometallurgical process) and finally transform it into marketable cadmium metal or cadmium compounds	Only applicable if an economically viable demand exists
b	Extract the cadmium from the zinc process as a cadmium-rich cementate in the purification section, and then apply a set of hydrometallurgical operations in order to obtain a cadmium-rich precipitate (e.g. cement (Cd metal), $\text{Cd}(\text{OH})_2$) that is landfilled, while all other process flows are recycled in the cadmium plant or in the zinc plant flow	Only applicable if suitable landfill is available

1.6. BAT CONCLUSIONS FOR PRECIOUS METALS PRODUCTION

1.6.1. **Air emissions**1.6.1.1. *Diffuse emissions*

BAT 134. In order to reduce diffuse emissions to air from a pretreatment operation (such as crushing, sieving and mixing), BAT is to use one or a combination of the techniques given below.

	Technique
a	Enclose pretreatment areas and transfer systems for dusty materials
b	Connect pretreatment and handling operations to dust collectors or extractors via hoods and a ductwork system for dusty materials
c	Electrically interlock pretreatment and handling equipment with their dust collector or extractor, in order to ensure that no equipment may be operated unless the dust collector and filtering system are in operation

BAT 135. In order to reduce diffuse emissions to air from smelting and melting (both Doré and non-Doré operations), BAT is to use all of the techniques given below.

	Technique
a	Enclose buildings and/or smelting furnace areas
b	Perform operations under negative pressure
c	Connect furnace operations to dust collectors or extractors via hoods and a ductwork system
d	Electrically interlock furnace equipment with their dust collector or extractor, in order to ensure that no equipment may be operated unless the dust collector and filtering system are in operation

BAT 136. In order to reduce diffuse emissions to air from leaching and gold electrolysis, BAT is to use one or a combination of the techniques given below.

	Technique
a	Closed tanks/vessels and closed pipes for transfer of solutions
b	Hoods and extraction systems for electrolytic cells
c	Water curtain for gold production, to prevent chlorine gas emissions during the leaching of anode slimes with hydrochloric acid or other solvents

BAT 137. In order to reduce diffuse emissions from a hydrometallurgical operation, BAT is to use all of the techniques given below.

	Technique
a	Containment measures, such as sealed or enclosed reaction vessels, storage tanks, solvent extraction equipment and filters, vessels and tanks fitted with level control, closed pipes, sealed drainage systems, and planned maintenance programmes
b	Reaction vessels and tanks connected to a common ductwork system with off-gas extraction (automatic standby/back-up unit available in case of failure)

BAT 138. In order to reduce diffuse emissions to air from incineration, calcining and drying, BAT is to use all of the techniques given below.

	Technique
a	Connect all calcining furnaces, incinerators and drying ovens to a ductwork system extracting process exhaust gases
b	Scrubber plant on a priority electricity circuit which is served by a back-up generator in the event of power failure
c	Operating start-up and shutdown, spent acid disposal, and fresh acid make-up of scrubbers via an automated control system

BAT 139. In order to reduce diffuse emissions to air from the melting of final metal products during refining, BAT is to use both of the techniques given below.

	Technique
a	Enclosed furnace with negative pressure
b	Appropriate housing, enclosures and capture hoods with efficient extraction/ventilation

1.6.1.2. Channelled dust emissions

BAT 140. In order to reduce dust and metal emissions to air from all dusty operations, such as crushing, sieving, mixing, melting, smelting, incineration, calcining, drying and refining, BAT is to use one of the techniques given below.

	Technique (!)	Applicability
a	Bag filter	May not be applicable for off-gases containing a high level of volatilised selenium

	Technique ⁽¹⁾	Applicability
b	Wet scrubber in combination with an ESP, allowing the recovery of selenium	Only applicable to off-gases containing volatilised selenium (e.g. Doré metal production)

⁽¹⁾ Descriptions of the techniques are given in Section 1.10.

BAT-associated emission levels: See Table 39.

Table 39

BAT-associated emission levels for dust emissions to air from all dusty operations, such as crushing, sieving, mixing, melting, smelting, incineration, calcining, drying and refining

Parameter	BAT-AEL (mg/Nm ³) ⁽¹⁾
Dust	2-5

⁽¹⁾ As a daily average or as an average over the sampling period.

The associated monitoring is in BAT 10.

1.6.1.3. *NO_x emissions*

BAT 141. In order to reduce NO_x emissions to air from a hydrometallurgical operation involving dissolving/leaching with nitric acid, BAT is to use one or both of the techniques given below.

	Technique ⁽¹⁾
a	Alkaline scrubber with caustic soda
b	Scrubber with oxidation agents (e.g. oxygen, hydrogen peroxide) and reducing agents (e.g. nitric acid, urea) for those vessels in hydrometallurgical operations with the potential to generate high concentrations of NO _x . It is often applied in combination with BAT 141(a)

⁽¹⁾ Descriptions of the techniques are given in Section 1.10.

BAT-associated emission levels: See Table 40.

Table 40

BAT-associated emission levels for NO_x emissions to air from a hydrometallurgical operation involving dissolving/leaching with nitric acid

Parameter	BAT-AEL (mg/Nm ³) ⁽¹⁾
NO _x	70-150

⁽¹⁾ As an hourly average or as an average over the sampling period.

The associated monitoring is in BAT 10.

1.6.1.4. *Sulphur dioxide emissions*

BAT 142. In order to reduce SO₂ emissions to air (other than those that are routed to the sulphuric acid plant) from a melting and smelting operation for the production of Doré metal, including the associated incineration, calcining and drying operations, BAT is to use one or a combination of the techniques given below.

	Technique ⁽¹⁾	Applicability
a	Lime injection in combination with a bag filter	Generally applicable
b	Wet scrubber	Applicability may be limited in the following cases: <ul style="list-style-type: none"> — very high off-gas flow rates (due to the significant amounts of waste and waste water generated) — in arid areas (due to the large volume of water necessary and the need for waste water treatment)

⁽¹⁾ Descriptions of the techniques are given in Section 1.10.

BAT-associated emission levels: See Table 41.

Table 41

BAT-associated emission levels for SO₂ emissions to air (other than those that are routed to the sulphuric acid plant) from a melting and smelting operation for the production of Doré metal, including the associated incineration, calcining and drying operations

Parameter	BAT-AEL (mg/Nm ³) ⁽¹⁾
SO ₂	50-480

⁽¹⁾ As a daily average or as an average over the sampling period.

The associated monitoring is in BAT 10.

BAT 143. In order to reduce SO₂ emissions to air from a hydrometallurgical operation, including the associated incineration, calcining and drying operations, BAT is to use a wet scrubber.

BAT-associated emission levels: See Table 42.

Table 42

BAT-associated emission levels for SO₂ emissions to air from a hydrometallurgical operation, including the associated incineration, calcining and drying operations

Parameter	BAT-AEL (mg/Nm ³) ⁽¹⁾
SO ₂	50-100

⁽¹⁾ As a daily average or as an average over the sampling period.

The associated monitoring is in BAT 10.

1.6.1.5. HCl and Cl₂ emissions

BAT 144. In order to reduce HCl and Cl₂ emissions to air from a hydrometallurgical operation, including the associated incineration, calcining and drying operations, BAT is to use an alkaline scrubber.

BAT-associated emission levels: See Table 43.

Table 43

BAT-associated emission levels for HCl and Cl₂ emissions to air from a hydrometallurgical operation, including the associated incineration, calcining and drying operations

Parameter	BAT-AEL (mg/Nm ³) ⁽¹⁾
HCl	≤ 5-10
Cl ₂	0,5-2

⁽¹⁾ As an average over the sampling period.

The associated monitoring is in BAT 10.

1.6.1.6. *NH₃ emissions*

BAT 145. In order to reduce NH₃ emissions to air from a hydrometallurgical operation using ammonia or ammonium chloride, BAT is to use a wet scrubber with sulphuric acid.

BAT-associated emission levels: See Table 44.

Table 44

BAT-associated emission levels for NH₃ emissions to air from a hydrometallurgical operation using ammonia or ammonium chloride

Parameter	BAT-AEL (mg/Nm ³) ⁽¹⁾
NH ₃	1-3

⁽¹⁾ As an average over the sampling period.

The associated monitoring is in BAT 10.

1.6.1.7. *PCDD/F emissions*

BAT 146. In order to reduce PCDD/F emissions to air from a drying operation where the raw materials contain organic compounds, halogens or other PCDD/F precursors, from an incineration operation, and from a calcining operation, BAT is to use one or a combination of the techniques given below.

	Technique
a	Afterburner or regenerative thermal oxidiser ⁽¹⁾
b	Injection of adsorption agent in combination with an efficient dust collection system ⁽¹⁾
c	Optimise combustion or process conditions for the abatement of emissions of organic compounds ⁽¹⁾
d	Avoid exhaust systems with a high dust build-up for temperatures > 250 °C ⁽¹⁾
e	Rapid quenching ⁽¹⁾
f	Thermal destruction of PCDD/F in the furnace at high temperatures (> 850 °C)
g	Use of oxygen injection in the upper zone of the furnace
h	Internal burner system ⁽¹⁾

⁽¹⁾ Descriptions of the techniques are given in Section 1.10.

BAT-associated emission levels: See Table 45.

Table 45

BAT-associated emission levels for PCDD/F emissions to air from a drying operation where the raw materials contain organic compounds, halogens or other PCDD/F precursors, from an incineration operation, and from a calcining operation

Parameter	BAT-AEL (ng I-TEQ/Nm ³) ⁽¹⁾
PCDD/F	≤ 0,1

⁽¹⁾ As an average over a sampling period of at least six hours.

The associated monitoring is in BAT 10.

1.6.2. Soil and groundwater protection

BAT 147. In order to prevent soil and groundwater contamination, BAT is to use a combination of the techniques given below.

	Technique
a	Use of sealed drainage systems
b	Use of double-walled tanks or placement in resistant bunds
c	Use of impermeable and acid-resistant floors
d	Automatic level control of reaction vessels

1.6.3. Waste water generation

BAT 148. In order to prevent the generation of waste water, BAT is to use one or both of the techniques given below.

	Technique
a	Recycling of spent/recovered scrubbing liquids and other hydrometallurgical reagents in leaching and other refining operations
b	Recycling of solutions from leaching, extraction and precipitation operations

1.6.4. Waste

BAT 149. In order to reduce the quantities of waste sent for disposal, BAT is to organise operations on site so as to facilitate process residues reuse or, failing that, process residues recycling, including by using one or a combination of the techniques given below.

	Technique	Process
a	Recovery of the metal content from slags, filter dust and residues of the wet dedusting system	Doré production
b	Recovery of the selenium collected in the wet dedusting system's off-gases containing volatilised selenium	
c	Recovery of silver from spent electrolyte and spent slime washing solutions	Silver electrolytic refining
d	Recovery of metals from residues from electrolyte purification (e.g. silver cement, copper carbonate-based residue)	
e	Recovery of gold from electrolyte, slimes and solutions from the gold leaching processes	Gold electrolytic refining
f	Recovery of metals from spent anodes	Silver or gold electrolytic refining
g	Recovery of platinum group metals from platinum group metal-enriched solutions	
h	Recovery of metals from the treatment of process end liquors	All processes

1.7. BAT CONCLUSIONS FOR FERRO-ALLOYS PRODUCTION

1.7.1. **Energy**

BAT 150. In order to use energy efficiently, BAT is to recover energy from the CO-rich exhaust gas generated in a closed submerged arc furnace or in a closed plasma dust process using one or a combination of the techniques given below.

	Technique	Applicability
a	Use of a steam boiler and turbines to recover the energy content of the exhaust gas and produce electricity	Applicability may be restricted depending on energy prices and the energy policy of the Member State
b	Direct use of the exhaust gas as fuel within the process (e.g. for drying raw materials, preheating charging materials, sintering, heating of ladles)	Only applicable if a demand for process heat exists
c	Use of the exhaust gas as fuel in neighbouring plants	Only applicable if an economically viable demand for this type of fuel exists

BAT 151. In order to use energy efficiently, BAT is to recover energy from the hot exhaust gas generated in a semi-closed submerged arc furnace using one or both of the techniques given below.

	Technique	Applicability
a	Use of a waste heat boiler and turbines to recover the energy content of the exhaust gas and produce electricity	Applicability may be restricted depending on energy prices and the energy policy of the Member State
b	Use of a waste heat boiler to produce hot water	Only applicable if an economically viable demand exists

BAT 152. In order to use energy efficiently, BAT is to recover energy from the exhaust gas generated in an open submerged arc furnace via the production of hot water.

Applicability

Only applicable if an economically viable demand for hot water exists.

1.7.2. **Air emissions**1.7.2.1. *Diffuse dust emissions*

BAT 153. In order to prevent or reduce and collect diffuse emissions to air from tapping and casting, BAT is to use one or both of the techniques given below.

	Technique	Applicability
a	Use of a hooding system	For existing plants, applicable depending on the configuration of the plant
b	Avoid casting by using ferro-alloys in the liquid state	Only applicable when the consumer (e.g. steel producer) is integrated with the ferro-alloy producer

1.7.2.2. *Channelled dust emissions*

BAT 154. In order to reduce dust and metal emissions to air from the storage, handling and transport of solid materials, and from pretreatment operations such as metering, mixing, blending and degreasing, and from tapping, casting and packaging, BAT is to use a bag filter.

BAT-associated emission levels: See Table 46.

BAT 155. In order to reduce dust and metal emissions to air from crushing, briquetting, pelletising and sintering, BAT is to use a bag filter or a bag filter in combination with other techniques.

Applicability

The applicability of a bag filter may be limited in the case of low ambient temperatures (-20 °C to -40 °C) and high humidity of the off-gases, as well as for the crushing of CaSi due to safety concerns (i.e. explosivity).

BAT-associated emission levels: See Table 46.

BAT 156. In order to reduce dust and metal emissions to air from an open or a semi-closed submerged arc furnace, BAT is to use a bag filter.

BAT-associated emission levels: See Table 46.

BAT 157. In order to reduce dust and metal emissions to air from a closed submerged arc furnace or a closed plasma dust process, BAT is to use one of the techniques given below.

	Technique ⁽¹⁾	Applicability
a	Wet scrubber in combination with an ESP	Generally applicable
b	Bag filter	Generally applicable unless safety concerns exist related to the CO and H ₂ content in the exhaust gases

⁽¹⁾ Descriptions of the techniques are given in Section 1.10.

BAT-associated emission levels: See Table 46.

BAT 158. In order to reduce dust and metal emissions to air from a refractory-lined crucible for the production of ferro-molybdenum and ferro-vanadium, BAT is to use a bag filter.

BAT-associated emission levels: See Table 46.

Table 46

BAT-associated emission levels for dust emissions to air from ferro-alloys production

Parameter	Process	BAT-AEL (mg/Nm ³)
Dust	— Storage, handling and transport of solid materials — Pretreatment operations such as metering, mixing, blending and degreasing — Tapping, casting and packaging	2-5 ⁽¹⁾
	Crushing, briquetting, pelletising and sintering	2-5 ⁽²⁾ ⁽³⁾
	Open or semi-closed submerged arc furnace	2-5 ⁽²⁾ ⁽⁴⁾ ⁽⁵⁾
	— Closed submerged arc furnace or closed plasma dust process — Refractory-lined crucible for the production of ferro-molybdenum and ferro-vanadium	2-5 ⁽²⁾

⁽¹⁾ As an average over the sampling period.

⁽²⁾ As a daily average or as an average over the sampling period.

⁽³⁾ The upper end of the range can be up to 10 mg/Nm³ for cases where a bag filter cannot be used.

⁽⁴⁾ The upper end of the range may be up to 15 mg/Nm³ for the production of FeMn, SiMn, CaSi due to the sticky nature of the dust (caused e.g. by its hygroscopic capacity or chemical characteristics) affecting the efficiency of the bag filter.

⁽⁵⁾ Dust emissions are expected to be towards the lower end of the range when emissions of metals are above the following levels: 1 mg/Nm³ for lead, 0,05 mg/Nm³ for cadmium, 0,05 mg/Nm³ for chromium^{V1}, 0,05 mg/Nm³ for thallium.

The associated monitoring is in BAT 10.

1.7.2.3. PCDD/F emissions

BAT 159. In order to reduce PCDD/F emissions to air from a furnace producing ferro-alloys, BAT is to inject adsorbents and to use an ESP and/or a bag filter.

BAT-associated emission levels: See Table 47.

Table 47

BAT-associated emission levels for PCDD/F emissions to air from a furnace producing ferro-alloys

Parameter	BAT-AEL (ng I-TEQ/Nm ³)
PCDD/F	≤ 0,05 ⁽¹⁾

⁽¹⁾ As an average over a sampling period of at least six hours.

The associated monitoring is in BAT 10.

1.7.2.4. PAH and organic compound emissions

BAT 160. In order to reduce PAH and organic compound emissions to air from the degreasing of titanium swarf in rotary kilns, BAT is to use a thermal oxidiser.

1.7.3. Waste

BAT 161. In order to reduce the quantities of slag sent for disposal, BAT is to organise operations on site so as to facilitate slag reuse or, failing that, slag recycling, including by using one or a combination of the techniques given below.

	Technique	Applicability
a	Use of slag in construction applications	Only applicable to slags from high-carbon FeCr and SiMn production, slags from alloy recovery from steel mill residues and standard exhaust slag from FeMn and FeMo production
b	Use of slag as sandblasting grit	Only applicable to slags from high-carbon FeCr production
c	Use of slag for refractory castables	Only applicable to slags from high-carbon FeCr production
d	Use of slag in the smelting process	Only applicable to slags from silico-calcium production
e	Use of slag as raw material for the production of silico-manganese or other metallurgical applications	Only applicable to rich slag (high content of MnO) from FeMn production

BAT 162. In order to reduce the quantities of filter dust and sludge sent for disposal, BAT is to organise operations on site so as to facilitate filter dust and sludge reuse or, failing that, filter dust and sludge recycling, including one or a combination of the techniques given below.

	Technique	Applicability ⁽¹⁾
a	Use of filter dust in the smelting process	Only applicable to filter dust from FeCr and FeMo production
b	Use of filter dust in stainless steel production	Only applicable to filter dust from crushing and screening operations in high-carbon FeCr production
c	Use of filter dust and sludge as a concentrate feed	Only applicable to filter dust and sludge from the off-gas cleaning in Mo roasting

	Technique	Applicability (1)
d	Use of filter dust in other industries	Only applicable to FeMn, SiMn, FeNi, FeMo and FeV production
e	Use of micro-silica as an additive in the cement industry	Only applicable to micro-silica from FeSi and Si production
f	Use of filter dust and sludge in the zinc industry	Only applicable to furnace dust and wet scrubber sludge from the alloy recovery from steel mill residues

(1) Highly contaminated dusts and sludges cannot be reused or recycled. Reuse and recycling might also be limited by accumulation problems (e.g. reusing dust from FeCr production might lead to Zn accumulation in the furnace).

1.8. BAT CONCLUSIONS FOR NICKEL AND/OR COBALT PRODUCTION

1.8.1. Energy

BAT 163. In order to use energy efficiently, BAT is to use one or a combination of the techniques given below.

	Technique
a	Use of oxygen-enriched air in smelting furnaces and oxygen converters
b	Use of heat recovery boilers
c	Use of the flue-gas generated in the furnace within the process (e.g. drying)
d	Use of heat exchangers

1.8.2. Air emissions

1.8.2.1. Diffuse emissions

BAT 164. In order to reduce diffuse dust emissions to air from the charging of a furnace, BAT is to use enclosed conveyor systems.

BAT 165. In order to reduce diffuse dust emissions to air from smelting, BAT is to use covered and hooded launders connected to an abatement system.

BAT 166. In order to reduce diffuse dust emissions from converting processes, BAT is to use operation under negative pressure and capture hoods connected to an abatement system.

BAT 167. In order to reduce diffuse emissions from atmospheric and pressure leaching, BAT is to use both of the techniques given below.

	Technique
a	Sealed or closed reactors, settlers and pressure autoclaves/vessels
b	Use of oxygen or chlorine instead of air in leaching stages

BAT 168. In order to reduce diffuse emissions from solvent extraction refining, BAT is to use one of the techniques given below.

	Technique
a	Use of a low or a high shear mixer for the solvent/aqueous mixture
b	Use of covers for the mixer and separator
c	Use of completely sealed tanks connected to an abatement system

BAT 169. In order to reduce diffuse emissions from electrowinning, BAT is to use a combination of the techniques given below.

	Technique	Applicability
a	Collection and reuse of chlorine gas	Only applicable to chloride-based electrowinning
b	Use of polystyrene beads to cover cells	Generally applicable
c	Use of foaming agents to cover the cells with a stable layer of foam	Only applicable to sulphate-based electrowinning

BAT 170. In order to reduce diffuse emissions from the hydrogen reduction process when producing nickel powder and nickel briquettes (pressure processes), BAT is to use a sealed or closed reactor, a settler and a pressure autoclave/vessel, a powder conveyor and a product silo.

1.8.2.2. Channelled dust emissions

BAT 171. When processing sulphidic ores, in order to reduce dust and metal emissions to air from the handling and storage of raw materials, material pretreatment processes (such as ore preparation and ore/concentrate drying), furnace charging, smelting, converting, thermal refining and nickel powder and briquette production, BAT is to use a bag filter or a combination of an ESP and a bag filter.

BAT-associated emission levels: See Table 48.

Table 48

BAT-associated emission levels for dust emissions to air from the handling and storage of raw materials, material pretreatment processes (such as ore preparation and ore/concentrate drying), furnace charging, smelting, converting, thermal refining and nickel powder and briquette production when processing sulphidic ores

Parameter	BAT-AEL (mg/Nm ³) ⁽¹⁾
Dust	2-5

⁽¹⁾ As a daily average or as an average over the sampling period.

The associated monitoring is in BAT 10.

1.8.2.3. Nickel and chlorine emissions

BAT 172. In order to reduce nickel and chlorine emissions to air from the atmospheric or pressure leaching processes, BAT is to use a wet scrubber.

BAT-associated emission levels: See Table 49.

Table 49

BAT-associated emission levels for nickel and chlorine emissions to air from the atmospheric or pressure leaching processes

Parameter	BAT-AEL (mg/Nm ³) ⁽¹⁾
Ni	≤ 1
Cl ₂	≤ 1

⁽¹⁾ As an average over the sampling period.

The associated monitoring is in BAT 10.

BAT 173. In order to reduce nickel emissions to air from the nickel matte refining process using ferric chloride with chlorine, BAT is to use a bag filter.

BAT-associated emission levels: See Table 50.

Table 50

BAT-associated emission levels for nickel emissions to air from the nickel matte refining process using ferric chloride with chlorine

Parameter	BAT-AEL (mg/Nm ³) ⁽¹⁾
Ni	≤ 1

⁽¹⁾ As an average over the sampling period.

The associated monitoring is in BAT 10.

1.8.2.4. *Sulphur dioxide emissions*

BAT 174. When processing sulphidic ores, in order to reduce SO₂ emissions to air (other than those that are routed to the sulphuric acid plant) from smelting and converting, BAT is to use one of the techniques given below.

	Technique ⁽¹⁾
a	Lime injection followed by a bag filter
b	Wet scrubber

⁽¹⁾ Descriptions of the techniques are given in Section 1.10.

1.8.2.5. *NH₃ emissions*

BAT 175. In order to reduce NH₃ emissions to air from nickel powder and briquette production, BAT is to use a wet scrubber.

1.8.3. **Waste**

BAT 176. In order to reduce the quantities of waste sent for disposal, BAT is to organise operations on site so as to facilitate process residues reuse or, failing that, process residues recycling, including by using one or a combination of the techniques given below.

	Technique	Applicability
a	Use of the granulated slag generated in the electric arc furnace (used in smelting) as an abrasive or construction material	Applicability depends on the metal content of the slag
b	Use of the off-gas dust recovered from the electric arc furnace (used in smelting) as a raw material for zinc production	Generally applicable
c	Use of the matte granulation off-gas dust recovered from the electric arc furnace (used in smelting) as a raw material for the nickel refinery/re-smelting	Generally applicable
d	Use of the sulphur residue obtained after matte filtration in the chlorine-based leaching as a raw material for sulphuric acid production	Generally applicable
e	Use of the iron residue obtained after sulphate-based leaching as a feed to the nickel smelter	Applicability depends on the metal content of the waste
f	Use of the zinc carbonate residue obtained from the solvent extraction refining as a raw material for zinc production	Applicability depends on the metal content of the waste

	Technique	Applicability
g	Use of the copper residues obtained after leaching from the sulphate- and chlorine-based leaching as a raw material for copper production	Generally applicable

1.9. BAT CONCLUSIONS FOR CARBON AND/OR GRAPHITE PRODUCTION

1.9.1. **Air emissions**

1.9.1.1. *Diffuse emissions*

BAT 177. In order to reduce diffuse PAH emissions to air from the storage, handling and transport of liquid pitch, BAT is to use one or a combination of the techniques given below.

	Technique
a	Back-venting of the liquid pitch storage tank
b	Condensation by external and/or internal cooling with air and/or water systems (e.g. conditioning towers), followed by filtration techniques (adsorption scrubbers or ESP)
c	Collection and transfer of collected off-gases to abatement techniques (dry scrubber or thermal oxidiser/regenerative thermal oxidiser) available at other stages of the process (e.g. mixing and shaping or baking)

1.9.1.2. *Dust and PAH emissions*

BAT 178. In order to reduce dust emissions to air from the storage, handling and transportation of coke and pitch, and mechanical processes (such as grinding) and graphitising and machining, BAT is to use a bag filter.

BAT-associated emission levels: See Table 51.

Table 51

BAT-associated emission levels for dust and BaP (as an indicator of PAH) emissions to air from the storage, handling and transportation of coke and pitch, and mechanical processes (such as grinding) and graphitising and machining

Parameter	BAT-AEL (mg/Nm ³) ⁽¹⁾
Dust	2-5
BaP	≤ 0,01 ⁽²⁾

⁽¹⁾ As an average over the sampling period.

⁽²⁾ BaP particles are only expected if processing solid pitch.

The associated monitoring is in BAT 10.

BAT 179. In order to reduce dust and PAH emissions to air from the production of green paste and green shapes, BAT is to use one or a combination of the techniques given below.

	Technique ⁽¹⁾
a	Dry scrubber using coke as the adsorbent agent and with or without precooling, followed by a bag filter
b	Coke filter
c	Regenerative thermal oxidiser
d	Thermal oxidiser

⁽¹⁾ Descriptions of the techniques are given in Section 1.10.

BAT-associated emission levels: See Table 52.

Table 52

BAT-associated emission levels for dust and BaP (as an indicator of PAH) emissions to air from the production of green paste and green shapes

Parameter	BAT-AEL (mg/Nm ³) ⁽¹⁾
Dust	2-10 ⁽²⁾
BaP	0,001-0,01

⁽¹⁾ As an average over the sampling period.

⁽²⁾ The lower end of the range is associated with the use of a dry scrubber using coke as the adsorbent agent followed by a bag filter. The upper end of the range is associated with the use of a thermal oxidiser.

The associated monitoring is in BAT 10.

BAT 180. In order to reduce dust and PAH emissions to air from baking, BAT is to use one or a combination of the techniques given below.

	Technique ⁽¹⁾	Applicability
a	ESP, in combination with a thermal oxidation step (e.g. regenerative thermal oxidiser) when highly volatile compounds are expected	Generally applicable
b	Regenerative thermal oxidiser, in combination with a pretreatment (e.g. ESP) in cases of a high dust content in the exhaust gas	Generally applicable
c	Thermal oxidiser	Not applicable to continuous ring furnaces

⁽¹⁾ Descriptions of the techniques are given in Section 1.10.

BAT-associated emission levels: See Table 53.

Table 53

BAT-associated emission levels for dust and BaP (as an indicator of PAH) emissions to air from baking and rebaking

Parameter	BAT-AEL (mg/Nm ³) ⁽¹⁾
Dust	2-10 ⁽²⁾
BaP	0,005-0,015 ⁽³⁾ ⁽⁴⁾

⁽¹⁾ As an average over the sampling period.

⁽²⁾ The lower end of the range is associated with the use of a combination of an ESP and a regenerative thermal oxidiser. The higher end of the range is associated with the use of a thermal oxidiser.

⁽³⁾ The lower end of the range is associated with the use of a thermal oxidiser. The upper end of the range is associated with the use of a combination of an ESP and a regenerative thermal oxidiser.

⁽⁴⁾ For cathode production, the upper end of the range is 0,05 mg/Nm³.

The associated monitoring is in BAT 10.

BAT 181. In order to reduce dust and PAH emissions to air from impregnation, BAT is to use one or a combination of the techniques given below.

	Technique ⁽¹⁾
a	Dry scrubber followed by a bag filter

	Technique ⁽¹⁾
b	Coke filter
c	Thermal oxidiser

⁽¹⁾ Descriptions of the techniques are given in Section 1.10.

BAT-associated emission levels: See Table 54.

Table 54

BAT-associated emission levels for dust and BaP (as an indicator of PAH) emissions to air from impregnation

Parameter	BAT-AEL (mg/Nm ³) ⁽¹⁾
Dust	2-10
BaP	0,001-0,01

⁽¹⁾ As an average over the sampling period.

The associated monitoring is in BAT 10.

1.9.1.3. *Sulphur dioxide emissions*

BAT 182. In order to reduce SO₂ emissions to air when there is a sulphur addition in the process, BAT is to use a dry and/or wet scrubber.

1.9.1.4. *Organic compound emissions*

BAT 183. In order to reduce emissions of organic compounds to air, including phenol and the formaldehyde from the impregnation stage where special impregnation agents such as resins and biodegradable solvents are used, BAT is to use one of the techniques given below.

	Technique ⁽¹⁾
a	Regenerative thermal oxidiser in combination with an ESP for the mixing, baking and impregnation stages
b	Biofilter and/or bioscrubber for the impregnation stage where special impregnation agents such as resins and biodegradable solvents are used

⁽¹⁾ Descriptions of the techniques are given in Section 1.10.

BAT-associated emission levels: See Table 55.

Table 55

BAT-associated emission levels for TVOC emissions to air from mixing, baking and impregnation

Parameter	BAT-AEL (mg/Nm ³) ⁽¹⁾ ⁽²⁾
TVOC	≤ 10-40

⁽¹⁾ As an average over the sampling period.

⁽²⁾ The lower end of the range is associated with the use of an ESP in combination with a regenerative thermal oxidiser. The upper end of the range is associated with the use of a biofilter and/or a bioscrubber.

The associated monitoring is in BAT 10.

1.9.2. **Waste**

BAT 184. In order to reduce the quantities of waste sent for disposal, BAT is to organise operations on site so as to facilitate process residues reuse or, failing that, process residues recycling, including by reuse or recycling of carbon and other residues from the production processes within the process or in other external processes.

1.10. DESCRIPTION OF TECHNIQUES

1.10.1. **Air emissions**

The techniques described below are listed according to the main pollutant(s) they are aimed to abate.

1.10.1.1. *Dust emissions*

Technique	Description
Bag filter	Bag filters, often referred to as fabric filters, are constructed from porous woven or felted fabric through which gases flow to remove particles. The use of a bag filter requires a fabric material selection suited to the characteristics of the off-gases and the maximum operating temperature.
Electrostatic precipitator (ESP)	Electrostatic precipitators operate such that particles are charged and separated under the influence of an electrical field. They are capable of operating over a wide range of conditions. In a dry ESP, the collected material is mechanically removed (e.g. by shaking, vibration, compressed air), while in a wet ESP it is flushed with a suitable liquid, usually water.
Wet scrubber	Wet scrubbing entails separating the dust by intensively mixing the incoming gas with water, usually combined with the removal of the coarse particles through the use of centrifugal force. The removed dust is collected at the bottom of the scrubber. Also, substances such as SO ₂ , NH ₃ , some VOC and heavy metals may be removed

1.10.1.2. *NO_x emissions*

Technique	Description
Low-NO _x burner	Low-NO _x burners reduce the formation of NO _x by reducing peak flame temperatures, delaying but completing the combustion and increasing the heat transfer (increased emissivity of the flame). The ultra-low-NO _x burners includes combustion staging (air/fuel) and flue-gas recirculation
Oxy-fuel burner	The technique involves the replacement of the combustion air with oxygen, with the consequent elimination/reduction of thermal NO _x formation from nitrogen entering the furnace. The residual nitrogen content in the furnace depends on the purity of the oxygen supplied, on the quality of the fuel and on the potential air inlet
Flue-gas recirculation	This implies the reinjection of flue-gas from the furnace into the flame to reduce the oxygen content and therefore the temperature of the flame. The use of special burners is based on internal recirculation of combustion gases which cool the root of the flames and reduce the oxygen content in the hottest part of the flames

1.10.1.3. *SO₂, HCl, and HF emissions*

Technique	Description
Dry or semi-dry scrubber	Dry powder or a suspension/solution of an alkaline reagent (e.g. lime or sodium bicarbonate) is introduced and dispersed in the off-gas stream. The material reacts with the acidic gaseous species (e.g. SO ₂) to form a solid which is removed by filtration (bag filter or electrostatic precipitator). The use of a reaction tower improves the removal efficiency of the scrubbing system. Adsorption can also be achieved by the use of packed towers (e.g. coke filter). For existing plants, the performance is linked to process parameters such as temperature (min. 60 °C), moisture content, contact time, gas fluctuations and to the capability of the dust filtration system (e.g. bag filter) to cope with the additional dust load

Technique	Description
Wet scrubber	In the wet scrubbing process, gaseous compounds are dissolved in a scrubbing solution (e.g. an alkaline solution containing lime, NaOH, or H ₂ O ₂). Downstream of the wet scrubber, the off-gases are saturated with water and a separation of the droplets is carried out before discharging the off-gases. The resulting liquid is further treated by a waste water process and the insoluble matter is collected by sedimentation or filtration. For existing plants, this technique may require significant space availability
Use of low-sulphur fuels	The use of natural gas or low-sulphur fuel oil reduces the amount of SO ₂ and SO ₃ emissions from the oxidation of sulphur contained in the fuel during combustion
Polyether-based absorption/desorption system	A polyether-based solvent is used to selectively absorb the SO ₂ from the exhaust gases. Then the absorbed SO ₂ is stripped in another column and the solvent is fully regenerated. The stripped SO ₂ is used to produce liquid SO ₂ or sulphuric acid

1.10.1.4. *Mercury emissions*

Technique	Description
Activated carbon adsorption	This process is based on the adsorption of mercury onto the activated carbon. When the surface has adsorbed as much as it can, the adsorbed content is desorbed as part of the regeneration of the adsorbent
Selenium adsorption	This process is based on the use of selenium-coated spheres in a packed bed. The red amorphous selenium reacts with the mercury in the gas to form HgSe. The filter is then treated to regenerate the selenium.

1.10.1.5. *VOC, PAH, and PCDD/F emissions*

Technique	Description
Afterburner or thermal oxidiser	Combustion system in which the pollutant within the exhaust gas stream reacts with oxygen in a temperature-controlled environment to create an oxidation reaction
Regenerative thermal oxidiser	Combustion system that employs a regenerative process to utilise the thermal energy in the gas and carbon compounds by using refractory support beds. A manifold system is needed to change the direction of the gas flow to clean the bed. It is also known as a regenerative afterburner
Catalytic thermal oxidiser	Combustion system where the decomposition is carried out on a metal catalyst surface at lower temperatures, typically from 350 °C to 400 °C. It is also known as a catalytic afterburner
Biofilter	It consists of a bed of organic or inert material, where pollutants from off-gas streams are biologically oxidised by microorganisms
Bioscrubber	It combines wet gas scrubbing (absorption) and biodegradation, the scrubbing water containing a population of microorganisms suitable to oxidise the noxious gas components
Select and feed the raw materials according to the furnace and the abatement techniques used	The raw materials are selected in such a way that the furnace and the abatement system used to achieve the required abatement performance can treat the contaminants contained in the feed properly

Technique	Description
Optimise combustion conditions to reduce the emissions of organic compounds	Good mixing of air or oxygen and carbon content, control of the temperature of the gases and residence time at high temperatures to oxidise the organic carbon comprising PCDD/F. It can also include the use of enriched air or pure oxygen
Use charging systems, for a semi-closed furnace, to give small additions of raw material	Add raw material in small portions in semi-closed furnaces to reduce the furnace cooling effect during charging. This maintains a higher gas temperature and prevents the reformation of PCDD/F
Internal burner system	The exhaust gas is directed through the burner flame and the organic carbon is converted with oxygen to CO ₂
Avoid exhaust systems with a high dust build-up for temperatures > 250 °C	The presence of dust at temperatures above 250 °C promotes the formation of PCDD/F by <i>de novo</i> synthesis
Injection of adsorption agent in combination with efficient dust collection system	PCDD/F may be adsorbed onto dust and hence emissions can be reduced using an efficient dust filtration system. The use of a specific adsorption agent promotes this process and reduces the emissions of PCDD/F
Rapid quenching	PCDD/F <i>de novo</i> synthesis is prevented by rapid gas cooling from 400 °C to 200 °C

1.10.2.

Water emissions

Techniques	Descriptions
Chemical precipitation	The conversion of dissolved pollutants into an insoluble compound by adding chemical precipitants. The solid precipitates formed are subsequently separated by sedimentation, flotation or filtration. If necessary, this may be followed by ultrafiltration or reverse osmosis. Typical chemicals used for metal precipitation are lime, sodium hydroxide, and sodium sulphide.
Sedimentation	The separation of suspended particles and suspended material by gravitational settling
Flotation	The separation of solid or liquid particles from waste water by attaching them to fine gas bubbles, usually air. The buoyant particles accumulate at the water surface and are collected with skimmers
Filtration	The separation of solids from waste water by passing them through a porous medium. Sand is the most commonly used filtering medium
Ultrafiltration	A filtration process in which membranes with pore sizes of approximately 10 µm are used as the filtering medium
Activated carbon filtration	A filtration process in which activated carbon is used as the filtering medium
Reverse osmosis	A membrane process in which a pressure difference applied between the compartments separated by the membrane causes water to flow from the more concentrated solution to the less concentrated one

1.10.3. **Other**

Techniques	Descriptions
Demister	Demisters are filter devices that remove entrained liquid droplets from a gas stream. They consist of a woven structure of metal or plastic wires, with a high specific surface area. Through their momentum, small droplets present in the gas stream impinge against the wires and coalesce into bigger drops
Centrifugal system	Centrifugal systems use inertia to remove droplets from off-gas streams by imparting centrifugal forces
Boosted suction system	Systems designed to modify the extraction fan capacity based on the sources of the fumes which change over the charging, melting and tapping cycles. Automated control of the burner rate during charging is also applied to ensure a minimum gas flow during operations with the door opened
Centrifugation of swarf	Centrifugation is a mechanical method to separate the oil from the swarf. To increase the velocity of the sedimentation process, a centrifugation force is applied to the swarf and the oil is separated
Drying of swarf	The swarf drying process uses an indirectly heated rotary drum. To remove the oil, a pyrolytic process takes place at a temperature between 300 °C and 400 °C
Sealed furnace door or furnace door sealing	The furnace door is designed to provide efficient sealing to prevent diffuse emissions escaping and to maintain the positive pressure inside the furnace during the smelting/melting stage

Αριθμός 61

Ο ΠΕΡΙ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΕΚΠΟΜΠΩΝ
(ΟΛΟΚΛΗΡΩΜΕΝΗ ΠΡΟΛΗΨΗ ΚΑΙ ΕΛΕΓΧΟΣ ΤΗΣ ΡΥΠΑΝΣΗΣ)
ΝΟΜΟΣ ΤΟΥ 2013(Ν.184(Ι)/2013).

Γνωστοποίηση δυνάμει του άρθρου 31

- 184(Ι) του 2013. Ο Υπουργός Γεωργίας, Αγροτικής Ανάπτυξης και Περιβάλλοντος και η Υπουργός Εργασίας, Πρόνοιας και Κοινωνικών Ασφαλίσεων ασκώντας τις εξουσίες που τους παρέχονται από το άρθρο 31, του περί Βιομηχανικών Εκπομπών (Ολοκληρωμένη Πρόληψη και Έλεγχος της Ρύπανσης) Νόμου του 2013 (Ν.184(Ι)/2013), εκδίδουν την ακόλουθη γνωστοποίηση:
- Συνοπτικός τίτλος. 1. Η περί Βιομηχανικών Εκπομπών (Ολοκληρωμένη Πρόληψη και Έλεγχος της Ρύπανσης) (Συμπεράσματα Βέλτιστων Διαθέσιμων Τεχνικών για την παραγωγή γυαλιού) Γνωστοποίηση του 2017.
- Πεδίο Εφαρμογής 2 Τα παρόντα Συμπεράσματα Βέλτιστων Διαθέσιμων Τεχνικών (ΒΔΤ) όπως έχουν δημοσιευτεί στις 8 Μαρτίου 2012 στο πλαίσιο της Εκτελεστικής Απόφασης της Επιτροπής με αρ. 2012/134/ΕΕ, αφορούν τις βιομηχανικές δραστηριότητες που καθορίζονται στο παράρτημα Ι της οδηγίας 2010/75/ΕΕ και συγκεκριμένα:
- α) 3.3. Παραγωγή γυαλιού, συμπεριλαμβανομένων ινών υάλου, με ημερήσια τηκτική δυναμικότητα άνω των 20 τόνων.
- β) 3.4. Τήξη ορυκτών υλών, συμπεριλαμβανομένης της παραγωγής ινών από ορυκτές ίνες, με ημερήσια τηκτική δυναμικότητα άνω των 20 τόνων.
3. Τα Συμπεράσματα των ΒΔΤ για παραγωγή γυαλιού παρατίθενται στο Παράρτημα Α που συνοδεύει την παρούσα Γνωστοποίηση.
- Το αγγλικό πρωτότυπο κείμενο των Συμπερασμάτων ΒΔΤ για τον συγκεκριμένο τύπο δραστηριότητας καθορίζεται στο Μέρος Ι του Παραρτήματος Α και η ελληνική μετάφραση στο Μέρος ΙΙ αυτού. Νοείται ότι, σε περίπτωση οποιασδήποτε διαφοράς ερμηνείας μεταξύ του κειμένου στο Μέρος Ι και εκείνου στο Μέρος ΙΙ, θα υπερισχύει το κείμενο που εκτίθεται στο Μέρος Ι (αγγλικό πρότυπο) του Παραρτήματος Α.
- Έναρξη ισχύος. 4. Η παρούσα Γνωστοποίηση τίθεται σε ισχύ με τη δημοσίευσή της στην Επίσημη Εφημερίδα της Δημοκρατίας.

Έγινε στις 10 Ιανουαρίου 2017.

ΝΙΚΟΣ ΚΟΥΓΙΑΛΗΣ,
Υπουργός Γεωργίας, Αγροτικής Ανάπτυξης και
Περιβάλλοντος.

ΓΕΩΡΓΙΑ ΑΙΜΙΛΙΑΝΙΔΟΥ,
Υπουργός Εργασίας, Πρόνοιας και Κοινωνικών
Ασφαλίσεων.

II

(Μη νομοθετικές πράξεις)

ΑΠΟΦΑΣΕΙΣ

ΕΚΤΕΛΕΣΤΙΚΗ ΑΠΟΦΑΣΗ ΤΗΣ ΕΠΙΤΡΟΠΗΣ

της 28ης Φεβρουαρίου 2012

για τον καθορισμό των συμπερασμάτων σχετικά με τις βέλτιστες διαθέσιμες τεχνικές (ΒΔΤ) βάσει της οδηγίας 2010/75/ΕΕ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου περί βιομηχανικών εκπομπών όσον αφορά την παραγωγή γυαλιού

[κοινοποιηθείσα υπό τον αριθμό C(2012) 865]

(Κείμενο που παρουσιάζει ενδιαφέρον για τον ΕΟΧ)

(2012/134/ΕΕ)

Η ΕΥΡΩΠΑΪΚΗ ΕΠΙΤΡΟΠΗ,

Έχοντας υπόψη τη Συνθήκη για τη λειτουργία της Ευρωπαϊκής Ένωσης,

Έχοντας υπόψη την οδηγία 2010/75/ΕΕ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου, της 24ης Νοεμβρίου 2010, περί βιομηχανικών εκπομπών (ολοκληρωμένη πρόληψη και έλεγχος της ρύπανσης) ⁽¹⁾, και ιδίως το άρθρο 13 παράγραφος 5,

Εκτιμώντας τα ακόλουθα:

(1) Σύμφωνα με το άρθρο 13 παράγραφος 1 της οδηγίας 2010/75/ΕΕ, η Επιτροπή οφείλει να οργανώνει ανταλλαγή πληροφοριών σχετικά με τις εκπομπές μεταξύ της ίδιας, των κρατών μελών, των σχετικών βιομηχανικών κλάδων και μη κυβερνητικών οργανώσεων που προάγουν την προστασία του περιβάλλοντος, προκειμένου να διευκολύνει την κατάρτιση των εγγράφων αναφοράς για τις Βέλτιστες Διαθέσιμες Τεχνικές (ΒΔΤ) οι οποίες ορίζονται στο άρθρο 3 παράγραφος 11 της εν λόγω οδηγίας·

(2) Σύμφωνα με το άρθρο 13 παράγραφος 2 της οδηγίας 2010/75/ΕΕ, κατά την ανταλλαγή πληροφοριών πρέπει να εξετάζονται κυρίως: οι επιδόσεις των εγκαταστάσεων και οι τεχνικές όσον αφορά τις εκπομπές, εκφρασμένες ως βραχυπρόθεσμος και μακροπρόθεσμος μέσος όρος κατά περίπτωση, και οι σχετικές συνθήκες αναφοράς, η κατανάλωση και το είδος των πρώτων υλών, η κατανάλωση ύδατος, η χρήση της ενέργειας και η παραγωγή αποβλήτων· οι χρησιμοποιούμενες τεχνικές, η σχετική παρακολούθηση, οι επιπτώσεις της χρήσης διαφόρων περιβαλλοντικών μέσων, η οικονομική και τεχνική βιωσιμότητα και οι εξελίξεις όλων των ανωτέρω, καθώς και οι βέλτιστες διαθέσιμες τεχνικές και οι αναδυόμενες τεχνικές που προσδιορίζονται αφού εξετασθούν τα ζητήματα υπό α) και β) του άρθρου 13 παράγραφος 2 της εν λόγω οδηγίας.

(3) Τα «συμπεράσματα για τις ΒΔΤ», που ορίζονται στο άρθρο 3 παράγραφος 12 της οδηγίας 2010/75/ΕΕ και είναι το βασικό στοιχείο των εγγράφων αναφοράς ΒΔΤ, περιλαμβάνουν τα συμπεράσματα σχετικά με τις βέλτιστες διαθέσιμες τεχνικές, την περιγραφή τους, πληροφορίες για την εκτίμηση της δυνατότητας εφαρμογής τους, τα επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τις βέλτιστες διαθέσιμες τεχνικές, τη σχετική παρακολούθηση, τα αντίστοιχα επίπεδα κατανάλωσης και, κατά περίπτωση, τα συναφή μέτρα αποκατάστασης του χώρου.

(4) Σύμφωνα με το άρθρο 14 παράγραφος 3 της οδηγίας 2010/75/ΕΕ, τα συμπεράσματα ΒΔΤ αποτελούν τη βάση για τον καθορισμό των όρων αδειοδότησης εγκαταστάσεων που καλύπτονται από το κεφάλαιο II της εν λόγω οδηγίας.

(5) Κατά το άρθρο 15 παράγραφος 3 της οδηγίας 2010/75/ΕΕ, η αρμόδια αρχή οφείλει να καθορίζει οριακές τιμές εκπομπών που διασφαλίζουν ότι οι εκπομπές υπό κανονικές συνθήκες λειτουργίας δεν υπερβαίνουν τα επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τις βέλτιστες διαθέσιμες τεχνικές, που αναφέρονται στις αποφάσεις για τα συμπεράσματα ΒΔΤ περί των οποίων το άρθρο 13 παράγραφος 5 της οδηγίας 2010/75/ΕΕ.

(6) Στο άρθρο 15 παράγραφος 4 της οδηγίας 2010/75/ΕΕ προβλέπονται παρεκκλίσεις από την απαίτηση του άρθρου 15 παράγραφος 3 μόνον στις περιπτώσεις που το κόστος για την επίτευξη των επιπέδων εκπομπών είναι δυσανάλογα υψηλό σε σύγκριση με τα περιβαλλοντικά οφέλη, λόγω της γεωγραφικής θέσης, των τοπικών περιβαλλοντικών συνθηκών ή των τεχνικών χαρακτηριστικών της σχετικής εγκατάστασης.

(7) Στο άρθρο 16 παράγραφος 1 της οδηγίας 2010/75/ΕΕ προβλέπεται ότι οι περιλαμβανόμενες στις άδειες απαιτήσεις παρακολούθησης που αναφέρονται στο άρθρο 14 παράγραφος 1 στοιχείο γ) της οδηγίας πρέπει να στηρίζονται στα συμπεράσματα επί της παρακολούθησης που περιγράφονται στα συμπεράσματα ΒΔΤ.

⁽¹⁾ ΕΕ L 334 της 17.12.2010, σ. 17.

- (8) Σύμφωνα με το άρθρο 21 παράγραφος 3 της οδηγίας 2010/75/ΕΕ, εντός τεσσάρων ετών από τη δημοσίευση των αποφάσεων περί των συμπερασμάτων ΒΔΤ, η αρμόδια αρχή επανεξετάζει και, όπου απαιτείται, αναπροσαρμόζει τους όρους αδειοδότησης και διασφαλίζει ότι η εγκατάσταση πληροί τους εν λόγω όρους αδειοδότησης.
- (9) Με την απόφαση της Επιτροπής, της 16ης Μαΐου 2011, σχετικά με τη συγκρότηση φόρουμ για την ανταλλαγή πληροφοριών σύμφωνα με το άρθρο 13 της οδηγίας 2010/75/ΕΕ περί βιομηχανικών εκπομπών ⁽¹⁾ συγκροτήθηκε φόρουμ αποτελούμενο από αντιπροσώπους των κρατών μελών, των σχετικών κλάδων και μη κυβερνητικών οργανώσεων που προάγουν την προστασία του περιβάλλοντος.
- (10) Σύμφωνα με το άρθρο 13 παράγραφος 4 της οδηγίας 2010/75/ΕΕ, η Επιτροπή έλαβε τη γνώμη του εν λόγω φόρουμ σχετικά με το προτεινόμενο περιεχόμενο των εγγράφων αναφοράς ΒΔΤ όσον αφορά την παραγωγή γυαλιού ⁽²⁾ στις 13 Σεπτεμβρίου 2001 και τη δημοσιοποίησε.
- (11) Τα μέτρα που προβλέπονται στην παρούσα απόφαση είναι σύμφωνα με τη γνώμη της επιτροπής που συστάθηκε βάσει του άρθρου 75 παράγραφος 1 της οδηγίας 2010/75/ΕΕ,

ΕΞΕΛΩΣΕ ΤΗΝ ΠΑΡΟΥΣΑ ΑΠΟΦΑΣΗ:

Άρθρο 1

Τα συμπεράσματα ΒΔΤ για την παραγωγή γυαλιού παρατίθενται στο παράρτημα της παρούσας απόφασης.

Άρθρο 2

Η παρούσα απόφαση απευθύνεται στα κράτη μέλη.

Βρυξέλλες, 28 Φεβρουαρίου 2012.

Για την Επιτροπή
Janez POTOČNIK
Μέλος της Επιτροπής

⁽¹⁾ ΕΕ C 146 της 17.5.2011, σ. 3.

⁽²⁾ http://circa.europa.eu/Public/irc/env/ied/library?l=ied_art_13_forum/opinions_article

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ ΒΔΤ ΓΙΑ ΤΗΝ ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΓΥΑΛΙΟΥ

ΠΕΔΙΟ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ	6
ΟΡΙΣΜΟΙ	6
ΓΕΝΙΚΕΣ ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ	6
Περίοδοι υπολογισμού μέσω ωρών και συνθήκες αναφοράς για ατμοσφαιρικές εκπομπές	6
Μετατροπή σε συγκέντρωση οξυγόνου αναφοράς	7
Μετατροπή από συγκεντρώσεις σε εκπομπές ειδικής μάζας	8
Ορισμοί για συγκεκριμένους ατμοσφαιρικούς ρύπους	9
Περίοδοι υπολογισμού μέσω ωρών για απορρίψεις υγρών αποβλήτων	9
1.1. Γενικά συμπεράσματα ΒΔΤ για την παραγωγή γυαλιού	9
1.1.1. Συστήματα περιβαλλοντικής διαχείρισης	9
1.1.2. Ενεργειακή απόδοση	10
1.1.3. Αποθήκευση και διαχείριση υλικών	11
1.1.4. Γενικές κύριες τεχνικές	12
1.1.5. Εκπομπές στο νερό από διεργασίες παραγωγής γυαλιού	14
1.1.6. Απόβλητα από τις διεργασίες παραγωγής γυαλιού	16
1.1.7. Θόρυβος από τις διεργασίες παραγωγής γυαλιού	17
1.2. Συμπεράσματα ΒΔΤ για την παραγωγή γυάλινων περιεκτών	17
1.2.1. Εκπομπές σκόνης από καμίους τήξης	17
1.2.2. Οξείδια του αζώτου (NO _x) από καμίους τήξης	17
1.2.3. Οξείδια του θείου (SO _x) από καμίους τήξης	20
1.2.4. Υδροχλώριο (HCl) και υδροφθόριο (HF) από καμίους τήξης	20
1.2.5. Μέταλλα από καμίους τήξης	21
1.2.6. Εκπομπές από μεταγενέστερες διεργασίες	21
1.3. Συμπεράσματα ΒΔΤ για την παραγωγή επίπεδου γυαλιού	23
1.3.1. Εκπομπές σκόνης από καμίους τήξης	23
1.3.2. Οξείδια του αζώτου (NO _x) από καμίους τήξης	23
1.3.3. Οξείδια του θείου (SO _x) από καμίους τήξης	25
1.3.4. Υδροχλώριο (HCl) και υδροφθόριο (HF) από καμίους τήξης	26
1.3.5. Μέταλλα από καμίους τήξης	26
1.3.6. Εκπομπές από μεταγενέστερες διεργασίες	27

1.4.	Συμπεράσματα ΒΔΤ για την παραγωγή ινών υάλου συνεχούς νήματος	28
1.4.1.	Εκπομπές σκόνης από καμίους τήξης	28
1.4.2.	Οξείδια του αζώτου (NO _x) από καμίους τήξης	29
1.4.3.	Οξείδια του θείου (SO _x) από καμίους τήξης	29
1.4.4.	Υδροχλώριο (HCl) και υδροφθόριο (HF) από καμίους τήξης	30
1.4.5.	Μέταλλα από καμίους τήξης	31
1.4.6.	Εκπομπές από μεταγενέστερες διεργασίες	31
1.5.	Συμπεράσματα ΒΔΤ για την παραγωγή οικιακού γυαλιού	32
1.5.1.	Εκπομπές σκόνης από καμίους τήξης	32
1.5.2.	Οξείδια του αζώτου (NO _x) από καμίους τήξης	33
1.5.3.	Οξείδια του θείου (SO _x) από καμίους τήξης	35
1.5.4.	Υδροχλώριο (HCl) και υδροφθόριο (HF) από καμίους τήξης	35
1.5.5.	Μέταλλα από καμίους τήξης	36
1.5.6.	Εκπομπές από μεταγενέστερες διεργασίες	38
1.6.	Συμπεράσματα ΒΔΤ για την παραγωγή ειδικών τύπων γυαλιού	39
1.6.1.	Εκπομπές σκόνης από καμίους τήξης	39
1.6.2.	Οξείδια του αζώτου (NO _x) από καμίους τήξης	39
1.6.3.	Οξείδια του θείου (SO _x) από καμίους τήξης	42
1.6.4.	Υδροχλώριο (HCl) και υδροφθόριο (HF) από καμίους τήξης	42
1.6.5.	Μέταλλα από καμίους τήξης	43
1.6.6.	Εκπομπές από μεταγενέστερες διεργασίες	43
1.7.	Συμπεράσματα ΒΔΤ για την παραγωγή ορυκτοβάμβακα	44
1.7.1.	Εκπομπές σκόνης από καμίους τήξης	44
1.7.2.	Οξείδια του αζώτου (NO _x) από καμίους τήξης	45
1.7.3.	Οξείδια του θείου (SO _x) από καμίους τήξης	46
1.7.4.	Υδροχλώριο (HCl) και υδροφθόριο (HF) από καμίους τήξης	47
1.7.5.	Υδρόθειο (H ₂ S) από καμίους τήξης πετροβάμβακα	48
1.7.6.	Μέταλλα από καμίους τήξης	48
1.7.7.	Εκπομπές από μεταγενέστερες διεργασίες	49
1.8.	Συμπεράσματα ΒΔΤ για την παραγωγή μονωτικού υαλοβάμβακα υψηλής θερμοκρασίας (HTIW)	50
1.8.1.	Εκπομπές σκόνης από διεργασίες τήξης και μεταγενέστερες διεργασίες	50
1.8.2.	Οξείδια του αζώτου (NO _x) από διεργασίες τήξης και μεταγενέστερες διεργασίες	51

1.8.3.	Οξείδια του θείου (SO _x) από διεργασίες τήξης και μεταγενέστερες διεργασίες	52
1.8.4.	Υδροχλώριο (HCl) και υδροφθόριο (HF) από καμίους τήξης	52
1.8.5.	Μέταλλα από καμίους τήξης και μεταγενέστερες διεργασίες	53
1.8.6.	Πτητικές οργανικές ενώσεις από μεταγενέστερες διεργασίες	53
1.9.	Συμπεράσματα ΒΔΤ για την παραγωγή υαλοτρίμματος	54
1.9.1.	Εκπομπές σκόνης από καμίους τήξης	54
1.9.2.	Οξείδια του αζώτου (NO _x) από καμίους τήξης	54
1.9.3.	Οξείδια του θείου (SO _x) από καμίους τήξης	55
1.9.4.	Υδροχλώριο (HCl) και υδροφθόριο (HF) από καμίους τήξης	56
1.9.5.	Μέταλλα από καμίους τήξης	56
1.9.6.	Εκπομπές από μεταγενέστερες διεργασίες	57
	Γλωσσάριο:	58
1.10.	Περιγραφή τεχνικών	58
1.10.1.	Εκπομπές σκόνης	58
1.10.2.	Εκπομπές NO _x	58
1.10.3.	Εκπομπές SO _x	60
1.10.4.	Εκπομπές HCl, HF	60
1.10.5.	Εκπομπές μετάλλων	60
1.10.6.	Συνδυασμένες αέριες εκπομπές (π.χ. SO _x , HCl, HF, ενώσεις βορίου)	61
1.10.7.	Συνδυασμένες εκπομπές (στερεές + αέριες)	61
1.10.8.	Εκπομπές από διεργασίες κοπής, άλεσης, στίλβωσης	61
1.10.9.	Εκπομπές H ₂ S, VOC	62

ΠΕΔΙΟ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ

Αυτά τα συμπεράσματα ΒΔΤ αφορούν τις βιομηχανικές δραστηριότητες που καθορίζονται στο παράρτημα I της οδηγίας 2010/75/ΕΕ και συγκεκριμένα:

- 3.3. Παραγωγή γυαλιού, συμπεριλαμβανομένων ινών υάλου, με ημερήσια τηκτική δυναμικότητα άνω των 20 τόνων.
- 3.4. Τήξη ορυκτών υλών, συμπεριλαμβανομένης της παραγωγής ινών από ορυκτές ίνες, με ημερήσια τηκτική δυναμικότητα άνω των 20 τόνων.

