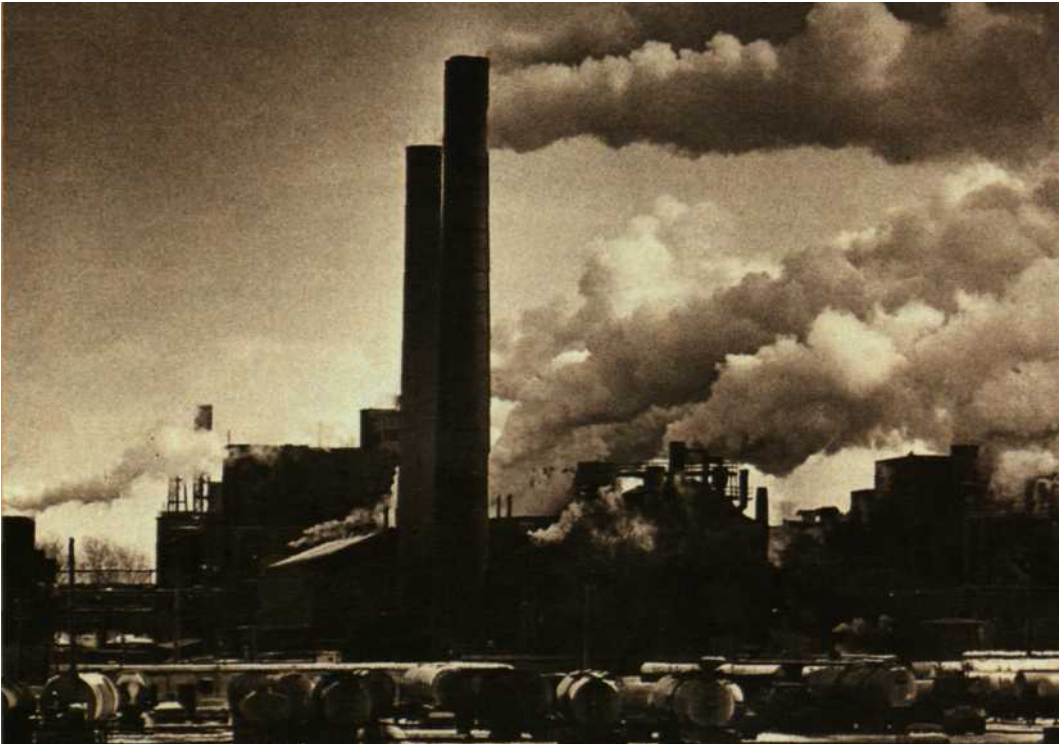




**ΕΛΛΗΝΙΚΟ ΙΝΣΤΙΤΟΥΤΟ  
ΥΓΙΕΙΝΗΣ ΚΑΙ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ  
ΤΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ  
(ΕΛ.ΙΝ.Υ.Α.Ε.)**

**ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΤΟΥ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ  
ΑΠΟ ΤΗ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΗ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ-  
ΠΡΟΛΗΨΗ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΑΤΥΧΗΜΑΤΩΝ  
ΜΕΓΑΛΗΣ ΕΚΤΑΣΗΣ**



**ΑΘΗΝΑ 2000**





**ΕΛΛΗΝΙΚΟ ΙΝΣΤΙΤΟΥΤΟ  
ΥΓΙΕΙΝΗΣ ΚΑΙ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ  
ΤΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ**

**ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΤΟΥ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ  
ΑΠΟ ΤΗ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΗ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ -  
ΠΡΟΛΗΨΗ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΑΤΥΧΗΜΑΤΩΝ  
ΜΕΓΑΛΗΣ ΕΚΤΑΣΗΣ**



Με την συνδρομή της Επιτροπής της Ευρωπαϊκής Ένωσης

Αθήνα 2000

**ΕΛ.ΙΝ.Υ.Α.Ε.**

ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΤΟΥ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ ΑΠΟ ΤΗ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΗ

ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ - ΠΡΟΛΗΨΗ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΩΝ

ΑΤΥΧΗΜΑΤΩΝ ΜΕΓΑΛΗΣ ΕΚΤΑΣΗΣ

ISBN 960-76789-24-3

Εκτύπωση: Αύγουστος 2000

Copyright © Ελληνικό Ινστιτούτο Υγιεινής και Ασφάλειας της Εργασίας

(ΕΛ.ΙΝ.Υ.Α.Ε.)

Λιοσίων 143 και Θεμισίου 6, 10445 ΑΘΗΝΑ

Τηλ.: (01) 8814 216, 8814 383

Fax: (01) 8813 270

Email: [info@elinyae.gr](mailto:info@elinyae.gr)

Internet: <http://www.elinyae.gr>

**ΔΙΑΝΕΜΕΤΑΙ ΔΩΡΕΑΝ • ΑΠΑΓΟΡΕΥΕΤΑΙ Η ΠΩΛΗΣΗ**

## **ΔΙΟΙΚΗΤΙΚΟ ΣΥΜΒΟΥΛΙΟ ΕΛ.ΙΝ.Υ.Α.Ε.**

**Πρόεδρος:** • Κρητικός Αλέξανδρος \*

**Αντιπρόεδροι:** • Πολίτης Δημήτριος (ΓΣΕΕ)

• Σκιαδάς Αλέξανδρος (ΣΕΒ, ΓΣΕΒΕΕ, ΕΣΕΕ)

**Μέλη :** • Αγοργιανίτης Ευάγγελος (ΓΣΕΕ)

• Μπαλωμένος Δημήτριος (ΕΣΕΕ)

• Παπαδόπουλος Γεράσιμος (ΓΣΕΕ)

• Παπαναγιώτου Γεώργιος (ΓΣΕΕ)

• Τσαμουσόπουλος Ηλίας (ΣΕΒ)

• Χαμπηλομάτης Γεώργιος (ΓΣΕΒΕΕ)

## **ΥΛΟΠΟΙΗΣΗ ΕΡΓΟΥ**

Η παρούσα έκδοση επιμελήθηκε από το Κέντρο Κατάρτισης του Ελληνικού Ινστιτούτου Υγιεινής και Ασφάλειας της Εργασίας (ΕΛ.ΙΝ.Υ.Α.Ε.) και συγκεκριμένα από τους Κωνσταντίνα Ζορμπά, Μηχανικό Μεταλλείων Μεταλλουργό ΕΜΠ, Παρασκευή Γεωργιάδου, Χημικό Μηχανικό ΕΜΠ, Φρύνη Κολοβοπούλου, Γραμματέα και Αλέξη Λεχουρίτη, Πληροφορικό.

Η παρούσα έκδοση χρηματοδοτήθηκε από το Επιχειρησιακό Πρόγραμμα Βιομηχανίας (Δράση 3.3.1.) του Β' Κοινοτικού Πλαισίου Στήριξης, στα πλαίσια του έργου “Ενίσχυση του ΕΛ.ΙΝ.Υ.Α.Ε.”. Τη διεύθυνση του έργου έχει ο Χρήστος Ιωάννου, Δρ. Οικονομολόγος, Γενικός Διευθυντής του ΕΛ.ΙΝ.Υ.Α.Ε.

## ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Ένας από τους σκοπούς του ΕΛ.ΙΝ.Υ.Α.Ε. είναι η προώθηση της πληροφόρησης, ενημέρωσης και εκπαίδευσης των εργοδοτών και των εργαζομένων στα θέματα Υγείας και Ασφάλειας της Εργασίας.

Επίσης σκοπός του ΕΛ.ΙΝ.Υ. Α.Ε. είναι η συνεισφορά στη διερεύνηση και αντιμετώπιση των προβλημάτων που προκύπτουν από την αλληλεπίδραση εργασιακού και ευρύτερου περιβάλλοντος καθώς και από τους γενικότερους όρους διαβίωσης και εργασίας.

Η Εθνική Γενική Συλλογική Σύμβαση Εργασίας των ετών 1996 και 1997 και συγκεκριμένα στο άρθρο 16 που αφορά το περιβάλλον, αναθέτει στο ΕΛ.ΙΝ.Υ.Α.Ε. ανάληψη πρωτοβουλιών περιβαλλοντικής κατάρτισης-εκπαίδευσης εκπροσώπων των εργαζομένων και εργοδοτών.

Η αντιμετώπιση προβλημάτων που σχετίζονται με την αλληλεπίδραση του εργασιακού και ευρύτερου περιβάλλοντος αποτελεί και θεσμικά ένα από τα πεδία διαβούλευσης και συμμετοχής των εργαζομένων (ΠΔ 17/1996 για την εναρμόνιση με την Οδηγία Πλαίσιο 391/89 ΕΟΚ για την Υγεία και Ασφάλεια στους χώρους εργασίας Άρθρο 10 παρ. 2 εδάφιο ζ).

Στα πλαίσια αυτά το ΕΛ.ΙΝ.Υ.Α.Ε. υλοποίησε σεμινάριο με θέμα “Προστασία του περιβάλλοντος από τις βιομηχανικές δραστηριότητες - Πρόληψη βιομηχανικών ατυχημάτων μεγάλης έκτασης” διάρκειας 200 ωρών (θεωρητική και πρακτική κατάρτιση) στο οποίο εκπαιδεύτηκαν 25 στελέχη επιχειρήσεων του Ιδιωτικού και Δημόσιου Τομέα (Απόφαση Αρ.: 130004/4.1.99 του Υφυπουργού Εργασίας κ. Χ. Πρωτόπαπα).

Μέσα από την υλοποίηση του προγράμματος συγκεντρώθηκε πλούσιο έντυπο υλικό εισηγήσεων για όλα τα θέματα που καλύφθηκαν στο σεμινάριο. Το ΕΛ.ΙΝ.Υ.Α.Ε. ανέλαβε την πρωτοβουλία να παρουσιάσει το υλικό αυτό στην παρούσα έκδοση, θεωρώντας το σαν ένα απαραίτητο βοήθημα για όλους τους εμπλεκόμενους στα θέματα Προστασίας του Περιβάλλοντος από τη βιομηχανική δραστηριότητα και στην πρόληψη των Βιομηχανικών Ατυχημάτων Μεγάλης Έκτασης (BAME).

Δημήτρης Πολίτης

Αντιπρόεδρος ΕΛ.ΙΝ.Υ.Α.Ε.





## ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

<b>Μαρία Ρουσομουστακάκη:</b> Λειτουργία των οικοσυστημάτων, ανθρωπογενείς επιδράσεις .....	11
<b>Τάσος Χρυσοστομίδης:</b> Εθνική και Κοινοτική νομοθεσία για το περιβάλλον .....	19
<b>Αλ. Καυκούλας:</b> Διεθνείς Συμβάσεις προστασίας του Θαλασσίου Περιβάλλοντος .....	31
<b>Ιωάννης Πατίρης:</b> Εθνικά και Κοινοτικά Προγράμματα για ΥΑΕ και περιβάλλον .....	43
<b>Ιωάννης Πατίρης:</b> Διαδικασίες αδειοδότησης και ελέγχου βιομηχανικών εγκαταστάσεων .....	55
<b>Άννα Αναγνωστοπούλου:</b> Χωροταξική ένταξη της βιομηχανικής δραστηριότητας .....	67
<b>Κατερίνα Ιακωβίδου:</b> Παρουσίαση - ανάλυση νομοθεσίας ΜΠΕ βιομηχανικών και βιοτεχνικών δραστηριοτήτων .....	89
<b>Κατερίνα Ιακωβίδου:</b> Διαδικαστικά θέματα ΜΠΕ βιομηχανικών δραστηριοτήτων .....	95
<b>Κατερίνα Ιακωβίδου:</b> Σύνταξη ΜΠΕ βιομηχανικών και βιοτεχνικών δραστηριοτήτων .....	98
<b>Αγιάλεω Ουέρινεχ:</b> Ο νόμος 2545/97 περί βιομηχανικών και επιχειρηματικών περιοχών (ΒΙΠΕ) .....	106
<b>Αλ. Καραβάνας:</b> Οι καθαρές τεχνολογίες στη βιομηχανία .....	117
<b>Φ. Ρήγας:</b> Διαχείριση ατμοσφαιρικών ρύπων .....	127
<b>Α. Στάμος:</b> Διαχείριση υγρών αποβλήτων .....	157
<b>Χρ. Θεοχάρι:</b> Διασύνδεση εργασιακού και ευρύτερου περιβάλλοντος - προϋποθέσεις συνέργειας .....	177

**ΠΡΟΛΗΨΗ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΑΤΥΧΗΜΑΤΩΝ ΜΕΓΑΛΗΣ ΕΚΤΑΣΗΣ ... 185**

<b>Χριστίνα Θεοχάρη:</b> Οδηγία Σεβέζο: Προβλήματα από την εφαρμογή της και προοπτικές .....	187
<b>Γ. Μουζάκης:</b> Κοινοτική οδηγία Seveso II και εφαρμοσμένη διαχείριση της επικινδυνότητας στην Ελλάδα .....	198
<b>Ιωάννης Πατίρης:</b> Κανονισμοί ασφαλείας βιομηχανικών εγκαταστάσεων .....	205
<b>Γιάννης Κουμέρτας:</b> Παραδείγματα βιομηχανικών ατυχημάτων μεγάλης έκτασης .....	221
<b>Κ. Παπαδόπουλος:</b> Οδική μεταφορά επικίνδυνων εμπορευμάτων .....	241
<b>Σταύρος Κάστορας:</b> Πρόληψη βιομηχανικών ατυχημάτων μεγάλης έκτασης .....	253
<b>Σπύρος Δοντάς:</b> Επικίνδυνες χημικές ουσίες και βιομηχανικά ατυχήματα μεγάλης έκτασης .....	267
<b>Όλγα Ανεζίρη:</b> Ποσοτική εκτίμηση επικινδυνότητας βιομηχανικών εγκαταστάσεων .....	277
<b>Ζωή Νιβολιανίτου:</b> Εκτίμηση συνεπειών από μεγάλα βιομηχανικά ατυχήματα .....	291
<b>Γεωργ. Παπαδακης:</b> Μεθοδολογία αξιολόγησης εκθέσεων ασφαλείας .....	305

# ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΤΩΝ ΟΙΚΟΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ, ΑΝΘΡΩΠΟΓΕΝΕΙΣ ΕΠΙΔΡΑΣΕΙΣ

Μαρία Ρουσσομουστακάκη  
Λέκτορας Παν/μίου Αθηνών, Τμήμα Βιολογίας,  
Τομέας Οικολογίας & Ταξινομικής

## ΟΙΚΟΣΥΣΤΗΜΑ<sup>1</sup>

Οι ζωντανοί οργανισμοί και το αβιοτικό τους περιβάλλον αλληλοεξαρτώνται και αλληλοεπιδρούν. Κάθε μονάδα που περιλαμβάνει όλους τους οργανισμούς (μια δηλαδή κοινωνία) σε μια καθορισμένη περιοχή, οι οποίοι επιδρούν αλλά και δέχονται επιδράσεις από το φυσικό περιβάλλον έτσι ώστε ροή ενέργειας να οδηγεί σε καλά καθορισμένη δομή ως προς την τροφή, τη βιωτική ποικιλότητα και τους διάφορους κύκλους, ισοδυναμεί με ένα οικοσύστημα. Σε ένα οικοσύστημα, οι οργανισμοί, δηλαδή τα φυτά, τα ζώα και οι μικροοργανισμοί αντιπροσωπεύουν τα *βιωτικά στοιχεία*, ενώ έδαφος, νερό, αέρας, κλίμα και φυσικοχημικές διεργασίες αντιπροσωπεύουν τα *αβιωτικά στοιχεία*. Τα όρια ενός οικοσυστήματος ποικίλουν. Μπορεί να έχει διαστάσεις ολίγων εκατοστών (μικροοικοσύστημα) έως πολλά τετραγωνικά χιλιόμετρα (π.χ. μια έρημος). Σχεδόν όλα τα οικοσυστήματα αποτελούνται από τους αβιωτικούς παράγοντες, τους παραγωγούς οργανισμούς, τους καταναλωτές και τους αποικοδομητές οργανισμούς. Υπάρχουν όμως και οικοσυστήματα που στερούνται κάποιου από τα τέσσερα αυτά μέρη. Τέτοια οικοσυστήματα ονομάζονται ατελή. Παράδειγμα ατελούς οικοσυστήματος είναι τα αβυσσαία βάθη της θάλασσας όπου υπάρχουν σχεδόν πάντα μόνο καταναλωτές και αποικοδομητές. Ο όρος ομοιόσταση αναφέρεται στην τάση που έχουν τα οικοσυστήματα να αντιστέκονται στις αλλαγές και να παραμένουν σε κατάσταση ισορροπίας.

Η ροή ενέργειας και η ανακύκλωση των υλικών είναι βασικοί όροι της Οικολογίας και της λειτουργίας των οικοσυστημάτων. Οι βιογεωχημικοί κύκλοι (ο κύκλος του άνθρακα, του οξυγόνου, του νερού, του αζώτου, του θείου, του φωσφόρου), οι τροφικές αλυσίδες,

---

1. Τα Οικοσυστήματα, οι Φυσικοί Πόροι και τα Παγκόσμια Περιβαλλοντικά Προβλήματα αποτελούν ένα ευρύτατο επιστημονικό πεδίο το οποίο θα ήταν αδύνατο να δοθεί περιληπτικά μέσα από ένα κείμενο περιορισμένου αριθμού σελίδων. Γι' αυτό και δίδονται σαν ένα πλάνο μελέτης οι βασικές ενότητες και υποενότητες που είναι απαραίτητες για την κατανόηση της Λειτουργίας των Οικοσυστημάτων, των προβλημάτων που σχετίζονται με την επίδραση του ανθρώπου σε αυτά, τη χρήση των Φυσικών Πόρων, και τα Παγκόσμια Περιβαλλοντικά Προβλήματα. Έτσι είναι πιο εύκολο σε κάποιον να ανατρέξει στην σχετική βιβλιογραφία και να ενημερωθεί για τα κεφάλαια που τον ενδιαφέρουν.

τα τροφικά πλέγματα, οι σχέσεις βιωτικών και αβιωτικών στοιχείων είναι μερικά από τα βασικά θέματα που έχουν σχέση με τη λειτουργία των οικοσυστημάτων.

Με τον όρο *βιογεωχημικός κύκλος* δίνεται η μετάβαση των στοιχείων εναλλάξ από την ζώσα ύλη στο ανόργανο περιβάλλον και αντιστρόφως. Οι διάφορες φάσεις των βιογεωχημικών κύκλων διαδραματίζονται μέσα στα οικοσυστήματα. Η ύπαρξη τέτοιων κύκλων επιτρέπει στη βιόσφαιρα να αυτορυθμίζεται. Η διατάραξη και αλλοίωση τους σε διατάραξη των συστημάτων ζωής. Τα οικοσυστήματα μπορούν να ταξινομηθούν ανάλογα με τον βαθμό αλλοίωσης τους από ανθρωπογενείς δραστηριότητες σε: α) φυσικά οικοσυστήματα, β) οικοσυστήματα χωρίς ανθρώπινη παρέμβαση, γ) επηρεασμένα ευμενώς από την ανθρώπινη δραστηριότητα, δ) αρνητικά επηρεασμένα από τον άνθρωπο, υποβαθμισμένα, ε) ασταθή οικοσυστήματα γεωργικών καλλιεργειών, ζ) αστικά και βιομηχανικά οικοσυστήματα.

## ΕΚΜΕΤΑΛΛΕΥΣΗ ΦΥΣΙΚΩΝ ΠΟΡΩΝ

### Οι φυσικοί πόροι

Σαν φυσικός πόρος χαρακτηρίζεται κάθε τι προερχόμενο από το περιβάλλον, απαραίτητο για την εξυπηρέτηση των ανθρώπινων αναγκών και επιθυμιών. Ο αέρας, το νερό, το έδαφος, οι ενεργειακές πηγές, τα ορυκτά, μη καύσιμα, υλικά, οι οργανισμοί ανήκουν στους φυσικούς πόρους. Οι βιογεωχημικοί κύκλοι βοηθούν στην ανανέωση των υλικών πάνω στη γη. Όμως η ισορροπία διαταράσσεται εξαιτίας ανθρωπογενών επιδράσεων, η υπερχρήση των πόρων οδηγεί σε εξάντληση τους.

### Κατηγορίες φυσικών πόρων

**Μη ανανεώσιμοι, μη ενεργειακοί πόροι (ορυκτό, μη καύσιμα υλικά) και ενεργειακοί πόροι (καύσιμα υλικά, Πετρέλαιο, Φυσικό αέριο, Κάρβουνο, Πυρηνική ενέργεια).**

Είναι αυτοί που υπάρχουν διαθέσιμοι σε ένα σταθερό ποσόν στον φλοιό της γης. Μπορούν να εξαντληθούν είτε επειδή δεν αντικαθίστανται μέσω φυσικών διεργασιών είτε επειδή ανανεώνονται με πιο αργό ρυθμό από αυτόν που χρησιμοποιούνται.

**Διαρκείς και ανανεώσιμοι (θεωρητικά ανεξάντλητοι) ενεργειακοί πόροι.** Είναι αυτοί που προέρχονται από μια πρακτικά ανεξάντλητη πηγή (στα πλαίσια της ανθρώπινης χρονικής κλίμακας) ή ανανεώνονται μέσω φυσικών διεργασιών, όπως π.χ. η ηλιακή ενέργεια, τα αυτοφυή φυτά, το έδαφος. **Ηλιακή ενέργεια, αιολική ενέργεια, γεωθερμική ενέργεια, υδροηλεκτρική ενέργεια.**

**Εντάσεις, προβλήματα, λόγω της εκμετάλλευσης ή και υπερεκμετάλλευσης των φυσικών πόρων.** Περιβαλλοντική υποβάθμιση λόγω της εκμετάλλευσης των φυσικών πόρων. Εξάντληση των μη ανανεώσιμων πόρων. Τα υπέρ και τα κατά για το περιβάλλον εξαιτίας της χρήσης πετρελαίου, φυσικού αερίου, κάρβουνου, πυρηνικής ενέργειας, ηλιακής ενέργειας, αιολικής ενέργειας, γεωθερμικής ενέργειας.

**Περιορισμός της εξάρτησης από τις μη ανανεώσιμες μορφές:** Μείωση της σπατάλης ενέργειας. Βελτίωση της ενεργειακής επάρκειας. Αύξηση στη χρήση των ανανεώσιμων μορφών ενέργειας.

### **Περιορισμός της σπατάλης των υλικών**

Reduce, Reuse, Recycle - Μείωση της σπατάλης και των παραγομένων “άχρηστων υλικών”, επαναχρησιμοποίηση, ανακύκλωση.

### **Διαχείριση γης, νερών**

Διατήρηση της γονιμότητας του εδάφους, μείωση της διάβρωσης, Περιορισμός βιοκτόνων και ανόργανων λιπασμάτων, Περιορισμός της ρύπανσης του αέρα, των νερών του εδάφους.

Τα τοξικά υλικά και η διαχείριση τους στην χέρσο. Διατήρηση της βιοποικιλότητας στη γη.

## **ΠΑΓΚΟΣΜΙΑ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΑ ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ**

Τα κυριότερα σύγχρονα μεγάλα περιβαλλοντικά προβλήματα ή όπως είναι περισσότερο γνωστά, “**Τα Παγκόσμια Περιβαλλοντικά Προβλήματα**”, είναι:

**Η εξασθένηση της στιβάδας του όζοντος (η “τρύπα” του όζοντος).**

**Το φαινόμενο του θερμοκηπίου**

**Η οξίνιση του περιβάλλοντος (όξινη βροχή)**

**Η ρύπανση και η εν γένει υποβάθμιση αέρα, νερού, εδάφους.**

**Η ερημοποίηση**

**Η μείωση της βιοποικιλότητας**

Τα προβλήματα αυτά σχετίζονται με: Την ρύπανση, υποβάθμιση, καταστροφή των οικοσυστημάτων. Την υπερεκμετάλλευση, εξάντληση φυσικών πόρων. Την σπατάλη και φθορά στοιχείων σημαντικών για τη ζωή όπως π.χ. των ορυκτών μη καύσιμων υλικών, των ενεργειακών υλικών, κ.ά. Την μείωση της βιοποικιλότητας και τη διατάραξη της οικολογικής ισορροπίας. Την εξαφάνιση ή την μείωση ειδών της άγριας ζωής (χλωρίδα-πανίδα) σε τοπικό ή παγκόσμιο επίπεδο. Τη διατάραξη φυσικών ισορροπιών με σημαντικές επιπτώσεις σε παγκόσμιο επίπεδο. Την ανισοκατανομή πόρων και αριθμού ανθρώπων. Την υπέρβαση της φέρουσας ικανότητας των οικοσυστημάτων. Τα καταναλωτικά πρότυπα και τις συμπεριφορές που βρίσκονται σε ανισορροπία με το περιβάλλον.

Από την άλλη πλευρά, μεγάλα περιβαλλοντικά προβλήματα που εμφανίζονται σε διεθνές επίπεδο και επομένως χρειάζονται ανάλογες στρατηγικές αντιμετώπισης, θα μπορούσαν να ομαδοποιηθούν στις παρακάτω ενότητες:

Διασυνοριακή ρύπανση. Ρύπανση νερών ή/και αέρα και μεταφορά των ρύπων σε άλλες περιοχές (π.χ. ραδιενεργός ρύπανση από πυρηνικά ατυχήματα, βλ. Τσερνομπίλ, ρύπανση ποταμών και θαλασσών).

Προβλήματα και ανάγκες προστασίας αγαθών παγκόσμιας πολιτιστικής κληρονομιάς (π.χ. Παρθενώνας).

Προβλήματα που έχουν σχέση με τη χρήση των μη ανανεώσιμων πόρων. Ανάγκη ορθολογικής διαχείρισης σε παγκόσμιο επίπεδο.

Προβλήματα που σχετίζονται με την συνδιαχείριση κοινών πόρων (π.χ. νερό).

Πυρηνικά, βιολογικά, χημικά κ.λπ. όπλα μαζικής καταστροφής.

Δραστηριότητες κρατών σε χώρους εκτός εθνικής δικαιοδοσίας (π.χ. εκμετάλλευση του βυθού των ωκεανών).

Προβλήματα και ανάγκες διεθνούς προστασίας της άγριας πανίδας σε παγκόσμιο επίπεδο. Προστασία των μεταναστευτικών ειδών, των βιοτόπων τους και των διαδρομών μετανάστευσης τους. Προστασία τοπικής χλωρίδας και πανίδας.

Παράνομη απόρριψη τοξικών ουσιών και επικίνδυνων αποβλήτων.

### **Η εξασθένηση της στιβάδας του όζοντος (Ozone layer depletion)**

Το τμήμα εκείνο του ηλιακού φάσματος που έχει μήκος κύματος 180-280 nm και είναι γνωστό σαν UV-C (υπεριώδες) είναι θανατηφόρο για τους ζωντανούς οργανισμούς. Αυτό το τμήμα απορροφάται σχεδόν εξ ολοκλήρου από το όζον, το οποίο απορροφά και ένα μεγάλο μέρος της ακτινοβολίας με μήκος κύματος 280-320 nm (UV-B) που επίσης είναι επικίνδυνο για ορισμένες μορφές ζωής. Το στρατόσφαιρικό όζον βρίσκεται σε απόσταση 25-30 Km πάνω από την επιφάνεια της γης και είναι αυτό που λειτουργεί σαν προστατευτικό στρώμα που φιλτράρει την υπεριώδη επιβλαβή ακτινοβολία του ήλιου.

Στην στρατόσφαιρα, μόρια του οξυγόνου διασπώνται σε άτομα τα οποία ενώνονται με άλλα μόρια οξυγόνου και σχηματίζουν το **όζον**. Η επίδραση είναι αντιστρεπτή και το όζον διασπάται σε μοριακό και ατομικό οξυγόνο μέσω της απορρόφησης της υπεριώδους ακτινοβολίας. Το συνολικό ποσόν του όζοντος στην στρατόσφαιρα αντιπροσωπεύει μια ισορροπία ανάμεσα στο ρυθμό παραγωγής και διάσπασης του.

Όμως τα τελευταία χρόνια παρατηρήθηκε μια μείωση του στρώματος του όζοντος (“εξασθένηση της στιβάδας του όζοντος”). Ιδιαίτερα, πάνω από την Ανταρκτική διαπιστώθηκε ότι μια μεγάλη περιοχή έχει μείνει απροστάτευτη από την υπεριώδη ακτινοβολία επειδή έχει εξασθενίσει τρομερά το στρώμα του όζοντος εκεί (“τρύπα του όζοντος”).

Σαν βασικές αιτίες για την εξασθένηση της στιβάδας αυτής θεωρούνται ορισμένες ουσίες που δρουν καταλυτικά στην ατμόσφαιρα. (Καταλύτης είναι μια ουσία που διευκολύνει μια χημική αντίδραση και ο ίδιος παραμένει αμετάβλητος μετά το πέρας της αντίδρασης). Έτσι ένα μόριο καταλύτη μπορεί να καταστρέψει χιλιάδες μόρια όζοντος πριν απομακρυνθεί. Καταλύτες επικίνδυνοι για το όζον είναι οξείδια του χλωρίου, του αζώτου και του υδρογόνου. Σήμερα οι πιο επικίνδυνες ενώσεις για το όζον θεωρούνται ότι είναι οι χλωροφθοράνθρακες (CFCs).

**Επιπτώσεις από την εξασθένηση της στιβάδας του όζοντος στα οικοσυστήματα:** (Επιπτώσεις στους οργανισμούς, επίδραση της υπεριώδους ακτινοβολίας στους οργανισμούς, περιορισμός της βιωσιμότητας).

Όπως αναφέρθηκε, η μείωση της στιβάδας του όζοντος έχει σαν συνέπεια να φθάνει στην επιφάνεια της γης αφιλτράριστη η ηλιακή ακτινοβολία. Οι επιπτώσεις της υπερϊώδους ακτινοβολίας στους οργανισμούς -φυτικούς και ζωικούς- είναι ολέθριες. Τα περισσότερα φυτά είναι ευαίσθητα στην υπερϊώδη ακτινοβολία. Είναι πιθανόν να παρατηρηθεί μείωση στην παραγωγή βιομάζας. Στον άνθρωπο μπορεί να προκληθούν αλλεργικές αντιδράσεις, γήρανση του δέρματος, καρκίνοι του δέρματος, παθήσεις ματιών κ.ά.

Σοβαρές είναι οι **επιπτώσεις** σε παγκόσμιο επίπεδο λόγω της α) αλλαγής στο κλίμα (καθώς το όζον λειτουργεί σαν δεξαμενή θερμικής ενέργειας, και επομένως επηρεάζει την θερμοκρασία της στρατόσφαιρας και της τροπόσφαιρας), λόγω της β) αύξησης της υπερϊώδους ακτινοβολίας που φθάνει στη γη, προκαλείται αύξηση στη θερμοκρασία του εδάφους.

**Αντιμετώπιση** του προβλήματος σημαίνει “Προστασία της στιβάδας του όζοντος”. Στην ουσία, πρόκειται για μείωση της παραγωγής χλωροφθορανθράκων (Συμβάσεις, πρωτόκολλα, χρονοδιαγράμματα κ.λπ. για μείωση των εκπομπών ουσιών που καταστρέφουν το όζον).

### **Το Φαινόμενο του Θερμοκηπίου (Greenhouse Effect)**

Το αίτιο: Η ανθρώπινη δραστηριότητα ή οι ηλιακές κηλίδες;

**Επιπτώσεις** στα οικοσυστήματα: Μετάπτωση ζωνών βλάστησης, μείωση της βιοποικιλότητας λόγω υπέρβασης των ορίων ανοχής των οργανισμών.

**Επιπτώσεις** σε παγκόσμιο επίπεδο: Αλλαγή στο κλίμα της γης, αύξηση της θερμοκρασίας, άνοδος της στάθμης της θαλάσσης κ.ά.

Για την αντιμετώπιση του προβλήματος, υπάρχει άμεση ανάγκη παγκόσμιας στρατηγικής για το κλίμα.

### **Η οξίνιση του περιβάλλοντος (Acidification)**

Η οξίνιση του φυσικού περιβάλλοντος έχει σχέση με την αύξηση της οξύτητας των αβιωτικών παραγόντων ενός οικοσυστήματος, και συνδέεται με την διασπορά των διοξειδίων του θείου και των οξειδίων του αζώτου στην ατμόσφαιρα. Τα οξείδια αυτά κατακάθονται στο έδαφος σαν ξηρές αποθέσεις ή σχηματίζουν οξέα και μεταφέρονται με τα υδροσταγονίδια και μπορεί να σχηματίσουν “όξινα κατακρημνίσματα” πιο πολύ γνωστά σαν “**όξινη βροχή**”.

Ένα από τα βασικά διεθνή προβλήματα που συνδέονται με την οξίνιση του περιβάλλοντος είναι η **Διασυνοριακή Ρύπανση**. Οι πηγές της όξινης βροχής μπορεί να βρίσκονται σε μια χώρα και οι αποδέκτες σε μια άλλη.

Οι όξινες εναποθέσεις έχουν ορισμένες σοβαρές επιπτώσεις, ιδιαίτερα όταν το pH είναι κάτω του 5.1. Μεταξύ άλλων περιλαμβάνουν: α) Καταστροφή κτιρίων, αγαλμάτων, μετάλλων κ.ά. υλικών, β) Θάνατο ψαριών, υδρόβιων φυτών και μικροοργανισμών σε λίμνες και ποτάμια, γ) Εξασθένηση ή και θάνατοι δασών ειδικά κωνοφόρων σε μεγάλο υψόμετρο, μέσω της απόπλυσης του ασβεστίου του καλίου και άλλων θρεπτικών υλικών για τα φυτά από το έδαφος, δ) Καταστροφή του ριζικού συστήματος των φυτών και θάνατο πολλών ειδών ψαριών λόγω της ελευθέρωσης

ιόντων μολύβδου, υδραργύρου, καδμίου κ.ά. από το έδαφος και τα ιζήματα του πυθμένα, ε) Εξασθένιση φυτών και μετατροπή τους σε πιο ευαίσθητα στην προσβολή από ασθένειες, στην ξηρασία, σε έντομα και μύκητες που ζουν καλύτερα σε όξινες συνθήκες, ζ) Προκαλώντας και επιτείνοντας πολλές ασθένειες του αναπνευστικού συστήματος του ανθρώπου.

**Αντιμετώπιση του προβλήματος.** Εκτός από την άμεση αντιμετώπιση του προβλήματος, όπου αυτό είναι δυνατόν, μέσω της ασβέστωσης δηλαδή της προσθήκης ασβεστίου, για την μείωση της οξύτητας, καταβάλλεται προσπάθεια αντιμετώπισης του αίτιου δηλαδή της ρύπανσης. Αναπτύσσονται αντιρρυπαντικές τεχνολογίες, χρησιμοποιούνται μη ρυπογόνες μορφές ενέργειας (όπως π.χ. ηλιακή και αιολική αντί κάρβουνο ή πετρέλαιο) κ.ά.

## **Η ρύπανση και υποβάθμιση αέρα, νερού, εδάφους**

### **Αέρας**

Οι ρύποι (σωματίδια  $SO_x$ ,  $NO_x$ ,  $CO$ ,  $O_3$ ,  $HC's$ ), η φωτ/κή καπνομίχλη, ο φωτ/κός κύκλος του  $NO_2$ . Διασυννοριακή ρύπανση (π.χ. πυρηνικά ατυχήματα).

Ατμοσφαιρική ρύπανση και υγεία: “Επεισόδια” τοπικά (π.χ. σε θερμοκρασιακές αναστροφές). Σοβαρά “επεισόδια”, και “ατυχήματα” μεγαλύτερης έκτασης (π.χ. Σεβέζο Ιταλίας, Μποπάλ Ινδίας, πυρηνικά ατυχήματα όπως αυτό του Three Mile Island και του Tsernoby).

### **Νερό**

Τύποι ρύπανσης (θερμική, ραδιενεργός, ανόργανη, οργανική, πετρελαιογενής, αστική). Πηγές ρύπανσης. Ραδιενεργά, νοσοκομειακά απόβλητα, αστικά λύματα, απόβλητα από βιομηχανίες, μηχανουργεία, σφαγεία, κ.ά. Συνέπειες εμπλουτισμού των νερών με ανεπιθύμητες ουσίες: Βιοσυσσώρευση, Ευτροφισμός, Μείωση της βιοποικιλότητας, Μείωση ιχθυαποθεμάτων. Επεξεργασία αποβλήτων, περιορισμός πετρελαιογενούς κ.ά. ρύπανσης.

### **Έδαφος (υποβάθμιση, αίτια, αντιμετώπιση)**

Πηγές ρύπανσης. Εξόρυξη, επεξεργασία, απόρριψη ανόργανων τοξικών υλικών. Χωματερές, χώροι απόθεσης τοξικών αποβλήτων. Χώροι υγειονομικής ταφής απορριμμάτων. Λιπάσματα. Βιοκτόνα και εναλλακτικές λύσεις. Αέρια ρύπανση και έδαφος. Αποδάσωση, φωτιά, διάνοιξη δρόμων, λατομεία, ακατάλληλες καλλιέργειες κ.ά. Μείωση της γονιμότητας και της βιοποικιλότητας του εδάφους. Μέθοδοι διατήρησης της γονιμότητας και της βιοποικιλότητας του εδάφους.

### **Η μείωση της βιοποικιλότητας**

Η εξαφάνιση των ειδών. Απειλούμενα είδη. Δράσεις σε παγκόσμιο, εθνικό, τοπικό, επίπεδο για τη διατήρηση της βιοποικιλότητας.



## Περιβαλλοντικά προβλήματα στην Ελλάδα

Ρύπανση αέρα, νερού, εδάφους. Προβλήματα σε αστικές, βιομηχανικές, αγροτικές, τουριστικές περιοχές εξαιτίας της ρύπανσης, της αστικοποίησης, της περιβαλλοντικής υποβάθμισης.

Ευτροφισμός των νερών: Παγασητικός, Θερμαϊκός, Σαρωνικός κόλπος, Λίμνη Καστοριάς, Ιωαννίνων και τα προβλήματα τους.

Μείωση των ιχθυοαποθεμάτων. Ιχθυοκαλλιέργειες.

Αποδάσωση, Υπερβόσκηση, Φωτιά.

Ξηρασία, Ερημοποίηση. Αλατοποίηση εδαφών.

Εξόρυξη καυσίμων και μη ανόργανων υλικών και περιβαλλοντικά προβλήματα. Πτολεμαΐδα, Λαύριο, Λάρυμνα.

Χρήση ρυπογόνων καυσίμων.

Το πρόβλημα της διάθεσης αστικών και βιομηχανικών στερεών και υγρών αποβλήτων και της αποθήκευσης των τοξικών ουσιών στην Ελλάδα.

## Βιβλιογραφία

Agardy, T.S. 1997. Marine Protected Areas and Ocean Conservation. Academic Press.

Boubel R.W., Fox D.L., Turner D.B. & A.C. Stern 1994. Fundamentals of air pollution. Academic Press, 574 p.

Edwards, P.J., May R.M. & Webb N.R. (Eds.) 1994. Large scale ecology and conservation biology. Blackwell Science Ltd. 388 p.

Eisenbud M. & TH. F. Gesell 1997. Environmental radioactivity from natural, industrial and military sources. Academic Press, 614 pp.

Freedman B. 1995. Environmental Ecology. The ecological effects of pollution, disturbance, and other stresses. Academic Press.

Hartmut B. 1989. Ekologie. Gustav Fischer Verlag.

Hirose, T. & B.H. Walker. 1996. Global change and terrestrial ecosystems in Monsoon Asia. Kluwer Academic Publishers Dordrecht, 299 pp.

Izrael, Yu. A., H. Yu. Vajl, & N.V. Kostiljova, 1992. Ecology and control of the natural environment. Kluwer Academic Publishers Dordrecht, 376 pp.

Issar, A.S. & N. Brown, 1998. Water, environment and society in times of climatic change contributions from an international workshop within the framework of international hydrological program (IHP) UNESCO, held at Ben-Gurion University, Sede Boker, Israel from 7-12 July 1996. Kluwer Academic Publishers, Dordrecht 372 pp.

Καρβούνης Σ. 1991. Διαχείριση του περιβάλλοντος.

Καψανάκη, Ε., Ρουσσουμουσταπάκη, Μ. Τάφας, Φ., Νταλής, Δ. και Ι. Μπίτης, 1994. Σημειώσεις Εφαρμοσμένης Οικολογίας. Παν/μιο Αθηνών.

Klijn, F. 1994. Ecosystem classification for environmental management. Kluwer Academic Publishers, Dordrecht 329 pp.

Lemons, J., L. Westra, R. Goodland, 1997. Ecological sustainability and integrity: Concepts and approaches. Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, 315 pp.

Llijin Frans 1994. Ecosystem classification for environmental management. Kluwer Academic Publishers, Dordrecht.

Κουσουρής, Σ.Θ. & ΜΑ. Αθανασάκης 1994: Περιβάλλον, Οικολογία, Εκπαίδευση, Αθήνα.

- Miller, Jr., G.T. 1991. Environmental Science: Sustaining the Earth. Wadsworth Publishing Company.
- Newman E.I. 1993. Applied Ecology. Blackwell Scientific Publications, Oxford.
- Page G.W. 1997. Contaminated sites and environmental cleanup. Academic Press, 230 pp.
- Παναγόπουλος, Ι.Θ. 1992: Δίκαιο προστασίας περιβάλλοντος.
- Pepper, I.L., Gebra, C.P. & Brusseau, M.L. 1996. Pollution Science. Academic Press, 415 pp.
- Reuss, J.O. & D.W. Johnson 1986. Acid deposition and acidification of soils and waters. Springer-Verlag, New York.
- Σαμιώτης Δ.Γ. & Γ.Ι. Τσάλλας 1990. Διεθνής προστασία του περιβάλλοντος, Εκδόσεις Παπαζήση.
- Simson, F.B. & F.L., Knopf, 1996. Ecosystem Management, Springer 462 p.
- Sandermann, H., A.R. Wellburn & R.L. Heath 1996. Forest decline and ozone. A comparison of controlled chamber and Field experiments. Springer, 398 p.
- Schmitt, J.R. & C.W. Osenberg 1996. Detecting Ecological Impacts. Concepts and Applications in Coastal Habitats. Academi Press.
- Simson, D., R. & N.L. Christensen, 1997. Ecosystem function and human activities. Reconciling economics and ecology. Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, 256 pp.
- Smith, J.B., Bhatti, N., Menzhulin, G.V., Benioff R., Campos M., Jallow B.
- Rijsberman F., Budyko M.L, Dixon R.K. 1996. Adapting to climate change Springer, 475 p.
- Solomon, A.M. & H.H. Shugart, 1993. Vegetation dynamics and global change. Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, 364 pp.
- Straskraba, M., J.G. Tundisi & A. Duncan, 1993. Comparative reservoir limnology and water quality management. Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, 304 pp.
- Suzuki Y., Ueta K., & Mori S. 1996. Global environmental security. Springer, 261 p.
- Φυτοφάρμακα. Προβλήματα και εναλλακτικές λύσεις. (Γενική Γραμματεία Νέας Γενιάς), 1990, Αθήνα.
- Vogt, K.A., Gordon J., Wargo J., Vogt D.J., Asbojorsen H., Palmiotto, P.A., Clark, H.J., O' Hara J.L., Keeton W., Patel-Weynand, T. 1997, Ecosystems. Balancing science with management, Springer, 385 p.
- Worest R.C. & Caldwell, M.M. (Eds.) 1986. Stratospheric ozone reduction and plant life.

# ΕΘΝΙΚΗ ΚΑΙ ΚΟΙΝΟΤΙΚΗ ΝΟΜΟΘΕΣΙΑ ΓΙΑ ΤΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ

Τάσος Χρυσοστομίδης  
Δικηγόρος - Δ. Ε. Α Δικαίου του Περιβάλλοντος

## 1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Το πρόβλημα της προστασίας του περιβάλλοντος έχει παγκόσμια διάσταση. Είναι ένα από τα μεγάλα προβλήματα της εποχής μας. Δεν είναι βέβαια καινούργιο, με την έννοια ότι πάντοτε οι ενέργειες του ανθρώπου, άμεσα ή έμμεσα, είχαν κάποιο αντίκτυπο στον φυσικό χώρο που τον περιβάλλει. Σήμερα όμως, όπως δείχνουν τα πράγματα, η υποβάθμιση και καταστροφή του περιβάλλοντος αποτελούν μια εκτεταμένη και γεμάτη κινδύνους πραγματικότητα. Και τούτο γιατί, ασφαλώς και η φύση έχει τα όρια της. Δεν είναι δυνατόν να ανέχεται επ' αόριστον, χωρίς επιζήμιες συνέπειες, οποιεσδήποτε και οσεσδήποτε επιβαρύνσεις. Οι αλόγιστες παρεμβάσεις του ανθρώπου στο περιβάλλον, η καταχρηστική χρησιμοποίηση και εκμετάλλευση του φυσικού πλούτου οδηγούν, αν όχι αμέσως, μεσοπρόθεσμα ή μακροπρόθεσμα σε ολέθριες συνέπειες. Υποβαθμίζονται, καταστρέφονται ή εξαφανίζονται πρωταρχικά για τη ζωή αγαθά, θεωρούμενα μέχρι προ τίνος ανεξάντλητα ή αναλλοίωτα, όπως το καθαρό νερό, ο καθαρός αέρας, τα τοπία, τα ζώα, τα φυτά. Μεταβάλλονται, σε αρνητική κατεύθυνση, οι κλιματολογικές συνθήκες, υπονομεύεται η διατροφή μας, απειλείται πολύπλευρα η υγεία μας, εμποδίζεται ή διαστρέφεται η φυσιολογική ανάπτυξη του ψυχικού μας κόσμου.

Η συνειδητοποίηση των παραπάνω κινδύνων συντελέστηκε με αργό ρυθμό. Αρχίσαμε να μιλάμε για το περιβάλλον, για τους κινδύνους που το απειλούν, για την ανάγκη προστασίας του εδώ και τρεις δεκαετίες περίπου. Προηγούμενα, ακόμη και ο όρος " Περιβάλλον " με την έννοια που χρησιμοποιείται σήμερα, ήταν άγνωστος στο ευρύ κοινό. Ορισμένες μεγάλες καταστροφές, ορισμένα συνταρακτικά γεγονότα (π. χ. μερικά ναυάγια γιγαντιαίων πετρελαιοφόρων, σοβαρά ατυχήματα σε μεγάλες βιομηχανικές εγκαταστάσεις) επιτάχυναν την αφύπνιση. Δεν άργησε να αναγνωριστεί ότι υπήρχε άκρως επιτακτική ανάγκη να ληφθούν μέτρα. Και μάλιστα μέτρα συντονισμένα σε ευρύτερη διεθνή ή και παγκόσμια κλίμακα. Γιατί είναι φανερό ότι το φυσικό περιβάλλον είναι ενιαίο και αδιαίρετο. Η φύση δεν έχει στεγανά. Η ρύπανση ή η υποβάθμιση του περιβάλλοντος δεν γνωρίζουν εθνικά σύνορα.

Η αναγνώριση της οικουμενικότητας του προβλήματος σημειώθηκε με μια παγκόσμια συνάντηση για το περιβάλλον που πραγματοποίησε ο Ο.Η.Ε στη Στοκχόλμη, τον Ιούνιο του 1972 [ 1 ]. Σκοπός της συνδιάσκεψης αυτής ήταν ο καθορισμός μορφών συλλογικής δράσης για την προστασία του περιβάλλοντος και η κινητοποίηση όλων των δυνάμεων προς την κατεύθυνση αυτή. Στο προοίμιο της Διακήρυξης που ακολούθησε, τη γνωστή ως Διακήρυξη της Στοκχόλμης, υπογραμμίζονται ο επείγων χαρακτήρας, το μέγεθος και οι δυσκολίες του στόχου, δηλώνεται όμως η απόλυτη εμπιστοσύνη στην επιστήμη και την τεχνική, παράγοντες που μπορούν να βοηθήσουν τον άνθρωπο στην προσπάθεια του για βελτίωση και προστασία του περιβάλλοντος.

Η Διακήρυξη της Στοκχόλμης δεν είναι ένα κείμενο υποχρεωτικό, νομικά δεσμευτικό. Πρόκειται για μια πράξη αφύπνισης της παγκόσμιας συνείδησης και αναπροσανατολισμού της, ένα πρόγραμμα που θέτει κοινά πλαίσια δράσης και υιοθετεί ορισμένες αρχές. Οι αρχές αυτές οφείλουν να εμπνέουν τους λαούς του κόσμου στον αγώνα τους για την προστασία του περιβάλλοντος. Έτσι μεταξύ άλλων η Διακήρυξη της Στοκχόλμης ορίζει:

" Ο άνθρωπος έχει ένα θεμελιώδες δικαίωμα στην ελευθερία, στην ισότητα και σε συνθήκες ζωής ικανοποιητικές, σ' ένα περιβάλλον του οποίου η ποιότητα του επιτρέπει να ζει με αξιοπρέπεια και ευημερία, αλλά από την άλλη πλευρά οφείλει να προστατεύει και να βελτιώνει το περιβάλλον για το δικό του συμφέρον αλλά και για το συμφέρον των απογόνων του "

Η πρώτη αυτή Συνδιάσκεψη του Ο.Η.Ε έδωσε μια γενικότερη ώθηση τόσο σε διεθνές όσο και σε εθνικό επίπεδο. Ακολούθησαν μια σειρά από Διεθνείς Συμβάσεις και αρκετές εθνικές νομοθετικές πράξεις για την προστασία του Περιβάλλοντος. Ενδεικτικά, αναφέρονται η Σύμβαση των Παρισίων (1972) για την προστασία της Παγκόσμιας Πολιτιστικής και Φυσικής κληρονομιάς, η Σύμβαση της Ουάσιγκτον (1973) για την προστασία των απειλούμενων ειδών πανίδας και χλωρίδας, η Τελική Πράξη του Ελσίνκι (1975) για την ασφάλεια και τη συνεργασία στην Ευρώπη, η Σύμβαση της Βαρκελώνης (1976) για την προστασία της Μεσογείου, δύο συμβάσεις για την προστασία του Ρήνου ποταμού (1976) κ. ά. Σε εθνικό επίπεδο, αρκετές χώρες εμφανίζουν θεσμικές και εξειδικευμένες νομοθετικές ρυθμίσεις για το περιβάλλον όπως π. χ. η Γαλλία, η Σουηδία, η Ιαπωνία, η Ελλάδα, η Πορτογαλία, η Ρουμανία, η Ουγγαρία κ. ά.

Ο έντονα διεθνής χαρακτήρας της μεγάλης υπόθεσης της προστασίας του περιβάλλοντος προκύπτει όχι μόνο από τους φυσικούς παράγοντες, οι οποίοι βεβαίως παίζουν τον πρωταρχικό ρόλο σ' αυτό. Λειτουργούν και άλλοι παράμετροι που συμβάλλουν στη διεθνοποίηση των συναφών προβλημάτων. Έτσι μπορούμε να πούμε ότι η λειτουργία της οικονομικής ζωής δεν είναι άνευ σημασίας γι' αυτή τη διεθνοποίηση [ 2 ]. Από την άποψη αυτή, είναι φανερό λ.χ. ότι η μονομερής, εκ μέρους ορισμένων μόνο παραγωγών, φροντίδα για τη

λήψη μέτρων προστασίας του περιβάλλοντος θα διαταράξει τα θεμέλια του θεμιτού ανταγωνισμού, θα δημιουργήσει ανισότητες, αφού η εφαρμογή μέτρων προστασίας έχει βεβαίως ένα οικονομικό κόστος. Εξ ου και η καθιέρωση σχετικών κανόνων, στο πλαίσιο διαφόρων διεθνών οργανισμών ή διεθνικών κοινοτήτων, και η προσπάθεια εναρμόνισης των εθνικών ρυθμίσεων στον τομέα της προστασίας του περιβάλλοντος με τους κανόνες αυτούς.

## 2. Η ΝΟΜΟΘΕΣΙΑ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ

Στη δεκαετία του '70, στην Ελλάδα - όπως και σε άλλες χώρες - υπό την πίεση προβλημάτων που είχαν αρχίσει να κάνουν αισθητή την παρουσία τους (π. χ. ατμοσφαιρική ρύπανση- νέφος της Αθήνας, ρύπανση της θάλασσας κ. ά) και υπό την επίδραση, ασφαλώς, της γενικότερης ανά τον κόσμο κινητοποίησης για την προστασία του περιβάλλοντος που εκδηλώθηκε εκείνη την εποχή (π. χ. Α' Παγκόσμια Συνδιάσκεψη για το Περιβάλλον, Στοκχόλμη 1972), είδαν το φως ορισμένες ειδικές νομικές διατάξεις που αντιμετωπίζουν ευθέως το πρόβλημα.

### 2.1. Συνταγματικές διατάξεις

Το ισχύον Σύνταγμα (1975) περιλαμβάνει διατάξεις που αναφέρονται **σαφώς** στο θέμα του περιβάλλοντος. Έτσι, σύμφωνα με το άρθρο 24 παρ. 1 αυτού, η προστασία του φυσικού και πολιτιστικού περιβάλλοντος αποτελεί υποχρέωση του Κράτους. Για τη διαφύλαξη του το Κράτος έχει υποχρέωση να παίρνει ιδιαίτερα προληπτικά ή κατασταλτικά μέτρα

Στη χώρα μας, πριν από το Σύνταγμα του 1975, οι συνταγματικές διατάξεις **δεν αναφέρονταν ρητά** στο πρόβλημα της προστασίας του περιβάλλοντος. Μόνο με τρόπο έμμεσο μπορούσαν να θεωρηθούν ότι ρύθμιζαν τα ζητήματα προστασίας του περιβάλλοντος, ιδίως δια μέσου των διατάξεων που αναφέρονταν στην προστασία της ζωής του ανθρώπου, της προσωπικότητας και της υγείας του. [ 3 ]

Επανερχόμενοι στο ισχύον Σύνταγμα του 1975, παρατηρούμε ότι τούτο προστατεύει τόσο το φυσικό όσο και πολιτιστικό περιβάλλον. Πέρα από τη γενική ρήτρα της πρώτης παραγράφου, το άρθρο 24, με τις διατάξεις παραγράφων που ακολουθούν, αναφέρεται ειδικότερα στην προστασία των δασών και δασικών εν γένει εκτάσεων, περιλαμβάνει διατάξεις σχετικές με την χωροταξική αναδιάρθρωση και την πολεοδομική ανάπτυξη της χώρας και διατάξεις για την προστασία των μνημείων, των παραδοσιακών περιοχών και των παραδοσιακών στοιχείων.

Η θέσπιση της συνταγματικής προστασίας του περιβάλλοντος είναι πολύ σημαντική:

Ο συνταγματικός νομοθέτης αναγνωρίζει ρητά ότι η προστασία του περιβάλλοντος είναι ένα ζωτικό πρόβλημα της κοινωνίας και της εποχής μας και πρέπει να αντιμετωπιστεί αποτελεσματικά. Το άρθρο 24 του Συντάγματος γίνεται έτσι η αφετηρία για την προστασία του περιβάλλοντος και λειτουργεί ως επιταγή προς το κοινό νομοθέτη να διαμορφώσει, με τη σειρά του, ένα σύστημα ειδικών κανόνων δικαίου, ικανών να προστατεύουν το ελληνικό Περιβάλλον.

## **2.2. Κοινή νομοθεσία (νόμοι εκτελεστικοί των συνταγματικών διατάξεων)**

Στην προ του 1975 νομοθεσία, συναντά βέβαια κανείς διατάξεις που αναφέρονται με τον ένα ή τον άλλο τρόπο, κατά κανόνα έμμεσα, στην προστασία του περιβάλλοντος. Έτσι, μπορούμε να βρούμε τέτοιες διατάξεις στον Αστικό Κώδικα, στον Ποινικό Κώδικα, στη δασική και μεταλλευτική νομοθεσία, στον Κώδικα Οδικής Κυκλοφορίας, σε υγειονομικές και αστυνομικές διατάξεις κ. α. Όμως η νομοθεσία αυτή, με την αποσπασματικότητα των ρυθμίσεων της και συχνά με τις ξεπερασμένες αντιλήψεις της είναι φυσικό να παρουσιάζει σοβαρές ανεπάρκειες.

Μετά το 1975 (έτος θέσπισης του ισχύοντος Συντάγματος), εμφανίστηκαν ορισμένοι καθαρά περιβαλλοντικοί νόμοι (π. χ. ν. 360 /1976: " Περί χωροταξίας και Περιβάλλοντος " ΦΕΚ151 / Α /1976, ν. 743 /1977:" Περί προστασίας του θαλάσσιου περιβάλλοντος και ρυθμίσεως συναφών θεμάτων" ΦΕΚ 319/Α/1977, ν. 1032 /1980:" Περί συστάσεως Υπουργείου Χωροταξίας Οικισμού και Περιβάλλοντος " ΦΕΚ 57 / Α /1980, ν. 1327 /1983: Κύρωση και συμπλήρωση της από 18 Ιουνίου 1982 πράξεως Νομοθετικού Περιεχομένου:

" Αντιμετώπιση έκτακτων επεισοδίων ρύπανσης του περιβάλλοντος και ρύθμιση συναφών θεμάτων (ΦΕΚ 21 / Α /1983).

Το έτος 1986, σε μια εποχή που τα περιβαλλοντικά προβλήματα της χώρας είχαν οξυνθεί περισσότερο, ψηφίστηκε ο νόμος 1650 /1986:" Για την προστασία του Περιβάλλοντος " (ΦΕΚ 160 / Α /1986). Ο νόμος αυτός αποτελεί σήμερα τον κορμό της εθνικής νομοθεσίας για το περιβάλλον. Χαρακτηρίζεται ως γενικός ή βασικός νόμος για το περιβάλλον γιατί υιοθετεί μια σφαιρική αντίληψη για τα περιβαλλοντικά προβλήματα, καθορίζει τους βασικούς στόχους και επιδιώξεις και επιχειρεί να συστηματοποιήσει τις συναφείς αρμοδιότητες. Για τις λεπτομέρειες της εφαρμογής των βασικών ή γενικών αυτών επιλογών, παραπέμπει σε διατάξεις πιο ειδικές (Προεδρικά Διατάγματα, Πράξεις Υπουργικού Συμβουλίου, Υπουργικές Αποφάσεις) για τις οποίες υπάρχουν σ' αυτόν οι σχετικές εξουσιοδοτήσεις. Θεματικά, ο ν. 1650 /1986 περιλαμβάνει ένα ευρύ φάσμα νομοθετικών ρυθμίσεων σε διάφορους τομείς του περιβάλλοντος (ατμόσφαιρα, νερά, έδαφος, φύση — τοπίο, ειδικά θέματα όπως επικίνδυνες ουσίες, απόβλητα, θόρυβος κ. ά.). Επισημαίνεται ιδιαίτερα η στροφή που σημειώνεται στα νέα προβλήματα της χημικής και τοξικής ρύπανσης, της ανακύκλωσης των αποβλήτων και του θορύβου. Ας σημειωθεί α-

κόμη ότι ο θεσμός της Μελέτης Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων αναπτύσσεται και εμπεδώνεται. Τέλος, βασικό στοιχείο του νέου νόμου αποτελεί το προβλεπόμενο σ' αυτόν σύστημα ποινικών, αστικών και διοικητικών κυρώσεων. [ 4 ]

Μέχρι σήμερα, στο πλαίσιο των νομοθετικών εξουσιοδοτήσεων του ν. 1650 / 1986, έχουν εκδοθεί και δημοσιευθεί στην Εφημερίδα της Κυβερνήσεως μερικές δεκάδες Πράξεων κανονιστικού περιεχομένου (Προεδρικά Διατάγματα, Πράξεις Υπουργικού Συμβουλίου, Υπουργικές Αποφάσεις). Από τις προαναφερόμενες πράξεις, άλλες στηρίζονται αποκλειστικά στα εξουσιοδοτικά ερείσματα του ν. 1650 /1986 και άλλες έχουν ως νομική βάση τόσο τις σχετικές εξουσιοδοτήσεις του ν. 1650 /1986 όσο και τις αντίστοιχες Κοινοτικές οδηγίες.

Στο προαναφερόμενο νομοθετικό " οπλοστάσιο " πρέπει να προστεθούν και ορισμένοι μεταγενέστεροι νόμοι όπως ο ν. 2052 /1992: Μέτρα για την αντιμετώπιση του νέφους και πολεοδομικές ρυθμίσεις (ΦΕΚ 94 / Α /1992), ο ν. 2242 /1994: Πολεοδόμηση περιοχών δεύτερης κατοικίας σε Ζώνες Οικιστικού Ελέγχου, προστασία φυσικού και δομημένου περιβάλλοντος και άλλες διατάξεις (ΦΕΚ 162 / Α / 1994), καθώς επίσης και μια σειρά διεθνών συμβάσεων που έχουν υπογραφεί και κυρωθεί από τη χώρα μας.

### 3. Η ΚΟΙΝΟΤΙΚΗ ΝΟΜΟΘΕΣΙΑ ΓΙΑ ΤΗΝ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΤΟΥ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ

#### 3.1 Γενικά

Η ιδρυτική της Ευρωπαϊκής Οικονομικής Κοινότητας (Ε.Ο.Κ) Συνθήκη (Ρώμη 1957) **δεν προέβλεπε ρητά** Κοινοτική Πολιτική για το Περιβάλλον, όπως συνέβαινε σε άλλους τομείς και συγκεκριμένα στο εμπόριο, στη γεωργία, στις μεταφορές και στον κοινωνικό τομέα\*.

Η εξήγηση γι' αυτήν την " απουσία " βρίσκεται στο γεγονός ότι την εποχή εκείνη δηλ. στη δεκαετία του '50, η έννοια της " περιβαλλοντικής πολιτικής " ή " της προστασίας του περιβάλλοντος " όπως την εννοούμε σήμερα, δεν υφίστατο. **Μόνο με τρόπο έμμεσο** μπορούσε να συναχθεί ο σύνδεσμος με μία πολιτική περιβάλλοντος. [ 5 ] Έτσι από το γεγονός ότι η ιδρυτική πράξη της Ε.Ο.Κ καθορίζει ως έναν από τους κύριους σκοπούς της: ".....τη διαρκή βελτίωση των συνθηκών ζωής και εργασίας των λαών της....", η Κοινότητα έχει την υποχρέωση να επιδιώκει και εξασφαλίζει στους πολίτες της, το καλλίτερο δυνατόν περιβάλλον εργασίας και ζωής, δηλ. καθαρό αέρα και νερό, καθαρή τροφή, δυνατότητα

---

\* Ρητή νομική πρόβλεψη μιας Κοινοτικής Πολιτικής Περιβάλλοντος έχουμε 30 χρόνια αργότερα (1987) με τις τροποποιήσεις της Συνθήκης της Ρώμης που είναι γνωστές ως *Ενιαία Ευρωπαϊκή Πράξη* (άρθρο 25). [6] Εν τούτοις, περισσότερες από 100 θεσμικές πράξεις, κυρίως Οδηγίες, υιοθετήθηκαν κατά τη διάρκεια 15 ετών (1972-1987) από τους Ευρωπαίους ηγέτες (Παρίσι 1972) έκαναν τα πρώτα δοκιμαστικά βήματα προς τη χάραξη μιας τέτοιας πολιτικής.

πρόσβασης σε ένα υγιεινό περιβάλλον. Ένας άλλος λόγος για τον οποίο η Κοινότητα - υπό το Κράτος της ιδρυτικής πράξης - αναμείχθηκε στα περιβαλλοντικά πράγματα, είναι οικονομικής φύσεως. Οι διαφορές μεταξύ των εθνικών νομοθεσιών για το περιβάλλον θα ήταν δυνατό να επηρεάσουν την καλή λειτουργία της Κοινής Αγοράς με τη δημιουργία ανισοτήτων και στρεβλώσεων στον ανταγωνισμό και τεχνικών εμποδίων στη διεξαγωγή του εμπορίου στο εσωτερικό της. Τέλος, ένας άλλος λόγος που επέτρεψε αλλά και κατέστησε αναγκαία την ενασχόληση της Κοινότητας με τις περιβαλλοντικές πολιτικές απορρέει τόσο από τη φύση της Κοινότητας όσο και από τον χαρακτήρα των περιβαλλοντικών προβλημάτων: Η Ευρωπαϊκή Κοινότητα, ως έκφραση στην πράξη της ενότητας και της συνεργασίας μεταξύ Ευρωπαϊκών Εθνών, όφειλε να διαδραματίσει ένα ενεργητικό ρόλο στην αντιμετώπιση προβλημάτων που από τη φύση της ξεπερνούν τα εθνικά σύνορα των Κρατών. Στο πλαίσιο αυτό, η Κοινοτική νομοθεσία προστασίας του περιβάλλοντος έχει μία ιδιαίτερη αξία, καθώς επιδιώκει αλλά και συμβάλλει τα μέγιστα στην εναρμόνιση αλλά και στην εξέλιξη των νομοθεσιών των Κρατών - μελών. Αυτή η ευρύτερη Κοινοτική διάσταση καθιστά την Κοινότητα ιδιαίτερα αποτελεσματική και σε πιο εκτεταμένο διεθνές πεδίο. [7] Η διεθνής αυτή δράση της εκδηλώνεται, κατ' αρχήν, με την ενεργητική συμμετοχή της σε πολυάριθμες διεθνείς Συνθήκες στις οποίες έχει καταστεί από νομική άποψη συμβαλλόμενο μέρος. Οι Συνθήκες αυτές αφορούν κυρίως τη ρύπανση των νερών αλλά επίσης, σε μικρότερο βαθμό, τη ρύπανση του αέρα και την προστασία της πανίδας και της χλωρίδας. Παρουσιάζουν είτε ένα Παγκόσμιο χαρακτήρα, όπως η Συνθήκη της Βιέννης του 1985 για την προστασία της στοιβάδας του όζοντος ή όπως η Συνθήκη της Ουάσιγκτον του 1973 για την προστασία των απειλούμενων ειδών πανίδας και χλωρίδας, είτε ένα περιφερειακό χαρακτήρα καθώς αφορούν χώρες κάποιας γεωγραφικής ζώνης (π. χ. Μεσόγειος, Ατλαντικός, Βόρεια θάλασσα κ. λ. π).

Εκτός από τη συμμετοχή της σε πολυάριθμες διεθνείς συμβάσεις, η Κοινότητα συνήψε σταθερές σχέσεις με ορισμένες τρίτες χώρες όπως οι Ηνωμένες Πολιτείες, ο Καναδάς, η Ελβετία κ. ά. Είναι επίσης παρούσα σε μια σειρά διεθνών οργανισμών που ασχολούνται με θέματα περιβάλλοντος όπως το Πρόγραμμα των Ηνωμένων Εθνών για το περιβάλλον (PNUE), η Οικονομική Επιτροπή για την Ευρώπη ομοίως του Ο.Η.Ε, ο Οργανισμός Οικονομικής Συνεργασίας και Ανάπτυξης κ. ά. Τέλος η Κοινότητα συνήψε πολυάριθμες συμφωνίες τεχνικής και επιστημονικής συνεργασίας στον τομέα της έρευνας για το περιβάλλον με ορισμένες τρίτες χώρες της Δυτικής Ευρώπης, καθώς επίσης συμφωνίες τεχνικής συνεργασίας που έχουν και πτυχές περιβαλλοντικές με ορισμένες αναπτυσσόμενες χώρες, όπως π. χ. με την Αίγυπτο, την Κίνα κ. ά.



### 3.2. Γένεση και ανάπτυξη της Κοινοτικής Πολιτικής για το Περιβάλλον

Η Ευρωπαϊκή Κοινότητα υιοθέτησε, για πρώτη φορά, μία επίσημη Πολιτική για το Περιβάλλον, 15 χρόνια μετά την υπογραφή της Συνθήκης της Ρώμης (1957) κατά τη Συνάντηση Κορυφής των αρχηγών Κρατών και Κυβερνήσεων της Κοινότητας στο Παρίσι, το έτος 1972. [ 8 ]

Μέσα σε κλίμα σχετικής ευημερίας και σταθερότητας, οι Ευρωπαίοι ηγέτες, κατά τη συνάντησή τους αυτή, έκριναν ότι η οικονομική ανάπτυξη θα πρέπει να καταλήγει επίσης και σε βελτιώσεις στην ποιότητα ζωής και ότι για το σκοπό αυτό επιβάλλεται να δοθεί μία ιδιαίτερη προσοχή στο περιβάλλον. Κάλεσαν δε τα Κοινοτικά Όργανα να καταρτίσουν ένα πρώτο πρόγραμμα περιβαλλοντικής δράσης. Ακολούθησαν και άλλα τέτοια προγράμματα, το καθένα απ' αυτά καλύπτει, συνήθως, μία χρονική περίοδο 5 ετών. Έτσι, έχουμε:

- Το Πρώτο Πρόγραμμα Δράσης (1973-1976)
- Το Δεύτερο Πρόγραμμα Δράσης (1977-1981)
- Το Τρίτο Πρόγραμμα Δράσης (1982-1986)
- Το Τέταρτο Πρόγραμμα Δράσης (1987-1992)
- Το Πέμπτο Πρόγραμμα Δράσης (1993- 2000)

Τα Προγράμματα Δράσης για το Περιβάλλον καθορίζουν και περιγράφουν το σύνολο των μέτρων και των δραστηριοτήτων που αναπτύσσονται από την Κοινότητα στον τομέα της προστασίας του Περιβάλλοντος. Αποτελούν τα σημεία αναφοράς της Κοινοτικής Πολιτικής για το Περιβάλλον. Υιοθετούνται από το Συμβούλιο των Υπουργών ύστερα από πρόταση της Επιτροπής. Ειδικότερα, ως προς το καθένα από το παραπάνω Προγράμματα Δράσης: [ 9 ]

#### Το Πρώτο Πρόγραμμα Δράσης (1973 -1976)

Το 1<sup>ο</sup> Πρόγραμμα είναι, από μια άποψη, το πιο σημαντικό για το λόγο ότι, **πρώτη φορά** καθορίζονται σ' αυτό οι αρχές και οι θεμελιώδεις σκοποί της Κοινοτικής Πολιτικής για το Περιβάλλον και περιγράφονται, με ένα γενικό τρόπο, οι δράσεις που πρέπει να αναπτυχθούν στους διάφορους τομείς του περιβάλλοντος. Στο πρώτο αυτό πρόγραμμα επιχειρείται να αντιμετωπιστούν τα πιο κρίσιμα προβλήματα, καταγράφονται διάφορα βασικά διορθωτικά- θεραπευτικά μέτρα.

#### Το Δεύτερο Πρόγραμμα Δράσης (1977 -1981)

Το πρόγραμμα αυτό υιοθετεί τις αρχές και τους στόχους του 1<sup>ου</sup> Προγράμματος, αναλαμβάνει να τους εμβαθύνει και να τους προωθήσει. Όσον αφορά το χρονοδιάγραμμα των δράσεων που πρέπει να αναπτυχθούν, δίνει κάποια προτεραιότητα στα μέτρα καταπολέμησης της ρύπανσης των νερών και του αέρα. Προβλέπει επίσης αυξημένα μέτρα για την καταπολέμηση του θορύβου, ενισχύει τον προληπτικό χαρακτήρα της Κοινοτικής Πολιτικής για το

Περιβάλλον και καταβάλλει μία ιδιαίτερη προσοχή στα θέματα της προστασίας και της ορθολογικής διαχείρισης των φυσικών πόρων.

### **Το Τρίτο Πρόγραμμα Δράσης (1982 - 1986)**

Το 3<sup>ο</sup> Πρόγραμμα Δράσης, υιοθετώντας τις αρχές και τους στόχους των δύο προηγούμενων προγραμμάτων, εισάγει νέα στοιχεία, ιδιαίτερα σημαντικά, που χαρακτηρίζουν την εξέλιξη της Κοινοτικής Πολιτικής για το Περιβάλλον. Τα νεωτεριστικά αυτά στοιχεία είναι, βασικά, τα ακόλουθα:

- α) Η ενσωμάτωση της περιβαλλοντικής πολιτικής στις άλλες τομεακές πολιτικές της Κοινότητας.
- β) Η ενίσχυση της πρόληψης στην περιβαλλοντική πολιτική της. Στο πλαίσιο αυτό, δίδεται μεγάλη σημασία στο θεσμό των Μελετών Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων.
- γ) Για πρώτη φορά, καθορίζεται ένας ορισμένος αριθμός προτεραιοτήτων:
  - η ενσωμάτωση της περιβαλλοντικής διάστασης στις άλλες κοινοτικές πολιτικές.
  - η διαδικασία εκτίμησης των περιβαλλοντικών επιπτώσεων.
  - η μείωση της ρύπανσης και των οχλήσεων, κατά το δυνατόν, στην πηγή.
  - η προστασία του περιβάλλοντος στην περιοχή της Μεσογείου.
  - η αντιμετώπιση των ακουστικών οχλήσεων ιδίως αυτών που προκαλούνται από τα μέσα μεταφοράς.
  - η καταπολέμηση της διασυνοριακής ρύπανσης.
  - η αντιμετώπιση των στερεών αποβλήτων και ιδίως των τοξικών και επικινδύνων, συμπεριλαμβανομένης της διασυνοριακής μεταφοράς τους.
  - η ενθάρρυνση της ανάπτυξης καθαρών τεχνολογιών.
  - η προστασία περιοχών, περιβαλλοντικά ευαίσθητων, που έχουν μια σπουδαιότητα και αξία για την κοινότητα.
  - η συνεργασία με τις υπό ανάπτυξη χώρες στον τομέα του περιβάλλοντος.

### **Το Τέταρτο Πρόγραμμα Δράσης (1987 -1992)**

Το 4<sup>ο</sup> Πρόγραμμα αναπτύσσει και εξειδικεύει ορισμένες αρχές που περιλαμβάνονταν ήδη στο 3<sup>ο</sup> Πρόγραμμα Δράσης (π. χ. αναγκαιότητα ενσωμάτωσης της προστασίας του περιβάλλοντος στις άλλες κοινοτικές πολιτικές).

Επί πλέον όμως προβάλλονται σ' αυτό και ορισμένες νέες ιδέες και αρχές. Έτσι υπογραμμίζεται η ανάγκη να αναπτυχθούν περισσότερο:

- ο έλεγχος και η πραγματική εφαρμογή των κοινοτικών οδηγιών για το περιβάλλον.
- η ενημέρωση του κοινού και η περιβαλλοντική εκπαίδευση.

Ακόμη, το 4<sup>ο</sup> Πρόγραμμα Δράσης προβλέπει πρωτοβουλίες σε νέους τομείς, ιδίως στους τομείς της βιοτεχνολογίας και των φυσικών πόρων όσον αφορά, από το ένα μέρος, την προστασία των εδαφών, και από την άλλη πλευρά, την προστασία των αστικών, παράκτιων και ορεινών ζωνών.

### **Το Πέμπτο Πρόγραμμα Δράσης (1993 - 2000)**

Το Ευρωπαϊκό Συμβούλιο ενέκρινε το 5<sup>ο</sup> Πρόγραμμα Δράσης με τίτλο: Στόχος η αειφορία. Το πρόγραμμα αυτό εκτυλλίσσεται πλέον στο πλαίσιο της Ευρωπαϊκής Ένωσης (Ε.Ε) που αποτελεί μετεξέλιξη της Ευρωπαϊκής Κοινότητας. (Συνθήκη του ΜΑΑΣΤΡΙΧΤ, θέση σε ισχύ από 1/11/1993). Η Συνθήκη του Μάαστριχτ εισήγαγε τυπικά την έννοια της βιώσιμης ανάπτυξης στο δίκαιο της Ευρωπαϊκής Ένωσης. Αργότερα, το 1997, η Συνθήκη του Αμστερνταμ ανήγαγε τη βιώσιμη ανάπτυξη σε έναν από τους πρωταρχικούς στόχους της Ευρωπαϊκής Ένωσης.[ 10 ]

Στόχος του 5<sup>ου</sup> Προγράμματος Δράσης για το Περιβάλλον είναι η αειφόρος ή διαφορετικά, η βιώσιμη ανάπτυξη. Ο ακριβής ορισμός της " αειφόρου ανάπτυξης " είναι η ανάπτυξη που ικανοποιεί τις ανάγκες του παρόντος χωρίς να θέτει σε κίνδυνο την ικανότητα των μελλοντικών γενεών να ικανοποιήσουν τις δικές τους ανάγκες.

Η βιώσιμη ανάπτυξη είχε προβληθεί ως πανανθρώπινο όραμα ένα χρόνο πριν, στη Διάσκεψη του Ο.Η.Ε για το Περιβάλλον (Ρίο, 1992). Το νέο αυτό όραμα αναφέρεται όχι πια στην ποσοτική αλλά στην ποιοτική ανάπτυξη, δηλαδή σε μια ανάπτυξη συνολική και ισόρροπη που ικανοποιεί τις καλώς εννοούμενες ανθρώπινες ανάγκες, για το παρόν και το μέλλον, και διασφαλίζει ταυτόχρονα την αρμονία της ανθρώπινης κοινωνίας με τη φύση.

Το 5<sup>ο</sup> Πρόγραμμα Δράσης της Ε.Ε με τον τίτλο " Προς τη βιώσιμη ανάπτυξη " που αφορά την πολιτική και τη δράση σχετικά με το περιβάλλον για το χρονικό διάστημα 1993 - 2000, καταρτίστηκε σχεδόν παράλληλα με το " Πρόγραμμα 21 " (Agenda 21) της Παγκόσμιας Διάσκεψης του Ρίο.

Το 5<sup>ο</sup> Πρόγραμμα Δράσης έχει τα ακόλουθα χαρακτηριστικά:

- Έχει έντονα προληπτικό χαρακτήρα.(ενσωματώνει τα περιβαλλοντικά θέματα στις άλλες πολιτικές)
- Επιδιώκει αλλαγές στις σημερινές τάσεις και πρακτικές οι οποίες είναι καταστροφικές για το περιβάλλον (αλλαγή των προτύπων κατανάλωσης και παραγωγής).
- Αποβλέπει στη συνεργασία μεταξύ της Ε.Ε, των Κρατών μελών, των επιχειρήσεων και των πολιτών και στη δημιουργία πνεύματος κοινής ευθύνης. Η Ένωση ενεργεί στις περιπτώσεις που τα προβλήματα δεν μπορούν να λυθούν μόνο από τις εθνικές Κυβερνήσεις. Έτσι, παίρνει συχνά την πρωτοβουλία και ενδέχεται να έχει αποκλειστική αρμοδιότητα για τις διαπραγματεύσεις διεθνών περιβαλλοντικών

συμφωνιών π. χ. σχετικά με το εμπόριο των ειδών που απειλούνται με εξαφάνιση. Από την άλλη πλευρά, η Ένωση ενισχύει τις ενέργειες των εθνικών και τοπικών Κυβερνήσεων στους τομείς όπου μπορούν να φέρουν το καλλίτερο δυνατό αποτέλεσμα όπως π. χ. στον προγραμματισμό της χρησιμοποίησης της γης για τις κατασκευές ή τις περιφερειακές και εθνικές μεταφορές (αρχή της επικουρικότητας).

- Διευρύνει το φάσμα των μέσων περιβαλλοντικής πολιτικής (π.χ. χρησιμοποίηση των φόρων, επιδοτήσεων, εκουσίων συμφωνιών, ως μέσων άσκησης περιβαλλοντικής πολιτικής).
- Υπογραμμίζεται η ανάγκη εφαρμογής της νομοθεσίας\*
- Εξαίρεται η διεθνής συνεργασία στο πλαίσιο του "Προγράμματος 21" και του 5<sup>ου</sup> Προγράμματος Δράσης για το Περιβάλλον

Το 5<sup>ο</sup> Πρόγραμμα Δράσης δίδει προτεραιότητα σε πέντε βασικούς οικονομικούς, τομείς λόγω των ιδιαίτερα σημαντικών επιπτώσεων τους στο περιβάλλον: βιομηχανία, ενέργεια, μεταφορές, γεωργία, τουρισμός. [ 11 ]

Το 5<sup>ο</sup> Πρόγραμμα αφορά επίσης ορισμένα πολύ σημαντικά περιβαλλοντικά προβλήματα όπως, τις κλιματολογικές αλλαγές, τη βιοποικιλότητα, την εξάντληση των φυσικών πόρων, την επιδείνωση του αστικού περιβάλλοντος, τις επιβαρύνσεις των παράκτιων ζωνών, τους βιομηχανικούς κινδύνους και τα απόβλητα.

#### 4. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Η προστασία του περιβάλλοντος, που συμβαδίζει με την ποιοτική και ελεγχόμενη ανάπτυξη (βιώσιμη ανάπτυξη), αποτελεί θεμελιώδη προϋπόθεση για την επιβίωση του ανθρώπου, τόσο σε ένα δεδομένο εθνικό χώρο όσο και σε παγκόσμια κλίμακα.

Λόγω της κρισιμότητας και του οικουμενικού χαρακτήρα του προβλήματος και χάρις στην ολοένα και αυξανόμενη συνειδητοποίηση των κινδύνων που απορρέουν από την υποβάθμιση και καταστροφή του περιβάλλοντος, αναπτύσσονται

---

\* Η Ευρωπαϊκή Ένωση λαμβάνει τριών ειδών νομοθετικά μέτρα για την προστασία τον περιβάλλοντος: Οδηγίες, Κανονισμούς και Αποφάσεις. Το νομοθετικό αυτό " οπλοστάσιο " αποτελείται κυρίως από Οδηγίες, ενώ ο αριθμός των Κανονισμών και Αποφάσεων είναι μικρός. Με τις Οδηγίες παρέχεται στην Ε. Ε η δυνατότητα να καθορίζει στόχους, πρότυπα και υποχρεώσεις που πρέπει να εκφραστούν σε εσωτερική νομοθεσία των Κρατών - μελών, μέσα σε ορισμένη προθεσμία. Οι Κανονισμοί είναι άμεσα δεσμευτικοί και εφαρμόζονται άμεσα από τα Κράτη-μέλη. Δεν απαιτείται δηλ. η λήψη νομοθετικών μέτρων για την εναρμόνιση των εθνικών νομοθεσιών προς αυτούς. Οι Αποφάσεις είναι άμεσα δεσμευτικές για τα Κράτη -μέλη και συνήθως αφορούν την κύρωση από την Ε. Ε Διεθνών Συμβάσεων και την ανταλλαγή πληροφοριών μεταξύ της Ένωσης και των Κρατών-μελών.

τόσο στις κατ' ιδίαν χώρες όσο και στο πλαίσιο διεθνικών κοινοτήτων ή και ακόμη ευρύτερα, σε παγκόσμια κλίμακα, πολύπλευρες δράσεις για την προστασία του.

Το δίκαιο, σε στενή σύνδεση και αλληλεξάρτηση με τις φυσικές επιστήμες και την τεχνολογία, προσπαθεί να συμβάλλει στην προστασία της φύσης και των φυσικών πόρων, να συνεισφέρει στον αγώνα κατά των ποικίλων μορφών ρύπανσης και υποβάθμισης του περιβάλλοντος και να ενισχύσει τις προσπάθειες για την εξασφάλιση ποιότητας ζωής. Αν στις αρχές της δεκαετίας του '70, το δίκαιο του Περιβάλλοντος, ως ξεχωριστός κλάδος του δικαίου, πραγματοποιούσε τα πρώτα του βήματα, σήμερα πλέον μπορεί να θεωρηθεί ότι έχει ενηλικιωθεί τόσο σε διεθνές όσο και σε εθνικό επίπεδο. Αυτό βέβαια δεν σημαίνει ότι δεν χρειάζονται προσπάθειες για περαιτέρω ανάπτυξη και βελτίωση του. Κενά και αδυναμίες υπάρχουν. Επιβάλλεται π. χ. να ενισχυθεί περισσότερο η προληπτική πτυχή της σύγχρονης περιβαλλοντικής νομοθεσίας και να διασφαλιστεί, με κατάλληλους θεσμούς, η αποτελεσματικότερη εφαρμογή της.

Από την άποψη της συντελούμενης προόδου στον επίμαχο τομέα, αξιωματικότερο είναι το έργο που παράγεται στο πλαίσιο της Ευρωπαϊκής Ένωσης. Σημειώνονται εξελίξεις: θεσμικές πραγματοποιήσεις, νέοι στόχοι, ιδέες και πολιτικές, πλούσια νομοθετική παραγωγή. Η σημασία τους για τα Κράτη - μέλη της Ένωσης είναι καθοριστική: οι επιτυχίες αυτές οδηγούν στην προώθηση της εναρμόνισης αλλά και εξέλιξης των εσωτερικών τους νομοθεσιών. Η χώρα μας, ως Κράτος - μέλος της Ένωσης, οφείλει να αξιοποιήσει επωφελώς τις προσφερόμενες δυνατότητες.

## 5. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- [1] Διεθνής προστασία του περιβάλλοντος, Τόμος 1 Διεθνείς Πολιτικές και Δίκαιο του Περιβάλλοντος ΓΙΩΡΓΟΣ Δ. ΣΑΜΙΩΤΗΣ - ΓΡΗΓΟΡΗΣ Ι. ΤΣΑΛΤΑΣ (ΕΚΔΟΣΕΙΣ ΠΑΠΑΖΗΣΗ, ΑΘΗΝΑ 199 (σελίδες 110,124 - 128,176 -182, Παράρτημα Ι σελ. 241-251).
- [2] Η Περιβαλλοντική Πολιτική των Ευρωπαϊκών Κοινοτήτων. ΕΥΡΩΠΑΪΚΑ ΚΕΙΜΕΝΑ, Περιοδική έκδοση 1/1984. (σελίς 15, Προστασία του ελεύθερου εμπορίου).
- [3] Η Προστασία του Περιβάλλοντος, ως πρόβλημα νομοθετικό και διοικητικό. ΑΝΑΣΤΑΣΙΟΥ ΤΑΧΟΥ, ΕΚΔΟΣΗ ΑΝΤ. Ν. ΣΑΚΚΟΥΛΑ /1983 (σελ. 19, η συνταγματική προστασία).
- [4] ΕΙΣΗΓΗΤΙΚΗ ΕΚΘΕΣΗ στο σχέδιο νόμου "για την προστασία του Περιβάλλοντος" (ν. 1650/1986)
- [5] Η Περιβαλλοντική Πολιτική των Ευρωπαϊκών Κοινοτήτων ΕΥΡΩΠΑΪΚΑ ΚΕΙΜΕΝΑ, Περιοδική έκδοση 1 /1984 (σελ. 15-18).
- [6] Ενιαία Ευρωπαϊκή Πράξη, Δελτίο των Ευρωπαϊκών Κοινοτήτων, Συμπλήρωμα 2 /86 (σελ. 16-17)

- [7] Διεθνής Προστασία του Περιβάλλοντος, Τόμος Ι, Διεθνείς πολιτικές και Δίκαιο του Περιβάλλοντος, ΓΙΩΡΓΟΣ Δ. ΣΑΜΙΩΤΗΣ - ΓΡΗΓΟΡΗΣ Ι. ΤΣΑΛΤΑΣ, ΕΚΔΟΣΕΙΣ ΠΑΠΑΖΗΣΗ, ΑΘΗΝΑ 1990. (σελ. 131-132)
- [8] Η Περιβαλλοντική Πολιτική των Ευρωπαϊκών Κοινοτήτων, ΕΥΡΩΠΑΪΚΑ ΚΕΙΜΕΝΑ, Περιοδική έκδοση 1 /1984 (σελ. 5).
- [9] L' autre Europe "verte:" la politique communautaire de l' environnement. Stanley JONSON - Guy CORCELLE, 1987 EDITIONS LABOR, BRUXELLES (σελ. 27-39)
- [10] Η Ευρωπαϊκή Ένωση και το Περιβάλλον. Η Ευρώπη σε εξέλιξη. Υπηρεσία Επισήμων Εκδόσεων των Ευρωπαϊκών Κοινοτήτων, 1998 (σελ 8).
- [11] Η Πολιτική της Ευρωπαϊκής Ένωσης για το Περιβάλλον. Καθήκοντα και δικαιώματα του Πολίτη. Επιτροπή των Ευρωπαϊκών Κοινοτήτων. Αντιπροσωπεία στην Ελλάδα, Βασ. Σοφίας 2,106-74 ΑΘΗΝΑ (σελ. 6-11)

# ΔΙΕΘΝΕΙΣ ΣΥΜΒΑΣΕΙΣ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ ΤΟΥ ΘΑΛΑΣΣΙΟΥ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ

Αλ. Καυκούλας  
Χημικός Μηχανικός Ε.Μ.Π. - Πλωτάρχης (Τ) Λ.Σ.

## 1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

- 1.1. Η προστασία και η βελτίωση του φυσικού ανθρωπογενούς περιβάλλοντος συγκαταλέγονται ανάμεσα στις μεγάλες προκλήσεις που πρέπει να αντιμετωπίσει ο σύγχρονος άνθρωπος. Πλησιάζοντας στο τέλος του εικοστού αιώνα διαπιστώνουμε ότι οι αρνητικές επιπτώσεις των ανθρώπινων δραστηριοτήτων στο έδαφος, στον αέρα και στα νερά, σε ορισμένες περιπτώσεις απειλούν ακόμα και βασικούς πόρους επιβίωσης του ανθρώπου. Η καταστροφή των δασών, η ρύπανση της ατμοσφαιράς, των ποταμών και της θάλασσας υποβαθμίζουν την ποιότητα της ζωής μας και βλάπτουν τα οικοσυστήματα με αποτέλεσμα να υπάρχει κίνδυνος πολλές από τις βλάβες αυτές να καταστούν ανεπανόρθωτες.
- 1.2. Σήμερα έχει γίνει πια φανερό ότι το περιβάλλον δεν μπορεί να προστατευθεί παρά με συντονισμένες και συνδυασμένες ενέργειες περισσότερων χωρών, μια που η ρύπανση και η οικολογική υποβάθμιση δεν γνωρίζουν σύνορα.
- 1.3. Η παγκόσμια κοινή γνώμη ιδιαίτερα μετά την δεκαετία του 1970, άρχισε να κατανοεί τα αίτια και τις συνέπειες των περιβαλλοντικών προβλημάτων για την ανθρωπότητα και την επιβίωση του ανθρώπου γενικότερα κα έκτοτε αναζητά την ισορροπία μεταξύ **περιβάλλοντος και ανάπτυξης**, αναζήτηση που εύστοχα ονομάσθηκε στην διεθνή διάσκεψη του ΡΙΟ το 1992 **βιώσιμη ανάπτυξη**.  
**Η βιώσιμη ανάπτυξη** (Sustainable Development) σύμφωνα με τους εμπνευστές του όρου, είναι εκείνη που δεν θέτει σε κίνδυνο το περιβάλλον και το μέλλον των ερχομένων γενιών.
- 1.4. Η προστασία του περιβάλλοντος γενικά και του θαλάσσιου ειδικότερα σε διεθνές επίπεδο μπορεί να εξασφαλιστεί όπως θα δούμε στη συνέχεια με την συλλογική σε διεθνές επίπεδο δραστηριοποίηση και συνεργασία καθώς και με την θέσπιση και εφαρμογή κανόνων καθολικής εφαρμογής.
- 1.5. Με γνώμονα την ανάγκη αυτή, υπό την αιγίδα του ΟΗΕ, του UNEP, του ΙΜΟ και άλλων Διεθνών Οργανισμών και χωρών, καταρτίστηκε σταδιακά και

εφαρμόζεται σήμερα σημαντικός αριθμός Διεθνών Συμβάσεων και Περιφερειακών Συμφωνιών που ρυθμίζουν τα θέματα προστασίας του θαλάσσιου περιβάλλοντος από την λειτουργία των πλοίων καθώς και Διεθνείς Συμβάσεις για το δίκαιο της θαλάσσης και την ορθολογική αξιοποίηση διαχείριση και εκμετάλλευση της θάλασσας.

## **2. ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ ΙΣΧΥΟΥΣΩΝ Δ.Σ ΚΑΙ ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΩΝ ΣΥΜΦΩΝΙΩΝ**

**2.1.** Οι Διεθνείς Συμβάσεις που αναφέρονται στα πλοία, μπορούν να χωριστούν σε τρεις ομάδες ως ακολούθως:

**2.1.1.** Διεθνείς Συμβάσεις που ρυθμίζουν τα θέματα πρόληψης ρύπανσης της θάλασσας που προκαλείται από την συνήθη λειτουργία των πλοίων (OPERATIONAL POLLUTION) και από ατυχήματα πλοίων (ACCIDENTAL POLLUTION). Η σύμβαση αυτή σήμερα είναι η Δ. Σ. MARPOL 73/78 που αντικατέστησε την Δ. Σ. OILPOL 54/62.

**2.1.2.** Διεθνείς Συμβάσεις που ρυθμίζουν ειδικές περιπτώσεις προστασίας του θαλάσσιου περιβάλλοντος, όπως η Δ. Σ. 1976 της Βαρκελώνης για την προστασία της Μεσογείου και η Δ. Σ 1972 του Λονδίνου “πρόληψη ρύπανσης θαλάσσης από απόρριψη καταλοίπων και άλλων υλών από πλοία και αεροσκάφη” (LONDON DUMPING CONVENTION) και

**2.1.3.** Διεθνείς Συμβάσεις και μη διακρατικές συμφωνίες που ρυθμίζουν τα θέματα αποζημίωσης των θυμάτων ρύπανσης και περιορισμού της αστικής ευθύνης του πλοιοκτήτη.

Στην κατηγορία αυτή υπάγονται αφ' ενός οι Δ. Σ. “CLC 1969” και “FUND 1971” και αφ' ετέρου τα εθελοντικά προγράμματα αποζημίωσης TOVALOP (πλοιοκτητών) και CRISTAL (βιομηχανιών πετρελαίου). OPRC 1990. “INTERNATIONAL CONVENTION ON OIL POLLUTION PREPAREDNESS, RESPONSE AND CO-OPERATION 1990”.

**2.1.4.** Μία τετάρτη κατηγορία Δ. Σ. θα μπορούσαμε να πούμε ότι αποτελεί η Δ. Σ. “ΓΙΑ ΤΗΝ ΕΤΟΙΜΟΤΗΤΑ - ΣΥΝΕΡΓΑΣΙΑ ΚΑΙ ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ ΤΗΣ ΡΥΠΑΝΣΗΣ ΑΠΟ ΠΕΤΡΕΛΑΙΟ” γνωστή σαν “OPRC 1990” η οποία έχει τεθεί σε ισχύ διεθνώς την 18-11-94. Με την Δ. Σ. αυτή οι χώρες μέλη του IMO δεσμεύτηκαν να συνεργαστούν εντατικά διαμέσου του IMO και άλλων περιφερειακών συμφωνιών για την αποτελεσματική αντιμετώπιση των περιστατικών ρύπανσης της θάλασσας σε ολόκληρη την υφήλιο.

**2.2.** Η διεθνής κοινότητα και ιδιαίτερα οι οργανισμοί IMO - UNEP κλπ., παράλληλα με την θέσπιση κανονισμών καθολικής εφαρμογής για τα πλοία:

**2.2.1.** Ενεθάρρυναν τη συστηματική μελέτη της ποιότητας των θαλασσών της συμπεριφοράς των ρυπαντικών ουσιών στο θαλάσσιο περιβάλλον και εξεύρεσης μεθόδων περιορισμού και καταπολέμησης της ρύπανσης.



- 2.2.2. Συνέβαλλαν στην δημιουργία ειδικών κέντρων καταπολέμησης της ρύπανσης και ειδικών περιφερειακών προγραμμάτων για την προστασία ευαίσθητων περιοχών, απειλούμενων με εξαφάνιση ειδών κλπ..
- 2.2.3. Προώθησε την διεθνή συνεργασία στα θέματα πρόληψης και καταπολέμησης καθώς και την δημιουργία εθνικών σχεδίων καταπολέμησης σε κάθε χώρα.
- 2.2.4. Βοήθησαν στην εκπαίδευση προσωπικού, στην δημιουργία υποδομής σε έμπυχο και άμπυχο δυναμικό και παρέχουν συνεχώς ενημέρωση για τις διεθνείς εξελίξεις.
- 2.2.5. Συνέβαλλαν στην δημιουργία πολλών ομάδων συμφερόντων σε εθνικό και διεθνές επίπεδο που ασχολούνται με τα θέματα πρόληψης και καταστολής της ρύπανσης της θάλασσας.

## 1. ΔΙΑΤΑΞΕΙΣ Δ. Σ. MARPOL 73/78

- 1.1. Η Δ. Σ. MARPOL καταρτίστηκε το 1973, τροποποιήθηκε με το πρωτόκολλο του 1978 και από τότε τα δύο αυτά όργανα - σύμβαση και πρωτόκολλο - τιτλοφορούνται σαν Δ. Σ. MARPOL 73/78.  
Η Δ. Σ. τέθηκε διεθνώς σε ισχύ από **2.10.83** μαζί με το παράρτημα I αυτής, το οποίο αναφέρεται στην πρόληψη ρύπανσης της θάλασσας από πετρέλαιο. Η Δ. Σ. κυρώθηκε από την Ελλάδα με τον Ν. 1269/82 (ΦΕΚ 89 Α/82).
- 1.2. Η Δ. Σ. MARPOL περιλαμβάνει πέντε παραρτήματα, το κάθε ένα από τα οποία περιέχει κανονισμούς για την προστασία του θαλάσσιου περιβάλλοντος από διάφορες ρυπαντικές ουσίες ως εξής:
  - ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ I: Ρύπανση από Πετρέλαιο
  - ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ II: Ρύπανση από Υγρές Επιβλαβείς Ουσίες Χύμα
  - ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ III: Ρύπανση από Υγρές Επιβλαβείς ουσίες που μεταφέρονται σε συσκευασία.
  - ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ IV: Ρύπανση από λύματα πλοίων.
  - ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ V: Ρύπανση από απορρίμματα πλοίων.Εκτός από τα πέντε παραρτήματα, υπάρχουν επίσης δύο πρωτόκολλα που αφορούν:
  - ΠΡΩΤΟΚΟΛΛΟ I: Υποχρεωτικές αναφορές περιστατικών ρύπανσης από επιβλαβείς ουσίες (άρθρο 8).
  - ΠΡΩΤΟΚΟΛΛΟ II: Διαδικασία διαιτησίας για διακανονισμό διαφωνιών (άρθρο 10).
- 1.3. Η Δ. Σ. MARPOL 73/78 εκτός από τα παραπάνω περιλαμβάνει αποφάσεις, συστάσεις, κώδικες, οδηγίες, εγχειρίδια κλπ. που αποβλέπουν στην καθιέρωση προτύπων διαδικασιών, στην αυθεντική ερμηνεία και στην ομοιόμορφη εφαρμογή των διατάξεων της διεθνώς.

Πρέπει επίσης να σημειωθεί ότι οι διατάξεις της Δ. Σ. MARPOL 73/78 έχουν τροποποιηθεί επανειλημμένα από τον IMO ενώ συνεχώς βελτιώνονται και εκσυγχρονίζονται υπό το πρίσμα των τεχνολογικών εξελίξεων και των τάσεων που επικρατούν διεθνώς.

Στον πίνακα με την κατάσταση των Δ. Σ. που αναφέρονται στα θέματα προστασίας θαλασσίου περιβάλλοντος που επισυνάπτεται στο παρόν σαν προσθήκη φαίνονται:

- Τα παραρτήματα της Δ. Σ. που έχουν τεθεί σε ισχύ (I, II, III, V).
- Οι διάφορες τροποποιήσεις της Δ. Σ. και η ημερομηνία εφαρμογής τους.
- Οι χώρες μέλη της Δ. Σ. MARPOL 73/78.
- Ποιες Δ. Σ. έχουν υπογράψει οι χώρες μέλη του IMO.

1.4. Η Δ. Σ. MARPOL 73/78 καλύπτει όλα τα θέματα πρόληψης ρύπανσης της θάλασσας που προκαλείται από την συνθήκη λειτουργία των πλοίων (λειτουργική ρύπανση) ενώ λαμβάνεται ειδική μέριμνα για τον περιορισμό της ρύπανσης που προκαλείται από τα ατυχήματα κυρίως Δ/Ξ πλοίων με την καθιέρωση νέων υποχρεωτικών μεθόδων σχεδίασης και κατασκευής για τα νέα Δ/Ξ πλοία (Double huge κλπ).

## 2. ΔΙΑΤΑΞΕΙΣ ΠΑΡΑΡΤΗΜΑΤΟΣ Ι Δ. Σ. MARPOL 73/78

### 2.1 ΓΕΝΙΚΑ

Το παράρτημα Ι της Δ. Σ. έχει τεθεί σε ισχύ από 02/10/83. Για την υλοποίηση του παραρτήματος αυτού και των τροποποιήσεων που έχουν γίνει αποδεκτές μέχρι σήμερα έχουν εκδοθεί τα προβλεπόμενα Π. Δ., Υπουργικές Αποφάσεις, καθώς και εγκύκλιοι Μ. Ε. MARPOL I, που περιλαμβάνονται στον πίνακα με την ισχύουσα νομοθεσία που επισυνάπτεται στο παρόν σαν προσθήκη.

### 2.2. ΕΠΙΘΕΩΡΗΣΕΙΣ

Όλα τα πλοία άνω των 400 ΚΟΧ και τα Δ/Ξ άνω των 150 ΚΟΧ υπόκεινται σε επιθεωρήσεις και είναι υποχρεωμένα να φέρουν Διεθνές Πιστοποιητικό Πρόληψης Ρύπανσης από πετρέλαιο (IOPPC) εφόσον εκτελούν διεθνείς πλόες.

Το IOPPC έχει διάρκεια μέχρι 5 χρόνια, εκδίδεται από τους εξουσιοδοτημένους νηογνώμονες για πλοία χωρών-μελών της Δ. Σ. ενώ τα πλοία μη χωρών-μελών πρέπει να φέρουν IOPPC OF COMPLIANCE (συμμόρφωσης), γιατί διαφορετικά δεν γίνονται δεκτά στα λιμάνια χωρών-μελών της Δ. Σ.. (Αρχή μη ευνοϊκότερης μεταχείρισης πλοίων με σημαία χώρας μη μέλους της Δ. Σ.).

Τα IOPPC εκδίδονται μετά από **αρχική επιθεώρηση**, κατά την διάρκεια ισχύος τους προβλέπεται **ενδιάμεση επιθεώρηση**, **υποχρεωτική ετήσια επιθεώρηση** ενώ για την επανέκδοση τους διενεργείται **περιοδική επιθεώρηση**.

Το ΙΟΡΡΚ συνοδεύεται υποχρεωτικά από συμπλήρωμα (SUPPLEMENT) στο οποίο καταγράφεται ο εξοπλισμός του πλοίου. Υπάρχουν δύο (2) τύποι συμπληρώματος, ο ένας **Φόρμα “Α”** για πλοία εκτός Δ/Ξ και **Φόρμα “Β”** για Δ/Ξ.

Αντίγραφα των πρόσφατα τροποποιηθέντων εντύπων “Α” - “Β” επισυνάπτονται σαν προσθήκη.

### 2.3. Π. Δ. 479/84

Με το Π. Δ. 479/84 έχουν καθοριστεί αντίστοιχες απαιτήσεις για τα πλοία που δεν υπάγονται στις διατάξεις του παραρτήματος Ι.

Το παραπάνω Π. Δ. δηλαδή εφαρμόζεται:

- Σε όλα τα πλοία **άνω των 400 ΚΟΧ και στα Δ/Ξ άνω των 150 ΚΟΧ που δεν εκτελούν διεθνείς πλόες** (δηλαδή στα πλόων εσωτερικού ανεξαρτήτως μεγέθους).

- Σε όλα τα πλοία από 100 ΚΟΧ μέχρι 400 ΚΟΧ και στα Δ/Ξ άνω των 70 ΚΟΧ ανεξάρτητα από τους πλόες που εκτελούν.

Τα πλοία που υπάγονται στις διατάξεις του ανωτέρω Π. Δ. εφοδιάζονται επίσης με πιστοποιητικό πρόληψης της ρύπανσης από πετρέλαιο (ΟΡΡΚ) το οποίο εκδίδεται από την ΔΕΕΠ καθώς και από τους εξουσιοδοτημένους νοηγνώμονες.

### 2.4. ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΓΙΑ ΤΟΝ ΧΩΡΟ ΜΗΧΑΝΟΣΤΑΣΙΟΥ ΤΩΝ ΠΛΟΙΩΝ

#### 2.4.1. ΕΞΟΠΛΙΜΟΣ

- Διαχωριστήρας πετρελαίου-νερού (Ο. W. S.) των ΙΟΡΡΜ.
- Συσκευή φίλτρου των 15ΡΡΜ.
- Αυτόματος διακόπτης ροής για απορρίψεις σε ειδικές περιοχές.
- Σύστημα αυτόματης παρακολούθησης και ελέγχου απορρίψεων.
- Δεξαμενές για βαρεία κατάλοιπα πετρελαίου (Sludge tanks).
- Δεξαμενές για συγκέντρωση νερών υδροσυλλεκτών μηχανοστασίου (Bilge Collecting tanks).
- Πρότυπος σύνδεσμος απόρριψης (SDC).

Ορισμένα πλοία μπορεί να εξαιρεθούν από την τοποθέτηση διαχωριστήρα (Ο. W. S.) εφόσον εκτελούν ταξίδια σε ειδικές περιοχές υπό τον όρο ότι κατακρατούν σε ειδικές δεξαμενές συγκέντρωσης και παραδίνουν σε ευκολίες υποδοχής το σύνολο των πετρελαιοειδών μειγμάτων μηχανοστασίου τους.

#### 2.4.2. ΠΡΟΣΘΕΤΕΣ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ

- Απαγορεύεται η τοποθέτηση έρματος σε δεξαμενές καυσίμων (αφορά νέα πλοία άνω των 4000 ΚΟΧ και νέα Δ/Ξ άνω των 150 ΚΟΧ).
- Απαγορεύεται η τοποθέτηση πετρελαίου στο πρωαίο στεγανό συγκρούσεως.

**2.4.3.** Πετρελαιοειδή μείγματα που δεν μπορούν να διατεθούν διαφορετικά πρέπει να παραδίδονται σε ευκολίες υποδοχής.

## **2.5. ΕΙΔΙΚΕΣ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΓΙΑ Δ/Ξ**

### **2.5.1. ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ**

- Δεξαμενές καταλοίπων φορτίου (SLOP TANKS).
- Σύστημα αυτόματης παρακολούθησης και ελέγχου απορρίψεων (ODM).
- Επιφανειακούς ανιχνευτές πετρελαίου (OWID).
- Διεθνείς συνδέσμους απόρριψης.
- Μέσα καθαρισμού δεξαμενών φορτίου.
- Γραμμή μικρής διαμέτρου για καθαρισμό των γραμμών φορτίου.
- SET, CBT, COW, IGS.
- Δεξαμενές διαχωρισμένου έρματος (SBT) ή δεξαμενές καθαρού έρματος (CBT).
- Κατασκευαστικές απαιτήσεις για ελαχιστοποίηση πιθανής διαρροής σε περιπτώσεις ζημιών στις πλευρές ή στον πυθμένα των Δ/Ξ (νέα πλοία).

## **2.6. ΒΙΒΛΙΑ ΠΕΤΡΕΛΑΙΟΥ**

**2.6.1.** Τα βιβλία πετρελαίου τηρούνται υποχρεωτικά από:

- Όλα τα Δ/Ξ άνω την 150 ΚΟΧ.
- Όλα τα άλλα πλοία άνω των 400 ΚΟΧ.

**2.6.2.** Υπάρχουν οι εξής δύο τύποι βιβλίου πετρελαίου:

- ΜΕΡΟΣ Ι: Συμπληρώνεται από όλα τα πλοία (Δ/Ξ και μη) και αφορά τις εργασίες διαχείρισης πετρελαιοειδών χώρου μηχανοστασίου.
- ΜΕΡΟΣ ΙΙ: Συμπληρώνεται μόνο από Δ/Ξ και αφορά τις λειτουργίες - εργασίες φορτοεκφόρτωσης και ερματισμού.

**2.6.3.** Τα βιβλία πετρελαίου συμπληρώνονται αμέσως μετά την ολοκλήρωση των προβλεπόμενων εργασιών - λειτουργιών και φυλάσσονται στο πλοίο ώστε να είναι διαθέσιμα όταν ζητηθούν από τις Λιμενικές Αρχές. Τα πλοία είναι υποχρεωμένα να διατηρούν επί 3 χρόνια τουλάχιστον τα βιβλία πετρελαίου επί του πλοίου μετά την τελευταία εγγραφή.

**2.6.4.** Οι εγγραφές καταχωρούνται στα βιβλία πετρελαίου με χρονολογική σειρά, με στυλό διαρκείας, χρησιμοποιώντας απαραίτητα τα καθορισμένα κώδικα γράμματα (CODE LETTERS) και τους αύξοντες αριθμούς λειτουργιών (ITEM NUMBERS).

**2.6.5.** Οι εγγραφές καταχωρούνται στην επίσημη γλώσσα της χώρας της σημαίας του πλοίου και στα Αγγλικά ή Γαλλικά για πλοία που φέρουν ΙΟΡΡΚ.

**2.6.6.** Τα πλοία που υπάγονται στο ΠΔ 479/84 μπορούν εναλλακτικά αντί της τήρησης βιβλίου πετρελαίου να καταχωρούν σχετικές εγγραφές στο ημερολόγιο γέφυρας για την παράδοση των πετρ/δών μειγμάτων τους και να κρατούν τις σχετικές αποδείξεις.

**2.6.7.** Οι αποδείξεις παραδόσεως καταλοίπων πρέπει είτε να επισυνάπτονται στα σχετικά βιβλία πετρελαίου ή χωριστά και να είναι διαθέσιμα πάντα για έλεγχο.

## **2.7. ΠΡΟΫΠΟΘΕΣΕΙΣ ΑΠΟΡΡΙΨΕΩΝ**

Οι απορρίψεις πετρελαίου και πετρελαιοειδών μειγμάτων γενικά **απαγορεύονται**, εκτός εάν πληρούνται συγκεκριμένες προϋποθέσεις.

Τα κριτήρια απορρίψεων καθορίζονται με βάση:

- Τύπο και μέγεθος του πλοίου
- Θαλάσσιες περιοχές όπου βρίσκεται το πλοίο (ειδικές και μη)
- Απόσταση από ακτές και κίνηση του πλοίου
- Τον διατιθέμενο εξοπλισμό του πλοίου για έλεγχο της ρύπανσης
- Είδος και προέλευση πετρ/δών μειγμάτων/καταλοίπων
- Περιεκτικότητα πετρελαίου στα απορριπτόμενα μείγματα
- Ρυθμό και ποσότητα απορριπτόμενου πετρελαίου

Οι προϋποθέσεις απορρίψεων έχουν κωδικοποιηθεί και απεικονίζονται στους παρακάτω επισυναπτόμενους πίνακες (I-III).

## **2.8. ΕΞΑΙΡΕΣΕΙΣ**

Οι παραπάνω απαιτήσεις για την απόρριψη πετρελαίου και πετρελαιοειδών μειγμάτων δεν ισχύουν σε περιπτώσεις απορρίψεων που έγιναν:

- α) Με σκοπό την ασφάλεια του πλοίου ή την διάσωση ανθρώπινης ζωής στην θάλασσα.
- β) Αποδεδειγμένα λόγω βλάβης του πλοίου και εφόσον δεν υπάρχει υπαιτιότητα (δόλος ή αμέλεια οποιασδήποτε μορφής) του πλοιοκτήτη, του πλοιάρχου και του πληρώματος.

## **2.9. ΕΥΚΟΛΙΕΣ ΥΠΟΔΟΧΗΣ**

Οι κυβερνήσεις των χωρών-μελών της Δ. Σ. έχουν αναλάβει την υποχρέωση να εξασφαλίσουν επαρκείς ευκολίες υποδοχής στα λιμάνια τους (τερματικές εγκαταστάσεις, επισκευαστικές βάσεις κλπ.) για να μπορούν τα πλοία να τις χρησιμοποιούν χωρίς να προκαλείται αδικαιολόγητη καθυστέρηση σ' αυτά.

## 2.10. ΟΙ ΝΕΕΣ ΤΡΟΠΟΠΟΙΗΣΕΙΣ ΤΟΥ ΠΑΡΑΡΤΗΜΑΤΟΣ Ι ΤΗΣ Δ. Σ. MARPOL 73/78

Με το ΠΔ 288/92 (ΦΕΚ 147Α/2. 2. 92) έγιναν δεκτές ορισμένες τροποποιήσεις στο Παράρτημα Ι ως ακολούθως:

**2.10.1.** Η έβδομη πρόταση του καν. 15(3) (α) τροποποιήθηκε ώστε να υπάρχει εναλλακτική χειροκίνητη μέθοδος για να χρησιμοποιείται στην περίπτωση ανωμαλίας, ενώ προβλέπει την δυνατότητα έγκρισης εκτέλεσης ταξιδιού υπό έρμα για να κατευθυνθεί το Δ/Ξ σε λιμάνι για την επισκευή του συστήματος. .

**2.10.2.** Στον καν. 17 προστέθηκε νέα παράγραφος (3) στην οποία προβλέπεται ότι η δεξαμενή καταλοίπων (SLUDGE TANK), δεν πρέπει να έχει άλλη απ' ευθείας σύνδεση της απόρριψης προς την θάλασσα, εκτός από την πρότυπη σύνδεση απόρριψης του καν. 19.

Τα βαρέα κατάλοιπα πετρελαίου (oil residues) του μηχανοστασίου των πλοίων μπορούν εναλλακτικά να μεταφέρονται σε άλλη αναγνωρισμένη δεξαμενή και να παραδίνονται σε ευκολίες ή να αποτεφρώνονται.

**2.10.3.** Με τις αριθ. 3231.6/1/92 και 3231.6/36/92 Αποφάσεις YEN που δημοσιεύθηκαν στο (ΦΕΚ 6518/92), εγκρίθηκαν οι νέοι τύποι συμπληρώματος του Διεθνούς Πιστοποιητικού Πρόληψης Ρύπανσης από πετρέλαιο και οι νέοι τύποι βιβλίων πετρελαίου.

**2.10.4.** Με το νέο κανονισμό 26 καθορίστηκε ότι όλα τα πλοία που υπάγονται στην Δ. Σ. πρέπει να εφοδιαστούν με “Σχέδιο Έκτακτης Ανάγκης Αντιμετώπισης της Ρύπανσης από πετρέλαιο. Ο παραπάνω κανονισμός εφαρμόζεται από 4.4.93 για τα πλοία που κατασκευάστηκαν μετά την ημερομηνία αυτή ενώ στα υπάρχοντα πριν την ημερομηνία αυτή πλοία δόθηκε περίοδος χάριτος 2 ετών (**δηλαδή μέχρι 4.4.95**). Τα Σχέδια αυτό καταρτίζεται από τους ενδιαφερόμενους και θεωρείται από Λιμενικές Αρχές, την ΔΕΕΠ ή τους αναγνωρισμένους υπογνώμονες.

**2.10.5.** Για τον καθορισμό του τύπου και του περιεχομένου του Σχεδίου Έκτακτης Ανάγκης στα πλοία εκδόθηκε η υπ' αριθμ. 3231.2/17/92/21.9.92 Απόφαση YEN, στην οποία παρέχονται αναλυτικές οδηγίες για όλη την διαδικασία.

**2.11.** Με το ΠΔ 46/93 (ΦΕΚ 17Α/17.2. 93) έγιναν επιπρόσθετα αποδεκτές ορισμένες τροποποιήσεις σε κανονισμούς του παραρτήματος Ι, ως ακολούθως:

- 2.11.1.** Στον κανονισμό 9, ο στιγμιαίος ρυθμός απόρριψης περιορίστηκε στα 30 λίτρα ανά ναυτικά μίλια, ενώ η συνολική ποσότητα πετρελαίου που μπορεί να απορριφθεί περιορίστηκε για τα υπάρχοντα Δ/Ξ πλοία στο 1/15000 του φορτίου που μετέφεραν στο προηγούμενο ταξίδι και στο 1/30.000 για τα νέα Δ. Ξ πλοία.
- 2.11.2.** Στον κανονισμό 9, επιτρέπονται οι απορρίψεις νερών από χώρους υδροσυλλεκτών μηχανοστασίου, για τα πλοία άνω των 400 ΚΟΧ μόνο εφόσον το νερό έχει περιεκτικότητα σε πετρέλαιο μέχρι 15PPM και το πλοίο διαθέτει σε λειτουργία εξοπλισμό (O. W. S.) σύμφωνα με τον καν. 16.
- 2.11.3.** Στην περίπτωση ενός πλοίου που δεν έχει εγκαταστήσει εξοπλισμό παρέχεται περίοδος χάριτος μέχρι την ημέρα που θα εγκαταστήσει ή μέχρι 6.7. 98 οποιαδήποτε ημερομηνία είναι ενωρίτερα.
- 2.11.4.** Στον κανονισμό 10 προβλέπεται ότι όλα τα πλοία κάτω των 400 ΚΟΧ μπορούν να απορρίπτουν μόνο εφόσον το νερό της εκροής δεν υπερβαίνει τα 15PPM χωρίς αραίωση, ενώ πλέον όλα τα πλοία προκειμένου να απορρίπτουν σε ειδική περιοχή νερά υδροσυλλεκτών μηχανοστασίου πρέπει να διαθέτουν: O. W. S. 15PPM, OIL FILTERING SYSTEM 15PPM και αυτόματο διακόπτη ροής.
- 2.11.5.** Για τα πλοία που παραλείφθηκαν πριν την 6.7.93 οι ανωτέρω απαιτήσεις εφαρμόζονται από 6.7.98.

### **3. ΔΙΑΤΑΞΕΙΣ ΠΑΡΑΡΤΗΜΑΤΟΣ Π Δ. Σ. MARPOL 73/78**

#### **3.1. ΓΕΝΙΚΑ**

Το Παράρτημα αυτό που τέθηκε διεθνώς σε ισχύ από 5.4.87 περιέχει λεπτομερείς απαιτήσεις, κριτήρια και μέτρα για τον έλεγχο της ρύπανσης της θάλασσας που προκαλείται από την μεταφορά **υγρών επιβλαβών ουσιών νύμα**.

Οι ουσίες διαιρούνται σε **(τέσσερις 4) κατηγορίες Α, Β, C, D)** ανάλογα με τους κινδύνους που περικλείουν για την ανθρώπινη υγεία και τα θαλάσσια οικοσυστήματα:

Αρκετές χημικές ουσίες έχουν αξιολογηθεί και έχουν ταξινομηθεί στα **προσαρτήματα** του παραρτήματος Π.

#### **3.2. ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ**

Όπως ακριβώς στο παράρτημα Ι, έτσι και το παράρτημα αυτό περιλαμβάνει αποφάσεις, συστάσεις, κώδικες, οδηγίες, εγχειρίδια κλπ. που αποβλέπουν στην σωστή ερμηνεία και ομοιόμορφη εφαρμογή των διατάξεων του.

Το παράρτημα II εφαρμόζεται στα πλοία που μεταφέρουν υγρές επιβλαβείς ουσίες χύμα ανεξάρτητα από τον τύπο τους.

Τα πλοία που μεταφέρουν υγρές επιβλαβείς ουσίες χύμα υποδιαιρούνται σε κατηγορίες ανάλογα με το είδος, την ημερομηνία κατασκευής τους και τις κατηγορίες των μεταφερόμενων υγρών επιβλαβών ουσιών.

### **3.3.ΕΠΙΘΕΩΡΗΣΕΙΣ**

Τα πλοία που μεταφέρουν υγρές επιβλαβείς ουσίες χύμα πρέπει να είναι εφοδιασμένα με σχετικό πιστοποιητικό.

Τα χημικά Δ/Ξ και τα Δ/Ξ προκειμένου να μεταφέρουν ουσίες των κατηγοριών (A, B, και C) πρέπει να διαθέτουν πιστοποιητικό καταλληλότητας (FITNESS) και να συμμορφώνονται επιπρόσθετα με τους κώδικες BCH ή IBC αντίστοιχα.

Τα χημικά Δ/Ξ τα Δ. Ξ και τα Φ/Γ που μεταφέρουν ουσίες κατηγορίας O πρέπει να εφοδιάζονται με πιστοποιητικό (NUS) INTERNATIONAL POLLUTION PREVENTION CERTIFICATE FOR THE CARRIAGE OF NOXIOUS LIQUID SUBSTANCES IN BULC).

Τα πιστοποιητικά FITNES και NLS συνοδεύονται από σχετικό συμπλήρωμα στο οποίο αναφέρονται οι συγκεκριμένες ουσίες που επιτρέπεται να μεταφέρει το πλοίο και τυχόν πρόσθετες προϋποθέσεις.

Τα πιστοποιητικά αυτά έχουν διάρκεια μέχρι 5 χρόνια και υπόκεινται σε θεωρήσεις όπως τα ΙOPPC.

### **3.4. ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ**

Τα πλοία που υπάγονται στις διατάξεις του παραρτήματος II, φέρουν τον εξοπλισμό που προβλέπεται από τους κανονισμούς του παρ/τος II και τον αντίστοιχο κώδικα BCH ή IBC που εφαρμόζεται αντίστοιχα.

### **3.5. ΒΙΒΛΙΟ ΦΟΡΤΙΟΥ**

Τα πλοία που μεταφέρουν υγρές επιβλαβείς ουσίες χύμα φέρουν ειδικό βιβλίο φορτίου αντίστοιχο προς το Μέρος II του παραρτήματος I, στο οποίο καταχωρούνται φορτοεκφορτώσεις, ερματισμός και λειτουργίες χώρου φορτίου.

Για το βιβλίο φορτίου ισχύουν αντίστοιχες απαιτήσεις με αυτές των βιβλίων πετρελαίου Μέρος I και II .



### 3.6. ΠΡΟΫΠΟΘΕΣΕΙΣ ΑΠΟΡΡΙΨΕΩΝ

Οι απορρίψεις υγρών επιβλαβών ουσιών χύμα απαγορεύονται σε ακτίνα 12 νμ από την πλησιέστερη ακτή και σε βάθος μικρότερο των 25 μέτρων ενώ επιτρέπονται με συνθέτες προϋποθέσεις παρόμοιες με αυτές του παραρτήματος Ι.

Τα υπολείμματα των επιβλαβών ουσιών πρέπει να παραδίδονται σε ευκολίες υποδοχής.

Για την φόρτωση - εκφόρτωση - καθαρισμό δεξαμενών και απόρριψη έρματος από χώρους φορτίου, τα πλοία φέρουν ειδικό **εγχειρίδιο λειτουργιών**.

## 4. ΔΙΑΤΑΞΕΙΣ ΠΑΡΑΡΤΗΜΑΤΟΣ Π Δ. Σ. MARPOL 73/78

Το παράρτημα αυτό που τέθηκε διεθνώς σε ισχύ από 01/7/92 εφαρμόζεται σε όλα τα πλοία που μεταφέρουν επιβλαβείς ουσίες σε συσκευασία (container, φορητές δεξαμενές, οδικά ή σιδηροδρομικά βυτία, κλπ.).

Το παράρτημα απαιτεί την έκδοση λεπτομερών οδηγιών για την στοιβασία, την συσκευασία, τον διαχωρισμό, τυχόν ποσοτικούς περιορισμούς, ενημέρωση, φορτωτικά έγγραφα, ιδιότητες, αντίδραση χημικών ουσιών, για την πρόληψη και την ελάττωση της ρύπανσης της θάλασσας.

Για να εφαρμοστούν οι παραπάνω απαιτήσεις, τροποποιήθηκε και επανεκδόθηκε ο IMDG CODE και περιλαμβάνει πλέον περιβαλλοντικές επιπτώσεις.

## 5. ΔΙΑΤΑΞΕΙΣ ΠΑΡΑΡΤΗΜΑΤΟΣ V Δ. Σ. MARPOL 73/78

**5.01.** Το παράρτημα V τέθηκε σε ισχύ διεθνώς από 31.12.88. Με τις διατάξεις του παραρτήματος αυτού:

- (α) Καθιερώνονται μέθοδοι για την ελάττωση της ποσότητας των απορριμμάτων που παράγονται στα πλοία.
- (β) Προβλέπονται διαδικασίες διαχείρισης και αποθήκευσης.
- (γ) Καθορίζεται εξοπλισμός για την επεξεργασία των απορριμμάτων από τα πλοία.
- (δ) Καθιερώνονται μέθοδοι για την εκτίμηση της ποσότητας των απορριμμάτων που παράγονται στα πλοία.
- (ε) Προβλέπονται διαδικασίες και ενέργειες για την εξασφάλιση συμμόρφωσης Πλοίων με τις απαιτήσεις του παραρτήματος V.

**5.2.** Οι σημαντικότερες διατάξεις του ANNEX V είναι οι εξής:

- (α) Εφαρμόζεται σε όλα τα πλοία.
- (β) Δεν προβλέπεται η ύπαρξη σχετικού πιστοποιητικού αλλά μόνο εγχειριδίου διαχείρισης απορριμμάτων για κάθε πλοίο (για τα Ελληνικά πλοία).

- (γ) Απαγορεύεται εντελώς η απόρριψη πλαστικών και συνθετικών υλικών (σχοινιά, δίκτυα κλπ.) καθώς επίσης προϊόντων χαρτιού, κουρελιών, υαλικών, μετάλλων, υλικών στοιβασίας σε όλες τις θαλάσσιες περιοχές.
- (δ) Καθορίζονται ειδικές περιοχές και ειδικές προϋποθέσεις απόρριψης απορριμμάτων που επιτρέπονται να απορρίπτονται μέσα και έξω από τις ειδικές περιοχές.
- (ε) Τα κράτη μελών της σύμβασης έχουν την υποχρέωση να διαθέτουν ευκολίες υποδοχής στα λιμάνια για την εξυπηρέτηση των πλοίων χωρίς να προκαλείται αδικαιολόγητη καθυστέρηση σ' αυτά.

**5.3.** Οι περιορισμοί απόρριψης απορριμμάτων στην θάλασσα που ισχύουν βρίσκονται συγκεντρωμένοι στον επισυναπτόμενο πίνακα IV.

Για περισσότερες λεπτομέρειες, ο ενδιαφερόμενος πρέπει να ανατρέξει στο κείμενο του ANNEX V, καθώς και στις ερμηνευτικές εγκυκλίους YEN/ΔΠΘΠ.

# ΕΘΝΙΚΑ ΚΑΙ ΚΟΙΝΟΤΙΚΑ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΑ ΓΙΑ ΥΑΕ ΚΑΙ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ

Ιωάννης Πατίρης  
Τμηματάρχης Υπ. Ανάπτυξης

## Α. ΤΙ ΕΠΙΧΟΡΗΓΟΥΜΕΝΑ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΑ ΥΠΑΡΧΟΥΝ - ΦΟΡΕΙΣ ΠΟΥ ΤΑ ΠΡΟΚΗΡΥΣΣΟΥΝ - ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΥΠΟΒΟΛΗΣ ΠΡΟΤΑΣΕΩΝ — ΥΠΑΓΩΓΗ ΠΡΟΤΑΣΕΩΝ ΑΛΛΕΣ ΓΕΝΙΚΕΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ

### ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΑ

-ΚΟΙΝΟΤΙΚΑ προγράμματα προκηρύσσονται και από τις κοινοτικές υπηρεσίες οι οποίες και χειρίζονται την όλη διαδικασία

-ΕΘΝΙΚΑ ΜΕ ΣΥΜΜΕΤΟΧΗ ΤΗΣ ΕΕ

- ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΑ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΑ (ΕΠΒ,ΕΠΕΡ,ΕΠΕΤ κλπ) που εννίστε έχουν εθνικό και περιφερειακό σκέλος. ο εθνικό σκέλος υλοπείται σε κεντρικό επίπεδο και το περιφερειακό από τις περιφέρειες. Τα προγράμματα αυτά αποτελούν προϊόν συνεργασία της χώρας και της ΕΕ και έχουν εγκριθεί με σχετική απόφαση. Προκηρύσσονται και διεκπεραιώνοντα είτε από τις υπηρεσίες των υπουργείων και περιφερειών, είτε από ενδιάμεσους φορείς.
- ΚΟΙΝΟΤΙΚΕΣ ΠΡΩΤΟΒΟΥΛΙΕΣ

Απευθύνονται είτε σε φορείς του Δημοσίου είτε σε ιδιωτικούς φορείς. Σε όλες τις περιπτώσεις απαιτείται έγκριση της **Επιτροπής Παρακολούθησης** και συμβατότητα με το κοινοτικό δίκαιο.

Ειδικά τα προγράμματα που απευθύνονται στον ιδιωτικό τομέα απαιτείται να υπάρχει νομοθετική ρύθμιση που να καλύπτει όλες τις λεπτομέρειες της διαδικασίας. Έτσι πχ έχουμε τον αναπτυξιακό νόμο και άλλους νόμους ή ρυθμίσεις που καλύπτουν άλλες περιπτώσεις.

Σε περιπτώσεις που το Δημόσιο δεν μπορεί να υλοποιήσει κάποιο πρόγραμμα μπορεί να το αναθέσει σε **Ενδιάμεσο Φορέα** με βάση το Π. Δ 98/93. Οι Ενδιάμεσοι Φορείς είναι μη κερδοσκοπικού χαρακτήρα εταιρείες που διαθέτουν την απαραίτητη υποδομή για το έργο αυτό. Συνήθως σε αυτούς μετέχουν τα επιμελητήρια ο ΣΕΒ κλπ.

Η ένταξη προτάσεων σε επιχορηγούμενα προγράμματα ολοκληρώνεται με **την απόφαση ένταξης ή με την υπογραφή σύμβασης**

Η όλη διαδικασία ξεκινά με τη δημοσίευση στον τύπο προκήρυξης. Αυτή περιέχει τις εξής πληροφορίες

- **Γενικά σχετικά με τους στόχους του προγράμματος**
- **Σε ποιόν απευθύνεται το πρόγραμμα**
- **Τι δικαιολογητικά απαιτούνται**
- **Πού πότε και πως θα υποβληθούν οι προτάσεις**
- **Ποιες δαπάνες είναι επιλέξιμες και τι όρια ισχύουν για όλη την πρόταση και τις επιμέρους δαπάνες**
- **Ποία είναι τα κριτήρια αξιολόγησης των προτάσεων**
- **Τη διαδικασία ένταξης το ποσοστό επιχορήγησης, την ίδια συμμετοχή και τον τρόπο κάλυψης της, τη διαδικασία παρακολούθησης των εγκεκριμένων έργων, τη διαδικασία χορήγησης των επιδοτήσεων και τις εγγυήσεις που παρέχονται ότι το έργο θα εκτελεστεί καλά.**

Επίσης παρέχεται στους ενδιαφερόμενους σε έντυπη και ηλεκτρονική μορφή υπόδειγμα υποβολής της πρότασης.

## **B. ΠΛΗΡΟΦΟΡΗΣΗ ΓΙΑ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΑ**

Υπάρχοντες φορείς που συνήθως ασχολούνται με ΥΑΕ -Περιβάλλον .Τι υπάρχει, τι προβλέπεται

- **Προγράμματα σχετικά με κατάρτιση -εκπαίδευση σε θέματα ΥΑΕ- περιβάλλον προκηρύσσονται από το ΕΠ του Υπ. Εργασίας και υλοποιούνται από πιστοποιημένους φορείς (ΚΕΚ κλπ)**
- **Προγράμματα που σχετίζονται κυρίως με περιβάλλον προκηρύσσονται από το ΥΠΕΧΩΔΕ**
- **Προγράμματα που αφορούν κυρίως τη βιομηχανία από το Υπ,Αν.**
- **Αν υπάρχει και ερευνητική διάσταση συνήθως σε συνεργασία με τα Πανεπιστήμια από την ΓΓΕΤ**

Για υγιεινή και ασφάλεια και περιβάλλον υπάρχουν συχνά επιλέξιμες δαπάνες σε προγράμματα που ο τίτλος τους δεν μας υπενθυμίζει κάτι τέτοιο. Πχ δράσεις για το περιβάλλον και /ή ΥΑΕ υπάρχουν στον αναπτυξιακό νόμο στο πρόγραμμα RETEX, RESIDER, LIFE, στα ΠΕΠ σε προγράμματα της ΓΓΕΤ κλπ

Επειδή αυτή τη στιγμή το ΚΠΣ II βαίνει στο τέλος του δεν έχει σημασία η λεπτομερής απαρίθμηση των προγραμμάτων αφού γενικά δεν θα υπάρξουν πολλές νέες προκηρύξεις. Προβλέπεται πάντως στο ΚΠΣ III τα θέματα περιβάλλον και ΥΑΕ να ενισχύσουν την παρουσία τους.

### **Πως πληροφορείται κάποιος για προγράμματα**

- Από τις προκηρύξεις στον τύπο (πολιτικές — οικονομικές εφημερίδες)
- Από τα αρμόδια υπουργεία
- Μέσω INTERNET (για όσους φορείς έχουν σχετική δυνατότητα). Επίσης και το ΤΕΕ έχει σχετικές πληροφορίες **www. ΤΕΕ. GR**
- Από εταιρείες συμβούλων που ασχολούνται με τέτοια θέματα

Ακόμη και αν ανατεθεί η υποβολή της πρότασης σε εταιρεία συμβούλων είναι απαραίτητη η συμμετοχή στελεχών της εταιρείας στην διαμόρφωση της πρότασης

## **Γ. ΑΞΙΟΛΟΓΙΚΗ ΠΡΟΤΑΣΕΩΝ**

Συνήθως οι προτάσεις δεν είναι δυνατόν να ικανοποιηθούν όλες με το διατιθέμενο προϋπολογισμό. Ούτως ή άλλως θα πρέπει να εξετασθεί αν πληρούνται οι προϋποθέσεις της προκήρυξης γιατί διαφορετικά δεν είναι νόμιμη η επιχορήγηση τους. Έτσι τίθεται το θέμα της αξιολόγησης και βαθμολόγησης τους.

Η διαδικασία αυτή συνήθως περιλαμβάνει δύο στάδια

Στο πρώτο στάδιο οι προτάσεις παραδίδονται σε επιλεγμένους αξιολογητές που μπορεί να είναι είτε ιδιώτες είτε δημόσιοι υπάλληλοι και αξιολογούνται. Η κάθε πρόταση αξιολογείται από δύο ανεξάρτητους αξιολογητές και τηρείται η διαδικασία της κλήρωσης ώστε να είναι αδιάβλητη η κρίση.

Στη συνέχεια οι προτάσεις μαζί με τα φύλλα αξιολόγησης τίθενται υπόψη της Γνωμοδοτικής Επιτροπής που διαμορφώνει την τελική κατάταξη των προτάσεων και εισηγείται στον αρμόδιο Υπουργό για την ένταξη των προτάσεων (εγκριτική απόφαση ΦΕΚ-συμβάσεις)

Η παραπάνω διαδικασία εξέτασης των προτάσεων γενικά περιλαμβάνει 4 στάδια

### **A. Τήρηση τυπικών προϋποθέσεων της προκήρυξης επιλεξιμότητα της πρότασης**

- Επιλέξιμοι κλάδοι (εξαιρέσεις)
- Προϋποθέσεις συμμετοχής (νόμιμη λειτουργία-τήρηση λογιστικών βιβλίων όρια προϋπολογισμού-άλλες απαιτήσεις)
- Απαιτούμενα δικαιολογητικά (εννίστε ελαστικότητα)

### **B. Έλεγχος επιλεξιμότητας -ύψους δαπανών — τεκμηρίωση**

### **Γ. Αξιολόγηση -βαθμολόγηση πρόταση**

- Γ1Αξιολόγηση φορέα Αξιοπιστία- φερεγγυότητα-εμπειρία
- Γ2Αξιολόγηση πρότασης Σκοπιμότητα-ολοκληρωμένος χαρακτήρας- μεθοδολογία υλοποίησης

Εξέταση συγκεκριμένης περίπτωσης

• **ΕΝΤΥΠΟ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ ΠΡΟΤΑΣΕΩΝ ΓΙΑ ΕΡΓΑ ΥΑΕ**

**ΕΠΩΝΥΜΙΑ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΗΣ:**

**ΘΕΣΗ ΕΡΓΟΣΤΑΣΙΟΥ:**

**ΚΛΑΔΟΣ:**

**A/A πρότασης:**

**I. ΠΡΩΤΗ(προκαταρκτική) ΦΑΣΗ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ**

Ελέγχεται η νομιμότητα και η πληρότητα από τυπική άποψη της πρότασης σύμφωνα με το τεύχος πρόσκλησης εκδήλωσης ενδιαφέροντος

A. Έχει δικαίωμα υποβολής πρότασης

OXI

NAI

Εάν όχι

εξηγήσατε .....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

B. Η πρόταση υπεβλήθη σύντομα

OXI

NAI

Εάν όχι

εξηγήσατε .....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Γ. Η πρόταση περιέχει όλα  
τα δικαιολογητικά

ΟΧΙ

ΝΑΙ

Εάν όχι αναφέρατε τα ελλείποντα  
δικαιολογητικά

.....

.....

.....

.....

.....

.....

#### ΓΕΝΙΚΟ ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑ ΤΗΣ Ι ΦΑΣΗΣ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ

.....

.....

.....

.....

.....

.....

#### ΠΡΟΤΑΣΗ ΣΤΗΝ ΕΠΙΤΡΟΠΗ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ

1. Προτείνεται η περαιτέρω αξιολόγηση της πρότασης αφού ικανοποιούνται  
τα σχετικά κριτήρια

2. Προτείνεται η μη επιλεξιμότητα της πρότασης δεδομένου ότι δεν πληροί  
τους όρους της πρόσκλησης εκδήλωσης ενδιαφέροντος  
(διαγράφεται αναλόγως)

Αθήνα

Ο ΑΞΙΟΛΟΓΗΤΗΣ  
ΕΙΔΙΚΗΣ ΕΠΙΤΡΟΠΗΣ

Ο ΠΡΟΕΔΡΟΣ  
ΕΙΔΙΚΗΣ ΕΠΙΤΡΟΠΗΣ

(Όνομ/μο)

**II (κύρια) ΦΑΣΗ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ***II. α. ΦΑΣΗ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ*

*Ελέγχονται οι δαπάνες όσον αφορά την επιλεξιμότητά τους και το ύψος τους*

**ΔΡΑΣΕΙΣ ΤΗΣ ΕΠΕΜΒΑΣΗΣ ΜΕ ΤΟΝ ΠΡΟΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟ ΤΟΥΣ**

<b>ΔΡΑΣΕΙΣ</b>	<b>ΠΡΟΫΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ</b>	
	<b>ΠΡΟΤΑΣΗ</b>	<b>ΑΞΙΟΛΟΓΗΤΗΣ</b>
<b>1. ΕΠΙΛΕΞΙΜΕΣ ΔΑΠΑΝΕΣ</b>		
Διαμόρφωση- επισκευή κτιριακών και ηλεκτρομηχανολογικών εγκαταστάσεων α. Σύνολο υποκατηγορίας		
Εξοπλισμός — Όργανα α. Σύνολο υποκατηγορίας		
Εγκατάσταση εξοπλισμού οργάνων Σύνολο υποκατηγορίας		
Ειδικές εγκαταστάσεις α. Σύνολο υποκατηγορίας		
Λοιπός εξοπλισμός (μέσα ατομικής προστασίας, κλπ.) α. Σύνολο υποκατηγορίας		
Αγορά τεχνογνωσίας. Σύνολο υποκατηγορίας		
Λοιπές δαπάνες (μελέτες, κλπ.) Σύνολο υποκατηγορίας		
<b>ΣΥΝΟΛΟ ΕΠΙΛΕΞΙΜΩΝ ΔΑΠΑΝΩΝ</b>		



## ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ

1. Δαπάνες για ανέγερση κτιριακών εγκαταστάσεων και για προμήθεια ηλεκτρομηχανολογικού εξοπλισμού που μετέχει στην παραγωγική διαδικασία δεν είναι επιλέξιμες έστω και αν έχουν θετική επίδραση σε θέματα ΥΑΕ 2. Η αξιολόγηση συνεχίζεται περαιτέρω αν το ύψος των επιλέξιμων δαπανών κατά τον αξιολογητή υπερβαίνει τα 10 εκ δρχ. Διαφορετικά προτείνεται στην Επιτροπή Αξιολόγησης η απόρριψη της πρότασης. Αν ο αξιολογητής παρέμβει και τροποποιήσει τις επιλέξιμες δαπάνες πρέπει να τροποποιήσει ανάλογα, αν απαιτείται και το ύψος των δαπανών για τις οποίες υπάρχει ανώτατο όριο (ατομικά μέσα προστασίας, μελέτες κλπ) **Μη επιλέξιμες δαπάνες δεν λαμβάνονται υπόψη στην περαιτέρω αξιολόγηση.** Ο αξιολογητής μπορεί να απορρίψει επιλέξιμες δαπάνες και για άλλους λόγους όπως πχ, δαπάνες που αφορούν υπό ανέγερση κτίρια αφού αυτά δεν καλύπτονται από άδεια λειτουργίας, δράσεις με δευτερεύουσα σημασία από άποψη υγιεινής και ασφάλειας κλπ.

3. Δαπάνες για θέρμανση — κλιματισμό μπορούν να θεωρηθούν επιλέξιμες μόνο εφόσον αφορούν τους χώρους παραγωγής και υπάρχει ειδικό πρόβλημα με τη θερμοκρασία του χώρου και ακόμη η παραγωγική διαδικασία επιτρέπει τη λειτουργία κλιματισμού.

4. Επιχειρήσεις που συμπεριλαμβάνουν στην πρόταση τους περισσότερα του ενός εργοστάσια με συνολικό ύψος προϋπολογισμού άνω των 110 εκ δρχ θα έχουν συνολικές επιλέξιμες δαπάνες το πολύ μέχρι 110 εκ δρχ για όλα τα εργοστάσια, θα περικοπούν οι δαπάνες με τη μικρότερη σημασία από άποψη ΥΑΕ

## ΣΧΟΛΙΑ - ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ ΤΗΣ ΙΙα ΦΑΣΗΣ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Αθήνα

Ο ΑΞΙΟΛΟΓΗΤΗΣ  
ΕΙΔΙΚΗΣ ΕΠΙΤΡΟΠΗΣ

Ο ΠΡΟΕΔΡΟΣ  
ΕΙΔΙΚΗΣ ΕΠΙΤΡΟΠΗΣ

(Όνομ/μο)

## II.β ΦΑΣΗ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ

Αξιολογείται και βαθμολογείται η πρόταση συμφωνάμε τα κριτήρια επιλογής της παραγράφου Ε του τεύχους πρόσκλησης εκδήλωσης ενδιαφέροντος

-α. κριτήριο

ΒΑΘΜΟΣ

Βαθμολογείται από 1-20 με τη βοήθεια τον παρακάτω πίνακα

Παρεμβάσεις ανάλογα με τον κίνδυνο που αντιμετωπίζεται	Αποτελεσματικότητα παρέμβασης	Παρεμβάσεις (έργα)	Προϋπολογισμός	Συντελεστής στάθμισης	Βαθμολογία	Σταθμισμένη βαθμολογία
Α. Αποτροπή υψηλού κινδύνου	A1. Υψηλή (15-20)					
	A2. Μέση ή (10-15)					
	A3. Χαμηλή ή (5-10)					
Β. Αποτροπή μεσαίου κινδύνου	B1. Υψηλή (10-15)					
	B2. Μέση (5-10)					
	B3. Χαμηλή (1-5)					
Γ. Αποτροπή μικρού κινδύνου	Γ1. Υψηλή (5-10)					
	Γ2. Μέση (1-5)					
	--	--	--	--	--	--
Δ. Άλλες παρεμβάσεις	Δ. (1-5)					
Σύνολο				1	--	
Τελική βαθμολογία (Σύνολο βαθμολογίας)X συντελεστή πληρότητας						

## Επεξηγήσεις

### Κατάταξη παρεμβάσεων(έργων)

- *Αποτροπή μεγάλου κίνδυνου: κατατάσσονται έργα που αποσκοπούν στην αποτροπή κινδύνων στην ασφάλεια και την υγεία των εργαζομένων που προέρχονται από έκρηξη, πυρκαγιά, τοξικές, ή άλλες επικίνδυνες χημικές ουσίες*
- *Αποτροπή μεσαίου κινδύνου: κατατάσσονται έργα που αποσκοπούν στην αποτροπή κινδύνων στην ασφάλεια και την υγεία των εργαζομένων που προέρχονται από άλλους χημικούς παράγοντες, σκόνη, θόρυβο, ηλεκτρομηχανολογικές εγκαταστάσεις.*
- *Αποτροπή μικρού κινδύνου: κατατάσσονται έργα που αποσκοπούν στην αποτροπή κινδύνων στην ασφάλεια και την υγεία των εργαζομένων που προέρχονται από κτιριακές εγκαταστάσεις, χώρους υγιεινής, άλλους φυσικούς παράγοντες, εργονομικές παρεμβάσεις*
- *Άλλες παρεμβάσεις: άλλα έργα που αφορούν προμήθεια ιατρικού εξοπλισμού, όργανα μετρήσεων, μελέτες, αγορά τεχνογνωσίας κλπ*

### Η αποτελεσματικότητα της παρέμβασης αξιολογείται με την εξής ιεράρχηση

- *Υψηλή: ριζική αντιμετώπιση του κινδύνου (πχ εξοπλισμός πυρόσβεσης, επισκευές και διαρρυθμίσεις ή μετατροπές Η/Μ και κτιριακών εγκαταστάσεων που αποσκοπούν σε αυτό το σκοπό, αποτροπή των συνθηκών που θα μπορούσαν να δημιουργήσουν έκρηξη, κλπ)*
- *Μέση: περιορισμό της έκθεσης του εργαζόμενου στον κίνδυνο (πχ με περιορισμό επικίνδυνων ουσιών σε ελεγχόμενους χώρους, ηχομόνωση εγκαταστάσεων, πυράντοχες θύρες, εξαερισμός — κλιματισμός χώρων παραγωγής κλπ)*
- *Χαμηλή: απομάκρυνση του εργαζόμενου από τον κίνδυνο (πχ τηλεχειρισμοί, ηχομόνωση χώρου εργασίας κλπ)*

*Σήμανση και ΜΑΠ υπάγονται στην κατηγορία αυτή με τη μικρότερη βαθμολογία κάθε κατηγορίας*

### Πληρότητα πρόταση

Εξετάζεται η πληρότητα της πρότασης και/ή η συμπληρωματικότητά της με έργα ΥΑΕ που η εταιρεία έχει ήδη υλοποιήσει.

Συντελεστής πληρότητας 1 για προτάσεις που αντιμετωπίζουν ολοκληρωμένα τα προβλήματα ΥΑΕ της εταιρείας

Συντελεστής 0.9 για προτάσεις με ικανοποιητικό βαθμό αντιμετώπισης των προβλημάτων ΥΑΕ

Συντελεστής 0.8 για προτάσεις που αποσπασματικά αντιμετωπίζουν κάποια προβλήματα ΥΑΕ

Οδηγίες για τη χρήση του πίνακα

Από τον πίνακα δαπανών της πρότασης και τη στήλη επιλέξιμες δαπάνες σύμφωνα με τον αξιολογητή παίρνουμε τις διάφορες παρεμβάσεις και τις κατατάσσουμε σύμφωνα με τα παραπάνω κριτήρια στον πίνακα.

Αν όλες οι παρεμβάσεις της πρότασης κατατάσσονται σε μία κατηγορία θα βαθμολογηθούν στην κατηγορία αυτή (πχ στην Α1). Στη συνέχεια θα πολλαπλασιάσουμε τη βαθμολογία με το συντελεστής πληρότητας προκειμένου να εξάγουμε τον τελικό βαθμό.

Αν οι παρεμβάσεις (έργα) κατατάσσονται σε περισσότερες από μία κατηγορίες, κάθε παρέμβαση θα βαθμολογηθεί ξεχωριστά θα σταθμιστεί η βαθμολογία πολλαπλασιάζοντας με το ποσοστό του προϋπολογισμού της συγκεκριμένης παρέμβασης στο σύνολο του προϋπολογισμού και θα αθροιστεί η σταθμισμένη βαθμολογία και εν συνεχεία θα πολλαπλασιαστεί επί το συντελεστή πληρότητας

*Αιτιολόγηση βαθμολογίας*

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

-β κριτήριο

ΒΑΘΜΟΣ

*Βαθμολογείται από 1-5 μονάδες*

- Λαμβάνεται ιδιαίτερα υπόψη η στελέχωση της εταιρείας με επιστημονικό και τεχνικό προσωπικό κατάλληλο για να υλοποιήσει επιτυχώς την πρόταση και να αξιοποιήσει τον εξοπλισμό και μέσα που θα εγκατασταθούν.

*Αιτιολόγηση βαθμολογίας*

.....

.....

.....

.....

.....

-γ κριτήριο

ΒΑΘΜΟΣ

Βαθμολογείται από 1-5 μονάδες

- Βαθμολογείται η εμπειρεία και η πολιτική της εταιρείας σε έργα ΥΑΕ. Νέες εταιρείες με λιγώτερα από 3 χρόνια λειτουργίας ή εταιρείες που δεν εμφανίζουν σχετική δράση βαθμολογούνται με 1.

Αιτιολόγηση βαθμολογίας

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

-δ κριτήριο

ΒΑΘΜΟΣ

Βαθμολογείται με 1-10 με τη βοήθεια τον παρακάτω πίνακα

Προϋπολογισμός Πρότασης (επιλέξιμες δαπάνες)	Αριθμός εργαζομένων	Δαπάνες ανά εργαζόμενο	Ίδια συμμετοχή	ΜΟ καθαρών κερδών τριετίας	Δραστηριότητα	Βαθμολογία
A. (5-10)	--	<500.000	--	>ιδίας συμμετοχής	--	--
B.(1-5)	--	--	--	--	--	--

Επεξηγήσεις

- Αριθμός εργαζομένων το άθροισμα των τριών βαρδιών στον σχετικό πίνακα της πρότασης
- Δαπάνες ανά εργαζόμενο =επιλέξιμες δαπάνες/αριθ. εργαζομένων
- Ίδια συμμετοχή, όπως προκύπτει από την υπεύθυνη δήλωση
- Δραστηριότητα, το αντικείμενο εργασιών της εταιρείας
- ΜΟ καθαρών κερδών =κέρδη 94+ κέρδη 95+κέρδη 96/3

Τρόπος: Βαθμολογίας

- Βαθμολογούνται με 5-10 προτάσεις, με κόστος, ανά εργαζόμενο που θα επηρεαστεί, μέχρι 500. 000 δρχ εφόσον τα μέσα ετήσια κέρδη της επιχείρησης την τελευταία τριετία υπερβαίνουν το ποσό της ίδιας συμμετοχής της στην πρόταση λαμβάνοντας υπόψη την δραστηριότητα της συγκεκριμένης επιχείρησης.
- Βαθμολογούνται με 1-5 οι υπόλοιπες προτάσεις εξετάζοντας και το κόστος ανά εργαζόμενο, την δυνατότητα εξεύρεσης πόρων για την υλοποίηση της παρέμβασης, όπως με αύξηση Μ/Κ και τη δραστηριότητα της συγκεκριμένης επιχείρησης.
- Νέες επιχειρήσεις που δεν έχουν κλείσει τρεις οικονομικές χρήσεις βαθμολογούνται με 1-3.
- Η δραστηριότητα της επιχείρησης λαμβάνεται υπόψη όσον αφορά τις ενδεχόμενες επιπτώσεις στην ΥΑΕ

## Αιτιολόγηση βαθμολογίας

.....

.....

.....

.....

.....

## ΓΕΝΙΚΗ ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΗ

-Κριτήρια για τα οποία δεν υπάρχουν σαφή στοιχεία στην πρόταση βαθμολογούνται με την κατώτερη βαθμολογία κάθε περίπτωσης.

## ΣΥΝΟΛΟ ΒΑΘΜΟΛΟΓΙΑΣ

## ΓΕΝΙΚΕΣ ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΠΡΟΤΑΣΗ

.....

.....

.....

.....

.....

Αθήνα

Ο ΑΞΙΟΛΟΓΗΤΗΣ  
ΕΙΔΙΚΗΣ ΕΠΙΤΡΟΠΗΣ

Ο ΠΡΟΕΔΡΟΣ  
ΕΙΔΙΚΗΣ ΕΠΙΤΡΟΠΗΣ

(Όνομ/μο)

# ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΕΣ ΑΔΕΙΟΔΟΤΗΣΗΣ ΚΑΙ ΕΛΕΓΧΟΥ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ

Ι. ΠΑΤΙΡΗΣ

Τμηματάρχης Υπ. Ανάπτυξης

## ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Τα τελευταία χρόνια χαρακτηρίζονται από τη θέσπιση σωρείας νομοθετημάτων που σχετίζονται με τη λειτουργία βιομηχανικών εγκαταστάσεων και είτε αφορούν εναρμόνιση κοινοτικών οδηγιών στην ελληνική νομοθεσία είτε αποτελούν εθνικές ρυθμίσεις.

Η πιστοποίηση της εφαρμογής ρυθμίσεων που αφορούν βιομηχανικές εγκαταστάσεις γίνεται με τη διαδικασία της χορήγησης επιμέρους αδειών και εγκρίσεων και τελικώς της αδειας λειτουργίας η ύπαρξη της οποίας πιστοποιεί την τήρηση όλης της σχετικής νομοθεσίας. Το σύστημα αυτό έχει το πλεονέκτημα του εύκολου ελέγχου από μη ειδικευμένα όργανα (συνήθως αστυνομικά) της τήρησης όλου του πλέγματος της βιομηχανικής νομοθεσίας. Επίσης η ύπαρξη άδειας λειτουργίας αποτελεί συνήθως προϋπόθεση υπαγωγής σε κοινοτικά προγράμματα. Έτσι παρά την πολυπλοκότητα του συστήματος η πλειοψηφία των μεταποιητικών εγκαταστάσεων και σχεδόν το σύνολο των βιομηχανικών εγκαταστάσεων λειτουργεί νόμιμα ή έστω νομιμοφανώς (δηλαδή έχει εφοδιασθεί με άδεια λειτουργίας)

Οι άδειες είναι, από νομική άποψη μία διοικητική πράξη που εκδίδεται από τα εντεταλμένα όργανα της πολιτείας και εκχωρεί υπό όρους και προϋποθέσεις κάποιο δικαίωμα σε φυσικά ή νομικά πρόσωπα. Ως πράξη της διοίκησης η άδεια μπορεί να προσβληθεί σε ανώτερα όργανα της Διοίκησης (Περιφέρεια-Υπουργείο) είτε στα διοικητικά δικαστήρια.

Η ισχύουσα σχετικώς με τις διάφορες άδειες νομοθεσία μπορεί να καταταγεί στις εξής κατηγορίες:

- α. Χωροταξική νομοθεσία** .Αναφέρεται στο που μπορεί μία βιομηχανική εγκατάσταση να εγκατασταθεί
- β. Περιβαλλοντική νομοθεσία** Η περιβαλλοντική νομοθεσία αφορά τα υγρά, αέρια, στερεά και τοξικά απόβλητα των βιομηχανικών εγκαταστάσεων
- γ. Νομοθεσία που αφορά την ασφάλεια βιομηχανικών εγκαταστάσεων** .Αφορά ιδιαίτερα την πυρασφάλεια βιομηχανικών εγκαταστάσεων, τα δοχεία υπό πίεση, τα υγραέρια, τα διυλιστήρια τα εκρηκτικά τις μονάδες που υπάγονται στην οδηγία ΣΕΒΕΖΟ κλπ

- δ. Νομοθεσία που διέπει την χορήγηση των αδειών εγκαταστάσεως και λειτουργίας** καθώς και ειδικές περιοριστικές διατάξεις όπως το **ΠΔ 84/84**
- ε. Πολεοδομική νομοθεσία.** Αναφέρεται στους όρους που θα πρέπει να πληρούν τα βιομηχανικά κτίρια και οι οποίοι διαφέρουν από τις άλλες χρήσεις δεδομένου ότι για λόγους αναπτυξιακούς αλλά και λειτουργικούς οι όροι είναι ευνοϊκοί για περίπτωση των βιομηχανικών
- στ. Ειδική νομοθεσία** που αφορά ορισμένες περιπτώσεις βιομηχανιών όπως φάρμακα που απαιτείται έγκριση από τον ΕΟΦ, μονάδες υγειονομικού ενδιαφέροντος που παίρνουν έγκριση από τις νομαρχιακές υπηρεσίες υγιεινής, φυτοφάρμακα -τρόφιμα από τις υπηρεσίες Γεωργίας κλπ.

## A. ΧΩΡΟΤΑΞΙΚΗ ΝΟΜΟΘΕΣΙΑ

Η νομοθεσία που ισχύει σχετικά είναι η εξής:

1. Για πολεοδομημένες περιοχές ο **ν. 1337/83 το ΠΔ 3/6-3-1987** και τα πολεοδομικά διατάγματα που ισχύουν για κάθε Δήμο. Με βάση τη νομοθεσία αυτή: Καθορίζονται οι επιτρεπόμενες χρήσεις εντός πολεοδομημένων περιοχών όπου καθορίζονται οι χρήσεις αμιγούς κατοικίας, γενικής κατοικίας, βιοτεχνικά πάρκα (ΒΙΟΠΑ), βιομηχανικά πάρκα (ΒΠΠΑ). Σε αμιγούς κατοικίας περιοχές δεν επιτρέπεται καμία βιομηχανική δραστηριότητα. Στη γενική κατοικία επιτρέπεται η ίδρυση **επαγγελματικών εργαστηρίων χαμηλής όχλησης**.  
Στα **ΒΙΟΠΑ -ΒΠΠΑ** επιτρέπονται μονάδες **χαμηλής και μέσης όχλησης**.  
Σε περιοχές μονάδων υψηλής όχλησης
2. Σε εκτός σχεδίου περιοχές υπάρχουν περιπτώσεις που δεν επιτρέπεται καμία χρήση όπως περιοχές περιβαλλοντικά ευαίσθητες, ιδιαίτερου κάλλους, αρχαιολογικού ενδιαφέροντος κλπ. Υπάρχουν ορισμένες περιοχές που έχουν καθοριστεί χρήσεις (οικιστική, γεωργική, βιομηχανική ή μεικτή). Για τις υπόλοιπες περιοχές εκτός σχεδίου που δεν έχει θεσμοθετηθεί συγκεκριμένη χρήση και που είναι οι περισσότερες το θέμα εξετάζεται κατά περίπτωση και ακολουθείται η διαδικασία της προέγκρισης χωροθέτησης που περιγράφεται λεπτομερώς στο **ν. 1650/86 και στην 69269/90 ΚΥΑ**

Σύμφωνα με τη νομοθεσία αυτή οι βιομηχανικές μονάδες χωρίζονται σε τρεις κατηγορίες: **ΑΙ, ΑΠ και Β** που αντιστοιχούν στην υψηλή μέση και χαμηλή όχληση.

Οι μονάδες που υπάγονται στη Β κατηγορία **δεν υποχρεούνται** σε προέγκριση χωροθέτησης.

Οι μονάδες της ΑΙ, ΑΠ κατηγορίας πρέπει προκειμένου να λάβουν προέγκριση χωροθέτησης να υποβάλουν στην κεντρική ή τις περιφερειακές υπηρεσίες του ΥΠΕΧΩΔΕ:

- **τοπογραφικά διαγράμματα της περιοχής (1:50.000-1:20.000) και της εγκατάστασης (1:1000)**
- **φωτογραφίες της περιοχής και**
- **ειδικό ερωτηματολόγιο συμπληρωμένο.**



Στη συνέχεια ερωτώνται οι συναρμόδιες κατά περίπτωση υπηρεσίες και εκδίδεται απόφαση προέγκρισης χωροθέτησης. Η διαδικασία της προέγκρισης χωροθέτησης **δεν ισχύει** για τις ΒΙΠΕ και τα ΒΙΟΠΑ όπου επιτρέπεται μόνο η βιομηχανική χρήση και όπου επίσης δεν απαιτείται άδεια εγκατάστασης. Επίσης δεν απαιτείται για τις περιοχές **ΕΜ και ΕΟ** στο νομό Αττικής.

## **B. ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΗ ΝΟΜΟΘΕΣΙΑ**

Ο βασικός νόμος για το περιβάλλον είναι ο **1650/86** σε εφαρμογή του οποίου εξεδόθη η **69269/90 ΚΥΑ**. Παράλληλα ισχύει το **ΠΔ1081/81** για το θόρυβο και τα αιωρούμενα στερεά και για τις εκπομπές οι **Υ.Α 11294/93**(βιομηχανικοί λέβητες) και οι **Π. Υ. Σ 99/87 και 25/88 κλπ**

Για τις περιπτώσεις μη θεσμοθετημένων ορίων για τους αέριους ρύπους εφαρμόζονται οι διαθέσιμες τεχνολογίες αντιρρύπανσης.

Για τα υγρά απόβλητα ισχύει η **Ειβ/221/65** Υγειονομική Διάταξη και οι νομαρχιακές αποφάσεις για κάθε συγκεκριμένο αποδέκτη που καθορίζουν τα όρια των ρύπων. Οι διαδικασίες που ακολουθούνται είναι οι εξής:

**Για τις ΑΙ, ΑΙΙ κατηγορίες πρέπει να συνταχθεί μελέτη περιβαλλοντικών επιπτώσεων (ΜΠΕ) σύμφωνα με σχετικό υπόδειγμα. ΣΧΗΜΑΤΙΚΗ ΠΑΡΑΣΤΑΣΗ ΜΕΛΕΤΗΣ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΩΝ ΕΠΙΠΤΩΣΕΩΝ**

*Δεδομένα*  
α&β ύλες  
(ποσότητα-χαρακτηριστικά)  
παραγωγική διαδικασία  
παραγωγικός εξοπλισμός  
άλλες παράμετροι (πχ αιχμές παραγωγής)

Εκτίμηση με βάση βιβλιογραφικά δεδομένα των αποβλήτων που αναμένονται.  
Για υφιστάμενες μονάδες χρησιμοποιούνται και μετρήσεις

*Αναμενόμενα απόβλητα*  
-αέρια απόβλητα σκόνη, NO<sub>x</sub>, VOC, CO  
-υγρά απόβλητα BOD, COD, PH, SS  
-στερεά απόβλητα  
-θόρυβος

Εντοπισμός -επιλογή του εξοπλισμού επεξεργασίας. Υπολογισμοί-διαστασιολόγηση



***Εξοπλισμός κατεργασίας αποβλήτων***

**A. Αερίων**

σακκόφιλτρα, πλυντρίδες, βεντούρι, ηλεκτροστατικά φίλτρα, μετάκαυση- απλή-καταλυτική

**B. Υγρών**

Φυσικοχημικές μέθοδοι: εσχарισμός, καθίζηση, διήθηση, ρύθμιση PH, οξείδωση, αποχρωματισμός  
βιολογικές μέθοδοι:

βιολογικοί καθαρισμοί διαφόρων τύπων

**Γ. Θόρυβος**

ηχομόνωση

**Δ. Στερεά**

ανακύκλωση

επεξεργασμένα απόβλητα επιθυμητών προδιαγραφών προς τελικό αποδέκτη

BOD5 20-40 mg/l

COD 40-80 mg/l

PH M7

SS

τοξικές ουσίες (βαρέα μέταλλα, φαινόλες, κυανιούχα, κλπ)

Λίπη κλπ

Για αέρια απόβλητα υπάρχει το όριο για τη σκόνη (100 ppm για νέες 200 ppm για παλιές) και για ορισμένα άλλα είδη ρύπων.

Για θόρυβο 45-60 db.

Οι μονάδες της ΑΙ και δυνητικά της ΑΠ υποβολής μελέτης περιβαλλοντικών επιπτώσεων.

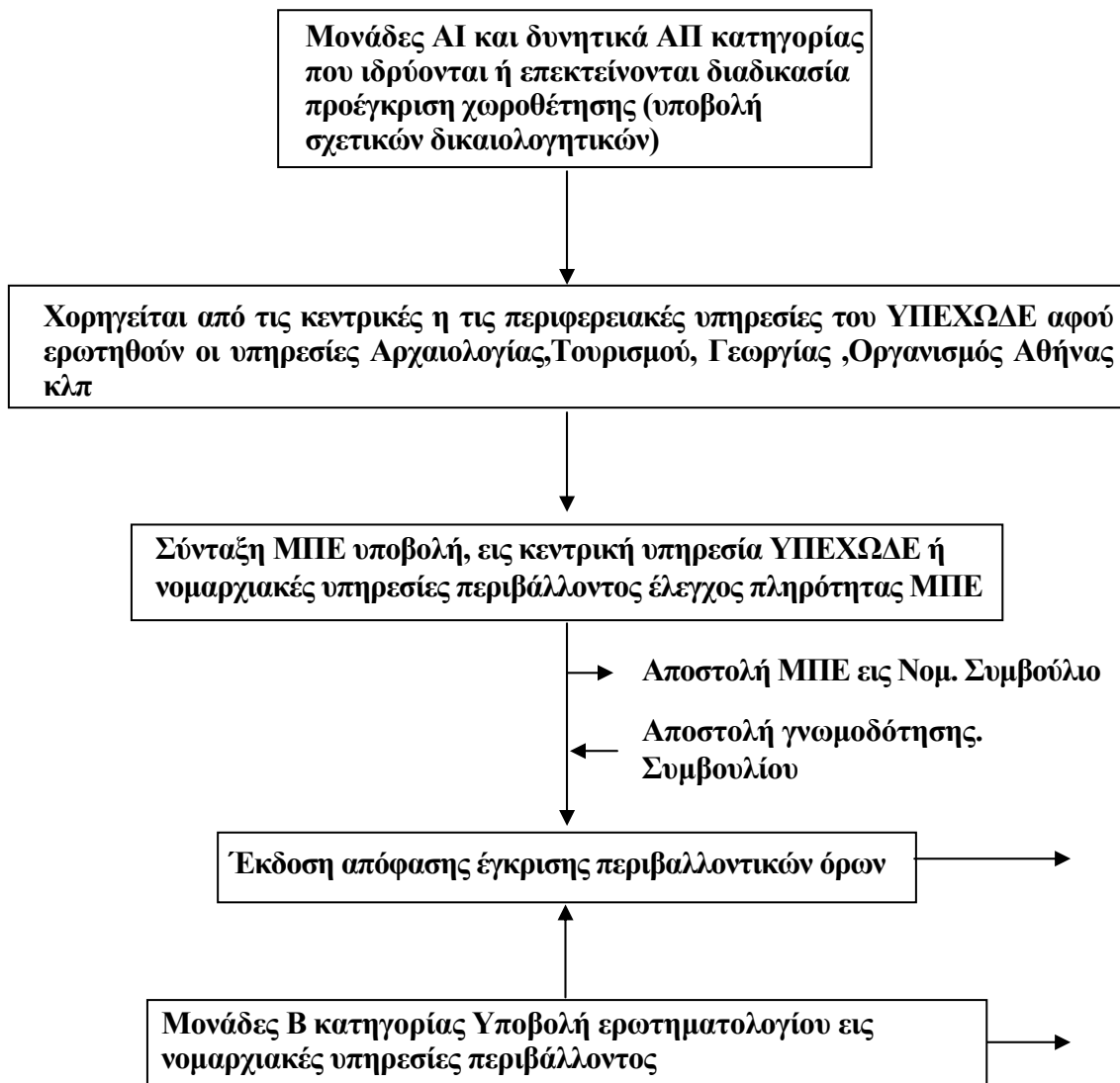
Για τις δύο περιπτώσεις δίδονται υποδείγματα των απαιτούμενων μελετών όχι όμως αναλυτικά αλλά γενικά.

Για τις μονάδες της Β κατηγορίας απαιτείται η συμπλήρωση ερωτηματολογίου που επέχει θέση ΜΠΕ και με βάση αυτό χορηγείται η έγκριση περιβαλλοντικών όρων.

-ΚΥΑ 75308/5512/90 (ΦΕΚ 691/Β/90) για τον τρόπο ενημέρωσης του κοινού κλπ

Προβλήματα από τις παραπάνω διαδικασίες έχουν δημιουργηθεί πολλά.

## ΣΧΗΜΑΤΙΚΗ ΠΑΡΑΣΤΑΣΗ ΤΗΣ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑΣ ΕΓΚΡΙΣΗΣ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΩΝ ΟΡΩΝ



Επιγραμματικά αναφέρω τα κυριότερα προβλήματα που έχουν ανακύψει:

1. Ο αριθμός των ΜΠΕ για το μέγεθος και τη φύση της Ελ. Βιομηχανίας (μικρός βαθμός μεταποίησης, απουσία βαρείας βιομηχανίας, συναρμολόγηση -τυποποίηση) είναι υπερβολικός σε σύγκριση με τις άλλες χώρες της Ε.Ε. Αυτό έχει σα συνέπεια την δημιουργία φόρτου εργασίας στις αρμόδιες υπηρεσίες και συνακόλουθα καθυστερήσεων και γραφειοκρατικών εμποδίων στην υλοποίηση επενδύσεων.

Σημειώνω ότι σύμφωνα με μελέτες τα γραφειοκρατικά εμπόδια είναι από τους ισχυρότερους λόγους δημιουργίας αρνητικού επενδυτικού κλίματος.

2. Δεν υπάρχει ικανοποιητικός έλεγχος τήρησης των περιβαλλοντικών όρων. Πράγματι αν και ο ν. 1650/86 καθορίζει τα αρμόδια όργανα για τον έλεγχο, εντούτοις οι διατάξεις αυτές έχουν μείνει εν πολλοίς ανενεργοί. Σε πολύ μεγαλύτερο βαθμό δεν υπάρχει ικανοποιητικός μηχανισμός ελέγχου της αποτελεσματικότητας των μέτρων (εργαστήρια — μετρήσεις).

Είναι προφανές ότι χωρίς τις παραπάνω προϋποθέσεις, ο θεσμός των ΜΠΕ κινδυνεύει να καταστεί μία τυπική γραφειοκρατική διαδικασία.

3. Έχει συσσωρευθεί μεγάλος όγκος πληροφοριών που δεν είναι μηχανογραφημένες και έτσι είναι δύσχρηστες. Τα στοιχεία δεν είναι εύκολα επεξεργάσιμα ώστε να βοηθήσουν στην άντληση χρήσιμων συμπερασμάτων για τη ρύπανση ανά ρύπο, ανά αποδέκτη, ανά βιομ. κλάδο κλπ.
4. Η χρησιμότητα και δημοκρατική διαδικασία της δημοσιοποίησης των ΜΠΕ δεν οδήγησε πάντα σε θετικά αποτελέσματα. Απαιτείται παρέμβαση.
5. Υπάρχει και μία άλλη ενδογενής αδυναμία. Οι ΜΠΕ, που σημειωτέον δεν έχουν τυποποιηθεί σε ικανοποιητικό βαθμό, εκπονούνται από μελετητές, που δεν έχουν καταχωρηθεί σε κάποιο μητρώο ούτε πληρούν άλλες προδιαγραφές, για λογαριασμό των φορέων των επιχειρήσεων που είναι και οι εργοδότες τους. Με αυτές τις προϋποθέσεις η υλοποίηση των στόχων της εκτίμησης των περιβαλλοντικών επιπτώσεων, της εξέτασης των εναλλακτικών λύσεων κλπ δεν γίνεται υπό ιδανικές συνθήκες αντικειμενικής επιστημονικής κρίσης. Αυτό το γεγονός είναι μία από τις αιτίες των καθυστερήσεων αφού συχνά οι ΜΠΕ που υποβάλλονται είναι ελλείψεις. Για το πρόβλημα αυτό και για ορισμένα άλλα ακόμη προωθούνται λύσεις.

Ειδικώς για τα υγρά απόβλητα για τις μονάδες που διαθέτουν τέτοια πρέπει να ληφθεί άδεια διαθέσεως υγρών αποβλήτων που εκδίδεται σε νομαρχιακό επίπεδο από τις Διευθύνσεις Υγιεινής. Προς τούτο συντάσσεται μελέτη επεξεργασίας των υγρών αποβλήτων όπου παρατίθενται οι απαιτούμενες κατά περίπτωση επεξεργασίες ώστε οι περιεχόμενοι στα απόβλητα ρυπαντές (BOD, COD, SS, PH, λίπη κλπ) να είναι εντός των ορίων που προβλέπουν οι νομαρχιακές αποφάσεις.

Πρόκειται κατ' ουσίαν για επανάληψη της διαδικασίας που έχει γίνει στα πλαίσια της ΜΠΕ. Με την οδηγία 61/96 (IPPC) ελπίζεται να αρθεί η επικάλυψη αρμοδιοτήτων.

Εδώ σημειώνουμε τους ορισμούς των βασικών εννοιών περιβαλλοντικών παραμέτρων.

BOD5. Το βιοχημικώς απαιτούμενο οξυγόνο για 5 μέρες. Δηλαδή μετράται σε mg/lit (PPM) στο αρχικό δείγμα και 5 μέρες μετά και η διαφορά είναι το οργανικό φορτίο που καταναλώθηκε από το μικροβιακό φορτίο.

COD. Χημικώς απαιτούμενο οξυγόνο. Εκφράζει τη συνολική κατανάλωση οξυγόνου και συνήθως το συνολικό οργανικό φορτίο. Η σχέση BOD/COD είναι συνήθως 1/2.

SS αιωρούμενα στερεά.

PH εκφράζει την οξύτητα.

Αναλυτικότερα:

- α. Σε περίπτωση διάθεσης σε υδάτινους επιφανειακούς αποδέκτες τα όρια συνήθως είναι BOD5 30-60 MG/LT, COD 120-180 MG/LT, SS 40-70, PH 6-9
- β. Σε περίπτωση διάθεσης στο δίκτυο της πόλης τα όρια είναι αντίστοιχα 400-600, 1000-1400, 400-600, 6-9 όπως τα καθορίζει η εκάστοτε αρμόδια αρχή που για την Αθήνα είναι η ΕΥΔΑΠ.
- γ. Για υπεδάφια διάθεση δεν έχουν καθορισθεί όρια
- δ. Σε περίπτωση μονάδων εγκατεστημένων εντός ΒΙΠΕ που διαθέτουν τα απόβλητα τους στο βιολογικό της ΒΙΠΕ τα όρια καθορίζονται από το φορέα διαχείρισης.

Με την άδεια διάθεσης αποβλήτων καθορίζεται και ο αποδέκτης των αποβλήτων.

Η άδεια είναι αρχικώς προσωρινή εξάμηνης διάρκειας και οριστικοποιείται μετά τη λειτουργία της μονάδας.

Σε περίπτωση που υπάρχουν τοξικά απόβλητα λαμβάνεται σχετική άδεια σύμφωνα με την **72751/85 ΚΥΑ**.

## Γ. Ειδικές περιοριστικές διατάξεις

Ειδικώς για την Αττική υπάρχει το 84/84 ΠΔ. Με το διάταγμα αυτό τίθενται περιορισμοί στην επέκταση την ίδρυση βιομηχανιών και την μετεγκατάσταση βιομηχανικών μονάδων.

Στόχος του Διατάγματος αυτού ήταν ο περιορισμός των βιομηχανικών δραστηριοτήτων στο υπερκορεσμένο νομό Αττικής, ο "εξαναγκασμός" σε μετεγκατάσταση εκτός Αττικής των επιχειρήσεων και προστασία του περιβάλλοντος.

Οι στόχοι αυτοί επιδιώχθηκε να επιτευχθούν με περιοριστικές διατάξεις στην ανάπτυξη της βιομηχανικής δραστηριότητας που μάλιστα συνδιάστηκε με εξαίρεση των επιχειρήσεων του νομού Αττικής από κάθε σχεδόν είδους κίνητρα.

Αναλυτικά οι διατάξεις αυτές έχουν ως εξής:

Οι εντός σχεδίου περιοχές χωρίζονται σε περιοχές **ΚΓ** και **αμιγούς κατοικίας**.

Οι εκτός σχεδίου περιοχές χωρίζονται σε **ΕΜ,ΕΟ** (επαγγελματική εγκατάσταση) και περιοχές **λοιπών χρήσεων** στις οποίες δεν επιτρέπεται η ίδρυση καμίας βιομηχανικής δραστηριότητας.

Επίσης στις περιοχές αμιγούς κατοικίας **δεν επιτρέπεται η ίδρυση καμίας βιομηχανικής δραστηριότητας.**

Στις περιοχές **ΚΓ επιτρέπεται η ίδρυση επαγγελματικών εργαστηρίων που αναφέρονται στον πίνακα του ΠΔ.**

Σαν επαγγελματικό εργαστήριο ορίζεται **εργαστήρια ισχύος μέχρι 15 ίπων και θερμικής ισχύος μέχρι 50 KW.**

Τα επαγγελματικά εργαστήρια δεν έχουν δυνατότητα να επεκταθούν πέραν των ανωτέρω ορίων.

Σε περιοχές **ΕΜ και ΕΟ επιτρέπεται η ίδρυση περιορισμένου αριθμού βιομηχανιών** με τα όρια ισχύος που καθορίζονται στους σχετικούς πίνακες του διατάγματος δεν επιτρέπεται η επέκταση υφισταμένων εγκαταστάσεων.

Επιτρέπεται ο εκσυγχρονισμός υφισταμένων εγκαταστάσεων **χωρίς μεταβολή της δραστηριότητος τους και εφόσον δεν επέρχεται πρόσθετη επιβάρυνση του περιβάλλοντος ως εξής:**

- Σε μονάδες με κινητήρια ισχύ μέχρι 120 ίπους μέγιστη αύξηση μέχρι **30 ιπ.**
- Σε μονάδες με κινητήρια ισχύ από 121-1200 ιπ. μέγιστη αύξηση μέχρι **25%.**
- Σε μονάδες με μεγαλύτερη ισχύ αύξηση ως 300 ιπ.
- Στα παραπάνω όρια δεν συμπεριλαμβάνεται η ισχύς που αφορά μηχανήματα για την προστασία του περιβάλλοντος.

Η μετεγκατάσταση επιτρέπεται μόνο με τους όρους που επιτρέπεται και ίδρυση.

Επίσης επιτρέπεται και η μετεγκατάσταση μονάδων μέσης όχλησης σε περιοχές ΕΜ και υψηλής όχλησης σε περιοχές ΕΟ.

Η μετεγκατάσταση επαγγελματικών εργαστηρίων σε περιοχές ΕΜ και ΕΟ δεν επιτρέπεται.

Μετεγκατάσταση στον ίδιο δήμο επιτρέπεται μόνο σε περιπτώσεις ανωτέρας βίας.

Το ΠΔ 84/84 αντικατέστησε το ΠΔ 791/81 που είχε τους ίδιους στόχους και μάλιστα επεδίωκε την αποκέντρωση με περιορισμούς στην απασχόληση (απαγόρευση αύξησης της απασχόλησης).

Η εικοσαετής εφαρμογή αυτών των διατάξεων κατέδειξε ότι και οι στόχοι της αποκέντρωσης δεν επιτυγχάνονται με απλοϊκά διοικητικά μέτρα και δημιούργησε προβλήματα στην ομαλή ανάπτυξη της βιομηχανίας και οδήγησε σε ανοχή της πολιτείας στην παρανομία.

Πρέπει να σημειωθεί ότι η εξαίρεση των επιχειρήσεων του νομού Αττικής από τα κίνητρα κατ ουσίαν έχει καταργηθεί και η ανάγκη για αναθεώρηση του ΠΔ 84/84 έχει καταστεί πασίδηλη. Δυστυχώς οι δεκάδες συσκέψεις, αναφορές στο θέμα, υπομνήματα, μελέτες κλπ δεν έχουν ακόμη καρποφορήσει.

## **Δ. Διατάξεις ασφαλείας**

Οι βιομηχανικές εγκαταστάσεις πρέπει να πληρούν τις διατάξεις που αφορούν τα θέματα ασφαλείας.

Νομοθεσία για την πυρασφάλεια.

Νομοθεσία για τα δοχεία υπό πίεση-ατμολέβητες.

Νομοθεσία για τα διυλιστήρια τα υγραέρια και την ασετυλίνη.

Νομοθεσία για τα εκρηκτικά.

Νομοθεσία για τα μεγάλα ατυχήματα (ΣΕΒΕΖΟ).

Ειδικότερα για τα μεγάλα ατυχήματα η σχετική νομοθεσία (18187/88,77119/93 ΚΥΑ) αφορά διυλιστήρια, υγραέρια, φυτοφάρμακα και άλλες εγκαταστάσεις που αποθηκεύουν ή κατεργάζονται εύφλεκτες, τοξικές και εκρηκτικές ουσίες.

Οι μονάδες αυτές υποχρεούνται να υποβάλλουν μελέτη εκτίμησης του κινδύνου και να εκθέσουν τα μέτρα που λαμβάνουν για να περιορίσουν τον κίνδυνο ή να περιορίσουν τις συνέπειες ατυχήματος αν τυχόν συμβεί.

Επίσης εκτιμώνται οι συνέπειες του ατυχήματος.

Το θέμα διαφέρει από τα περιβαλλοντικά αφού εδώ έχουμε να κάνουμε με εκτίμηση έκτακτων συμβάντων ενώ οι περιβαλλοντικές μελέτες εκτιμούν αποτελέσματα της κανονικής λειτουργίας των εγκαταστάσεων.

Λόγω της δυσκολίας που έχει το θέμα και της σοβαρότητάς του οι μελέτες θα αξιολογηθούν από το ΕΜΠ και το Δημόκριτο.

Οι κανονισμοί που ισχύουν για τα δοχεία υπό πίεση, τα υγραέρια, διυλιστήρια, εκρηκτικά κλπ αφορούν κυρίως αποστάσεις, ασφαλιστικά συστήματα και γενικά λεπτομέρειες σχετικές με την κατασκευή και λειτουργία των μονάδων αυτών.

## **Ε. ΑΔΕΙΑ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ — ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ**

Η νομοθεσία που διέπει τη χορήγηση αδειών εγκαταστάσεως και λειτουργίας είναι ο νόμος 2516/97. Ο πρόσφατος αυτός νόμος αντικατέστησε τη διάσπαρτη νομοθεσία που ίσχυε σχετικά και που περιλάμβανε ρυθμίσεις από το 1912.

Με το νόμο αυτό έγινε προσπάθεια εκσυγχρονισμού της νομοθεσίας, απλούστευσης των διαδικασιών και διευκόλυνσης των επενδύσεως όσον αφορά την διαδικασία λήψεως των αδειών εγκαταστάσεως και λειτουργίας.

Ακόμη με το νόμο αυτό ρυθμίζονται θέματα που αφορούν την επιβολή κυρώσεων, τη χορήγηση προθεσμίας προς τεχνική ανασυγκρότηση η μεταφορά βιομηχανικής εγκατάστασης, τις διαδικασίες μεταβίβασης βιομηχανικών μονάδων κ. λ. π

Η άδεια εγκατάστασης αποτελεί πιστοποίηση ότι τηρείται όλη η παραπάνω νομοθεσία και αποτελεί το τελικό πράσινο φως για τον επενδυτή να προχωρήσει στην υλοποίηση της επένδυσης.

Ειδικότερα για τους κανονισμούς ασφαλείας η άδεια εγκατάστασης αποτελεί το πιστοποιητικό ότι τηρούνται.

Η λήψη αδειάς εγκατάστασης είναι υποχρεωτική για το νομό Αττικής για όλες τις μονάδες ενώ για την επαρχία οι μονάδες κάτω των 15 Ηρ απαλλάσσονται της υποχρέωσης εφοδιασμού τους με άδεια εγκαταστάσεως και λειτουργίας.

Σε περίπτωση που από τη λειτουργία των μονάδων αυτών προκαλούνται οχλήσεις είναι δυνατό με αποφάσεις του νομάρχη να εξαιρούνται από την απαλλαγή εφοδιασμού με τις παραπάνω άδειες. Σημειωτέον πάντως ότι και οι μικρές αυτές μονάδες υποχρεούνται να εφοδιασθούν με έγκριση περιβαλλοντικών όρων.

Επίσης η άδεια εγκατάστασης αποτελεί απαραίτητο δικαιολογητικό για την έκδοση οικοδομικής αδειάς σε περίπτωση ανέγερσης νέου κτιρίου.

Τα απαιτούμενα δικαιολογητικά για την έκδοση αδειάς εγκαταστάσεως πέραν των προαναφερθέντων αδειών και εγκρίσεων είναι τα εξής:

*-Σχεδιαγράμματα της εγκατάστασης*

Τομή — κάτοψη σε κλίμακα 1:50 και τοπογραφικό του οικοπέδου σε κλίμακα 1:1000 .Τοπογραφικό της ευρύτερης περιοχής σε κλίμακα 1:5000.

Στην κάτοψη σημειώνεται η θέση των μηχανημάτων και παρατίθεται πίνακας με την ισχύ και την αξία των μηχανημάτων.

Σε περίπτωση ανέγερσης νέου κτιρίου διάγραμμα κάλυψης.

*-Τεχνική έκθεση όπου παρατίθεται η παραγωγική διαδικασία και τα άλλα λειτουργικά στοιχεία της μονάδας*

*-Τα διαγράμματα ροής*

*-Παράβολο 1 % επί της αξίας του μηχανολογικού εξοπλισμού*

*-Παράβολο καταβολής της αμοιβής του μηχανικού και του φόρου εισοδήματος.*

*-Δήλωση ανάθεσης και ανάληψης της μελέτης*

Η μελέτη για την άδεια εγκατάστασης σύμφωνα με το ν. 6422/35 πρέπει να υπογράφεται από αρμόδιο μηχανικό. Συνοπτικά οι Η-Μ υπογράφουν απεριόριστα όλες τις ηλεκτρομηχανολογικές εγκαταστάσεις.

Οι μηχανολόγοι τεχνολόγοι ή υπομηχανικοί μέχρι 500 ιπ.

Οι λοιποί μηχανικοί μέχρι 50 ιπ.

Σε περίπτωση χημικών βιομηχανιών απαιτείται συνυπογραφή από ΧΜ.

Με ΠΔ καθορίζονται οι χημικές βιομηχανίες.

Οι άδειες εγκατάστασης συνήθως έχουν τριετή ισχύ δύνανται όμως να ανανεωθούν εφόσον συντρέχουν σοβαροί λόγοι.

Στην περίπτωση επαγγελματικών εργαστηρίων στο νομό Αττικής η άδεια εγκατάστασης εκδίδεται με απλούστερες διαδικασίες χωρίς παράβολα υπογεγραμμένα σχεδιαγράμματα κλπ.



## ΑΔΕΙΑ ΟΙΚΟΔΟΜΗΣ

Σε περίπτωση ανέγερσης βιομηχανικού κτιρίου η άδεια εγκατάστασης επέχει θέση συνηγορίας του Υπ.Αν για την εφαρμογή των ευνοϊκών όρων δόμησης που ισχύουν για τα βιομηχανικά κτίρια

Σύμφωνα με το 31-5-85 ΠΔ οι όροι δόμησης εκτός σχεδίου για τα βιομηχανικά κτίρια είναι:

- κάλυψη 30% μέγιστο
- σδ 0.9
- μέγιστο ύψος 11 μ
- αποστάσεις από τα πλάγια όρια 10 μ
- μέγιστος αριθμός ορόφων 3

Επίσης μετά τριετή λειτουργία της εγκατάστασης μπορεί να χορηγηθεί παρέκκλιση από τους παραπάνω όρους δόμησης που για το ποσοστό κάλυψης μπορεί να φθάσει το 50% μετά από σχετική έγκριση των νομαρχιακών υπηρεσιών βιομηχανίας.

Σε ΒΙΠΕ και ΒΙΟΠΑ ισχύουν ειδικοί ευνοϊκοί όροι δόμησης για κάθε περίπτωση.

Οι ευνοϊκοί όροι δόμησης για τα βιομηχανικά κτίρια θεσπίζονται για λόγους αναπτυξιακούς και λειτουργικούς.

## ΑΔΕΙΑ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ

Μετά την ολοκλήρωση της εγκατάστασης και την υλοποίηση των προβλεπόμενων όρων των διαφόρων εγκρίσεων και αδειών χορηγείται άδεια λειτουργίας. Η άδεια λειτουργίας έχει σύμφωνα με το ν. 2516/97 απεριόριστη ισχύ ενώ ως τώρα (1997) ήταν συνήθως 5ετούς ισχύος και έπρεπε να ανανεώνεται.

Σε έκδοση νέας άδειας υποχρεούνται οι μονάδες που επεκτείνονται ή εκσυγχρονίζονται πέραν ορισμένου ορίου. Ο νόμος 2516/97 προβλέπει περιοδικούς ελέγχους στις βιομηχανίες ώστε να διαπιστώνεται ότι τηρείται η νομοθεσία.

## ΕΛΕΓΧΟΣ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ

Η ανανέωση της αδειάς λειτουργίας ήταν και ένας τρόπος ελέγχου ότι οι προϋποθέσεις υπό τις οποίες εξεδόθησαν οι διάφορες εγκρίσεις και άδειες.

Με τις νέες ρυθμίσεις θα φανεί στην πράξη αν επιτυγχάνουν καλύτερα το στόχο της καλύτερης εφαρμογής της νομοθεσίας.

Έκτακτος έλεγχος διενεργείται συχνά κατόπιν καταγγελιών που υποβάλλονται από περιοίκους, περιβαλλοντικούς συλλόγους ή οποιονδήποτε έχει έννομο συμφέρον.

Σημειωτέον ότι οι προαναφερθείσες εγκρίσεις πρέπει να λαμβάνονται και στις περιπτώσεις σημαντικών επεκτάσεων ή μεταβολών στην παραγωγική διαδικασία.

Είναι γεγονός ότι ο έλεγχος των βιομηχανικών εγκαταστάσεων και ειδικά των πλέον επικινδύνων όπως αυτές που υπαγομένων στην οδηγία ΣΕΒΕΖΟ δεν είναι αυτός που θα έπρεπε.

Οι λόγοι οφείλονται στις πολύπλοκες γραφειοκρατικές διαδικασίες που απορροφούν σημαντικό αριθμό υπαλλήλων σε εγγενείς αδυναμίες της Δημόσιας Διοίκησης αλλά και σε πολλές φορές ατεκμηρώτεσ διαμαρτυρίες που υποβάλλονται από πολίτες και απασχολούν τη διοίκηση με δευτερεύουσας σημασίας θέματα.

## **ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ**

Από την συνοπτική έκθεση των διαδικασιών και της νομοθεσίας που τις διέπει θα μπορούσαν να εξαχθούν κάποια συμπεράσματα.

- Υπάρχει πολυνομία και πολυαρχία. Ειδικά για τα θέματα περιβάλλοντος με την ευκαιρία της εναρμόνισης της νομοθεσίας με την οδηγία για την ολοκληρωμένη αντιμετώπιση της ρύπανσης θα μπορούσε να περιορισθούν και τα δύο
- Η ελληνική νομοθεσία σε επίπεδο διαδικασιών είναι σαφώς η πλέον αυστηρή και γραφειοκρατική της Ευρώπης. Συχνά χάνεται η ουσία και επικρατεί ο τύπος.
- Η αντίληψη που επικρατεί ότι από τη βιομηχανία προκαλείται ρύπανση σε σημαντικό βαθμό και ότι δημιουργούνται κίνδυνοι από τη λειτουργία της και συνεπώς το νομοθετικό πλέγμα που ισχύει είναι δικαιολογημένο είναι υπερβολική.
- Δεν υπάρχει αποτελεσματικός έλεγχος τήρησης της νομοθεσίας
- Τα γραφειοκρατικά και λοιπά εμπόδια στην υλοποίηση επενδύσεων αποτελούν τον τρίτο κατά σειρά λόγο δημιουργίας αντιεπενδυτικού κλίματος.

# ΧΩΡΟΤΑΞΙΚΗ ΕΝΤΑΞΗ ΤΗΣ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΗΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑΣ

Άννα Αναγνωστοπούλου

Αρχιτέκτων-πολεοδόμος - Δ/ση Χωροταξίας ΥΠΕΧΩΔΕ

## 1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η **χωροταξική διάσταση** της βιομηχανίας-ως έργου, δραστηριότητας ή πολιτικής-είναι άμεσα συνδεδεμένη με την περιβαλλοντική διάσταση αυτής. Η προστασία, κατά συνέπεια, του περιβάλλοντος από τις βιομηχανικές δραστηριότητες, πρέπει να λαμβάνει υπόψη και τον παράγοντα της **χωρικής** τους ένταξης, η θεώρηση της οποίας, είναι απαραίτητη για την πρόληψη όχι μόνον της όχλησης, αλλά και των βιομηχανικών ατυχημάτων μεγάλης έκτασης.

Η διάσταση αυτή, τα τελευταία χρόνια, εμπλούτισε τις σχετικές πολιτικές. Ιδιαίτερη αναφορά γίνεται για πρώτη φορά και στο αντικείμενο στο οποίο αναφέρεται το δεύτερο τμήμα του τίτλου του σεμιναρίου, δηλαδή η **πρόληψη βιομηχανικών ατυχημάτων μεγάλης έκτασης** και στην οδηγία του Συμβουλίου της Ε.Ε., που αφορά στο θέμα αυτό (οδηγία 96/82/ΕΚ "για την αντιμετώπιση των κινδύνων μεγάλων ατυχημάτων σχετιζομένων με επικίνδυνες ουσίες").

Συγκεκριμένα, στο άρθρο 12 της οδηγίας με τίτλο "Σχεδιασμός χρήσεων γης":

- Προβλέπεται η μέριμνα των κρατών — μελών, ώστε οι στόχοι της πρόληψης μεγάλων ατυχημάτων και του περιορισμού των συνεπειών τους **να λαμβάνονται υπόψη στις πολιτικές χρήσης γης** ή/και τις άλλες σχετικές πολιτικές.
- Αποτυπώνεται η επιδίωξη αυτών των στόχων με τον έλεγχο: α)της εγκατάστασης νέων μονάδων και των μετατροπών στις υπάρχουσες β)των νέων χωροταξικών έργων γύρω από τις υφιστάμενες μονάδες
- Προβλέπεται η θέσπιση διαδικασιών διαβούλευσης (μεταξύ αρμοδίων αρχών και υπηρεσιών),ώστε να διευκολύνεται η εφαρμογή των πολιτικών αυτών.

Δυστυχώς, τόσο η **Νομοθεσία, όσο και η Διοικητική πρακτική, αντιμετωπίζει με τον ίδιο σχεδόν τρόπο, το σύνολο της βιομηχανικής δραστηριότητας**, Μόνη διαφοροποίηση στην αντιμετώπιση προκύπτει, από την κατάταξη της, στις κατηγορίες ΑΙ,ΑΙΙ και Β της ΚΥΑ 69269/5387/90 (Ν.1650/86),στη βάση των στενά περιβαλλοντικών τους επιπτώσεων. Κατά συνέπεια, στην εισήγηση μου αυτή, θ' αναφερθώ στη βιομηχανική δραστηριότητα, ως σύνολο. Τόσο όμως η **ταξινόμηση όσο και η κωδικοποίηση** της, είναι

αναγκαία και επιβεβλημένη, προκειμένου ν' αντιμετωπίζεται ενιαία από τα διάφορα Υπουργεία και φορείς. Όπως επίσης είναι απαραίτητο να μελετηθεί, η σχέση που έχουν οι διαφορετικοί κλάδοι της βιομηχανίας και οι κάθε είδους εκπομπές και απόβλητα τους, με το είδος και το μέγεθος της όχλησης που δημιουργούν στο περιβάλλον, ώστε έμμεσα να οδηγηθούμε σε μια πολιτική χρήσεων γης σε σχέση με τη βιομηχανική δραστηριότητα (συμβατότητα χρήσεων).

## 2. Η ΕΝΝΟΙΑ ΤΗΣ ΧΩΡΟΤΑΞΙΚΗΣ ΠΡΟΣΕΓΓΙΣΗΣ. ΧΩΡΟΤΑΞΙΚΗ ΔΙΑΡΘΡΩΣΗ ΤΗΣ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΗΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑΣ.

Η εμπειρία μου από τη Δ/ση Χωροταξίας του ΥΠΕΧΩΔΕ, μου έχει δείξει, ότι όταν γίνεται συζήτηση για την χωροταξική διάσταση ενός έργου, συνήθως γίνεται αναφορά στην καταλληλότητα των εδαφών που καταλαμβάνει αυτό και στην καλύτερη περίπτωση, στον σχεδιασμό και την χωροθέτηση του έργου. Ένα έργο όμως έχει αναφορά πάντα σ' ένα **χωρικό επίπεδο**, το εύρος του οποίου εξαρτάται κάθε φορά από το έργο, δεν είναι ξεκομμένο αλλά ενταγμένο σ' ένα σύνολο λειτουργιών και δραστηριοτήτων του χώρου αυτού. Έτσι, **μια βιομηχανία, μια βιομηχανική ζώνη, δεν αποτελεί επιλογή μιας μόνον πολιτικής π. χ. της βιομηχανικής πολιτικής, αλλά σχετίζεται και με άλλες πολιτικές με επιπτώσεις στο χώρο, όπως την πολιτική του οικιστικού δικτύου, του τουρισμού, των μεταφορών, του περιβάλλοντος κ. λ. π.**

Όταν αναφερόμαστε στην Χωροταξική Προσέγγιση της Βιομηχανίας εννοούμε, τη διάρθρωση της στον χώρο, τις χωρικές επιπτώσεις από την εγκατάσταση της (διαπλοκή και με άλλες δραστηριότητες και πολιτικές) και την χωρική επιλογής της οργανωμένης ή μη βιομηχανικής συγκέντρωσης (στοιχείων που σχετίζονται άμεσα με την σκοπιμότητα της εγκατάστασης), την συμβατότητα της βιομηχανικής χρήσης, με άλλες χρήσεις, την καταλληλότητα του τόπου εγκατάστασης, τους όρους και περιορισμούς δόμησης.

## 3. ΧΩΡΟΤΑΞΙΚΗ ΠΟΛΙΤΙΚΗ ΓΙΑ ΤΗ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΑ ΣΗΜΕΡΑ

### 3.1. Σχέση Χωροταξικής — Περιβαλλοντικής και Αναπτυξιακής πολιτικής

Η χωροταξική πολιτική είναι συνδεδεμένη, τόσο με την γενικότερη αναπτυξιακή πολιτική, όσο και με την περιβαλλοντική πολιτική, η οποία τα τελευταία χρόνια κάνει δυναμικά την εμφάνιση της σε κάθε αναπτυξιακή προσπάθεια. (αντίληψη για αειφορική διαχείριση των πόρων — βιώσιμη ανάπτυξη — Ατζέντα 21- Συνδιάσκεψη Ηνωμένων Εθνών-5ο Πρόγραμμα Δράσης της Ε.Ε. για το Περιβάλλον), δηλαδή **η περιβαλλοντική διάσταση αποτελεί βασικό στοιχείο της αναπτυξιακής στρατηγικής — Η εξέταση της εγκατάστασης της βιομηχανικής δραστηριο-**

τητας ενταγμένης σ' ένα χωρικό πλαίσιο αναφοράς και η εκτίμηση των χωρικών επιπτώσεων, είναι άρρηκτα δεμένη, τόσο με την μη κατασπατάληση των φυσικών πόρων και γενικά των περιβαλλοντικών πόρων και τα μέτρα αντιμετώπισης των περιβαλλοντικών επιπτώσεων, όσο και με την επίτευξη υψηλών ρυθμών ανάπτυξης της βιομηχανικής δραστηριότητας. Άλλες πολιτικές δεν έχουν πάντα άμεση σχέση με το χώρο, όπως π. χ. η πολιτική που αφορά τη θέσπιση κινήτρων ή η κλαδική της αντιμετώπιση.

Η αναφορά στον χώρο, επιτρέπει, να εντοπιστούν οι περιβαλλοντικές επιπτώσεις στον συγκεκριμένο χώρο, να γίνουν εναλλακτικές διερευνήσεις, να δοθεί η δυνατότητα έκφρασης απόψεων τοπικών φορέων και να γίνει ο απαραίτητος διάλογος.

Συχνά είναι δύσκολο να αναγνωριστεί η χωροταξική πολιτική ή κατεύθυνση, που αφορά τη βιομηχανική δραστηριότητα, αλλά αυτή εντοπίζεται ως **χωρική επίπτωση της βιομηχανικής πολιτικής**.

### **3.2. Σχέση Χωροταξίας — Περιβάλλοντος μέσα από τη χωροθέτηση της βιομηχανίας**

Η εξέταση αυτής της σχέσης παρουσιάζει ιδιαίτερο ενδιαφέρον, γιατί η βιομηχανία είναι ένας τομέας, που υφίσταται στη χώρα μας κρίση. Είναι τομέας, που η ανάπτυξη του απαιτεί σημαντικές αλλαγές και αναδιαρθρώσεις. Ακόμα, γιατί η βιομηχανία αντιμετωπίζεται — τουλάχιστον μέχρι σήμερα — σχεδόν καθολικά, εχθρικά σε ότι αφορά τις χωρικές και περιβαλλοντικές επιπτώσεις. **Η ανεργία που προκαλεί στη χώρα μας, αναδεικνύει κυρίαρχη την αντίθεση, Ανάπτυξη-Περιβάλλον, Απασχόληση-Περιβαλλοντική Προστασία**, διευρύνοντας τον όρο Προστασία σε "Προστασία της απασχόλησης — Προστασία της ποιότητας ζωής".

Η βιομηχανία είναι μια δραστηριότητα της οποίας, αφ' ενός η χωροθέτηση δημιουργεί άμεσα αντιληπτές περιβαλλοντικές επιπτώσεις, αφ' ετέρου η περιβαλλοντική της αντιμετώπιση ανάγεται τις περισσότερες φορές, σε τεχνικές εξειδικευμένες, ακριβές και δύσκολα ελέγξιμες.

Η σχέση αυτή παρατηρείται και σε στρατηγικό επίπεδο (Αναπτυξιακός Νόμος, Επιχειρησιακό Πρόγραμμα Βιομηχανίας, Φθίνουσες Περιοχές, Χωροταξικό Σχέδιο Εθνικό ή Περιφερειακό ή Ειδικό κλπ), αλλά και στο πολεοδομικό επίπεδο (πολιτική χρήσεων γης, όροι και περιορισμοί δόμησης κλπ), αφού **οι πολεοδομικοί παράμετροι λειτουργίας της βιομηχανίας, είναι συχνά κρίσιμες για την επιβίωση της**.

Παρατηρείται επίσης και στις πράξεις σημειακής χωροθέτησης-παρά την ευκαιριακή αντιμετώπιση — μέσα από τη διερεύνηση της καταλληλότητας του τόπου εγκατάστασης -παρουσιάζοντας βέβαια αδυναμία εκτίμησης και στάθμισης του συνόλου των συμφερόντων.

Η Δ/νση Χωροταξίας με εγκυκλίους αποσαφήνησε για τις περισσότερες κατηγορίες των έργων, την απαιτούμενη χωροταξική τους ένταξη, εισηγήθηκε δε στο σχέδιο νόμου για τον χωροταξικό σχεδιασμό και τη βιώσιμη ανάπτυξη, την κατοχύρωση της σχεδιασμένης χωροθέτησης των μεμονωμένων δραστηριοτήτων, με βάση τις στρατηγικές κατευθύνσεις των εγκεκριμένων περιφερειακών πλαισίων χωροταξικού σχεδιασμού και βιώσιμης ανάπτυξης και των τυχόν εξειδικεύσεων τους σε επί μέρους σχέδια χρήσεων γης. Έτσι, θα παρέχεται τόσο στις δημόσιες όσο και στις ιδιωτικές επενδύσεις, ένα πλαίσιο αναφοράς σε σχέση με τη δυνατή και επιθυμητή αξιοποίηση του χώρου, που μπορεί να κατευθύνει προγραμματισμένα τις χωροθετικές τους επιλογές.

Είναι λοιπόν **επιτακτική ανάγκη να προωθηθεί ο χωροταξικός σχεδιασμός, που θα χαράζει τις στρατηγικές κατευθύνσεις** για την ανασυγκρότηση του εθνικού και περιφερειακού χώρου, στις οποίες θα εντάσσονται και τις οποίες θα ενισχύουν και οι όποιες πολιτικές για τη βιομηχανία.

### **3.3. Σύντομη αναφορά στις εξελίξεις που προσδιορίζουν την έννοια της Χωροταξίας το 2.000**

Η χωροταξική πολιτική δεν αποτελεί ακόμα πολιτική της Κοινότητας, με την έννοια ότι σε κανένα από τα επίσημα κείμενα των Συνθηκών της Κοινότητας δεν υπάρχει αναφορά σε μια "κοινοτική χωροταξική πολιτική".

Χωροταξικές επιπτώσεις στον Ευρωπαϊκό χώρο έχουν όλες οι κοινοτικές πολιτικές και ιδίως η περιφερειακή πολιτική, αφού μετά το 1988 η **πλειονότητα των δράσεων των διαρθρωτικών ταμείων** που κατευθύνονται μέσω των ΚΠΣ και των περιφερειακών στόχων **έχουν χωρική διάσταση και βέβαια άμεσες χωροταξικές επιπτώσεις**. Η μεγαλύτερη όμως εμπλοκή της Κοινότητας στα θέματα της χωροταξίας εμπεριέχεται στις κοινοτικές πρωτοβουλίες, όπως το Interreg, το Enpireg κ. α. και κυρίως στις καινοτομικές ενέργειες του άρθρου 10 του ΕΤΠΑ, οι οποίες έχουν ιδιαίτερο ρόλο στη διαμόρφωση της χωροταξικής πολιτικής της Κοινότητας.

Σημαντική ώθηση στο ζήτημα της χωροταξίας έδωσαν οι συναντήσεις των Υπουργών Περιφερειακής Πολιτικής και Χωροταξίας, οι οποίες από το 1993 έχουν εξελιχθεί σε άτυπο Συμβούλιο Υπουργών. Στο πλαίσιο αυτών των συναντήσεων, έχουν προωθηθεί τόσο το πρόγραμμα "Ευρώπη 2000", όσο και το **"Ευρωπαϊκό Σχέδιο Χωρικής Ανάπτυξης" του Κοινοτικού Χώρου**, που παρουσιάστηκε ως πρώτο επίσημο σχέδιο εγγράφου τον Ιούνιο του 1997.

Μέσα σ' αυτό το πλαίσιο η **Χωροταξία** αποκτά σήμερα, ιδιαίτερη σημασία, επειδή έχει τη δυνατότητα να συνθέτει στόχους, να συνδέει τις τομεακές και γεωγραφικές επιλογές, με τις ευρύτερες εξελίξεις και ανακατατάξεις και **αποτελεί, τον κατ' εξοχήν κατάλληλο τομέα συντονισμού των αναγκαίων ρυθμίσεων και παρεμβάσεων για την ολοκληρωμένη διαχείριση του χώρου.**

## 4. ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΤΗΣ ΧΩΡΟΤΑΞΙΚΗΣ ΠΟΛΙΤΙΚΗΣ ΣΤΟΝ ΤΟΜΕΑ ΤΗΣ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΑΣ

Με σημείο αναφοράς τα κοινά χαρακτηριστικά των πολιτικών στους τομείς Ανάπτυξη — Χωροταξία — Περιβάλλον, σε σχέση με τη Βιομηχανία, τη νομοθεσία και τις διοικητικές δομές, τα τελευταία 25 χρόνια χωρίζονται σε τρεις όχι εύκολα διακριτές περιόδους.

### 4.1. Χαρακτηριστικά της πρώτης χρονικής περιόδου (1974-1980, ημερομηνία ίδρυσης του ΥΧΟΠ-Υπ. Χωροταξίας Οικισμού και Περιβάλλοντος).

#### 4.1.1. Ν.742/77. Περί ΒΙΠΕ/ΕΤΒΑ

Γίνεται πρώτη φορά μνεία ενός χωροταξικού σχεδιασμού, ως προϋπόθεση επιλογής Βιομηχανικής Περιοχής (ΒΙΠΕ), με την επισήμανση στον Ν.742/77, περί ΒΙΠΕ/ΕΤΒΑ, ότι η επιλογή των ΒΙΠΕ, θα κινείται στο πλαίσιο των υφισταμένων σχεδίων και προγραμμάτων χωροταξίας και προστασίας του περιβάλλοντος (Ν. 360/76, για την χωροταξία). Ήδη όμως, από την αρχή, υπάρχει μεταβατική διάταξη, που δίνει λύση σε περίπτωση ανυπαρξίας θεσμοθετημένου σχεδίου και προγράμματος, παραπέμποντας σε υποχρέωση έκδοσης σχετικού Π. Δ/τος και Απόφασης του ΕΣΧΠ (οργάνου που θεσμοθέτησε ο Ν. 360/76).

Με τον νόμο αυτό-742/77-εισάγεται πλέον καθαρά η έννοια της Χωροταξίας και του Περιβάλλοντος. Με την θεσμοθέτηση στη διαδικασία λήψης απόφασης για τις ΒΙΠΕ, της απόφασης του ΕΣΧΠ και με την επισήμανση ότι η επιλογή των περιοχών αυτών, θα κινείται στο πλαίσιο των υφισταμένων Σχεδίων και Προγραμμάτων Χωροταξίας και Προστασίας του Περιβάλλοντος. Γίνεται δηλαδή πρώτη φορά μνεία ενός **χωροταξικού σχεδιασμού, σαν προϋπόθεση επιλογής των ΒΙΠΕ.**

#### 4.1.2. Σημειακή χωροθέτηση

Επιβάλλεται με το Π. Δ/γμα 538/78, η **σύμφωνη γνώμη** της Γεν. Δ/νσης Οικισμού, για βιομηχανίες "μερικής ως ισχυράς οχλήσεως και ρυπάνσεως του περιβάλλοντος".

#### 4.1.3. Κατάταξη της βιομηχανίας με βάση την όχληση

Κατατάσσεται η βιομηχανία σε χαμηλής-μέσης-υψηλής όχλησης, που αργότερα χρησιμοποιείται στην πολεοδομική νομοθεσία.

#### 4.1.4. Το Π. Δ/γμα 1180/81

Θεσμοθετείται η Μελέτη Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων (Μ.Π.Ε.), με το Π. Δ/γμα 1180/81.

Το Δ/γμα αυτό, ορίζει ανώτατο επιτρεπόμενο όριο θορύβου ανά περιοχή (νομοθετημένες βιομηχανικές περιοχές, περιοχές που επικρατεί η βιομηχανία,

περιοχές που το βιομηχανικό στοιχείο συνυπάρχει στον ίδιο βαθμό με το αστικό, περιοχές που κυριαρχεί το αστικό στοιχείο), καταγράφει τα είδη των εγκαταστάσεων, τα χαρακτηριστικά των αποβλήτων τους, την ανώτατη τιμή τους στο 24ωρο και τον μέσο όρο των τιμών σε 30 συνολικά μέρες και θεσμοθετεί την υποχρέωση Μ.Π.Ε., πριν την άδεια εγκατάστασης και λειτουργίας (τύπου Α,Β).

## 4.2. Χαρακτηριστικά της δεύτερης περιόδου (1980-1988, ημερομηνία ίδρυσης του ΥΠΕΧΩΔΕ).

### 4.2.1. Σ' ότι αφορά τις βιομηχανικές ζώνες

Α) Ο νόμος 360/76 μένει "παγωμένος" Γίνεται χρήση της μεταβατικής διάταξης του Ν.742/77 και εκδίδεται Π. Δ/γμα και απόφαση του Εθνικού Συμβουλίου Χωροταξίας και Περιβάλλοντος-ΕΣΧΠ-, για την **ίδρυση μιας τουλάχιστον ΒΙΠΕ ανά νομό**. Την περίοδο 1982-1983, για πρώτη φορά στο πλαίσιο του πενταετούς Προγράμματος Οικονομικής και Κοινωνικής Ανάπτυξης, αναφέρεται ρητά ως στόχος, η δημιουργία των συνθηκών ικανοποίησης του μακρόχρονου στόχου, της ίδρυσης μιας τουλάχιστον ΒΙΠΕ σε κάθε νομό της χώρας, για την άμβλυνση των περιφερειακών ανισοτήτων, καθώς και ειδικών ή κλαδικών ΒΙΠΕ και Βιοτεχνικών Κτιρίων. Στη συνέχεια το ΥΠΕΧΩΔΕ, στο πλαίσιο της προώθησης σχεδιασμού όλων των επιπέδων, προώθησε τις **"προτάσεις χωροταξικής οργάνωσης"** των νομών της χώρας, στις οποίες ενέταξε την πιο πάνω πολιτική της ίδρυσης μιας τουλάχιστον ΒΙΠΕ σε κάθε νομό, προσπαθώντας να γίνει κατ' αρχήν αποδεκτή σε τοπικό επίπεδο, στο πλαίσιο της έγκρισης του Χωροταξικού Σχεδίου του Νομού και στη συνέχεια να καθοριστεί η θέση, με τις διαδικασίες του Ν.742/77.

Η σημασία της έγκειται στη προσπάθεια εκείνης της χρονικής περιόδου, θεσμοθέτησης σαφούς χωροταξικής επιλογής, ώστε οι μετέπειτα αποφάσεις καθορισμού των Βιομηχανικών Περιοχών, να εντάσσονται στην κατεύθυνση αυτή. Όμως από την άλλη μεριά, τόσο η απόφαση του Ε.Σ. Χ. Π., όσο και το Π. Δ/γμα που την ακολούθησε, δεν τεκμηριώνουν με σαφήνεια και με όρους οικονομικούς-κοινωνικούς-περ/κούς, τεχνικούς, ενταγμένους σ' ένα ευρύτερο σχεδιασμό Εθνικό ή Περιφερειακό ή σε μια τομεακή πολιτική, την επιλογή της μιας ΒΙΠΕ σε κάθε νομό, που σε συνδυασμό με την μη θεσμοθέτηση των Χωροταξικών Σχεδίων των Νομών, δημιουργεί σήμερα 10 χρόνια περίπου μετά, το πρόβλημα της αδυναμίας αξιολόγησης αυτής της επιλογής, συνολικά της ανυπαρξίας σε τελευταία ανάλυση, χωροταξικής κατεύθυνσης, στη βάση της οποίας θα εξετάζουμε τον εκάστοτε προσδιορισμό θέσης, έκτασης και ορίων μιας ΒΙΠΕ. Ως αποτέλεσμα αυτής της αδυναμίας, εκδίδεται από τη Δ/ση Χωροταξίας το 1992, εγκύκλιος σύμφωνα με την οποία, προκειμένου να λαμβάνονται αποφάσεις-σ' ότι αφορά την **χωρική επιλεξιμότητα των ΒΙΠΕ**-ήταν αναγκαίο,



η μελέτη σκοπιμότητας να συνοδεύεται από **προτάσεις εναλλακτικών θέσεων**, από περιβαλλοντική μελέτη και από τις απόψεις των φορέων. Εάν ανατρέξει κανείς στα στοιχεία της Μελέτης Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων-όπως προβλέπονται από την ΚΥΑ 69269/5387/90-, που ζητούνται για τον καθορισμό της βιομηχανικής περιοχής και στη σημερινή νομοθεσία (ν. περί ΒΕΠΕ), θα παρατηρήσει ότι τα στοιχεία αυτά, που αποτελούν προϋπόθεση χωροθέτησης, έχουν σαφή **Χωροταξική διάσταση**. Επίσης τόσο ο παράγοντας "γνώμη κατοίκων, χρηστών, εργαζομένων", όσο και η συμβατότητα με προγράμματα άλλων φορέων, όπως ΥΠΠΟ, ΥΠ. ΓΕΩΡΓΙΑΣ, ΕΟΤ κλπ., πιστεύουμε ότι αποτελούν σημαντικό κριτήριο για την χωροθέτηση ενός έργου. Πολλές από τις προγραμματιζόμενες ανά Νομό ΒΙΠΕ/ΕΤΒΑ, δεν προχώρησαν στο στάδιο της οριοθέτησης, ενώ άλλες που οριοθετήθηκαν δεν προχώρησαν στην απαλλοτρίωση της γης και στην πολεοδόμηση. Ίσως λόγω της οικονομικής κρίσης. Ίσως, γιατί η επιλογή των θέσεων εγκατάστασης, έγινε χωρίς επιστημονικά κριτήρια. Ίσως πάλι, γιατί δεν λήφθηκαν υπ' όψη υπάρχουσες χρήσεις (όπως π. χ. γόνιμες εκτάσεις). Επί πλέον οι ΒΙΠΕ, έγιναν πόλος έλξης της νεοϊδρυμένης βιομηχανίας, δεν κατάφεραν όμως, να γίνουν και της υπό μεταφορά. Παράλληλα με την έλλειψη νομοθετημένου σχεδιασμού, η διατήρηση της εκτός σχεδίου δόμησης, με χρήση βιομηχανία και συντελεστή δόμησης 0,9 έρχεται σε αντίθεση με την πολιτική δημιουργίας βιομηχανικών ζωνών και προτρέπει σε σημειακές χωροθετήσεις.

- Β) Στο πλαίσιο των χωροταξικών του 1984 και με τον Νόμο 1337/83, προωθούνται ΒΙΟΠΑ, ΒΙΠΑ και ΖΟΕ, με χρήση βιομηχανία. Χωροθετούνται με επιλογές που προκύπτουν από μελέτες **Γενικών Πολεοδομικών Σχεδίων (ΓΠΣ)** και επομένως **συνδέονται με τη λειτουργία της πόλης αντιμετωπίζουν τα προβλήματα της άναρχης διασποράς στην πόλη**. Χωροθετούνται επίσης, στο πλαίσιο Ειδικών Χωροταξικών Μελετών (Ε.Χ.Μ.), ως Ζώνες Οικιστικού Ελέγχου (Ζ.Ο.Ε.), με χρήση Βιομηχανία.
- Γ) Οι ΖΟΕ καθορίζονται με Π/γμα που εκδίδεται με πρόταση του Υπουργού ΠΕΧΩΔΕ, σύμφωνα με το άρθρο 29 του ν. 1337/83. Με το ίδιο Δ/γμα καθορίζονται όροι και περιορισμοί δόμησης. Οι ζώνες αυτές από **τον περιαστικό οικιστικό έλεγχο**, που ξεκίνησαν να κάνουν, κατέληξαν να χρησιμοποιούνται θεσμός χωροταξικού σχεδιασμού και χωροταξικής κατανομής παραγωγικών δραστηριοτήτων
- Δ) Εκδίδεται για την Αττική, το Π. Δ/γμα 84/84, που αφορά κύρια, συμβατότητα χρήσεων. Το Δ/γμα αυτό και το προηγούμενο 791/80, **έθεσαν περιορισμούς στην ίδρυση και επέκταση της βιομηχανίας — βιοτεχνίας στην Αττική**, για λόγους περιφερειακής ανάπτυξης και περιορισμού των περιβαλλοντικών επιπτώσεων από την βιομηχανική ρύπανση. Το Π. Δ/γμα 303/1987 έθεσε ρυθμίσεις ως προς τους όρους και περιορισμούς δόμησης.

Σήμερα, διαπιστώνονται αλλαγές και **νέα δεδομένα** στην παραγωγική φυσιολογία της Αττικής που αφορούν και στη διαρκή κυριαρχία των τριτογενών δραστηριοτήτων. Έτσι, το προαναφερόμενο θεσμικό πλαίσιο, επανεξετάζεται σήμερα — υπό το φως των νέων δεδομένων-διατηρώντας και επιμένοντας στα θετικά σημεία.

Ε) Ψηφίζεται ο Νόμος 1650/86 και με το άρθρο 24 αυτού, θεσμοθετείται η διαδικασία οριοθέτησης και πολεοδόμησης "ζωνών παραγωγικών δραστηριοτήτων". Με το άρθρο αυτό δίνεται η δυνατότητα οργάνωσης του χώρου, ώστε να διασφαλίζεται το περιβάλλον, να προβλέπεται η διαχείριση του με διαχειριστικό σχέδιο και κανονισμό διαχείρισης.

Μέχρι σήμερα δεν έχουν ιδρυθεί ζώνες με την πιο πάνω διαδικασία, λόγω μη ύπαρξης θεσμοθετημένων χωροταξικών σχεδίων ή τομεακών μελετών που απαιτούνται από τον νόμο.

#### 4.2.2. Σ' ότι αφορά τη σημειακή χωροθέτηση

Εγκρίνεται η χωροθέτηση βιομηχανιών χωρίς σχεδιασμό, με χρήση κύρια των παρακάτω διατάξεων:

- του Π. Δ/γματος 270/85, που αντικατέστησε το Π. Δ/γμα 538/78. Σύμφωνα με τις διατάξεις της παρ. 2 του άρθρου 4 του Δ/γματος, γίνεται για πρώτη φορά έλεγχος χωροθέτησης των βιομηχανικών εγκαταστάσεων από το ΥΠΕΧΩΔΕ σε εκτός σχεδίου περιοχές, με την σύμφωνη γνώμη του. Η διαδικασία αυτή αφορά βιομηχανίες υψηλής και μέσης όχλησης με ισχύ μεγαλύτερη των 120 HP. Καθορίζονται επίσης ελάχιστες αποστάσεις από οικισμούς — πόλεις με πληθυσμό μικρότερο από 2000 κατοίκους, μεταξύ 2000 και 10000 κατοίκων και μεγαλύτερο των 10000 κατοίκων, 500,700 και 1000 μέτρα αντίστοιχα.
- της διαδικασίας της Προέγκρισης Χωροθέτησης και Έγκρισης Περιβαλλοντικών Όρων, σύμφωνα με την ΚΥΑ 69269/5387/90.
- της, κατά παρέκκλιση, εγκατάστασης του νόμου 1360/83. Σημειώνουμε ότι η νομοθεσία αυτή ισχύει μέχρι σήμερα, παρόλο που αμφισβητείται η εγκυρότητα της, μετά την θεσμοθέτηση της ΚΥΑ 69269/5387/90.

#### 4.2.3. Αναφορά στην Κ.Υ.Α. 69269/5387/90

Η ΚΥΑ 69269/5387/90, αποτελεί την ελληνική έκδοση Κοινοτικής Οδηγίας, εκδόθηκε όμως ύστερα από εξουσιοδότηση του νόμου 1650/86.

Με τον νόμο 1650/86, τίθενται οι κανόνες που αναφέρονται στις προϋποθέσεις και στη διαδικασία για την έγκριση της εγκατάστασης δραστηριοτήτων ή εκτέλεσης έργων από τα οποία απειλούνται δυσμενείς επιπτώσεις στο περιβάλλον. Συγκεκριμένα στο άρθρο 3 του νόμου αυτού προβλέπεται η κατάταξη με ΚΥΑ, των δημοσίων και ιδιωτικών έργων και δραστηριοτήτων σε **τρεις κατηγορίες- ΑΙ,ΑΙΙ και Β -ανάλογα με τις επιπτώσεις τους στο περιβάλλον** και με κριτήρια το είδος, το μέγεθος, την

ποσότητα των εκπεμπόμενων ρύπων και κάθε άλλη επίδραση στο περιβάλλον, τη δυνατότητα να προληφθεί η παραγωγή ρύπων από την εφαρμοζόμενη παραγωγική διαδικασία, τον κίνδυνο σοβαρού ατυχήματος και τον βαθμό της ανάγκης να επιβληθούν περιορισμοί για την προστασία του περιβάλλοντος.

Η ίδια η ΚΥΑ ορίζει με μεγαλύτερη σαφήνεια αυτό το πλαίσιο. Εξαιρεί την προέγκριση χωροθέτησης, όπου υπάρχει σχεδιασμός. Θεωρεί την προέγκριση χωροθέτησης, ως το πρώτο στάδιο της Ε.Π.Ο. Αναδεικνύει την περιβαλλοντική διάσταση της προέγκρισης χωροθέτησης (τόσο με το ερωτηματολόγιο που επιβάλλει στο στάδιο αυτό, όσο και με τις εγκυκλίους που το εμπλουτίζουν, όπως π. χ. η εγκύκλιος 17/94 του ΥΠΕΧΩΔΕ). Αναδεικνύει την χωροταξική διάσταση της Μ.Π.Ε.

**Επί πλέον τα κριτήρια χωροθέτησης που η Δ/ση Χωροταξίας εξετάζει, για τη βιομηχανία καταδεικνύουν με σαφήνεια τη σχέση περιβάλλοντος — χωροταξίας.**

Επισημαίνουμε το πρόβλημα που παρουσιάστηκε με την, σε καίρια σημεία, παρέμβαση των αποφάσεων του ΣτΕ -σε ότι αφορά τις σημειακές χωροθετήσεις και τη σχέση τους με τον ευρύτερο σχεδιασμό- και την αντιφατική κρίση μεταξύ των, υπ' αρ. 1520/93 και 2844/93, αποφάσεων του Σ. τ.Ε., σχετικά με το αν, η "σημειακή" προέγκριση χωροθέτησης του άρθρου 8 της ΚΥΑ 69269/5387/90, μπορεί ν' αποτελέσει ή μη, προσωρινό υποκατάστατο του επιτασσόμενου από το Σύνταγμα (άρθρο 24), Χωροταξικού Σχεδιασμού. Πα να δοθεί λύση στο πρόβλημα αυτό, το ΥΠΕΧΩΔΕ (Δ/ση Χωροταξίας) αφενός εξέδωσε την εγκύκλιο 17/94, προκειμένου να συμπληρώσει τα απαιτούμενα για την Προέγκριση Χωροθέτησης στοιχεία και έτσι να δοθεί επιστημονική εγκυρότητα στο ερωτηματολόγιο του πίνακα 3 της ΚΥΑ, που αμφισβητήθηκε από την 1520/93 απόφαση του Σ. τ.Ε., και αφετέρου προώθησε για ψήφιση άρθρο νόμου (Ν.2242/94, άρθρο 6), το οποίο όρισε το πλαίσιο με το οποίο εξετάζονται οι Προεγκρίσεις Χωροθέτησης των έργων και καθόρισε ανώτατο χρονικό διάστημα μεταβατικά, για την θεσμοθέτηση του πλαισίου, μέσω ολοκληρωμένου σχεδιασμού της ευρύτερης περιοχής.

Συζήτηση επίσης γίνεται σχετικά με τη δεσμευτικότητα της Προέγκρισης Χωροθέτησης. Μέχρι αυτή τη στιγμή, τόσο η Διοίκηση με έγγραφο της, όσο και το Σ. τ.Ε., με την απόφαση του 1520/93, την θεωρεί εκτελεστή διοικητική πράξη και δεσμευτική ως προς τη θέση του σχεδιαζόμενου έργου ή δραστηριότητας.

#### **4.2.4. Προβλήματα της ΚΥΑ 69269/5387/90**

- 1) Η διαδικασία της δημοσιοποίησης γίνεται στο δεύτερο στάδιο της ΕΠΟ — όπου κρίνεται η Μ.Π.Ε.- και όχι στο πρώτο στάδιο που αποφασίζεται η Προέγκριση Χωροθέτησης.
- 2) Μόνο για την Ε.Π.Ο. απαιτείται η υπογραφή και από το ΥΠΕΧΩΔΕ και από το Υπ. Ανάπτυξης και όχι για την Προέγκριση Χωροθέτησης (Π. Χ.).
- 3) Υπάρχει διαφορετικός βαθμός αποκέντρωσης μεταξύ ΕΠΟ και Π. Χ. και μάλιστα μεγαλύτερος στη χωροθέτηση.

- 4) Υπάρχουν πολλά προβλήματα κατάταξης των έργων
- 5) Τέλος, η τήρηση της διαδικασίας της Π. Χ., αλλά και Ε.Π.Ο., χωρίς χωρικό πλαίσιο αναφοράς, αποτελεί όχι μόνο ουσιαστικό, αλλά και θεσμικό πρόβλημα (αφού πολλές φορές ακυρώνονται οι αντίστοιχες αποφάσεις).

#### **4.3. Χαρακτηριστικά της τρίτης περιόδου (1988-σήμερα)**

Η τρίτη χρονική περίοδος, χαρακτηρίζεται από την αναζήτηση ευέλικτων διοικητικών δομών(για τη λύση συγκεκριμένων προβλημάτων),τόσο μεταξύ Χωροταξίας-Περιβάλλοντος, όσο και Υπ. Ανάπτυξης -ΥΠΕΧΩΔΕ(κυρίως όμως Περιβάλλοντος-Ανάπτυξης, όπου παρεισφρεί και η Χωροταξία). Χαρακτηρίζεται επίσης από την αναζήτηση ενός επιτελικότερου ρόλου (τόσο στην Χωροταξία, όσο και στο Περιβάλλον, αν και με αργότερους ρυθμούς στο τελευταίο)που θέτει στην επικαιρότητα το θέμα της αποκέντρωσης.

#### **4.4. Οι νέοι νόμοι που επηρεάζουν τη χωροθέτηση της βιομηχανίας**

##### **4.4.5. Νόμος 2508/97, για τη βιώσιμη ανάπτυξη**

Με τα διευρυμένα Γ. Π. Σ, που υιοθετεί, παρέχει τη δυνατότητα καθορισμού περιοχών εγκατάστασης αναπτυξιακών δραστηριοτήτων(όπως παραγωγικών πάρκων),οι οποίες δύνανται να πολεοδομηθούν. Μέχρι να πολεοδομηθούν, δίνονται ως κίνητρο σ' αυτές, αυξημένος Σ. Δ. (το 80% του Σ. Δ. που έχει η χρήση της βιομηχανίας σε πολεοδομημένη γη),ενώ ταυτόχρονα επιβάλλεται περιορισμός του Σ. Δ. στην υπόλοιπη εκτός σχεδίου περιοχή του Δήμου, ως αντικίνητρο (το 80% του ισχύοντος στην εκτός σχεδίου δόμηση).

##### **4.4.2. Νόμος 2516/97, για την ίδρυση και λειτουργία βιομηχανικών και βιοτεχνικών εγκαταστάσεων**

Αναφέρει ως βασικό σκοπό του την εναρμόνιση της βιομηχανικής ανάπτυξης, με την προστασία του περιβάλλοντος. Δεν δίνει όμως την πρέπουσα σημασία στις διαδικασίες που παραπέμπουν στον χωροταξικό σχεδιασμό. Η αντίληψη ότι ο σχεδιασμός και οι περιβαλλοντικές επιπτώσεις προκαλεί καθυστερήσεις και δυσκολίες στις επενδύσεις είναι εμφανής. Η προέγκριση χωροθέτησης αντιμετωπίζεται ως αναγκαίο κακό.

##### **4.4.3. Νόμος 2545/97 περί ΒΕΠΕ**

Σύμφωνα με τον νόμο αυτόν, η ΕΤΒΑ χάνει το μονοπώλιο στην ίδρυση και διαχείριση Βιομηχανικών Περιοχών. Φορείς ίδρυσης και διαχείρισης μπορούν να είναι ιδιώτες, η Νομαρχιακή Αυτοδιοίκηση, οι εγκαταστημένοι στις περιοχές αυτές κ. λ. π.

Κρίνοντας τον νόμο, μόνο από την χωρική και περιβαλλοντική διάσταση, σημειώνουμε ότι επιχειρείται εναρμόνιση των διαδικασιών ίδρυσης και λειτουργίας βιομηχανιών-βιοτεχνιών με τις σύγχρονες απαιτήσεις προστασίας του περιβάλλοντος.

Αξιοσημείωτο είναι το γεγονός ότι στην εισηγητική έκθεση υπάρχει εκτενής αναφορά, στην σπουδαιότητα του τύπου εγκατάστασης, στην έλλειψη χωροταξικού σχεδιασμού, στην υποβάθμιση του οικιστικού ιστού, στον καθορισμό ΒΕΠΕ, με κριτήρια οικονομικά, τεχνικά, χωροταξικά, περιβαλλοντικά συνδέοντας την πολιτική χωροθέτησης με τη βιομηχανική πολιτική. Μέχρι σήμερα η έλλειψη αυτή της σύνδεσης είχε ως συνέπεια, την όξυνση των προβλημάτων κρίσης, τόσο από πλευράς οικονομικής ανάπτυξης, όσο και από πλευράς περιβαλλοντικής υποβάθμισης.

Η πρόβλεψη της δυνατότητας συμμετοχής στον φορέα ΒΕΠΕ, της Αυτοδιοίκησης και των επιχειρήσεων της, των συνεταιρισμών, των επιμελητηρίων κλπ., σε σχήματα αμιγή ή μικτά μεταξύ τους ή στον ιδιωτικό τομέα, ανοίγει έτσι ένα πεδίο δραστηριοτήτων και παρέμβασης για τους αποκεντρωμένους κοινωνικούς και αυτοδιοικητικούς φορείς, για παρέμβαση σε ζωτικά θέματα της τοπικής ανάπτυξης.

#### **4.4.4. Νέος Χωροταξικός Νόμος**

Μετά από 22 χρόνια, ο νέος χωροταξικός νόμος βρίσκεται στη τελική του διαμόρφωση. Δεν γνωρίζουμε αν θα εγκαινιάσει την αρχή μιας άλλης περιόδου, όπου η χωροταξία θα συμφιλιώσει την Ανάπτυξη με το Περιβάλλον. Το μέλλον θα δείξει.

Μεταξύ των άλλων προτείνει την κατάρτιση από το ΥΠΕΧΩΔΕ, σε συνεργασία με τα κατά περίπτωση αρμόδια Υπουργεία ή Οργανισμούς, Ειδικών Πλαισίων Χωροταξικού Σχεδιασμού και Βιώσιμης Ανάπτυξης. Αυτά αποτελούν σύνολα κειμένων ή διαγραμμάτων, με τα οποία μπορούν να εξειδικεύονται ή να συμπληρώνονται οι γενικού περιεχομένου κατευθύνσεις του Εθνικού Πλαισίου Χωροταξικού Σχεδιασμού και Βιώσιμης Ανάπτυξης που αφορούν, μεταξύ των άλλων και στη χωρική διάρθρωση τομέων ή κλάδων παραγωγικών δραστηριοτήτων εθνικής σημασίας.

Τα πλαίσια αυτά εγκρίνονται με Κοινές Υπουργικές Αποφάσεις και αναθεωρούνται ανά 5ετία, μετά από παρακολούθηση και ετήσιες αξιολογήσεις εφαρμογής (εκθέσεις) των κατευθύνσεων τους.

#### **4.5. Η βιομηχανική πολιτική μετά το 1994**

Η βιομηχανική πολιτική μετά το 1994 εκφράζεται κατά κύριο λόγο μέσα από το Επιχειρησιακό Πρόγραμμα Βιομηχανίας (ΕΠΒ) και τον Αναπτυξιακό Νόμο.

Το ΕΠΒ διαπιστώνει τα προβλήματα της στασιμότητας της βιομηχανίας, την ανεπάρκεια της υποδομής, δίνει έμφαση στην ανταγωνιστικότητα των επιχειρήσεων, στην τεχνολογική τους προσαρμογή, καθώς και στον βαθμό φιλικότητας τους προς το περιβάλλον. Έτσι, οι δράσεις και τα μέτρα του αφορούν, σε μεγάλο βαθμό, στην βελτίωση των υποδομών για προσέλκυση επενδύσεων (επιλεγμένες ΒΙΠΕ, ΒΙΟΠΑ, εκκολαπτήρια επιχειρήσεων, σύσταση εταιρειών διαχείρισης), καθώς και στην υποδομή περιβαλλοντικής πολιτικής (εξέχουσα θέση κατέχουν οι δράσεις μετεγκατάστασης ρυπογόνων βιομηχανιών).

Ο αναπτυξιακός νόμος, προκρίνει σε μεγάλο βαθμό και περιοχές αλλά και επιλεγμένες επιχειρήσεις, καθώς και επιχειρήσεις που μετεγκαθίστανται από μεγάλα αστικά κέντρα. Διαπιστώνεται όμως μια πρόθεση υποβάθμισης της διαφοροποίησης τους, κατά γεωγραφικές ενότητες. Ενισχύονται ιδιαιτέρως οι φθίνουσες περιοχές, τόσο μέσω του αναπτυξιακού νόμου, όσο και μέσω του ΕΠΒ, με το μέτρο " Ανασυγκρότηση Φθίνουσών Περιοχών"

## 5. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

### 5.1. Ερωτήματα που τίθενται από την εξέταση της σχέσης Χωροταξίας-Βιομηχανίας

Α) Ένα πρώτο ερώτημα που εύλογα δημιουργείται είναι, αν υπάρχει χωροταξική πολιτική για την βιομηχανία σήμερα. Θα τολμούσα ν' απαντήσω, ότι εφαρμόζεται μια πολιτική, που η χωροταξική της διάσταση παραμένει άγνωστη. Θα αναδεικνύεται σιγά — σιγά, με το προχώρημα του Ε.Π.Β. και την εφαρμογή του Αναπτυξιακού Νόμου. Θα προκύπτει ως αποτέλεσμα των συγκρούσεων των επίλογων της Ανάπτυξης και του Περιβάλλοντος στο χώρο, καθώς και των αποφάσεων του Συμβουλίου της Επικρατείας, την δράση του οποίου όλοι ξέρουμε και δεν είναι αντικείμενο αυτής της εισήγησης να την σχολιάσει.

Β) Ένα δεύτερο ερώτημα που επίσης μας απασχολεί είναι αν η Χωροταξία, μπορεί ν'αποτελέσει το πλαίσιο για την ενσωμάτωση της βιομηχανικής πολιτικής και της πολιτικής περιβάλλοντος ταυτόχρονα, ώστε να γίνουν αυτές αποτελεσματικές. Και πώς μπορεί αυτό να γίνει, όταν η βιομηχανική πολιτική, τις περισσότερες φορές, προκαλεί αποτελέσματα μη επιθυμητά στην πολιτική της βιώσιμης ανάπτυξης και η περιβαλλοντική πολιτική αγνοεί τις συνέπειες που μπορεί να έχει στην απασχόληση, μέσα απ' την μη ανάπτυξη της βιομηχανίας.

Γ) Τέλος ένα τρίτο ερώτημα που δημιουργείται είναι αν μπορεί σήμερα η Χωροταξία, με την μορφή των κανονιστικών — περιοριστικών ρυθμίσεων, να αποτελέσει πεδίο συμφιλίωσης της Ανάπτυξης με το Περιβάλλον.

## 5.2. Η εμπειρία της Διοίκησης

Τελείως επιγραμματικά, μέσα στο πλαίσιο της δεοντολογίας, θ' αναφερθώ σε παραδείγματα υπαρκτών ενεργειών της διοίκησης, που σκιαγραφούν αυτήν την αντίθεση και αναδεικνύουν επίκαιρο το ερώτημα, επιτακτική δε την απάντηση.

1. Μείωση της θεσμοθετημένης απόστασης από όρια οικισμού κάτω των 2000 κατοίκων, για την εγκατάσταση βιομηχανίας μέσης όχλησης, χωρίς ειδική μελέτη της περιοχής εγκατάστασης, ή των περιβαλλοντικών οχλήσεων που προξενεί ο κλάδος γενικά, όπου και αν χωροθετηθεί. Αποτέλεσμα, η προσφυγή των κατοίκων στο Συμβούλιο της Επικρατείας.

2. Μετεγκατάσταση σημαντικής βιομηχανίας, από την Αττική - με την κατ' εξαίρεση διαδικασία του Ν. 1360/83, αμφισβητούμενης εγκυρότητας από το Σ. τ.Ε. σε ζώνη στην οποία η πολεοδομική νομοθεσία και ο προωθούμενος σχεδιασμός, χωροταξικός και περιβαλλοντικός, απαγορεύει.

3. Οριοθέτηση ΒