



Διαχείριση Στερεών Αποβλήτων

Κατηγορίες χαρακτηριστικά και διαχείριση στερεών αποβλήτων

Καθ. Μαρία Λοιζίδου
mloiz@chemeng.ntua.gr

Διάγραμμα Μαθήματος (Syllabus) (1/2)

1. Κατηγορίες χαρακτηριστικά και διαχείριση των στερεών αποβλήτων (αστικά, βιομηχανικά, ειδικά ρεύματα, επικίνδυνα)
2. Παράμετροι χαρακτηρισμού στερεών αποβλήτων (Υγρασία, pH, TOC, ολικός φώσφορος, ολικό άζωτο κ' ενώσεις, λίπη-έλαια, φαινόλες, βαρέα μέταλλα – χημικές μορφές, έλεγχος εκχυλισιμότητας – χαρακτηρισμός οργανικής ουσίας εδαφών)
3. Οικιακά Απορρίμματα (σύσταση, ανακυκλώσιμα, υλικά, υλικά συσκευασίας, οργανικό κλάσμα – δυνατότητες αξιοποίησης)

Διάγραμμα Μαθήματος (Syllabus) (2/2)

4. Τεχνολογίες Επεξεργασίας Στερεών Αποβλήτων (εισαγωγή στις τεχνολογίες και στις μεθόδους επεξεργασίας κ' διάθεσης στερεών αποβλήτων – απορριμμάτων)
 - Ανάκτηση
 - Ανακύκλωση (Διαλογή στην πηγή, Μηχανική ανακύκλωση)
 - Κομποστοποίηση – Αερόβια βιολογική επεξεργασία
 - Αναερόβια βιολογική επεξεργασία
 - Θερμική επεξεργασία (Αποτέφρωση, Πυρόλυση, Αεριοποίηση, Αεριοποίηση/Υαλοποίηση)
 - Υγειονομική Ταφή (Επιλογή χώρου, Συστήματα μόνωσης – στεγανοποίησης, Παραγωγή Διαχείριση Έλεγχος και Παρακολούθηση στραγγισμάτων και βιοαερίου, Παύση λειτουργίας, και αποκατάσταση χώρου)

Διαχείριση Στερεών Αποβλητων (ΔΣΑ)

Solid waste management (SWM)

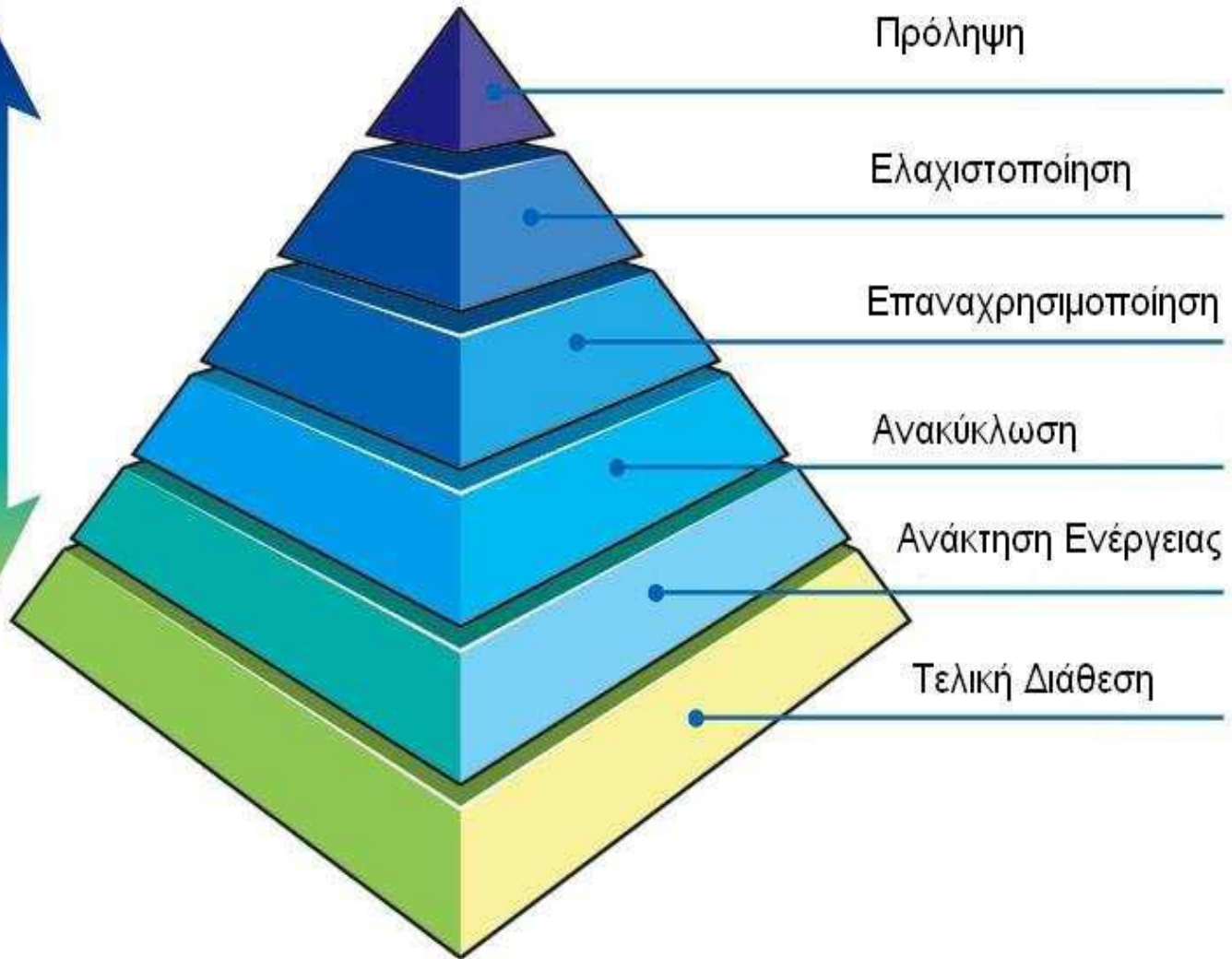
- Η ΔΣΑ εμπεριέχει τις τεχνικές διαδικασίες και μεθόδους οι οποίες σχετίζονται με τη συλλογή, μεταφορά, επεξεργασία, ανάκτηση και τελική διάθεση σε κατάλληλους χώρους και μετέπειτα φροντίδα.
- Solid waste management is concerned with the generation, on-site storage, collection, transfer, transportation, processing and recovery, and ultimate disposal of solid wastes.

ΙΕΡΑΡΧΗΣΗ ΕΠΙΛΟΓΩΝ ΓΙΑ ΤΗ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΤΩΝ ΣΤΕΡΕΩΝ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ

Επιθυμητή
Επιλογή



Λιγότερο
Επιθυμητή
Επιλογή



Waste management hierarchy includes:

- Prevention (πρόληψη)
- Reduction (ελαχιστοποίηση- μείωση)
- Reuse (επαναχρησιμοποίηση)
- Recycling (ανακύκλωση)
- Energy recovery (ανάκτηση ενέργειας)
- Ultimate disposal (τελική διάθεση)

Γενικά

- Στα στερεά απόβλητα συμπεριλαμβάνεται ένα ευρύ φάσμα επιμέρους ρευμάτων (κατηγορίες) αποβλήτων, κάθε ένα από τα οποία έχει διαφορετική προέλευση και χαρακτηριστικά.
- (wide spectrum of wastes possessing drastically different chemical and physical properties)
- Παρουσιάζονται οι πηγές προέλευσης των διαφόρων ρευμάτων στερεών αποβλήτων, με βάση την κατηγοριοποίηση που γίνεται από τον Ευρωπαϊκό Κατάλογο Αποβλήτων (ΕΚΑ) (Κοινοτική Απόφαση 2001/118/ΕΚ).

Γενικές Κατηγορίες Στερεών Αποβλήτων

Σύμφωνα με την Ευρωπαϊκή Νομοθεσία διακρίνονται:





classes of waste include:

- Municipal
- Industrial
- Universal – Priority streams
- Hazardous

Στερεά Δημοτικά Απόβλητα (Municipal Solid Waste)

- Στα δημοτικά απόβλητα συμπεριλαμβάνονται τα οικιακά απορρίμματα καθώς και τα απόβλητα από εμπορικές και άλλες δραστηριότητες που προσομοιάζουν με τα οικιακά.
 - Μικτά οικιακά απόβλητα (Residential- Commercial)
τα στερεά απόβλητα που παράγονται από τις οικίες και τις επιχειρήσεις και περιλαμβάνουν χαρτί και χαρτόνι, γυαλί, ξύλο, μέταλλα, πλαστικά, υλικά συσκευασίας, βιοαποδομήσιμα οργανικά απόβλητα, υφάσματα, απόβλητα από τον καθαρισμό συστημάτων κεντρικής θέρμανσης κ.λπ
 - Απόβλητα κήπων – πάρκων (yard wastes)
Περιλαμβάνουν βιοαποδομήσιμα απόβλητα: φύλλα, κλαδιά και μη βιοαποδομήσιμα απόβλητα: χώμα, πέτρες κ.λπ.
 - Άλλα δημοτικά απόβλητα (other)
απόβλητα που δεν περιλαμβάνονται στις πιο πάνω κατηγορίες
(i) απόβλητα από δημοτικές αγορές
(ii) απόβλητα από τον καθαρισμό δρόμων (iii) ιλύς σηπτικών δεξαμενών
(vi) ιλύς από την επεξεργασία αστικών λυμάτων

(I) Στερεά Δημοτικά Απόβλητα

- Κύριο χαρακτηριστικό των δημοτικών αποβλήτων είναι η σημαντική διαφοροποίησή τους ως προς τη σύσταση και την ποσότητα- (highly heterogeneous)
- Τα δημοτικά απόβλητα δύναται να περιέχουν μικρές ποσότητες επικινδύνων συστατικών, π.χ. μπαταρίες που περιέχουν υδράργυρο ή κάδμιο, λαμπτήρες με μόλυβδο, πλαστικά που περιέχουν βρώμιο, χρώματα, απορριπτόμενος ηλεκτρικός εξοπλισμός που περιέχει υδράργυρο ή βρώμιο, κ.λπ.

(II) Στερεά βιομηχανικά απόβλητα (1/2)

- Τα στερεά βιομηχανικά απόβλητα περιλαμβάνουν μεγάλο αριθμό επιμέρους ρευμάτων αποβλήτων. Οι σημαντικότεροι βιομηχανικοί κλάδοι αναφορικά με τα στερεά απόβλητα είναι:
 - Παραγωγή – συσκευασία γεωργικών φαρμάκων
 - Παραγωγή αλκοολούχων ποτών
 - Παραγωγή και ανακύκλωση συσσωρευτών μολύβδου
 - Παραγωγή Τσιμέντου
 - Μονάδες παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας
 - Επιφανειακή επεξεργασία και επικάλυψη μετάλλων
 - Μορφοποίηση, φυσική - μηχανική επιφανειακή κατεργασία μετάλλων
 - Παραγωγή ανόργανων λιπασμάτων
 - Επεξεργασία αμυλούχων φυτικών προϊόντων
 - Επεξεργασία και κονσερβοποίηση φρούτων και λαχανικών
 - Παραγωγή γυαλιού
 - Παραγωγή οργανικών & ανόργανων χημικών
 - Παραγωγή φαρμάκων

(II) Στερεά βιομηχανικά απόβλητα (2/2)

- Παραγωγή σαπουνιών και απορρυπαντικών
- Προπαρασκευή, επεξεργασία και συντήρηση ψαριών, κρέατος πουλερικών
- Δευτερογενής παραγωγή μετάλλων
- Ελαιουργεία
- Αναγέννηση χρησιμοποιημένων ορυκτελαίων
- Παραγωγή χρωμάτων και βερνικιών
- Παραγωγή χαρτοπολτού και χαρτιού
- Διυλιστήρια αργού πετρελαίου
- Παραγωγή πλαστικών
- Παραγωγή εντύπου υλικού
- Ναυπηγοεπισκευαστικές μονάδες
- Βυρσοδεψεία
- Κλωστοϋφαντουργεία – Βαφεία – Φινιριστήρια
- Παραγωγή προϊόντων ξυλείας
- Φωτογραφική βιομηχανία

Για παράδειγμα, τα ΣΑ μιας Μονάδας παραγωγής Γεωργικών φαρμάκων περιλαμβάνουν:

- ακατάλληλες πρώτες ύλες ή προϊόντα
- σκόνες από τον καθαρισμό των μηχανημάτων, από τον καθαρισμό των δαπέδων σκόνες από τυχαίες απορρίψεις ή λάθη στο χειρισμό των μηχανημάτων
- πλαστικά ή σιδερένια βαρέλια πρώτων υλών ή προϊόντων τα οποία φέρουν σήμανση τοξικότητας
- χάρτινα υλικά συσκευασίας των προϊόντων που έχουν έρθει σε επαφή με φυτοφάρμακα
- κατεστραμμένα δοχεία συσκευασίας
- εξαντλημένα φίλτρα κατακράτησης σκόνης
- στερεά υπολείμματα που προέρχονται από τις διαδικασίες παραγωγής-συσκευασίας των προϊόντων
- απορριπτόμενος προστατευτικός ρουχισμός και μάσκες

- Επίσης, από την επεξεργασία των υγρών αποβλήτων που παράγονται στις μονάδες γεωργικών φαρμάκων κατά τον καθαρισμό και πλύσιμο των βαρελιών, των μηχανημάτων και των χώρων παράγονται στερεά απόβλητα στα οποία περιλαμβάνονται :
 - εσχαρίσματα από την προεπεξεργασία
 - λάσπες από τη πρωτοβάθμια επεξεργασία των αποβλήτων (κροκίδωση - χημική κατακρήμνιση)
 - εξαντλημένος ενεργός άνθρακας ο οποίος χρησιμοποιείται για την προσρόφηση οργανικών ενώσεων

- Το κύριο χαρακτηριστικό των στερεών αποβλήτων που προέρχονται από τις μονάδες αυτές είναι ότι ανεξάρτητα με το είδος και την ποσότητά τους παρουσιάζουν υψηλή επικινδυνότητα - τοξικότητα.

ΣΑ μιας μονάδας παραγωγής **αλκοολούχων ποτών**

- περιλαμβάνουν τα παραπροϊόντα (κατάλοιπα) της ζύμωσης της πρώτης ύλης για την μετατροπή των σακχάρων σε αλκοόλη, καθώς και τα παραπροϊόντα κατά τα διάφορα στάδια απόσταξης της αλκοόλης.
- Κύριο χαρακτηριστικό των αποβλήτων αυτών είναι το ιδιαίτερα υψηλό οργανικό φορτίο που περιέχουν και ανάλογα με την πρώτη ύλη που χρησιμοποιείται για την παραγωγή της αλκοόλης, χρησιμοποιούνται ως εδαφοβελτιωτικό ή ζωοτροφή.

ΣΑ μιας μονάδας παραγωγής **αλκοολούχων ποτών**

Επιπλέον στερεά απόβλητα παράγονται :

- από τον καθαρισμό, αποφλοίωση και προεπεξεργασία των πρώτων υλών που χρησιμοποιούνται για την παραγωγή της αλκοόλης. Τα απόβλητα αυτά σε πολλές περιπτώσεις χρησιμοποιούνται ως ζωοτροφές
- από τον καθαρισμό των δοχείων της ζύμωσης όπου παραμένουν κατάλοιπα
- από την επεξεργασία των παραγόμενων υγρών αποβλήτων και κυρίως από την επεξεργασία των υγρών παραπροϊόντων της απόσταξης τα οποία παρουσιάζουν ιδιαίτερα υψηλές συγκεντρώσεις οργανικού φορτίου και αιωρουμένων στερεών

(III) Στερεά απόβλητα ειδικής φύσης

- Τα ειδικής φύσης στερεά απόβλητα αποτελούν σημαντικό τμήμα των παραγόμενων στερεών αποβλήτων. Σε αυτά περιλαμβάνονται:
 1. Οχήματα στο τέλος του κύκλου ζωής τους (End-of-Life Vehicles, ELVs)
 2. Παλαιά ελαστικά
 3. Υλικά κατασκευών, κατεδαφίσεων, εκσκαφών και οδοποιίας (Construction and demolition waste)
 4. Απόβλητα από ηλεκτρικές και ηλεκτρονικές συσκευές (ΑΗΗΣ)- (Waste from Electronic and Electrical Equipment)
 5. Ηλεκτρικές στήλες και συσσωρευτές (batteries)
 6. Γεωργικά και κτηνοτροφικά απόβλητα
 7. Χρησιμοποιημένα ορυκτέλαια
 8. Νοσοκομειακά απόβλητα (medical waste)

1. Οχήματα στο τέλος του κύκλου ζωής τους

- Τα οχήματα που ολοκληρώνουν τον κύκλο ζωής τους (End-of-Life-Vehicles, ELVs) και οδηγούνται προς τελική διάθεση, δημιουργούν σημαντικά περιβαλλοντικά προβλήματα εξαιτίας των διαφόρων υλικών από τα οποία αποτελούνται.
 - **μέταλλα** που αποτελούν το 75% των μερών του αυτοκινήτου
 - **πλαστικά μέρη**, τα οποία όταν διατίθενται στο περιβάλλον δημιουργούν προβλήματα λόγω του γεγονότος ότι βιοαποδομούνται δύσκολα και επιπλέον, κάποιες κατηγορίες πλαστικών θεωρούνται επικίνδυνες. (π.χ. Πολυεστέρες - ζώνες ασφαλείας, ABS - κώνοι τιμονιών κεντρικές κονσόλες, Πολυπροπυλένιο –προφυλακτήρες)
 - **ελαστικά**
 - **καταλύτες**, που περιέχουν ευγενή μέταλλα (πλατίνα και ρόδιο)
 - **μπαταρίες**, οι οποίες περιέχουν μόλυβδο καθώς και οξέα
 - **λιπαντικά**
 - **γυαλί, υφάσματα και αφρολέξ**

1. Οχήματα στο τέλος του κύκλου ζωής τους

- Τα απόβλητα από τα αποσυρόμενα οχήματα περιέχουν
 - παλαιά ελαστικά
 - απορριπτόμενο σκελετό οχήματος
 - φίλτρα λαδιού
 - κατασκευαστικά στοιχεία που περιέχουν υδράργυρο
 - κατασκευαστικά στοιχεία που περιέχουν PCB
 - εκρηκτικά κατασκευαστικά στοιχεία (π.χ. αερόσακοι)
 - τμήματα φρένων που περιέχουν αμίαντο
 - σιδηρούχα και μη σιδηρούχα μέταλλα
 - πλαστικά
 - γυαλί
 - καταλύτες
 - μπαταρίες

2. Παλαιά ελαστικά

- Τα χρησιμοποιημένα ελαστικά κατατάσσονται στις εξής κατηγορίες:
 - ελαστικά επιβατικών αυτοκινήτων - κύκλος ζωής 35.000-40.000 km
 - ελαστικά ημιφορτηγών, φορτηγών - κύκλος ζωής 60.000-70.000 km
 - ελαστικά αγροτικών οχημάτων - κύκλος ζωής 180.000-200.000 km
 - ελαστικά μοτοσικλετών, μοτοποδηλάτων, ποδηλάτων
 - ελαστικά βιομηχανικών και χωματουργικών οχημάτων - κύκλος ζωής 180.000-200.000 km

Υλικό	% Σύσταση
Υφάσματα – ατσαλόσυρμα	18
Άνθρακας	37
Φυσικό ή συνθετικό καουτσούκ	36
Έλαια	3
Θείο – Οξείδιο ψευδαργύρου	2.5
Λοιπά συστατικά	3.5

3. Υλικά Κατασκευών Εκσκαφών Κατεδαφίσεων Οδοποιίας

- Υλικά Εκσκαφών: παράγονται σχεδόν σε κάθε κατασκευαστική δραστηριότητα και ιδιαίτερα στις υπόγειες κατασκευές -αποτελούν το μεγαλύτερο μέρος των αποβλήτων από οικοδομικές και άλλες συναφείς δραστηριότητες. Η σύσταση των υλικών εξαρτάται από τα γεωλογικά δεδομένα και από το είδος της κατασκευής.
- Υλικά Οδοποιίας: υλικά οδοστρώματος - άσφαλτο χαλίκι, άμμος καθώς και άχρηστα υλικά από επιδιορθώσεις δρόμων.
- Υλικά Κατεδαφίσεων: Είναι ετερογενή και προκύπτουν από την πλήρη ή επιμέρους κατεδάφιση των κατασκευών. Η σύσταση των υλικών αυτών ποικίλει ανάλογα με το είδος, την παλαιότητα, τη μορφή, τη χρήση, το μέγεθος και το κυρίαρχο υλικό της κατασκευής. Τα υλικά των κατεδαφίσεων περιέχουν χώματα, χαλίκι, τμήματα από σκυρόδεμα, επιχρίσματα, τούβλα, πλάκες επιστρώσεως, πλακάκια, μέταλλα, χρώματα, κόλλες, ρητίνες, μονωτικά υλικά, διαλύτες, κ.λπ.

4. Απόβλητα από Ηλεκτρικό και Ηλεκτρονικό Εξοπλισμό (ΑΗΗΣ)

- Προέρχονται από ένα πολύπλοκο μίγμα υλικών και κατασκευαστικών στοιχείων. Σε συνδυασμό με τη συνεχή ανάπτυξη και χρήση νέων υλικών και χημικών ουσιών, καθιστούν το ρεύμα αυτό μία από τις δυσκολότερες κατηγορίες αποβλήτων όσο αφορά στη διαχείρισή τους.
- Περιλαμβάνει τις ακόλουθες επικίνδυνες ουσίες, παρασκευάσματα και στοιχεία:
 - Πυκνωτές με PCB
 - Κατασκευαστικά στοιχεία, όπως οι διακόπτες, που περιέχουν υδράργυρο
 - Μπαταρίες
 - Πλακέτες εντύπων κυκλωμάτων
 - Φυσιίγγια υγρών, κολλωδών ή έγχρωμων τόνερ (χρώματα εκτύπωσης)
 - Πλαστικά υλικά που περιέχουν βρωμιούχους επιβραδυντές φλόγας
 - Λυχνίες καθοδικών ακτινών
 - CFC, HCFC ή HFCs
 - Λαμπτήρες εκκένωσης αερίων
 - Οθόνες υγρών κρυστάλλων

5. Ηλεκτρικές Στήλες και Συσσωρευτές

- Οι μπαταρίες διαχωρίζονται στις μη επαναφορτιζόμενες μπαταρίες (ηλεκτρικές στήλες) και στις επαναφορτιζόμενες (συσσωρευτές).
- Τα βασικά τμήματα τους περιλαμβάνουν:
 - Ηλεκτρόδια: άνοδος, κάθοδος
 - Ηλεκτρολύτης: μέσο μεταφοράς των ιόντων από το ένα ηλεκτρόδιο στο άλλο
 - Διαχωριστής: μονωτικό υλικό που απομονώνει ηλεκτρικά τα δύο ηλεκτρόδια
 - Περίβλημα: περιβάλλει όλα τα παραπάνω

5. Ηλεκτρικές Στήλες και Συσσωρευτές

Σύστημα ηλεκτρικής στήλης	Παραδείγματα Εφαρμογών
Ψευδαργύρου / Άνθρακα	Φορητά ραδιόφωνα, ηλεκτρονικά, φακοί, παιγνίδια
Αλκαλικές (Zn/Αλκαλικός ηλεκτρολύτης/ MnO ₂)	Κασετόφωνα, πικάπ, ραδιόφωνα, αριθμομηχανές
Υδραργύρου (Zn/HgO)	Ακουστικά, ιατρικές συσκευές, φωτογραφικός εξοπλισμός
Αργύρου (Zn/Ag ₂ O)	Ακουστικά, ιατρικός εξοπλισμός, ρολόγια
Λιθίου	Ρολόγια, υπολογιστές, κυκλώματα μνήμης, συσκευές επικοινωνίας, καρδιακοί βηματοδότες, στρατιωτικές εφαρμογές

- Οι συσσωρευτές κατατάσσονται σε συσσωρευτές (i) μολύβδου, (ii) νικελίου – καδμίου και (iii) υδριδίων
- Περιέχουν: Υδράργυρο, Μόλυβδο, Κάδμιο, Διοξείδιο Μαγγανίου, Ψευδάργυρο, Λίθιο, Νικέλιο, Οξείδιο αργύρου, Οξείδιο βισμούθιου, Οξέα, Χλωριούχο αμμώνιο, Υδροξείδιο καλίου, Χαλκό, Ατσάλι, Κοβάλτιο, Αρσενικό, Πλαστικά

6(α). Γεωργικά απόβλητα

- Τα γεωργικά απόβλητα προκύπτουν από διάφορες αγροτικές και κηπευτικές δραστηριότητες και περιλαμβάνουν τα εξής:
 - Απόβλητα από δασοκομικές εργασίες
 - Παραπροϊόντα από τη διαχείριση δέντρων σε αγροτικές περιοχές (βλαστοί, κορμοί, ριζώματα)
 - Υπολείμματα καλλιεργειών
 - Πλαστικά και ταινίες συσκευασίας που χρησιμοποιούνται σε αγροκτήματα
 - Αγροχημικά απόβλητα
 - Κενές συσκευασίες αγροχημικών και γεωργικών λιπασμάτων

6(β). Κτηνοτροφικά απόβλητα

- Τα κτηνοτροφικά απόβλητα ανάλογα με το είδος της κτηνοτροφικής μονάδας διακρίνονται σε απόβλητα
 - Αιγοπροβατοστασίων,
 - Πτηνοτροφείων,
 - Βουστασίων, και
 - Χοιροστασίων
- Περιλαμβάνουν περιττώματα και στερεά μηχανικού διαχωρισμού
- Η μορφή τους εξαρτάται από
 - το είδος σταβλισμού,
 - το είδος των εκτρεφόμενων ζώων,
 - τον τρόπο συλλογής και απομάκρυνσης των αποβλήτων από τους χώρους εκτροφής,
 - τον τρόπο αποθήκευσης και την περιεκτικότητά τους σε ολικά στερεά.

7. Χρησιμοποιημένα Ορυκτέλαια (Χ.Ο.)

- Χ.Ο. ονομάζεται κάθε λιπαντικό έλαιο ορυκτής, συνθετικής ή μικτής βάσης, που έχει καταστεί ακατάλληλο για περαιτέρω χρήση (κυρίως Χ.Ο. Μηχανών Εσωτερικής Καύσης (ΜΕΚ) και κιβωτίων ταχυτήτων και Χ.Ο. στροβίλων και υδραυλικών συστημάτων).
- Το ορυκτέλαιο είναι κατά βάση μίγμα υδρογονανθράκων που προέρχονται από παραφινικό ή ναφθενικό αργό πετρέλαιο. Στη βάση αυτή προστίθενται συστατικά όπως οργανομεταλλικές ενώσεις Ba, Zn, Mg, Ca, P, με σκοπό τη βελτίωση των ιδιοτήτων (όπως αντοχή, χρόνος ζωής κλπ) του τελικού προϊόντος.
- Στα Χ.Ο. περιέχονται επίσης άτυπες οργανικές προσμίξεις όπως διαλύτες χρωμάτων, πολυκυκλικοί αλειφατικοί και αρωματικοί διαλύτες (PCAs), πολυχλωριωμένα διφαινύλια (PCBs) και τριφαινύλια (PCTs). Τα τελευταία εντοπίζονται ελάχιστα και είναι αποτέλεσμα ρύπανσης ελαίων μετασχηματιστών από μίγματα PCBs- τετραχλωροβενζολίου.

7. Χρησιμοποιημένα Ορυκτέλαια (Χ.Ο.)

- Τα Χ.Ο. των ΜΕΚ παρουσιάζουν υψηλές συγκεντρώσεις βαρέων μετάλλων που προέρχονται από τη διάσπαση συστατικών των βασικών ορυκτελαίων, ρινίσματα μετάλλων, κατάλοιπα καυσίμων, αιθάλη, ρητινοασφαλτώδεις ουσίες, σκόνη, νερό. Τα συνήθη βαρέα μέταλλα που συναντώνται είναι:
 - **Μόλυβδος (σημαντικότερος ρύπος) που προέρχεται κατά κύριο λόγο από οχήματα που χρησιμοποιούν βενζίνη που περιέχει μόλυβδο???**
 - Βάριο και Ψευδάργυρος που είναι συστατικά των πρόσθετων
 - Κάδμιο και Χρώμιο που αποτελούν προϊόντα τριβής των μεταλλικών μερών των κινητήρων.

Παράμετρος	Από	Έως	Παράμετρος	Από	Έως
Ιξώδες (37° C, cSt).	50	150	Ασβέστιο (ppm)	600	1.700
Νερό (%)	0	10	Ψευδάργυρος (ppm)	600	1.500
Πτητικά κάτω των 300° C	2	15	Βάριο (ppm)	0	1.600
Άζωτο (%)	0,03	0,5	Μαγνήσιο (ppm)	0	600
Θείο (%)	0,1	0,6	Σίδηρος (ppm)	10	600
Χλώριο (%)	0,03	0,25	Φώσφορος (ppm)	600	1.400
Μόλυβδος (ppm)	800	11.000	Χαλκός (ppm)	1	120

8. Νοσοκομειακά Απόβλητα

- Τα νοσοκομειακά απόβλητα προέρχονται από νοσηλευτικά ιδρύματα (δημόσια και ιδιωτικά θεραπευτήρια, Κοινοτικούς υγειονομικούς σταθμούς, στρατιωτικά θεραπευτήρια, Κέντρα Υγείας, ιατρικά διαγνωστικά και ερευνητικά εργαστήρια, κτηνιατρικά διαγνωστικά και ερευνητικά εργαστήρια, αγροτικά κτηνιατρεία, κλινικές και ιατρεία μικρών ζώων).
- Οι τρεις βασικότερες κατηγορίες τα νοσοκομειακά απόβλητα είναι οι
 1. Τα προσομοιούμενα με τα οικιακά απόβλητα, τα οποία δεν υπόκεινται σε ειδικές απαιτήσεις σε σχέση με την πρόληψη μόλυνσης και υφίστανται διαχείριση ίδια με τα οικιακά απόβλητα.
 2. Τα μολυσματικά απόβλητα τα οποία είναι βιολογικά υλικά καθώς και αντικείμενα ή ουσίες που έχουν έλθει σε επαφή με αίμα ή άλλα βιολογικά υγρά και περιέχουν παθογόνους μικροοργανισμούς. Τα απόβλητα αυτά, παρουσιάζουν μεγάλη πιθανότητα να αποτελούν φορείς μεταδοτικών ασθενειών.
 3. Τα ειδικά νοσοκομειακά απόβλητα περιλαμβάνουν χημικά και ραδιενεργά υλικά και ουσίες και εγκυμονούν ειδικούς κινδύνους (μολύνσεις από ραδιενέργεια, τοξικά υλικά)

8(α). Νοσοκομειακά Απόβλητα - Απόβλητα οικιακού τύπου

- Περιλαμβάνονται τα νοσοκομειακά απόβλητα τα οποία προσομοιάζουν με τα αστικά στη φύση τους και σύστασή τους:
 - Απορρίμματα από γραφεία γιατρών και νοσοκόμων (κουτιά, χαρτιά, είδη γραφείου κ.α.)
 - Απορρίμματα που παραμένουν στο νοσοκομείο από τους διάφορους επισκέπτες (εφημερίδες, αποτσίγαρα, άδεια μπουκάλια κ.α.)
 - Απορρίμματα προερχόμενα από τις επισκευές κτιρίων, διάφορες εργασίες καθαρισμού, κλπ
 - Υπολείμματα τροφίμων από τις κουζίνες, τα οποία δεν προέρχονται από ασθενείς με μολυσματικές και μεταδοτικές ασθένειες όπως και απορρίμματα από την προετοιμασία των γευμάτων
 - Περιπτώματα από πειραματόζωα, τα οποία δε φέρουν παθογόνους μικροοργανισμούς
 - Γύψινα εκμαγεία

8(β). Νοσοκομειακά Απόβλητα - Μολυσματικά απόβλητα (1/2)

- Περιέχουν παθογόνους μικροοργανισμούς (μύκητες, παράσιτα, ιούς, βακτήρια κ.α.) σε συγκεντρώσεις ικανές να προκαλέσουν λοιμώξεις.
 - Απορρίμματα από γραφεία γιατρών και νοσοκόμων (κουτιά, χαρτιά, είδη γραφείου κ.α.)
 - Απόβλητα χειρουργείων, αυτοψιών, μαιευτικών θαλάμων ή τραπεζών αίματος
 - Αντικείμενα που έρχονται σε επαφή με ασθενείς με μολυσματικές και μεταδοτικές ασθένειες
 - Απορρίμματα ασθενών με μολυσματικές και μεταδοτικές ασθένειες που λόγω έκκρισης ή εφίδρωσης θεωρούνται επικίνδυνα π.χ. χαρτομάντιλα, σκεύη μια χρήσης, κλινοσκεπάσματα κ.λπ.
 - Μολυσμένα αιχμηρά εργαστηριακά ή χειρουργικά αντικείμενα όπως νυστέρια, σύριγγες, βελόνες καθώς επίσης και αντικείμενα από σπασμένο γυαλί

8(β). Νοσοκομειακά Απόβλητα - Μολυσματικά απόβλητα (2/2)

■ Συνέχεια...

- Κατάλοιπα από τις καλλιέργειες βακτηρίων, ιών ή από τη χρησιμοποίηση σπορωδών μικροοργανισμών καθώς επίσης και από αραιωμένα εμβόλια
- Υποστρώματα από καλλιέργειες μολυσματικών ιών προερχόμενων από ερευνητικά εργαστήρια
- Μολυσμένο επιδεσμικό υλικό, γάντια, πετσέτες, κ.α.
- Περιπτώματα, καθετήρες, μάσκες, μπουκάλια και άλλες συσκευασίες φαρμάκων
- Διάφορα χειρουργικά απόβλητα
- Κατεστραμμένα θερμομέτρα
- Μέρη και όργανα του σώματος περιλαμβανομένων σάκων αίματος και διατηρημένο αίμα
- Κυτταροτοξικές και κυτταροστατικές φαρμακευτικές ουσίες
- Αμάλαμα οδοντιατρικής

8(γ). Νοσοκομειακά Απόβλητα - Ειδικά νοσοκομειακά απόβλητα

- Τα ειδικά νοσοκομειακά απόβλητα διακρίνονται σε ραδιενεργά και χημικά.
- Τα ραδιενεργά απόβλητα παράγονται από τη χρήση ραδιενεργών ουσιών με τη μορφή ραδιοφαρμάκων. Τέτοιου είδους απόβλητα παράγονται κυρίως από βιολογικά και ιατρικά ερευνητικά ινστιτούτα. Υπάρχουν ραδιενεργά απόβλητα που δεν παρουσιάζουν χημική τοξικότητα, ενώ άλλα χαρακτηρίζονται ως χημικώς τοξικά και επικίνδυνα. (π.χ. πολυκυκλικές, αρωματικές ενώσεις).
- Τα χημικά απόβλητα αποτελούνται κυρίως από υγρά και αέρια χημικών, διαγνωστικών και πειραματικών εργασιών. Τα στερεά χημικά απόβλητα προκύπτουν από την απόρριψη των συσκευασιών και των δοχείων που περιέχουν υπολείμματα υγρών και αέριων χημικών.

(VI) Επικίνδυνα Απόβλητα Hazardous Waste

- Εξετάζονται χωριστά γιατί παρουσιάζουν μεγαλύτερο δυνητικό κίνδυνο και αυξημένες δυσμενείς επιπτώσεις στη δημόσια υγεία.
- Προέρχονται από διάφορες πηγές. Πολλές κατηγορίες ειδικών αποβλήτων, δημοτικών, και βιομηχανικών συμπεριλαμβάνονται στα επικίνδυνα.
- Σύμφωνα με την Οδηγία 91/689/ΕΚ ως επικίνδυνα απόβλητα ορίζονται τα απόβλητα που εμφανίζουν μια ή περισσότερες από τις επικίνδυνες ιδιότητες που αναφέρονται στο παράρτημα III της Οδηγίας

(VI) Επικίνδυνα Απόβλητα

Hazardous Waste

- Στα παραρτήματα της Οδηγία 91/689/ΕΟΚ για τα Επικίνδυνα Απόβλητα:
 - ΠΙ: Κατηγορίες και γενικοί τύποι αποβλήτων που κατατάσσονται ανάλογα με το είδος τους ή τη δραστηριότητα από την οποία παράγονται
 - ΠΙΙ: Συστατικά που καθιστούν τα απόβλητα επικίνδυνα
 - ΠΙΙΙ: Χαρακτηρισμοί Επικίνδυνων Αποβλήτων

(VI) Επικίνδυνα Απόβλητα - Κατηγορίες

- Ανατομικά μέρη: απόβλητα νοσοκομείων ή άλλων ιατρικών δραστηριοτήτων
- Φαρμακευτικά προϊόντα, φάρμακα, κτηνιατρικά προϊόντα
- Προϊόντα συντήρησης του ξύλου
- Βιοκτόνα και φυτοφάρμακα
- Κατάλοιπα προϊόντων που χρησιμοποιούνται ως διαλύτες
- Οργανοαλογονούχες ουσίες που δεν χρησιμοποιούνται ως διαλύτες εκτός των αδρανών πολυμερισμένων υλών

(VI) Επικίνδυνα Απόβλητα - Κατηγορίες

- Κυανιούχα άλατα βαφής μετάλλων
- Ορυκτέλαια και ορυκτές ελαιώδεις ουσίες (π.χ. ιλύς κατεργασίας μετάλλων κ.λπ.)
- Μείγματα ελαίου/νερού ή υδρογονάνθρακα/νερού, γαλακτώματα
- Ουσίες που περιέχουν PCB ή/και PCT (π.χ. διηλεκτρικά κ.λπ.)
- Πισσώδεις ουσίες που προέρχονται από εργασίες διύλισης, απόσταξης ή πυρόλυσης (π.χ. υποστήματα απόσταξης κ.λπ.)

(VI) Επικίνδυνα Απόβλητα - Κατηγορίες

- Μελάνες, χρωστικές ουσίες, πιγμέντα, βαφές, λάκες, βερνίκια
- Ρητίνες, λατέξ, πλαστικοποιητές ουσίες, κόλλες/συγκολλητικές ουσίες
- Μη αναγνωριζόμενες ή/και νέες χημικές ουσίες που δεν προέρχονται από δραστηριότητες έρευνας, ανάπτυξης και εκπαίδευσης και των οποίων οι επιπτώσεις στον άνθρωπο ή/και στο περιβάλλον δεν είναι γνωστές (π.χ. απόβλητα εργαστηρίου κ.λπ.)

(VI) Επικίνδυνα Απόβλητα - Κατηγορίες

- Πυροτεχνικά προϊόντα και άλλες εκρηκτικές ύλες
- Χημικές ουσίες που χρησιμοποιούνται στη φωτογραφία και στην επεξεργασία φωτογραφικών προϊόντων
- Κάθε υλικό μολυσμένο από ένα προϊόν της οικογένειας των πολυχλωριωμένων διβενζοφουρανίων
- Κάθε υλικό μολυσμένο από ένα προϊόν της οικογένειας των πολυχλωριωμένων διβενζο-παραδιοξινών

(VI) Επικίνδυνα Απόβλητα - Κατηγορίες

- Σάπωνες, λιπαρές ουσίες, κηρούς ζωικής ή φυτικής προέλευσης
- Μη αλογονούχες οργανικές ουσίες που δεν χρησιμοποιούνται ως διαλύτες
- Ανόργανες ουσίες χωρίς μέταλλα ή μεταλλικές ενώσεις
- Σκωρίες ή/και τέφρες
- Γαίες, άργιλος ή άμμος, συμπεριλαμβανομένης της ιλύος από τον καθαρισμό βυθών
- Μη κυανιούχα άλατα βαφής μετάλλων

(VI) Επικίνδυνα Απόβλητα - Κατηγορίες

- Μεταλλικές σκόνες ή κονιορτοί
- Εξαντλημένα καταλυτικά υλικά
- Υγρά ή ιλύες που περιέχουν μέταλλα ή μεταλλικές ενώσεις
- Απόβλητα επεξεργασίας για την καταπολέμηση της ρύπανσης (π.χ. σκόνες φίλτρων αέρος κ.λπ.)
- Ιλύες εγκαταστάσεων καθαρισμού υδάτων
- Κατάλοιπα από τη διαδικασία αφαίρεσης του άνθρακα
- Κατάλοιπα στηλών ιονανταλλαγής

(VI) Επικίνδυνα Απόβλητα - Κατηγορίες

- Ιλύς καθαρισμού που δεν έχει υποστεί επεξεργασία ή που δεν μπορεί να χρησιμοποιηθεί στη γεωργία
- Μολυσμένα δοχεία (π.χ. συσκευασίες, φιάλες αερίου κ.λπ.) που περιείχαν ένα ή περισσότερα από τα συστατικά που αναφέρονται στο παράρτημα II
- Συσσωρευτές και άλλα ηλεκτρικά στοιχεία
- Φυτικά έλαια
- Επικίνδυνα απόβλητα που περιέχονται στα οικιακά

(VI) Επικίνδυνα Απόβλητα – Συστατικά που καθιστούν τα απόβλητα επικίνδυνα

- Παραδείγματα (ΠΙΙ της Οδηγία 91/689/ΕΟΚ)
Βηρύλλιο, βανάδιο, εξασθενές χρώμιο, ψευδαργύρου, νικέλιο, κασσίτερος, κοβάλτιο, τελούριο, φθόριο, υδράργυρος, θάλλιο, μόλυβδος, αντιμόνιο, θειικό βάριο, χλωρικά άλατα, αλκαλικά μέταλλα, αμίαντος, φώσφορος, υπεροξειδία, φαινόλες κλπ

(VI) Επικίνδυνα Απόβλητα – Χαρακτηρισμοί των Επικίνδυνων Αποβλήτων

- Σύμφωνα με την ΠΙΙΙ της Οδηγία 91/689/ΕΟΚ τα απόβλητα χαρακτηρίζονται ως επικίνδυνα, εάν περιέχουν μια ή περισσότερες ουσίες που έχουν τις παρακάτω ιδιότητες:

(VI) Επικίνδυνα Απόβλητα – Χαρακτηρισμοί των Επικίνδυνων Αποβλήτων

- Εκρηκτικό (H1):

Ουσίες και παρασκευάσματα που μπορούν να εκραγούν όταν έλθουν σε επαφή με φλόγα ή που είναι περισσότερο ευαίσθητες στις κρούσεις και τις τριβές από το δινιτροβενζόλιο.

- Οξειδωτικό (H2):

Ουσίες και παρασκευάσματα τα οποία, όταν έλθουν σ' επαφή με άλλες ουσίες, ιδίως εύφλευκτες ουσίες, παρουσιάζουν ισχυρή εξώθερμο αντίδραση.

(VI) Επικίνδυνα Απόβλητα – Χαρακτηρισμοί των Επικίνδυνων Αποβλήτων

■ Πολύ Εύφλεκτο (H3-A):

Ουσίες και παρασκευάσματα:

- σε **υγρή κατάσταση**, των οποίων το σημείο ανάφλεξης είναι κατώτερο των 21 °C ή που μπορούν να θερμανθούν και τελικά να αναφλεγούν στον αέρα υπό κανονική θερμοκρασία χωρίς τη βοήθεια ενέργειας
- σε **στερεά κατάσταση**, που μπορούν να αναφλεγούν εύκολα με σύντομη επενέργεια μιας πηγής ανάφλεξης
- σε **αέρια κατάσταση**, που είναι εύφλεκτα στον αέρα υπό κανονική πίεση ή - τα οποία, όταν έλθουν σε επαφή με το νερό ή με υγρό αέρα, δημιουργούν ευκόλως εύφλεκτα αέρια σε επικίνδυνες ποσότητες.

(VI) Επικίνδυνα Απόβλητα – Χαρακτηρισμοί των Επικίνδυνων Αποβλήτων

- Εύφλεκτο (H3-B):

Υγρές ουσίες και παρασκευάσματα των οποίων το σημείο ανάφλεξης είναι τουλάχιστον 21 °C και δεν υπερβαίνει τους 55 °C.

- Ερεθιστικό (H4):

Μη διαβρωτικές ουσίες και παρασκευάσματα οι οποίες, σε άμεση, παρατεταμένη ή επανειλημμένη επαφή με το δέρμα ή τους βλεννογόνους, μπορούν να προκαλέσουν φλεγμονή.

- Επιβλαβές (H5):

ουσίες και παρασκευάσματα των οποίων η εισπνοή, κατάποση ή εισχώρηση στο δέρμα είναι δυνατόν να συνεπάγεται περιορισμένους κινδύνους.

(VI) Επικίνδυνα Απόβλητα – Χαρακτηρισμοί των Επικίνδυνων Αποβλήτων

- Τοξικό (H6):
ουσίες και παρασκευάσματα των οποίων η εισπνοή, κατάποση ή εισχώρηση στο δέρμα είναι δυνατόν να συνεπάγεται σοβαρούς κινδύνους, παροδικού ή χρονίου χαρακτήρα, ή ακόμη και το θάνατο (συμπεριλαμβανομένων των πολύ τοξικών ουσιών και παρασκευασμάτων).
- Καρκινογόνο (H7):
ουσίες ή παρασκευάσματα οι οποίες, με εισπνοή, κατάποση ή εισχώρηση στο δέρμα μπορούν να προκαλέσουν καρκίνο ή να αυξήσουν τη συχνότητά του.
- Διαβρωτικό (H8):
ουσίες και παρασκευάσματα οι οποίες, σε επαφή με ζωντανούς ιστούς, μπορούν να ασκήσουν καταστρεπτική επίδραση σ' αυτούς.

(VI) Επικίνδυνα Απόβλητα – Χαρακτηρισμοί των Επικίνδυνων Αποβλήτων

■ Μολυσματικό (H9):

ύλες που περιέχουν ανθεκτικούς μικροοργανισμούς ή τις τοξίνες τους, οι οποίοι είναι γνωστό ή υπάρχουν σοβαροί λόγοι να πιστεύεται ότι προκαλούν ασθένειες στον άνθρωπο ή σε άλλους ζώντες οργανισμούς.

■ Τερατογόνο (H10):

ουσίες ή παρασκευάσματα οι οποίες, με εισπνοή, κατάποση ή εισχώρηση στο δέρμα, μπορούν να δημιουργήσουν μη κληρονομικές συγγενείς δυσμορφίες ή να αυξήσουν τη συχνότητά τους.

■ Μεταλλαξογόνο (H11) :

ουσίες ή παρασκευάσματα οι οποίες, με εισπνοή, κατάποση ή εισχώρηση στο δέρμα, μπορούν να προκαλέσουν κληρονομικά γενετικά ελαττώματα ή να αυξήσουν τη συχνότητά τους.

(VI) Επικίνδυνα Απόβλητα – Χαρακτηρισμοί των Επικίνδυνων Αποβλήτων

- (H12) Ουσίες ή παρασκευάσματα τα οποία, όταν έλθουν σε επαφή με το νερό, τον αέρα ή με ένα οξύ, εκλύουν τοξικό ή πολύ τοξικό αέριο.
- (H13) Ουσίες ή παρασκευάσματα τα οποία, μετά από διάθεση, μπορούν να δημιουργήσουν, με οποιοδήποτε μέσο, μια άλλη ουσία, π.χ. ένα προϊόν έκπλυσης, το οποίο έχει ένα από τα χαρακτηριστικά που αναφέρθηκαν προηγουμένως.
- Οικοτοξικό (H14): ουσίες και παρασκευάσματα που παρουσιάζουν άμεσο ή μελλοντικό κίνδυνο για έναν ή περισσότερους τομείς του περιβάλλοντος.

Ευρωπαϊκός Κατάλογος Αποβλήτων (Ε.Κ.Α.)

- Περιέχει όλα τα ρεύματα αποβλήτων, επικίνδυνα και μη.
- Τα επικίνδυνα απόβλητα σημειώνονται με αστερίσκο
- Κάθε απόβλητο προσδιορίζεται πλήρως με εξαψήφιο κωδικό.
- Οι πρώτοι δύο αριθμοί προσδιορίζουν την πηγή που παράγει το απόβλητο, από 01-20 Π.χ.

01 Απόβλητα που προκύπτουν, από εξερεύνηση, εξόρυξη, εργασίες λατομείου, φυσική και χημική επεξεργασία ορυκτών

02 Απόβλητα από γεωργία, κηπευτική, υδατοκαλλιέργεια, δασοκομία, θήρα και αλιεία, προετοιμασία και επεξεργασία τροφίμων

Ευρωπαϊκός Κατάλογος Αποβλήτων (Ε.Κ.Α.) European Waste Catalogue (EWC)

- Στη συνέχεια προσδιορίζεται ο τετραψήφιος αριθμός που ταξινομεί τις δραστηριότητες σε διάφορα κεφάλαια και ο εξαψήφιος που προσδιορίζει το απόβλητο. Π.χ.
 - 01 Απόβλητα που προκύπτουν, από εξερεύνηση, εξόρυξη, εργασίες λατομείου, φυσική και χημική επεξεργασία ορυκτών
 - 0101 Απόβλητα από εκσκαφή ορυκτών
 - 010101 Απόβλητα από εκσκαφή ορυκτών που περιέχουν μέταλλα
 - 010102 Απόβλητα από εκσκαφή ορυκτών που δεν περιέχουν μέταλλα
 - 0103 Απόβλητα από φυσική και χημική επεξεργασία ορυκτών που περιέχουν μέταλλα
 - 010304* οξεοπαραγωγά υπολείμματα από την επεξεργασία θειούχου μεταλλεύματος