Αυτά τα συμπεράσματα ΒΔΤ δεν αφορούν τις ακόλουθες δραστηριότητες:

- Παραγωγή υδρύαλου που καλύπτεται από το έγγραφο αναφοράς Μεγάλες ποσότητες ανόργανων χημικών ουσιών – Στερεά και άλλοι κλάδοι (LVIC-S)
- Παραγωγή βάμβακα πολυκρυσταλλικής μορφής
- Παραγωγή κατόπτρων που καλύπτεται από το έγγραφο αναφοράς Επιφανειακή επεξεργασία με τη χρησιμοποίηση οργανικών διαλυτών (STS)

Άλλα έγγραφα αναφοράς, τα οποία είναι σχετικά με τις δραστηριότητες που καλύπτονται από τα αυτά τα συμπεράσματα ΒΔΤ είναι τα ακόλουθα:

Έγγραφο αναφοράς	Δραστηριότητα
Εκπομπές από αποθήκευση (EFS)	Αποθήκευση και χειρισμός πρώτων υλών
Ενεργειακή απόδοση (ENE)	Γενική ενεργειακή απόδοση
Οικονομικές και πολύτροπες επιπτώσεις (ECM)	Οικονομικές και πολύτροπες επιπτώσεις των τεχνικών
Γενικές αρχές παρακολούθησης (MON)	Παρακολούθηση εκπομπών και κατανάλωσης

Οι τεχνικές που αναφέρονται και περιγράφονται σε αυτά τα συμπεράσματα ΒΔΤ δεν είναι περιοριστικές ούτε και εξαντλητικές. Επιτρέπεται να χρησιμοποιούνται άλλες τεχνικές οι οποίες εξασφαλίζουν τουλάχιστον ισοδύναμο επίπεδο περιβαλλοντικής προστασίας.

ΟΡΙΣΜΟΙ

Για τους σκοπούς αυτών των συμπερασμάτων ΒΔΤ, ισχύουν οι ακόλουθοι ορισμοί:

Χρησιμοποιούμενος όρος	Ορισμός
Νέα μονάδα	Μια μονάδα που τοποθετήθηκε στο χώρο της εγκατάστασης μετά τη δημοσίευση αυτών των συμπερασμάτων ΒΔΤ ή η πλήρης αντικατάσταση μιας μονάδας στα υφιστάμενα θεμέλια της εγκατάστασης έπειτα από τη δημοσίευση αυτών των συμπερασμάτων ΒΔΤ
Υφιστάμενη μονάδα	Μια μονάδα η οποία δεν είναι νέα μονάδα
Νέα κάμινος	Μια κάμινος που τοποθετήθηκε στο χώρο της εγκατάστασης μετά τη δημοσίευση αυτών των συμπερασμάτων ΒΔΤ ή η πλήρης ανακατασκευή μιας καμίνου έπειτα από τη δημοσίευση αυτών των συμπερασμάτων ΒΔΤ
Κανονική ανακατασκευή καμίνου	Η ανακατασκευή μεταξύ περιόδων λειτουργίας χωρίς σημαντική μεταβολή στις απαιτήσεις ή στην τεχνολογία της καμίνου, κατά την οποία το πλαίσιο της καμίνου δεν έχει προσαρμοστεί σημαντικά και οι διαστάσεις της καμίνου παραμένουν ουσιαστικά αμετάβλητες. Τα πυρίμαχα μέρη της καμίνου και, κατά περίπτωση, οι αναγεννητές επισκευάζονται με πλήρη ή μερική αντικατάσταση των υλικών.
Πλήρης ανακατασκευή καμίνου	Ανακατασκευή που περιλαμβάνει σημαντική μεταβολή στις απαιτήσεις ή στην τεχνολογία της καμίνου και σημαντική προσαρμογή ή αντικατάσταση της καμίνου και των σχετικών εξοπλισμών.

ΓΕΝΙΚΕΣ ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ

Περίοδοι υπολογισμού μέσω όρων και συνθήκες αναφοράς για ατμοσφαιρικές εκπομπές

Εκτός εάν αναφέρεται διαφορετικά, τα επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τις βέλτιστες διαθέσιμες τεχνικές (ΒΔΤ) για τις ατμοσφαιρικές εκπομπές, τα οποία αναφέρονται σε αυτά τα συμπεράσματα ΒΔΤ, ισχύουν στις συνθήκες αναφοράς που παρουσιάζονται στον πίνακα 1. Όλες οι τιμές για συγκεντρώσεις σε απαέρια αναφέρονται σε πρότυπες συνθήκες: ξηρό αέριο, θερμοκρασία 273,15 K, πίεση 101,3 kPa.

Για ασυνεχείς μετρήσεις	Τα επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τις ΒΔΤ αναφέρονται στη μέση τιμή τριών στιγμιαίων δειγματολημιών τουλάχιστον 30 λεπτών έκαστη. Για καμίνους αναγέννησης, η περίοδος μέτρησης πρέπει να καλύπτει τουλάχιστον δύο αντιστροφές της φλόγας των θαλάμων αναγεννητή
Για συνεχείς μετρήσεις	Τα επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τις ΒΔΤ αναφέρονται σε ημερήσιες μέσες τιμές

Πίνακας 1

Συνθήκες αναφοράς για επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τις ΒΔΤ σχετικά με τις ατμοσφαιρικές εκπομπές

Δραστηριότητες	Μονάδα	Συνθήκες αναφοράς	
Δραστηριότητες τήξης	Συμβατική κάμιнос τήξης σε συσκευές συνεχούς τήξης	8 % οξυγόνου κατ' όγκο	
	Συμβατική κάμιнос τήξης σε συσκευές ασυνεχούς τήξης	13 % οξυγόνου κατ' όγκο	
	Κάμινοι τήξης με καύση με οξυγόνο	kg/τόνο τηγμένου γυαλιού	Η έκφραση επιπέδων εκπομπών που μετρώνται ως mg/Nm ³ σε συγκέντρωση οξυγόνου αναφοράς δεν μπορεί να εφαρμοστεί
	Ηλεκτρικές κάμινοι	mg/Nm ³ ή kg/τόνο τηγμένου γυαλιού	Η έκφραση επιπέδων εκπομπών που μετρώνται ως mg/Nm ³ σε συγκέντρωση οξυγόνου αναφοράς δεν μπορεί να εφαρμοστεί
	Κάμινοι τήξης υαλοτρίμματος	mg/Nm ³ ή kg/τόνο τηγμένου υαλοτρίμματος	Οι συγκεντρώσεις αναφέρονται σε 15 % οξυγόνου κατ' όγκο. Όταν χρησιμοποιείται τροφοδοσία αέρα-αερίου, εφαρμόζονται επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τις ΒΔΤ εκφρασμένα ως συγκέντρωση εκπομπών (mg/Nm ³). Όταν χρησιμοποιείται τροφοδοσία μόνο με οξυγόνο, εφαρμόζονται επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τις ΒΔΤ εκφρασμένα ως εκπομπές ειδικής μάζας (kg/τόνο τηγμένου υαλοτρίμματος). Όταν χρησιμοποιείται τροφοδοσία εμπλουτισμένου με οξυγόνο αέρα-καυσίμου, εφαρμόζονται επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τις ΒΔΤ εκφρασμένα είτε ως συγκέντρωση εκπομπών (mg/Nm ³) είτε ως εκπομπές ειδικής μάζας (kg/τόνο τηγμένου υαλοτρίμματος)
	Όλοι οι τύποι καμίνων	kg/τόνο τηγμένου γυαλιού	Οι εκπομπές ειδικής μάζας αναφέρονται σε έναν τόνο τηγμένου γυαλιού
Άλλες δραστηριότητες πλην τήξης συμπεριλαμβανομένων μεταγενέστερων διεργασιών	Όλες οι διεργασίες	mg/Nm ³	Χωρίς διόρθωση για οξυγόνο
	Όλες οι διεργασίες	kg/τόνο γυαλιού	Οι εκπομπές ειδικής μάζας αναφέρονται σε έναν τόνο παραγόμενου γυαλιού

Μετατροπή σε συγκέντρωση οξυγόνου αναφοράς

Ο τύπος για τον υπολογισμό της συγκέντρωσης εκπομπών σε επίπεδο οξυγόνου αναφοράς (βλέπε πίνακα 1) παρουσιάζεται κατωτέρω.

$$E_R = \frac{21 - O_R}{21 - O_M} \times E_M$$

Όπου:

E_R (mg/Nm³): συγκέντρωση εκπομπών διορθωμένη ως προς το επίπεδο οξυγόνου αναφοράς O_R

O_R (vol %): επίπεδο οξυγόνου αναφοράς

E_M (mg/Nm³): συγκέντρωση εκπομπών που αναφέρεται στο μετρούμενο επίπεδο οξυγόνου O_M

O_M (vol %): μετρούμενο επίπεδο οξυγόνου.

Μετατροπή από συγκεντρώσεις σε εκπομπές ειδικής μάζας

Τα επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τις ΒΔΤ στα τμήματα 1.2 έως 1.9 ως εκπομπές ειδικής μάζας (kg/τόνο τηγμένου γυαλιού) βασίζονται στον υπολογισμό που αναφέρεται κατωτέρω, με εξαίρεση τις καμίνους με καύση με οξυγόνο και, σε περιορισμένο αριθμό περιπτώσεων, την ηλεκτρική τήξη όπου τα επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τις ΒΔΤ σε kg/τόνο τηγμένου γυαλιού προέρχονται από ειδικά αναφερόμενα δεδομένα.

Η διαδικασία υπολογισμού που χρησιμοποιείται για τη μετατροπή από συγκεντρώσεις σε εκπομπές ειδικής μάζας παρουσιάζεται κατωτέρω.

$$\text{Εκπομπές ειδικής μάζας (kg/τόνο τηγμένου γυαλιού)} = \text{συντελεστής μετατροπής} \times \text{συγκέντρωση εκπομπών (mg/Nm}^3\text{)}$$

$$\text{όπου: συντελεστής μετατροπής} = (Q/P) \times 10^{-6}$$

$$\text{όπου } Q = \text{όγκος απαερίων σε Nm}^3/\text{h}$$

$$P = \text{ρυθμός ροής σε τόνους τηγμένου γυαλιού/h.}$$

Ο όγκος απαερίων (Q) καθορίζεται από την ειδική κατανάλωση ενέργειας, τον τύπο καυσίμου και το οξειδωτικό (αέρας, αέρας εμπλουτισμένος με οξυγόνο και οξυγόνο με καθαρότητα που εξαρτάται από τη διεργασία παραγωγής). Η κατανάλωση ενέργειας είναι μια σύνθετη συνάρτηση (κυρίως) του τύπου καμίνου, του είδους γυαλιού και του ποσοστού υαλοθραύσματος.

Ωστόσο, η σχέση μεταξύ της συγκέντρωσης και της ροής ειδικής μάζας μπορεί να επηρεαστεί από διάφορους παράγοντες, συμπεριλαμβανομένων των εξής:

- τύπος καμίνου (θερμοκρασία προθέρμανσης αέρα, τεχνική τήξης)
- τύπος παραγόμενου γυαλιού (ενεργειακές απαιτήσεις για την τήξη)
- ενεργειακό μείγμα (ορυκτά καύσιμα/ηλεκτρική ενίσχυση)
- τύπος ορυκτών καυσίμων (πετρέλαιο, αέριο)
- τύπος οξειδωτικού (οξυγόνο, αέρας, αέρας εμπλουτισμένος με οξυγόνο)
- ποσοστό υαλοθραύσματος
- σύνθεση παρτίδας
- ηλικία καμίνου
- μέγεθος καμίνου.

Οι συντελεστές μετατροπής που παρέχονται στον πίνακα 2 έχουν χρησιμοποιηθεί για τη μετατροπή των επιπέδων εκπομπών που συνδέονται με τις ΒΔΤ από συγκεντρώσεις σε εκπομπές ειδικής μάζας.

Οι συντελεστές μετατροπής έχουν καθοριστεί βάσει ενεργειακά αποδοτικών καμίνων και αφορούν μόνο καμίνους που χρησιμοποιούν αποκλειστικά αέρα/καύσιμο.

Πίνακας 2

Ενδεικτικοί συντελεστές που χρησιμοποιούνται για τη μετατροπή mg/Nm³ σε kg/τόνο τηγμένου γυαλιού βάσει ενεργειακά αποδοτικών καμίνων καυσίμου-αέρα

Κλάδοι	Συντελεστές για μετατροπή mg/Nm ³ σε kg/τόνο τηγμένου γυαλιού	
Επίπεδο γυαλί	$2,5 \times 10^{-3}$	
Γυάλινοι περιέκτες	Γενική περίπτωση	$1,5 \times 10^{-3}$
	Ειδικές περιπτώσεις (1)	Κατά περίπτωση μελέτη (συχνά $3,0 \times 10^{-3}$)
Ίνες υάλου συνεχούς νήματος	$4,5 \times 10^{-3}$	

Κλάδοι		Συντελεστές για μετατροπή mg/Nm ³ σε kg/τόνο τηγμένου γυαλιού
Οικιακό γυαλί	Νατράσβεστος	$2,5 \times 10^{-3}$
	Ειδικές περιπτώσεις ⁽²⁾	Κατά περίπτωση μελέτη (μεταξύ $2,5$ και $> 10 \times 10^{-3}$, συχνά $3,0 \times 10^{-3}$)
Ορυκτοβάμβακας	Υαλοβάμβακας	2×10^{-3}
	Θολωτή κάμινος πετροβάμβακα	$2,5 \times 10^{-3}$
Ειδικό γυαλί	Γυάλινα εξαρτήματα τηλεοράσεων (πίνακες)	3×10^{-3}
	Γυάλινα εξαρτήματα τηλεοράσεων (χοάνη)	$2,5 \times 10^{-3}$
	Βοροπιρρικό γυαλί (σωλήνας)	4×10^{-3}
	Υαλοκεραμικά	$6,5 \times 10^{-3}$
	Γυαλί για φωτισμό (νατράσβεστος)	$2,5 \times 10^{-3}$
Υαλότριμμα		Κατά περίπτωση μελέτη (μεταξύ $5 - 7,5 \times 10^{-3}$)

⁽¹⁾ Οι ειδικές περιπτώσεις αντιστοιχούν στις δυσμενέστερες συνθήκες (δηλαδή μικρές, ειδικές κάμινοι με παραγωγή γενικά κάτω των 100 τόνων/ημέρα και ποσοστό υαλοθραύσματος κάτω του 30 %). Η κατηγορία αυτή αντιπροσωπεύει μόνο το 1 ή 2 % της παραγωγής γυάλινων περιεκτών.

⁽²⁾ Ειδικές περιπτώσεις που αντιστοιχούν στις δυσμενέστερες συνθήκες ή/και σε γυαλί χωρίς νατράσβεστο: βοροπιρρικό γυαλί, υαλοκεραμικά, κρύσταλλο και, λιγότερο συχνά, μολυβδύαλος (κρύσταλλο).

ΟΡΙΣΜΟΙ ΓΙΑ ΣΥΓΚΕΚΡΙΜΕΝΟΥΣ ΑΤΜΟΣΦΑΙΡΙΚΟΥΣ ΡΥΠΟΥΣ

Για το σκοπό αυτών των συμπερασμάτων ΒΔΤ και για τα επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τις ΒΔΤ στα τμήματα 1.2 έως 1.9, ισχύουν οι ακόλουθοι ορισμοί:

NO _x εκφρασμένο ως NO ₂	Το άθροισμα του οξειδίου του αζώτου (NO) και του διοξειδίου του θείου (NO ₂) εκφρασμένο ως NO ₂
SO _x εκφρασμένο ως SO ₂	Το άθροισμα του διοξειδίου του θείου (SO ₂) και του τριοξειδίου του θείου (SO ₃) εκφρασμένο ως SO ₂
Υδροχλώριο εκφρασμένο ως HCl	Όλα τα χλωρίδια υπό μορφή αερίων εκφρασμένα ως HCl
Υδροφθόριο εκφρασμένο ως HF	Όλα τα φθορίδια υπό μορφή αερίων εκφρασμένα ως HF

ΠΕΡΙΟΔΟΙ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΥ ΜΕΣΩΝ ΟΡΩΝ ΓΙΑ ΑΠΟΡΡΙΨΕΙΣ ΥΓΡΩΝ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ

Εκτός εάν αναφέρεται διαφορετικά, τα επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τις βέλτιστες διαθέσιμες τεχνικές (ΒΔΤ) για τις εκπομπές υγρών αποβλήτων που περιλαμβάνονται σε αυτά τα συμπεράσματα ΒΔΤ αναφέρονται στη μέση τιμή ενός σύνθετου δείγματος που λαμβάνεται σε μια περίοδο δύο ωρών ή 24 ωρών.

1.1. Γενικά συμπεράσματα ΒΔΤ για την παραγωγή γυαλιού

Εκτός εάν αναφέρεται διαφορετικά, τα συμπεράσματα ΒΔΤ που παρουσιάζονται στο παρόν τμήμα μπορούν να εφαρμοστούν σε όλες τις εγκαταστάσεις.

Οι ειδικές για τη διεργασία ΒΔΤ που περιλαμβάνονται στα τμήματα 1.2 – 1.9 ισχύουν επιπρόσθετα των γενικών ΒΔΤ που αναφέρονται στο παρόν τμήμα.

1.1.1. Συστήματα περιβαλλοντικής διαχείρισης

1. Σκοπός των ΒΔΤ είναι η εφαρμογή και η συμμόρφωση με ένα σύστημα περιβαλλοντικής διαχείρισης (ΣΠΔ) που περιλαμβάνει όλα τα ακόλουθα χαρακτηριστικά:

- i. δέσμευση της διοίκησης, συμπεριλαμβανομένης της ανώτατης διοίκησης,
- ii. καθορισμός μιας περιβαλλοντικής πολιτικής που περιλαμβάνει τη συνεχή βελτίωση για την εγκατάσταση από τη διοίκηση,

- iii. προγραμματισμός και καθορισμός των απαιτούμενων διαδικασιών, σκοπών και στόχων, σε συνδυασμό με χρηματοδοτικό προγραμματισμό και επενδύσεις,
- iv. εφαρμογή των διαδικασιών με ιδιαίτερη προσοχή στα εξής:
- a) δομή και ευθύνες
 - β) εκπαίδευση, ευαισθητοποίηση και ικανότητα
 - γ) κοινοποίηση
 - δ) συμμετοχή των υπαλλήλων
 - ε) τεκμηρίωση
 - στ) αποτελεσματικός έλεγχος διεργασίας
 - ζ) προγράμματα συντήρησης
 - η) ετοιμότητα και ανταπόκριση σε επείγοντα περιστατικά
 - θ) διασφάλιση συμμόρφωσης με τη νομοθεσία για το περιβάλλον.
- v. έλεγχος απόδοσης και λήψη διορθωτικών μέτρων, με ιδιαίτερη προσοχή στα εξής:
- a) παρακολούθηση και μέτρηση (βλέπε επίσης το έγγραφο αναφοράς για τις Γενικές αρχές παρακολούθησης)
 - β) διορθωτική και προληπτική δράση
 - γ) τήρηση αρχείων
 - δ) ανεξάρτητη (όπου είναι εφικτό) εσωτερική ή εξωτερική επιθεώρηση, ώστε να διαπιστωθεί εάν το ΣΠΑ συμμορφώνεται με τα προβλεπόμενα και ότι έχει εφαρμοστεί και διατηρηθεί σωστά,
- vi. ανασκόπηση του ΣΠΑ και της συνεχιζόμενης καταλληλότητας, επάρκειας και αποτελεσματικότητάς του από την ανώτατη διοίκηση,
- vii. παρακολούθηση της ανάπτυξης καθαρότερων τεχνολογιών,
- viii. εξέταση των περιβαλλοντικών επιπτώσεων από τον πιθανό παροπλισμό της εγκατάστασης στο στάδιο σχεδιασμού μιας νέας μονάδας, καθώς και καθ' όλη τη διάρκεια λειτουργίας της,
- ix. εφαρμογή κλαδικών κριτηρίων αξιολόγησης σε τακτική βάση.

Δυνατότητα εφαρμογής

Η έκταση (π.χ. επίπεδο λεπτομερειών) και η φύση του ΣΠΑ (π.χ. τυποποιημένο ή μη τυποποιημένο) σχετίζεται γενικά με τη φύση, το μέγεθος και την πολυπλοκότητα της εγκατάστασης, καθώς και το εύρος των περιβαλλοντικών επιπτώσεων που ενδέχεται να έχει.

1.1.2. Ενεργειακή απόδοση

2. Σκοπός των ΒΔΤ είναι η μείωση της ειδικής ενεργειακής κατανάλωσης με τη χρήση μιας από τις ακόλουθες τεχνικές ή ενός συνδυασμού αυτών:

Τεχνική	Δυνατότητα εφαρμογής
i. Βελτιστοποίηση διεργασίας μέσω ελέγχου των παραμέτρων λειτουργίας	Οι τεχνικές μπορούν γενικά να εφαρμοστούν
ii. Τακτική συντήρηση της καμίνου τήξης	
iii. Βελτιστοποίηση του σχεδιασμού της καμίνου και της επιλογής της τεχνικής τήξης	Μπορεί να εφαρμοστεί για νέες μονάδες. Για υφιστάμενες μονάδες, η εφαρμογή απαιτεί πλήρη ανακατασκευή της καμίνου
iv. Εφαρμογή τεχνικών ελέγχου καύσης	Μπορεί να εφαρμοστεί σε καμίνους καυσίμου/αέρα και σε καμίνους με καύση με οξυγόνο

Τεχνική	Δυνατότητα εφαρμογής
v. Χρήση αυξημένων επιπέδων υαλοθραύσματος, όπου διατίθεται και είναι βιώσιμο από οικονομικής και τεχνικής άποψης	Δεν μπορεί να εφαρμοστεί στους κλάδους ινών υάλου συνεχούς νήματος, υψηλής θερμοκρασίας μονωτικού υαλοβάμβακα και υαλοτρίμματος
vi. Χρήση ατμολέβητα για ανάκτηση ενέργειας, όπου είναι βιώσιμο από οικονομικής και τεχνικής άποψης	Μπορεί να εφαρμοστεί σε καμίνους καυσίμου/αέρα και σε καμίνους με καύση με οξυγόνο. Η δυνατότητα εφαρμογής και η οικονομική βιωσιμότητα της τεχνικής υπαγορεύεται από τη συνολική απόδοση που μπορεί να επιτευχθεί, συμπεριλαμβανομένης της αποτελεσματικής χρήσης του παραγόμενου ατμού
vii. Χρήση προθέρμανσης μείγματος και υαλοθραύσματος, όπου είναι βιώσιμο από οικονομικής και τεχνικής άποψης	Μπορεί να εφαρμοστεί σε καμίνους καυσίμου/αέρα και σε καμίνους με καύση με οξυγόνο. Η δυνατότητα εφαρμογής περιορίζεται συνήθως σε συνθέσεις μείγματος με υαλόθραυσμα άνω του 50 %

1.1.3. Αποθήκευση και διαχείριση υλικών

3. Σκοπός των ΒΔΤ είναι η αποτροπή ή, όταν αυτό δεν είναι εφικτό, η μείωση της διάχυσης των εκπομπών σκόνης από την αποθήκευση και τη διαχείριση στερεών υλικών με τη χρήση μιας από τις ακόλουθες τεχνικές ή ενός συνδυασμού αυτών:

I. Αποθήκευση πρώτων υλών

- i. Αποθήκευση χύδην υλικών σκόνης σε κλειστά σιλό εξοπλισμένα με σύστημα μείωσης της σκόνης (π.χ. φίλτρα από ύφασμα)
- ii. Αποθήκευση λεπτόκοκκων υλικών σε κλειστούς περιέκτες ή σφραγισμένους σάκους
- iii. Αποθήκευση χοντρόκοκκων υλικών που παράγουν σκόνη σε καλυμμένους σωρούς
- iv. Χρήση οχημάτων καθαρισμού δρόμων και τεχνικών απόρριψης υδάτων

II. Διαχείριση πρώτων υλών

Τεχνική	Δυνατότητα εφαρμογής
i. Για υλικά υπέργειας μεταφοράς, χρήση κλειστών μεταφορέων για την αποτροπή της απώλειας υλικών	Οι τεχνικές μπορούν γενικά να εφαρμοστούν
ii. Όταν χρησιμοποιείται πνευματική μεταφορά, εφαρμογή σφραγισμένου συστήματος εξοπλισμένου με φίλτρο για καθαρισμό του αέρα μεταφοράς πριν από την απελευθέρωση	
iii. Ύγρανση του μείγματος	Η χρήση αυτής της τεχνικής περιορίζεται από τις αρνητικές επιπτώσεις στην ενεργειακή απόδοση της καμίνου. Ενδέχεται να υπάρχουν περιορισμοί για ορισμένες συνθέσεις μείγματος, ειδικότερα για την παραγωγή βοροπυριτικού γυαλιού
iv. Εφαρμογή ελαφρώς αρνητικής πίεσης εντός της καμίνου	Μπορεί να εφαρμοστεί μόνο ως εγγενής παράγοντας λειτουργίας (δηλαδή κάμινος τήξης για παραγωγή υαλοτρίμματος) λόγω των επίσημων επιπτώσεων στην ενεργειακή απόδοση της καμίνου
v. Χρήση πρώτων υλών που δεν προκαλούν φαινόμενα απότομης θερμικής διάσπασης (κυρίως δολομίτη και ασβεστόλιθο). Τα φαινόμενα αυτά αφορούν ορκετές ύλες που «τρίζουν» όταν εκτίθενται στη θερμότητα, με επακόλουθο ενδεχόμενο την αύξηση των εκπομπών σκόνης	Μπορεί να εφαρμοστεί στο πλαίσιο των περιορισμών που συνδέονται με τη διαθεσιμότητα των πρώτων υλών
vi. Χρήση συστήματος εξαγωγής με εξαερισμό σε σύστημα φίλτρου για διεργασίες στις οποίες υπάρχει ενδεχόμενο να δημιουργηθεί σκόνη (π.χ. άνοιγμα σάκου, ανάμειξη μείγματος υαλοτρίμματος, απόρριψη σκόνης φίλτρου από ύφασμα, κάμινος ψυχρής οροφής)	Οι τεχνικές μπορούν γενικά να εφαρμοστούν
vii. Χρήση κλειστών κοχλιωτών τροφοδοτών	
viii. Περιφραγή θυλάκων τροφοδοσίας	Μπορεί γενικά να εφαρμοστεί. Ενδέχεται να απαιτείται ψύξη, ώστε να αποφευχθεί η βλάβη του εξοπλισμού

4. Σκοπός των ΒΔΤ είναι η αποτροπή ή, όταν αυτό δεν είναι εφικτό, η μείωση της διάχυσης των αέριων εκπομπών από την αποθήκευση και τη διαχείριση πτητικών πρώτων υλών με τη χρήση μιας από τις ακόλουθες τεχνικές ή ενός συνδυασμού αυτών:

- i. Χρήση βαφής δεξαμενής με χαμηλή ηλιακή απορροφητικότητα για χύδην αποθήκευση που υπόκειται σε μεταβολές της θερμοκρασίας λόγω ηλιακής θέρμανσης.
- ii. Έλεγχος θερμοκρασίας στην αποθήκευση πτητικών πρώτων υλών.
- iii. Μόνωση δεξαμενής στην αποθήκευση πτητικών πρώτων υλών.
- iv. Διαχείριση καταλόγων καταγραφής
- v. Χρήση δεξαμενών πλωτής οροφής στην αποθήκευση μεγάλων ποσοτήτων πτητικών προϊόντων πετρελαίου.
- vi. Χρήση συστημάτων μεταφοράς επιστροφής ατμού στη μεταφορά πτητικών υγρών (π.χ. από βυτιοφόρα οχήματα σε δεξαμενές αποθήκευσης).
- vii. Χρήση δεξαμενών οροφής σάκου στην αποθήκευση υγρών πρώτων υλών.
- viii. Χρήση βαλβίδων πίεσης/κενού σε δεξαμενές που έχουν σχεδιαστεί για αντοχή σε διακυμάνσεις πίεσης.
- ix. Εφαρμογή επεξεργασίας σχετικά με την απελευθέρωση (π.χ. προσρόφηση, απορρόφηση, συμπίκνωση) στην αποθήκευση επικίνδυνων υλών.
- x. Εφαρμογή υπόγειας πλήρωσης στην αποθήκευση υγρών που έχουν την τάση να αφρίζουν.

1.1.4. Γενικές κύριες τεχνικές

5. Σκοπός των ΒΔΤ είναι η μείωση της ενεργειακής κατανάλωσης και των εκπομπών στην ατμόσφαιρα με τη διεξαγωγή σταθερής παρακολούθησης των παραμέτρων λειτουργίας και προγραμματισμένης συντήρησης της καμίνου τήξης.

Τεχνική	Δυνατότητα εφαρμογής
Η τεχνική περιλαμβάνει μια σειρά διαδικασιών παρακολούθησης και συντήρησης που μπορούν να χρησιμοποιηθούν μεμονωμένα ή σε συνδυασμό ανάλογα με τον τύπο της καμίνου, με σκοπό την ελαχιστοποίηση των επιπτώσεων γήρανσης στην κάμινο, όπως σφράγιση της καμίνου και των μονάδων καυστήρων, διατήρηση της μέγιστης μόνωσης, έλεγχος των σταθεροποιημένων συνθηκών φλόγας, έλεγχος αναλογίας καυσίμου/αέρα κ.λπ.	Μπορεί να εφαρμοστεί σε καμίνους αναγέννησης, ανάκτησης και με καύση με οξυγόνο. Η δυνατότητα εφαρμογής σε άλλους τύπους καμίνων απαιτεί ειδική για την εγκατάσταση αξιολόγηση

6. Σκοπός των ΒΔΤ είναι η προσεκτική επιλογή και ο έλεγχος όλων των ουσιών και των πρώτων υλών που εισάγονται στην κάμινο τήξης, ώστε να μειωθούν ή να αποτραπούν οι εκπομπές στην ατμόσφαιρα με τη χρήση μιας από τις ακόλουθες τεχνικές ή ενός συνδυασμού αυτών.

Τεχνική	Δυνατότητα εφαρμογής
i. Χρήση πρώτων υλών και εξωτερικού υαλοθραύσματος με χαμηλά επίπεδα προσμείξεων (π.χ. μέταλλα, χλωρίδια, φθορίδια)	Μπορεί να εφαρμοστεί στο πλαίσιο των περιορισμών του τύπου του παραγόμενου γυαλιού στην εγκατάσταση και της διαθεσιμότητας των πρώτων υλών και των καυσίμων
ii. Χρήση εναλλακτικών πρώτων υλών (π.χ. λιγότερο πτητικών)	
iii. Χρήση καυσίμων με χαμηλές προσμείξεις μετάλλων	

7. Σκοπός των ΒΔΤ είναι η παρακολούθηση των εκπομπών ή/και άλλων σχετικών παραμέτρων διεργασίας σε τακτική βάση, συμπεριλαμβανομένων των ακόλουθων:

Τεχνική	Δυνατότητα εφαρμογής
i. Συνεχής παρακολούθηση κρίσιμων παραμέτρων διεργασίας, ώστε να διασφαλίζεται η σταθερότητα της διεργασίας, π.χ. θερμοκρασία, τροφοδοσία καυσίμου και ροή αέρα	Οι τεχνικές μπορούν γενικά να εφαρμοστούν
ii. Τακτική παρακολούθηση των παραμέτρων διεργασίας, ώστε να αποτραπεί/μειωθεί η ρύπανση, π.χ. περιεκτικότητα των καυσαερίων σε O ₂ για έλεγχο της αναλογίας καυσίμου/αέρα.	
iii. Συνεχείς μετρήσεις των εκπομπών σκόνης, NO _x και SO ₂ ή ασυνεχείς μετρήσεις τουλάχιστον δύο φορές ετησίως, που συνδέονται με τον έλεγχο υποκατάστατων παραμέτρων, ώστε να διασφαλίζεται η σωστή λειτουργία του συστήματος επεξεργασίας μεταξύ των μετρήσεων	
iv. Συνεχείς ή τακτικές περιοδικές μετρήσεις εκπομπών NH ₃ , όταν εφαρμόζονται τεχνικές επιλεκτικής καταλυτικής αναγωγής (SCR) ή επιλεκτικής μη καταλυτικής αναγωγής (SNCR)	Οι τεχνικές μπορούν γενικά να εφαρμοστούν
v. Συνεχείς ή τακτικές περιοδικές μετρήσεις εκπομπών CO, όταν εφαρμόζονται κύριες τεχνικές ή τεχνικές χημικής αναγωγής με τη χρήση καυσίμου για μείωση των εκπομπών NO _x , διαφορετικά ενδέχεται να προκύψει μερική καύση.	
vi. Τακτικές περιοδικές μετρήσεις εκπομπών HCl, HF, CO και μετάλλων, ειδικότερα όταν χρησιμοποιούνται πρώτες ύλες που περιέχουν τις ουσίες αυτές, διαφορετικά ενδέχεται να προκύψει μερική καύση	Οι τεχνικές μπορούν γενικά να εφαρμοστούν
vii. Συνεχής παρακολούθηση υποκατάστατων παραμέτρων, ώστε να διασφαλίζεται η σωστή λειτουργία του συστήματος επεξεργασίας απαερίων και η διατήρηση των επιπέδων εκπομπών μεταξύ ασυνεχών μετρήσεων. Η παρακολούθηση υποκατάστατων παραμέτρων περιλαμβάνει: τροφοδοσία αντιδραστηρίων, θερμοκρασία, τροφοδοσία νερού, τάση, απομάκρυνση σκόνης, ταχύτητα ανεμιστήρα κ.λπ.	

8. Σκοπός των ΒΔΤ είναι η λειτουργία των συστημάτων επεξεργασίας απαερίων κατά τη διάρκεια κανονικών συνθηκών λειτουργίας σε βέλτιστη δυναμικότητα και διαθεσιμότητα για αποτροπή ή μείωση των εκπομπών

Δυνατότητα εφαρμογής

Μπορούν να καθοριστούν ειδικές διαδικασίες για ειδικές συνθήκες λειτουργίας, ειδικότερα:

- i. κατά τις διαδικασίες εκκίνησης και διακοπής λειτουργίας
- ii. κατά τη διάρκεια άλλων ειδικών διαδικασιών που μπορεί να επηρεάσουν τη σωστή λειτουργία των συστημάτων (π.χ. εργασίες τακτικής και έκτακτης συντήρησης και διαδικασίες καθαρισμού της καμίνου ή/και του συστήματος επεξεργασίας απαερίων ή σημαντική μεταβολή της παραγωγής)
- iii. στην περίπτωση ανεπαρκούς ροής απαερίων ή θερμοκρασιών που αποτρέπουν τη χρήση του συστήματος σε πλήρη δυναμικότητα.

9. Σκοπός των ΒΔΤ είναι ο περιορισμός των εκπομπών μονοξειδίου του άνθρακα (CO) από την κάμινο τήξης, όταν εφαρμόζονται κύριες τεχνικές ή χημική αναγωγή με τη χρήση καυσίμου, για μείωση των εκπομπών NO_x

Τεχνική	Δυνατότητα εφαρμογής
Οι κύριες τεχνικές για μείωση των εκπομπών NO _x βασίζονται σε τροποποιήσεις της καύσης (π.χ. μείωση αναλογίας αέρα/καυσίμου, πολυβάθμιοι καυστήρες χαμηλών εκπομπών NO _x κ.λπ.). Η χημική αναγωγή με τη χρήση καυσίμου περιλαμβάνει την προσθήκη καυσίμου υδρογονανθράκων στη ροή απαερίων για μείωση των NO _x που σχηματίζονται στην κάμινο.	Μπορεί να εφαρμοστεί σε συμβατικές καμίνους αέρα/καυσίμου.
Η αύξηση των εκπομπών CO λόγω της εφαρμογής αυτών των τεχνικών μπορεί να περιοριστεί με προσεκτικό έλεγχο των παραμέτρων λειτουργίας	

Πίνακας 3

Επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τις ΒΔΤ για εκπομπές μονοξειδίου του άνθρακα από καμίνοους τήξης

Παράμετρος	Επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τις ΒΔΤ
Μονοξείδιο του άνθρακα, εκφρασμένο ως CO	< 100 mg/Nm ³

10. Σκοπός των ΒΔΤ είναι ο περιορισμός των εκπομπών αμμωνίας (NH₃), όταν εφαρμόζονται τεχνικές επιλεκτικής καταλυτικής αναγωγής (SCR) ή επιλεκτικής μη καταλυτικής αναγωγής (SNCR) για μείωση των εκπομπών NO_x υψηλής απόδοσης

Τεχνική	Δυνατότητα εφαρμογής
Η τεχνική περιλαμβάνει την εφαρμογή και τη διατήρηση κατάλληλων συνθηκών λειτουργίας των συστημάτων επεξεργασίας αερίων SCR ή SNCR, με σκοπό τον περιορισμό των εκπομπών αμμωνίας που δεν έχει αντιδράσει	Μπορεί να εφαρμοστεί σε καμίνοους τήξης που διαθέτουν σύστημα SCR ή SNCR

Πίνακας 4

Επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τις ΒΔΤ για εκπομπές αμμωνίας, όταν εφαρμόζονται τεχνικές SCR ή SNCR

Παράμετρος	Επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τις ΒΔΤ (1)
Αμμωνία, εκφρασμένη ως NH ₃	< 5 – 30 mg/Nm ³

(1) Τα υψηλότερα επίπεδα συνδέονται με υψηλότερες συγκεντρώσεις NO_x εισαγωγής, υψηλότερους ρυθμούς αναγωγής και γήρανση του καταλύτη.

11. Σκοπός των ΒΔΤ είναι η μείωση των εκπομπών βορίου από την κάμινο τήξης, όταν χρησιμοποιούνται ενώσεις βορίου στη σύνθεση μείγματος, με τη χρήση μιας από τις ακόλουθες τεχνικές ή ενός συνδυασμού αυτών:

Τεχνική (1)	Δυνατότητα εφαρμογής
i. Λειτουργία συστήματος διήθησης σε κατάλληλη θερμοκρασία για βελτίωση του διαχωρισμού των ενώσεων βορίου στη στερεά κατάσταση, λαμβάνοντας υπόψη ότι ορισμένα σωματίδια βορικού οξέος ενδέχεται να υπάρχουν στα καπναέρια ως αέριες ενώσεις σε θερμοκρασίες κάτω των 200 °C, αλλά και σε χαμηλές θερμοκρασίες έως 60 °C	Η δυνατότητα εφαρμογής σε υφιστάμενες μονάδες ενδέχεται να περιοριστεί από τεχνικούς περιορισμούς που συνδέονται με τη θέση και τα χαρακτηριστικά του υφιστάμενου συστήματος φίλτρου
ii. Χρήση ξηρού ή ημιξηρού καθαρισμού σε συνδυασμό με ένα σύστημα διήθησης	Η δυνατότητα εφαρμογής ενδέχεται να περιοριστεί λόγω μειωμένης αποτελεσματικής απομάκρυνσης άλλων αερίων ρύπων (SO _x , HCl, HF) που οφείλεται στην απόθεση ενώσεων βορίου στην επιφάνεια του ξηρού αλκαλικού αντιδραστηρίου
iii. Χρήση υγρού καθαρισμού	Η δυνατότητα εφαρμογής σε υφιστάμενες μονάδες ενδέχεται να περιοριστεί από την ανάγκη για ειδική επεξεργασία των υγρών αποβλήτων

(1) Μια περιγραφή των τεχνικών παρέχεται στα τμήματα 1.10.1, 1.10.4 και 1.10.6.

Παρακολούθηση

Η παρακολούθηση των εκπομπών βορίου πρέπει να διεξάγεται σύμφωνα με ειδική μεθοδολογία που επιτρέπει τη μέτρηση τόσο στερεών όσο και αερίων μορφών, καθώς και τον καθορισμό της αποτελεσματικής απομάκρυνσης αυτών των σωματιδίων από τα καπναέρια.

1.1.5. Εκπομπές στο νερό από διεργασίες παραγωγής γυαλιού

12. Σκοπός των ΒΔΤ είναι η μείωση της κατανάλωσης νερού με τη χρήση μιας από τις ακόλουθες τεχνικές ή ενός συνδυασμού αυτών:

Τεχνική	Δυνατότητα εφαρμογής
i. Ελαχιστοποίηση διαχύσεων και διαρροών	Η τεχνική μπορεί γενικά να εφαρμοστεί
ii. Εκ νέου χρήση υδάτων ψύξης και καθαρισμού μετά τον καθαρισμό	Η τεχνική μπορεί γενικά να εφαρμοστεί. Η ανακυκλοφορία του νερού καθαρισμού μπορεί να εφαρμοστεί στα περισσότερα συστήματα καθαρισμού. Ωστόσο, ενδέχεται να απαιτείται περιοδική απόρριψη και αντικατάσταση του μέσου καθαρισμού

Τεχνική	Δυνατότητα εφαρμογής
iii. Λειτουργία συστήματος υδάτων οιονει κλειστού βρόχου, εφόσον είναι βιώσιμο από τεχνικής και οικονομικής άποψης	<p>Η δυνατότητα εφαρμογής της τεχνικής αυτής ενδέχεται να μετριαστεί λόγω των περιορισμών που συνδέονται με τη διαχείριση ασφαλείας της διεργασίας παραγωγής. Ειδικότερα:</p> <ul style="list-style-type: none"> — ενδέχεται να χρησιμοποιηθεί ψύξη ανοικτού κυκλώματος, όταν απαιτείται για λόγους ασφαλείας (π.χ. συμβάντα κατά τα οποία απαιτείται ψύξη μεγάλων ποσοτήτων γυαλιού) — ενδέχεται να απαιτείται ολική ή μερική απόρριψη των υδάτων που χρησιμοποιούνται σε ορισμένες ειδικές διεργασίες (π.χ. μεταγενέστερες δραστηριότητες στον κλάδο ινών υάλου συνεχούς νήματος, στίλβωση με οξύ στον κλάδο οικιακού και ειδικού γυαλιού κ.λπ.) στο σύστημα επεξεργασίας υγρών αποβλήτων

13. Σκοπός των ΒΔΤ είναι η μείωση του φορτίου εκπομπών ρύπων στις απορρίψεις υγρών αποβλήτων με τη χρήση ενός από τα ακόλουθα συστήματα επεξεργασίας υγρών αποβλήτων ή ενός συνδυασμού αυτών:

Τεχνική	Δυνατότητα εφαρμογής
i. Τυπικές τεχνικές ελέγχου ρύπανσης, όπως εναπόθεση, διάλυση, ξάφρισμα, εξουδετέρωση, διήθηση, αερισμός, καθίζηση, πήξη και κροκίδωση κ.λπ. Τυπικές τεχνικές ορθής πρακτικής για έλεγχο των εκπομπών από την αποθήκευση υγρών πρώτων υλών και ενδιάμεσων προϊόντων, όπως συγκράτηση, επιθεώρηση/έλεγχος των δεξαμενών, προστασία από υπερχείλιση κ.λπ.	Οι τεχνικές μπορούν γενικά να εφαρμοστούν
ii. Συστήματα βιολογικής επεξεργασίας, όπως ενεργοποιημένη ιλύς, βιοδιήθηση για απομάκρυνση/αποδόμηση των οργανικών ενώσεων	Η δυνατότητα εφαρμογής περιορίζεται στους κλάδους στους οποίους χρησιμοποιούνται οργανικές ουσίες στη διεργασία παραγωγής (π.χ. κλάδοι ινών υάλου συνεχούς νήματος και ορυκτοβάμβακα)
iii. Απόρριψη σε μονάδες επεξεργασίας αστικών υγρών αποβλήτων	Μπορεί να εφαρμοστεί σε εγκαταστάσεις στις οποίες απαιτείται περαιτέρω μείωση των ρύπων
iv. Εξωτερική εκ νέου χρήση υγρών αποβλήτων	Η δυνατότητα εφαρμογής περιορίζεται γενικά στον κλάδο υαλοτρίματος (πιθανή εκ νέου χρήση στην κεραμική βιομηχανία)

Πίνακας 5

Επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τις ΒΔΤ για απορρίψεις υγρών αποβλήτων από την παραγωγή γυαλιού σε επιφανειακά ύδατα

Παράμετρος (1)	Μονάδα	Επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τις ΒΔΤ (2) (σύνθετο δείγμα)
pH	—	6,5 – 9
Συνολικά αιωρούμενα στερεά σωματίδια	mg/l	< 30
Χημικώς απαιτούμενο οξυγόνο (COD)	mg/l	< 5 – 130 (3)
Θειικά άλατα, εκφρασμένα ως SO ₄ ²⁻	mg/l	< 1 000
Φθορίδια, εκφρασμένα ως F ⁻	mg/l	< 6 (4)
Συνολικοί υδρογονάνθρακες	mg/l	< 15 (5)
Μόλυβδος, εκφρασμένος ως Pb	mg/l	< 0,05 – 0,3 (6)
Αντιμόνιο, εκφρασμένο ως Sb	mg/l	< 0,5
Αρσενικό, εκφρασμένο ως As	mg/l	< 0,3
Βάριο, εκφρασμένο ως Ba	mg/l	< 3,0

Παράμετρος ⁽¹⁾	Μονάδα	Επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τις ΒΔΤ ⁽²⁾ (σύνθετο δείγμα)
Ψευδάργυρος, εκφρασμένος ως Zn	mg/l	< 0,5
Χαλκός, εκφρασμένος ως Cu	mg/l	< 0,3
Χρόμιο, εκφρασμένο ως Cr	mg/l	< 0,3
Κάδμιο, εκφρασμένο ως Cd	mg/l	< 0,05
Κασσίτερος, εκφρασμένος ως Sn	mg/l	< 0,5
Νικέλιο, εκφρασμένο ως Ni	mg/l	< 0,5
Αμμωνία, εκφρασμένη ως NH ₄	mg/l	< 10
Βόριο, εκφρασμένο ως B	mg/l	< 1 – 3
Φαινόλη	mg/l	< 1

⁽¹⁾ Η σημασία των ρύπων που απαριθμούνται στον πίνακα εξαρτάται από τον κλάδο της υαλοργίας και τις διαφορετικές δραστηριότητες που διεξάγονται στη μονάδα.

⁽²⁾ Τα επίπεδα αναφέρονται σε ένα σύνθετο δείγμα που λαμβάνεται σε χρονική περίοδο δύο ωρών ή 24 ωρών.

⁽³⁾ Για τον κλάδο ινών υάλου συνεχούς νήματος, τα επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τις ΒΔΤ είναι < 200 mg/l.

⁽⁴⁾ Το επίπεδο αναφέρεται στο επεξεργασμένο νερό που προέρχεται από δραστηριότητες που περιλαμβάνουν στίλβωση με οξύ.

⁽⁵⁾ Γενικά, οι συνολικοί υδρογονάνθρακες αποτελούνται από ορυκτά έλαια.

⁽⁶⁾ Το υψηλότερο επίπεδο του εύρους συνδέεται με τις μεταγενέστερες διεργασίες για την παραγωγή μολυβδύαλου (κρυστάλλου).

1.1.6. Απόβλητα από τις διεργασίες παραγωγής γυαλιού

14. Σκοπός των ΒΔΤ είναι η μείωση της παραγωγής στερεών αποβλήτων προς διάθεση με τη χρήση μιας από τις ακόλουθες τεχνικές ή ενός συνδυασμού αυτών:

Τεχνική	Δυνατότητα εφαρμογής
i. Ανακύκλωση αποβλήτων μείγματος, όταν οι απαιτήσεις ποιότητας το επιτρέπουν	Η δυνατότητα εφαρμογής ενδέχεται να μετριαστεί λόγω των περιορισμών που συνδέονται με την ποιότητα του τελικού προϊόντος γυαλιού
ii. Ελαχιστοποίηση απολειών υλικού κατά την αποθήκευση και τη διαχείριση πρώτων υλών	Η τεχνική μπορεί γενικά να εφαρμοστεί
iii. Ανακύκλωση εσωτερικού υαλοθραύσματος από την παραγωγή που απορρίπτεται	Γενικά, δεν μπορεί να εφαρμοστεί στους κλάδους ινών υάλου συνεχούς νήματος, υψηλής θερμοκρασίας μονωτικού υαλοβάμβακα και υαλοτρίμματος
iv. Ανακύκλωση σκόνης στη σύνθεση μείγματος, όταν οι απαιτήσεις ποιότητας το επιτρέπουν	Η δυνατότητα εφαρμογής ενδέχεται να περιοριστεί από διάφορους παράγοντες: — απαιτήσεις ποιότητας του τελικού προϊόντος γυαλιού — ποσοστό υαλοθραύσματος που χρησιμοποιείται στη σύνθεση μείγματος — πιθανά φαινόμενα μεταφοράς και διάβρωση των πυρίμαχων υλικών — περιορισμοί ισοζυγίου θείου
v. Αξιοποίηση στερεών αποβλήτων ή/και υλούς μέσω κατάλληλης επιτόπιας χρήσης (π.χ. υλός από την επεξεργασία νερού) ή σε άλλους κλάδους	Γενικά, μπορεί να εφαρμοστεί στον κλάδο οικιακού γυαλιού (υλός κοπής μολυβδύαλου (κρυστάλλου)) και στον κλάδο γυάλινων περιεκτών (λεπτά σωματίδια υάλου αναμεμιγμένα με έλαια). Περιορισμένη δυνατότητα εφαρμογής σε άλλους κλάδους της παραγωγής γυαλιού λόγω απρόβλεπτης και μολυσμένης σύνθεσης, χαμηλών όγκων και οικονομικής βιωσιμότητας
vi. Αξιοποίηση πυρίμαχων υλικών στο τέλος του κύκλου ζωής τους για πιθανή χρήση σε άλλους κλάδους	Η δυνατότητα εφαρμογής μετριάζεται λόγω των περιορισμών που επιβάλλονται από τους παραγωγούς πυρίμαχων υλικών και τους πιθανούς τελικούς χρήστες
vii. Εφαρμογή μπρικετοποίησης των αποβλήτων με συνδετική ύλη το τσιμέντο για ανακύκλωση σε με θλωτές υψικαμίνους, όταν οι απαιτήσεις ποιότητας το επιτρέπουν	Η δυνατότητα εφαρμογής της μπρικετοποίησης των αποβλήτων με συνδετική ύλη το τσιμέντο περιορίζεται στον κλάδο πετροβάμβακα. Πρέπει να εφαρμοστεί προσέγγιση αντιστάθμισης μεταξύ των ατμοσφαιρικών εκπομπών και της δημιουργίας ροής στερεών αποβλήτων

1.1.7. Θόρυβος από τις διεργασίες παραγωγής γυαλιού

15. Σκοπός των ΒΔΤ είναι η μείωση των εκπομπών θορύβου με τη χρήση μιας από τις ακόλουθες τεχνικές ή ενός συνδυασμού αυτών:

- i. Διεξαγωγή περιβαλλοντικής αξιολόγησης του θορύβου και κατάρτιση σχεδίου διαχείρισης του θορύβου ανάλογα με το τοπικό περιβάλλον
- ii. Περιορισμός θορυβωδών εξοπλισμών/λειτουργιών σε χωριστές δομές/μονάδες
- iii. Χρήση αναχωμάτων για θωράκιση της πηγής θορύβου
- iv. Διεξαγωγή θορυβωδών εξωτερικών δραστηριοτήτων κατά τη διάρκεια της ημέρας
- v. Χρήση τοίχων προστασίας από το θόρυβο ή φυσικών φραγμάτων (δέντρα, θάμνοι) μεταξύ της εγκατάστασης και της προστατευμένης περιοχής βάσει των τοπικών συνθηκών.

1.2. Συμπεράσματα ΒΔΤ για την παραγωγή γυάλινων περιεκτών

Εκτός εάν αναφέρεται διαφορετικά, τα συμπεράσματα ΒΔΤ που παρουσιάζονται στο παρόν τμήμα μπορούν να εφαρμοστούν σε όλες τις εγκαταστάσεις παραγωγής γυάλινων περιεκτών.

1.2.1. Εκπομπές σκόνης από καμίνοους τήξης

16. Σκοπός των ΒΔΤ είναι η μείωση των εκπομπών σκόνης από τα απαέρια της καμίνου τήξης με την εφαρμογή ενός συστήματος καθαρισμού καπναερίων, όπως ηλεκτροστατικού κρημιστή ή σακόφιλτρου.

Τεχνική (1)	Δυνατότητα εφαρμογής
Τα συστήματα καθαρισμού καπναερίων περιλαμβάνουν τεχνικές στο τέλος της παραγωγικής διαδικασίας που βασίζονται στη διήθηση όλων των υλικών που είναι στερεά στο σημείο μέτρησης	Η τεχνική μπορεί γενικά να εφαρμοστεί

(1) Μια περιγραφή των συστημάτων διήθησης (δηλαδή ηλεκτροστατικός κρημιστής, σακόφιλτρο) παρέχεται στο τμήμα 1.10.1.

Πίνακας 6

Επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τις ΒΔΤ για εκπομπές σκόνης από την κάμινο τήξης στον κλάδο γυάλινων περιεκτών

Παράμετρος	Επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τις ΒΔΤ	
	mg/Nm ³	kg/τόνο τηγμένου γυαλιού (1)
Σκόνη	< 10 – 20	< 0,015 – 0,06

(1) Οι συντελεστές μετατροπής $1,5 \times 10^{-3}$ και 3×10^{-3} έχουν χρησιμοποιηθεί για τον καθορισμό της χαμηλότερης και υψηλότερης τιμής του εύρους αντίστοιχα.

1.2.2. Οξειδία του αζώτου (NO_x) από καμίνοους τήξης

17. Σκοπός των ΒΔΤ είναι η μείωση των εκπομπών NO_x από την κάμινο τήξης με τη χρήση μιας από τις ακόλουθες τεχνικές ή ενός συνδυασμού αυτών:

I. κύριες τεχνικές, όπως:

Τεχνική (1)	Δυνατότητα εφαρμογής
i. Τροποποιήσεις καύσης	
α) Μείωση αναλογίας αέρα/καυσίμου	Μπορεί να εφαρμοστεί σε συμβατικές καμίνοους αέρα/καυσίμου. Μέγιστα οφέλη επιτυγχάνονται με κανονική ή πλήρη ανακατασκευή της καμίνου, όταν συνδυάζεται με βέλτιστο σχεδιασμό και βέλτιστη γεωμετρία της καμίνου
β) Μειωμένη θερμοκρασία αέρα καύσης	Μπορεί να εφαρμοστεί μόνο σε ειδικές για την εγκατάσταση συνθήκες λόγω χαμηλότερης απόδοσης της καμίνου και υψηλότερων απαιτήσεων σε καύσιμο (δηλαδή χρήση καμίνων ανάκτησης αντί για καμίνοους αναγέννησης)

Τεχνική ⁽¹⁾	Δυνατότητα εφαρμογής
γ) Πολυβάθμια καύση: — Χρήση αέρα σε πολυβάθμια καύση — Χρήση καυσίμου σε πολυβάθμια καύση	Η χρήση καυσίμου σε πολυβάθμια καύση μπορεί να εφαρμοστεί στις περισσότερες συμβατικές καμίνους αέρα/καυσίμου. Η χρήση αέρα σε πολυβάθμια καύση έχει πολύ περιορισμένη δυνατότητα εφαρμογής λόγω της τεχνικής πολυπλοκότητας
δ) Ανακυκλοφορία καπναερίων	Η δυνατότητα εφαρμογής αυτής της τεχνικής περιορίζεται στη χρήση ειδικών καυστήρων με αυτόματη ανακυκλοφορία των απαερίων
ε) Καυστήρες χαμηλών εκπομπών NO _x	Η τεχνική μπορεί γενικά να εφαρμοστεί. Τα περιβαλλοντικά οφέλη που επιτυγχάνονται είναι γενικά μικρότερα για εφαρμογές σε καμίνους αερίου εγκάρσιας φλόγας λόγω των τεχνικών περιορισμών και του χαμηλότερου βαθμού ευελιξίας της καμίνου. Μέγιστα οφέλη επιτυγχάνονται με κανονική ή πλήρη ανακατασκευή της καμίνου, όταν συνδυάζεται με βέλτιστο σχεδιασμό και βέλτιστη γεωμετρία της καμίνου
στ) Επιλογή καυσίμου	Η δυνατότητα εφαρμογής μετριάζεται λόγω των περιορισμών που συνδέονται με τη διαθεσιμότητα των διαφόρων τύπων καυσίμου, η οποία ενδέχεται να επηρεάζεται από την ενεργειακή πολιτική του κράτους μέλους
ii. Ειδικός σχεδιασμός καμίνου	Η δυνατότητα εφαρμογής περιορίζεται σε συνθέσεις μείγματος που περιέχουν υψηλά επίπεδα εξωτερικού υαλοθραύσματος (> 70 %). Για την εφαρμογή απαιτείται πλήρης ανακατασκευή της καμίνου τήξης. Το σχήμα της καμίνου (μακρύ και στενό) ενδέχεται να θέτει περιορισμούς χώρου
iii. Ηλεκτρική τήξη	Δεν μπορεί να εφαρμοστεί για παραγωγή γυαλιού μεγάλων όγκων (> 300 τόνοι/ημέρα). Δεν μπορεί να εφαρμοστεί σε παραγωγή για την οποία απαιτούνται μεγάλες μεταβολές ροής. Για την εφαρμογή απαιτείται πλήρης ανακατασκευή της καμίνου
iv. Τήξη με καύση με οξυγόνο	Μέγιστα περιβαλλοντικά οφέλη επιτυγχάνονται για εφαρμογές κατά την πλήρη ανακατασκευή της καμίνου

(¹) Μια περιγραφή των τεχνικών παρέχεται στο τμήμα 1.10.2.

II. Δευτερεύουσες τεχνικές, όπως:

Τεχνική ⁽¹⁾	Δυνατότητα εφαρμογής
i. Επιλεκτική καταλυτική αναγωγή (SCR)	Για την εφαρμογή ενδέχεται να απαιτείται αναβάθμιση του συστήματος μείωσης της σκόνης, ώστε να διασφαλίζεται συγκέντρωση σκόνης κάτω των 10 – 15 mg/Nm ³ και ενός συστήματος αποθείωσης για την εξάλειψη των εκπομπών SO _x . Λόγω του εύρους βέλτιστης θερμοκρασίας λειτουργίας, η δυνατότητα εφαρμογής περιορίζεται στη χρήση ηλεκτροστατικών κρημνιστών. Γενικά, η τεχνική δεν χρησιμοποιείται με σύστημα σακό-φίλτρου, καθώς λόγω της χαμηλής θερμοκρασίας λειτουργίας, που κυμαίνεται στο εύρος 180 – 200 °C, θα απαιτούνταν εκ νέου θέρμανση των απαερίων. Η εφαρμογή της τεχνικής ενδέχεται να απαιτεί σημαντική διαθεσιμότητα χώρου
ii. Επιλεκτική μη καταλυτική αναγωγή (SNCR)	Η τεχνική μπορεί να εφαρμοστεί σε καμίνους ανάκτησης. Πολύ περιορισμένη δυνατότητα εφαρμογής σε συμβατικές καμίνους αναγέννησης, όταν είναι δύσκολη η προσέγγιση του σωστού εύρους θερμοκρασίας ή δεν είναι δυνατή η σωστή ανάμειξη των καπναερίων με το αντιδραστήριο. Ενδέχεται να μπορεί να εφαρμοστεί σε νέες καμίνους αναγέννησης που είναι εξοπλισμένες με διαιρούμενους αναγεννητές. Ωστόσο, είναι δύσκολη η διατήρηση του εύρους θερμοκρασίας λόγω αντιστροφής της φλόγας μεταξύ των θαλάμων που προκαλεί κυκλική μεταβολή της θερμοκρασίας

(¹) Μια περιγραφή των τεχνικών παρέχεται στο τμήμα 1.10.2.

Πίνακας 7

Επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τις ΒΔΤ για εκπομπές NO_x από την κάμινο τήξης στον κλάδο γυάλινων περιεκτών

Παράμετρος	ΒΔΤ	Επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τις ΒΔΤ	
		mg/Nm ³	kg/τόνο τηγμένου γυαλιού ⁽¹⁾
NO _x εκφρασμένο ως NO ₂	Τροποποιήσεις καύσης, ειδικός σχεδιασμός καμίνου ⁽²⁾	500 – 800	0,75 – 1,2
	Ηλεκτρική τήξη	< 100	< 0,3
	Τήξη με καύση με οξυγόνο ⁽⁴⁾	Δεν μπορεί να εφαρμοστεί	< 0,5 – 0,8
	Δευτερεύουσες τεχνικές	< 500	< 0,75

⁽¹⁾ Έχει εφαρμοστεί ο συντελεστής μετατροπής που αναφέρεται στον πίνακα 2 για γενικές περιπτώσεις ($1,5 \times 10^{-3}$), με εξαίρεση την ηλεκτρική τήξη (ειδικές περιπτώσεις: 3×10^{-3}).

⁽²⁾ Η χαμηλότερη τιμή αναφέρεται στη χρήση ειδικού σχεδιασμού καμίνου, κατά περίπτωση.

⁽³⁾ Οι τιμές αυτές πρέπει να επανεξεταστούν σε περίπτωση κανονικής ή πλήρους ανακατασκευής της καμίνου τήξης.

⁽⁴⁾ Τα επίπεδα που μπορούν να επιτευχθούν εξαρτώνται από την ποιότητα του διαθέσιμου φυσικού αερίου και οξυγόνου (περιεκτικότητα σε άωτο).

18. Όταν χρησιμοποιούνται νιτρικά άλατα στη σύνθεση μείγματος ή/και όταν απαιτούνται ειδικές συνθήκες οξειδωτικής καύσης στην κάμινο τήξης για να διασφαλιστεί η ποιότητα του τελικού προϊόντος, σκοπός των ΒΔΤ είναι η μείωση των εκπομπών NO_x με ελαχιστοποίηση της χρήσης αυτών των πρώτων υλών, σε συνδυασμό με κύριες ή δευτερεύουσες τεχνικές

Τα επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τις ΒΔΤ αναφέρονται στον πίνακα 7.

Εάν χρησιμοποιούνται νιτρικά άλατα στη σύνθεση μείγματος για σύντομες περιόδους λειτουργίας ή για καμίνους τήξης με δυναμικότητα < 100 t/ημέρα, τα επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τις ΒΔΤ αναφέρονται στον πίνακα 8.

Τεχνική ⁽¹⁾	Δυνατότητα εφαρμογής
<p>Κύριες τεχνικές:</p> <p>— Ελαχιστοποίηση της χρήσης νιτρικών αλάτων στη σύνθεση μείγματος</p> <p>Η χρήση νιτρικών αλάτων εφαρμόζεται για προϊόντα πολύ υψηλής ποιότητας (δηλαδή φιαλίδια, φιάλες αρωμάτων και περιέκτες καλλυντικών).</p> <p>Αποτελεσματικά εναλλακτικά υλικά είναι τα θειικά άλατα, τα οξείδια του αρσενικού, το οξείδιο του δημητρίου.</p> <p>Η εφαρμογή των τροποποιήσεων διεργασίας (π.χ. ειδικές συνθήκες οξειδωτικής καύσης) αποτελεί εναλλακτική επιλογή αντί για τη χρήση νιτρικών αλάτων</p>	<p>Η υποκατάσταση των νιτρικών αλάτων στη σύνθεση μείγματος ενδέχεται να περιορίζεται από το υψηλό κόστος ή/και τις υψηλότερες περιβαλλοντικές επιπτώσεις των εναλλακτικών υλικών</p>

⁽¹⁾ Μια περιγραφή των τεχνικών παρέχεται στο τμήμα 1.10.2.

Πίνακας 8

Τα επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τις ΒΔΤ για τις εκπομπές NO_x από την κάμινο τήξης στον κλάδο γυάλινων περιεκτών, όταν χρησιμοποιούνται νιτρικά άλατα στη σύνθεση μείγματος ή/και σε ειδικές συνθήκες οξειδωτικής καύσης σε περίπτωση σύντομων περιόδων λειτουργίας ή για καμίνους τήξης με δυναμικότητα < 100 t/ημέρα

Παράμετρος	ΒΔΤ	Επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τις ΒΔΤ	
		mg/Nm ³	kg/τόνο τηγμένου γυαλιού ⁽¹⁾
NO _x εκφρασμένο ως NO ₂	Κύριες τεχνικές	< 1 000	< 3

⁽¹⁾ Έχει εφαρμοστεί ο συντελεστής μετατροπής που αναφέρεται στον πίνακα 2 για ειδικές περιπτώσεις (3×10^{-3}).

1.2.3. Οξείδια του θείου (SO_x) από καμίνοους τήξης

19. Σκοπός των ΒΔΤ είναι η μείωση των εκπομπών SO_x από την κάμινο τήξης με τη χρήση μιας από τις ακόλουθες τεχνικές ή ενός συνδυασμού αυτών:

Τεχνική ⁽¹⁾	Δυνατότητα εφαρμογής
i. Ξηρός ή ημίξηρος καθαρισμός σε συνδυασμό με ένα σύστημα διήθησης	Η τεχνική μπορεί γενικά να εφαρμοστεί
ii. Ελαχιστοποίηση της περιεκτικότητας σε θείο στη σύνθεση μείγματος και βελτιστοποίηση του ισοζυγίου θείου	<p>Η ελαχιστοποίηση της περιεκτικότητας σε θείο στη σύνθεση μείγματος μπορεί γενικά να εφαρμοστεί στο πλαίσιο των περιορισμών των απαιτήσεων ποιότητας του τελικού προϊόντος γυαλιού.</p> <p>Για την εφαρμογή της βελτιστοποίησης του ισοζυγίου θείου απαιτείται μια προσέγγιση αντιστάθμισης μεταξύ της εξάλειψης των εκπομπών SO_x και της διαχείρισης των στερεών αποβλήτων (σκόνη φίλτρου).</p> <p>Η αποτελεσματική μείωση των εκπομπών SO_x εξαρτάται από τη συγκράτηση των ενώσεων θείου στο γυαλί, η οποία ενδέχεται να ποικίλλει σημαντικά ανάλογα με τον τύπο γυαλιού</p>
iii. Χρήση καυσίμων με χαμηλή περιεκτικότητα σε θείο	Η δυνατότητα εφαρμογής ενδέχεται να μετριαστεί λόγω των περιορισμών που συνδέονται με τη διαθεσιμότητα των καυσίμων με χαμηλή περιεκτικότητα σε θείο, η οποία ενδέχεται να επηρεάζεται από την ενεργειακή πολιτική του κράτους μέλους

⁽¹⁾ Μια περιγραφή των τεχνικών παρέχεται στο τμήμα 1.10.3.

Πίνακας 9

Επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τις ΒΔΤ για εκπομπές SO_x από την κάμινο τήξης στον κλάδο γυάλινων περιεκτών

Παράμετρος	Καύσιμο	Επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τις ΒΔΤ ⁽¹⁾ ⁽²⁾	
		mg/Nm ³	kg/τόνο τηγμένου γυαλιού ⁽³⁾
SO _x εκφρασμένο ως SO ₂	Φυσικό αέριο	< 200 – 500	< 0,3 – 0,75
	Μαζούτ ⁽⁴⁾	< 500 – 1 200	< 0,75 – 1,8

⁽¹⁾ Για ειδικούς τύπους έγχρωμου γυαλιού (π.χ. ανηγμένο πράσινο γυαλί), οι προβληματισμοί σχετικά με τα επίπεδα εκπομπών που μπορούν να επιτευχθούν ενδέχεται να απαιτούν διερεύνηση του ισοζυγίου θείου. Οι τιμές που αναφέρονται στον πίνακα ενδέχεται να επιτευχθούν με δυσκολία σε συνδυασμό με ανακύκλωση σκόνης φίλτρου και το ρυθμό ανακύκλωσης εξωτερικού υαλοθραύσματος.

⁽²⁾ Τα χαμηλότερα επίπεδα συνδέονται με συνθήκες στις οποίες η μείωση των εκπομπών SO_x έχει υψηλή προτεραιότητα έναντι της χαμηλότερης παραγωγής στερεών αποβλήτων που αντιστοιχούν στη σκόνη φίλτρου πλούσια σε θείο.

⁽³⁾ Έχει εφαρμοστεί ο συντελεστής μετατροπής που αναφέρεται στον πίνακα 2 για γενικές περιπτώσεις (1,5 × 10⁻³).

⁽⁴⁾ Τα σχετικά επίπεδα εκπομπών συνδέονται με τη χρήση μαζούτ με περιεκτικότητα σε θείο 1 % σε συνδυασμό με δευτερεύουσες τεχνικές μείωσης.

1.2.4. Υδροχλώριο (HCl) και υδροφθόριο (HF) από καμίνοους τήξης

20. Σκοπός των ΒΔΤ είναι η μείωση των εκπομπών HCl και HF από την κάμινο τήξης (ενδεχομένως σε συνδυασμό με καπναέρια από δραστηριότητες εν θερμώ επικάλυψης) με τη χρήση μιας από τις ακόλουθες τεχνικές ή ενός συνδυασμού αυτών:

Τεχνική ⁽¹⁾	Δυνατότητα εφαρμογής
i. Επιλογή πρώτων υλών για τη σύνθεση μείγματος με χαμηλή περιεκτικότητα σε χλώριο και φθόριο	Η δυνατότητα εφαρμογής ενδέχεται να μετριαστεί λόγω των περιορισμών του τύπου γυαλιού που παράγεται στην εγκατάσταση και τη διαθεσιμότητα των πρώτων υλών
ii. Ξηρός ή ημίξηρος καθαρισμός σε συνδυασμό με ένα σύστημα διήθησης	Η τεχνική μπορεί γενικά να εφαρμοστεί

⁽¹⁾ Μια περιγραφή των τεχνικών παρέχεται στο τμήμα 1.10.4.

Πίνακας 10

Επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τις ΒΔΤ για εκπομπές HCl και HF από την κάμινο τήξης στον κλάδο γυάλινων περιεκτών

Παράμετρος	Επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τις ΒΔΤ	
	mg/Nm ³	kg/τόνο τηγμένου γυαλιού ⁽¹⁾
Υδροχλώριο, εκφρασμένο ως HCl ⁽²⁾	< 10 – 20	< 0,02 – 0,03
Υδροφθόριο, εκφρασμένο ως HF	< 1 – 5	< 0,001 – 0,008

⁽¹⁾ Έχει εφαρμοστεί ο συντελεστής μετατροπής για γενικές περιπτώσεις που αναφέρεται στον πίνακα 2 ($1,5 \times 10^{-3}$).

⁽²⁾ Τα υψηλότερα επίπεδα συνδέονται με την ταυτόχρονη επεξεργασία καπναερίων από διαδικασίες εν θερμώ επικάλυψης.

1.2.5. Μέταλλα από καμίνοους τήξης

21. Σκοπός των ΒΔΤ είναι η μείωση των εκπομπών μετάλλων από την κάμινο τήξης με τη χρήση μιας από τις ακόλουθες τεχνικές ή ενός συνδυασμού αυτών:

Τεχνική ⁽¹⁾	Δυνατότητα εφαρμογής
i. Επιλογή πρώτων υλών για τη σύνθεση μείγματος με χαμηλή περιεκτικότητα σε μέταλλα	Η δυνατότητα εφαρμογής ενδέχεται να μετριαστεί λόγω των περιορισμών που επιβάλλονται από τον τύπο γυαλιού που παράγεται στην εγκατάσταση και τη διαθεσιμότητα των πρώτων υλών
ii. Ελαχιστοποίηση της χρήσης ενώσεων μετάλλων σύνθεση μείγματος, όταν απαιτείται χρωματισμός και αποχρωματισμός του γυαλιού, σύμφωνα με τις απαιτήσεις ποιότητας των καταναλωτών για το γυαλί	
iii. Εφαρμογή συστήματος διήθησης (σακόφιλτρο ή ηλεκτροστατικός κρημνιστής)	Οι τεχνικές μπορούν γενικά να εφαρμοστούν
iv. Εφαρμογή ξηρού ή ημίξηρου καθαρισμού σε συνδυασμό με ένα σύστημα διήθησης	

⁽¹⁾ Μια περιγραφή των τεχνικών παρέχεται στο τμήμα 1.10.5.

Πίνακας 11

Επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τις ΒΔΤ για εκπομπές μετάλλων από την κάμινο τήξης στον κλάδο γυάλινων περιεκτών

Παράμετρος	Επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τις ΒΔΤ ⁽¹⁾ ⁽²⁾ ⁽³⁾	
	mg/Nm ³	kg/τόνο τηγμένου γυαλιού ⁽⁴⁾
Σ (As, Co, Ni, Cd, Se, Cr _{VI})	< 0,2 – 1 ⁽⁵⁾	< 0,3 – $1,5 \times 10^{-3}$
Σ (As, Co, Ni, Cd, Se, Cr _{VI} , Sb, Pb, Cr _{III} , Cu, Mn, V, Sn)	< 1 – 5	< $1,5 - 7,5 \times 10^{-3}$

⁽¹⁾ Τα επίπεδα αναφέρονται στο άθροισμα των μετάλλων που υπάρχουν στα καπναέρια τόσο στη στερεά όσο και στην αέρια φάση.

⁽²⁾ Τα χαμηλότερα επίπεδα είναι επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τις ΒΔΤ, όταν οι ενώσεις μετάλλων δεν χρησιμοποιούνται ή βελτιώνονται στη σύνθεση μείγματος.

⁽³⁾ Τα ανώτερα επίπεδα συνδέονται με τη χρήση μετάλλων για χρωματισμό ή αποχρωματισμό του γυαλιού ή όταν τα καπναέρια από τις διαδικασίες εν θερμώ επικάλυψης υποβάλλονται σε επεξεργασία μαζί με τις εκπομπές καμίνων τήξης.

⁽⁴⁾ Έχει εφαρμοστεί ο συντελεστής μετατροπής για γενικές περιπτώσεις που αναφέρεται στον πίνακα 2 ($1,5 \times 10^{-3}$).

⁽⁵⁾ Σε ειδικές περιπτώσεις, όταν παράγεται υψηλής ποιότητας υαλότρημμα για το οποίο απαιτούνται υψηλότερες ποσότητες σεληνίου για αποχρωματισμό (ανάλογα με τις πρώτες ύλες), αναφέρονται υψηλότερες τιμές έως 3 mg/Nm³.

1.2.6. Εκπομπές από μεταγενέστερες διεργασίες

22. Όταν χρησιμοποιούνται ενώσεις κασσίτερου, οργανοκασσιτερικές ενώσεις ή ενώσεις τιτανίου για διαδικασίες εν θερμώ επικάλυψης, σκοπός των ΒΔΤ είναι η μείωση των εκπομπών με τη χρήση μιας από τις ακόλουθες τεχνικές ή ενός συνδυασμού αυτών:

Τεχνική	Δυνατότητα εφαρμογής
i. Ελαχιστοποίηση των απωλειών του προϊόντος επικάλυψης με τη διασφάλιση σωστής σφράγισης του συστήματος εφαρμογής και τη χρήση ενός αποτελεσματικού απορροφητήρα εξαγωγής. Απαιτείται σωστή κατασκευή και σφράγιση του συστήματος εφαρμογής για ελαχιστοποίηση των απωλειών του προϊόντος που δεν έχει αντιδράσει στην ατμόσφαιρα	Η τεχνική μπορεί γενικά να εφαρμοστεί

Τεχνική	Δυνατότητα εφαρμογής
ii. Συνδυασμός των καπναερίων από τις διαδικασίες επικάλυψης με τα απαέρια από την κάμινο τήξης ή με τον αέρα καύσης της καμίνου, όταν εφαρμόζεται ένα δευτερεύον σύστημα επεξεργασίας (φίλτρο και συσκευή ξηρού ή ημίξηρου καθαρισμού). Βάσει της χημικής συμβατότητας, τα απαέρια από τις διαδικασίες επικάλυψης ενδέχεται να συνδυαστούν με άλλα καπναέρια πριν από την επεξεργασία. Ενδέχεται να εφαρμοστούν οι ακόλουθες επιλογές: <ul style="list-style-type: none"> — συνδυασμός των καπναερίων από την κάμινο τήξης, ανάντη ενός δευτερεύοντος συστήματος μείωσης (ξηρός ή ημίξηρος καθαρισμός και σύστημα διήθησης) — συνδυασμός με αέρα καύσης πριν από την είσοδο στον αναγεννητή, που ακολουθείται από το δευτερεύον σύστημα επεξεργασίας των απαερίων που παράγονται κατά τη διεργασία τήξης (ξηρός ή ημίξηρος καθαρισμός + σύστημα διήθησης) 	Ο συνδυασμός με καπναέρια από την κάμινο τήξης μπορεί γενικά να εφαρμοστεί. Ο συνδυασμός με αέρα καύσης ενδέχεται να επηρεαστεί από τεχνικούς περιορισμούς λόγω ορισμένων πιθανών επιπτώσεων στη χημική σύνθεση του γυαλιού και στα υλικά του αναγεννητή
iii. Εφαρμογή δευτερεύουσας τεχνικής, π.χ. υγρός καθαρισμός, ξηρός καθαρισμός και διήθηση (1)	Οι τεχνικές μπορούν γενικά να εφαρμοστούν.

(1) Μια περιγραφή των τεχνικών παρέχεται στα τμήματα 1.10.4. και 1.10.7.

Πίνακας 12

Επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τις ΒΔΤ για ατμοσφαιρικές εκπομπές από δραστηριότητες εν θερμώ επικάλυψης στον κλάδο γυάλινων περιεκτών, όταν τα καπναέρια από μεταγενέστερες δραστηριότητες υποβάλλονται χωριστά σε επεξεργασία

Παράμετρος	Επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τις ΒΔΤ
	mg/Nm ³
Σκόνη	< 10
Ενώσεις τιτανίου, εκφρασμένες ως Ti	< 5
Ενώσεις κασσίτερου, συμπεριλαμβανομένων των οργανοκασιτερικών ενώσεων, εκφρασμένες ως Sn	< 5
Υδροχλώριο, εκφρασμένο ως HCl	< 30

23. Όταν χρησιμοποιείται SO₃ για διαδικασίες επιφανειακής επεξεργασίας, σκοπός των ΒΔΤ είναι η μείωση των εκπομπών SO_x με τη χρήση μιας από τις ακόλουθες τεχνικές ή ενός συνδυασμού αυτών:

Τεχνική (1)	Δυνατότητα εφαρμογής
i. Ελαχιστοποίηση των απωλειών προϊόντος με διασφάλιση σωστής σφράγισης του συστήματος εφαρμογής. Απαιτείται σωστή κατασκευή και συντήρηση του συστήματος εφαρμογής για ελαχιστοποίηση των απωλειών του προϊόντος που δεν έχει αντιδράσει στην ατμόσφαιρα.	Οι τεχνικές μπορούν γενικά να εφαρμοστούν.
ii. Εφαρμογή δευτερεύουσας τεχνικής, π.χ. υγρός καθαρισμός	

(1) Μια περιγραφή των τεχνικών παρέχεται στο τμήμα 1.10.6.

Πίνακας 13

Επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τις ΒΔΤ για εκπομπές SO_x από μεταγενέστερες δραστηριότητες κατά τη χρήση SO₃ για διαδικασίες επιφανειακής επεξεργασίας στον κλάδο γυάλινων περιεκτών, όταν η επεξεργασία γίνεται χωριστά

Παράμετρος	Επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τις ΒΔΤ
	mg/Nm ³
SO _x , εκφρασμένα ως SO ₂	< 100 – 200

1.3. Συμπεράσματα ΒΔΤ για την παραγωγή επίπεδου γυαλιού

Εκτός εάν αναφέρεται διαφορετικά, τα συμπεράσματα ΒΔΤ που παρουσιάζονται στο παρόν τμήμα μπορούν να εφαρμοστούν σε όλες τις εγκαταστάσεις παραγωγής επίπεδου γυαλιού.

1.3.1. Εκπομπές σκόνης από καμίνοους τήξης

24. Σκοπός των ΒΔΤ είναι η μείωση των εκπομπών σκόνης από τα απαέρια της καμίνοους τήξης με την εφαρμογή ηλεκτροστατικού κρημιστή ή συστήματος σακόφιλτρου

Μια περιγραφή των τεχνικών παρέχεται στο τμήμα 1.10.1.

Πίνακας 14

Επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τις ΒΔΤ για εκπομπές σκόνης από την κάμινο τήξης στον κλάδο επίπεδου γυαλιού

Παράμετρος	Επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τις ΒΔΤ	
	mg/Nm ³	kg/τόνο τηγμένου γυαλιού (1)
Σκόνη	< 10 – 20	< 0,025 – 0,05

(1) Έχει εφαρμοστεί ο συντελεστής μετατροπής που αναφέρεται στον πίνακα 2 ($2,5 \times 10^{-3}$).

1.3.2. Οξειδία του αζώτου (NO_x) από καμίνοους τήξης

25. Σκοπός των ΒΔΤ είναι η μείωση των εκπομπών NO_x από την κάμινο τήξης με τη χρήση μιας από τις ακόλουθες τεχνικές ή ενός συνδυασμού αυτών:

I. κύριες τεχνικές, όπως:

Τεχνική (1)	Δυνατότητα εφαρμογής
i. Τροποποιήσεις καύσης	
α) Μείωση αναλογίας αέρα/καυσίμου	Μπορεί να εφαρμοστεί σε συμβατικές καμίνοους αέρα/καυσίμου. Μέγιστα οφέλη επιτυγχάνονται με κανονική ή πλήρη ανακατασκευή της καμίνοους, όταν συνδυάζεται με βέλτιστο σχεδιασμό και βέλτιστη γεωμετρία της καμίνοους
β) Μειωμένη θερμοκρασία αέρα καύσης	Η δυνατότητα εφαρμογής περιορίζεται σε καμίνοους μικρής δυναμικότητας για την παραγωγή ειδικού επίπεδου γυαλιού και σε ειδικές για την εγκατάσταση συνθήκες, λόγω χαμηλότερης απόδοσης της καμίνοους και υψηλότερων απαιτήσεων σε καύσιμο (δηλαδή χρήση καμίνων ανάκτησης αντί για καμίνοους αναγέννησης)
γ) Πολυβάθμια καύση: — Χρήση αέρα σε πολυβάθμια καύση — Χρήση καυσίμου σε πολυβάθμια καύση	Η χρήση καυσίμου σε πολυβάθμια καύση μπορεί να εφαρμοστεί στις περισσότερες συμβατικές καμίνοους αέρα/καυσίμου. Η χρήση αέρα σε πολυβάθμια καύση έχει πολύ περιορισμένη δυνατότητα εφαρμογής λόγω της τεχνικής πολυπλοκότητας
δ) Ανακυκλοφορία καπναερίων	Η δυνατότητα εφαρμογής αυτής της τεχνικής περιορίζεται στη χρήση ειδικών καυστήρων με αυτόματη ανακυκλοφορία των απαερίων
ε) Καυστήρες χαμηλών εκπομπών NO _x	Η τεχνική μπορεί γενικά να εφαρμοστεί. Τα περιβαλλοντικά οφέλη που επιτυγχάνονται είναι γενικά μικρότερα για εφαρμογές σε καμίνοους αερίου εγκάρσιας φλόγας λόγω των τεχνικών περιορισμών και του χαμηλότερου βαθμού ευελιξίας της καμίνοους. Μέγιστα οφέλη επιτυγχάνονται με κανονική ή πλήρη ανακατασκευή της καμίνοους, όταν συνδυάζεται με βέλτιστο σχεδιασμό και βέλτιστη γεωμετρία της καμίνοους
στ) Επιλογή καυσίμου	Η δυνατότητα εφαρμογής μετριάζεται λόγω των περιορισμών που συνδέονται με τη διαθεσιμότητα των διαφόρων τύπων καυσίμου, η οποία ενδέχεται να επηρεάζεται από την ενεργειακή πολιτική του κράτους μέλους

Τεχνική (1)	Δυνατότητα εφαρμογής
ii. Διεργασία Fenix Βάσει του συνδυασμού διαφόρων κύριων τεχνικών για τη βελτιστοποίηση της καύσης πλωτών καμίνων αναγέννησης εγκάρσιας φλόγας. Τα κύρια χαρακτηριστικά είναι: — μείωση της πλεονάζουσας ποσότητας αέρα — μείωση θερμών σημείων και ομογενοποίηση των θερμοκρασιών φλόγας — ελεγχόμενη ανάμιξη του καυσίμου και του αέρα καύσης	Η δυνατότητα εφαρμογής περιορίζεται σε καμίνους αναγέννησης εγκάρσιας φλόγας. Μπορεί να εφαρμοστεί σε νέες καμίνους. Για υφιστάμενες καμίνους, η τεχνική πρέπει να ενσωματωθεί απευθείας κατά το σχεδιασμό και την κατασκευή της καμίνου, στο πλαίσιο πλήρους ανακατασκευής της καμίνου
iii. Τήξη με καύση με οξυγόνο	Μέγιστα περιβαλλοντικά οφέλη επιτυγχάνονται για εφαρμογές κατά την πλήρη ανακατασκευή της καμίνου

(1) Περιγραφή των τεχνικών παρέχεται στο τμήμα 1.10.2.

II. Δευτερεύουσες τεχνικές, όπως:

Τεχνική (1)	Δυνατότητα εφαρμογής
i. Χημική αναγωγή με τη χρήση καυσίμου	Μπορεί να εφαρμοστεί σε καμίνους αναγέννησης. Η δυνατότητα εφαρμογής περιορίζεται από μια αυξημένη κατανάλωση καυσίμου και τις επακόλουθες περιβαλλοντικές και οικονομικές επιπτώσεις
ii. Επιλεκτική καταλυτική αναγωγή (SCR)	Για την εφαρμογή ενδέχεται να απαιτείται αναβάθμιση του συστήματος μείωσης της σκόνης, ώστε να διασφαλίζεται συγκέντρωση σκόνης κάτω των $10 - 15 \text{ mg/Nm}^3$ και ενός συστήματος αποθείωσης για την εξάλειψη των εκπομπών SO_x Λόγω του εύρους βέλτιστης θερμοκρασίας λειτουργίας, η δυνατότητα εφαρμογής περιορίζεται στη χρήση ηλεκτροστατικών κρημνιστών. Γενικά, η τεχνική δεν χρησιμοποιείται με σύστημα σακόφιλτρου, καθώς λόγω της χαμηλής θερμοκρασίας λειτουργίας, που κυμαίνεται στο εύρος $180 - 200 \text{ }^\circ\text{C}$, θα απαιτούνταν εκ νέου θέρμανση των απαερίων. Η εφαρμογή της τεχνικής ενδέχεται να απαιτεί σημαντική διαθεσιμότητα χώρου

(1) Μια περιγραφή των τεχνικών παρέχεται στο τμήμα 1.10.2.

Πίνακας 15

Επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τις ΒΔΤ για εκπομπές NO_x από την κάμινο τήξης στον κλάδο επίπεδου γυαλιού

Παράμετρος	ΒΔΤ	Επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τις ΒΔΤ (1)	
		mg/Nm^3	kg/τόνο τηγμένου γυαλιού (2)
NO_x εκφρασμένο ως NO_2	Τροποποιήσεις καύσης, διεργασία Fenix (3)	700 – 800	1,75 – 2,0
	Τήξη με καύση με οξυγόνο (4)	Δεν μπορεί να εφαρμοστεί	< 1,25 – 2,0
	Δευτερεύουσες τεχνικές (5)	400 – 700	1,0 – 1,75

(1) Αναμένονται υψηλότερα επίπεδα εκπομπών, όταν χρησιμοποιούνται περιστασιακά νιτρικά άλατα για την παραγωγή ειδικών τύπων γυαλιού.

(2) Έχει εφαρμοστεί ο συντελεστής μετατροπής που αναφέρεται στον πίνακα 2 ($2,5 \times 10^{-3}$).

(3) Τα χαμηλότερα επίπεδα του εύρους συνδέονται με την εφαρμογή της διεργασίας Fenix.

(4) Τα επίπεδα που μπορούν να επιτευχθούν εξαρτώνται από την ποιότητα του διαθέσιμου φυσικού αερίου και οξυγόνου (περιεκτικότητα σε άζωτο).

(5) Τα υψηλότερα επίπεδα του εύρους συνδέονται με υφιστάμενες μονάδες έως την κανονική ή πλήρη ανακατασκευή της καμίνου τήξης. Τα χαμηλότερα επίπεδα συνδέονται με νεότερες/εκ των υστέρων προσαρμοσμένες μονάδες.

26. Όταν χρησιμοποιούνται νιτρικά άλατα στη σύνθεση μείγματος, σκοπός των ΒΔΤ είναι η μείωση των εκπομπών NO_x με ελαχιστοποίηση της χρήσης αυτών των πρώτων υλών, σε συνδυασμό με κύριες ή δευτερεύουσες τεχνικές. Εάν χρησιμοποιούνται δευτερεύουσες τεχνικές, εφαρμόζονται τα επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τις ΒΔΤ του πίνακα 15.

Εάν χρησιμοποιούνται νιτρικά άλατα στη σύνθεση μείγματος για την παραγωγή ειδικών τύπων γυαλιού σε περιορισμένο αριθμό σύντομων περιόδων λειτουργίας, τα επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τις ΒΔΤ αναφέρονται στον πίνακα 16.

Τεχνική ⁽¹⁾	Δυνατότητα εφαρμογής
<p>Κύριες τεχνικές:</p> <p>ελαχιστοποίηση της χρήσης νιτρικών αλάτων στη σύνθεση μείγματος</p> <p>Η χρήση νιτρικών αλάτων εφαρμόζεται για ειδικούς τύπους παραγωγής (π.χ. έγχρωμο γυαλί).</p> <p>Αποτελεσματικά εναλλακτικά υλικά είναι τα θειικά άλατα, τα οξειδία του αρσενικού, το οξειδίο του δημητρίου</p>	<p>Η υποκατάσταση των νιτρικών αλάτων στη σύνθεση μείγματος ενδέχεται να περιορίζεται από το υψηλό κόστος ή/και τις υψηλότερες περιβαλλοντικές επιπτώσεις των εναλλακτικών υλικών</p>

⁽¹⁾ Μια περιγραφή της τεχνικής παρέχεται στο τμήμα 1.10.2.

Πίνακας 16

Τα επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τις ΒΔΤ για τις εκπομπές NO_x από την κάμινο τήξης στον κλάδο επίπεδου γυαλιού, όταν χρησιμοποιούνται νιτρικά άλατα στη σύνθεση μείγματος για την παραγωγή ειδικών τύπων γυαλιού σε περιορισμένο αριθμό σύντομων περιόδων λειτουργίας

Παράμετρος	ΒΔΤ	Επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τις ΒΔΤ	
		mg/Nm ³	kg/τόνο τηγμένου γυαλιού ⁽¹⁾
NO _x εκφρασμένο ως NO ₂	Κύριες τεχνικές	< 1 200	< 3

⁽¹⁾ Έχει εφαρμοστεί ο συντελεστής μετατροπής που αναφέρεται στον πίνακα 2 για ειδικές περιπτώσεις ($2,5 \times 10^{-3}$)

1.3.3. Οξείδια του θείου (SO_x) από καμίνοους τήξης

27. Σκοπός των ΒΔΤ είναι η μείωση των εκπομπών SO_x από την κάμινο τήξης με τη χρήση μιας από τις ακόλουθες τεχνικές ή ενός συνδυασμού αυτών:

Τεχνική ⁽¹⁾	Δυνατότητα εφαρμογής
i. Ξηρός ή ημίξηρος καθαρισμός σε συνδυασμό με ένα σύστημα διήθησης	Η τεχνική μπορεί γενικά να εφαρμοστεί
ii. Ελαχιστοποίηση της περιεκτικότητας σε θείο στη σύνθεση μείγματος και βελτιστοποίηση του ισοζυγίου θείου	<p>Η ελαχιστοποίηση της περιεκτικότητας σε θείο στη σύνθεση μείγματος μπορεί γενικά να εφαρμοστεί στο πλαίσιο των περιορισμών των απαιτήσεων ποιότητας του τελικού προϊόντος γυαλιού.</p> <p>Για την εφαρμογή της βελτιστοποίησης του ισοζυγίου θείου απαιτείται μια προσέγγιση αντιστάθμισης μεταξύ της εξάλειψης των εκπομπών SO_x και της διαχείρισης των στερεών αποβλήτων (σκόνη φίλτρου)</p>
iii. Χρήση καυσίμων με χαμηλή περιεκτικότητα σε θείο	Η δυνατότητα εφαρμογής ενδέχεται να μετριαστεί λόγω των περιορισμών που συνδέονται με τη διαθεσιμότητα των καυσίμων με χαμηλή περιεκτικότητα σε θείο, η οποία ενδέχεται να επηρεάζεται από την ενεργειακή πολιτική του κράτους μέλους

⁽¹⁾ Μια περιγραφή των τεχνικών παρέχεται στο τμήμα 1.10.3.

Πίνακας 17

Επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τις ΒΔΤ για εκπομπές SO_x από την κάμινο τήξης στον κλάδο επίπεδου γυαλιού

Παράμετρος	Καύσιμο	Επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τις ΒΔΤ ⁽¹⁾	
		mg/Nm ³	kg/τόνο τηγμένου γυαλιού ⁽²⁾
SO _x εκφρασμένο ως SO ₂	Φυσικό αέριο	< 300 – 500	< 0,75 – 1,25
	Μαζούτ ⁽³⁾ ⁽⁴⁾	500 – 1 300	1,25 – 3,25

⁽¹⁾ Τα χαμηλότερα επίπεδα συνδέονται με συνθήκες στις οποίες η μείωση των εκπομπών SO_x έχει υψηλή προτεραιότητα έναντι της χαμηλότερης παραγωγής στερεών αποβλήτων που αντιστοιχούν στη σκόνη φίλτρου πλούσια σε θείο.

⁽²⁾ Έχει εφαρμοστεί ο συντελεστής μετατροπής που αναφέρεται στον πίνακα 2 ($2,5 \times 10^{-3}$).

⁽³⁾ Τα σχετικά επίπεδα εκπομπών συνδέονται με τη χρήση μαζούτ με περιεκτικότητα σε θείο 1 % σε συνδυασμό με δευτερεύουσες τεχνικές μείωσης.

⁽⁴⁾ Για μεγάλες καμίνοους επίπεδου γυαλιού, οι προβληματισμοί σχετικά με τα επίπεδα εκπομπών που μπορούν να επιτευχθούν ενδέχεται να απαιτούν διερεύνηση του ισοζυγίου θείου. Οι τιμές που αναφέρονται στον πίνακα ενδέχεται να επιτευχθούν με δυσκολία σε συνδυασμό με ανακύκλωση σκόνης φίλτρου.

1.3.4. Υδροχλώριο (HCl) και υδροφθόριο (HF) από καμίνοους τήξης

28. Σκοπός των ΒΔΤ είναι η μείωση των εκπομπών HCl και HF με τη χρήση μιας από τις ακόλουθες τεχνικές ή ενός συνδυασμού αυτών:

Τεχνική ⁽¹⁾	Δυνατότητα εφαρμογής
i. Επιλογή πρώτων υλών για τη σύνθεση μείγματος με χαμηλή περιεκτικότητα σε χλώριο και φθόριο	Η δυνατότητα εφαρμογής ενδέχεται να μετριαστεί λόγω των περιορισμών του τύπου γυαλιού που παράγεται στην εγκατάσταση και τη διαθεσιμότητα των πρώτων υλών
ii. Ξηρός ή ημίξηρος καθαρισμός σε συνδυασμό με ένα σύστημα διήθησης	Η τεχνική μπορεί γενικά να εφαρμοστεί

⁽¹⁾ Μια περιγραφή των τεχνικών παρέχεται στο τμήμα 1.10.4.

Πίνακας 18

Επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τις ΒΔΤ για εκπομπές HCl και HF από την κάμινο τήξης στον κλάδο επίπεδου γυαλιού

Παράμετρος	Επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τις ΒΔΤ	
	mg/Nm ³	kg/τόνο τηγμένου γυαλιού ⁽¹⁾
Υδροχλώριο, εκφρασμένο ως HCl ⁽²⁾	< 10 – 25	< 0,025 – 0,0625
Υδροφθόριο, εκφρασμένο ως HF	< 1 – 4	< 0,0025 – 0,010

⁽¹⁾ Έχει εφαρμοστεί ο συντελεστής μετατροπής που αναφέρεται στον πίνακα 2 ($2,5 \times 10^{-3}$).

⁽²⁾ Τα υψηλότερα επίπεδα του εύρους συνδέονται με την ανακύκλωση της σκόνης φίλτρου στη σύνθεση μείγματος.

1.3.5. Μέταλλα από καμίνοους τήξης

29. Σκοπός των ΒΔΤ είναι η μείωση των εκπομπών μετάλλων από την κάμινο τήξης με τη χρήση μιας από τις ακόλουθες τεχνικές ή ενός συνδυασμού αυτών:

Τεχνική ⁽¹⁾	Δυνατότητα εφαρμογής
i. Επιλογή πρώτων υλών για τη σύνθεση μείγματος με χαμηλή περιεκτικότητα σε μέταλλα	Η δυνατότητα εφαρμογής ενδέχεται να μετριαστεί λόγω των περιορισμών που επιβάλλονται από τον τύπο γυαλιού που παράγεται στην εγκατάσταση και τη διαθεσιμότητα των πρώτων υλών.
ii. Εφαρμογή συστήματος διήθησης	Η τεχνική μπορεί γενικά να εφαρμοστεί
iii. Εφαρμογή ξηρού ή ημίξηρου καθαρισμού σε συνδυασμό με ένα σύστημα διήθησης	

⁽¹⁾ Μια περιγραφή των τεχνικών παρέχεται στο τμήμα 1.10.5.

Πίνακας 19

Επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τις ΒΔΤ για εκπομπές μετάλλων από την κάμινο τήξης στον κλάδο επίπεδου γυαλιού, με εξαίρεση το έγχρωμο γυαλί από σελήνιο

Παράμετρος	Επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τις ΒΔΤ ⁽¹⁾	
	mg/Nm ³	kg/τόνο τηγμένου γυαλιού ⁽²⁾
Σ (As, Co, Ni, Cd, Se, Cr _{VII})	< 0,2 – 1	< 0,5 – $2,5 \times 10^{-3}$
Σ (As, Co, Ni, Cd, Se, Cr _{VI} , Sb, Pb, Cr _{III} , Cu, Mn, V, Sn)	< 1 – 5	< 2,5 – $12,5 \times 10^{-3}$

⁽¹⁾ Το εύρος αναφέρεται στο άθροισμα των μετάλλων που υπάρχουν στα καπναέρια τόσο στη στερεά όσο και στην αέρια φάση.

⁽²⁾ Έχει εφαρμοστεί ο συντελεστής μετατροπής που αναφέρεται στον πίνακα 2 ($2,5 \times 10^{-3}$).

30. Όταν χρησιμοποιούνται ενώσεις σεληνίου για χρωματισμό του γυαλιού, σκοπός των ΒΔΤ είναι η μείωση των εκπομπών σεληνίου από την κάμινο τήξης με τη χρήση μιας από τις ακόλουθες τεχνικές ή ενός συνδυασμού αυτών:

Τεχνική ⁽¹⁾	Δυνατότητα εφαρμογής
i. Ελαχιστοποίηση της εξάτμισης του σεληνίου από τη σύνθεση μείγματος με την επιλογή πρώτων υλών με υψηλότερη απόδοση συγκράτησης στο γυαλί και μειωμένη πτητικότητα	Η δυνατότητα εφαρμογής ενδέχεται να μετριαστεί λόγω των περιορισμών που επιβάλλονται από τον τύπο γυαλιού που παράγεται στην εγκατάσταση και τη διαθεσιμότητα των πρώτων υλών
ii. Εφαρμογή συστήματος διήθησης	Η τεχνική μπορεί γενικά να εφαρμοστεί
iii. Εφαρμογή ξηρού ή ημίξηρου καθαρισμού σε συνδυασμό με ένα σύστημα διήθησης	

⁽¹⁾ Μια περιγραφή των τεχνικών παρέχεται στο τμήμα 1.10.5.

Πίνακας 20

Επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τις ΒΔΤ για εκπομπές σεληνίου από την κάμινο τήξης στον κλάδο επίπεδου γυαλιού για την παραγωγή έγχρωμου γυαλιού

Παράμετρος	Επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τις ΒΔΤ ⁽¹⁾ ⁽²⁾	
	mg/Nm ³	kg/τόνο τηγμένου γυαλιού ⁽³⁾
Ενώσεις σεληνίου, εκφρασμένες ως Se	1 – 3	2,5 – 7,5 × 10 ⁻³

⁽¹⁾ Οι τιμές αναφέρονται στο άθροισμα του σεληνίου που υπάρχει στα καπναέρια τόσο στη στερεά όσο και στην αέρια φάση.

⁽²⁾ Τα χαμηλότερα επίπεδα αντιστοιχούν σε συνθήκες στις οποίες η μείωση των εκπομπών Se έχει προτεραιότητα έναντι της χαμηλότερης παραγωγής στερεών αποβλήτων από σκόνη φίλτρου. Στην περίπτωση αυτή, εφαρμόζεται υψηλή στοιχειομετρική αναλογία (αντιδραστήριο/ρύπος) και παράγεται σημαντική ροή στερεών αποβλήτων.

⁽³⁾ Έχει εφαρμοστεί ο συντελεστής μετατροπής που αναφέρεται στον πίνακα 2 (2,5 × 10⁻³).

1.3.6. Εκπομπές από μεταγενέστερες διεργασίες

31. Σκοπός των ΒΔΤ είναι η μείωση των εκπομπών στην ατμόσφαιρα από τις μεταγενέστερες διεργασίες με τη χρήση μιας από τις ακόλουθες τεχνικές ή ενός συνδυασμού αυτών:

Τεχνική ⁽¹⁾	Δυνατότητα εφαρμογής
i. Ελαχιστοποίηση των απωλειών προϊόντων επικάλυψης που εφαρμόζεται στο επίπεδο γυαλιού με διασφάλιση σωστής σφράγισης του συστήματος εφαρμογής	Οι τεχνικές μπορούν γενικά να εφαρμοστούν
ii. Ελαχιστοποίηση των απωλειών SO ₂ από το θάλαμο ψύξης με λειτουργία του συστήματος ελέγχου κατά βέλτιστο τρόπο	
iii. Συνδυασμός των εκπομπών SO ₂ από το θάλαμο ψύξης με τα απαέρια από την κάμινο τήξης, όταν είναι τεχνικά εφικτό και όταν εφαρμόζεται ένα δευτερεύον σύστημα επεξεργασίας (φίλτρο και συσκευή ξηρού ή ημίξηρου καθαρισμού)	
iv. Εφαρμογή δευτερεύουσας τεχνικής, π.χ. υγρός καθαρισμός ή ξηρός καθαρισμός και διήθηση	Οι τεχνικές μπορούν γενικά να εφαρμοστούν. Η επιλογή της τεχνικής και η απόδοσή της εξαρτάται από τη σύνθεση των απαερίων εισαγωγής

⁽¹⁾ Μια περιγραφή των δευτερευόντων συστημάτων επεξεργασίας παρέχεται στα τμήματα 1.10.3. και 1.10.6.

Πίνακας 21

Επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τις ΒΔΤ για ατμοσφαιρικές εκπομπές από μεταγενέστερες διεργασίες στον κλάδο επίπεδου γυαλιού, όταν η επεξεργασία γίνεται χωριστά

Παράμετρος	Επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τις ΒΔΤ
	mg/Nm ³
Σκόνη	< 15 – 20

Παράμετρος	Επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τις ΒΔΤ
	mg/Nm ³
Υδροχλώριο, εκφρασμένο ως HCl	< 10
Υδροφθόριο, εκφρασμένο ως HF	< 1 – 5
SO _x , εκφρασμένο ως SO ₂	< 200
Σ (As, Co, Ni, Cd, Se, Cr _{VI})	< 1
Σ (As, Co, Ni, Cd, Se, Cr _{VI} , Sb, Pb, Cr _{III} , Cu, Mn, V, Sn)	< 5

1.4. Συμπεράσματα ΒΔΤ για την παραγωγή ινών υάλου συνεχούς νήματος

Εκτός εάν αναφέρεται διαφορετικά, τα συμπεράσματα ΒΔΤ που παρουσιάζονται στο παρόν τμήμα μπορούν να εφαρμοστούν σε όλες τις εγκαταστάσεις παραγωγής ινών υάλου συνεχούς νήματος.

1.4.1. Εκπομπές σκόνης από καμίνοους τήξης

Τα επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τις ΒΔΤ και αναφέρονται στο παρόν τμήμα για τη σκόνη αφορούν όλα τα υλικά που είναι στερεά στο σημείο μέτρησης, συμπεριλαμβανομένων των στερεών ενώσεων βορίου. Δεν περιλαμβάνονται αέριες ενώσεις βορίου στο σημείο μέτρησης.

32. Σκοπός των ΒΔΤ είναι η μείωση των εκπομπών σκόνης από τα απαέρια της καμίνοους τήξης με τη χρήση μιας από τις ακόλουθες τεχνικές ή ενός συνδυασμού αυτών:

Τεχνική (1)	Δυνατότητα εφαρμογής
i. Μείωση των πτητικών συστατικών με τροποποιήσεις πρώτων υλών Η σύνθεση μείγματος χωρίς ενώσεις βορίου ή με χαμηλά επίπεδα βορίου είναι ένα κύριο μέτρο για μείωση των εκπομπών σκόνης που οφείλονται κατά κύριο λόγο σε φαινόμενα πτητικότητας. Το βόριο είναι το κύριο συστατικό των σωματιδίων που εκπέμπονται από την κάμινο τήξης	Η εφαρμογή της τεχνικής περιορίζεται από ζητήματα κυριότητας, καθώς οι μορφοποιήσεις μείγματος χωρίς βόριο ή με χαμηλή περιεκτικότητα σε βόριο καλύπτονται από διπλώματα ευρεσιτεχνίας
ii. Σύστημα διήθησης: ηλεκτροστατικός κρημνιστής ή σακό-φίλτρο	Η τεχνική μπορεί γενικά να εφαρμοστεί. Μέγιστα περιβαλλοντικά οφέλη επιτυγχάνονται για εφαρμογές σε νέες μονάδες, όταν η τοποθέτηση και τα χαρακτηριστικά του φίλτρου μπορούν να αποφασιστούν χωρίς περιορισμούς
iii. Σύστημα υγρού καθαρισμού	Η εφαρμογή σε υφιστάμενες μονάδες ενδέχεται να περιοριστεί από τεχνικούς περιορισμούς, δηλαδή από την ανάγκη για μονάδα ειδικής επεξεργασίας υγρών αποβλήτων

(1) Μια περιγραφή των δευτερευόντων συστημάτων επεξεργασίας παρέχεται στα τμήματα 1.10.1. και 1.10.7.

Πίνακας 22

Επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τις ΒΔΤ για εκπομπές σκόνης από την κάμινο τήξης στον κλάδο ινών υάλου συνεχούς νήματος

Παράμετρος	Επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τις ΒΔΤ (1)	
	mg/Nm ³	kg/τόνο τηγμένου γυαλιού (2)
Σκόνη	< 10 – 20	< 0,045 – 0,09

(1) Έχουν αναφερθεί τιμές σε επίπεδα < 30 mg/Nm³ (< 0,14 kg/τόνο τηγμένου γυαλιού) για μορφοποιήσεις χωρίς βόριο, με την εφαρμογή κύριων τεχνικών.

(2) Έχει εφαρμοστεί ο συντελεστής μετατροπής που αναφέρεται στον πίνακα 2 (4,5 × 10⁻³).

1.4.2. Οξείδια του αζώτου (NO_x) από καμίνοους τήξης

33. Σκοπός των ΒΔΤ είναι η μείωση των εκπομπών NO_x από την κάμινο τήξης με τη χρήση μιας από τις ακόλουθες τεχνικές ή ενός συνδυασμού αυτών:

Τεχνική ⁽¹⁾	Δυνατότητα εφαρμογής
i. Τροποποιήσεις καύσης	
α) Μείωση αναλογία αέρα/καυσίμου	Μπορεί να εφαρμοστεί σε συμβατικές καμίνοους αέρα/καυσίμου. Μέγιστα οφέλη επιτυγχάνονται με κανονική ή πλήρη ανακατασκευή της καμίνοου, όταν συνδυάζεται με βέλτιστο σχεδιασμό και βέλτιστη γεωμετρία της καμίνοου
β) Μειωμένη θερμοκρασία αέρα καύσης	Μπορεί να εφαρμοστεί σε συμβατικές καμίνοους αέρα/καυσίμου στο πλαίσιο των περιορισμών της ενεργειακής απόδοσης της καμίνοου και των υψηλότερων απαιτήσεων σε καύσιμο. Οι περισσότερες καμίνοου είναι ήδη τύπου ανάκτησης.
γ) Πολυβάθμια καύση: δ) Χρήση αέρα σε πολυβάθμια καύση ε) Χρήση καυσίμου σε πολυβάθμια καύση	Η χρήση καυσίμου σε πολυβάθμια καύση μπορεί να εφαρμοστεί στις περισσότερες καμίνοους αέρα/καυσίμου, καμίνοους με καύση με οξυγόνο. Η χρήση αέρα σε πολυβάθμια καύση έχει πολύ περιορισμένη δυνατότητα εφαρμογής λόγω της τεχνικής πολυπλοκότητας
στ) Ανακυκλοφορία καπναερίων	Η δυνατότητα εφαρμογής αυτής της τεχνικής περιορίζεται στη χρήση ειδικών καυστήρων με αυτόματη ανακυκλοφορία των απαερίων
ζ) Καυστήρες χαμηλών εκπομπών NO _x	Η τεχνική μπορεί γενικά να εφαρμοστεί. Μέγιστα οφέλη επιτυγχάνονται με κανονική ή πλήρη ανακατασκευή της καμίνοου, όταν συνδυάζεται με βέλτιστο σχεδιασμό και βέλτιστη γεωμετρία της καμίνοου
η) Επιλογή καυσίμου	Η δυνατότητα εφαρμογής μετριάζεται λόγω των περιορισμών που συνδέονται με τη διαθεσιμότητα των διαφόρων τύπων καυσίμου, η οποία ενδέχεται να επηρεάζεται από την ενεργειακή πολιτική του κράτους μέλους
ii. Τήξη με καύση με οξυγόνο	Μέγιστα περιβαλλοντικά οφέλη επιτυγχάνονται για εφαρμογές κατά την πλήρη ανακατασκευή της καμίνοου

(¹) Μια περιγραφή των τεχνικών παρέχεται στο τμήμα 1.10.2.

Πίνακας 23

Επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τις ΒΔΤ για εκπομπές NO_x από την κάμινο τήξης στον κλάδο ινών υάλου συνεχούς νήματος

Παράμετρος	ΒΔΤ	Επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τις ΒΔΤ	
		mg/Nm ³	kg/τόνο τηγμένου γυαλιού
NO _x εκφρασμένο ως NO ₂	Τροποποιήσεις καύσης	< 600 – 1 000	< 2,7 – 4,5 (¹)
	Τήξη με καύση με οξυγόνο (²)	Δεν μπορεί να εφαρμοστεί	< 0,5 – 1,5

(¹) Έχει εφαρμοστεί ο συντελεστής μετατροπής που αναφέρεται στον πίνακα 2 ($4,5 \times 10^{-3}$).

(²) Τα επίπεδα που μπορούν να επιτευχθούν εξαρτώνται από την ποιότητα του διαθέσιμου φυσικού αερίου και οξυγόνου (περιεκτικότητα σε άζωτο).

1.4.3. Οξείδια του θείου (SO_x) από καμίνοους τήξης

34. Σκοπός των ΒΔΤ είναι η μείωση των εκπομπών SO_x από την κάμινο τήξης με τη χρήση μιας από τις ακόλουθες τεχνικές ή ενός συνδυασμού αυτών:

Τεχνική ⁽¹⁾	Δυνατότητα εφαρμογής
i. Ελαχιστοποίηση της περιεκτικότητας σε θείο στη σύνθεση μείγματος και βελτιστοποίηση του ισοζυγίου θείου	Η τεχνική μπορεί γενικά να εφαρμοστεί στο πλαίσιο των περιορισμών απαιτήσεων ποιότητας του τελικού προϊόντος γυαλιού. Για την εφαρμογή της βελτιστοποίησης του ισοζυγίου θείου απαιτείται μια προσέγγιση αντιστάθμισης μεταξύ της εξάλειψης των εκπομπών SO _x και της διαχείρισης των στερεών αποβλήτων (σκόνη φίλτρου) προς διάθεση

Τεχνική ⁽¹⁾	Δυνατότητα εφαρμογής
ii. Χρήση καυσίμων με χαμηλή περιεκτικότητα σε θείο	Η δυνατότητα εφαρμογής ενδέχεται να μετριαστεί λόγω των περιορισμών που συνδέονται με τη διαθεσιμότητα των καυσίμων με χαμηλή περιεκτικότητα σε θείο, η οποία ενδέχεται να επηρεάζεται από την ενεργειακή πολιτική του κράτους μέλους
iii. Ξηρός ή ημίξηρος καθαρισμός σε συνδυασμό με ένα σύστημα διήθησης	Η τεχνική μπορεί γενικά να εφαρμοστεί. Η παρουσία υψηλών συγκεντρώσεων ενώσεων βορίου στα καπναέρια ενδέχεται να περιορίσει την απόδοση της μείωσης του αντιδραστηρίου που χρησιμοποιείται στα συστήματα ξηρού ή ημίξηρου καθαρισμού
iv. Χρήση υγρού καθαρισμού	Η τεχνική μπορεί γενικά να εφαρμοστεί στο πλαίσιο των τεχνικών περιορισμών, δηλαδή της ανάγκης για μονάδα ειδικής επεξεργασίας υγρών αποβλήτων

⁽¹⁾ Μια περιγραφή των τεχνικών παρέχεται στα τμήματα 1.10.3. και 1.10.6.

Πίνακας 24

Επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τις ΒΔΤ για εκπομπές SO_x από την κάμινο τήξης στον κλάδο ινών υάλου συνεχούς νήματος

Παράμετρος	Καύσιμο	Επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τις ΒΔΤ ⁽¹⁾	
		mg/Nm ³	kg/τόνο τηγμένου γυαλιού ⁽²⁾
SO _x εκφρασμένο ως SO ₂	Φυσικό αέριο ⁽³⁾	< 200 – 800	< 0,9 – 3,6
	Μαζούτ ⁽⁴⁾ ⁽⁵⁾	< 500 – 1 000	< 2,25 – 4,5

⁽¹⁾ Τα υψηλότερα επίπεδα του εύρους συνδέονται με τη χρήση θεικών αλάτων στη σύνθεση μείγματος για τον καθαρισμό του γυαλιού.

⁽²⁾ Έχει εφαρμοστεί ο συντελεστής μετατροπής που αναφέρεται στον πίνακα 2 ($4,5 \times 10^{-3}$).

⁽³⁾ Για καμίνο με καύση με οξυγόνο με την εφαρμογή υγρού καθαρισμού, τα αναφερόμενα επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τις ΒΔΤ είναι < 0,1 kg/τόνο τηγμένου γυαλιού SO_x, εκφρασμένο ως SO₂.

⁽⁴⁾ Τα σχετικά επίπεδα εκπομπών συνδέονται με τη χρήση μαζούτ με περιεκτικότητα σε θείο 1 % σε συνδυασμό με δευτερεύουσες τεχνικές μείωσης.

⁽⁵⁾ Τα χαμηλότερα επίπεδα αντιστοιχούν σε συνθήκες στις οποίες η μείωση των εκπομπών SO_x έχει προτεραιότητα έναντι της χαμηλότερης παραγωγής στερεών αποβλήτων που αντιστοιχούν στη σκόνη φίλτρου πλούσια σε θείο. Στην περίπτωση αυτή, τα χαμηλότερα επίπεδα συνδέονται με τη χρήση σακόφιλτρου.

1.4.4. Υδροχλώριο (HCl) και υδροφθόριο (HF) από καμίνο τήξης

35. Σκοπός των ΒΔΤ είναι η μείωση των εκπομπών HCl και HF με τη χρήση μιας από τις ακόλουθες τεχνικές ή ενός συνδυασμού αυτών:

Τεχνική ⁽¹⁾	Δυνατότητα εφαρμογής
i. Επιλογή πρώτων υλών για τη σύνθεση μείγματος με χαμηλή περιεκτικότητα σε χλώριο και φθόριο	Η τεχνική μπορεί γενικά να εφαρμοστεί στο πλαίσιο των περιορισμών της σύνθεσης μείγματος και της διαθεσιμότητας των πρώτων υλών
ii. Ελαχιστοποίηση της περιεκτικότητας σε φθόριο στη σύνθεση μείγματος Ελαχιστοποίηση των εκπομπών φθορίου από τη διεργασία τήξης ενδέχεται να επιτευχθεί ως εξής: — ελαχιστοποίηση/μείωση της ποσότητας των ενώσεων φθορίου (π.χ. φθορίτης) που χρησιμοποιούνται στη σύνθεση μείγματος σε ελάχιστα επίπεδα ανάλογα με την ποιότητα του τελικού προϊόντος. Οι ενώσεις φθορίου χρησιμοποιούνται για βελτιστοποίηση της διεργασίας τήξης, συμβάλλουν στην αποϊνωση και ελαχιστοποιούν τη θραύση των νημάτων — υποκατάσταση ενώσεων φθορίου με εναλλακτικά υλικά (π.χ. θειικά άλατα)	Η υποκατάσταση των ενώσεων φθορίου με εναλλακτικά υλικά περιορίζεται από τις απαιτήσεις ποιότητας του προϊόντος
iii. Ξηρός ή ημίξηρος καθαρισμός σε συνδυασμό με ένα σύστημα διήθησης	Η τεχνική μπορεί γενικά να εφαρμοστεί
iv. υγρός καθαρισμός	Η τεχνική μπορεί γενικά να εφαρμοστεί στο πλαίσιο των τεχνικών περιορισμών, δηλαδή της ανάγκης για μονάδα ειδικής επεξεργασίας υγρών αποβλήτων.

⁽¹⁾ Μια περιγραφή των τεχνικών παρέχεται στα τμήματα 1.10.4. και 1.10.6.

Πίνακας 25

Επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τις ΒΔΤ για εκπομπές HCl και HF από την κάμινο τήξης στον κλάδο ινών υάλου συνεχούς νήματος

Παράμετρος	Επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τις ΒΔΤ	
	mg/Nm ³	kg/τόνο τηγμένου γυαλιού ⁽¹⁾
Υδροχλωρίο, εκφρασμένο ως HCl	< 10	< 0,05
Υδροφθόριο, εκφρασμένο ως HF ⁽²⁾	< 5 – 15	< 0,02 – 0,07

⁽¹⁾ Έχει εφαρμοστεί ο συντελεστής μετατροπής που αναφέρεται στον πίνακα 2 ($4,5 \times 10^{-3}$).

⁽²⁾ Τα υψηλότερα επίπεδα του εύρους συνδέονται με τη χρήση ενώσεων φθορίου στη σύνθεση μείγματος.

1.4.5. Μέταλλα από καμίνοους τήξης

36. Σκοπός των ΒΔΤ είναι η μείωση των εκπομπών μετάλλων από την κάμινο τήξης με τη χρήση μιας από τις ακόλουθες τεχνικές ή ενός συνδυασμού αυτών:

Τεχνική ⁽¹⁾	Δυνατότητα εφαρμογής
i. Επιλογή πρώτων υλών για τη σύνθεση μείγματος με χαμηλή περιεκτικότητα σε μέταλλα	Η τεχνική μπορεί γενικά να εφαρμοστεί στο πλαίσιο των περιορισμών της διαθεσιμότητας των πρώτων υλών
ii. Εφαρμογή ξηρού ή ημίξηρου καθαρισμού σε συνδυασμό με ένα σύστημα διήθησης	Η τεχνική μπορεί γενικά να εφαρμοστεί
iii. Εφαρμογή υγρού καθαρισμού	Η τεχνική μπορεί γενικά να εφαρμοστεί στο πλαίσιο των τεχνικών περιορισμών, δηλαδή της ανάγκης για μονάδα ειδικής επεξεργασίας υγρών αποβλήτων.

⁽¹⁾ Μια περιγραφή των τεχνικών παρέχεται στα τμήματα 1.10.5. και 1.10.6.

Πίνακας 26

Επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τις ΒΔΤ για εκπομπές μετάλλων από την κάμινο τήξης στον κλάδο ινών υάλου συνεχούς νήματος

Παράμετρος	Επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τις ΒΔΤ ⁽¹⁾	
	mg/Nm ³	kg/τόνο τηγμένου γυαλιού ⁽²⁾
Σ (As, Co, Ni, Cd, Se, Cr _{VI})	< 0,2 – 1	< 0,9 – $4,5 \times 10^{-3}$
Σ (As, Co, Ni, Cd, Se, Cr _{VI} , Sb, Pb, Cr _{III} , Cu, Mn, V, Sn)	< 1 – 3	< 4,5 – $13,5 \times 10^{-3}$

⁽¹⁾ Τα επίπεδα αναφέρονται στο άθροισμα των μετάλλων που υπάρχουν στα καπναέρια τόσο στη στερεά όσο και στην αέρια φάση.

⁽²⁾ Έχει εφαρμοστεί ο συντελεστής μετατροπής που αναφέρεται στον πίνακα 2 ($4,5 \times 10^{-3}$).

1.4.6. Εκπομπές από μεταγενέστερες διεργασίες

37. Σκοπός των ΒΔΤ είναι η μείωση των εκπομπών από μεταγενέστερες διεργασίες με τη χρήση μιας από τις ακόλουθες τεχνικές ή ενός συνδυασμού αυτών:

Τεχνική ⁽¹⁾	Δυνατότητα εφαρμογής
i. Συστήματα υγρού καθαρισμού	Οι τεχνικές μπορούν γενικά να εφαρμοστούν για την επεξεργασία απαερίων από τη διεργασία μορφοποίησης (εφαρμογή της επικάλυψης στις ίνες) ή τις δευτερεύουσες διεργασίες που περιλαμβάνουν τη χρήση συνδετικής ύλης που πρέπει να σκληρυνθεί ή να ξηρανθεί
ii. Υγρός ηλεκτροστατικός κρημιστής	
iii. Σύστημα διήθησης (σακόφιλτρο)	Η τεχνική μπορεί γενικά να εφαρμοστεί για την επεξεργασία απαερίων από τις διεργασίες κοπής και άλεσης των προϊόντων

⁽¹⁾ Μια περιγραφή των τεχνικών παρέχεται στα τμήματα 1.10.7. και 1.10.8.

Πίνακας 27

Επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τις ΒΔΤ για ατμοσφαιρικές εκπομπές από μεταγενέστερες διεργασίες στον κλάδο ινών υάλου συνεχούς νήματος, όταν η επεξεργασία γίνεται χωριστά

Παράμετρος	Επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τις ΒΔΤ
	mg/Nm ³
Εκπομπές από μορφοποίηση και επικάλυψη	
Σκόνη	< 5 – 20
Φορμαλδεύδη	< 10
Αμμωνία	< 30
Συνολικές πτητικές οργανικές ενώσεις, εκφρασμένες ως C	< 20
Εκπομπές από κοπή και άλεση	
Σκόνη	< 5 – 20

1.5. Συμπεράσματα ΒΔΤ για την παραγωγή οικιακού γυαλιού

Εκτός εάν αναφέρεται διαφορετικά, τα συμπεράσματα ΒΔΤ που παρουσιάζονται στο παρόν τμήμα μπορούν να εφαρμοστούν σε όλες τις εγκαταστάσεις παραγωγής οικιακού γυαλιού.

1.5.1. Εκπομπές σκόνης από καμίνοους τήξης

38. Σκοπός των ΒΔΤ είναι η μείωση των εκπομπών σκόνης από τα απαέρια της καμίνοους τήξης με τη χρήση μιας από τις ακόλουθες τεχνικές ή ενός συνδυασμού αυτών:

Τεχνική (1)	Δυνατότητα εφαρμογής
i. Μείωση των πτητικών συστατικών με τροποποιήσεις πρώτων υλών. Η μορφοποίηση της σύνθεσης μείγματος ενδέχεται να περιλαμβάνει πολύ πτητικά συστατικά (π.χ. βόριο, φθορίδια), τα οποία συμβάλλουν σημαντικά στο σχηματισμό των εκπομπών σκόνης από την κάμινο τήξης	Η τεχνική μπορεί γενικά να εφαρμοστεί στο πλαίσιο των περιορισμών του τύπου του παραγόμενου γυαλιού και της διαθεσιμότητας των υποκατάστατων πρώτων υλών
ii. Ηλεκτρική τήξη	Δεν μπορεί να εφαρμοστεί για παραγωγή γυαλιού μεγάλων όγκων (> 300 τόνοι/ημέρα). Δεν μπορεί να εφαρμοστεί σε παραγωγή για την οποία απαιτούνται μεγάλες μεταβολές ροής Για την εφαρμογή απαιτείται πλήρης ανακατασκευή της καμίνοους
iii. Τήξη με καύση με οξυγόνο	Μέγιστα περιβαλλοντικά οφέλη επιτυγχάνονται για εφαρμογές που γίνονται κατά την πλήρη ανακατασκευή της καμίνοους
iv. Σύστημα διήθησης: ηλεκτροστατικός κρημνιστής ή σακό-φίλτρο	Οι τεχνικές μπορούν γενικά να εφαρμοστούν
v. Σύστημα υγρού καθαρισμού	Η δυνατότητα εφαρμογής περιορίζεται σε ειδικές περιπτώσεις, ιδιαίτερα σε ηλεκτρικές καμίνοους τήξης, όταν οι όγκοι καπναερίων και οι εκπομπές σκόνης είναι γενικά χαμηλοί και σχετίζονται με φαινόμενα μεταφοράς της σύνθεσης μείγματος

(1) Μία περιγραφή των τεχνικών παρέχεται στα τμήματα 1.10.5. και 1.10.7.

Πίνακας 28

Επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τις ΒΔΤ για τις εκπομπές σκόνης από την κάμινο τήξης στον κλάδο οικιακού γυαλιού

Παράμετρος	Επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τις ΒΔΤ	
	mg/Nm ³	kg/τόνο τηγμένου γυαλιού (1)
Σκόνη	< 10 – 20 (2)	< 0,03 – 0,06
	< 1 – 10 (3)	< 0,003 – 0,03

(1) Έχει εφαρμοστεί συντελεστής μετατροπής 3×10^{-3} (βλέπε πίνακα 2). Ωστόσο, ενδέχεται να πρέπει να εφαρμοστεί ένας συντελεστής μετατροπής κατά περίπτωση για ειδικές παραγωγές.

(2) Επισημούνται ζητήματα σχετικά με την οικονομική βιωσιμότητα για την επίτευξη των επιπέδων εκπομπών που συνδέονται με τις ΒΔΤ στην περίπτωση καμίνων με δυναμικότητα < 80 t/ημέρα και παραγωγή νατράσβεστου.

(3) Αυτό το επίπεδο εκπομπών που συνδέεται με τις ΒΔΤ εφαρμόζεται σε μορφοποιήσεις μείγματος που περιέχουν σημαντικές ποσότητες συστατικών, τα οποία πληρούν τα κριτήρια ως επικίνδυνες ουσίες σύμφωνα με τον κανονισμό (ΕΚ) αριθ. 1272/2008.

1.5.2. Οξειδία του αζώτου (NO_x) από καμίνους τήξης

39. Σκοπός των ΒΔΤ είναι η μείωση των εκπομπών NO_x από την κάμινο τήξης με τη χρήση μιας από τις ακόλουθες τεχνικές ή ενός συνδυασμού αυτών:

Τεχνική (1)	Δυνατότητα εφαρμογής
i. Τροποποιήσεις καύσης	
α) Μείωση αναλογίας αέρα/καυσίμου	Μπορεί να εφαρμοστεί σε συμβατικές καμίνους αέρα/καυσίμου. Μέγιστα οφέλη επιτυγχάνονται με κανονική ή πλήρη ανακατασκευή της καμίνου, όταν συνδυάζεται με βέλτιστο σχεδιασμό και βέλτιστη γεωμετρία της καμίνου
β) Μειωμένη θερμοκρασία αέρα καύσης	Μπορεί να εφαρμοστεί μόνο σε ειδικές για την εγκατάσταση συνθήκες λόγω χαμηλότερης απόδοσης της καμίνου και υψηλότερων απαιτήσεων σε καύσιμο (δηλαδή χρήση καμίνων ανάκτησης αντί για καμίνους αναγέννησης)
γ) Πολυβάθμια καύση: δ) Χρήση αέρα σε πολυβάθμια καύση ε) Χρήση καυσίμου σε πολυβάθμια καύση	Η χρήση καυσίμου σε πολυβάθμια καύση μπορεί να εφαρμοστεί στις περισσότερες συμβατικές καμίνους αέρα/καυσίμου. Η χρήση αέρα σε πολυβάθμια καύση έχει πολύ περιορισμένη δυνατότητα εφαρμογής λόγω της τεχνικής πολυπλοκότητας
στ) Ανακυκλοφορία καπναερίων	Η δυνατότητα εφαρμογής αυτής της τεχνικής περιορίζεται στη χρήση ειδικών καυστήρων με αυτόματη ανακυκλοφορία των αερίων
ζ) Καυστήρες χαμηλών εκπομπών NO _x	Η τεχνική μπορεί γενικά να εφαρμοστεί. Τα περιβαλλοντικά οφέλη που επιτυγχάνονται είναι γενικά μικρότερα για εφαρμογές σε καμίνους αερίου εγκάρσιας φλόγας λόγω των τεχνικών περιορισμών και του χαμηλότερου βαθμού ευελιξίας της καμίνου. Μέγιστα οφέλη επιτυγχάνονται με κανονική ή πλήρη ανακατασκευή της καμίνου, όταν συνδυάζεται με βέλτιστο σχεδιασμό και βέλτιστη γεωμετρία της καμίνου
η) Επιλογή καυσίμου	Η δυνατότητα εφαρμογής μετριάζεται λόγω των περιορισμών που συνδέονται με τη διαθεσιμότητα των διαφόρων τύπων καυσίμου, η οποία ενδέχεται να επηρεάζεται από την ενεργειακή πολιτική του κράτους μέλους
ii. Ειδικός σχεδιασμός καμίνου	Η δυνατότητα εφαρμογής περιορίζεται σε μορφοποιήσεις μείγματος που περιέχουν υψηλά επίπεδα εξωτερικού υαλοθραύσματος (> 70 %). Για την εφαρμογή απαιτείται πλήρης ανακατασκευή της καμίνου τήξης. Το σχήμα της καμίνου (μακρύ και στενό) ενδέχεται να θέτει περιορισμούς χώρου

Τεχνική ⁽¹⁾	Δυνατότητα εφαρμογής
iii. Ηλεκτρική τήξη	Δεν μπορεί να εφαρμοστεί για παραγωγή γυαλιού μεγάλων όγκων (> 300 τόνοι/ημέρα). Δεν μπορεί να εφαρμοστεί σε παραγωγή για την οποία απαιτούνται μεγάλες μεταβολές ροής. Για την εφαρμογή απαιτείται πλήρης ανακατασκευή της καμίνου
iv. Τήξη με καύση με οξυγόνο	Μέγιστα περιβαλλοντικά οφέλη επιτυγχάνονται για εφαρμογές κατά την πλήρη ανακατασκευή της καμίνου

⁽¹⁾ Μια περιγραφή των τεχνικών παρέχεται στο τμήμα 1.10.2.

Πίνακας 29

Επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τις ΒΔΤ για εκπομπές NO_x από την κάμινο τήξης στον κλάδο οικιακού γυαλιού

Παράμετρος	ΒΔΤ	Επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τις ΒΔΤ	
		mg/Nm ³	kg/τόνο τηγμένου γυαλιού ⁽¹⁾
NO _x εκφρασμένο ως NO ₂	Τροποποιήσεις καύσης, ειδικός σχεδιασμός καμίνου	< 500 – 1 000	< 1,25 – 2,5
	Ηλεκτρική τήξη	< 100	< 0,3
	Τήξη με καύση με οξυγόνο ⁽²⁾	Δεν μπορεί να εφαρμοστεί	< 0,5 – 1,5

⁽¹⁾ Έχει εφαρμοστεί συντελεστής μετατροπής $2,5 \times 10^{-3}$ (βλέπε πίνακα 2) με εξαίρεση την ηλεκτρική τήξη για την οποία έχει εφαρμοστεί συντελεστής μετατροπής 3×10^{-3} . Ωστόσο, ενδέχεται να πρέπει να εφαρμοστεί ένας συντελεστής μετατροπής κατά περίπτωση για ειδικές παραγωγές.

⁽²⁾ Τα επίπεδα που μπορούν να επιτευχθούν εξαρτώνται από την ποιότητα του διαθέσιμου φυσικού αερίου και οξυγόνου (περιεκτικότητα σε άζωτο).

40. Όταν χρησιμοποιούνται νιτρικά άλατα στη σύνθεση μείγματος, σκοπός των ΒΔΤ είναι η μείωση των εκπομπών NO_x με ελαχιστοποίηση της χρήσης αυτών των πρώτων υλών, σε συνδυασμό με κύριες ή δευτερεύουσες τεχνικές.

Τα επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τις ΒΔΤ αναφέρονται στον πίνακα 29.

Εάν χρησιμοποιούνται νιτρικά άλατα στη σύνθεση μείγματος για περιορισμένο αριθμό σύντομων περιόδων λειτουργίας ή για καμίνους τήξης με δυναμικότητα < 100 t/ημέρα που παράγουν ειδικούς τύπους γυαλιού από νατράσβεστο (διαφανές/εξαιρετικά διαφανές γυαλί ή έγχρωμο γυαλί με τη χρήση σεληνίου) και άλλους ειδικούς τύπους γυαλιού (π.χ. βοροπυρρικό γυαλί, υαλοκεραμικά, γαλακτώδες γυαλί, κρύσταλλο και μολυβδύαλος (κρύσταλλο)), τα επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τις ΒΔΤ αναφέρονται στον πίνακα 30.

Τεχνική ⁽¹⁾	Δυνατότητα εφαρμογής
Κύριες τεχνικές: — Ελαχιστοποίηση της χρήσης νιτρικών αλάτων στη σύνθεση μείγματος Η χρήση νιτρικών αλάτων εφαρμόζεται για πολύ υψηλής ποιότητας προϊόντα, όταν απαιτείται ιδιαίτερα άχρωμο (διαφανές) γυαλί ή όταν παράγεται ειδικό γυαλί. Αποτελεσματικά εναλλακτικά υλικά είναι τα θειικά άλατα, τα οξειδία του αρσενικού, το οξείδιο του δημητρίου	Η υποκατάσταση των νιτρικών αλάτων στη σύνθεση μείγματος ενδέχεται να περιορίζεται από το υψηλό κόστος ή/και τις υψηλότερες περιβαλλοντικές επιπτώσεις των εναλλακτικών υλικών

⁽¹⁾ Μια περιγραφή της τεχνικής παρέχεται στο τμήμα 1.10.2.

Πίνακας 30

Τα επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τις ΒΔΤ για εκπομπές NO_x από την κάμινο τήξης στον κλάδο οικιακού γυαλιού, όταν χρησιμοποιούνται νιτρικά άλατα στη σύνθεση μείγματος για περιορισμένο αριθμό σύντομων περιόδων λειτουργίας ή για καμίνους τήξης με δυναμικότητα < 100 t/ημέρα που παράγουν ειδικούς τύπους γυαλιού από νατράσβεστο (διαφανές/εξαιρετικά διαφανές γυαλί ή έγχρωμο γυαλί με τη χρήση σεληνίου) και άλλους ειδικούς τύπους γυαλιού (π.χ. βοροπυριτικό γυαλί, υαλοκεραμικά, γαλακτώδες γυαλί, κρύσταλλο και μολυβδύαλος (κρύσταλλο))

Παράμετρος	Τύπος καμίνου	Επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τις ΒΔΤ	
		mg/Nm ³	kg/τόνο τηγμένου γυαλιού (1)
NO _x εκφρασμένο ως NO ₂	Συμβατικές κάμινοι καυσίμου/αέρα	< 500 – 1 500	< 1,25 – 3,75
	Ηλεκτρική τήξη	< 300 – 500	< 8 – 10

(1) Έχει εφαρμοστεί ο συντελεστής μετατροπής που αναφέρεται στον πίνακα 2 για γυαλί από νατράσβεστο ($2,5 \times 10^{-3}$).

1.5.3. Οξειδία του θείου (SO_x) από καμίνους τήξης

41. Σκοπός των ΒΔΤ είναι η μείωση των εκπομπών SO_x από την κάμινο τήξης με τη χρήση μιας από τις ακόλουθες τεχνικές ή ενός συνδυασμού αυτών:

Τεχνική (1)	Δυνατότητα εφαρμογής
i. Ελαχιστοποίηση της περιεκτικότητας σε θείο στη σύνθεση μείγματος και βελτιστοποίηση του ισοζυγίου θείου	Η ελαχιστοποίηση της περιεκτικότητας σε θείο στη σύνθεση μείγματος μπορεί γενικά να εφαρμοστεί στο πλαίσιο των περιορισμών των απαιτήσεων ποιότητας του τελικού προϊόντος γυαλιού. Για την εφαρμογή της βελτιστοποίησης του ισοζυγίου θείου απαιτείται μια προσέγγιση αντιστάθμισης μεταξύ της εξάλειψης των εκπομπών SO _x και της διαχείρισης των στερεών αποβλήτων (σκόνη φίλτρου)
ii. Χρήση καυσίμων με χαμηλή περιεκτικότητα σε θείο	Η δυνατότητα εφαρμογής ενδέχεται να μετριαστεί λόγω των περιορισμών που συνδέονται με τη διαθεσιμότητα των καυσίμων με χαμηλή περιεκτικότητα σε θείο, η οποία ενδέχεται να επηρεάζεται από την ενεργειακή πολιτική του κράτους μέλους
iii. Ξηρός ή ημιξηρός καθαρισμός σε συνδυασμό με ένα σύστημα διήθησης	Η τεχνική μπορεί γενικά να εφαρμοστεί

(1) Μια περιγραφή των τεχνικών παρέχεται στο τμήμα 1.10.3.

Πίνακας 31

Επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τις ΒΔΤ για εκπομπές SO_x από την κάμινο τήξης στον κλάδο οικιακού γυαλιού

Παράμετρος	Καύσιμο/τεχνική τήξης	Επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τις ΒΔΤ	
		mg/Nm ³	kg/τόνο τηγμένου γυαλιού (1)
SO _x εκφρασμένο ως SO ₂	Φυσικό αέριο	< 200 – 300	< 0,5 – 0,75
	Μαζούτ (2)	< 1 000	< 2,5
	Ηλεκτρική τήξη	< 100	< 0,25

(1) Έχει εφαρμοστεί συντελεστής μετατροπής $2,5 \times 10^{-3}$ (βλέπε πίνακα 2). Ωστόσο, ενδέχεται να πρέπει να εφαρμοστεί ένας συντελεστής μετατροπής κατά περίπτωση για ειδικές παραγωγές.

(2) Τα επίπεδα συνδέονται με τη χρήση μαζούτ με περιεκτικότητα σε θείο 1 % σε συνδυασμό με δευτερεύουσες τεχνικές μείωσης.

1.5.4. Υδροχλώριο (HCl) και υδροφθόριο (HF) από καμίνους τήξης

42. Σκοπός των ΒΔΤ είναι η μείωση των εκπομπών HCl και HF με τη χρήση μιας από τις ακόλουθες τεχνικές ή ενός συνδυασμού αυτών:

Τεχνική (1)	Δυνατότητα εφαρμογής
i. Επιλογή πρώτων υλών για τη σύνθεση μείγματος με χαμηλή περιεκτικότητα σε χλώριο και φθόριο	Η δυνατότητα εφαρμογής ενδέχεται να μετριαστεί λόγω των περιορισμών της σύνθεσης μείγματος για τον τύπο γυαλιού που παράγεται στην εγκατάσταση και τη διαθεσιμότητα των πρώτων υλών

Τεχνική ⁽¹⁾	Δυνατότητα εφαρμογής
ii. Ελαχιστοποίηση της περιεκτικότητας σε φθόριο στη σύνθεση μείγματος και βελτιστοποίηση του ισοζυγίου μάζας φθορίου Η ελαχιστοποίηση των εκπομπών φθορίου από τη διεργασία τήξης ενδέχεται να επιτευχθεί με ελαχιστοποίηση/μείωση της ποσότητας των ενώσεων φθορίου (π.χ. φθορίτης) που χρησιμοποιούνται στη σύνθεση μείγματος σε ελάχιστα επίπεδα ανάλογα με την ποιότητα του τελικού προϊόντος. Οι ενώσεις φθορίου προστίθενται στη σύνθεση μείγματος για τη δημιουργία αδιαφανούς ή θολερής όψης του γυαλιού	Η τεχνική μπορεί γενικά να εφαρμοστεί στο πλαίσιο των περιορισμών απαιτήσεων ποιότητας για το τελικό προϊόν
iii. Ξηρός ή ημίξηρος καθαρισμός σε συνδυασμό με ένα σύστημα διήθησης	Η τεχνική μπορεί γενικά να εφαρμοστεί
iv. Υγρός καθαρισμός	Η τεχνική μπορεί γενικά να εφαρμοστεί στο πλαίσιο των τεχνικών περιορισμών, δηλαδή της ανάγκης για μονάδα ειδικής επεξεργασίας υγρών αποβλήτων. Το υψηλό κόστος, οι παράμετροι επεξεργασίας υγρών αποβλήτων, συμπεριλαμβανομένων των περιορισμών στην ανακύκλωση ιλύος ή στερεών υπολειμμάτων από την επεξεργασία των υδάτων, ενδέχεται να περιορίσουν τη δυνατότητα εφαρμογής της εν λόγω τεχνικής

⁽¹⁾ Μια περιγραφή των τεχνικών παρέχεται στα τμήματα 1.10.4. και 1.10.6.

Πίνακας 32

Επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τις ΒΔΤ για εκπομπές HCl και HF από την κάμινο τήξης στον κλάδο οικιακού γυαλιού

Παράμετρος	Επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τις ΒΔΤ	
	mg/Nm ³	kg/τόνο τηγμένου γυαλιού ⁽¹⁾
Υδροχλώριο, εκφρασμένο ως HCl ⁽²⁾ ⁽³⁾	< 10 – 20	< 0,03 – 0,06
Υδροφθόριο, εκφρασμένο ως HF ⁽⁴⁾	< 1 – 5	< 0,003 – 0,015

⁽¹⁾ Έχει εφαρμοστεί συντελεστής μετατροπής 3×10^{-3} (βλέπε πίνακα 2). Ωστόσο, ενδέχεται να πρέπει να εφαρμοστεί ένας συντελεστής μετατροπής κατά περίπτωση για ειδικές παραγωγές.

⁽²⁾ Τα χαμηλότερα επίπεδα συνδέονται με τη χρήση ηλεκτρικής τήξης.

⁽³⁾ Σε περιπτώσεις στις οποίες χρησιμοποιείται KCl ή NaCl ως διαγνωστικό γυαλιού, τα επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τις ΒΔΤ είναι < 30 mg/Nm³ ή < 0,09 kg/τόνο τηγμένου γυαλιού.

⁽⁴⁾ Τα χαμηλότερα επίπεδα συνδέονται με τη χρήση ηλεκτρικής τήξης. Τα υψηλότερα επίπεδα συνδέονται με την παραγωγή γαλακτώδους γυαλιού, την ανακύκλωση της σκόνης φίλτρου ή με περιπτώσεις στις οποίες χρησιμοποιούνται υψηλά επίπεδα εξωτερικού υαλοθραύσματος στη σύνθεση μείγματος.

1.5.5. Μέταλλα από καμίνοους τήξης

43. Σκοπός των ΒΔΤ είναι η μείωση των εκπομπών μετάλλων από την κάμινο τήξης με τη χρήση μιας από τις ακόλουθες τεχνικές ή ενός συνδυασμού αυτών:

Τεχνική ⁽¹⁾	Δυνατότητα εφαρμογής
i. Επιλογή πρώτων υλών για τη σύνθεση μείγματος με χαμηλή περιεκτικότητα σε μέταλλα	Η δυνατότητα εφαρμογής ενδέχεται να μετριαστεί λόγω των περιορισμών που επιβάλλονται από τον τύπο γυαλιού που παράγεται στην εγκατάσταση και τη διαθεσιμότητα των πρώτων υλών
ii. Ελαχιστοποίηση της χρήσης ενώσεων μετάλλων στη σύνθεση μείγματος, μέσω κατάλληλης επιλογής των πρώτων υλών όταν απαιτείται χρωματισμός και αποχρωματισμός του γυαλιού ή όταν προσδίδονται ειδικά χαρακτηριστικά στο γυαλί	Για την παραγωγή κρυστάλλου και μολυβδύαλου (κρυστάλλου), η ελαχιστοποίηση των ενώσεων μετάλλων στη σύνθεση μείγματος περιορίζεται από τα όρια που καθορίζονται στην οδηγία 69/493/ΕΟΚ που ταξινομεί τη χημική σύνθεση των τελικών προϊόντων γυαλιού.
iii. Ξηρός ή ημίξηρος καθαρισμός σε συνδυασμό με ένα σύστημα διήθησης	Η τεχνική μπορεί γενικά να εφαρμοστεί

⁽¹⁾ Μια περιγραφή των τεχνικών παρέχεται στο τμήμα 1.10.5.

Πίνακας 33

Επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τις ΒΔΤ για εκπομπές μετάλλων από την κάμινο τήξης στον κλάδο οικιακού γυαλιού, με εξαίρεση το γυαλί στο οποίο χρησιμοποιείται σελήνιο για αποχρωματισμό

Παράμετρος	Επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τις ΒΔΤ ⁽¹⁾	
	mg/Nm ³	kg/τόνο τηγμένου γυαλιού ⁽²⁾
Σ (As, Co, Ni, Cd, Se, Cr _{VI})	< 0,2 – 1	< 0,6 – 3 × 10 ⁻³
Σ (As, Co, Ni, Cd, Se, Cr _{VI} , Sb, Pb, Cr _{III} , Cu, Mn, V, Sn)	< 1 – 5	< 3 – 15 × 10 ⁻³

⁽¹⁾ Τα επίπεδα αναφέρονται στο άθροισμα των μετάλλων που υπάρχουν στα καπναέρια τόσο στη στερεά όσο και στην αέρια φάση.

⁽²⁾ Έχει εφαρμοστεί συντελεστής μετατροπής 3 × 10⁻³ (βλέπε πίνακα 2). Ωστόσο, ενδέχεται να πρέπει να εφαρμοστεί ένας συντελεστής μετατροπής κατά περίπτωση για ειδικές παραγωγές.

44. Όταν χρησιμοποιούνται ενώσεις σεληνίου για αποχρωματισμό του γυαλιού, σκοπός των ΒΔΤ είναι η μείωση των εκπομπών σεληνίου από την κάμινο τήξης με τη χρήση μιας από τις ακόλουθες τεχνικές ή ενός συνδυασμού αυτών

Τεχνική ⁽¹⁾	Δυνατότητα εφαρμογής
i. Ελαχιστοποίηση της χρήσης ενώσεων σεληνίου στη σύνθεση μείγματος, μέσω κατάλληλης επιλογής των πρώτων υλών	Η δυνατότητα εφαρμογής ενδέχεται να μετριαστεί λόγω των περιορισμών που επιβάλλονται από τον τύπο γυαλιού που παράγεται στην εγκατάσταση και τη διαθεσιμότητα των πρώτων υλών
ii. Ξηρός ή ημίξηρος καθαρισμός σε συνδυασμό με ένα σύστημα διήθησης	Η τεχνική μπορεί γενικά να εφαρμοστεί

⁽¹⁾ Μια περιγραφή των τεχνικών παρέχεται στο τμήμα 1.10.5.

Πίνακας 34

Επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τις ΒΔΤ για εκπομπές σεληνίου από την κάμινο τήξης στον κλάδο οικιακού γυαλιού όταν χρησιμοποιείται για τον αποχρωματισμό του γυαλιού

Παράμετρος	Επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τις ΒΔΤ ⁽¹⁾	
	mg/Nm ³	kg/τόνο τηγμένου γυαλιού ⁽²⁾
Ενώσεις σεληνίου, εκφρασμένες ως Se	< 1	< 3 × 10 ⁻³

⁽¹⁾ Οι τιμές αναφέρονται στο άθροισμα του σεληνίου που υπάρχει στα καπναέρια τόσο στη στερεά όσο και στην αέρια φάση.

⁽²⁾ Έχει εφαρμοστεί συντελεστής μετατροπής 3 × 10⁻³ (βλέπε πίνακα 2). Ωστόσο, ενδέχεται να πρέπει να εφαρμοστεί ένας συντελεστής μετατροπής κατά περίπτωση για ειδικές παραγωγές.

45. Όταν χρησιμοποιούνται ενώσεις μολύβδου για την παραγωγή μολυβδύαλου (κρυστάλλου), σκοπός των ΒΔΤ είναι η μείωση των εκπομπών μολύβδου από την κάμινο τήξης με τη χρήση μιας από τις ακόλουθες τεχνικές ή ενός συνδυασμού αυτών:

Τεχνική ⁽¹⁾	Δυνατότητα εφαρμογής
i. Ηλεκτρική τήξη	Δεν μπορεί να εφαρμοστεί για παραγωγή γυαλιού μεγάλων όγκων (> 300 τόνοι/ημέρα). Δεν μπορεί να εφαρμοστεί σε παραγωγή για την οποία απαιτούνται μεγάλες μεταβολές ροής. Για την εφαρμογή απαιτείται πλήρης ανακατασκευή της καμίνου
ii. Σακόφιλτρο	Η τεχνική μπορεί γενικά να εφαρμοστεί
iii. Ηλεκτροστατικός κρημιστής	
iv. Ξηρός ή ημίξηρος καθαρισμός σε συνδυασμό με ένα σύστημα διήθησης	

⁽¹⁾ Μια περιγραφή της τεχνικής παρέχεται στα τμήματα 1.10.1. και 1.10.5.

Πίνακας 35

Επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τις ΒΔΤ για εκπομπές μολύβδου από την κάμινο τήξης στον κλάδο οικιακού γυαλιού όταν χρησιμοποιείται για την παραγωγή μολυβδύαλου (κρυστάλλου)

Παράμετρος	Επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τις ΒΔΤ ⁽¹⁾	
	mg/Nm ³	kg/τόνο τηγμένου γυαλιού ⁽²⁾
Ενώσεις μολύβδου, εκφρασμένες ως Pb	< 0,5 – 1	< 1 – 3 × 10 ⁻³

⁽¹⁾ Οι τιμές αναφέρονται στο άθροισμα του μολύβδου που υπάρχει στα καπναέρια τόσο στη στερεά όσο και στην αέρια φάση.

⁽²⁾ Έχει εφαρμοστεί συντελεστής μετατροπής 3 × 10⁻³ (βλέπε πίνακα 2). Ωστόσο, ενδέχεται να πρέπει να εφαρμοστεί ένας συντελεστής μετατροπής κατά περίπτωση για ειδικές παραγωγές.

1.5.6. Εκπομπές από μεταγενέστερες διεργασίες

46. Για μεταγενέστερες διεργασίες που παράγουν σκόνη, σκοπός των ΒΔΤ είναι η μείωση των εκπομπών σκόνης και μετάλλων με τη χρήση μιας από τις ακόλουθες τεχνικές ή ενός συνδυασμού αυτών:

Τεχνική ⁽¹⁾	Δυνατότητα εφαρμογής
i. Διεξαγωγή διαδικασιών που παράγουν σκόνη (π.χ. κοπή, σύνθλιψη, στίλβωση) με τη χρήση υγρών	Οι τεχνικές μπορούν γενικά να εφαρμοστούν
ii. Εφαρμογή συστήματος σακόφιλτρου	

⁽¹⁾ Μια περιγραφή των τεχνικών παρέχεται στο τμήμα 1.10.8.

Πίνακας 36

Επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τις ΒΔΤ για ατμοσφαιρικές εκπομπές από μεταγενέστερες διεργασίες που παράγουν σκόνη στον κλάδο οικιακού γυαλιού, όταν η επεξεργασία γίνεται χωριστά

Παράμετρος	Επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τις ΒΔΤ
	mg/Nm ³
Σκόνη	< 1 – 10
Σ (As, Co, Ni, Cd, Se, Cr _{VI}) ⁽¹⁾	< 1
Σ (As, Co, Ni, Cd, Se, Cr _{VI} , Sb, Pb, Cr _{III} , Cu, Mn, V, Sn) ⁽¹⁾	< 1 – 5
Ενώσεις μολύβδου, εκφρασμένες ως Pb ⁽²⁾	< 1 – 1,5

⁽¹⁾ Τα επίπεδα αναφέρονται στο άθροισμα των μετάλλων που υπάρχουν στα απαέρια.

⁽²⁾ Τα επίπεδα αναφέρονται σε μεταγενέστερες διαδικασίες για μολυβδύαλο (κρύσταλλο).

47. Για διεργασίες στίλβωσης με οξύ, σκοπός των ΒΔΤ είναι η μείωση των εκπομπών HF με τη χρήση μιας από τις ακόλουθες τεχνικές ή ενός συνδυασμού αυτών:

Τεχνική ⁽¹⁾	Δυνατότητα εφαρμογής
i. Ελαχιστοποίηση των απωλειών σιλβωτικού προϊόντος με διασφάλιση σωστής σφράγισης του συστήματος εφαρμογής	Οι τεχνικές μπορούν γενικά να εφαρμοστούν
ii. Εφαρμογή δευτερεύουσας τεχνικής, π.χ. υγρός καθαρισμός.	

⁽¹⁾ Μια περιγραφή των τεχνικών παρέχεται στο τμήμα 1.10.6.

Πίνακας 37

Επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τις ΒΔΤ για εκπομπές HF από διεργασίες στίλβωσης με οξύ στον κλάδο οικιακού γυαλιού, όταν η επεξεργασία γίνεται χωριστά

Παράμετρος	Επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τις ΒΔΤ	
	mg/Nm ³	
Υδροφθόριο, εκφρασμένο ως HF	< 5	

1.6. Συμπεράσματα ΒΔΤ για την παραγωγή ειδικών τύπων γυαλιού

Εκτός εάν αναφέρεται διαφορετικά, τα συμπεράσματα ΒΔΤ που παρουσιάζονται στο παρόν τμήμα μπορούν να εφαρμοστούν σε όλες τις εγκαταστάσεις παραγωγής ειδικών τύπων γυαλιού.

1.6.1. Εκπομπές σκόνης από καμίνοους τήξης

48. Σκοπός των ΒΔΤ είναι η μείωση των εκπομπών σκόνης από τα απαέρια της καμίνοους τήξης με τη χρήση μιας από τις ακόλουθες τεχνικές ή ενός συνδυασμού αυτών:

Τεχνική (1)	Δυνατότητα εφαρμογής
i. Μείωση των πτητικών συστατικών με τροποποιήσεις πρώτων υλών Η μορφοποίηση της σύνθεσης μείγματος ενδέχεται να περιλαμβάνει πολύ πτητικά συστατικά (π.χ. βόριο, φθορίδια), τα οποία αποτελούν τα κύρια συστατικά της σκόνης που εκπέμπεται από την κάμινοους τήξης	Η τεχνική μπορεί γενικά να εφαρμοστεί στο πλαίσιο των περιορισμών για την ποιότητα του παραγόμενου γυαλιού
ii. Ηλεκτρική τήξη	Δεν μπορεί να εφαρμοστεί για παραγωγή γυαλιού μεγάλων όγκων (> 300 τόνοι/ημέρα) Δεν μπορεί να εφαρμοστεί σε παραγωγή για την οποία απαιτούνται μεγάλες μεταβολές ροής Για την εφαρμογή απαιτείται πλήρης ανακατασκευή της καμίνοους
iii. Σύστημα διήθησης: ηλεκτροστατικός κρημιστής ή σακό-φίλτρο	Η τεχνική μπορεί γενικά να εφαρμοστεί

(1) Μια περιγραφή των τεχνικών παρέχεται στο τμήμα 1.10.1.

Πίνακας 38

Επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τις ΒΔΤ για εκπομπές σκόνης από την κάμινοους τήξης στον κλάδο ειδικών τύπων γυαλιού

Παράμετρος	Επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τις ΒΔΤ	
	mg/Nm ³	kg/τόνο τηγμένου γυαλιού (1)
Σκόνη	< 10 – 20	< 0,03 – 0,13
	< 1 – 10 (2)	< 0,003 – 0,065

(1) Οι συντελεστές μετατροπής $2,5 \times 10^{-3}$ και $6,5 \times 10^{-3}$ έχουν χρησιμοποιηθεί για τον καθορισμό της χαμηλότερης και υψηλότερης τιμής του εύρους των επιπέδων εκπομπών που συνδέονται με τις ΒΔΤ (βλέπε πίνακα 2). Ωστόσο, ενδέχεται να πρέπει να εφαρμοστεί ένας συντελεστής μετατροπής κατά περίπτωση ανάλογα με τον τύπο του παραγόμενου γυαλιού.

(2) Τα επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τις ΒΔΤ εφαρμόζονται σε μορφοποιήσεις μείγματος που περιέχουν σημαντικές ποσότητες συστατικών που πληρούν τα κριτήρια ως επικίνδυνες ουσίες σύμφωνα με τον κανονισμό (ΕΚ) αριθ. 1272/2008.

1.6.2. Οξειδία του αζώτου (NO_x) από καμίνοους τήξης

49. Σκοπός των ΒΔΤ είναι η μείωση των εκπομπών NO_x από την κάμινοους τήξης με τη χρήση μιας από τις ακόλουθες τεχνικές ή ενός συνδυασμού αυτών:

I. κύριες τεχνικές, όπως:

Τεχνική (1)	Δυνατότητα εφαρμογής
i. Τροποποιήσεις καύσης	
α) Μείωση αναλογίας αέρα/καυσίμου	Μπορεί να εφαρμοστεί σε συμβατικές καμίνους αέρα/καυσίμου. Μέγιστα οφέλη επιτυγχάνονται με κανονική ή πλήρη ανακατασκευή της καμίνου, όταν συνδυάζεται με βέλτιστο σχεδιασμό και βέλτιστη γεωμετρία της καμίνου
β) Μειωμένη θερμοκρασία αέρα καύσης	Μπορεί να εφαρμοστεί μόνο σε ειδικές για την εγκατάσταση συνθήκες λόγω χαμηλότερης απόδοσης της καμίνου και υψηλότερων απαιτήσεων σε καύσιμο (δηλαδή χρήση καμίνων ανάκτησης αντί για καμίνους αναγέννησης)
γ) Πολυβάθμια καύση: — Χρήση αέρα σε πολυβάθμια καύση — Χρήση καυσίμου σε πολυβάθμια καύση	Η χρήση καυσίμου σε πολυβάθμια καύση μπορεί να εφαρμοστεί στις περισσότερες συμβατικές καμίνους αέρα/καυσίμου. Η χρήση αέρα σε πολυβάθμια καύση έχει πολύ περιορισμένη δυνατότητα εφαρμογής λόγω της τεχνικής πολυπλοκότητας
δ) Ανακυκλοφορία καπναερίων	Η δυνατότητα εφαρμογής αυτής της τεχνικής περιορίζεται στη χρήση ειδικών καυστήρων με αυτόματη ανακυκλοφορία των απαερίων
ε) Καυστήρες χαμηλών εκπομπών NO _x	Η τεχνική μπορεί γενικά να εφαρμοστεί. Τα περιβαλλοντικά οφέλη που επιτυγχάνονται είναι γενικά μικρότερα για εφαρμογές σε καμίνους αερίου εγκάρσιας φλόγας λόγω των τεχνικών περιορισμών και του χαμηλότερου βαθμού ευελιξίας της καμίνου. Μέγιστα οφέλη επιτυγχάνονται με κανονική ή πλήρη ανακατασκευή της καμίνου, όταν συνδυάζεται με βέλτιστο σχεδιασμό και βέλτιστη γεωμετρία της καμίνου
στ) Επιλογή καυσίμου	Η δυνατότητα εφαρμογής μετριάζεται λόγω των περιορισμών που συνδέονται με τη διαθεσιμότητα των διαφόρων τύπων καυσίμου, η οποία ενδέχεται να επηρεάζεται από την ενεργειακή πολιτική του κράτους μέλους
ii. Ηλεκτρική τήξη	Δεν μπορεί να εφαρμοστεί για παραγωγή γυαλιού μεγάλων όγκων (> 300 τόνοι/ημέρα). Δεν μπορεί να εφαρμοστεί σε παραγωγή για την οποία απαιτούνται μεγάλες μεταβολές ροής. Για την εφαρμογή απαιτείται πλήρης ανακατασκευή της καμίνου
iii. Τήξη με καύση με οξυγόνο	Μέγιστα περιβαλλοντικά οφέλη επιτυγχάνονται για εφαρμογές κατά την πλήρη ανακατασκευή της καμίνου

(1) Μια περιγραφή των τεχνικών παρέχεται στο τμήμα 1.10.2.

II. δευτερεύουσες τεχνικές, όπως:

Τεχνική (1)	Δυνατότητα εφαρμογής
i. Επιλεκτική καταλυτική αναγωγή (SCR)	Για την εφαρμογή ενδέχεται να απαιτείται αναβάθμιση του συστήματος μείωσης της σκόνης, ώστε να διασφαλίζεται συγκέντρωση σκόνης κάτω των 10 – 15 mg/Nm ³ και ενός συστήματος αποθείωσης για την εξάλειψη των εκπομπών SO _x Λόγω του εύρους βέλτιστης θερμοκρασίας λειτουργίας, η δυνατότητα εφαρμογής περιορίζεται στη χρήση ηλεκτροστατικών κρημιστών. Γενικά, η τεχνική δεν χρησιμοποιείται με σύστημα σακόφιλτρου, καθώς λόγω της χαμηλής θερμοκρασίας λειτουργίας, που κυμαίνεται στο εύρος 180 – 200 °C, θα απαιτούνταν εκ νέου θέρμανση των απαερίων. Η εφαρμογή της τεχνικής ενδέχεται να απαιτεί σημαντική διαθεσιμότητα χώρου

Τεχνική ⁽¹⁾	Δυνατότητα εφαρμογής
ii. Επιλεκτική μη καταλυτική αναγωγή (SNCR)	Πολύ περιορισμένη δυνατότητα εφαρμογής σε συμβατικές καμίνους αναγέννησης, όταν είναι δύσκολη η προσέγγιση του σωστού εύρους θερμοκρασίας ή δεν είναι δυνατή η σωστή ανάμειξη των καπναερίων με το αντιδραστήριο Ενδέχεται να μπορεί να εφαρμοστεί σε νέες καμίνους αναγέννησης που είναι εξοπλισμένες με διαιρούμενους αναγεννητές. Ωστόσο, είναι δύσκολη η διατήρηση του εύρους θερμοκρασίας λόγω αντιστροφής της φλόγας μεταξύ των θαλάμων που προκαλεί κυκλική μεταβολή της θερμοκρασίας

⁽¹⁾ Μια περιγραφή των τεχνικών παρέχεται στο τμήμα 1.10.2.

Πίνακας 39

Επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τις ΒΔΤ για εκπομπές NO_x από την κάμινο τήξης στον κλάδο ειδικών τύπων γυαλιού

Παράμετρος	ΒΔΤ	Επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τις ΒΔΤ	
		mg/Nm ³	kg/τόνο πηγμένου γυαλιού ⁽¹⁾
NO _x εκφρασμένο ως NO ₂	Τροποποιήσεις καύσης	600 – 800	1,5 – 3,2
	Ηλεκτρική τήξη	< 100	< 0,25 – 0,4
	Τήξη με καύση με οξυγόνο ⁽²⁾ ⁽³⁾	Δεν μπορεί να εφαρμοστεί	< 1 – 3
	Δευτερεύουσες τεχνικές	< 500	< 1 – 3

⁽¹⁾ Οι συντελεστές μετατροπής $2,5 \times 10^{-3}$ και 4×10^{-3} έχουν χρησιμοποιηθεί για τον καθορισμό της χαμηλότερης και υψηλότερης τιμής του εύρους αντίστοιχα. Ωστόσο, οι τιμές που αναφέρονται στον πίνακα ενδέχεται να είναι κατά προσέγγιση. Ενδέχεται να πρέπει να εφαρμοστεί ένας συντελεστής μετατροπής κατά περίπτωση βάσει του τύπου παραγωγής.

⁽²⁾ Οι υψηλότερες τιμές σχετίζονται με ειδική παραγωγή σωλήνων από βοροπυρρικό γυαλί για φαρμακευτική χρήση.

⁽³⁾ Τα επίπεδα που μπορούν να επιτευχθούν εξαρτώνται από την ποιότητα του διαθέσιμου φυσικού αερίου και οξυγόνου (περιεκτικότητα σε άζωτο).

50. Όταν χρησιμοποιούνται νιτρικά άλατα στη σύνθεση μείγματος, σκοπός των ΒΔΤ είναι η μείωση των εκπομπών NO_x με ελαχιστοποίηση της χρήσης αυτών των πρώτων υλών, σε συνδυασμό με κύριες ή δευτερεύουσες τεχνικές.

Τεχνική ⁽¹⁾	Δυνατότητα εφαρμογής
Κύριες τεχνικές — ελαχιστοποίηση της χρήσης νιτρικών αλάτων στη σύνθεση μείγματος Η χρήση νιτρικών αλάτων εφαρμόζεται για προϊόντα πολύ υψηλής ποιότητας, όταν απαιτούνται ειδικά χαρακτηριστικά του γυαλιού. Αποτελεσματικά εναλλακτικά υλικά είναι τα θειικά άλατα, τα οξείδια του αρσενικού, το οξείδιο του δημητρίου	Η υποκατάσταση των νιτρικών αλάτων στη σύνθεση μείγματος ενδέχεται να περιορίζεται από το υψηλό κόστος ή/και τις υψηλότερες περιβαλλοντικές επιπτώσεις των εναλλακτικών υλικών

⁽¹⁾ Μια περιγραφή της τεχνικής παρέχεται στο τμήμα 1.10.2.

Πίνακας 40

Επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τις ΒΔΤ για εκπομπές NO_x από την κάμινο τήξης στον κλάδο ειδικών τύπων γυαλιού, όταν χρησιμοποιούνται νιτρικά άλατα στη σύνθεση μείγματος

Παράμετρος	ΒΔΤ	Επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τις ΒΔΤ ⁽¹⁾	
		mg/Nm ³	kg/τόνο πηγμένου γυαλιού ⁽²⁾
NO _x εκφρασμένο ως NO ₂	Ελαχιστοποίηση της εισαγωγής νιτρικών αλάτων στη σύνθεση μείγματος σε συνδυασμό με κύριες ή δευτερεύουσες τεχνικές	< 500 – 1 000	< 1 – 6

⁽¹⁾ Τα χαμηλότερα επίπεδα συνδέονται με τη χρήση ηλεκτρικής τήξης.

⁽²⁾ Οι συντελεστές μετατροπής $2,5 \times 10^{-3}$ και 6×10^{-3} έχουν χρησιμοποιηθεί για τον καθορισμό της χαμηλότερης και υψηλότερης τιμής του εύρους αντίστοιχα. Ωστόσο, οι τιμές που αναφέρονται στον πίνακα ενδέχεται να είναι κατά προσέγγιση. Ενδέχεται να πρέπει να εφαρμοστεί ένας συντελεστής μετατροπής κατά περίπτωση βάσει του τύπου παραγωγής.

1.6.3. Οξείδια του θείου (SO_x) από καμίνοους τήξης

51. Σκοπός των ΒΔΤ είναι η μείωση των εκπομπών SO_x από την κάμινο τήξης με τη χρήση μιας από τις ακόλουθες τεχνικές ή ενός συνδυασμού αυτών:

Τεχνική (1)	Δυνατότητα εφαρμογής
i. Ελαχιστοποίηση της περιεκτικότητας σε θείο στη σύνθεση μείγματος και βελτιστοποίηση του ισοζυγίου θείου	Η τεχνική μπορεί γενικά να εφαρμοστεί στο πλαίσιο των περιορισμών απαιτήσεων ποιότητας του τελικού προϊόντος γυαλιού
ii. Χρήση καυσίμων με χαμηλή περιεκτικότητα σε θείο	Η δυνατότητα εφαρμογής ενδέχεται να μετριαστεί λόγω των περιορισμών που συνδέονται με τη διαθεσιμότητα των καυσίμων με χαμηλή περιεκτικότητα σε θείο, η οποία ενδέχεται να επηρεάζεται από την ενεργειακή πολιτική του κράτους μέλους
iii. Ξηρός ή ημίξηρος καθαρισμός σε συνδυασμό με ένα σύστημα διήθησης	Η τεχνική μπορεί γενικά να εφαρμοστεί

(1) Μια περιγραφή των τεχνικών παρέχεται στο τμήμα 1.10.3.

Πίνακας 41

Επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τις ΒΔΤ για εκπομπές SO_x από την κάμινο τήξης στον κλάδο ειδικών τύπων γυαλιού

Παράμετρος	Καύσιμο/τεχνική τήξης	Επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τις ΒΔΤ (1)	
		mg/Nm ³	kg/τόνο τηγμένου γυαλιού (2)
SO _x εκφρασμένο ως SO ₂	Φυσικό αέριο, ηλεκτρική τήξη (3)	< 30 – 200	< 0,08 – 0,5
	Μαζούτ (4)	500 – 800	1,25 – 2

(1) Το εύρος λαμβάνει υπόψη το μεταβλητό ισοζύγιο θείου που συνδέεται με τον τύπο του παραγόμενου γυαλιού.

(2) Έχει εφαρμοστεί ο συντελεστής μετατροπής $2,5 \times 10^{-3}$ (βλέπε πίνακα 2). Ωστόσο, ενδέχεται να πρέπει να εφαρμοστεί ένας συντελεστής μετατροπής κατά περίπτωση βάσει του τύπου παραγωγής.

(3) Τα χαμηλότερα επίπεδα συνδέονται με τη χρήση ηλεκτρικής τήξης και τις μορφοποιήσεις μείγματος χωρίς θειικά άλατα.

(4) Τα σχετικά επίπεδα εκπομπών συνδέονται με τη χρήση μαζούτ με περιεκτικότητα σε θείο 1 % σε συνδυασμό με δευτερεύουσες τεχνικές μείωσης.

1.6.4. Υδροχλώριο (HCl) και υδροφθόριο (HF) από καμίνοους τήξης

52. Σκοπός των ΒΔΤ είναι η μείωση των εκπομπών HCl και HF με τη χρήση μιας από τις ακόλουθες τεχνικές ή ενός συνδυασμού αυτών:

Τεχνική (1)	Δυνατότητα εφαρμογής
i. Επιλογή πρώτων υλών για τη σύνθεση μείγματος με χαμηλή περιεκτικότητα σε χλώριο και φθόριο	Η δυνατότητα εφαρμογής ενδέχεται να μετριαστεί λόγω των περιορισμών της σύνθεσης μείγματος για τον τύπο γυαλιού που παράγεται στην εγκατάσταση και τη διαθεσιμότητα των πρώτων υλών
ii. Ελαχιστοποίηση των ενώσεων φθορίου ή/και χλωρίου στη σύνθεση μείγματος και βελτιστοποίηση του ισοζυγίου μάζας φθορίου ή/και χλωρίου Οι ενώσεις φθορίου χρησιμοποιούνται για τη μεταβίβαση συγκεκριμένων χαρακτηριστικών σε ειδικούς τύπους γυαλιού (δηλαδή αδιαφανές γυαλί για φωτισμό, οπτικό γυαλί). Οι ενώσεις χλωρίου ενδέχεται να χρησιμοποιηθούν ως διαυγαστικά μέσα για την παραγωγή βοροπυριτικού γυαλιού	Η τεχνική μπορεί γενικά να εφαρμοστεί στο πλαίσιο των περιορισμών απαιτήσεων ποιότητας για το τελικό προϊόν.
iii. Ξηρός ή ημίξηρος καθαρισμός σε συνδυασμό με ένα σύστημα διήθησης	Η τεχνική μπορεί γενικά να εφαρμοστεί

(1) Μια περιγραφή των τεχνικών παρέχεται στο τμήμα 1.10.4.

Πίνακας 42

Επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τις ΒΔΤ για εκπομπές HCl και HF από την κάμινο τήξης στον κλάδο ειδικών τύπων γυαλιού

Παράμετρος	Επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τις ΒΔΤ	
	mg/Nm ³	kg/τόνο τηγμένου γυαλιού ⁽¹⁾
Υδροχλώριο, εκφρασμένο ως HCl ⁽²⁾	< 10 – 20	< 0,03 – 0,05
Υδροφθόριο, εκφρασμένο ως HF	< 1 – 5	< 0,003 – 0,04

(1) Έχει εφαρμοστεί ο συντελεστής μετατροπής $2,5 \times 10^{-3}$ (βλέπε πίνακα 2). Ορισμένες τιμές που αναφέρονται στον πίνακα είναι κατά προσέγγιση. Ενδέχεται να πρέπει να εφαρμοστεί ένας συντελεστής μετατροπής κατά περίπτωση βάσει του τύπου παραγωγής.

(2) Τα υψηλότερα επίπεδα συνδέονται με τη χρήση υλικών που περιέχουν χλώριο στη σύνθεση μείγματος.

1.6.5. Μέταλλα από καμίνοους τήξης

53. Σκοπός των ΒΔΤ είναι η μείωση των εκπομπών μετάλλων από την κάμινο τήξης με τη χρήση μιας από τις ακόλουθες τεχνικές ή ενός συνδυασμού αυτών:

Τεχνική ⁽¹⁾	Δυνατότητα εφαρμογής
i. Επιλογή πρώτων υλών για τη σύνθεση μείγματος με χαμηλή περιεκτικότητα σε μέταλλα	Η δυνατότητα εφαρμογής ενδέχεται να μετριαστεί λόγω των περιορισμών που επιβάλλονται από τον τύπο γυαλιού που παράγεται στην εγκατάσταση και τη διαθεσιμότητα των πρώτων υλών
ii. Ελαχιστοποίηση της χρήσης ενώσεων μετάλλων στη σύνθεση μείγματος, μέσω κατάλληλης επιλογής των πρώτων υλών όταν απαιτείται χρωματισμός και αποχρωματισμός του γυαλιού ή όταν προσδίδονται ειδικά χαρακτηριστικά στο γυαλί	Οι τεχνικές μπορούν γενικά να εφαρμοστούν
iii. Ξηρός ή ημιξηρός καθαρισμός σε συνδυασμό με ένα σύστημα διήθησης	

(1) Μια περιγραφή των τεχνικών παρέχεται στο τμήμα 1.10.5.

Πίνακας 43

Επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τις ΒΔΤ για εκπομπές μετάλλων από την κάμινο τήξης στον κλάδο ειδικών τύπων γυαλιού

Παράμετρος	Επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τις ΒΔΤ ⁽¹⁾ ⁽²⁾	
	mg/Nm ³	kg/τόνο τηγμένου γυαλιού ⁽³⁾
Σ (As, Co, Ni, Cd, Se, Cr _{VI})	< 0,1 – 1	< 0,3 – 3×10^{-3}
Σ (As, Co, Ni, Cd, Se, Cr _{VI} , Sb, Pb, Cr _{III} , Cu, Mn, V, Sn)	< 1 – 5	< 3 – 15×10^{-3}

(1) Τα επίπεδα αναφέρονται στο άθροισμα των μετάλλων που υπάρχουν στα καπναέρια τόσο στη στερεά όσο και στην αέρια φάση.

(2) Τα χαμηλότερα επίπεδα είναι επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τις ΒΔΤ, όταν οι ενώσεις μετάλλων δεν χρησιμοποιούνται ηθελιμένα στη σύνθεση μείγματος.

(3) Έχει εφαρμοστεί ο συντελεστής μετατροπής $2,5 \times 10^{-3}$ (βλέπε πίνακα 2), ενώ ορισμένες τιμές που αναφέρονται στον πίνακα είναι κατά προσέγγιση. Ενδέχεται να πρέπει να εφαρμοστεί ένας συντελεστής μετατροπής κατά περίπτωση βάσει του τύπου παραγωγής.

1.6.6. Εκπομπές από μεταγενέστερες διεργασίες

54. Για μεταγενέστερες διεργασίες που παράγουν σκόνη, σκοπός των ΒΔΤ είναι η μείωση των εκπομπών σκόνης και μετάλλων με τη χρήση μιας από τις ακόλουθες τεχνικές ή ενός συνδυασμού αυτών:

Τεχνική ⁽¹⁾	Δυνατότητα εφαρμογής
i. Διεξαγωγή διαδικασιών που παράγουν σκόνη (π.χ. κοπή, σύνθλιψη, στίλβωση) με τη χρήση υγρών	Οι τεχνικές μπορούν γενικά να εφαρμοστούν
ii. Εφαρμογή συστήματος σακόφιλτρου	

(1) Μια περιγραφή των τεχνικών παρέχεται στο τμήμα 1.10.8.

Πίνακας 44

Επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τις ΒΔΤ για εκπομπές σκόνης και μετάλλων από μεταγενέστερες διεργασίες στον κλάδο ειδικών τύπων γυαλιού, όταν η επεξεργασία γίνεται χωριστά

Παράμετρος	Επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τις ΒΔΤ	
	mg/Nm ³	
Σκόνη	1 – 10	
Σ (As, Co, Ni, Cd, Se, Cr _{VI}) ⁽¹⁾	< 1	
Σ (As, Co, Ni, Cd, Se, Cr _{VI} , Sb, Pb, Cr _{III} , Cu, Mn, V, Sn) ⁽¹⁾	< 1 – 5	

(1) Τα επίπεδα αναφέρονται στο άθροισμα των μετάλλων που υπάρχουν στα απαέρια.

55. Για διεργασίες στίλβωσης με οξύ, σκοπός των ΒΔΤ είναι η μείωση των εκπομπών HF με τη χρήση μιας από τις ακόλουθες τεχνικές ή ενός συνδυασμού αυτών:

Τεχνική ⁽¹⁾	Περιγραφή
i. Ελαχιστοποίηση των απωλειών στίλβωτικού προϊόντος με διασφάλιση σωστής σφράγισης του συστήματος εφαρμογής	Οι τεχνικές μπορούν γενικά να εφαρμοστούν
ii. Εφαρμογή δευτερεύουσας τεχνικής, π.χ. υγρός καθαρισμός	

(1) Μια περιγραφή των τεχνικών παρέχεται στο τμήμα 1.10.6.

Πίνακας 45

Επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τις ΒΔΤ για εκπομπές HF από διεργασίες στίλβωσης με οξύ στον κλάδο ειδικών τύπων γυαλιού, όταν η επεξεργασία γίνεται χωριστά

Παράμετρος	Επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τις ΒΔΤ	
	mg/Nm ³	
Υδροφθόριο, εκφρασμένο ως HF	< 5	

1.7. Συμπεράσματα ΒΔΤ για την παραγωγή ορυκτοβάμβακα

Εκτός εάν αναφέρεται διαφορετικά, τα συμπεράσματα ΒΔΤ που παρουσιάζονται στο παρόν τμήμα μπορούν να εφαρμοστούν σε όλες τις εγκαταστάσεις παραγωγής ορυκτοβάμβακα.

1.7.1. Εκπομπές σκόνης από καμίνοους τήξης

56. Σκοπός των ΒΔΤ είναι η μείωση των εκπομπών σκόνης από τα απαέρια της καμίνου τήξης με την εφαρμογή ηλεκτροστατικού κρημιστή ή συστήματος σακόφιλτρου

Τεχνική ⁽¹⁾	Δυνατότητα εφαρμογής
Σύστημα διήθησης: ηλεκτροστατικός κρημιστής ή σακόφιλτρο	Η τεχνική μπορεί γενικά να εφαρμοστεί. Οι ηλεκτροστατικοί κρημιστές δεν μπορούν να εφαρμοστούν σε θολωτές καμίνοους για την παραγωγή πετροβάμβακα λόγω του κινδύνου έκρηξης από την ανάφλεξη του μονοξειδίου του άνθρακα που παράγεται εντός της καμίνου

(1) Μια περιγραφή των τεχνικών παρέχεται στο τμήμα 1.10.1.

Πίνακας 46

Επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τις ΒΔΤ για εκπομπές σκόνης από την κάμινο τήξης στον κλάδο ορυκτοβάμβακα

Παράμετρος	Επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τις ΒΔΤ	
	mg/Nm ³	kg/τόνο τηγμένου γυαλιού ⁽¹⁾
Σκόνη	< 10 – 20	< 0,02 – 0,050

(1) Οι συντελεστές μετατροπής 2×10^{-3} και $2,5 \times 10^{-3}$ έχουν χρησιμοποιηθεί για τον καθορισμό της χαμηλότερης και υψηλότερης τιμής του εύρους των επιπέδων εκπομπών που συνδέονται με τις ΒΔΤ (βλέπε πίνακα 2), ώστε να καλύπτουν την παραγωγή τόσο υαλοβάμβακα όσο και πετροβάμβακα.

1.7.2. Οξείδια του αζώτου (NO_x) από καμίνους τήξης

57. Σκοπός των ΒΔΤ είναι η μείωση των εκπομπών NO_x από την κάμινο τήξης με τη χρήση μιας από τις ακόλουθες τεχνικές ή ενός συνδυασμού αυτών:

Τεχνική ⁽¹⁾	Δυνατότητα εφαρμογής
i. Τροποποιήσεις καύσης	
α) Μείωση αναλογίας αέρα/καυσίμου	Μπορεί να εφαρμοστεί σε συμβατικές καμίνους αέρα/καυσίμου. Μέγιστα οφέλη επιτυγχάνονται με κανονική ή πλήρη ανακατασκευή της καμίνου, όταν συνδυάζεται με βέλτιστο σχεδιασμό και βέλτιστη γεωμετρία της καμίνου
β) Μειωμένη θερμοκρασία αέρα καύσης	Μπορεί να εφαρμοστεί μόνο σε ειδικές για την εγκατάσταση συνθήκες λόγω χαμηλότερης απόδοσης της καμίνου και υψηλότερων απαιτήσεων σε καύσιμο (δηλαδή χρήση καμίνων ανάκτησης αντί για καμίνους αναγέννησης)
γ) Πολυβάθμια καύση: — Χρήση αέρα σε πολυβάθμια καύση — Χρήση καυσίμου σε πολυβάθμια καύση	Η χρήση καυσίμου σε πολυβάθμια καύση μπορεί να εφαρμοστεί στις περισσότερες συμβατικές καμίνους αέρα/καυσίμου. Η χρήση αέρα σε πολυβάθμια καύση έχει πολύ περιορισμένη δυνατότητα εφαρμογής λόγω της τεχνικής πολυπλοκότητας
δ) Ανακυκλοφορία καπναερίων	Η δυνατότητα εφαρμογής αυτής της τεχνικής περιορίζεται στη χρήση ειδικών καυστήρων με αυτόματη ανακυκλοφορία των απαερίων
στ) Καυστήρες χαμηλών εκπομπών NO _x	Η τεχνική μπορεί γενικά να εφαρμοστεί. Τα περιβαλλοντικά οφέλη που επιτυγχάνονται είναι γενικά μικρότερα για εφαρμογές σε καμίνους αερίου εγκάρσιας φλόγας λόγω των τεχνικών περιορισμών και του χαμηλότερου βαθμού ευελιξίας της καμίνου. Μέγιστα οφέλη επιτυγχάνονται με κανονική ή πλήρη ανακατασκευή της καμίνου, όταν συνδυάζεται με βέλτιστο σχεδιασμό και βέλτιστη γεωμετρία της καμίνου
ζ) Επιλογή καυσίμου	Η δυνατότητα εφαρμογής μετριάζεται λόγω των περιορισμών που συνδέονται με τη διαθεσιμότητα των διαφόρων τύπων καυσίμου, η οποία ενδέχεται να επηρεάζεται από την ενεργειακή πολιτική του κράτους μέλους
ii. Ηλεκτρική τήξη	Δεν μπορεί να εφαρμοστεί για παραγωγή γυαλιού μεγάλων όγκων (> 300 τόνοι/ημέρα). Δεν μπορεί να εφαρμοστεί σε παραγωγή για την οποία απαιτούνται μεγάλες μεταβολές ροής. Για την εφαρμογή απαιτείται πλήρης ανακατασκευή της καμίνου
iii. Τήξη με καύση με οξυγόνο	Μέγιστα περιβαλλοντικά οφέλη επιτυγχάνονται για εφαρμογές κατά την πλήρη ανακατασκευή της καμίνου

⁽¹⁾ Μια περιγραφή των τεχνικών παρέχεται στο τμήμα 1.10.2.

Πίνακας 47

Επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τις ΒΔΤ για εκπομπές NO_x από την κάμινο τήξης στον κλάδο ορυκτοβάμβακα

Παράμετρος	Προϊόντα	Τεχνική τήξης	Επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τις ΒΔΤ	
			mg/Nm ³	kg/τόνο τηγμένου γυαλιού ⁽¹⁾
NO _x εκφρασμένο ως NO ₂	Υαλοβάμβακας	Κάμινοι καυσίμου/αέρα και ηλεκτρικές καμίνους	< 200 – 500	< 0,4 – 1,0
		Τήξη με καύση με οξυγόνο ⁽²⁾	Δεν μπορεί να εφαρμοστεί	< 0,5
	Πετροβάμβακας	Όλοι οι τύποι καμίνων	< 400 – 500	< 1,0 – 1,25

⁽¹⁾ Έχουν εφαρμοστεί οι συντελεστές μετατροπής 2×10^{-3} για υαλοβάμβακα και $2,5 \times 10^{-3}$ για πετροβάμβακα (βλέπε πίνακα 2).

⁽²⁾ Τα επίπεδα που μπορούν να επιτευχθούν εξαρτώνται από την ποιότητα του διαθέσιμου φυσικού αερίου και οξυγόνου (περιεκτικότητα σε άζωτο).

58. Όταν χρησιμοποιούνται νιτρικά άλατα στη σύνθεση μείγματος για την παραγωγή υαλοβάμβακα, σκοπός των ΒΔΤ είναι η μείωση των εκπομπών SO_x με τη χρήση μιας από τις ακόλουθες τεχνικές ή ενός συνδυασμού αυτών:

Τεχνική ⁽¹⁾	Δυνατότητα εφαρμογής
i. Ελαχιστοποίηση της χρήσης νιτρικών αλάτων στη σύνθεση μείγματος Η χρήση νιτρικών αλάτων εφαρμόζεται ως οξειδωτικό μέσο στις μορφοποιήσεις μείγματος με υψηλά επίπεδα εξωτερικού υαλοθραύσματος για αντιστάθμιση της παρουσίας οργανικών υλικών που περιέχονται στο υαλόθραυσμα	Η τεχνική μπορεί γενικά να εφαρμοστεί στο πλαίσιο των περιορισμών απαιτήσεων ποιότητας για το τελικό προϊόν
ii. Ηλεκτρική τήξη	Η τεχνική μπορεί γενικά να εφαρμοστεί. Για την εφαρμογή της ηλεκτρικής τήξης απαιτείται πλήρης ανακατασκευή της καμίνου
iii. Τήξη με καύση με οξυγόνο	Η τεχνική μπορεί γενικά να εφαρμοστεί. Μέγιστα περιβαλλοντικά οφέλη επιτυγχάνονται για εφαρμογές που γίνονται κατά την πλήρη ανακατασκευή της καμίνου

⁽¹⁾ Μια περιγραφή των τεχνικών παρέχεται στο τμήμα 1.10.2.

Πίνακας 48

Επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τις ΒΔΤ για εκπομπές NO_x από την κάμινο τήξης στην παραγωγή υαλοβάμβακα, όταν χρησιμοποιούνται νιτρικά άλατα στη σύνθεση μείγματος

Παράμετρος	ΒΔΤ	Επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τις ΒΔΤ	
		mg/Nm ³	kg/τόνο τηγμένου γυαλιού ⁽¹⁾
NO_x εκφρασμένο ως NO_2	Ελαχιστοποίηση της εισαγωγής νιτρικών αλάτων στη σύνθεση μείγματος σε συνδυασμό με κύριες τεχνικές	< 500 – 700	< 1,0 – 1,4 ⁽²⁾

⁽¹⁾ Έχει χρησιμοποιηθεί ο συντελεστής μετατροπής 2×10^{-3} (βλέπε πίνακα 2).

⁽²⁾ Τα χαμηλότερα επίπεδα του εύρους συνδέονται με την εφαρμογή τήξης με καύση με οξυγόνο.

1.7.3. Οξείδια του θείου (SO_x) από καμίνους τήξης

59. Σκοπός των ΒΔΤ είναι η μείωση των εκπομπών SO_x από την κάμινο τήξης με τη χρήση μιας από τις ακόλουθες τεχνικές ή ενός συνδυασμού αυτών:

Τεχνική ⁽¹⁾	Δυνατότητα εφαρμογής
i. Ελαχιστοποίηση της περιεκτικότητας σε θείο στη σύνθεση μείγματος και βελτιστοποίηση του ισοζυγίου θείου	Στην παραγωγή υαλοβάμβακα, η τεχνική μπορεί γενικά να εφαρμοστεί στο πλαίσιο των περιορισμών της διαθεσιμότητας πρώτων υλών με χαμηλή περιεκτικότητα σε θείο, ειδικότερα εξωτερικού υαλοθραύσματος. Τα υψηλά επίπεδα εξωτερικού υαλοθραύσματος στη σύνθεση μείγματος περιορίζουν τη δυνατότητα βελτιστοποίησης του ισοζυγίου θείου λόγω μεταβλητής περιεκτικότητας σε θείο. Στην παραγωγή πετροβάμβακα, για τη βελτιστοποίηση του ισοζυγίου θείου ενδέχεται να απαιτείται η εφαρμογή μιας προσέγγισης αντιστάθμισης μεταξύ της εξάλειψης των εκπομπών SO_x από τα καπναέρια και της διαχείρισης των στερεών αποβλήτων, που προκύπτουν από την επεξεργασία των καπναερίων (σκόνη φίλτρου) ή/και από τη διεργασία αποίνωσης, τα οποία ενδέχεται να ανακυκλωθούν στη σύνθεση μείγματος (μπρικέτες τσιμέντου) ή να πρέπει να διατεθούν
ii. Χρήση καυσίμων με χαμηλή περιεκτικότητα σε θείο	Η δυνατότητα εφαρμογής ενδέχεται να μετριαστεί λόγω των περιορισμών που συνδέονται με τη διαθεσιμότητα των καυσίμων με χαμηλή περιεκτικότητα σε θείο, η οποία ενδέχεται να επηρεάζεται από την ενεργειακή πολιτική του κράτους μέλους
iii. Ξηρός ή ημίξηρος καθαρισμός σε συνδυασμό με ένα σύστημα διήθησης	Οι ηλεκτροστατικοί κρημνιστές δεν μπορούν να εφαρμοστούν σε θολωτές καμίνους για την παραγωγή πετροβάμβακα (βλέπε ΒΔΤ 56)
iv. Χρήση υγρού καθαρισμού	Η τεχνική μπορεί γενικά να εφαρμοστεί στο πλαίσιο των τεχνικών περιορισμών, δηλαδή της ανάγκης για μονάδα ειδικής επεξεργασίας υγρών αποβλήτων

⁽¹⁾ Μια περιγραφή των τεχνικών παρέχεται στα τμήματα 1.10.3. και 1.10.6.

Πίνακας 49

Επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τις ΒΔΤ για εκπομπές SO_x από την κάμινο τήξης στον κλάδο ορυκτοβάμβακα

Παράμετρος	Προϊόν/συνθήκες	Επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τις ΒΔΤ	
		mg/Nm ³	kg/τόνο τηγμένου γυαλιού ⁽¹⁾
SO _x εκφρασμένο ως SO ₂	Υαλοβάμβακας		
	Κάμινοι αερίου και ηλεκτρικές κάμινοι ⁽²⁾	< 50 – 150	< 0,1 – 0,3
	Πετροβάμβακας		
	Κάμινοι αερίου και ηλεκτρικές κάμινοι	< 350	< 0,9
	Θολωτές κάμινοι, χωρίς μπρικέτες ή ανακύκλωση σκωρίας ⁽³⁾	< 400	< 1,0
Θολωτές κάμινοι, με μπρικέτες τσιμέντου ή ανακύκλωση σκωρίας ⁽⁴⁾	< 1 400	< 3,5	

(1) Έχουν εφαρμοστεί οι συντελεστές μετατροπής 2×10^{-3} για υαλοβάμβακα και $2,5 \times 10^{-3}$ για πετροβάμβακα (βλέπε πίνακα 2).

(2) Τα χαμηλότερα επίπεδα του εύρους συνδέονται με τη χρήση ηλεκτρικής τήξης. Τα υψηλότερα επίπεδα συνδέονται με υψηλά επίπεδα ανακύκλωσης υαλοθραύσματος.

(3) Τα επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τις ΒΔΤ αφορούν συνθήκες στις οποίες η μείωση των εκπομπών SO_x έχει υψηλή προτεραιότητα έναντι της χαμηλότερης παραγωγής στερεών αποβλήτων.

(4) Όταν η μείωση των αποβλήτων έχει υψηλή προτεραιότητα έναντι των εκπομπών SO_x, ενδέχεται να αναμένονται υψηλότερες τιμές εκπομπών. Τα επίπεδα που μπορούν να επιτευχθούν πρέπει να βασίζονται σε ένα ισοζύγιο θείου.

1.7.4. Υδροχλώριο (HCl) και υδροφθόριο (HF) από καμίνο τήξης

60. Σκοπός των ΒΔΤ είναι η μείωση των εκπομπών HCl και HF με τη χρήση μιας από τις ακόλουθες τεχνικές ή ενός συνδυασμού αυτών:

Τεχνική ⁽¹⁾	Περιγραφή
i. Επιλογή πρώτων υλών για τη σύνθεση μείγματος με χαμηλή περιεκτικότητα σε χλώριο και φθόριο	Η τεχνική μπορεί γενικά να εφαρμοστεί στο πλαίσιο των περιορισμών της σύνθεσης μείγματος και της διαθεσιμότητας των πρώτων υλών
ii. Ξηρός ή ημίξηρος καθαρισμός σε συνδυασμό με ένα σύστημα διήθησης	Οι ηλεκτροστατικοί κρημιστές δεν μπορούν να εφαρμοστούν σε θολωτές καμίνο τήξης για την παραγωγή πετροβάμβακα (βλέπε ΒΔΤ 56)

(1) Μια περιγραφή των τεχνικών παρέχεται στο τμήμα 1.10.4.

Πίνακας 50

Επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τις ΒΔΤ για εκπομπές HCl και HF από την κάμινο τήξης στον κλάδο ορυκτοβάμβακα

Παράμετρος	Προϊόντα	Επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τις ΒΔΤ	
		mg/Nm ³	kg/τόνο τηγμένου γυαλιού ⁽¹⁾
Υδροχλώριο, εκφρασμένο ως HCl	Υαλοβάμβακας	< 5 – 10	< 0,01 – 0,02
	Πετροβάμβακας	< 10 – 30	< 0,025 – 0,075
Υδροφθόριο, εκφρασμένο ως HF	Όλα τα προϊόντα	< 1 – 5	< 0,002 – 0,013 ⁽²⁾

(1) Έχουν εφαρμοστεί οι συντελεστές μετατροπής 2×10^{-3} για υαλοβάμβακα και $2,5 \times 10^{-3}$ για πετροβάμβακα (βλέπε πίνακα 2).

(2) Οι συντελεστές μετατροπής 2×10^{-3} και $2,5 \times 10^{-3}$ έχουν χρησιμοποιηθεί για τον καθορισμό της χαμηλότερης και υψηλότερης τιμής του εύρους των επιπέδων εκπομπών που συνδέονται με τις ΒΔΤ (βλέπε πίνακα 2).

1.7.5. Υδρόθειο (H₂S) από καμίνοους τήξης πετροβάμβακα

61. Σκοπός των ΒΔΤ είναι η μείωση των εκπομπών H₂S από την κάμινο τήξης με την εφαρμογή ενός συστήματος αποτέφρωσης απαερίων για οξειδωση του υδρόθειου σε SO₂

Τεχνική ⁽¹⁾	Δυνατότητα εφαρμογής
Σύστημα αποτεφρωτήρα απαερίων	Η τεχνικά μπορεί γενικά να εφαρμοστεί σε θολωτές καμίνοους πετροβάμβακα

⁽¹⁾ Μια περιγραφή της τεχνικής παρέχεται στο τμήμα 1.10.9.

Πίνακας 51

Επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τις ΒΔΤ για εκπομπές H₂S από την κάμινο τήξης στην παραγωγή πετροβάμβακα

Παράμετρος	Επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τις ΒΔΤ	
	mg/Nm ³	kg/τόνο τηγμένου γυαλιού ⁽¹⁾
Υδρόθειο, εκφρασμένο ως H ₂ S	< 2	< 0,005

⁽¹⁾ Έχει εφαρμοστεί ο συντελεστής μετατροπής $2,5 \times 10^{-3}$ για πετροβάμβακα (βλέπε πίνακα 2).

1.7.6. Μέταλλα από καμίνοους τήξης

62. Σκοπός των ΒΔΤ είναι η μείωση των εκπομπών μετάλλων από την κάμινο τήξης με τη χρήση μιας από τις ακόλουθες τεχνικές ή ενός συνδυασμού αυτών:

Τεχνική ⁽¹⁾	Δυνατότητα εφαρμογής
i. Επιλογή πρώτων υλών για τη σύνθεση μείγματος με χαμηλή περιεκτικότητα σε μέταλλα	Η τεχνική μπορεί γενικά να εφαρμοστεί στο πλαίσιο των περιορισμών της διαθεσιμότητας των πρώτων υλών. Στην παραγωγή υαλοβάμβακα, η χρήση μαγγανίου στη σύνθεση μείγματος ως οξειδωτικού μέσου εξαρτάται από την ποσότητα και την ποιότητα του εξωτερικού υαλοθραύσματος που χρησιμοποιείται στη σύνθεση μείγματος και ενδέχεται να ελαχιστοποιηθεί ανάλογα
ii. Εφαρμογή συστήματος διήθησης	Οι ηλεκτροστατικοί κρημνιστές δεν μπορούν να εφαρμοστούν σε θολωτές καμίνοους για την παραγωγή πετροβάμβακα (βλέπε ΒΔΤ 56)

⁽¹⁾ Μια περιγραφή των τεχνικών παρέχεται στο τμήμα 1.10.5.

Πίνακας 52

Επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τις ΒΔΤ για εκπομπές μετάλλων από την κάμινο τήξης στον κλάδο ορυκτοβάμβακα

Παράμετρος	Επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τις ΒΔΤ ⁽¹⁾	
	mg/Nm ³	kg/τόνο τηγμένου γυαλιού ⁽²⁾
Σ (As, Co, Ni, Cd, Se, Cr _{VI})	< 0,2 – 1 ⁽³⁾	< 0,4 – 2,5 × 10 ⁻³
Σ (As, Co, Ni, Cd, Se, Cr _{VI} , Sb, Pb, Cr _{III} , Cu, Mn, V, Sn)	< 1 – 2 ⁽³⁾	< 2 – 5 × 10 ⁻³

⁽¹⁾ Το εύρος αναφέρεται στο άθροισμα των μετάλλων που υπάρχουν στα καπναέρια τόσο στη στερεά όσο και στην αέρια φάση.

⁽²⁾ Οι συντελεστές μετατροπής 2×10^{-3} και $2,5 \times 10^{-3}$ έχουν χρησιμοποιηθεί για τον καθορισμό της χαμηλότερης και υψηλότερης τιμής του εύρους των επιπέδων εκπομπών που συνδέονται με τις ΒΔΤ (βλέπε πίνακα 2).

⁽³⁾ Οι υψηλότερες τιμές συνδέονται με τη χρήση θολωτών καμίνων για την παραγωγή πετροβάμβακα.

1.7.7. Εκπομπές από μεταγενέστερες διεργασίες

63. Σκοπός των ΒΔΤ είναι η μείωση των εκπομπών από μεταγενέστερες διεργασίες με τη χρήση μιας από τις ακόλουθες τεχνικές ή ενός συνδυασμού αυτών:

Τεχνική (1)	Δυνατότητα εφαρμογής
<p>i. Κρουστικοί εκτοξευτήρες και κυκλώνες</p> <p>Η τεχνική αυτή βασίζεται στην απομάκρυνση σωματιδίων και σταγονιδίων από τα απαέρια με κρούση/πρόσκρουση, καθώς και από αέριες ουσίες με μερική προσρόφηση νερού. Το νερό διεργασιών χρησιμοποιείται συνήθως για κρουστικούς εκτοξευτήρες. Το νερό της διεργασίας ανακύκλωσης φιλτράρεται πριν από την εκ νέου χρήση του</p>	<p>Η τεχνική μπορεί γενικά να εφαρμοστεί στον κλάδο ορυκτοβάμβακα, ειδικότερα σε διεργασίες υαλοβάμβακα για την επεξεργασία εκπομπών από την περιοχή μορφοποίησης (εφαρμογή της επικάλυψης στις ίνες).</p> <p>Περιορισμένη δυνατότητα εφαρμογής σε διεργασίες πετροβάμβακα, καθώς θα μπορούσε να επηρεάσει δυσμενώς άλλες τεχνικές μείωσης που χρησιμοποιούνται.</p>
<p>ii. Συσκευές υγρού καθαρισμού</p>	<p>Η τεχνική μπορεί γενικά να εφαρμοστεί για την επεξεργασία απαερίων από τη διεργασία μορφοποίησης (εφαρμογή της επικάλυψης στις ίνες) ή για συνδυασμένα απαέρια (μορφοποίηση και σκλήρυνση)</p>
<p>iii. Υγροί ηλεκτροστατικοί κρημιστές</p>	<p>Η τεχνική μπορεί γενικά να εφαρμοστεί για την επεξεργασία απαερίων από τη διεργασία μορφοποίησης (εφαρμογή της επικάλυψης στις ίνες), από τους κλιβάνους σκλήρυνσης ή για συνδυασμένα απαέρια (μορφοποίηση και σκλήρυνση)</p>
<p>iv. Φίλτρα πετροβάμβακα</p> <p>Αποτελείται από μια δομή από χάλυβα ή σκυρόδεμα, στην οποία τοποθετούνται πλάκες πετροβάμβακα που λειτουργούν ως μέσο διήθησης. Το μέσο διήθησης πρέπει να καθαρίζεται ή να αντικαθίσταται περιοδικά. Αυτό το φίλτρο είναι κατάλληλο για απαέρια με υψηλή περιεκτικότητα σε υγρασία και σωματίδια με συγκολλητική φύση</p>	<p>Η δυνατότητα εφαρμογής περιορίζεται κυρίως σε διεργασίες πετροβάμβακα για απαέρια από την περιοχή μορφοποίησης ή/και κλιβάνους σκλήρυνσης</p>
<p>v. Αποτέφρωση απαερίων</p>	<p>Η τεχνική μπορεί γενικά να εφαρμοστεί για την επεξεργασία απαερίων από κλιβάνους σκλήρυνσης, ειδικότερα σε διεργασίες πετροβάμβακα.</p> <p>Η εφαρμογή σε συνδυασμό απαερίων (μορφοποίηση και σκλήρυνση) δεν είναι οικονομικά βιώσιμη λόγω του υψηλού όγκου, της χαμηλής συγκέντρωσης και της χαμηλής θερμοκρασίας των απαερίων</p>

(1) Μια περιγραφή των τεχνικών παρέχεται στα τμήματα 1.10.7. και 1.10.9.

Πίνακας 53

Επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τις ΒΔΤ για ατμοσφαιρικές εκπομπές από μεταγενέστερες διεργασίες στον κλάδο ορυκτοβάμβακα, όταν η επεξεργασία γίνεται χωριστά

Παράμετρος	Επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τις ΒΔΤ	
	mg/Nm ³	kg/τόνο τελικού προϊόντος
Περιοχή μορφοποίησης - Συνδυασμένες εκπομπές μορφοποίησης και σκλήρυνσης-Συνδυασμένες εκπομπές μορφοποίησης, σκλήρυνσης και ψύξης		
Συνολικά σωματίδια	< 20 – 50	—
Φαινόλη	< 5 – 10	—
Φορμαλδεύδη	< 2 – 5	—
Αμμωνία	30 – 60	—

Παράμετρος	Επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τις ΒΔΤ	
	mg/Nm ³	kg/τόνο τελικού προϊόντος
Αμίνες	< 3	—
Συνολικές πτητικές οργανικές ενώσεις	10 – 30	—
Εκπομπές κλιβάνων σκλήρυνσης⁽¹⁾ ⁽²⁾		
Συνολικά σωματίδια	< 5 – 30	< 0,2
Φαινόλη	< 2 – 5	< 0,03
Φορμαλδεύδη	< 2 – 5	< 0,03
Αμμωνία	< 20 – 60	< 0,4
Αμίνες	< 2	< 0,01
Συνολικές πτητικές οργανικές ενώσεις	< 10	< 0,065
NO _x , εκφρασμένο ως NO ₂	< 100 – 200	< 1

(¹) Επίπεδα εκπομπών εκφρασμένα σε kg/τόνο τελικού προϊόντος δεν επηρεάζονται από το πάχος του τύπυτα ορυκτοβάμβακα που παράγεται, ούτε από την υπερβολική συγκέντρωση ή αραίωση των καπναερίων. Έχει χρησιμοποιηθεί συντελεστής μετατροπής $6,5 \times 10^{-3}$.

(²) Εάν παράγονται ορυκτοβάμβακες υψηλής πυκνότητας ή με υψηλή περιεκτικότητα σε συνδετική ύλη, τα επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τις τεχνικές που αναφέρονται ως ΒΔΤ για τον κλάδο μπορεί να είναι σημαντικά υψηλότερα από αυτά τα επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τις ΒΔΤ. Εάν αυτοί οι τύποι προϊόντων αντιπροσωπεύουν την πλειονότητα της παραγωγής από μια συγκεκριμένη εγκατάσταση, τότε πρέπει να εξεταστούν άλλες τεχνικές.

1.8. Συμπεράσματα ΒΔΤ για την παραγωγή μονωτικού υαλοβάμβακα υψηλής θερμοκρασίας (HTIW)

Εκτός εάν αναφέρεται διαφορετικά, τα συμπεράσματα ΒΔΤ που παρουσιάζονται στο παρόν τμήμα μπορούν να εφαρμοστούν σε όλες τις εγκαταστάσεις HTIW.

1.8.1. Εκπομπές σκόνης από διεργασίες τήξης και μεταγενέστερες διεργασίες

64. Σκοπός των ΒΔΤ είναι η μείωση των εκπομπών σκόνης από τα απαέρια της καμίνου τήξης με την εφαρμογή ενός συστήματος διήθησης.

Τεχνική (¹)	Δυνατότητα εφαρμογής
Το σύστημα διήθησης αποτελείται συνήθως από σακόφιλτρο	Η τεχνική μπορεί γενικά να εφαρμοστεί

(¹) Μια περιγραφή της τεχνικής παρέχεται στο τμήμα 1.10.1.

Πίνακας 54

Επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τις ΒΔΤ για εκπομπές σκόνης από την κάμινο τήξης στον κλάδο HTIW

Παράμετρος	ΒΔΤ	Επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τις ΒΔΤ
		mg/Nm ³
Σκόνη	Καθαρισμός καπναερίων με συστήματα διήθησης	< 5 – 20 (¹)

(¹) Οι τιμές συνδέονται με τη χρήση συστήματος με σακόφιλτρο.

65. Για μεταγενέστερες διεργασίες που παράγουν σκόνη, σκοπός των ΒΔΤ είναι η μείωση των εκπομπών με τη χρήση μιας από τις ακόλουθες τεχνικές ή ενός συνδυασμού αυτών:

Τεχνική ⁽¹⁾	Δυνατότητα εφαρμογής
<p>i. Ελαχιστοποίηση των απωλειών προϊόντος με διασφάλιση σωστής σφράγισης της γραμμής παραγωγής, όπου μπορεί να εφαρμοστεί από τεχνικής άποψης.</p> <p>Οι πιθανές πηγές εκπομπών σκόνης και ινών είναι οι εξής:</p> <ul style="list-style-type: none"> — αποίνωση και συλλογή — σχηματισμός τάπητα (διατρύηση) — καύση λιπαντικού — κοπή, περικοπή και συσκευασία του τελικού προϊόντος <p>Απαιτείται σωστή κατασκευή, σφράγιση και συντήρηση των συστημάτων μεταγενέστερων διεργασιών για ελαχιστοποίηση των απωλειών προϊόντος στην ατμόσφαιρα</p>	Οι τεχνικές μπορούν γενικά να εφαρμοστούν
<p>ii. Κοπή, περικοπή και συσκευασία εν κενώ, με την εφαρμογή ενός αποτελεσματικού συστήματος εξαγωγής σε συνδυασμό με ένα φίλτρο από ύφασμα.</p> <p>Εφαρμόζεται αρνητική πίεση στο σταθμό εργασίας (δηλαδή μηχανήμα κοπής, χάρτινο κιβώτιο για συσκευασία) για την εξαγωγή των σωματιδίων και των ινών που απελευθερώνονται και τη μεταφορά τους σε ένα φίλτρο από ύφασμα</p>	
<p>iii. Εφαρμογή συστήματος φίλτρου από ύφασμα ⁽¹⁾</p> <p>Τα απαέρια από τις μεταγενέστερες διεργασίες (π.χ. αποίνωση, σχηματισμός τάπητα, καύση λιπαντικού) μεταφέρονται σε ένα σύστημα επεξεργασίας που αποτελείται από ένα σακόφιλτρο</p>	

⁽¹⁾ Μια περιγραφή της τεχνικής παρέχεται στο τμήμα 1.10.1.

Πίνακας 55

Επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τις ΒΔΤ από μεταγενέστερες διεργασίες που παράγουν σκόνη στον κλάδο ΗΤΙΩ, όταν η επεξεργασία γίνεται χωριστά

Παράμετρος	Επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τις ΒΔΤ
	mg/Nm ³
Σκόνη ⁽¹⁾	1 – 5

⁽¹⁾ Το χαμηλότερο επίπεδο του εύρους συνδέεται με εκπομπές υαλοβάμβακα από πυριτικό αργίλιο/πυρίμαχων κεραμικών ινών (ASW/RCF).

1.8.2. Οξείδια του αζώτου (NO_x) από διεργασίες τήξης και μεταγενέστερες διεργασίες

66. Σκοπός των ΒΔΤ είναι η μείωση των εκπομπών NO_x από τον κλίβανο καύσης λιπαντικού με την εφαρμογή ελέγχου ή/και τροποποιήσεων της καύσης

Τεχνική	Δυνατότητα εφαρμογής
<p>Έλεγχος ή/και τροποποιήσεις καύσης</p> <p>Οι τεχνικές για μείωση του σχηματισμού θερμικών εκπομπών NO_x περιλαμβάνουν έναν έλεγχο των κύριων παραμέτρων καύσης:</p> <ul style="list-style-type: none"> — αναλογία αέρα/καυσίμου (περιεκτικότητα σε οξυγόνο στη ζώνη αντίδρασης) — θερμοκρασία φλόγας — χρόνος παραμονής στη ζώνη υψηλής θερμοκρασίας. <p>Ο σωστός έλεγχος καύσης περιλαμβάνει τη δημιουργία δυσμενέστερων συνθηκών για το σχηματισμό NO_x</p>	Η τεχνική μπορεί γενικά να εφαρμοστεί

Πίνακας 56

Επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τις ΒΔΤ για NO_x από τον κλίβανο καύσης λιπαντικού στον κλάδο ΗΤΙW

Παράμετρος	ΒΔΤ	Επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τις ΒΔΤ
		mg/Nm ³
NO _x εκφρασμένο ως NO ₂	Έλεγχος ή/και τροποποιήσεις καύσης	100 – 200

1.8.3. Οξείδια του θείου (SO_x) από διεργασίες τήξης και μεταγενέστερες διεργασίες

67. Σκοπός των ΒΔΤ είναι η μείωση των εκπομπών SO_x από καμίους τήξης και μεταγενέστερες διεργασίες με τη χρήση μιας από τις ακόλουθες τεχνικές ή ενός συνδυασμού αυτών:

Τεχνική ⁽¹⁾	Δυνατότητα εφαρμογής
i. Επιλογή πρώτων υλών για τη σύνθεση μείγματος με χαμηλή περιεκτικότητα σε θείο	Η τεχνική μπορεί γενικά να εφαρμοστεί στο πλαίσιο των περιορισμών της διαθεσιμότητας των πρώτων υλών
ii. Χρήση καύσιμου με χαμηλή περιεκτικότητα σε θείο	Η δυνατότητα εφαρμογής ενδέχεται να μετριαστεί λόγω των περιορισμών που συνδέονται με τη διαθεσιμότητα των καυσίμων με χαμηλή περιεκτικότητα σε θείο, η οποία ενδέχεται να επηρεάζεται από την ενεργειακή πολιτική του κράτους μέλους

(1) Μια περιγραφή της τεχνικής παρέχεται στο τμήμα 1.10.3.

Πίνακας 57

Επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τις ΒΔΤ για εκπομπές SO_x από τις καμίους τήξης και τις μεταγενέστερες διεργασίες στον κλάδο ΗΤΙW

Παράμετρος	ΒΔΤ	Επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τις ΒΔΤ
		mg/Nm ³
SO _x εκφρασμένο ως SO ₂	Κύριες τεχνικές	< 50

1.8.4. Υδροχλώριο (HCl) και υδροφθόριο (HF) από καμίους τήξης

68. Σκοπός των ΒΔΤ είναι η μείωση των εκπομπών HCl και HF από την κάμινο τήξης με την επιλογή πρώτων υλών για τη σύνθεση μείγματος με χαμηλή περιεκτικότητα σε χλώριο και φθόριο

Τεχνική ⁽¹⁾	Δυνατότητα εφαρμογής
Επιλογή πρώτων υλών για τη σύνθεση μείγματος με χαμηλή περιεκτικότητα σε χλώριο και φθόριο	Η τεχνική μπορεί γενικά να εφαρμοστεί

(1) Μια περιγραφή της τεχνικής παρέχεται στο τμήμα 1.10.4.

Πίνακας 58

Επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τις ΒΔΤ για εκπομπές HCl και HF από την κάμινο τήξης στον κλάδο ΗΤΙW

Παράμετρος	Επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τις ΒΔΤ
	mg/Nm ³
Υδροχλώριο, εκφρασμένο ως HCl	< 10
Υδροφθόριο, εκφρασμένο ως HF	< 5

1.8.5. Μέταλλα από καμίνοους τήξης και μεταγενέστερες διεργασίες

69. Σκοπός των ΒΔΤ είναι η μείωση των εκπομπών μετάλλων από την κάμινο τήξης ή/και τις μεταγενέστερες διεργασίες με τη χρήση μιας από τις ακόλουθες τεχνικές ή ενός συνδυασμού αυτών:

Τεχνική ⁽¹⁾	Δυνατότητα εφαρμογής
i. Επιλογή πρώτων υλών για τη σύνθεση μείγματος με χαμηλή περιεκτικότητα σε μέταλλα	Οι τεχνικές μπορούν γενικά να εφαρμοστούν
ii. Εφαρμογή συστήματος διήθησης	

⁽¹⁾ Μια περιγραφή της τεχνικής παρέχεται στο τμήμα 1.10.5.

Πίνακας 59

Επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τις ΒΔΤ για εκπομπές μετάλλων από την κάμινο τήξης ή/και τις μεταγενέστερες διεργασίες στον κλάδο ΗΤΙW

Παράμετρος	Επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τις ΒΔΤ ⁽¹⁾
	mg/Nm ³
Σ (As, Co, Ni, Cd, Se, Cr _{VI})	< 1
Σ (As, Co, Ni, Cd, Se, Cr _{VI} , Sb, Pb, Cr _{III} , Cu, Mn, V, Sn)	< 5

⁽¹⁾ Τα επίπεδα αναφέρονται στο άθροισμα των μετάλλων που υπάρχουν στα καπναέρια τόσο στη στερεά όσο και στην αέρια φάση.

1.8.6. Πτητικές οργανικές ενώσεις από μεταγενέστερες διεργασίες

70. Σκοπός των ΒΔΤ είναι η μείωση των εκπομπών πτητικών οργανικών ενώσεων (VOC) από τον κλίβανο καύσης λιπαντικού με τη χρήση μιας από τις ακόλουθες τεχνικές ή ενός συνδυασμού αυτών:

Τεχνική ⁽¹⁾	Δυνατότητα εφαρμογής
i. Έλεγχος καύσης, συμπεριλαμβανομένης της παρακολούθησης των σχετικών εκπομπών CO. Η τεχνική περιλαμβάνει τον έλεγχο των παραμέτρων καύσης (π.χ. περιεκτικότητα σε οξυγόνο στη ζώνη αντίδρασης, θερμοκρασία φλόγας), ώστε να διασφαλίζεται πλήρης καύση των οργανικών συστατικών (δηλαδή πολυαιθυλενογλυκόλη) στα απαέρια. Η παρακολούθηση των εκπομπών μονοξειδίου του άνθρακα επιτρέπει τον έλεγχο της παρουσίας άφλεκτων οργανικών υλικών	Η τεχνική μπορεί γενικά να εφαρμοστεί
ii. Αποτέφρωση απαερίων	
iii. Συσκευές υγρού καθαρισμού	

⁽¹⁾ Μια περιγραφή των τεχνικών παρέχεται στα τμήματα 1.10.6. και 1.10.9.

Πίνακας 60

Επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τις ΒΔΤ για εκπομπές VOC από τον κλίβανο καύσης λιπαντικού στον κλάδο ΗΤΙW, όταν η επεξεργασία γίνεται χωριστά

Παράμετρος	ΒΔΤ	Επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τις ΒΔΤ
		mg/Nm ³
Πτητικές οργανικές ενώσεις.	Κύριες ή/και δευτερεύουσες τεχνικές	10 – 20

1.9. Συμπεράσματα ΒΔΤ για την παραγωγή υαλοτρίμματος

Εκτός εάν αναφέρεται διαφορετικά, τα συμπεράσματα ΒΔΤ που παρουσιάζονται στο παρόν τμήμα μπορούν να εφαρμοστούν σε όλες τις εγκαταστάσεις παραγωγής υαλοτρίμματος.

Συνθήκες αναφοράς

Ανάλογα με την υπερισχύουσα τεχνική τήξης που εφαρμόζεται εντός της εγκατάστασης (τροφοδοσία με οξυγόνο, τροφοδοσία καυσίμου-αέρα εμπλουτισμένου με οξυγόνο, συμβατική τροφοδοσία καυσίμου-αέρα), ενδέχεται να χρησιμοποιηθούν τα στοιχεία αναφοράς για τα επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τις ΒΔΤ, τα οποία εκφράζονται ως συντελεστές εκπομπών (kg/τόνο τηγμένου υαλοτρίμματος) ή σε συγκεντρώσεις (mg/Nm³) (βλέπε πίνακα 1). Ειδικότερα, όταν εφαρμόζεται τροφοδοσία αέρα-αερίου, πρέπει να χρησιμοποιούνται συγκεντρώσεις εκπομπών σε mg/Nm³. Όταν εφαρμόζεται μόνο τροφοδοσία μόνο οξυγόνου, πρέπει να χρησιμοποιούνται εκπομπές ειδικής μάζας (kg/τόνο τηγμένου υαλοτρίμματος). Όταν εφαρμόζεται τροφοδοσία εμπλουτισμένου με οξυγόνο αέρα-καυσίμου, ενδέχεται να χρησιμοποιηθούν τόσο συγκεντρώσεις εκπομπών (mg/Nm³) όσο και εκπομπές ειδικής μάζας (kg/τόνο τηγμένου υαλοτρίμματος).

Οι συγκεντρώσεις αναφέρονται σε 15 % οξυγόνου κατ' όγκο.

1.9.1. Εκπομπές σκόνης από καμίνοους τήξης

71. Σκοπός των ΒΔΤ είναι η μείωση των εκπομπών σκόνης από τα απαέρια της καμίνοους τήξης με ηλεκτροστατικό κρημιστή ή σύστημα σακόφιλτρου.

Τεχνική ⁽¹⁾	Δυνατότητα εφαρμογής
Σύστημα διήθησης: ηλεκτροστατικός κρημιστής ή σακόφιλτρο	Η τεχνική μπορεί γενικά να εφαρμοστεί

(1) Μια περιγραφή της τεχνικής παρέχεται στο τμήμα 1.10.1.

Πίνακας 61

Επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τις ΒΔΤ για εκπομπές σκόνης από την κάμινο τήξης στον κλάδο υαλοτρίμματος

Παράμετρος	Επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τις ΒΔΤ	
	mg/Nm ³	kg/τόνο τηγμένου γυαλιού ⁽¹⁾
Σκόνη	< 10 – 20	< 0,05 – 0,15

(1) Οι συντελεστές μετατροπής 5×10^{-3} και $7,5 \times 10^{-3}$ έχουν χρησιμοποιηθεί για τον καθορισμό της χαμηλότερης και υψηλότερης τιμής του εύρους των επιπέδων εκπομπών που συνδέονται με τις ΒΔΤ (βλέπε πίνακα 2). Ωστόσο, ενδέχεται να πρέπει να εφαρμοστεί ένας συντελεστής μετατροπής κατά περίπτωση βάσει του τύπου καύσης.

1.9.2. Οξείδια του αζώτου (NO_x) από καμίνοους τήξης

72. Σκοπός των ΒΔΤ είναι η μείωση των εκπομπών NO_x από την κάμινο τήξης με τη χρήση μιας από τις ακόλουθες τεχνικές ή ενός συνδυασμού αυτών:

Τεχνική ⁽¹⁾	Δυνατότητα εφαρμογής
i. Ελαχιστοποίηση της χρήσης νιτρικών αλάτων στη σύνθεση μείγματος Στην παραγωγή υαλοτρίμματος, τα νιτρικά άλατα χρησιμοποιούνται στη σύνθεση μείγματος πολλών προϊόντων, ώστε να επιτευχθούν τα απαιτούμενα χαρακτηριστικά	Η υποκατάσταση των νιτρικών αλάτων στη σύνθεση μείγματος ενδέχεται να περιορίζεται από το υψηλό κόστος ή/και τις υψηλότερες περιβαλλοντικές επιπτώσεις των εναλλακτικών υλικών ή/και τις απαιτήσεις ποιότητας του τελικού προϊόντος
ii. Μείωση του παρασιτικού αέρα που εισέρχεται στην κάμινο Η τεχνική περιλαμβάνει την αποτροπή της εισόδου αέρα στην κάμινο με σφράγιση των μονάδων καυστήρων, του τροφοδότη υλικού μείγματος και άλλων ανοιγμάτων της καμίνοους τήξης	Η τεχνική μπορεί γενικά να εφαρμοστεί
iii. Τροποποιήσεις καύσης	
α) Μείωση αναλογίας αέρα/καυσίμου	Μπορεί να εφαρμοστεί σε συμβατικές καμίνοους αέρα/καυσίμου. Μέγιστα οφέλη επιτυγχάνονται με κανονική ή πλήρη ανακατασκευή της καμίνοους, όταν συνδυάζεται με βέλτιστο σχεδιασμό και βέλτιστη γεωμετρία της καμίνοους
β) Μειωμένη θερμοκρασία αέρα καύσης	Μπορεί να εφαρμοστεί μόνο σε ειδικές για την εγκατάσταση συνθήκες λόγω χαμηλότερης απόδοσης της καμίνοους και υψηλότερων απαιτήσεων σε καύσιμο
γ) Πολυβάθμια καύση: — Χρήση αέρα σε πολυβάθμια καύση — Χρήση καυσίμου σε πολυβάθμια καύση	Η χρήση καυσίμου σε πολυβάθμια καύση μπορεί να εφαρμοστεί στις περισσότερες συμβατικές καμίνοους αέρα/καυσίμου. Η χρήση αέρα σε πολυβάθμια καύση έχει πολύ περιορισμένη δυνατότητα εφαρμογής λόγω της τεχνικής πολυπλοκότητας

Τεχνική ⁽¹⁾	Δυνατότητα εφαρμογής
δ) Ανακυκλοφορία καπναερίων	Η δυνατότητα εφαρμογής αυτής της τεχνικής περιορίζεται στη χρήση ειδικών καυστήρων με αυτόματη ανακυκλοφορία των απαερίων
ε) Καυστήρες χαμηλών εκπομπών NO _x	Η τεχνική μπορεί γενικά να εφαρμοστεί. Μέγιστα οφέλη επιτυγχάνονται με κανονική ή πλήρη ανακατασκευή της καμίνου, όταν συνδυάζεται με βέλτιστο σχεδιασμό και βέλτιστη γεωμετρία της καμίνου
στ) Επιλογή καυσίμου	Η δυνατότητα εφαρμογής μετριάζεται λόγω των περιορισμών που συνδέονται με τη διαθεσιμότητα των διαφόρων τύπων καυσίμου, η οποία ενδέχεται να επηρεάζεται από την ενεργειακή πολιτική του κράτους μέλους
iv. Τήξη με καύση με οξυγόνο	Μέγιστα περιβαλλοντικά οφέλη επιτυγχάνονται για εφαρμογές κατά την πλήρη ανακατασκευή της καμίνου

⁽¹⁾ Μια περιγραφή της τεχνικής παρέχεται στο τμήμα 1.10.2.

Πίνακας 62

Επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τις ΒΔΤ για εκπομπές NO_x από την κάμινο τήξης στον κλάδο υαλοτρίμματος

Παράμετρος	ΒΔΤ	Συνθήκες λειτουργίας	Επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τις ΒΔΤ ⁽¹⁾	
			mg/Nm ³ ⁽²⁾	kg/τόνο τηγμένου γυαλιού ⁽³⁾
NO _x εκφρασμένο ως NO ₂	Κύριες τεχνικές	Τροφοδοσία για καύση με οξυγόνο, χωρίς νιτρικά άλατα ⁽⁴⁾	Δεν μπορεί να εφαρμοστεί	< 2,5 – 5
		Τροφοδοσία για καύση με οξυγόνο, με τη χρήση νιτρικών αλάτων	Δεν μπορεί να εφαρμοστεί	5 – 10
		Καύση καυσίμου/αέρα, καυσίμου/αέρα εμπλουτισμένου με οξυγόνο, χωρίς νιτρικά άλατα	500 – 1 000	2,5 – 7,5
		Καύση καυσίμου/αέρα, καυσίμου/αέρα εμπλουτισμένου με οξυγόνο, με τη χρήση νιτρικών αλάτων	< 1 600	< 12

⁽¹⁾ Το εύρος λαμβάνει υπόψη το συνδυασμό καπναερίων από καμίνους με την εφαρμογή διαφορετικών τεχνικών τήξης που παράγουν ποικίλους τύπους υαλοτρίμματος, με ή χωρίς νιτρικά άλατα στις μορφοποιήσεις μείγματος, τα οποία ενδέχεται να μεταφερθούν σε ενιαία καπνοδόχο, ώστε να αποκλείεται η δυνατότητα χαρακτηρισμού κάθε εφαρμοζόμενης τεχνικής τήξης και των διαφόρων προϊόντων.

⁽²⁾ Οι τιμές συγκέντρωσης αναφέρονται σε 15 % οξυγόνου κατ' όγκο.

⁽³⁾ Οι συντελεστές μετατροπής 5×10^{-3} και $7,5 \times 10^{-3}$ έχουν χρησιμοποιηθεί για τον καθορισμό της χαμηλότερης και υψηλότερης τιμής του εύρους. Ωστόσο, ενδέχεται να πρέπει να εφαρμοστεί ένας συντελεστής μετατροπής κατά περίπτωση βάσει του τύπου καύσης (βλέπε πίνακα 2).

⁽⁴⁾ Τα επίπεδα που μπορούν να επιτευχθούν εξαρτώνται από την ποιότητα του διαθέσιμου φυσικού αερίου και οξυγόνου (περιεκτικότητα σε άζωτο).

1.9.3. Οξειδία του θείου (SO_x) από καμίνους τήξης

73. Σκοπός των ΒΔΤ είναι ο έλεγχος των εκπομπών SO_x από την κάμινο τήξης με τη χρήση μιας από τις ακόλουθες τεχνικές ή ενός συνδυασμού αυτών:

Τεχνική ⁽¹⁾	Δυνατότητα εφαρμογής
i. Επιλογή πρώτων υλών για τη σύνθεση μείγματος με χαμηλή περιεκτικότητα σε θείο	Η τεχνική μπορεί γενικά να εφαρμοστεί στο πλαίσιο των περιορισμών της διαθεσιμότητας των πρώτων υλών
ii. Ξηρός ή ημιξηρός καθαρισμός σε συνδυασμό με ένα σύστημα διήθησης	Η τεχνική μπορεί γενικά να εφαρμοστεί
iii. Χρήση καυσίμων με χαμηλή περιεκτικότητα σε θείο	Η δυνατότητα εφαρμογής ενδέχεται να μετριαστεί λόγω των περιορισμών που συνδέονται με τη διαθεσιμότητα των καυσίμων με χαμηλή περιεκτικότητα σε θείο, η οποία ενδέχεται να επηρεάζεται από την ενεργειακή πολιτική του κράτους μέλους

⁽¹⁾ Μια περιγραφή των τεχνικών παρέχεται στο τμήμα 1.10.3.

Πίνακας 63

Επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τις ΒΔΤ για εκπομπές SO_x από την κάμινο τήξης στον κλάδο υαλοτρίμματος

Παράμετρος	Επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τις ΒΔΤ	
	mg/Nm ³	kg/τόνο τηγμένου γυαλιού ⁽¹⁾
SO _x , εκφρασμένο ως SO ₂	< 50 – 200	< 0,25 – 1,5

(¹) Έχουν εφαρμοστεί οι συντελεστές μετατροπής 5×10^{-3} και $7,5 \times 10^{-3}$. Ωστόσο, ορισμένες τιμές που αναφέρονται στον πίνακα ενδέχεται να είναι κατά προσέγγιση. Ενδέχεται να πρέπει να εφαρμοστεί ένας συντελεστής μετατροπής κατά περίπτωση βάσει του τύπου καύσης (βλέπε πίνακα 2).

1.9.4. Υδροχλώριο (HCl) και υδροφθόριο (HF) από καμίνοους τήξης

74. Σκοπός των ΒΔΤ είναι η μείωση των εκπομπών HCl και HF με τη χρήση μιας από τις ακόλουθες τεχνικές ή ενός συνδυασμού αυτών:

Τεχνική ⁽¹⁾	Δυνατότητα εφαρμογής
i. Επιλογή πρώτων υλών για τη σύνθεση μείγματος με χαμηλή περιεκτικότητα σε χλώριο και φθόριο	Η τεχνική μπορεί γενικά να εφαρμοστεί στο πλαίσιο των περιορισμών της σύνθεσης μείγματος και της διαθεσιμότητας των πρώτων υλών
ii. Ελαχιστοποίηση των ενώσεων φθορίου στη σύνθεση μείγματος, όταν χρησιμοποιούνται για τη διασφάλιση της ποιότητας του τελικού προϊόντος Οι ενώσεις φθορίου χρησιμοποιούνται για τη μεταβίβαση συγκεκριμένων χαρακτηριστικών στο υαλότριμμα (δηλαδή θερμική και χημική αντίσταση)	Η ελαχιστοποίηση ή η υποκατάσταση των ενώσεων φθορίου με εναλλακτικά υλικά περιορίζεται από τις απαιτήσεις ποιότητας του προϊόντος
iii. Ξηρός ή ημιξηρός καθαρισμός σε συνδυασμό με ένα σύστημα διήθησης	Η τεχνική μπορεί γενικά να εφαρμοστεί

(¹) Μια περιγραφή των τεχνικών παρέχεται στο τμήμα 1.10.4.

Πίνακας 64

Επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τις ΒΔΤ για εκπομπές HCl και HF από την κάμινο τήξης στον κλάδο υαλοτρίμματος

Παράμετρος	Επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τις ΒΔΤ	
	mg/Nm ³	kg/τόνο τηγμένου γυαλιού ⁽¹⁾
Υδροχλώριο, εκφρασμένο ως HCl	< 10	< 0,05
Υδροφθόριο, εκφρασμένο ως HF	< 5	< 0,03

(¹) Έχουν εφαρμοστεί οι συντελεστές μετατροπής 5×10^{-3} και $7,5 \times 10^{-3}$. Ωστόσο, ορισμένες τιμές που αναφέρονται στον πίνακα ενδέχεται να είναι κατά προσέγγιση. Ενδέχεται να πρέπει να εφαρμοστεί ένας συντελεστής μετατροπής κατά περίπτωση βάσει του τύπου καύσης (βλέπε πίνακα 2).

1.9.5. Μέταλλα από καμίνοους τήξης

75. Σκοπός των ΒΔΤ είναι η μείωση των εκπομπών μετάλλων από την κάμινο τήξης με τη χρήση μιας από τις ακόλουθες τεχνικές ή ενός συνδυασμού αυτών:

Τεχνική ⁽¹⁾	Δυνατότητα εφαρμογής
i. Επιλογή πρώτων υλών για τη σύνθεση μείγματος με χαμηλή περιεκτικότητα σε μέταλλα	Η τεχνική μπορεί γενικά να εφαρμοστεί στο πλαίσιο των περιορισμών του τύπου του παραγόμενου υαλοτρίμματος στην εγκατάσταση και της διαθεσιμότητας των πρώτων υλών

Τεχνική ⁽¹⁾	Δυνατότητα εφαρμογής
ii. Ελαχιστοποίηση της χρήσης ενώσεων μετάλλων στη σύνθεση μείγματος, όταν απαιτείται χρωματισμός ή όταν προσδίδονται άλλα ειδικά χαρακτηριστικά στο υαλοτρίμμα	Οι τεχνικές μπορούν γενικά να εφαρμοστούν
iii. Ξηρός ή ημίξηρος καθαρισμός σε συνδυασμό με ένα σύστημα διήθησης	

⁽¹⁾ Μια περιγραφή των τεχνικών παρέχεται στο τμήμα 1.10.5.

Πίνακας 65

Επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τις ΒΔΤ για εκπομπές μετάλλων από την κάμινο τήξης στον κλάδο υαλοτρίμματος

Παράμετρος	Επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τις ΒΔΤ ⁽¹⁾	
	mg/Nm ³	kg/τόνο τηγμένου γυαλιού ⁽²⁾
Σ (As, Co, Ni, Cd, Se, Cr _{VI})	< 1	< 7,5 × 10 ⁻³
Σ (As, Co, Ni, Cd, Se, Cr _{VI} , Sb, Pb, Cr _{III} , Cu, Mn, V, Sn)	< 5	< 37 × 10 ⁻³

⁽¹⁾ Τα επίπεδα αναφέρονται στο άθροισμα των μετάλλων που υπάρχουν στα καπναέρια τόσο στη στερεά όσο και στην αέρια φάση.

⁽²⁾ Έχει χρησιμοποιηθεί ο συντελεστής μετατροπής 7,5 × 10⁻³. Ενδέχεται να πρέπει να εφαρμοστεί ένας συντελεστής μετατροπής κατά περίπτωση βάσει του τύπου καύσης (βλέπε πίνακα 2).

1.9.6. Εκπομπές από μεταγενέστερες διεργασίες

76. Για μεταγενέστερες διεργασίες που παράγουν σκόνη, σκοπός των ΒΔΤ είναι η μείωση των εκπομπών με τη χρήση μιας από τις ακόλουθες τεχνικές ή ενός συνδυασμού αυτών:

Τεχνική ⁽¹⁾	Δυνατότητα εφαρμογής
i. Εφαρμογή τεχνικής υγρής άλεσης Η τεχνική περιλαμβάνει άλεση του υαλοτρίμματος στο επιθυμητό μέγεθος σωματιδίων και διανομή με επαρκή ποσότητα υγρού για σχηματισμό πολτού. Η διεργασία διεξάγεται συνήθως σε σφαιρόμυλους οξειδίου του αργιλίου με νερό	Οι τεχνικές μπορούν γενικά να εφαρμοστούν
ii. Χρήση ξηρής άλεσης και συσκευασία ξηρού προϊόντος με αποτελεσματικό σύστημα εξαγωγής σε συνδυασμό με φίλτρο από ύφασμα Εφαρμόζεται αρνητική πίεση στον εξοπλισμό άλεσης ή στο στάδιο εργασίας όπου πραγματοποιείται η συσκευασία, ώστε να μεταφερθούν οι εκπομπές σκόνης σε ένα φίλτρο από ύφασμα	
iii. Εφαρμογή συστήματος διήθησης	

⁽¹⁾ Μια περιγραφή των τεχνικών παρέχεται στο τμήμα 1.10.1.

Πίνακας 66

Επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τις ΒΔΤ για ατμοσφαιρικές εκπομπές από μεταγενέστερες διεργασίες στον κλάδο υαλοτρίμματος, όταν η επεξεργασία γίνεται χωριστά

Παράμετρος	Επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τις ΒΔΤ	
	mg/Nm ³	
Σκόνη	5 – 10	
Σ (As, Co, Ni, Cd, Se, Cr _{VI})	< 1 ⁽¹⁾	
Σ (As, Co, Ni, Cd, Se, Cr _{VI} , Sb, Pb, Cr _{III} , Cu, Mn, V, Sn)	< 5 ⁽¹⁾	

⁽¹⁾ Τα επίπεδα αναφέρονται στο άθροισμα των μετάλλων που υπάρχουν στα απαέρια.

Γλωσσάριο

1.10. Περιγραφή τεχνικών

1.10.1. Εκπομπές σκόνης

Τεχνική	Περιγραφή
Ηλεκτροστατικός κρημιστής	Οι ηλεκτροστατικοί κρημιστές λειτουργούν με τέτοιο τρόπο, ώστε τα σωματίδια να φορτίζονται και να διαχωρίζονται υπό την επίδραση ενός ηλεκτρικού πεδίου. Οι ηλεκτροστατικοί κρημιστές μπορούν να λειτουργήσουν σε μεγάλο εύρος συνθηκών
Σακόφιλτρο	Τα σακόφιλτρα αποτελούνται από πορώδες υφαντό ή πιηματοποιημένο ύφασμα μέσω του οποίου ρέουν τα αέρια, ώστε να απομακρυνθούν τα σωματίδια. Για τη χρήση ενός σακόφιλτρου απαιτείται επιλογή κατάλληλου υφάσματος για τα χαρακτηριστικά των αερίων και τη μέγιστη θερμοκρασία λειτουργίας
Μείωση των πτητικών συστατικών με τροποποιήσεις πρώτων υλών	Η μορφοποίηση των συνθέσεων μείγματος ενδέχεται να περιέχει πολύ πτητικά συστατικά (π.χ. ενώσεις βορίου) που μπορούν να ελαχιστοποιηθούν ή να υποκατασταθούν για μείωση των εκπομπών σκόνης που δημιουργούνται κατά κύριο λόγο από φαινόμενα πτητικότητας
Ηλεκτρική τήξη	Η τεχνική περιλαμβάνει μια κάμινο τήξης όπου η ενέργεια παρέχεται από ωμική θερμότητα. Σε καμίνους ψυχρής οροφής (όπου τα ηλεκτρόδια τοποθετούνται συνήθως στο κάτω μέρος της καμίνου), η επιφανειακή επικάλυψη μείγματος καλύπτει την επιφάνεια του τήγματος με επακόλουθη, σημαντική μείωση της πτητικότητας των συστατικών μείγματος (δηλαδή ενώσεις μολύβδου)

1.10.2. Εκπομπές NO_x

Τεχνική	Περιγραφή
Τροποποιήσεις καύσης	
i. Μείωση αναλογίας αέρα/καυσίμου	Η τεχνική βασίζεται κυρίως στα ακόλουθα χαρακτηριστικά: — ελαχιστοποίηση διαρροών αέρα στην κάμινο — προσεκτικός έλεγχος του αέρα που χρησιμοποιείται για καύση — τροποποιημένος σχεδιασμός του θαλάμου καύσης καμίνου
ii. Μειωμένη θερμοκρασία αέρα καύσης	Η χρήση καμίνων ανάκτησης, αντί για καμίνους αναγέννησης, οδηγεί σε μειωμένη θερμοκρασία προθέρμανσης αέρα και, συνεπώς, σε χαμηλότερη θερμοκρασία φλόγας. Ωστόσο, το γεγονός αυτό συνδέεται με χαμηλότερη απόδοση της καμίνου (χαμηλότερος ειδικός ρυθμός ροής), χαμηλότερη απόδοση του καυσίμου και υψηλότερες απαιτήσεις σε καύσιμο, με αποτέλεσμα δυνητικά υψηλότερες εκπομπές (kg/τόνο γυαλιού)
iii. Πολυβάθμια καύση	— Χρήση αέρα σε πολυβάθμια καύση – περιλαμβάνει υποστοιχομετρική τροφοδοσία και προσθήκη του υπολειπόμενου αέρα ή οξυγόνου στην κάμινο για πλήρη καύση. — Χρήση καυσίμου σε πολυβάθμια καύση – δημιουργείται μια κύρια φλόγα χαμηλών κρουστικών παλμών στο στόμιο της θυρίδας (10 % συνολικής ενέργειας). Η δευτερογενής φλόγα καλύπτει τη βάση της πρωτογενούς φλόγας μειώνοντας τη θερμοκρασία στον πυρήνα της
iv. Ανακυκλοφορία καπναερίων	Περιλαμβάνει την επανέγχυση αερίων από την κάμινο στη φλόγα για μείωση της περιεκτικότητας σε οξυγόνο και, συνεπώς, της θερμοκρασίας της φλόγας. Η χρήση ειδικών καυστήρων βασίζεται στην εσωτερική ανακυκλοφορία των καυσαερίων που ψύχουν τη βάση των φλογών και μειώνουν την περιεκτικότητα σε οξυγόνο στο θερμότερο τμήμα των φλογών
v. Καυστήρες χαμηλών εκπομπών NO _x	Η τεχνική βασίζεται στις αρχές μείωσης των θερμοκρασιών αιχμής της φλόγας, με καθυστέρηση αλλά ολοκλήρωση της καύσης και με αύξηση της μεταφοράς θερμότητας (αυξημένη εκπομπή της φλόγας). Μπορεί να συνδέεται με τροποποιημένο σχεδιασμό του θαλάμου καύσης της καμίνου

Τεχνική	Περιγραφή
vi. Επιλογή καυσίμου	Γενικά, οι κάμινοι πετρελαίου παρουσιάζουν χαμηλότερες εκπομπές NO _x από ό,τι οι κάμινοι αερίου λόγω βέλτιστης θερμικής εκπομπής και χαμηλότερων θερμοκρασιών φλόγας
Ειδικός σχεδιασμός καμίνου	<p>Κάμινος τύπου ανάκτησης που διαθέτει διάφορα χαρακτηριστικά, ώστε να επιτρέπονται χαμηλότερες θερμοκρασίες φλόγας. Τα κύρια χαρακτηριστικά είναι:</p> <ul style="list-style-type: none"> — ειδικός τύπος καυστήρων (αριθμός και τοποθέτηση) — τροποποιημένη γεωμετρία της καμίνου (ύψος και μέγεθος) — προθέρμανση πρώτων υλών δύο βαθμίδων με διέλευση των αερίων πάνω από τις πρώτες ύλες που εισέρχονται στην κάμινο και προθέρμανση εξωτερικού υαλοθραύσματος κατάντη του θαλάμου ανάκτησης που χρησιμοποιείται για την προθέρμανση του αέρα καύσης
Ηλεκτρική τήξη	<p>Η τεχνική περιλαμβάνει μια κάμινο τήξης όπου η ενέργεια παρέχεται από ωμική θερμότητα. Τα κύρια χαρακτηριστικά είναι:</p> <ul style="list-style-type: none"> — τα ηλεκτρόδια τοποθετούνται γενικά στο κάτω μέρος της καμίνου (ψυχρή οροφή) — συχνά απαιτούνται νιτρικά άλατα στη σύνθεση μείγματος των ηλεκτρικών καμίνων ψυχρής οροφής, ώστε να παρέχονται οι απαιτούμενες συνθήκες οξειδωσης για σταθερή, ασφαλή και αποτελεσματική διεργασία παραγωγής
Τήξη με καύση με οξυγόνο	<p>Η τεχνική περιλαμβάνει την αντικατάσταση του αέρα καύσης με οξυγόνο (καθαρότητα > 90 %), με επακόλουθη εξάλειψη/μείωση του σχηματισμού θερμικών εκπομπών NO_x από το άζωτο που εισέρχεται στην κάμινο. Η υπολειπόμενη περιεκτικότητα σε άζωτο στην κάμινο εξαρτάται από την καθαρότητα του παρεχόμενου οξυγόνου, την ποιότητα του καυσίμου (% N₂ σε φυσικό αέριο) και την πιθανή είσοδο αέρα</p>
Χημική αναγωγή με τη χρήση καυσίμου	<p>Η τεχνική βασίζεται στην έγχυση ορυκτού καυσίμου στα απαέρια με χημική αναγωγή του NO_x σε N₂ μέσω μιας σειράς αντιδράσεων. Στη διεργασία 3R, το καύσιμο (φυσικό αέριο ή πετρέλαιο) εγχέεται στην είσοδο του αναγεννητή. Η τεχνολογία έχει σχεδιαστεί για χρήση σε καμίνους αναγέννησης</p>
Επιλεκτική καταλυτική αναγωγή (SCR)	<p>Η τεχνική βασίζεται στην αναγωγή του NO_x σε άζωτο σε μια καταλυτική στρώση μέσω αντίδρασης με αμμωνία (γενικά, υδατικό διάλυμα) σε βέλτιστη θερμοκρασία λειτουργίας περίπου 300 – 450 °C.</p> <p>Ενδέχεται να εφαρμοστούν μία ή δύο στρώσεις καταλύτη. Υψηλότερη αναγωγή του NO_x επιτυγχάνεται με τη χρήση υψηλότερων ποσοτήτων καταλύτη (δύο στρώσεις)</p>
Επιλεκτική μη καταλυτική αναγωγή (SNCR)	<p>Η τεχνική βασίζεται στην αναγωγή του NO_x σε άζωτο μέσω αντίδρασης με αμμωνία ή ουρία σε υψηλή θερμοκρασία.</p> <p>Το εύρος θερμοκρασίας λειτουργίας πρέπει να διατηρείται μεταξύ 900 και 1 050 °C</p>
Ελαχιστοποίηση της χρήσης νιτρικών αλάτων στη σύνθεση μείγματος	<p>Ελαχιστοποίηση των νιτρικών αλάτων εφαρμόζεται για μείωση των εκπομπών NO_x που προκύπτουν από τη διάσπαση αυτών των πρώτων υλών, όταν εφαρμόζονται ως οξειδωτικό μέσο για εξαιρετικά υψηλής ποιότητας προϊόντα, στην περίπτωση στην οποία απαιτείται ιδιαίτερα άχρωμο (διαφανές) γυαλί ή για άλλους τύπους γυαλιού, ώστε να προσδίδονται τα απαιτούμενα χαρακτηριστικά. Ενδέχεται να εφαρμοστούν οι δύο ακόλουθες επιλογές:</p> <ul style="list-style-type: none"> — Μείωση της παρουσίας νιτρικών αλάτων στη σύνθεση μείγματος σε ελάχιστα επίπεδα ανάλογα με τις απαιτήσεις προϊόντος και τήξης. — Υποκατάσταση νιτρικών αλάτων με εναλλακτικά υλικά. Αποτελεσματικά εναλλακτικά υλικά είναι τα θειικά άλατα, τα οξείδια του αρσενικού, το οξείδιο του δημητρίου. — Εφαρμογή τροποποιήσεων διεργασίας (π.χ. ειδικές συνθήκες οξειδωτικής καύσης)

1.10.3. Εκπομπές SO_x

Τεχνική	Περιγραφή
Ξηρός ή ημίξηρος καθαρισμός σε συνδυασμό με ένα σύστημα διήθησης	Προστίθεται ξηρή σκόνη ή εναιώρημα/διάλυμα αλκαλικού αντιδραστήριου και διασκορπίζεται στη ροή αερίων. Το υλικό αντιδρά με τα αέρια σωματίδια θείου για το σχηματισμό ενός στερεού, το οποίο πρέπει να απομακρυνθεί με διήθηση (σακόφιλτρο ή ηλεκτροστατικός κρημνιστής). Γενικά, η χρήση ενός πύργου αντίδρασης βελτιώνει την απόδοση απομάκρυνσης του συστήματος καθαρισμού
Ελαχιστοποίηση της περιεκτικότητας σε θείο στη σύνθεση μείγματος και βελτιστοποίηση του ισοζυγίου θείου	Ελαχιστοποίηση της περιεκτικότητας σε θείο στη σύνθεση μείγματος εφαρμόζεται για μείωση των εκπομπών SO _x που προκύπτουν από τη διάσπαση των πρώτων υλών που περιέχουν θείο (γενικά, θειικά άλατα), οι οποίες χρησιμοποιούνται ως διαγαστικά μέσα. Η αποτελεσματική μείωση των εκπομπών SO _x εξαρτάται από τη συγκράτηση των ενώσεων του θείου στο γυαλί, η οποία ενδέχεται να ποικίλλει σημαντικά ανάλογα με τον τύπο γυαλιού και τη βελτιστοποίηση του ισοζυγίου θείου
Χρήση καυσίμων με χαμηλή περιεκτικότητα σε θείο	Η χρήση φυσικού αερίου ή μαζούτ χαμηλής περιεκτικότητας σε θείο εφαρμόζεται για μείωση της ποσότητας των εκπομπών SO _x που προκύπτουν από την οξειδωση του θείου που περιέχει το καύσιμο κατά τη διάρκεια της καύσης

1.10.4. Εκπομπές HCl, HF

Τεχνική	Περιγραφή
Επιλογή πρώτων υλών για τη σύνθεση μείγματος με χαμηλή περιεκτικότητα σε χλώριο και φθόριο	Η τεχνική περιλαμβάνει προσεκτική επιλογή πρώτων υλών που ενδέχεται να περιέχουν χλωρίδια και φθορίδια ως προσμείξεις (π.χ. συνθετικό ανθρακικό νάτριο, δολομίτης εξωτερικό υαλόθραυσμα, ανακυκλωμένη σκόνη φίλτρου), ώστε να μειωθούν στην πηγή οι εκπομπές HCl και HF που προκύπτουν από τη διάσπαση των υλικών αυτών κατά τη διάρκεια της διεργασίας τήξης
Ελαχιστοποίηση των ενώσεων φθορίου ή/και χλωρίου στη σύνθεση μείγματος και βελτιστοποίηση του ισοζυγίου μάζας φθορίου ή/και χλωρίου	Ελαχιστοποίηση των εκπομπών φθορίου ή/και χλωρίου από τη διεργασία τήξης ενδέχεται να επιτευχθεί με ελαχιστοποίηση/μείωση της ποσότητας αυτών των ουσιών που χρησιμοποιούνται στη σύνθεση μείγματος σε ελάχιστα επίπεδα ανάλογα με την ποιότητα του τελικού προϊόντος. Οι ενώσεις φθορίου (π.χ. φθορίτης, κρυόλιθος, φθοροπυριτικό άλας) χρησιμοποιούνται για τη μεταβίβαση συγκεκριμένων χαρακτηριστικών σε ειδικούς τύπους γυαλιού (δηλαδή αδιαφανές γυαλί, οπτικό γυαλί). Οι ενώσεις χλωρίου ενδέχεται να χρησιμοποιηθούν ως διαγαστικά μέσα
Ξηρός ή ημίξηρος καθαρισμός σε συνδυασμό με ένα σύστημα διήθησης	Προστίθεται ξηρή σκόνη ή εναιώρημα/διάλυμα αλκαλικού αντιδραστήριου και διασκορπίζεται στη ροή αερίων. Το υλικό αντιδρά με τα αέρια χλωρίδια και φθορίδια για το σχηματισμό ενός στερεού, το οποίο πρέπει να απομακρυνθεί με διήθηση (ηλεκτροστατικός κρημνιστής ή σακόφιλτρο)

1.10.5. Εκπομπές μετάλλων

Τεχνική	Περιγραφή
Επιλογή πρώτων υλών για τη σύνθεση μείγματος με χαμηλή περιεκτικότητα σε μέταλλα	Η τεχνική περιλαμβάνει προσεκτική επιλογή υλικών μείγματος που ενδέχεται να περιέχουν μέταλλα ως προσμείξεις (π.χ. εξωτερικό υαλόθραυσμα), ώστε να μειωθούν στην πηγή οι εκπομπές μετάλλων που προκύπτουν από τη διάσπαση των υλικών αυτών κατά τη διάρκεια της διεργασίας τήξης
Ελαχιστοποίηση της χρήσης ενώσεων μετάλλων στη σύνθεση μείγματος, όταν απαιτείται χρωματισμός και αποχρωματισμός του γυαλιού, σύμφωνα με τις απαιτήσεις ποιότητας των καταναλωτών για το γυαλί	Ελαχιστοποίηση των εκπομπών μετάλλων από τη διεργασία τήξης ενδέχεται να επιτευχθεί ως εξής: — ελαχιστοποίηση της ποσότητας των ενώσεων μετάλλων στη σύνθεση μείγματος (π.χ. ενώσεις σιδήρου, χρωμίου, κοβαλτίου, χαλκού, μαγνιού) στην παραγωγή έγχρωμου γυαλιού — ελαχιστοποίηση της ποσότητας των ενώσεων σεληνίου και οξειδίου του δημητρίου που χρησιμοποιούνται ως μέσα αποχρωματισμού για την παραγωγή διαφανούς γυαλιού

Τεχνική	Περιγραφή
Ελαχιστοποίηση της χρήσης ενώσεων σεληνίου στη σύνθεση μείγματος, μέσω κατάλληλης επιλογής των πρώτων υλών	Ελαχιστοποίηση των εκπομπών σεληνίου από τη διεργασία τήξης ενδέχεται να επιτευχθεί με: — ελαχιστοποίηση/μείωση της ποσότητας σεληνίου στη σύνθεση μείγματος σε ελάχιστα επίπεδα ανάλογα με τις απαιτήσεις προϊόντος — επιλογή πρώτων υλών σεληνίου με χαμηλότερη πτητικότητα, ώστε να μειωθούν τα φαινόμενα πτητικότητας κατά τη διάρκεια της διεργασίας τήξης
Εφαρμογή συστήματος διήθησης	Τα συστήματα μείωσης σκόνης (σακόφιλτρο και ηλεκτροστατικός κρημνιστής) μπορούν να μειώσουν τόσο τις εκπομπές σκόνης όσο και τις εκπομπές μετάλλων, καθώς οι εκπομπές στην ατμόσφαιρα των μετάλλων από διεργασίες τήξης γυαλιού είναι κατά κύριο λόγο σε σωματιδιακή μορφή. Ωστόσο, για ορισμένα μέταλλα που αποτελούν εξαιρετικά πτητικές ενώσεις (π.χ. σελήνιο), η αποτελεσματικότητα της απομάκρυνσης ενδέχεται να ποικίλλει σημαντικά ανάλογα με τη θερμοκρασία διήθησης
Ξηρός ή ημίξηρος καθαρισμός σε συνδυασμό με ένα σύστημα διήθησης	Τα αέρια μέταλλα μπορούν να μειωθούν σημαντικά με τη χρήση μιας τεχνικής ξηρού ή ημίξηρου καθαρισμού με αλκαλικό αντιδραστήριο. Το αλκαλικό αντιδραστήριο αντιδρά με τα αέρια σωματίδια για το σχηματισμό ενός στερεού, το οποίο πρέπει να απομακρυνθεί με διήθηση (σακόφιλτρο ή ηλεκτροστατικός κρημνιστής)

1.10.6. Συνδυασμένες αέριες εκπομπές (π.χ. SO_x, HCl, HF, ενώσεις βορίου)

Υγρός καθαρισμός	Στη διεργασία υγρού καθαρισμού, οι αέριες ενώσεις διαλύονται σε ένα κατάλληλο υγρό (νερό ή αλκαλικό διάλυμα). Κατά την της συσκευής υγρού καθαρισμού, τα καπναέρια είναι κορεσμένα με νερό και απαιτείται διαχωρισμός των σταγονιδίων πριν από την απόρριψη των καπναερίων. Το υγρό που προκύπτει πρέπει να υποβληθεί σε επεξεργασία με μια διεργασία υγρών αποβλήτων και τα αδιάλυτα υλικά συλλέγονται με ιζηματογένεση ή διήθηση
------------------	--

1.10.7. Συνδυασμένες εκπομπές (στερεές + αέριες)

Τεχνική	Περιγραφή
Υγρός καθαρισμός	Σε μια διεργασία υγρού καθαρισμού (μέσω κατάλληλου υγρού: νερό ή αλκαλικό διάλυμα), ενδέχεται να επιτευχθεί ταυτόχρονη απομάκρυνση στερεών και αέριων ενώσεων. Τα κριτήρια σχεδιασμού για την απομάκρυνση σωματιδίων ή αερίων είναι διαφορετικά. Συνεπώς, ο σχεδιασμός αποτελεί συχνά ένα συμβιβασμό μεταξύ των δύο επιλογών. Το υγρό που προκύπτει πρέπει να υποβληθεί σε επεξεργασία με μια διεργασία υγρών αποβλήτων και τα αδιάλυτα υλικά (στερεές εκπομπές και προϊόντα από χημικές αντιδράσεις) συλλέγονται με ιζηματογένεση ή διήθηση. Στον κλάδο ορυκτοβάμβακα και υαλοβάμβακα συνεχούς νήματος, τα συνηθέστερα συστήματα που εφαρμόζονται είναι: — συσκευές καθαρισμού σταθερής κλίνης με ανάντη κρουστικούς εκτοξευτήρες — συσκευές καθαρισμού τύπου Βεντούρι
Υγρός ηλεκτροστατικός κρημνιστής	Η τεχνική περιλαμβάνει έναν ηλεκτροστατικό κρημνιστή στον οποίο το συλλεγόμενο υλικό απομακρύνεται από τις πλάκες των συλλεκτών μέσω έκπλυσης με κατάλληλο υγρό, συνήθως με νερό. Συνήθως εγκαθίστανται ορισμένοι μηχανισμοί για την απομάκρυνση των σταγονιδίων νερού πριν από την απόρριψη των αερίων (διαχωριστής σταγονιδίων ή τελευταίο ξηρό πεδίο)

1.10.8. Εκπομπές από διεργασίες κοπής, άλεσης, στίλβωσης

Τεχνική	Περιγραφή
Διεξαγωγή διαδικασιών που παράγουν σκόνη (π.χ. κοπή, σύνθλιψη, στίλβωση) με τη χρήση υγρών	Συνήθως χρησιμοποιείται νερό ως ψυκτικό για διεργασίες κοπής, άλεσης και στίλβωσης, καθώς και για την αποτροπή εκπομπών σκόνης. Ενδέχεται να απαιτείται ένα σύστημα εξαγωγής με διαχωριστή σταγονιδίων

Τεχνική	Περιγραφή
Εφαρμογή συστήματος σακόφιλτρου	Η χρήση σακόφιλτρων είναι κατάλληλη για τη μείωση τόσο των εκπομπών σκόνης όσο και των εκπομπών μετάλλων, καθώς τα μέταλλα από τις μεταγενέστερες διεργασίες είναι κυρίως σε σωματιδιακή μορφή
Ελαχιστοποίηση των απωλειών στίλβωτικού προϊόντος με διασφάλιση σωστής σφράγισης του συστήματος εφαρμογής	Πραγματοποιείται στίλβωση με οξύ με την εμβάπτιση των γυάλινων ειδών σε λουτρό στίλβωσης υδροφθορικών και θειικών οξέων. Η απελευθέρωση καπνών ενδέχεται να ελαχιστοποιηθεί με σωστό σχεδιασμό και συντήρηση του συστήματος εφαρμογής, ώστε να ελαχιστοποιηθούν οι απώλειες
Εφαρμογή δευτερεύουσας τεχνικής, π.χ. υγρός καθαρισμός	Ο υγρός καθαρισμός με νερό χρησιμοποιείται για την επεξεργασία απαερίων λόγω της όξινης φύσης των εκπομπών και της υψηλής διαλυτότητας των αέριων ρύπων προς απομάκρυνση

1.10.9. Εκπομπές H₂S, VOC

Αποτέφρωση απαερίων	<p>Η τεχνική περιλαμβάνει ένα σύστημα μετάκαυσης που οξειδώνει το υδρόθειο (παράγεται από τις ισχυρές αναγωγικές συνθήκες στην κάμινο τήξης) σε διοξείδιο του θείου και το μονοξείδιο του θείου σε διοξείδιο του θείου.</p> <p>Οι πτητικές οργανικές ενώσεις αποτεφρώνονται θερμικά με επακόλουθη οξείδωση σε διοξείδιο του άνθρακα, νερό και άλλα προϊόντα καύσης (π.χ. NO_x, SO_x)</p>
---------------------	--

II

(Non-legislative acts)

DECISIONS

COMMISSION IMPLEMENTING DECISION

of 28 February 2012

establishing the best available techniques (BAT) conclusions under Directive 2010/75/EU of the European Parliament and of the Council on industrial emissions for the manufacture of glass

*(notified under document C(2012) 865)***(Text with EEA relevance)**

(2012/134/EU)

THE EUROPEAN COMMISSION,

Having regard to the Treaty on the Functioning of the European Union,

Having regard to Directive 2010/75/EU of the European Parliament and of the Council of 24 November 2010 on industrial emissions (integrated pollution prevention and control) ⁽¹⁾ and in particular Article 13(5) thereof,

Whereas:

- (1) Article 13(1) of Directive 2010/75/EU requires the Commission to organise an exchange of information on industrial emissions between it and Member States, the industries concerned and non-governmental organisations promoting environmental protection in order to facilitate the drawing up of best available techniques (BAT) reference documents as defined in Article 3(11) of that Directive.
- (2) In accordance with Article 13(2) of Directive 2010/75/EU, the exchange of information is to address the performance of installations and techniques in terms of emissions, expressed as short- and long-term averages, where appropriate, and the associated reference conditions, consumption and nature of raw materials, water consumption, use of energy and generation of waste and the techniques used, associated monitoring, cross-media effects, economic and technical viability and developments therein and best available techniques and emerging techniques identified after considering the issues mentioned in points (a) and (b) of Article 13(2) of that Directive.
- (3) 'BAT conclusions' as defined in Article 3(12) of Directive 2010/75/EU are the key element of BAT reference documents and lay down the conclusions on best available techniques, their description, information to assess their applicability, the emission levels associated with the best available techniques, associated monitoring, associated consumption levels and, where appropriate, relevant site remediation measures.
- (4) In accordance with Article 14(3) of Directive 2010/75/EU, BAT conclusions are to be the reference for setting permit conditions for installations covered by Chapter 2 of that Directive.
- (5) Article 15(3) of Directive 2010/75/EU requires the competent authority to set emission limit values that ensure that, under normal operating conditions, emissions do not exceed the emission levels associated with the best available techniques as laid down in the decisions on BAT conclusions referred to in Article 13(5) of Directive 2010/75/EU.
- (6) Article 15(4) of Directive 2010/75/EU provides for derogations from the requirement laid down in Article 15(3) only where the costs associated with the achievement of emissions levels disproportionately outweigh the environmental benefits due to the geographical location, the local environmental conditions or the technical characteristics of the installation concerned.
- (7) Article 16(1) of Directive 2010/75/EU provides that the monitoring requirements in the permit referred to in point (c) of Article 14(1) of the Directive are to be based on the conclusions on monitoring as described in the BAT conclusions.

⁽¹⁾ OJ L 334, 17.12.2010, p. 17.

- (8) In accordance with Article 21(3) of Directive 2010/75/EU, within 4 years of publication of decisions on BAT conclusions, the competent authority is to reconsider and, if necessary, update all the permit conditions and ensure that the installation complies with those permit conditions.
- (9) Commission Decision of 16 May 2011 establishing a forum for the exchange of information pursuant to Article 13 of Directive 2010/75/EU on industrial emissions ⁽¹⁾ established a forum composed of representatives of Member States, the industries concerned and non-governmental organisations promoting environmental protection.
- (10) In accordance with Article 13(4) of Directive 2010/75/EU, the Commission obtained the opinion ⁽²⁾ of that forum on the proposed content of the BAT reference document for the manufacture of glass on 13 September 2011 and made it publicly available.
- (11) The measures provided for in this Decision are in accordance with the opinion of the Committee established by Article 75(1) of Directive 2010/75/EU,

HAS ADOPTED THIS DECISION:

Article 1

The BAT conclusions for the manufacture of glass are set out in the Annex to this Decision.

Article 2

This Decision is addressed to the Member States.

Done at Brussels, 28 February 2012.

For the Commission

Janez POTOČNIK

Member of the Commission

⁽¹⁾ OJ C 146, 17.5.2011, p. 3.

⁽²⁾ http://circa.europa.eu/Public/irc/env/ied/library?l=/ied_art_13_forum/opinions_article

ANNEX

BAT CONCLUSIONS FOR THE MANUFACTURE OF GLASS

SCOPE	6
DEFINITIONS	6
GENERAL CONSIDERATIONS	6
Averaging periods and reference conditions for air emissions	6
Conversion to reference oxygen concentration	7
Conversion from concentrations to specific mass emissions	8
Definitions for certain air pollutants	9
Averaging periods for waste water discharges	9
1.1. General BAT conclusions for the glass manufacturing industry	9
1.1.1. Environmental management systems	9
1.1.2. Energy efficiency	10
1.1.3. Materials storage and handling	11
1.1.4. General primary techniques	12
1.1.5. Emissions to water from glass manufacturing processes	14
1.1.6. Waste from the glass manufacturing processes	16
1.1.7. Noise from the glass manufacturing processes	17
1.2. BAT conclusions for container glass manufacturing	17
1.2.1. Dust emissions from melting furnaces	17
1.2.2. Nitrogen oxides (NO _x) from melting furnaces	17
1.2.3. Sulphur oxides (SO _x) from melting furnaces	20
1.2.4. Hydrogen chloride (HCl) and hydrogen fluoride (HF) from melting furnaces	20
1.2.5. Metals from melting furnaces	21
1.2.6. Emissions from downstream processes	21
1.3. BAT conclusions for flat glass manufacturing	23
1.3.1. Dust emissions from melting furnaces	23
1.3.2. Nitrogen oxides (NO _x) from melting furnaces	23
1.3.3. Sulphur oxides (SO _x) from melting furnaces	25
1.3.4. Hydrogen chloride (HCl) and hydrogen fluoride (HF) from melting furnaces	26
1.3.5. Metals from melting furnaces	26
1.3.6. Emissions from downstream processes	27

1.4.	BAT conclusions for continuous filament glass fibre manufacturing	28
1.4.1.	Dust emissions from melting furnaces	28
1.4.2.	Nitrogen oxides (NO _x) from melting furnaces	29
1.4.3.	Sulphur oxides (SO _x) from melting furnaces	29
1.4.4.	Hydrogen chloride (HCl) and hydrogen fluoride (HF) from melting furnaces	30
1.4.5.	Metals from melting furnaces	31
1.4.6.	Emissions from downstream processes	31
1.5.	BAT conclusions for domestic glass manufacturing	32
1.5.1.	Dust emissions from melting furnaces	32
1.5.2.	Nitrogen oxides (NO _x) from melting furnaces	33
1.5.3.	Sulphur oxides (SO _x) from melting furnaces	35
1.5.4.	Hydrogen chloride (HCl) and hydrogen fluoride (HF) from melting furnaces	35
1.5.5.	Metals from melting furnaces	36
1.5.6.	Emissions from downstream processes	38
1.6.	BAT conclusions for special glass manufacturing	39
1.6.1.	Dust emissions from melting furnaces	39
1.6.2.	Nitrogen oxides (NO _x) from melting furnaces	39
1.6.3.	Sulphur oxides (SO _x) from melting furnaces	42
1.6.4.	Hydrogen chloride (HCl) and hydrogen fluoride (HF) from melting furnaces	42
1.6.5.	Metals from melting furnaces	43
1.6.6.	Emissions from downstream processes	43
1.7.	BAT conclusions for mineral wool manufacturing	44
1.7.1.	Dust emissions from melting furnaces	44
1.7.2.	Nitrogen oxides (NO _x) from melting furnaces	45
1.7.3.	Sulphur oxides (SO _x) from melting furnaces	46
1.7.4.	Hydrogen chloride (HCl) and hydrogen fluoride (HF) from melting furnaces	47
1.7.5.	Hydrogen sulphide (H ₂ S) from stone wool melting furnaces	48
1.7.6.	Metals from melting furnaces	48
1.7.7.	Emissions from downstream processes	49
1.8.	BAT conclusions for high temperature insulation wools (HTIW) manufacturing	50
1.8.1.	Dust emissions from melting and downstream processes	50
1.8.2.	Nitrogen oxides (NO _x) from melting and downstream processes	51

1.8.3.	Sulphur oxides (SO _x) from melting and downstream processes	52
1.8.4.	Hydrogen chloride (HCl) and hydrogen fluoride (HF) from melting furnaces	52
1.8.5.	Metals from melting furnaces and downstream processes	53
1.8.6.	Volatile organic compounds from downstream processes	53
1.9.	BAT conclusions for frits manufacturing	54
1.9.1.	Dust emissions from melting furnaces	54
1.9.2.	Nitrogen oxides (NO _x) from melting furnaces	54
1.9.3.	Sulphur oxides (SO _x) from melting furnaces	55
1.9.4.	Hydrogen chloride (HCl) and hydrogen fluoride (HF) from melting furnaces	56
1.9.5.	Metals from melting furnaces	56
1.9.6.	Emissions from downstream processes	57
	Glossary:	58
1.10.	Description of techniques	58
1.10.1.	Dust emissions	58
1.10.2.	NO _x emissions	58
1.10.3.	SO _x emissions	60
1.10.4.	HCl, HF emissions	60
1.10.5.	Metal emissions	60
1.10.6.	Combined gaseous emissions (e.g. SO _x , HCl, HF, boron compounds)	61
1.10.7.	Combined emissions (solid + gaseous)	61
1.10.8.	Emissions from cutting, grinding, polishing operations	61
1.10.9.	H ₂ S, VOC emissions	62

SCOPE

These BAT conclusions concern the industrial activities specified in Annex I to Directive 2010/75/EU, namely:

- 3.3. Manufacture of glass including glass fibre with a melting capacity exceeding 20 tonnes per day;
- 3.4. Melting mineral substances including the production of mineral fibres with a melting capacity exceeding 20 tonnes per day.

These BAT conclusions do not address the following activities:

- Production of water glass, covered by the reference document Large Volume Inorganic Chemicals – Solids and Other Industry (LVIC-S)
- Production of polycrystalline wool
- Production of mirrors, covered by the reference document Surface Treatment Using Organic Solvents (STS)

Other reference documents which are of relevance for the activities covered by these BAT conclusions are the following:

Reference documents	Activity
Emissions from Storage (EFS)	Storage and handling of raw materials
Energy Efficiency (ENE)	General energy efficiency
Economic and Cross-Media Effects (ECM)	Economics and cross-media effects of techniques
General Principles of Monitoring (MON)	Emissions and consumption monitoring

The techniques listed and described in these BAT conclusions are neither prescriptive nor exhaustive. Other techniques may be used that ensure at least an equivalent level of environmental protection.

DEFINITIONS

For the purposes of these BAT conclusions, the following definitions apply:

Term used	Definition
New plant	A plant introduced on the site of the installation following the publication of these BAT conclusions or a complete replacement of a plant on the existing foundations of the installation following the publication of these BAT conclusions
Existing plant	A plant which is not a new plant
New furnace	A furnace introduced on the site of the installation following the publication of these BAT conclusions or a complete rebuild of a furnace following the publication of these BAT conclusions
Normal furnace rebuild	A rebuild between campaigns without a significant change in furnace requirements or technology and in which the furnace frame is not significantly adjusted and the furnace dimensions remain basically unchanged. The refractory of the furnace and, where appropriate, the regenerators are repaired by the full or partial replacement of the material.
Complete furnace rebuild	A rebuild involving a major change in the furnace requirements or technology and with major adjustment or replacement of the furnace and associated equipments.

GENERAL CONSIDERATIONS

Averaging periods and reference conditions for air emissions

Unless stated otherwise, emission levels associated with the best available techniques (BAT-AELs) for air emissions given in these BAT conclusions apply under the reference conditions shown in Table 1. All values for concentrations in waste gases refer to standard conditions: dry gas, temperature 273,15 K, pressure 101,3 kPa.

For discontinuous measurements	BAT-AELs refer to the average value of three spot samples of at least 30 minutes each; for regenerative furnaces the measuring period should cover a minimum of two firing reversals of the regenerator chambers
For continuous measurements	BAT-AELs refer to daily average values

Table 1

Reference conditions for BAT-AELs concerning air emissions

Activities	Unit	Reference conditions
Melting activities	Conventional melting furnace in continuous melters	mg/Nm ³ 8 % oxygen by volume
	Conventional melting furnace in discontinuous melters	mg/Nm ³ 13 % oxygen by volume
	Oxy-fuel-fired furnaces	kg/tonne melted glass The expression of emission levels measured as mg/Nm ³ to a reference oxygen concentration is not applicable
	Electric furnaces	mg/Nm ³ or kg/tonne melted glass The expression of emission levels measured as mg/Nm ³ to a reference oxygen concentration is not applicable
	Frit melting furnaces	mg/Nm ³ or kg/tonne melted frit Concentrations refer to 15 % oxygen by volume. When air-gas firing is used, BAT AELs expressed as emission concentration (mg/Nm ³) apply. When only oxy-fuel firing is employed, BAT AELs expressed as specific mass emissions (kg/tonne melted frit) apply. When oxygen-enriched air-fuel firing is used, BAT AELs expressed as either emission concentration (mg/Nm ³) or as specific mass emissions (kg/tonne melted frit) apply
	All type of furnaces	kg/tonne melted glass The specific mass emissions refer to 1 tonne of melted glass
Non-melting activities, including downstream processes	All processes	mg/Nm ³ No correction for oxygen
	All processes	kg/tonne glass The specific mass emissions refer to 1 tonne of produced glass

Conversion to reference oxygen concentration

The formula for calculating the emissions concentration at a reference oxygen level (see Table 1) is shown below.

$$E_R = \frac{21 - O_R}{21 - O_M} \times E_M$$

Where:

E_R (mg/Nm³): emissions concentration corrected to the reference oxygen level O_R

O_R (vol %): reference oxygen level

E_M (mg/Nm³): emissions concentration referred to the measured oxygen level O_M

O_M (vol %): measured oxygen level.

Conversion from concentrations to specific mass emissions

BAT-AELs given in Sections 1.2 to 1.9 as specific mass emissions (kg/tonne melted glass) are based on the calculation reported below except for oxy-fuel fired furnaces and, in a limited number of cases, for electric melting where BAT-AELs given in kg/tonne melted glass were derived from specific reported data.

The calculation procedure used for the conversion from concentrations to specific mass emissions is shown below.

$$\text{Specific mass emission (kg/tonne of melted glass)} = \text{conversion factor} \times \text{emissions concentration (mg/Nm}^3\text{)}$$

Where: conversion factor = $(Q/P) \times 10^{-6}$

with Q = waste gas volume in Nm³/h

P = pull rate in tonnes of melted glass/h.

The waste gas volume (Q) is determined by the specific energy consumption, type of fuel, and the oxidant (air, air enriched by oxygen and oxygen with purity depending on the production process). The energy consumption is a complex function of (predominantly) the type of furnace, the type of glass and the cullet percentage.

However, a range of factors can influence the relationship between concentration and specific mass flow, including:

- type of furnace (air preheating temperature, melting technique)
- type of glass produced (energy requirement for melting)
- energy mix (fossil fuel/electric boosting)
- type of fossil fuel (oil, gas)
- type of oxidant (oxygen, air, oxygen-enriched air)
- cullet percentage
- batch composition
- age of the furnace
- furnace size.

The conversion factors given in Table 2 have been used for converting BAT-AELs from concentrations into specific mass emissions.

The conversion factors have been determined on the basis of energy efficient furnaces and relate only to full air/fuel-fired furnaces.

Table 2

Indicative factors used for converting mg/Nm³ into kg/tonne of melted glass based on energy efficient fuel-air furnaces

Sectors	Factors to convert mg/Nm ³ into kg/tonne of melted glass
Flat glass	$2,5 \times 10^{-3}$
Container glass	General case
	Specific cases (1)
	Case-by-case study (often $3,0 \times 10^{-3}$)
Continuous filament glass fibre	$4,5 \times 10^{-3}$

Sectors		Factors to convert mg/Nm ³ into kg/tonne of melted glass
Domestic glass	Soda lime	$2,5 \times 10^{-3}$
	Specific cases ⁽²⁾	Case-by-case study (between $2,5$ and $> 10 \times 10^{-3}$; often $3,0 \times 10^{-3}$)
Mineral wool	Glass wool	2×10^{-3}
	Stone wool cupola	$2,5 \times 10^{-3}$
Special glass	TV glass (panels)	3×10^{-3}
	TV glass (funnel)	$2,5 \times 10^{-3}$
	Borosilicate (tube)	4×10^{-3}
	Glass ceramics	$6,5 \times 10^{-3}$
	Lighting glass (soda-lime)	$2,5 \times 10^{-3}$
Frits		Case-by-case study (between $5 - 7,5 \times 10^{-3}$)

⁽¹⁾ Specific cases correspond to less favourable cases (i.e. small special furnaces with a production of generally below 100 tonnes/day and a cullet rate of below 30 %). This category represents only 1 or 2 % of the container glass production.

⁽²⁾ Specific cases corresponding to less favourable cases and/or non-soda-lime glasses: borosilicates, glass ceramic, crystal glass and, less frequently, lead crystal glass.

DEFINITIONS FOR CERTAIN AIR POLLUTANTS

For the purpose of these BAT conclusions and for the BAT-AELs reported in Sections 1.2 to 1.9, the following definitions apply:

NO _x expressed as NO ₂	The sum of nitrogen oxide (NO) and nitrogen dioxide (NO ₂) expressed as NO ₂
SO _x expressed as SO ₂	The sum of sulphur dioxide (SO ₂) and sulphur trioxide (SO ₃) expressed as SO ₂
Hydrogen chloride expressed as HCl	All gaseous chlorides expressed as HCl
Hydrogen fluoride expressed as HF	All gaseous fluorides expressed as HF

AVERAGING PERIODS FOR WASTE WATER DISCHARGES

Unless stated otherwise, emission levels associated with the best available techniques (BAT-AELs) for waste water emissions given in these BAT conclusions refer to the average value of a composite sample taken over a period of 2 hours or 24 hours.

1.1. General BAT conclusions for the manufacture of glass

Unless otherwise stated, the BAT conclusions presented in this section can be applied to all installations.

The process-specific BAT included in Sections 1.2 – 1.9 apply in addition to the general BAT mentioned in this section.

1.1.1. Environmental management systems

1. BAT is to implement and adhere to an environmental management system (EMS) that incorporates all of the following features:

- (i) commitment of the management, including senior management;
- (ii) definition of an environmental policy that includes the continuous improvement for the installation by the management;

- (iii) planning and establishing the necessary procedures, objectives and targets, in conjunction with financial planning and investment;
- (iv) implementation of the procedures paying particular attention to:
 - (a) structure and responsibility
 - (b) training, awareness and competence
 - (c) communication
 - (d) employee involvement
 - (e) documentation
 - (f) efficient process control
 - (g) maintenance programmes
 - (h) emergency preparedness and response
 - (i) safeguarding compliance with environmental legislation.
- (v) checking performance and taking corrective action, paying particular attention to:
 - (a) monitoring and measurement (see also the reference document on the General Principles of Monitoring)
 - (b) corrective and preventive action
 - (c) maintenance of records
 - (d) independent (where practicable) internal or external auditing in order to determine whether or not the EMS conforms to planned arrangements and has been properly implemented and maintained;
- (vi) review of the EMS and its continuing suitability, adequacy and effectiveness by senior management;
- (vii) following the development of cleaner technologies;
- (viii) consideration for the environmental impacts from the eventual decommissioning of the installation at the stage of designing a new plant, and throughout its operating life;
- (ix) application of sectoral benchmarking on a regular basis.

Applicability

The scope (e.g. level of details) and nature of the EMS (e.g. standardised or non-standardised) will generally be related to the nature, scale and complexity of the installation, and the range of environmental impacts it may have.

1.1.2. Energy efficiency

2. BAT is to reduce the specific energy consumption by using one or a combination of the following techniques:

Technique	Applicability
(i) Process optimisation, through the control of the operating parameters	The techniques are generally applicable
(ii) Regular maintenance of the melting furnace	
(iii) Optimisation of the furnace design and the selection of the melting technique	Applicable for new plants. For existing plants, the implementation requires a complete rebuild of the furnace
(iv) Application of combustion control techniques	Applicable to fuel/air and oxy-fuel fired furnaces

Technique	Applicability
(v) Use of increasing levels of cullet, where available and economically and technically viable	Not applicable to the continuous filament glass fibre, high temperature insulation wool and frits sectors
(vi) Use of a waste heat boiler for energy recovery, where technically and economically viable	Applicable to fuel/air and oxy-fuel fired furnaces. The applicability and economic viability of the technique is dictated by the overall efficiency that may be obtained, including the effective use of the steam generated
(vii) Use of batch and cullet preheating, where technically and economically viable	Applicable to fuel/air and oxy-fuel fired furnaces. The applicability is normally restricted to batch compositions with more than 50 % cullet

1.1.3. Materials storage and handling

3. BAT is to prevent, or where that is not practicable, to reduce diffuse dust emissions from the storage and handling of solid materials by using one or a combination of the following techniques:

I. Storage of raw materials

- (i) Store bulk powder materials in enclosed silos equipped with a dust abatement system (e.g. fabric filter)
- (ii) Store fine materials in enclosed containers or sealed bags
- (iii) Store under cover stockpiles of coarse dusty materials
- (iv) Use of road cleaning vehicles and water damping techniques

II. Handling of raw materials

Technique	Applicability
(i) For materials which are transported by above ground, use enclosed conveyors to prevent material loss	The techniques are generally applicable
(ii) Where pneumatic conveying is used, apply a sealed system equipped with a filter to clean the transport air before release	
(iii) Moistening of the batch	The use of this technique is limited by the negative consequences on the furnace energy efficiency. Restrictions may apply to some batch formulations, in particular for borosilicate glass production
(iv) Application of a slightly negative pressure within the furnace	Applicable only as an inherent aspect of operation (i.e. melting furnaces for frits production) due to a detrimental impact on furnace energy efficiency
(v) Use of raw materials that do not cause decrepitation phenomena (mainly dolomite and limestone). These phenomena consist of minerals that 'crackle' when exposed to heat, with a consequent potential increase of dust emissions	Applicable within the constraints associated with the availability of raw materials
(vi) Use of an extraction which vents to a filter system in processes where dust is likely to be generated (e.g. bag opening, frits batch mixing, fabric filter dust disposal, cold-top melters)	The techniques are generally applicable
(vii) Use of enclosed screw feeders	
(viii) Enclosure of feed pockets	Generally applicable. Cooling may be necessary to avoid damage to the equipment

4. BAT is to prevent, or where that is not practicable, to reduce diffuse gaseous emissions from the storage and handling of volatile raw materials by using one or a combination of the following techniques:

- (i) Use of tank paint with low solar absorptency for bulk storage subject to temperature changes due to solar heating.
- (ii) Control of temperature in the storage of volatile raw materials.
- (iii) Tank insulation in the storage of volatile raw materials.
- (iv) Inventory management
- (v) Use of floating roof tanks in the storage of large quantities of volatile petroleum products.
- (vi) Use of vapour return transfer systems in the transfer of volatile fluids (e.g. from tank trucks to storage tank).
- (vii) Use of bladder roof tanks in the storage of liquid raw materials.
- (viii) Use of pressure/vacuum valves in tanks designed to withstand pressure fluctuations.
- (ix) Application of a release treatment (e.g. adsorption, absorption, condensation) in the storage of hazardous materials.
- (x) Application of subsurface filling in the storage of liquids that tend to foam.

1.1.4. General primary techniques

5. BAT is to reduce energy consumption and emissions to air by carrying out a constant monitoring of the operational parameters and a programmed maintenance of the melting furnace.

Technique	Applicability
The technique consists of a series of monitoring and maintenance operations which can be used individually or in combination appropriate to the type of furnace, with the aim of minimising the ageing effects on the furnace, such as sealing the furnace and burner blocks, keep the maximum insulation, control the stabilised flame conditions, control the fuel/air ratio, etc.	Applicable to regenerative, recuperative, and oxy-fuel fired furnaces. The applicability to other types of furnaces requires an installation-specific assessment

6. BAT is to carry out a careful selection and control of all substances and raw materials entering the melting furnace in order to reduce or prevent emissions to air by using one or a combination of the following techniques.

Technique	Applicability
(i) Use of raw materials and external cullet with low levels of impurities (e.g. metals, chlorides, fluorides)	Applicable within the constraints of the type of glass produced at the installation and the availability of raw materials and fuels
(ii) Use of alternative raw materials (e.g. less volatile)	
(iii) Use of fuels with low metal impurities	

7. BAT is to carry out monitoring of emissions and/or other relevant process parameters on a regular basis, including the following:

Technique	Applicability
(i) Continuous monitoring of critical process parameters to ensure process stability, e.g. temperature, fuel feed and airflow	The techniques are generally applicable
(ii) Regular monitoring of process parameters to prevent/reduce pollution, e.g. O ₂ content of the combustion gases to control the fuel/air ratio.	
(iii) Continuous measurements of dust, NO _x and SO ₂ emissions or discontinuous measurements at least twice per year, associated with the control of surrogate parameters to ensure that the treatment system is working properly between measurements	
(iv) Continuous or regular periodic measurements of NH ₃ emissions, when selective catalytic reduction (SCR) or selective non-catalytic reduction (SNCR) techniques are applied	The techniques are generally applicable
(v) Continuous or regular periodic measurements of CO emissions when primary techniques or chemical reduction by fuel techniques are applied for NO _x emissions reductions or partial combustion may occur.	
(vi) Regular periodic measurements of emissions of HCl, HF, CO and metals, in particular when raw materials containing such substances are used or partial combustion may occur	The techniques are generally applicable
(vii) Continuous monitoring of surrogate parameters to ensure that the waste gas treatment system is working properly and that the emission levels are maintained between discontinuous measurements. The monitoring of surrogate parameters includes: reagent feed, temperature, water feed, voltage, dust removal, fan speed, etc.	

8. BAT is to operate the waste gas treatment systems during normal operating conditions at optimal capacity and availability in order to prevent or reduce emissions

Applicability

Special procedures can be defined for specific operating conditions, in particular:

- (i) during start-up and shutdown operations
- (ii) during other special operations which could affect the proper functioning of the systems (e.g. regular and extraordinary maintenance work and cleaning operations of the furnace and/or of the waste gas treatment system, or severe production change)
- (iii) in the case of insufficient waste gas flow or temperature which prevents the use of the system at full capacity.

9. BAT is to limit carbon monoxide (CO) emissions from the melting furnace, when applying primary techniques or chemical reduction by fuel, for the reduction of NO_x emissions

Technique	Applicability
Primary techniques for the reduction of NO _x emissions are based on combustion modifications (e.g. reduction of air/fuel ratio, staged combustion low-NO _x burners, etc.). Chemical reduction by fuel consists of the addition of hydrocarbon fuel to the waste gas stream to reduce the NO _x formed in the furnace.	Applicable to conventional air/fuel fired furnaces.
The increase in CO emissions due to the application of these techniques can be limited by a careful control of the operational parameters	

Table 3

BAT-AELs for carbon monoxide emissions from melting furnaces

Parameter	BAT-AEL
Carbon monoxide, expressed as CO	< 100 mg/Nm ³

10. BAT is to limit ammonia (NH₃) emissions, when applying selective catalytic reduction (SCR) or selective non-catalytic reduction (SNCR) techniques for a high efficiency NO_x emissions reduction

Technique	Applicability
The technique consists of adopting and maintaining suitable operating conditions of the SCR or SNCR waste gas treatment systems, with the aim of limiting emissions of unreacted ammonia	Applicable to melting furnaces fitted with SCR or SNCR

Table 4

BAT-AELs for ammonia emissions, when SCR or SNCR techniques are applied

Parameter	BAT-AELs (1)
Ammonia, expressed as NH ₃	< 5 – 30 mg/Nm ³

(1) The higher levels are associated with higher inlet NO_x concentrations, higher reduction rates and the ageing of the catalyst.

11. BAT is to reduce boron emissions from the melting furnace, when boron compounds are used in the batch formulation, by using one or a combination of the following techniques:

Technique (1)	Applicability
(i) Operation of a filtration system at a suitable temperature for enhancing the separation of boron compounds in the solid state, taking into account that some boric acid species may be present in the flue-gas as gaseous compounds at temperatures below 200 °C, but also as low as 60 °C	The applicability to existing plants may be limited by technical constraints associated with the position and characteristics of the existing filter system
(ii) Use of dry or semi-dry scrubbing in combination with a filtration system	The applicability may be limited by a decreased removal efficiency of other gaseous pollutants (SO _x , HCl, HF) caused by the deposition of boron compounds on the surface of the dry alkaline reagent
(iii) Use of wet scrubbing	The applicability to existing plants may be limited by the need of a specific waste water treatment

(1) A description of the techniques is given in Sections 1.10.1, 1.10.4 and 1.10.6.

Monitoring

The monitoring of boron emissions should be carried out according to a specific methodology which allows measurement of both solid and gaseous forms and to determine the effective removal of these species from the flue gases.

1.1.5. Emissions to water from glass manufacturing processes

12. BAT is to reduce water consumption by using one or a combination of the following techniques:

Technique	Applicability
(i) Minimisation of spillages and leaks	The technique is generally applicable
(ii) Reuse of cooling and cleaning waters after purging	The technique is generally applicable. Recirculation of scrubbing water is applicable to most scrubbing systems; however, periodic discharge and replacement of the scrubbing medium may be necessary

Technique	Applicability
(iii) Operate a quasi-closed loop water system as far as technically and economically feasible	<p>The applicability of this technique may be limited by the constraints associated with the safety management of the production process. In particular:</p> <ul style="list-style-type: none"> — open circuit cooling may be used when safety issues require for it (e.g. incidents when large quantities of glass need to be cooled) — water used in some specific process (e.g. downstream activities in the continuous filament glass fibre sector, acid polishing in the domestic and special glass sectors, etc.) may have to be discharged in total or in part to the waste water treatment system

13. BAT is to reduce the emission load of pollutants in the waste water discharges by using one or a combination of the following waste water treatment systems:

Technique	Applicability
<p>(i) Standard pollution control techniques, such as settlement, screening, skimming, neutralisation, filtration, aeration, precipitation, coagulation and flocculation, etc.</p> <p>Standard good practice techniques to control emissions from storage of liquid raw materials and intermediates, such as containments, inspection/testing of tanks, overflow protection, etc.</p>	The techniques are generally applicable
(ii) Biological treatment systems, such as activated sludge, biofiltration to remove/degrade the organic compounds	The applicability is limited to the sectors which use organic substances in the production process (e.g. continuous filament glass fibre and mineral wool sectors)
(iii) Discharge to municipal waste water treatment Plants	Applicable to installations where further reduction of pollutants is necessary
(iv) External reuse of waste waters	The applicability is generally limited to the frits sector (possible reuse in the ceramic industry)

Table 5

BAT-AELs for waste water discharges to surface waters from the manufacture of glass

Parameter ⁽¹⁾	Unit	BAT-AEL ⁽²⁾ (composite sample)
pH	—	6,5 – 9
Total suspended solids	mg/l	< 30
Chemical oxygen demand (COD)	mg/l	< 5 – 130 ⁽³⁾
Sulphates, expressed as SO ₄ ²⁻	mg/l	< 1 000
Fluorides, expressed as F ⁻	mg/l	< 6 ⁽⁴⁾
Total hydrocarbons	mg/l	< 15 ⁽⁵⁾
Lead, expressed as Pb	mg/l	< 0,05 – 0,3 ⁽⁶⁾
Antimony, expressed as Sb	mg/l	< 0,5
Arsenic, expressed as As	mg/l	< 0,3
Barium, expressed as Ba	mg/l	< 3,0

Parameter ⁽¹⁾	Unit	BAT-AEL ⁽²⁾ (composite sample)
Zinc, expressed as Zn	mg/l	< 0,5
Copper, expressed as Cu	mg/l	< 0,3
Chromium, expressed as Cr	mg/l	< 0,3
Cadmium, expressed as Cd	mg/l	< 0,05
Tin, expressed as Sn	mg/l	< 0,5
Nickel, expressed as Ni	mg/l	< 0,5
Ammonia, expressed as NH ₄	mg/l	< 10
Boron, expressed as B	mg/l	< 1 – 3
Phenol	mg/l	< 1

⁽¹⁾ The relevance of the pollutants listed in the table depends on the sector of the glass industry and on the different activities carried out at the plant.

⁽²⁾ The levels refer to a composite sample taken over a time period of 2 hours or 24 hours.

⁽³⁾ For the continuous filament glass fibre sector, BAT-AEL is < 200 mg/l.

⁽⁴⁾ The level refers to treated water coming from activities involving acid polishing.

⁽⁵⁾ In general, total hydrocarbons are composed of mineral oils.

⁽⁶⁾ The higher level of the range is associated with downstream processes for the production of lead crystal glass.

1.1.6. Waste from the glass manufacturing processes

14. BAT is to reduce the production of solid waste to be disposed of by using one or a combination of the following techniques:

Technique	Applicability
(i) Recycling of waste batch materials, where quality requirements allow for it	The applicability may be limited by the constraints associated with the quality of the final glass product
(ii) Minimising material losses during the storage and handling of raw materials	The technique is generally applicable
(iii) Recycling of internal cullet from rejected production	Generally, not applicable to the continuous filament glass fibre, high temperature insulation wool and frits sectors
(iv) Recycling of dust in the batch formulation where quality requirements allow for it	The applicability may be limited by different factors: <ul style="list-style-type: none"> — quality requirements of the final glass product — cullet percentage used in the batch formulation — potential carryover phenomena and corrosion of the refractory materials — sulphur balance constraints
(v) Valorisation of solid waste and/or sludge through appropriate use on-site (e.g. sludge from water treatment) or in other industries	Generally applicable to the domestic glass sector (for lead crystal cutting sludge) and to the container glass sector (fine particles of glass mixed with oil). Limited applicability to other glass manufacturing sectors due to unpredictable, contaminated composition, low volumes and economic viability
(vi) Valorisation of end-of-life refractory materials for possible use in other industries	The applicability is limited by the constraints imposed by the refractory manufacturers and potential end-users
(vii) Applying cement bonded briquetting of waste for recycling into hot blast cupola furnaces where quality requirements allow for it	The applicability of cement bonded briquetting of waste is limited to the stone wool sector. A trade-off approach between air emissions and the generation of solid waste stream should be undertaken

1.1.7. Noise from the glass manufacturing processes

15. BAT is to reduce noise emissions by using one or a combination of the following techniques:

- (i) Make an environmental noise assessment and formulate a noise management plan as appropriate to the local environment
- (ii) Enclose noisy equipment/operation in a separate structure/unit
- (iii) Use embankments to screen the source of noise
- (iv) Carry out noisy outdoor activities during the day
- (v) Use noise protection walls or natural barriers (trees, bushes) between the installation and the protected area, on the basis of local conditions.

1.2. BAT conclusions for container glass manufacturing

Unless otherwise stated, the BAT conclusions presented in this section can be applied to all container glass manufacturing installations.

1.2.1. Dust emissions from melting furnaces

16. BAT is to reduce dust emissions from the waste gases of the melting furnace by applying a flue-gas cleaning system such as an electrostatic precipitator or a bag filter.

Technique ⁽¹⁾	Applicability
The flue-gas cleaning systems consist of end-of-pipe techniques based on the filtration of all materials that are solid at the point of measurement	The technique is generally applicable

⁽¹⁾ A description of filtration systems (i.e. electrostatic precipitator, bag filter) is given in Section 1.10.1.

Table 6

BAT-AELs for dust emissions from the melting furnace in the container glass sector

Parameter	BAT-AEL	
	mg/Nm ³	kg/tonne melted glass ⁽¹⁾
Dust	< 10 – 20	< 0,015 – 0,06

⁽¹⁾ The conversion factors of $1,5 \times 10^{-3}$ and 3×10^{-3} have been used for the determination of the lower and higher value of the range respectively.

1.2.2. Nitrogen oxides (NO_x) from melting furnaces

17. BAT is to reduce NO_x emissions from the melting furnace by using one or a combination of the following techniques:

I. primary techniques, such as:

Technique ⁽¹⁾	Applicability
(i) Combustion modifications	
(a) Reduction of air/fuel ratio	Applicable to air/fuel conventional furnaces. Full benefits are achieved at normal or complete furnace rebuild, when combined with optimum furnace design and geometry
(b) Reduced combustion air temperature	Applicable only under installation-specific circumstances due to a lower furnace efficiency and higher fuel demand (i.e. use of recuperative furnaces in place of regenerative furnaces)

Technique ⁽¹⁾	Applicability
(c) Staged combustion: — Air staging — Fuel staging	Fuel staging is applicable to most conventional air/fuel furnaces. Air staging has very limited applicability due to its technical complexity
(d) Flue-gas recirculation	The applicability of this technique is limited to the use of special burners with automatic recirculation of the waste gas
(e) Low-NO _x burners	The technique is generally applicable. The achieved environmental benefits are generally lower for applications to cross-fired, gas-fired furnaces due to technical constraints and a lower degree of flexibility of the furnace. Full benefits are achieved at normal or complete furnace rebuild, when combined with optimum furnace design and geometry
(f) Fuel choice	The applicability is limited by the constraints associated with the availability of different types of fuel, which may be impacted by the energy policy of the Member State
(ii) Special furnace design	The applicability is limited to batch formulations that contain high levels of external cullet (> 70 %). The application requires a complete rebuild of the melting furnace. The shape of the furnace (long and narrow) may pose space restrictions
(iii) Electric melting	Not applicable for large volume glass productions (> 300 tonnes/day). Not applicable for productions requiring large pull variations. The implementation requires a complete furnace rebuild
(iv) Oxy-fuel melting	The maximum environmental benefits are achieved for applications at the time of a complete furnace rebuild

⁽¹⁾ A description of the techniques is given in Section 1.10.2.

II. secondary techniques, such as:

Technique ⁽¹⁾	Applicability
(i) Selective catalytic reduction (SCR)	The application may require an upgrade of the dust abatement system in order to guarantee a dust concentration of below 10 – 15 mg/Nm ³ and a desulphurisation system for the removal of SO _x emissions. Due to the optimum operating temperature window, the applicability is limited to the use of electrostatic precipitators. In general, the technique is not used with a bag filter system because the low operating temperature, in the range of 180 – 200 °C, would require reheating of the waste gases. The implementation of the technique may require significant space availability
(ii) Selective non-catalytic reduction(SNCR)	The technique is applicable to recuperative furnaces. Very limited applicability to conventional regenerative furnaces, where the correct temperature window is difficult to access or does not allow a good mixing of the flue-gases with the reagent. It may be applicable to new regenerative furnaces equipped with split regenerators; however, the temperature window is difficult to maintain due to the reversal of fire between the chambers that causes a cyclical temperature change

⁽¹⁾ A description of the techniques is given in Section 1.10.2.

Table 7

BAT-AELs for NO_x emissions from the melting furnace in the container glass sector

Parameter	BAT	BAT-AEL	
		mg/Nm ³	kg/tonne melted glass ⁽¹⁾
NO _x expressed as NO ₂	Combustion modifications, special furnace designs ⁽²⁾ ⁽³⁾	500 – 800	0,75 – 1,2
	Electric melting	< 100	< 0,3
	Oxy-fuel melting ⁽⁴⁾	Not applicable	< 0,5 – 0,8
	Secondary techniques	< 500	< 0,75

⁽¹⁾ The conversion factor reported in Table 2 for general cases ($1,5 \times 10^{-3}$) has been applied, with the exception of electric melting (specific cases: 3×10^{-3}).

⁽²⁾ The lower value refers to the use of special furnace designs, where applicable.

⁽³⁾ These values should be reconsidered in the occasion of a normal or complete rebuild of the melting furnace.

⁽⁴⁾ The achievable levels depend on the quality of the natural gas and oxygen available (nitrogen content).

18. When nitrates are used in the batch formulation and/or special oxidising combustion conditions are required in the melting furnace for ensuring the quality of the final product, BAT is to reduce NO_x emissions by minimising the use of these raw materials, in combination with primary or secondary techniques

The BAT-AELs are set out in Table 7.

If nitrates are used in the batch formulation for short campaigns or for melting furnaces with a capacity of < 100 t/day, the BAT-AEL is set out in Table 8.

Technique ⁽¹⁾	Applicability
Primary techniques: — Minimising the use of nitrates in the batch formulation The use of nitrates is applied for very high quality products (i.e. flaconage, perfume bottles and cosmetic containers). Effective alternative materials are sulphates, arsenic oxides, cerium oxide. The application of process modifications (e.g. special oxidising combustion conditions) represents an alternative to the use of nitrates	The substitution of nitrates in the batch formulation may be limited by the high costs and/or higher environmental impact of the alternative materials

⁽¹⁾ A description of the techniques is given in Section 1.10.2.

Table 8

BAT-AEL for NO_x emissions from the melting furnace in the container glass sector, when nitrates are used in the batch formulation and/or special oxidising combustion conditions in cases of short campaigns or for melting furnaces with a capacity of < 100 t/day

Parameter	BAT	BAT-AEL	
		mg/Nm ³	kg/tonne melted glass ⁽¹⁾
NO _x expressed as NO ₂	Primary techniques	< 1 000	< 3

⁽¹⁾ The conversion factor reported in Table 2 for specific cases (3×10^{-3}) has been applied.

1.2.3. Sulphur oxides (SO_x) from melting furnaces

19. BAT is to reduce SO_x emissions from the melting furnace by using one or a combination of the following techniques:

Technique ⁽¹⁾	Applicability
(i) Dry or semi-dry scrubbing, in combination with a filtration system	The technique is generally applicable
(ii) Minimisation of the sulphur content in the batch formulation and optimisation of the sulphur balance	<p>The minimisation of the sulphur content in the batch formulation is generally applicable within the constraints of quality requirements of the final glass product.</p> <p>The application of sulphur balance optimisation requires a trade-off approach between the removal of SO_x emissions and the management of the solid waste (filter dust).</p> <p>The effective reduction of SO_x emissions depends on the retention of sulphur compounds in the glass which may vary significantly depending on the glass type</p>
(iii) Use of low sulphur content fuels	The applicability may be limited by the constraints associated with the availability of low sulphur fuels, which may be impacted by the energy policy of the Member State

⁽¹⁾ A description of the techniques is given in Section 1.10.3.

Table 9

BAT-AELs for SO_x emissions from the melting furnace in the container glass sector

Parameter	Fuel	BAT-AEL ⁽¹⁾ ⁽²⁾	
		mg/Nm ³	kg/tonne melted glass ⁽³⁾
SO _x expressed as SO ₂	Natural gas	< 200 – 500	< 0,3 – 0,75
	Fuel oil ⁽⁴⁾	< 500 – 1 200	< 0,75 – 1,8

⁽¹⁾ For special types of coloured glasses (e.g. reduced green glasses), concerns related to the achievable emission levels may require investigating the sulphur balance. Values reported in the table may be difficult to achieve in combination with filter dust recycling and the rate of recycling of external cullet.

⁽²⁾ The lower levels are associated with conditions where the reduction of SO_x is a high priority over a lower production of solid waste corresponding to the sulphate-rich filter dust.

⁽³⁾ The conversion factor reported in Table 2 for general cases ($1,5 \times 10^{-3}$) has been applied.

⁽⁴⁾ The associated emission levels are related to the use of 1 % sulphur fuel oil in combination with secondary abatement techniques.

1.2.4. Hydrogen chloride (HCl) and hydrogen fluoride (HF) from melting furnaces

20. BAT is to reduce HCl and HF emissions from the melting furnace (possibly combined with flue-gases from hot-end coating activities) by using one or a combination of the following techniques:

Technique ⁽¹⁾	Applicability
(i) Selection of raw materials for the batch formulation with a low content of chlorine and fluorine	The applicability may be limited by the constraints of the type of glass produced at the installation and the availability of raw materials
(ii) Dry or semi-dry scrubbing, in combination with a filtration system	The technique is generally applicable

⁽¹⁾ A description of the techniques is given in Section 1.10.4.

Table 10

BAT-AELs for HCl and HF emissions from the melting furnace in the container glass sector

Parameter	BAT-AEL	
	mg/Nm ³	kg/tonne melted glass ⁽¹⁾
Hydrogen chloride, expressed as HCl ⁽²⁾	< 10 – 20	< 0,02 – 0,03
Hydrogen fluoride, expressed as HF	< 1 – 5	< 0,001 – 0,008

⁽¹⁾ The conversion factor for general cases, reported in Table 2 ($1,5 \times 10^{-3}$) has been applied.

⁽²⁾ The higher levels are associated with the simultaneous treatment of flue-gases from hot-end coating operations.

1.2.5. Metals from melting furnaces

21. BAT is to reduce metal emissions from the melting furnace by using one or a combination of the following techniques:

Technique ⁽¹⁾	Applicability
(i) Selection of raw materials for the batch formulation with a low content of metals	The applicability may be limited by the constraints imposed by the type of glass produced at the installation and the availability of the raw materials
(ii) Minimising the use of metal compounds in the batch formulation, where colouring and decolouring of glass is needed, subject to consumer glass quality requirements	
(iii) Applying a filtration system (bag filter or electrostatic precipitator)	The techniques are generally applicable
(iv) Applying a dry or semi-dry scrubbing, in combination with a filtration system	

⁽¹⁾ A description of the techniques is given in Section 1.10.5.

Table 11

BAT-AELs for metal emissions from the melting furnace in the container glass sector

Parameter	BAT-AEL ⁽¹⁾ ⁽²⁾ ⁽³⁾	
	mg/Nm ³	kg/tonne melted glass ⁽⁴⁾
Σ (As, Co, Ni, Cd, Se, Cr _{VI})	< 0,2 – 1 ⁽⁵⁾	< 0,3 – $1,5 \times 10^{-3}$
Σ (As, Co, Ni, Cd, Se, Cr _{VI} , Sb, Pb, Cr _{III} , Cu, Mn, V, Sn)	< 1 – 5	< 1,5 – $7,5 \times 10^{-3}$

⁽¹⁾ The levels refer to the sum of metals present in the flue-gases in both solid and gaseous phases.

⁽²⁾ The lower levels are BAT-AELs when metal compounds are not intentionally used in the batch formulation.

⁽³⁾ The upper levels are associated with the use of metals for colouring or decolouring the glass, or when the flue-gases from the hot-end coating operations are treated together with the melting furnace emissions.

⁽⁴⁾ The conversion factor for general cases, reported in Table 2 ($1,5 \times 10^{-3}$) has been applied.

⁽⁵⁾ In specific cases, when high quality flint glass is produced requiring higher amounts of selenium for decolouring (depending on the raw materials), higher values are reported, up to 3 mg/Nm³.

1.2.6. Emissions from downstream processes

22. When tin, organotin or titanium compounds are used for hot-end coating operations, BAT is to reduce emissions by using one or a combination of the following techniques:

Technique	Applicability
(i) Minimising the losses of the coating product by ensuring a good sealing of the application system and applying an effective extracting hood. A good construction and sealing of the application system is essential for minimising losses of unreacted product into the air	The technique is generally applicable

Technique	Applicability
<p>(ii) Combining the flue-gas from the coating operations with the waste gas from the melting furnace or with the combustion air of the furnace, when a secondary treatment system is applied (filter and dry or semi-dry scrubber).</p> <p>Based on the chemical compatibility, the waste gases from the coating operations may be combined with other flue-gases before treatment. These two options may be applied:</p> <ul style="list-style-type: none"> — combination with the flue gases from the melting furnace, upstream of a secondary abatement system (dry or semi-dry scrubbing plus filtration system) — combination with combustion air before entering the regenerator, followed by secondary abatement treatment of the waste gases generated during the melting process (dry or semi-dry scrubbing + filtration system) 	<p>The combination with flue gases from the melting furnace is generally applicable.</p> <p>The combination with combustion air may be affected by technical constraints due to some potential effects on the glass chemistry and on the regenerator materials</p>
<p>(iii) Applying a secondary technique, e.g. wet scrubbing, dry scrubbing plus filtration ⁽¹⁾</p>	<p>The techniques are generally applicable</p>
<p>⁽¹⁾ A description of the techniques is given in Sections 1.10.4 and 1.10.7.</p>	

Table 12

BAT-AELs for air emissions from hot-end coating activities in the container glass sector when the flue-gases from downstream operations are treated separately

Parameter	BAT-AEL
	mg/Nm ³
Dust	< 10
Titanium compounds expressed as Ti	< 5
Tin compounds, including organotin, expressed as Sn	< 5
Hydrogen chloride, expressed as HCl	< 30

23. When SO₃ is used for surface treatment operations, BAT is to reduce SO_x emissions by using one or a combination of the following techniques:

Technique ⁽¹⁾	Applicability
<p>(i) Minimising the product losses by ensuring a good sealing of the application system</p> <p>A good construction and maintenance of the application system is essential for minimising the losses of unreacted product into the air</p>	<p>The techniques are generally applicable</p>
<p>(ii) Applying a secondary technique, e.g. wet scrubbing</p>	
<p>⁽¹⁾ A description of the techniques is given in Section 1.10.6.</p>	

Table 13

BAT-AEL for SO_x emissions from downstream activities when SO₃ is used for surface treatment operations in the container glass sector, when treated separately

Parameter	BAT-AEL
	mg/Nm ³
SO _x , expressed as SO ₂	< 100 – 200

1.3. BAT conclusions for flat glass manufacturing

Unless otherwise stated, the BAT conclusions presented in this section can be applied to all flat glass manufacturing installations.

1.3.1. Dust emissions from melting furnaces

24. BAT is to reduce dust emissions from the waste gases of the melting furnace by applying an electrostatic precipitator or a bag filter system

A description of the techniques is given in Section 1.10.1.

Table 14

BAT-AELs for dust emissions from the melting furnace in the flat glass sector

Parameter	BAT-AEL	
	mg/Nm ³	kg/tonne melted glass ⁽¹⁾
Dust	< 10 – 20	< 0,025 – 0,05

⁽¹⁾ The conversion factor reported in Table 2 ($2,5 \times 10^{-3}$) has been applied.

1.3.2. Nitrogen oxides (NO_x) from melting furnaces

25. BAT is to reduce NO_x emissions from the melting furnace by using one or a combination of the following techniques:

I. primary techniques, such as:

Technique ⁽¹⁾	Applicability
(i) Combustion modifications	
(a) Reduction of air/fuel ratio	Applicable to air/fuel conventional furnaces. Full benefits are achieved at normal or complete furnace rebuild, when combined with optimum furnace design and geometry
(b) Reduced combustion air temperature	The applicability is restricted to small capacity furnaces for the production of specialty flat glass and under installation-specific circumstances, due to a lower furnace efficiency and higher fuel demand (i.e. use of recuperative furnaces in place of regenerative furnaces)
(c) Staged combustion: — Air staging — Fuel staging	Fuel staging is applicable to most conventional air/fuel furnaces. Air staging has very limited applicability due to its technical complexity
(d) Flue-gas recirculation	The applicability of this technique is limited to the use of special burners with automatic recirculation of the waste gas
(e) Low-NO _x burners	The technique is generally applicable. The achieved environmental benefits are generally lower for applications to cross-fired, gas-fired furnaces due to technical constraints and a lower degree of flexibility of the furnace. Full benefits are achieved at normal or complete furnace rebuild, when combined with optimum furnace design and geometry
(f) Fuel choice	The applicability is limited by the constraints associated with the availability of different types of fuel, which may be impacted by the energy policy of the Member State

Technique ⁽¹⁾	Applicability
(ii) Fenix process Based on the combination of a number of primary techniques for the optimisation of the combustion of cross-fired regenerative float furnaces. The main features are: — reduction of excess air — suppression of hotspots and homogenisation of the flame temperatures — controlled mixing of the fuel and combustion air	The applicability is limited to cross-fired regenerative furnaces. Applicable to new furnaces. For existing furnaces, the technique requires being directly integrated during the design and construction of the furnace, at a complete furnace rebuild
(iii) Oxy-fuel melting	The maximum environmental benefits are achieved for applications at the time of a complete furnace rebuild

⁽¹⁾ A description of the techniques is given in Section 1.10.2.

II. secondary techniques, such as:

Technique ⁽¹⁾	Applicability
(i) Chemical reduction by fuel	Applicable to regenerative furnaces. The applicability is limited by an increased fuel consumption and consequent environmental and economic impact
(ii) Selective catalytic reduction (SCR)	The application may require an upgrade of the dust abatement system in order to guarantee a dust concentration of below 10 – 15 mg/Nm ³ and a desulphurisation system for the removal of SO _x emissions Due to the optimum operating temperature window, the applicability is limited to the use of electrostatic precipitators. In general, the technique is not used with a bag filter system because the low operating temperature, in the range of 180 – 200 °C, would require reheating of the waste gases. The implementation of the technique may require significant space availability

⁽¹⁾ A description of the techniques is given in Section 1.10.2.

Table 15

BAT-AELs for NO_x emissions from the melting furnace in the flat glass sector

Parameter	BAT	BAT-AEL ⁽¹⁾	
		mg/Nm ³	kg/tonne melted glass ⁽²⁾
NO _x expressed as NO ₂	Combustion modifications, Fenix process ⁽³⁾	700 – 800	1,75 – 2,0
	Oxy-fuel melting ⁽⁴⁾	Not applicable	< 1,25 – 2,0
	Secondary techniques ⁽⁵⁾	400 – 700	1,0 – 1,75

⁽¹⁾ Higher emission levels are expected when nitrates are used occasionally for the production of special glasses.

⁽²⁾ The conversion factor reported in Table 2 ($2,5 \times 10^{-3}$) has been applied.

⁽³⁾ The lower levels of the range are associated with the application of the Fenix process.

⁽⁴⁾ The achievable levels depend on the quality of the natural gas and oxygen available (nitrogen content).

⁽⁵⁾ The higher levels of the range are associated with existing plants until a normal or complete rebuild of the melting furnace. The lower levels are associated with newer/retrofitted plants.

26. When nitrates are used in the batch formulation, BAT is to reduce NO_x emissions by minimising the use of these raw materials, in combination with primary or secondary techniques. If secondary techniques are applied, the BAT-AELs reported in Table 15 are applicable.

If nitrates are used in the batch formulation for the production of special glasses in a limited number of short campaigns, the BAT-AELs are set out in Table 16.

Technique ⁽¹⁾	Applicability
Primary techniques: minimising the use of nitrates in the batch formulation The use of nitrates is applied for special productions (i.e. coloured glass). Effective alternative materials are sulphates, arsenic oxides, cerium oxide	The substitution of nitrates in the batch formulation may be limited by the high costs and/or higher environmental impact of the alternative materials

⁽¹⁾ A description of the technique is given in Section 1.10.2.

Table 16

BAT-AEL for NO_x emissions from the melting furnace in the flat glass sector, when nitrates are used in the batch formulation for the production of special glasses in a limited number of short campaigns

Parameter	BAT	BAT-AEL	
		mg/Nm ³	kg/tonne melted glass ⁽¹⁾
NO _x expressed as NO ₂	Primary techniques	< 1 200	< 3

⁽¹⁾ The conversion factor reported in Table 2 for specific cases ($2,5 \times 10^{-3}$) has been applied

1.3.3. Sulphur oxides (SO_x) from melting furnaces

27. BAT is to reduce SO_x emissions from the melting furnace by using one or a combination of the following techniques:

Technique ⁽¹⁾	Applicability
(i) Dry or semi-dry scrubbing, in combination with a filtration system	The technique is generally applicable
(ii) Minimisation of the sulphur content in the batch formulation and optimisation of the sulphur balance	The minimisation of the sulphur content in the batch formulation is generally applicable within the constraints of quality requirements of the final glass product. The application of sulphur balance optimisation requires a trade-off approach between the removal of SO _x emissions and the management of the solid waste (filter dust)
(iii) Use of low sulphur content fuels	The applicability may be limited by the constraints associated with the availability of low sulphur fuels, which may be impacted by the energy policy of the Member State

⁽¹⁾ A description of the techniques is given in Section 1.10.3.

Table 17

BAT-AELs for SO_x emissions from the melting furnace in the flat glass sector

Parameter	Fuel	BAT-AEL ⁽¹⁾	
		mg/Nm ³	kg/tonne melted glass ⁽²⁾
SO _x expressed as SO ₂	Natural gas	< 300 – 500	< 0,75 – 1,25
	Fuel oil ⁽³⁾ ⁽⁴⁾	500 – 1 300	1,25 – 3,25

⁽¹⁾ The lower levels are associated with conditions where the reduction of SO_x has a high priority over a lower production of solid waste corresponding to the sulphate-rich filter dust.

⁽²⁾ The conversion factor reported in Table 2 ($2,5 \times 10^{-3}$) has been applied.

⁽³⁾ The associated emission levels are related to the use of 1 % sulphur fuel oil in combination with secondary abatement techniques.

⁽⁴⁾ For large flat glass furnaces, concerns related to the achievable emission levels may require investigating the sulphur balance. Values reported in the table may be difficult to achieve in combination with filter dust recycling.

1.3.4. Hydrogen chloride (HCl) and hydrogen fluoride (HF) from melting furnaces

28. BAT is to reduce HCl and HF emissions from the melting furnace by using one or a combination of the following techniques:

Technique ⁽¹⁾	Applicability
(i) Selection of raw materials for the batch formulation with a low content of chlorine and fluorine	The applicability may be limited by the constraints of the type of glass produced at the installation and the availability of raw materials
(ii) Dry or semi-dry scrubbing, in combination with a filtration system	The technique is generally applicable

⁽¹⁾ A description of the techniques is given in Section 1.10.4.

Table 18

BAT-AELs for HCl and HF emissions from the melting furnace in the flat glass sector

Parameter	BAT-AEL	
	mg/Nm ³	kg/tonne melted glass ⁽¹⁾
Hydrogen chloride, expressed as HCl ⁽²⁾	< 10 – 25	< 0,025 – 0,0625
Hydrogen fluoride, expressed as HF	< 1 – 4	< 0,0025 – 0,010

⁽¹⁾ The conversion factor reported in Table 2 ($2,5 \times 10^{-3}$) has been applied.

⁽²⁾ The higher levels of the range are associated with the recycling of filter dust in the batch formulation

1.3.5. Metals from melting furnaces

29. BAT is to reduce metal emissions from the melting furnace by using one or a combination of the following techniques:

Technique ⁽¹⁾	Applicability
(i) Selection of raw materials for the batch formulation with a low content of metals	The applicability may be limited by the constraints imposed by the type of glass produced at the installation and the availability of the raw materials.
(ii) Applying a filtration system	The technique is generally applicable
(iii) Applying a dry or semi-dry scrubbing, in combination with a filtration system	

⁽¹⁾ A description of the techniques is given in Section 1.10.5.

Table 19

BAT-AELs for metal emissions from the melting furnace in the flat glass sector, with the exception of selenium coloured glasses

Parameter	BAT-AEL ⁽¹⁾	
	mg/Nm ³	kg/tonne melted glass ⁽²⁾
Σ (As, Co, Ni, Cd, Se, Cr _{VII})	< 0,2 – 1	< 0,5 – $2,5 \times 10^{-3}$
Σ (As, Co, Ni, Cd, Se, Cr _{VI} , Sb, Pb, Cr _{III} , Cu, Mn, V, Sn)	< 1 – 5	< 2,5 – $12,5 \times 10^{-3}$

⁽¹⁾ The ranges refer to the sum of metals present in the flue-gases in both solid and gaseous phases.

⁽²⁾ The conversion factor reported in Table 2 ($2,5 \times 10^{-3}$) has been applied

30. When selenium compounds are used for colouring the glass, BAT is to reduce selenium emissions from the melting furnace by using one or a combination of the following techniques:

Technique ⁽¹⁾	Applicability
(i) Minimising the evaporation of selenium from the batch composition by selecting raw materials with a higher retention efficiency in the glass and reduced volatilisation	The applicability may be limited by the constraints imposed by the type of glass produced at the installation and the availability of the raw materials
(ii) Applying a filtration system	The technique is generally applicable
(iii) Applying a dry or semi-dry scrubbing, in combination with a filtration system	

⁽¹⁾ A description of the techniques is given in Section 1.10.5.

Table 20

BAT-AELs for selenium emissions from the melting furnace in the flat glass sector for the production of coloured glass

Parameter	BAT-AEL ⁽¹⁾ ⁽²⁾	
	mg/Nm ³	kg/tonne melted glass ⁽³⁾
Selenium compounds, expressed as Se	1 – 3	2,5 – 7,5 × 10 ⁻³

⁽¹⁾ The values refer to the sum of selenium present in the flue-gases in both solid and gaseous phases.

⁽²⁾ The lower levels correspond to conditions where the reduction of Se emissions is a priority over a lower production of solid waste from filter dust. In this case, a high stoichiometric ratio (reagent/pollutant) is applied and a significant solid waste stream is generated.

⁽³⁾ The conversion factor reported in Table 2 (2,5 × 10⁻³) has been applied.

1.3.6. Emissions from downstream processes

31. BAT is to reduce emissions to air from the downstream processes by using one or a combination of the following techniques:

Technique ⁽¹⁾	Applicability
(i) Minimising the losses of coating products applied to the flat glass by ensuring a good sealing of the application system	The techniques are generally applicable
(ii) Minimising the losses of SO ₂ from the annealing Lehr, by operating the control system in an optimum manner	
(iii) Combining the SO ₂ emissions from the Lehr with the waste gas from the melting furnace, when technically feasible, and where a secondary treatment system is applied (filter and dry or semi-dry scrubber)	
(iv) Applying a secondary technique, e.g. wet scrubbing, or dry scrubbing and filtration	The techniques are generally applicable. The selection of the technique and its performance will depend on the inlet waste gas composition

⁽¹⁾ A description of the secondary treatment systems is given in Sections 1.10.3 and 1.10.6.

Table 21

BAT-AELs for air emissions from downstream processes in the flat glass sector, when treated separately

Parameter	BAT-AEL
	mg/Nm ³
Dust	< 15 – 20

Parameter	BAT-AEL
	mg/Nm ³
Hydrogen chloride, expressed as HCl	< 10
Hydrogen fluoride, expressed as HF	< 1 – 5
SO _x , expressed as SO ₂	< 200
Σ (As, Co, Ni, Cd, Se, Cr _{VI})	< 1
Σ (As, Co, Ni, Cd, Se, Cr _{VI} , Sb, Pb, Cr _{III} , Cu, Mn, V, Sn)	< 5

1.4. BAT conclusions for continuous filament glass fibre manufacturing

Unless otherwise stated, the BAT conclusions presented in this section can be applied to all continuous filament glass fibre manufacturing installations.

1.4.1. Dust emissions from melting furnaces

The BAT-AELs reported in this section for dust refer to all materials that are solid at the point of measurement, including solid boron compounds. Gaseous boron compounds at the point of measurement are not included.

32. BAT is to reduce dust emissions from the waste gases of the melting furnace by using one or a combination of the following techniques:

Technique ⁽¹⁾	Applicability
(i) Reduction of the volatile components by raw material modifications The formulation of batch compositions without boron compounds or with low levels of boron is a primary measure for reducing dust emissions which are mainly generated by volatilisation phenomena. Boron is the main constituent of particulate matter emitted from the melting furnace	The application of the technique is limited by proprietary issues, since the boron-free or low-boron batch formulations are covered by a patent
(ii) Filtration system: electrostatic precipitator or bag filter	The technique is generally applicable. The maximum environmental benefits are achieved for applications on new plants where the positioning and characteristics of the filter may be decided without restrictions
(iii) Wet scrubbing system	The application to existing plants may be limited by technical constraints; i.e. need for a specific waste water treatment plant

⁽¹⁾ A description of the secondary treatment systems is given in Sections 1.10.1 and 1.10.7.

Table 22

BAT-AELs for dust emissions from the melting furnace in the continuous filament glass fibre sector

Parameter	BAT-AEL ⁽¹⁾	
	mg/Nm ³	kg/tonne melted glass ⁽²⁾
Dust	< 10 – 20	< 0,045 – 0,09

⁽¹⁾ Values at levels of < 30 mg/Nm³ (< 0,14 kg/tonne melted glass) have been reported for boron-free formulations, with the application of primary techniques.

⁽²⁾ The conversion factor reported in Table 2 ($4,5 \times 10^{-3}$) has been applied.

1.4.2. Nitrogen oxides (NO_x) from melting furnaces

33. BAT is to reduce NO_x emissions from the melting furnace by using one or a combination of the following techniques:

Technique ⁽¹⁾	Applicability
(i) Combustion modifications	
(a) Reduction of air/fuel ratio	Applicable to air/fuel conventional furnaces. Full benefits are achieved at normal or complete furnace rebuild, when combined with optimum furnace design and geometry
(b) Reduced combustion air temperature	Applicable to air/fuel conventional furnaces within the constraints of the furnace energy efficiency and higher fuel demand. Most furnaces are already of the recuperative type.
(c) Staged combustion: (d) Air staging (e) Fuel staging	Fuel staging is applicable to most air/fuel, oxy-fuel furnaces. Air staging has very limited applicability due to its technical complexity
(d) Flue-gas recirculation	The applicability of this technique is limited to the use of special burners with automatic recirculation of the waste gas
(e) Low-NO _x burners	The technique is generally applicable. Full benefits are achieved at normal or complete furnace rebuild, when combined with optimum furnace design and geometry
(f) Fuel choice	The applicability is limited by the constraints associated with the availability of different types of fuel, which may be impacted by the energy policy of the Member State
(ii) Oxy-fuel melting	The maximum environmental benefits are achieved for applications at the time of a complete furnace rebuild

⁽¹⁾ A description of the techniques is given in Section 1.10.2.

Table 23

BAT-AELs for NO_x emissions from the melting furnace in the continuous filament glass fibre sector

Parameter	BAT	BAT-AEL	
		mg/Nm ³	kg/tonne melted glass
NO _x expressed as NO ₂	Combustion modifications	< 600 – 1 000	< 2,7 – 4,5 ⁽¹⁾
	Oxy-fuel melting ⁽²⁾	Not applicable	< 0,5 – 1,5

⁽¹⁾ The conversion factor reported in Table 2 ($4,5 \times 10^{-3}$) has been applied.

⁽²⁾ The achievable levels depend on the quality of the natural gas and oxygen available (nitrogen content).

1.4.3. Sulphur oxides (SO_x) from melting furnaces

34. BAT is to reduce SO_x emissions from the melting furnace by using one or a combination of the following techniques:

Technique ⁽¹⁾	Applicability
(i) Minimisation of the sulphur content in the batch formulation and optimisation of the sulphur balance	The technique is generally applicable within the constraints of quality requirements of the final glass product. The application of sulphur balance optimisation requires a trade-off approach between the removal of SO _x emissions and the management of the solid waste (filter dust), which needs to be disposed of

Technique ⁽¹⁾	Applicability
(ii) Use of low sulphur content fuels	The applicability may be limited by the constraints associated with the availability of low sulphur fuels, which may be impacted by the energy policy of the Member State
(iii) Dry or semi-dry scrubbing, in combination with a filtration system	The technique is generally applicable. The presence of high concentrations of boron compounds in the flue-gases may limit the abatement efficiency of the reagent used in the dry or semi-dry scrubbing systems
(iv) Use of wet scrubbing	The technique is generally applicable within technical constraints; i.e. need for a specific waste water treatment plant

⁽¹⁾ A description of the techniques is given in Sections 1.10.3 and 1.10.6.

Table 24

BAT-AELs for SO_x emissions from the melting furnace in the continuous filament glass fibre sector

Parameter	Fuel	BAT-AEL ⁽¹⁾	
		mg/Nm ³	kg/tonne melted glass ⁽²⁾
SO _x expressed as SO ₂	Natural gas ⁽³⁾	< 200 – 800	< 0,9 – 3,6
	Fuel oil ⁽⁴⁾ ⁽⁵⁾	< 500 – 1 000	< 2,25 – 4,5

⁽¹⁾ The higher levels of the range are associated with the use of sulphates in the batch formulation for refining the glass.

⁽²⁾ The conversion factor reported in Table 2 ($4,5 \times 10^{-3}$) has been applied.

⁽³⁾ For oxy-fuel furnaces with the application of wet scrubbing, the BAT-AEL is reported to be < 0,1 kg/tonne melted glass of SO_x, expressed as SO₂.

⁽⁴⁾ The associated emission levels are related to the use of 1 % sulphur fuel oil in combination with secondary abatement techniques.

⁽⁵⁾ The lower levels correspond to conditions where the reduction of SO_x is a priority over a lower production of solid waste corresponding to the sulphate-rich filter dust. In this case, the lower levels are associated with the use of a bag filter.

1.4.4. Hydrogen chloride (HCl) and hydrogen fluoride (HF) from melting furnaces

35. BAT is to reduce HCl and HF emissions from the melting furnace by using one or a combination of the following techniques:

Technique ⁽¹⁾	Applicability
(i) Selection of raw materials for the batch formulation with a low content of chlorine and fluorine	The technique is generally applicable within the constraints of the batch formulation and the availability of raw materials
(ii) Minimisation of the fluorine content in the batch formulation The minimisation of fluorine emissions from the melting process may be achieved as follows: — minimising/reducing the quantity of fluorine compounds (e.g. fluorspar) used in the batch formulation to the minimum commensurate with the quality of the final product. Fluorine compounds are used to optimise the melting process, help fiberisation and minimise filament breakage — substituting fluorine compounds with alternative materials (e.g. sulphates)	The substitution of fluorine compounds with alternative materials is limited by quality requirements of the product
(iii) dry or semi-dry scrubbing, in combination with a filtration system	The technique is generally applicable
(iv) wet scrubbing	The technique is generally applicable within technical constraints; i.e. need for a specific waste water treatment plant.

⁽¹⁾ A description of the techniques is given in Sections 1.10.4 and 1.10.6.

Table 25

BAT-AELs for HCl and HF emissions from the melting furnace in the continuous filament glass fibre sector

Parameter	BAT-AEL	
	mg/Nm ³	kg/tonne melted glass ⁽¹⁾
Hydrogen chloride, expressed as HCl	< 10	< 0,05
Hydrogen fluoride, expressed as HF ⁽²⁾	< 5 – 15	< 0,02 – 0,07

⁽¹⁾ The conversion factor reported in Table 2 ($4,5 \times 10^{-3}$) has been applied.

⁽²⁾ The higher levels of the range are associated with the use of fluorine compounds in the batch formulation.

1.4.5. Metals from melting furnaces

36. BAT is to reduce metal emissions from the melting furnace by using one or a combination of the following techniques:

Technique ⁽¹⁾	Applicability
(i) Selection of raw materials for the batch formulation with a low content of metals	The technique is generally applicable within the constraints of the availability of raw materials
(ii) Applying a dry or semi-dry scrubbing, in combination with a filtration system	The technique is generally applicable
(iii) Applying wet scrubbing	The technique is generally applicable within technical constraints; i.e. need for a specific waste water treatment plant.

⁽¹⁾ A description of the techniques is given in Sections 1.10.5 and 1.10.6.

Table 26

BAT-AELs for metal emissions from the melting furnace in the continuous filament glass fibre sector

Parameter	BAT-AEL ⁽¹⁾	
	mg/Nm ³	kg/tonne melted glass ⁽²⁾
Σ (As, Co, Ni, Cd, Se, Cr _{VI})	< 0,2 – 1	< 0,9 – $4,5 \times 10^{-3}$
Σ (As, Co, Ni, Cd, Se, Cr _{VI} , Sb, Pb, Cr _{III} , Cu, Mn, V, Sn)	< 1 – 3	< 4,5 – $13,5 \times 10^{-3}$

⁽¹⁾ The levels refer to the sum of metals present in the flue-gases in both solid and gaseous phases.

⁽²⁾ The conversion factor reported in Table 2 ($4,5 \times 10^{-3}$) has been applied.

1.4.6. Emissions from downstream processes

37. BAT is to reduce emissions from downstream processes by using one or a combination of the following techniques:

Technique ⁽¹⁾	Applicability
(i) Wet scrubbing systems	The techniques are generally applicable for the treatment of waste gases from the forming process (application of the coating to the fibres) or secondary processes which involve the use of binder that must be cured or dried
(ii) Wet electrostatic precipitator	
(iii) Filtration system (bag filter)	The technique is generally applicable for the treatment of waste gases from cutting and milling operations of the products

⁽¹⁾ A description of the techniques is given in Sections 1.10.7 and 1.10.8.

Table 27

BAT-AELs for air emissions from downstream processes in the continuous filament glass fibre sector, when treated separately

Parameter	BAT-AEL
	mg/Nm ³
Emissions from forming and coating	
Dust	< 5 – 20
Formaldehyde	< 10
Ammonia	< 30
Total volatile organic compounds, expressed as C	< 20
Emissions from cutting and milling	
Dust	< 5 – 20

1.5. BAT conclusions for domestic glass manufacturing

Unless otherwise stated, the BAT conclusions presented in this section can be applied to all domestic glass manufacturing installations.

1.5.1. Dust emissions from melting furnaces

38. BAT is to reduce dust emissions from the waste gases of the melting furnace by using one or a combination of the following techniques:

Technique ⁽¹⁾	Applicability
(i) Reduction of the volatile components by raw material modifications. The formulation of the batch composition may contain very volatile components (e.g. boron, fluorides) which significantly contribute to the formation of dust emissions from the melting furnace	The technique is generally applicable within the constraints of the type of glass produced and the availability of substitute raw materials
(ii) Electric melting	Not applicable for large volume glass productions (> 300 tonnes/day). Not applicable for productions requiring large pull variations The implementation requires a complete furnace rebuild
(iii) Oxy-fuel melting	The maximum environmental benefits are achieved for applications made at the time of a complete furnace rebuild
(iv) Filtration system: electrostatic precipitator or bag filter	The techniques are generally applicable
(v) Wet scrubbing system	The applicability is limited to specific cases, in particular to electric melting furnaces, where flue-gas volumes and dust emissions are generally low and related to carryover of the batch formulation

⁽¹⁾ A description of the techniques is given in Sections 1.10.5 and 1.10.7.

Table 28

BAT-AELs for dust emissions from the melting furnace in the domestic glass sector

Parameter	BAT-AEL	
	mg/Nm ³	kg/tonne melted glass ⁽¹⁾
Dust	< 10 – 20 ⁽²⁾	< 0,03 – 0,06
	< 1 – 10 ⁽³⁾	< 0,003 – 0,03

⁽¹⁾ A conversion factor of 3×10^{-3} has been applied (see Table 2). However, a case by case conversion factor may have to be applied for specific productions.

⁽²⁾ Considerations concerning the economic viability for achieving the BAT-AELs in the case of furnaces with a capacity of < 80 t/d, producing soda-lime glass, are reported.

⁽³⁾ This BAT-AEL applies to batch formulations containing significant amounts of constituents meeting the criteria as dangerous substances, in accordance with Regulation (EC) No 1272/2008 of the European Parliament and of the Council.

1.5.2. Nitrogen oxides (NO_x) from melting furnaces

39. BAT is to reduce NO_x emissions from the melting furnace by using one or a combination of the following techniques:

Technique ⁽¹⁾	Applicability
(i) Combustion modifications	
(a) Reduction of air/fuel ratio	Applicable to air/fuel conventional furnaces. Full benefits are achieved at normal or complete furnace rebuild, when combined with optimum furnace design and geometry
(b) Reduced combustion air temperature	Applicable only under installation-specific circumstances due to a lower furnace efficiency and higher fuel demand (i.e. use of recuperative furnaces in place of regenerative furnaces)
(c) Staged combustion:	Fuel staging is applicable to most conventional air/fuel furnaces.
(f) Air staging	Air staging has very limited applicability due to its technical complexity
(g) Fuel staging	
(d) Flue-gas recirculation	The applicability of this technique is limited to the use of special burners with automatic recirculation of the waste gas
(e) Low-NO _x burners	The technique is generally applicable. The achieved environmental benefits are generally lower for applications to cross-fired, gas-fired furnaces due to technical constraints and a lower degree of flexibility of the furnace. Full benefits are achieved at normal or complete furnace rebuild, when combined with optimum furnace design and geometry
(f) Fuel choice	The applicability is limited by the constraints associated with the availability of different types of fuel, which may be impacted by the energy policy of the Member State
(ii) Special furnace design	The applicability is limited to batch formulations that contain high levels of external cullet (> 70 %). The application requires a complete rebuild of the melting furnace. The shape of the furnace (long and narrow) may pose space restrictions

Technique ⁽¹⁾	Applicability
(iii) Electric melting	Not applicable for large volume glass productions (> 300 tonnes/day). Not applicable for productions requiring large pull variations. The implementation requires a complete furnace rebuild
(iv) Oxy-fuel melting	The maximum environmental benefits are achieved for applications at the time of a complete furnace rebuild

⁽¹⁾ A description of the techniques is given in Section 1.10.2.

Table 29

BAT-AELs for NO_x emissions from the melting furnace in the domestic glass sector

Parameter	BAT	BAT-AEL	
		mg/Nm ³	kg/tonne melted glass ⁽¹⁾
NO _x expressed as NO ₂	Combustion modifications, special furnace designs	< 500 – 1 000	< 1,25 – 2,5
	Electric melting	< 100	< 0,3
	Oxy-fuel melting ⁽²⁾	Not applicable	< 0,5 – 1,5

⁽¹⁾ A conversion factor of $2,5 \times 10^{-3}$ has been applied for combustion modifications and special furnace designs and a conversion factor of 3×10^{-3} has been applied for electric melting (see Table 2). However, a case-by-case conversion factor may have to be applied for specific productions.

⁽²⁾ The achievable levels depend on the quality of the natural gas and oxygen available (nitrogen content).

40. When nitrates are used in the batch formulation, BAT is to reduce NO_x emissions by minimising the use of these raw materials, in combination with primary or secondary techniques.

The BAT-AELs are set out in Table 29.

If nitrates are used in the batch formulation for a limited number of short campaigns or for melting furnaces with a capacity < 100 t/day producing special types of soda-lime glasses (clear/ultra-clear glass or coloured glass using selenium) and other special glasses (i.e. borosilicate, glass ceramics, opal glass, crystal and lead crystal), the BAT-AELs are set out in Table 30.

Technique ⁽¹⁾	Applicability
Primary techniques: — Minimising the use of nitrates in the batch formulation The use of nitrates is applied for very high quality products, where a very colourless (clear) glass is required or special glasses are produced. Effective alternative materials are sulphates, arsenic oxides, cerium oxide	The substitution of nitrates in the batch formulation may be limited by the high costs and/or higher environmental impact of the alternative materials

⁽¹⁾ A description of the technique is given in Section 1.10.2.

Table 30

BAT-AELs for NO_x emissions from the melting furnace in the domestic glass sector, when nitrates are used in the batch formulation for a limited number of short campaigns or for melting furnaces with a capacity < 100 t/day producing special types of soda-lime glasses (clear/ultra-clear glass or coloured glass using selenium) and other special glasses (i.e. borosilicate, glass ceramics, opal glass, crystal and lead crystal

Parameter	Type of furnace	BAT-AEL	
		mg/Nm ³	kg/tonne melted glass
NO _x expressed as NO ₂	Fuel/air conventional furnaces	< 500 – 1 500	< 1,25 – 3,75 ⁽¹⁾
	Electric melting	< 300 – 500	< 8 – 10

⁽¹⁾ The conversion factor reported in Table 2 for soda-lime glass ($2,5 \times 10^{-3}$) has been applied.

1.5.3. Sulphur oxides (SO_x) from melting furnaces

41. BAT is to reduce SO_x emissions from the melting furnace by using one or a combination of the following techniques:

Technique ⁽¹⁾	Applicability
(i) Minimisation of the sulphur content in the batch formulation and optimisation of the sulphur balance	The minimisation of the sulphur content in the batch formulation is generally applicable within the constraints of quality requirements of the final glass product. The application of sulphur balance optimisation requires a trade-off approach between the removal of SO _x emissions and the management of the solid waste (filter dust)
(ii) Use of low sulphur content fuels	The applicability may be limited by the constraints associated with the availability of low sulphur fuels, which may be impacted by the energy policy of the Member State
(iii) Dry or semi-dry scrubbing, in combination with a filtration system	The technique is generally applicable

⁽¹⁾ A description of the techniques is given in Section 1.10.3.

Table 31

BAT-AELs for SO_x emissions from the melting furnace in the domestic glass sector

Parameter	Fuel/melting technique	BAT-AEL	
		mg/Nm ³	kg/tonne melted glass ⁽¹⁾
SO _x expressed as SO ₂	Natural gas	< 200 – 300	< 0,5 – 0,75
	Fuel oil ⁽²⁾	< 1 000	< 2,5
	Electric melting	< 100	< 0,25

⁽¹⁾ A conversion factor of $2,5 \times 10^{-3}$ has been applied (see Table 2). However, a case-by-case conversion factor may have to be applied for specific productions.

⁽²⁾ The levels are related to the use of 1 % sulphur fuel oil in combination with secondary abatement techniques.

1.5.4. Hydrogen chloride (HCl) and hydrogen fluoride (HF) from melting furnaces

42. BAT is to reduce HCl and HF emissions from the melting furnace by using one or a combination of the following techniques:

Technique ⁽¹⁾	Applicability
(i) Selection of raw materials for the batch formulation with a low content of chlorine and fluorine	The applicability may be limited by the constraints of the batch formulation for the type of glass produced at the installation and the availability of raw materials

Technique (1)	Applicability
(ii) Minimisation of the fluorine content in the batch formulation and optimisation of the fluorine mass balance The minimisation of fluorine emissions from the melting process may be achieved by minimising/reducing the quantity of fluorine compounds (e.g. fluorspar) used in the batch formulation to the minimum commensurate with the quality of the final product. Fluorine compounds are added to the batch formulation to give an opaque or cloudy appearance to the glass	The technique is generally applicable within the constraints of the quality requirements for the final product
(iii) Dry or semi-dry scrubbing, in combination with a filtration system	The technique is generally applicable
(iv) Wet scrubbing	The technique is generally applicable within technical constraints; i.e. need for a specific waste water treatment plant. High costs, waste water treatment aspects, including restrictions in the recycle of sludge or solid residues from the water treatment, may limit the applicability of this technique

(1) A description of the techniques is given in Sections 1.10.4 and 1.10.6.

Table 32

BAT-AELs for HCl and HF emissions from the melting furnace in the domestic glass sector

Parameter	BAT-AEL	
	mg/Nm ³	kg/tonne melted glass (1)
Hydrogen chloride, expressed as HCl (2) (3)	< 10 – 20	< 0,03 – 0,06
Hydrogen fluoride, expressed as HF (4)	< 1 – 5	< 0,003 – 0,015

(1) A conversion factor of 3×10^{-3} has been applied (see Table 2). However, a case-by-case conversion factor may have to be applied for specific productions.

(2) The lower levels are associated with the use of electric melting.

(3) In cases where KCl or NaCl are used as a refining agents, the BAT-AEL is < 30 mg/Nm³ or < 0,09 kg/tonne melted glass.

(4) The lower levels are associated with the use of electric melting. The higher levels are associated with the production of opal glass, the recycling of filter dust or where high levels of external cullet are used in the batch formulation.

1.5.5. Metals from melting furnaces

43. BAT is to reduce metal emissions from the melting furnace by using one or a combination of the following techniques:

Technique (1)	Applicability
(i) Selection of raw materials for the batch formulation with a low content of metals	The applicability may be limited by the constraints imposed by the type of glass produced at the installation and the availability of raw materials
(ii) Minimising the use of metal compounds in the batch formulation, through a suitable selection of the raw materials where colouring and decolourising of glass is needed or where specific characteristics are conferred to the glass	For the production of crystal and lead crystal glasses the minimisation of metal compounds in the batch formulation is restricted by the limits defined in Directive 69/493/EEC which classifies the chemical composition of the final glass products.
(iii) Dry or semi-dry scrubbing, in combination with a filtration system	The technique is generally applicable

(1) A description of the techniques is given in Section 1.10.5.

Table 33

BAT-AELs for metal emissions from the melting furnace in the domestic glass sector with the exception of glasses where selenium is used for decolourising

Parameter	BAT-AEL ⁽¹⁾	
	mg/Nm ³	kg/tonne melted glass ⁽²⁾
Σ (As, Co, Ni, Cd, Se, Cr _{VI})	< 0,2 – 1	< 0,6 – 3 × 10 ⁻³
Σ (As, Co, Ni, Cd, Se, Cr _{VI} , Sb, Pb, Cr _{III} , Cu, Mn, V, Sn)	< 1 – 5	< 3 – 15 × 10 ⁻³

⁽¹⁾ The levels refer to the sum of metals present in the flue-gases in both solid and gaseous phases.

⁽²⁾ A conversion factor of 3 × 10⁻³ has been applied (see Table 2). However, a case-by-case conversion factor may have to be applied for specific productions.

44. When selenium compounds are used for decolourising the glass, BAT is to reduce selenium emissions from the melting furnace by using one or a combination of the following techniques

Technique ⁽¹⁾	Applicability
(i) Minimising the use of selenium compounds in the batch formulation, through a suitable selection of the raw materials	The applicability may be limited by the constraints imposed by the type of glass produced at the installation and the availability of raw materials
(ii) Dry or semi-dry scrubbing, in combination with a filtration system	The technique is generally applicable

⁽¹⁾ A description of the techniques is given in Section 1.10.5.

Table 34

BAT-AELs for selenium emissions from the melting furnace in the domestic glass sector when selenium compounds are used for decolourising the glass

Parameter	BAT-AEL ⁽¹⁾	
	mg/Nm ³	kg/tonne melted glass ⁽²⁾
Selenium compounds, as Se	< 1	< 3 × 10 ⁻³

⁽¹⁾ The values refer to the sum of selenium present in the flue-gases in both solid and gaseous phases.

⁽²⁾ A conversion factor of 3 × 10⁻³ has been applied (see Table 2). However, a case-by-case conversion factor may have to be applied for specific productions.

45. When lead compounds are used for the manufacturing of lead crystal glass, BAT is to reduce lead emissions from the melting furnace by using one or a combination of the following techniques:

Technique ⁽¹⁾	Applicability
(i) Electric melting	Not applicable for large volume glass productions (> 300 tonnes/day). Not applicable for productions requiring large pull variations. The implementation requires a complete furnace rebuild
(ii) Bag filter	The technique is generally applicable
(iii) Electrostatic precipitator	
(iv) Dry or semi-dry scrubbing, in combination with a filtration system	

⁽¹⁾ A description of the technique is given in Sections 1.10.1 and 1.10.5.

Table 35

BAT-AELs for lead emissions from the melting furnace in the domestic glass sector when lead compounds are used for manufacturing lead crystal glass

Parameter	BAT-AEL ⁽¹⁾	
	mg/Nm ³	kg/tonne melted glass ⁽²⁾
Lead compounds, expressed as Pb	< 0,5 – 1	< 1 – 3 × 10 ⁻³

⁽¹⁾ The values refer to the sum of lead present in the flue-gases in both solid and gaseous phases.

⁽²⁾ A conversion factor of 3 × 10⁻³ has been applied (see Table 2). However, a case-by-case conversion factor may have to be applied for specific productions.

1.5.6. Emissions from downstream processes

46. For downstream dusty processes, BAT is to reduce emissions of dust and metals by using one or a combination of the following techniques:

Technique ⁽¹⁾	Applicability
(i) Performing dusty operations (e.g. cutting, grinding, polishing) under liquid	The techniques are generally applicable
(ii) Applying a bag filter system	

⁽¹⁾ A description of the techniques is given in Section 1.10.8.

Table 36

BAT-AELs for air emissions from dusty downstream processes in the domestic glass sector, when treated separately

Parameter	BAT-AEL
	mg/Nm ³
Dust	< 1 – 10
Σ (As, Co, Ni, Cd, Se, Cr _{VI}) ⁽¹⁾	< 1
Σ (As, Co, Ni, Cd, Se, Cr _{VI} , Sb, Pb, Cr _{III} , Cu, Mn, V, Sn) ⁽¹⁾	< 1 – 5
Lead compounds, expressed as Pb ⁽²⁾	< 1 – 1,5

⁽¹⁾ The levels refer to the sum of metals present in the waste gas.

⁽²⁾ The levels refer to downstream operations on lead crystal glass.

47. For acid polishing processes, BAT is to reduce HF emissions by using one or a combination of the following techniques:

Technique ⁽¹⁾	Applicability
(i) Minimising the losses of polishing product by ensuring a good sealing of the application system	The techniques are generally applicable
(ii) Applying a secondary technique, e.g. wet scrubbing.	

⁽¹⁾ A description of the techniques is given in Section 1.10.6.

Table 37

BAT-AELs for HF emissions from acid polishing processes in the domestic glass sector, when treated separately

Parameter	BAT-AEL
	mg/Nm ³
Hydrogen fluoride, expressed as HF	< 5

1.6. *BAT conclusions for special glass manufacturing*

Unless otherwise stated, the BAT conclusions presented in this section can be applied to all special glass manufacturing installations.

1.6.1. *Dust emissions from melting furnaces*

48. BAT is to reduce dust emissions from the waste gases of the melting furnace by using one or a combination of the following techniques:

Technique ⁽¹⁾	Applicability
(i) Reduction of the volatile components by raw material modifications The formulation of the batch composition may contain very volatile components (e.g. boron, fluorides) which represent the main constituents of dust emitted from the melting furnace	The technique is generally applicable within the constraints of the quality of the glass produced
(ii) Electric melting	Not applicable for large volume glass productions (> 300 tonnes/day) Not applicable for productions requiring large pull variations The implementation requires a complete furnace rebuild
(iii) Filtration system: electrostatic precipitator or bag filter	The technique is generally applicable

⁽¹⁾ A description of the techniques is given in Section 1.10.1.

Table 38

BAT-AELs for dust emissions from the melting furnace in the special glass sector

Parameter	BAT-AEL	
	mg/Nm ³	kg/tonne melted glass ⁽¹⁾
Dust	< 10 – 20	< 0,03 – 0,13
	< 1 – 10 ⁽²⁾	< 0,003 – 0,065

⁽¹⁾ The conversions factors of $2,5 \times 10^{-3}$ and $6,5 \times 10^{-3}$ have been used for the determination of the lower and upper value of the BAT-AELs range (see Table 2), with some values being approximated. However, a-case-by-case conversion factor needs to be applied, depending on the type of glass produced (see Table 2).

⁽²⁾ The BAT-AELs apply to batch formulations containing significant amounts of constituents meeting the criteria as dangerous substances, in accordance with Regulation (EC) No 1272/2008.

1.6.2. *Nitrogen oxides (NO_x) from melting furnaces*

49. BAT is to reduce NO_x emissions from the melting furnace by using one or a combination of the following techniques:

I. primary techniques, such as:

Technique ⁽¹⁾	Applicability
(i) Combustion modifications	
(a) Reduction of air/fuel ratio	Applicable to air/fuel conventional furnaces. Full benefits are achieved at normal or complete furnace rebuild, when combined with optimum furnace design and geometry
(b) Reduced combustion air temperature	Applicable only under installation-specific circumstances due to a lower furnace efficiency and higher fuel demand (i.e. use of recuperative furnaces in place of regenerative furnaces)
(c) Staged combustion: — Air staging — Fuel staging	Fuel staging is applicable to most conventional air/fuel furnaces. Air staging has very limited applicability due to the technical complexity
(d) Flue-gas recirculation	The applicability of this technique is limited to the use of special burners with automatic recirculation of the waste gas
(e) Low-NO _x burners	The technique is generally applicable. The achieved environmental benefits are generally lower for applications to cross-fired, gas-fired furnaces due to technical constraints and a lower degree of flexibility of the furnace. Full benefits are achieved at normal or complete furnace rebuild, when combined with optimum furnace design and geometry
(f) Fuel choice	The applicability is limited by the constraints associated with the availability of different types of fuel, which may be impacted by the energy policy of the Member State
(ii) Electric melting	Not applicable for large volume glass productions (> 300 tonnes/day). Not applicable for productions requiring large pull variations. The implementation requires a complete furnace rebuild
(iii) Oxy-fuel melting	The maximum environmental benefits are achieved for applications at the time of a complete furnace rebuild

⁽¹⁾ A description of the techniques is given in Section 1.10.2.

II. secondary techniques, such as:

Technique ⁽¹⁾	Applicability
(i) Selective catalytic reduction (SCR)	The application may require an upgrade of the dust abatement system in order to guarantee a dust concentration of below 10 – 15 mg/Nm ³ and a desulphurisation system for the removal of SO _x emissions Due to the optimum operating temperature window, the applicability is limited to the use of electrostatic precipitators. In general, the technique is not used with a bag filter system because the low operating temperature, in the range of 180 – 200 °C, would require reheating of the waste gases. The implementation of the technique may require significant space availability

Technique ⁽¹⁾	Applicability
(ii) Selective non-catalytic reduction (SNCR)	<p>Very limited applicability to conventional regenerative furnaces, where the correct temperature window is difficult to access or does not allow a good mixing of the flue-gases with the reagent</p> <p>It may be applicable to new regenerative furnaces equipped with split regenerators; however, the temperature window is difficult to maintain due to the reversal of fire between the chambers that causes a cyclical temperature change</p>

⁽¹⁾ A description of the techniques is given in Section 1.10.2.

Table 39

BAT-AELs for NO_x emissions from the melting furnace in the special glass sector

Parameter	BAT	BAT-AEL	
		mg/Nm ³	kg/tonne melted glass ⁽¹⁾
NO _x expressed as NO ₂	Combustion modifications	600 – 800	1,5 – 3,2
	Electric melting	< 100	< 0,25 – 0,4
	Oxy-fuel melting ⁽²⁾ ⁽³⁾	Not applicable	< 1 – 3
	Secondary techniques	< 500	< 1 – 3

⁽¹⁾ The conversion factors of $2,5 \times 10^{-3}$ and 4×10^{-3} have been used for the determination of the lower and upper value of the BAT-AEL range (see Table 2), with some values being approximated. However, a case-by-case conversion factor needs to be applied based on the type of production (see Table 2).

⁽²⁾ The higher values are related to a special production of borosilicate glass tubes for pharmaceutical use.

⁽³⁾ The achievable levels depend on the quality of the natural gas and oxygen available (nitrogen content).

50. When nitrates are used in the batch formulation, BAT is to reduce NO_x emissions by minimising the use of these raw materials, in combination with either primary or secondary techniques

Technique ⁽¹⁾	Applicability
<p>Primary techniques</p> <p>— minimising the use of nitrates in the batch formulation</p> <p>The use of nitrates is applied for very high quality products, where special characteristics of the glass are required. Effective alternative materials are sulphates, arsenic oxides, cerium oxide</p>	The substitution of nitrates in the batch formulation may be limited by the high costs and/or higher environmental impact of the alternative materials

⁽¹⁾ A description of the technique is given in Section 1.10.2.

Table 40

BAT-AELs for NO_x emissions from the melting furnace in the special glass sector when nitrates are used in the batch formulation

Parameter	BAT	BAT-AEL ⁽¹⁾	
		mg/Nm ³	kg/tonne melted glass ⁽²⁾
NO _x expressed as NO ₂	Minimisation of nitrate input in the batch formulation combined with primary or secondary techniques	< 500 – 1 000	< 1 – 6

⁽¹⁾ The lower levels are associated with the use of electric melting.

⁽²⁾ The conversion factors of $2,5 \times 10^{-3}$ and $6,5 \times 10^{-3}$ have been used for the determination of the lower and upper value of the BAT-AEL range respectively, with values being approximated. A case-by-case conversion factor may have to be applied based on the type of production (see Table 2).

1.6.3. Sulphur oxides (SO_x) from melting furnaces

51. BAT is to reduce SO_x emissions from the melting furnace by using one or a combination of the following techniques:

Technique ⁽¹⁾	Applicability
(i) Minimisation of the sulphur content in the batch formulation and optimisation of the sulphur balance	The technique is generally applicable within the constraints of quality requirements of the final glass product
(ii) Use of low sulphur content fuels	The applicability may be limited by the constraints associated with the availability of low sulphur fuels, which may be impacted by the energy policy of the Member State
(iii) Dry or semi-dry scrubbing, in combination with a filtration system	The technique is generally applicable

⁽¹⁾ A description of the techniques is given in Section 1.10.3.

Table 41

BAT-AELs for SO_x emissions from the melting furnace in the special glass sector

Parameter	Fuel/melting technique	BAT-AEL ⁽¹⁾	
		mg/Nm ³	kg/tonne melted glass ⁽²⁾
SO _x expressed as SO ₂	Natural gas, electric melting ⁽³⁾	< 30 – 200	< 0,08 – 0,5
	Fuel oil ⁽⁴⁾	500 – 800	1,25 – 2

⁽¹⁾ The ranges take into account the variable sulphur balances associated with the type of glass produced.

⁽²⁾ The conversion factor of $2,5 \times 10^{-3}$ (see Table 2) has been used. However, a case-by-case conversion factor may have to be applied based on the type of production.

⁽³⁾ The lower levels are associated with the use of electric melting and batch formulations without sulphates.

⁽⁴⁾ The associated emission levels are related to the use of 1 % sulphur fuel oil in combination with secondary abatement techniques.

1.6.4. Hydrogen chloride (HCl) and hydrogen fluoride (HF) from melting furnaces

52. BAT is to reduce HCl and HF emissions from the melting furnace by using one or a combination of the following techniques:

Technique ⁽¹⁾	Applicability
(i) Selection of raw materials for the batch formulation with a low content of chlorine and fluorine	The applicability may be limited by the constraints of the batch formulation for the type of glass produced at the installation and the availability of raw materials
(ii) Minimisation of the fluorine and/or chlorine compounds in the batch formulation and optimisation of the fluorine and/or chlorine mass balance Fluorine compounds are used to confer particular characteristics to special glasses (i.e. opaque lighting glass, optical glass). Chlorine compounds may be used as fining agents for borosilicate glass production	The technique is generally applicable within the constraints of the quality requirements for the final product.
(iii) Dry or semi-dry scrubbing, in combination with a filtration system	The technique is generally applicable

⁽¹⁾ A description of the techniques is given in Section 1.10.4.

Table 42

BAT-AELs for HCl and HF emissions from the melting furnace in the special glass sector

Parameter	BAT-AEL	
	mg/Nm ³	kg/tonne melted glass ⁽¹⁾
Hydrogen chloride, expressed as HCl ⁽²⁾	< 10 – 20	< 0,03 – 0,05
Hydrogen fluoride, expressed as HF	< 1 – 5	< 0,003 – 0,04 ⁽³⁾

⁽¹⁾ The conversion factor of $2,5 \times 10^{-3}$ (see Table 2) has been used; with some values being approximated. A case-by-case conversion factor may have to be applied based on the type of production.

⁽²⁾ The higher levels are associated with the use of materials containing chlorine in the batch formulation.

⁽³⁾ The upper value of the range has been derived from specific reported data.

1.6.5. Metals from melting furnaces

53. BAT is to reduce metal emissions from the melting furnace by using one or a combination of the following techniques:

Technique ⁽¹⁾	Applicability
(i) Selection of raw materials for the batch formulation with a low content of metals	The applicability may be limited by the constraints imposed by the type of glass produced at the installation and the availability of raw materials
(ii) Minimising the use of metal compounds in the batch formulation, through a suitable selection of the raw materials where colouring and decolourising of glass is needed or where specific characteristics are conferred to the glass	The techniques are generally applicable
(iii) Dry or semi-dry scrubbing, in combination with a filtration system	

⁽¹⁾ A description of the techniques is given in Section 1.10.5.

Table 43

BAT-AELs for metal emissions from the melting furnace in the special glass sector

Parameter	BAT-AEL ⁽¹⁾ ⁽²⁾	
	mg/Nm ³	kg/tonne melted glass ⁽³⁾
Σ (As, Co, Ni, Cd, Se, Cr _{VI})	< 0,1 – 1	< 0,3 – 3×10^{-3}
Σ (As, Co, Ni, Cd, Se, Cr _{VI} , Sb, Pb, Cr _{III} , Cu, Mn, V, Sn)	< 1 – 5	< 3 – 15×10^{-3}

⁽¹⁾ The levels refer to the sum of metals present in the flue-gases in both solid and gaseous phases.

⁽²⁾ The lower levels are BAT-AELs when metal compounds are not intentionally used in the batch formulation.

⁽³⁾ The conversion factor of $2,5 \times 10^{-3}$ (see Table 2) has been used, with some values indicated in the table having been approximated. A case-by-case conversion factor may have to be applied based on the type of production.

1.6.6. Emissions from downstream processes

54. For downstream dusty processes, BAT is to reduce emissions of dust and metals by using one or a combination of the following techniques:

Technique ⁽¹⁾	Applicability
(i) Performing dusty operations (e.g. cutting, grinding, polishing) under liquid	The techniques are generally applicable
(ii) Applying a bag filter system	

⁽¹⁾ A description of the techniques is given in Section 1.10.8.

Table 44

BAT-AELs for dust and metal emissions from downstream processes in the special glass sector, when treated separately

Parameter	BAT-AEL
	mg/Nm ³
Dust	1 – 10
Σ (As, Co, Ni, Cd, Se, Cr _{VI}) ⁽¹⁾	< 1
Σ (As, Co, Ni, Cd, Se, Cr _{VI} , Sb, Pb, Cr _{III} , Cu, Mn, V, Sn) ⁽¹⁾	< 1 – 5

⁽¹⁾ The levels refer to the sum of metals present in the waste gas.

55. For acid polishing processes, BAT is to reduce HF emissions by using one or a combination of the following techniques:

Technique ⁽¹⁾	Description
(i) Minimising the losses of polishing product by ensuring a good sealing of the application system	The techniques are generally applicable
(ii) Applying a secondary technique, e.g. wet scrubbing	

⁽¹⁾ A description of the techniques is given in Section 1.10.6.

Table 45

BAT-AELs for HF emissions from acid polishing processes in the special glass sector, when treated separately

Parameter	BAT-AEL
	mg/Nm ³
Hydrogen fluoride, expressed as HF	< 5

1.7. BAT conclusions for mineral wool manufacturing

Unless otherwise stated, the BAT conclusions presented in this section can be applied to all mineral wool manufacturing installations.

1.7.1. Dust emissions from melting furnaces

56. BAT is to reduce dust emissions from the waste gases of the melting furnace by applying an electrostatic precipitator or a bag filter system

Technique ⁽¹⁾	Applicability
Filtration system: electrostatic precipitator or bag filter	The technique is generally applicable. Electrostatic precipitators are not applicable to cupola furnaces for stone wool production, due to the risk of explosion from the ignition of carbon monoxide produced within the furnace

⁽¹⁾ A description of the techniques is given in Section 1.10.1.

Table 46

BAT-AELs for dust emissions from the melting furnace in the mineral wool sector

Parameter	BAT-AEL	
	mg/Nm ³	kg/tonne melted glass ⁽¹⁾
Dust	< 10 – 20	< 0,02 – 0,050

⁽¹⁾ The conversion factors of 2×10^{-3} and $2,5 \times 10^{-3}$ have been used for the determination of the lower and upper value of the BAT-AELs range (see Table 2), in order to cover both the production of glass wool and stone wool.

1.7.2. Nitrogen oxides (NO_x) from melting furnaces

57. BAT is to reduce NO_x emissions from the melting furnace by using one or a combination of the following techniques:

Technique ⁽¹⁾	Applicability
(i) Combustion modifications	
(a) Reduction of air/fuel ratio	Applicable to air/fuel conventional furnaces. Full benefits are achieved at normal or complete furnace rebuild, when combined with optimum furnace design and geometry
(b) Reduced combustion air temperature	Applicable only under installation-specific circumstances due to a lower furnace efficiency and higher fuel demand (i.e. use of recuperative furnaces in place of regenerative furnaces)
(c) Staged combustion: — Air staging — Fuel staging	Fuel staging is applicable to most conventional air/fuel furnaces. Air staging has very limited applicability due to the technical complexity
(d) Flue-gas recirculation	The applicability of this technique is limited to the use of special burners with automatic recirculation of the waste gas
(e) Low-NO _x burners	The technique is generally applicable. The achieved environmental benefits are generally lower for applications to cross-fired, gas-fired furnaces due to technical constraints and a lower degree of flexibility of the furnace. Full benefits are achieved at normal or complete furnace rebuild, when combined with optimum furnace design and geometry
(f) Fuel choice	The applicability is limited by the constraints associated with the availability of different types of fuel, which may be impacted by the energy policy of the Member State
(ii) Electric melting	Not applicable for large volume glass productions (> 300 tonnes/day). Not applicable for productions requiring large pull variations. The implementation requires a complete furnace rebuild
(iii) Oxy-fuel melting	The maximum environmental benefits are achieved for applications at the time of a complete furnace rebuild

⁽¹⁾ A description of the techniques is given in Section 1.10.2.

Table 47

BAT-AELs for NO_x emissions from the melting furnace in the mineral wool sector

Parameter	Product	Melting technique	BAT-AEL	
			mg/Nm ³	kg/tonne melted glass ⁽¹⁾
NO _x expressed as NO ₂	Glass wool	Fuel/air and electric furnaces	< 200 – 500	< 0,4 – 1,0
		Oxy-fuel melting ⁽²⁾	Not applicable	< 0,5
	Stone wool	All types of furnaces	< 400 – 500	< 1,0 – 1,25

⁽¹⁾ The conversion factors of 2×10^{-3} for glass wool and $2,5 \times 10^{-3}$ for stone wool have been used (see Table 2).

⁽²⁾ The achievable levels depend on the quality of the natural gas and oxygen available (nitrogen content).

58. When nitrates are used in the batch formulation for glass wool production, BAT is to reduce NO_x emissions by using one or a combination of the following techniques:

Technique (1)	Applicability
(i) Minimising the use of nitrates in the batch formulation The use of nitrates is applied as an oxidising agent in batch formulations with high levels of external cullet to compensate for the presence of organic material contained in the cullet	The technique is generally applicable within the constraints of the quality requirements for the final product
(ii) Electric melting	The technique is generally applicable. The implementation of electric melting requires a complete furnace rebuild
(iii) Oxy-fuel melting	The technique is generally applicable. The maximum environmental benefits are achieved for applications made at the time of a complete furnace rebuild

(1) A description of the techniques is given in Section 1.10.2.

Table 48

BAT-AELs for NO_x emissions from the melting furnace in glass wool production when nitrates are used in the batch formulation

Parameter	BAT	BAT-AEL	
		mg/Nm ³	kg/tonne melted glass (1)
NO _x expressed as NO ₂	Minimisation of nitrate input in the batch formulation, combined with primary techniques	< 500 – 700	< 1,0 – 1,4 (2)

(1) The conversion factor of 2×10^{-3} has been used (see Table 2).

(2) The lower levels of the ranges are associated with the application of oxy-fuel melting.

1.7.3. Sulphur oxides (SO_x) from melting furnaces

59. BAT is to reduce SO_x emissions from the melting furnace by using one or a combination of the following techniques:

Technique (1)	Applicability
(i) Minimisation of the sulphur content in the batch formulation and optimisation of the sulphur balance	In glass wool production, the technique is generally applicable within the constraints of the availability of low-sulphur raw materials, in particular external cullet. High levels of external cullet in the batch formulation limit the possibility of optimising the sulphur balance due to a variable sulphur content. In the stone wool production, the optimisation of the sulphur balance may require a trade-off approach between the removal of SO _x emissions from the flue-gases and the management of the solid waste, deriving from the treatment of the flue-gases (filter dust) and/or from the fiberising process, which may be recycled into the batch formulation (cement briquettes) or may need to be disposed of
(ii) Use of low sulphur content fuels	The applicability may be limited by the constraints associated with the availability of low sulphur fuels, which may be impacted by the energy policy of the Member State
(iii) Dry or semi-dry scrubbing, in combination with a filtration system	Electrostatic precipitators are not applicable to cupola furnaces for stone wool production (see BAT 56)
(iv) Use of wet scrubbing	The technique is generally applicable within technical constraints; i.e. need for a specific waste water treatment plant

(1) A description of the techniques is given in Sections 1.10.3 and 1.10.6.

Table 49

BAT-AELs for SO_x emissions from the melting furnace in the mineral wool sector

Parameter	Product/conditions	BAT-AEL	
		mg/Nm ³	kg/tonne melted glass ⁽¹⁾
SO _x expressed as SO ₂	Glass wool		
	Gas-fired and electric furnaces ⁽²⁾	< 50 – 150	< 0,1 – 0,3
	Stone wool		
	Gas-fired and electric furnaces	< 350	< 0,9
	Cupola furnaces, no briquettes or slag recycling ⁽³⁾	< 400	< 1,0
	Cupola furnaces, with cement briquettes or slag recycling ⁽⁴⁾	< 1 400	< 3,5

⁽¹⁾ The conversion factors of 2×10^{-3} for glass wool and $2,5 \times 10^{-3}$ for stone wool have been used (see Table 2).

⁽²⁾ The lower levels of the ranges are associated with the use of electric melting. The higher levels are associated with high levels of cullet recycling.

⁽³⁾ The BAT-AEL is associated with conditions where the reduction of SO_x emissions has a high priority over a lower production of solid waste.

⁽⁴⁾ When reduction of waste has a high priority over SO_x emissions, higher emission values may be expected. The achievable levels should be based on a sulphur balance.

1.7.4. Hydrogen chloride (HCl) and hydrogen fluoride (HF) from melting furnaces

60. BAT is to reduce HCl and HF emissions from the melting furnace by using one or a combination of the following techniques:

Technique ⁽¹⁾	Description
(i) Selection of raw materials for the batch formulation with a low content of chlorine and fluorine	The technique is generally applicable within the constraints of the batch formulation and the availability of raw materials
(ii) Dry or semi-dry scrubbing, in combination with a filtration system	Electrostatic precipitators are not applicable to cupola furnaces for stone wool production (see BAT 56)

⁽¹⁾ A description of the techniques is given in Section 1.10.4.

Table 50

BAT-AELs for HCl and HF emissions from the melting furnace in the mineral wool sector

Parameter	Product	BAT-AEL	
		mg/Nm ³	kg/tonne melted glass ⁽¹⁾
Hydrogen chloride, expressed as HCl	Glass wool	< 5 – 10	< 0,01 – 0,02
	Stone wool	< 10 – 30	< 0,025 – 0,075
Hydrogen fluoride, expressed as HF	All products	< 1 – 5	< 0,002 – 0,013 ⁽²⁾

⁽¹⁾ The conversion factors of 2×10^{-3} for glass wool and $2,5 \times 10^{-3}$ for stone wool have been used (see Table 2).

⁽²⁾ The conversion factors of 2×10^{-3} and $2,5 \times 10^{-3}$ have been used for the determination of the lower and upper values of the BAT-AELs range (see Table 2).

1.7.5. Hydrogen sulphide (H₂S) from stone wool melting furnaces

61. BAT is to reduce H₂S emissions from the melting furnace by applying a waste gas incineration system to oxidise hydrogen sulphide to SO₂

Technique ⁽¹⁾	Applicability
Waste gas incinerator system	The technique is generally applicable to stone wool cupola furnaces

⁽¹⁾ A description of the technique is given in Section 1.10.9.

Table 51

BAT-AELs for H₂S emissions from the melting furnace in stone wool production

Parameter	BAT-AEL	
	mg/Nm ³	kg/tonne melted glass ⁽¹⁾
Hydrogen sulphide, expressed as H ₂ S	< 2	< 0,005

⁽¹⁾ The conversion factor of $2,5 \times 10^{-3}$ for stone wool has been applied (see Table 2).

1.7.6. Metals from melting furnaces

62. BAT is to reduce metal emissions from the melting furnace by using one or a combination of the following techniques:

Technique ⁽¹⁾	Applicability
(i) Selection of raw materials for the batch formulation with a low content of metals	The technique is generally applicable within the constraints of the availability of raw materials. In glass wool production, the use of manganese in the batch formulation as an oxidising agent depends on the quantity and quality of external cullet employed in the batch formulation and may be minimised accordingly
(ii) Application of a filtration system	Electrostatic precipitators are not applicable to cupola furnaces for stone wool production (see BAT 56)

⁽¹⁾ A description of the techniques is given in Section 1.10.5.

Table 52

BAT-AELs for metal emissions from the melting furnace in the mineral wool sector

Parameter	BAT-AEL ⁽¹⁾	
	mg/Nm ³	kg/tonne melted glass ⁽²⁾
Σ (As, Co, Ni, Cd, Se, Cr _{VI})	< 0,2 – 1 ⁽³⁾	< 0,4 – $2,5 \times 10^{-3}$
Σ (As, Co, Ni, Cd, Se, Cr _{VI} , Sb, Pb, Cr _{III} , Cu, Mn, V, Sn)	< 1 – 2 ⁽³⁾	< 2 – 5×10^{-3}

⁽¹⁾ The ranges refer to the sum of metals present in the flue-gases in both solid and gaseous phases.

⁽²⁾ The conversion factors of 2×10^{-3} and $2,5 \times 10^{-3}$ have been used for the determination of the lower and upper values of the BAT-AELs range (see Table 2).

⁽³⁾ Higher values are associated with the use of cupola furnaces for the production of stone wool.

1.7.7. Emissions from downstream processes

63. BAT is to reduce emissions from downstream processes by using one or a combination of the following techniques:

Technique ⁽¹⁾	Applicability
<p>(i) Impact jets and cyclones</p> <p>The technique is based on the removal of particles and droplets from waste gases by impaction/impingement, as well as gaseous substances by partial absorption with water. Process water is normally used for impact jets. The recycling process water is filtered before it is reapplied</p>	<p>The technique is generally applicable to the mineral wool sector, in particular to glass wool processes for the treatment of emissions from the forming area (application of the coating to the fibres).</p> <p>Limited applicability to stone wool processes since it could adversely affect other abatement techniques being used.</p>
(ii) Wet scrubbers	The technique is generally applicable for the treatment of waste gases from the forming process (application of the coating to the fibres) or for combined waste gases (forming plus curing)
(iii) Wet electrostatic precipitators	The technique is generally applicable for the treatment of waste gases from the forming process (application of the coating to the fibres), from curing ovens or for combined waste gases (forming plus curing)
<p>(iv) Stone wool filters</p> <p>It consists of a steel or concrete structure in which stone wool slabs are mounted and act as a filter medium. The filtering medium needs to be cleaned or exchanged periodically. This filter is suitable for waste gases with a high moisture content and particulate matter with an adhesive nature</p>	The applicability is mainly limited to stone wool processes for waste gases from the forming area and/or curing ovens
(v) Waste gas incineration	<p>The technique is generally applicable for the treatment of waste gases from curing ovens, in particular in the stone wool processes.</p> <p>The application to combined waste gases (forming plus curing) is not economically viable because of the high volume, low concentration, low temperature of the waste gases</p>

⁽¹⁾ A description of the techniques is given in Sections 1.10.7 and 1.10.9.

Table 53

BAT-AELs for air emissions from downstream processes in the mineral wool sector, when treated separately

Parameter	BAT-AEL	
	mg/Nm ³	kg/tonne finished product
Forming area – Combined forming and curing emissions-Combined forming, curing and cooling emissions		
Total particulate matter	< 20 – 50	—
Phenol	< 5 – 10	—
Formaldehyde	< 2 – 5	—
Ammonia	30 – 60	—

Parameter	BAT-AEL	
	mg/Nm ³	kg/tonne finished product
Amines	< 3	—
Total volatile organic compounds expressed as C	10 – 30	—
Curing oven emissions ⁽¹⁾ ⁽²⁾		
Total particulate matter	< 5 – 30	< 0,2
Phenol	< 2 – 5	< 0,03
Formaldehyde	< 2 – 5	< 0,03
Ammonia	< 20 – 60	< 0,4
Amines	< 2	< 0,01
Total volatile organic compounds expressed as C	< 10	< 0,065
NO _x , expressed as NO ₂	< 100 – 200	< 1

⁽¹⁾ Emission levels expressed in kg/tonne of finished product are not affected by the thickness of the mineral wool mat produced nor by extreme concentration or dilution of the flue-gases. A conversion factor of $6,5 \times 10^{-3}$ has been used.

⁽²⁾ If high density or high binder content mineral wools are produced, the emission levels associated with the techniques listed as BAT for the sector could be significantly higher than these BAT-AELs. If these types of products represent the majority of the production from a given installation, then consideration should be given to other techniques.

1.8. BAT conclusions for high temperature insulation wools (HTIW) manufacturing

Unless otherwise stated, the BAT conclusions presented in this section can be applied to all HTIW manufacturing installations.

1.8.1. Dust emissions from melting and downstream processes

64. BAT is to reduce dust emissions from the waste gases of the melting furnace by applying a filtration system.

Technique ⁽¹⁾	Applicability
The filtration system usually consists of a bag filter	The technique is generally applicable

⁽¹⁾ A description of the technique is given in Section 1.10.1.

Table 54

BAT-AELs for dust emissions from the melting furnace in the HTIW sector

Parameter	BAT	BAT-AEL
		mg/Nm ³
Dust	Flue-gas cleaning by filtration systems	< 5 – 20 ⁽¹⁾

⁽¹⁾ The values are associated with the use of a bag filter system.

65. For downstream dusty processes, BAT is to reduce emissions using one or a combination of the following techniques:

Technique ⁽¹⁾	Applicability
<p>(i) Minimising the losses of product by ensuring a good sealing of the production line, where technically applicable.</p> <p>The potential sources of dust and fibre emissions are:</p> <ul style="list-style-type: none"> — fiberisation and collection — mat formation (needling) — lubricant burn-off — cutting, trimming and packaging of the finished product <p>A good construction, sealing and maintenance of the downstream processing systems are essential for minimising the losses of product into the air</p>	The techniques are generally applicable
<p>(ii) Cutting, trimming and packaging under vacuum, by applying an efficient extraction system in conjunction with a fabric filter.</p> <p>A negative pressure is applied to the workstation (i.e. cutting machine, cardboard box for packaging) in order to extract particulate and fibrous releases and convey it to a fabric filter</p>	
<p>(iii) Applying a fabric filter system ⁽¹⁾</p> <p>Waste gases from downstream operations (e.g. fiberising, mat formation, lubricant burn-off) are conveyed to a treatment system consisting of a bag filter</p>	

⁽¹⁾ A description of the technique is given in Section 1.10.1.

Table 55

BAT-AELs from dusty downstream processes in the HTIW sector, when treated separately

Parameter	BAT-AEL
	mg/Nm ³
Dust ⁽¹⁾	1 – 5

⁽¹⁾ The lower level of the range is associated with emissions of aluminium silicate glass wool/refractory ceramic fibres (ASW/RCF).

1.8.2. Nitrogen oxides (NO_x) from melting and downstream processes

66. BAT is to reduce NO_x emissions from the lubricant burn-off oven by applying combustion control and/or modifications

Technique	Applicability
<p>Combustion control and/or modifications</p> <p>Techniques to reduce the formation of thermal NO_x emissions include a control of the main combustion parameters:</p> <ul style="list-style-type: none"> — air/fuel ratio (oxygen content in the reaction zone) — flame temperature — residence time in the high temperature zone. <p>A good combustion control consists of generating those conditions which are least favourable for NO_x formation</p>	The technique is generally applicable

Table 56

BAT-AELs for NO_x from the lubricant burn-off oven in the HTIW sector

Parameter	BAT	BAT-AEL
		mg/Nm ³
NO _x expressed as NO ₂	Combustion control and/or modifications	100 – 200

1.8.3. Sulphur oxides (SO_x) from melting and downstream processes

67. BAT is to reduce SO_x emissions from the melting furnaces and downstream processes by using one or a combination of the following techniques:

Technique (1)	Applicability
(i) Selection of raw materials for the batch formulation with a low content of sulphur	The technique is generally applicable within the constraints of the availability of raw materials
(ii) Use of low sulphur content fuel	The applicability may be limited by the constraints associated with the availability of low sulphur fuels, which may be impacted by the energy policy of the Member State

(1) A description of the technique is given in Section 1.10.3.

Table 57

BAT-AELs for SO_x emissions from the melting furnaces and downstream processes in the HTIW sector

Parameter	BAT	BAT-AEL
		mg/Nm ³
SO _x expressed as SO ₂	Primary techniques	< 50

1.8.4. Hydrogen chloride (HCl) and hydrogen fluoride (HF) from melting furnaces

68. BAT is to reduce HCl and HF emissions from the melting furnace by selecting raw materials for the batch formulation with a low content of chlorine and fluorine

Technique (1)	Applicability
Selection of raw materials for the batch formulation with a low content of chlorine and fluorine	The technique is generally applicable

(1) A description of the technique is given in Section 1.10.4.

Table 58

BAT-AELs for HCl and HF emissions from the melting furnace in the HTIW sector

Parameter	BAT-AEL
	mg/Nm ³
Hydrogen chloride, expressed as HCl	< 10
Hydrogen fluoride, expressed as HF	< 5

1.8.5. Metals from melting furnaces and downstream processes

69. BAT is to reduce metal emissions from the melting furnace and/or downstream processes by using one or a combination of the following techniques:

Technique ⁽¹⁾	Applicability
(i) Selection of raw materials for the batch formulation with a low content of metals	The techniques are generally applicable
(ii) Applying a filtration system	

⁽¹⁾ A description of the technique is given in Section 1.10.5.

Table 59

BAT-AELs for metal emissions from the melting furnace and/or downstream processes in the HTIW sector

Parameter	BAT-AEL ⁽¹⁾
	mg/Nm ³
Σ (As, Co, Ni, Cd, Se, Cr _{VII})	< 1
Σ (As, Co, Ni, Cd, Se, Cr _{VI} , Sb, Pb, Cr _{III} , Cu, Mn, V, Sn)	< 5

⁽¹⁾ The levels refer to the sum of metals present in the flue-gases in both solid and gaseous phases.

1.8.6. Volatile organic compounds from downstream processes

70. BAT is to reduce volatile organic compound (VOC) emissions from the lubricant burn-off oven by using one or a combination of the following techniques:

Technique ⁽¹⁾	Applicability
(i) Combustion control, including monitoring the associated emissions of CO. The technique consists of the control of combustion parameters (e.g. oxygen content in the reaction zone, flame temperature) in order to ensure a complete combustion of the organic components (i.e. polyethylene glycol) in the waste gas. The monitoring of carbon monoxide emissions allows for controlling the presence of uncombusted organic materials	The technique is generally applicable The economic viability may limit the applicability of these techniques because of low waste gas volumes and VOC concentrations
(ii) Waste gas incineration	
(iii) Wet scrubbers	

⁽¹⁾ A description of the techniques is given in Sections 1.10.6 and 1.10.9.

Table 60

BAT-AELs for VOC emissions from the lubricant burn-off oven in the HTIW sector, when treated separately

Parameter	BAT	BAT-AEL
		mg/Nm ³
Volatile organic compounds expressed as C	Primary and/or secondary techniques	10 – 20

1.9. BAT conclusions for frits manufacturing

Unless otherwise stated, the BAT conclusions presented in this section can be applied to all frits glass manufacturing installations.

1.9.1. Dust emissions from melting furnaces

71. BAT is to reduce dust emissions from the waste gases of the melting furnace by means of an electrostatic precipitator or a bag filter system.

Technique ⁽¹⁾	Applicability
Filtration system: electrostatic precipitator or bag filter	The technique is generally applicable

⁽¹⁾ A description of the technique is given in Section 1.10.1.

Table 61

BAT-AELs for dust emissions from the melting furnace in the frits sector

Parameter	BAT-AEL	
	mg/Nm ³	kg/tonne melted glass ⁽¹⁾
Dust	< 10 – 20	< 0,05 – 0,15

⁽¹⁾ The conversion factors of 5×10^{-3} and $7,5 \times 10^{-3}$ have been used for the determination of the lower and upper value of the BAT-AELs range (see Table 2). However, a case-by-case conversion factor may have to be applied based on the type of combustion.

1.9.2. Nitrogen oxides (NO_x) from melting furnaces

72. BAT is to reduce NO_x emissions from the melting furnace by using one or a combination of the following techniques:

Technique ⁽¹⁾	Applicability
(i) Minimising the use of nitrates in the batch formulation In the frits production, nitrates are used in the batch formulation of many products in order to obtain the required characteristics	The substitution of nitrates in the batch formulation may be limited by the high costs and/or higher environmental impact of the alternative materials and/or the quality requirements of the final product
(ii) Reduction of the parasitic air entering the furnace The technique consists of preventing the ingress of air into the furnace by sealing the burner blocks, the batch material feeder and any other opening of the melting furnace	The technique is generally applicable
(iii) Combustion modifications	
(a) Reduction of air/fuel ratio	Applicable to air/fuel conventional furnaces. Full benefits are achieved at normal or complete furnace rebuild, when combined with optimum furnace design and geometry
(b) Reduced combustion air temperature	Applicable only under installation-specific circumstances due to a lower furnace efficiency and higher fuel demand
(c) Staged combustion: — Air staging — Fuel staging	Fuel staging is applicable to most conventional air/fuel furnaces. Air staging has very limited applicability due to its technical complexity

Technique ⁽¹⁾	Applicability
(d) Flue-gas recirculation	The applicability of this technique is limited to the use of special burners with automatic recirculation of the waste gas
(e) Low-NO _x burners	The technique is generally applicable. Full benefits are achieved at normal or complete furnace rebuild, when combined with optimum furnace design and geometry
(f) Fuel choice	The applicability is limited by the constraints associated with the availability of different types of fuel, which may be impacted by the energy policy of the Member State
(iv) Oxy-fuel melting	The maximum environmental benefits are achieved for applications at the time of a complete furnace rebuild

⁽¹⁾ A description of the technique is given in Section 1.10.2.

Table 62

BAT-AELs for NO_x emissions from the melting furnace in the frits glass sector

Parameter	BAT	Operating conditions	BAT-AEL ⁽¹⁾	
			mg/Nm ³	kg/tonne melted glass ⁽²⁾
NO _x expressed as NO ₂	Primary techniques	Oxy-fuel firing, without nitrates ⁽³⁾	Not applicable	< 2,5 – 5
		Oxy-fuel firing, with use of nitrates	Not applicable	5 – 10
		Fuel/air, fuel/oxygen-enriched air combustion, without nitrates	500 – 1 000	2,5 – 7,5
		Fuel/air, fuel/oxygen-enriched air combustion, with use of nitrates	< 1 600	< 12

⁽¹⁾ The ranges take into account the combination of flue-gases from furnaces applying different melting techniques and producing a variety of frit types, with or without nitrates in the batch formulations, which may be conveyed to a single stack, precluding the possibility of characterising each applied melting technique and the different products.

⁽²⁾ The conversion factors of 5×10^{-3} and $7,5 \times 10^{-3}$ have been used for the determination of the lower and higher values of the range. However, a case-by-case conversion factor may have to be applied based on the type of combustion (see Table 2).

⁽³⁾ The achievable levels depend on the quality of the natural gas and oxygen available (nitrogen content).

1.9.3. Sulphur oxides (SO_x) from melting furnaces

73. BAT is to control SO_x emissions from the melting furnace by using one or a combination of the following techniques:

Technique ⁽¹⁾	Applicability
(i) Selection of raw materials for the batch formulation with a low content of sulphur	The technique is generally applicable within the constraints of the availability of raw materials
(ii) Dry or semi-dry scrubbing, in combination with a filtration system	The technique is generally applicable
(iii) Use of low sulphur content fuels	The applicability may be limited by the constraints associated with the availability of low sulphur fuels, which may be impacted by the energy policy of the Member State

⁽¹⁾ A description of the techniques is given in Section 1.10.3.

Table 63

BAT-AELs for SO_x emissions from the melting furnace in the frits sector

Parameter	BAT-AEL	
	mg/Nm ³	kg/tonne melted glass ⁽¹⁾
SO _x , expressed as SO ₂	< 50 – 200	< 0,25 – 1,5

⁽¹⁾ The conversion factors of 5×10^{-3} and $7,5 \times 10^{-3}$ have been used; however, the values indicated in the table may have been approximated. A case-by-case conversion factor may have to be applied based on the type of combustion (see Table 2).

1.9.4. Hydrogen chloride (HCl) and hydrogen fluoride (HF) from melting furnaces

74. BAT is to reduce HCl and HF emissions from the melting furnace by using one or a combination of the following techniques:

Technique ⁽¹⁾	Applicability
(i) Selection of raw materials for the batch formulation with a low content of chlorine and fluorine	The technique is generally applicable within the constraints of the batch formulation and the availability of raw materials
(ii) Minimisation of the fluorine compounds in the batch formulation when used to ensure the quality of the final product Fluorine compounds are used to confer particular characteristics to the frits (i.e. thermal and chemical resistance)	The minimisation or substitution of fluorine compounds with alternative materials is limited by quality requirements of the product
(iii) Dry or semi-dry scrubbing, in combination with a filtration system	The technique is generally applicable

⁽¹⁾ A description of the techniques is given in Section 1.10.4.

Table 64

BAT-AELs for HCl and HF emissions from the melting furnace in the frits sector

Parameter	BAT-AEL	
	mg/Nm ³	kg/tonne melted glass ⁽¹⁾
Hydrogen chloride, expressed as HCl	< 10	< 0,05
Hydrogen fluoride, expressed as HF	< 5	< 0,03

⁽¹⁾ The conversion factor of 5×10^{-3} has been used with some values being approximated. A case-by-case conversion factor may have to be applied based on the type of combustion (see Table 2).

1.9.5. Metals from melting furnaces

75. BAT is to reduce metal emissions from the melting furnace by using one or a combination of the following techniques:

Technique ⁽¹⁾	Applicability
(i) Selection of raw materials for the batch formulation with a low content of metals	The technique is generally applicable within the constraints of the type of frit produced at the installation and the availability of raw materials

Technique ⁽¹⁾	Applicability
(ii) Minimising of the use of metal compounds in the batch formulation, where colouring is required or other specific characteristics are conferred to the frit	The techniques are generally applicable
(iii) Dry or semi-dry scrubbing, in combination with a filtration system	

⁽¹⁾ A description of the techniques is given in Section 1.10.5.

Table 65

BAT-AELs for metal emissions from the melting furnace in the frits sector

Parameter	BAT-AEL ⁽¹⁾	
	mg/Nm ³	kg/tonne melted glass ⁽²⁾
Σ (As, Co, Ni, Cd, Se, Cr _{VI})	< 1	< 7,5 × 10 ⁻³
Σ (As, Co, Ni, Cd, Se, Cr _{VI} , Sb, Pb, Cr _{III} , Cu, Mn, V, Sn)	< 5	< 37 × 10 ⁻³

⁽¹⁾ The levels refer to the sum of metals present in the flue-gases in both solid and gaseous phases.

⁽²⁾ The conversion factor of 7,5 × 10⁻³ has been used. A case-by-case conversion factor may have to be applied based on the type of combustion (see Table 2).

1.9.6. Emissions from downstream processes

76. For downstream dusty processes, BAT is to reduce emissions by using one or a combination of the following techniques:

Technique ⁽¹⁾	Applicability
(i) Applying wet milling techniques The technique consists of grinding the frit to the desired particle size distribution with sufficient liquid to form a slurry. The process is generally carried out in alumina ball mills with water	The techniques are generally applicable
(ii) Operating dry milling and dry product packaging under an efficient extraction system in conjunction with a fabric filter A negative pressure is applied to the milling equipment or to the work station where packaging is carried out in order to convey dust emissions to a fabric filter	
(iii) Applying a filtration system	

⁽¹⁾ A description of the techniques is given in Section 1.10.1.

Table 66

BAT-AELs for air emissions from downstream processes in the frits sector, when treated separately

Parameter	BAT-AEL
	mg/Nm ³
Dust	5 – 10
Σ (As, Co, Ni, Cd, Se, Cr _{VI})	< 1 ⁽¹⁾
Σ (As, Co, Ni, Cd, Se, Cr _{VI} , Sb, Pb, Cr _{III} , Cu, Mn, V, Sn)	< 5 ⁽¹⁾

⁽¹⁾ The levels refer to the sum of metals present in the waste gas.

Glossary1.10. *Description of techniques*1.10.1. *Dust emissions*

Technique	Description
Electrostatic precipitator	Electrostatic precipitators operate such that particles are charged and separated under the influence of an electrical field. Electrostatic precipitators are capable of operating over a wide range of conditions
Bag filter	<p>Bag filters are constructed from porous woven or felted fabric through which gases are flowed to remove particles.</p> <p>The use of a bag filter requires a fabric material selection adequate to the characteristics of the waste gases and the maximum operating temperature</p>
Reduction of the volatile components by raw material modifications	The formulation of batch compositions might contain very volatile components (e.g. boron compounds) which could be minimised or substituted for reducing dust emissions mainly generated by volatilisation phenomena
Electric melting	<p>The technique consists of a melting furnace where the energy is provided by resistive heating.</p> <p>In the cold-top furnaces (where the electrodes are generally inserted at the bottom of the furnace) the batch blanket covers the surface of the melt with a consequent, significant reduction of the volatilisation of batch components (i.e. lead compounds)</p>

1.10.2. *NO_x emissions*

Technique	Description
Combustion modifications	
(i) Reduction of air/fuel ratio	<p>The technique is mainly based on the following features:</p> <ul style="list-style-type: none"> — minimisation of air leakages into the furnace — careful control of air used for combustion — modified design of the furnace combustion chamber
(ii) Reduced combustion air temperature	The use of recuperative furnaces, in place of regenerative furnaces, results in a reduced air preheat temperature and, consequently, a lower flame temperature. However, this is associated with a lower furnace efficiency (lower specific pull), lower fuel efficiency and higher fuel demand, resulting in potentially higher emissions (kg/tonne of glass)
(iii) Staged combustion	<ul style="list-style-type: none"> — Air staging – involves substoichiometric firing and the addition of the remaining air or oxygen into the furnace to complete combustion. — Fuel staging – a low impulse primary flame is developed in the port neck (10 % of total energy); a secondary flame covers the root of the primary flame reducing its core temperature
(iv) Flue-gas recirculation	<p>Implies the reinjection of waste gas from the furnace into the flame to reduce the oxygen content and therefore the temperature of the flame.</p> <p>The use of special burners is based on internal recirculation of combustion gases which cool the root of the flames and reduce the oxygen content in the hottest part of the flames</p>
(v) Low-NO _x burners	The technique is based on the principles of reducing peak flame temperatures, delaying but completing the combustion and increasing the heat transfer (increased emissivity of the flame). It may be associated with a modified design of the furnace combustion chamber

Technique	Description
(vi) Fuel choice	In general, oil-fired furnaces show lower NO _x emissions than gas-fired furnaces due to better thermal emissivity and lower flame temperatures
Special furnace design	<p>Recuperative type furnace that integrates various features, allowing for lower flame temperatures. The main features are:</p> <ul style="list-style-type: none"> — specific type of burners (number and positioning) — modified geometry of the furnace (height and size) — two-stage raw material preheating with waste gases passing over the raw materials entering the furnace and an external cullet preheater downstream of the recuperator used for preheating the combustion air
Electric melting	<p>The technique consists of a melting furnace where the energy is provided by resistive heating. The main features are:</p> <ul style="list-style-type: none"> — electrodes are generally inserted at the bottom of the furnace (cold-top) — nitrates are often required in the batch composition of cold-top electric furnaces to provide the necessary oxidising conditions for a stable, safe and efficient manufacturing process
Oxy-fuel melting	The technique involves the replacement of the combustion air with oxygen (> 90 % purity), with consequent elimination/reduction of thermal NO _x formation from nitrogen entering the furnace. The residual nitrogen content in the furnace depends on the purity of the oxygen supplied, on the quality of the fuel (% N ₂ in natural gas) and on the potential air inlet
Chemical reduction by fuel	The technique is based on the injection of fossil fuel to the waste gas with chemical reduction of NO _x to N ₂ through a series of reactions. In the 3R process, the fuel (natural gas or oil) is injected at the regenerator entrance. The technology is designed for use in regenerative furnaces
Selective catalytic reduction (SCR)	<p>The technique is based on the reduction of NO_x to nitrogen in a catalytic bed by reaction with ammonia (in general aqueous solution) at an optimum operating temperature of around 300 – 450 °C.</p> <p>One or two layers of catalyst may be applied. A higher NO_x reduction is achieved with the use of higher amounts of catalyst (two layers)</p>
Selective non-catalytic reduction (SNCR)	<p>The technique is based on the reduction of NO_x to nitrogen by reaction with ammonia or urea at a high temperature.</p> <p>The operating temperature window must be maintained between 900 and 1 050 °C</p>
Minimising the use of nitrates in the batch formulation	<p>The minimisation of nitrates is used to reduce NO_x emissions deriving from the decomposition of these raw materials when applied as an oxidising agent for very high quality products where a very colourless (clear) glass is required or for other glasses to provide the required characteristics. The following options may be applied:</p> <ul style="list-style-type: none"> — Reduce the presence of nitrates in the batch formulation to the minimum commensurate with the product and melting requirements. — Substitute nitrates with alternative materials. Effective alternatives are sulphates, arsenic oxides, cerium oxide. — Apply process modifications (e.g. special oxidising combustion conditions)

1.10.3. SO_x emissions

Technique	Description
Dry or semi-dry scrubbing, in combination with a filtration system	Dry powder or a suspension/solution of alkaline reagent are introduced and dispersed in the waste gas stream. The material reacts with the sulphur gaseous species to form a solid which has to be removed by filtration (bag filter or electrostatic precipitator). In general, the use of a reaction tower improves the removal efficiency of the scrubbing system
Minimisation of the sulphur content in the batch formulation and optimisation of the sulphur balance	The minimisation of sulphur content in the batch formulation is applied to reduce SO _x emissions deriving from the decomposition of sulphur-containing raw materials (in general, sulphates) used as fining agents. The effective reduction of SO _x emissions depends on the retention of sulphur compounds in the glass, which may vary significantly depending on the glass type, and on the optimisation of the sulphur balance
Use of low sulphur content fuels	The use of natural gas or low sulphur fuel oil is applied to reduce the amount of SO _x emissions deriving from the oxidation of sulphur contained in the fuel during combustion

1.10.4. HCl, HF emissions

Technique	Description
Selection of raw materials for the batch formulation with a low content of chlorine and fluorine	The technique consists of a careful selection of raw materials that may contain chlorides and fluorides as impurities (e.g. synthetic soda ash, dolomite, external cullet, recycled filter dust) in order to reduce at source HCl and HF emissions which arise from the decomposition of these materials during the melting process
Minimisation of the fluorine and/or chlorine compounds in the batch formulation and optimisation of the fluorine and/or chlorine mass balance	The minimisation of fluorine and/or chlorine emissions from the melting process may be achieved by minimising/reducing the quantity of these substances used in the batch formulation to the minimum commensurate with the quality of the final product. Fluorine compounds (e.g. fluorspar, cryolite, fluorsilicate) are used to confer particular characteristics to special glasses (e.g. opaque glass, optical glass). Chlorine compounds may be used as fining agents
Dry or semi-dry scrubbing, in combination with a filtration system	Dry powder or a suspension/solution of alkaline reagent are introduced and dispersed in the waste gas stream. The material reacts with the gaseous chlorides and fluorides to form a solid which has to be removed by filtration (electrostatic precipitator or bag filter)

1.10.5. Metal emissions

Technique	Description
Selection of raw materials for the batch formulation with a low content of metals	The technique consists of a careful selection of batch materials that may contain metals as impurities (e.g. external cullet), in order to reduce at source metal emissions which arise from the decomposition of these materials during the melting process
Minimising the use of metal compounds in the batch formulation, where colouring and decolourising of glass is needed, subject to consumer glass quality requirements	The minimisation of metal emissions from the melting process may be achieved as follows: <ul style="list-style-type: none"> — minimising the quantity of metal compounds in the batch formulation (e.g. iron, chromium, cobalt, copper, manganese compounds) in the production of coloured glasses — minimising the quantity of selenium compounds and cerium oxide used as decolourising agents for the production of clear glass

Technique	Description
Minimising the use of selenium compounds in the batch formulation, through a suitable selection of the raw materials	The minimisation of selenium emissions from the melting process may be achieved by: <ul style="list-style-type: none"> — minimising/reducing the quantity of selenium in the batch formulation to the minimum commensurate with the product requirements — selecting selenium raw materials with a lower volatility, in order to reduce the volatilisation phenomena during the melting process
Application of a filtration system	Dust abatement systems (bag filter and electrostatic precipitator) can reduce both dust and metal emissions since the emissions to air of metals from glass melting processes are largely contained in particulate form. However, for some metals presenting extremely volatile compounds (e.g. selenium) the removal efficiency may vary significantly with the filtration temperature
Dry or semi-dry scrubbing, in combination with a filtration system	Gaseous metals can be substantially reduced by the use of a dry or semi-dry scrubbing technique with an alkaline reagent. The alkaline reagent reacts with the gaseous species to form a solid which has to be removed by filtration (bag filter or electrostatic precipitator)

1.10.6. Combined gaseous emissions (e.g. SO_x, HCl, HF, boron compounds)

Wet scrubbing	In the wet scrubbing process, gaseous compounds are dissolved in a suitable liquid (water or alkaline solution). Downstream of the wet scrubber, the flue-gases are saturated with water and a separation of the droplets is required before discharging the flue-gases. The resulting liquid has to be treated by a waste water process and the insoluble matter is collected by sedimentation or filtration
---------------	---

1.10.7. Combined emissions (solid + gaseous)

Technique	Description
Wet scrubbing	In a wet scrubbing process (by a suitable liquid: water or alkaline solution), the simultaneous removal of solid and gaseous compounds may be achieved. The design criteria for particulate or gas removal are different; therefore, the design is often a compromise between the two options. The resulting liquid has to be treated by a waste water process and the insoluble matter (solid emissions and products from chemical reactions) is collected by sedimentation or filtration. In the mineral wool and continuous filament glass fibre sector, the most common systems applied are: <ul style="list-style-type: none"> — packed bed scrubbers with impact jets upstream — venturi scrubbers
Wet electrostatic precipitator	The technique consists of an electrostatic precipitator in which the collected material is removed from the plates of the collectors by flushing with a suitable liquid, usually water. Some mechanism is usually installed to remove water droplets before discharge of the waste gas (demister or a last dry field)

1.10.8. Emissions from cutting, grinding, polishing operations

Technique	Description
Performing dusty operations (e.g. cutting, grinding, polishing) under liquid	Water is generally used as a coolant for cutting, grinding and polishing operations and for preventing dust emissions. An extraction system equipped with a mist eliminator may be necessary

Technique	Description
Applying a bag filter system	The use of bag filters is suitable for the reduction of both dust and metal emissions since metals from downstream processes are largely contained in particulate form
Minimising the losses of polishing product by ensuring a good sealing of the application system	Acid polishing is performed by immersion of the glass articles in a polishing bath of hydrofluoric and sulphuric acids. The release of fumes may be minimised by a good design and maintenance of the application system in order to minimise losses
Applying a secondary technique, e.g. wet scrubbing	Wet scrubbing with water is used for the treatment of waste gases, due to the acidic nature of the emissions and the high solubility of the gaseous pollutants to be removed

1.10.9. H₂S, VOC emissions

Waste gas incineration	<p>The technique consists of an afterburner system which oxidises the hydrogen sulphide (generated by strong reducing conditions in the melting furnace) to sulphur dioxide and carbon monoxide to carbon dioxide.</p> <p>Volatile organic compounds are thermally incinerated with consequent oxidation to carbon dioxide, water and other combustion products (e.g. NO_x, SO_x)</p>
------------------------	---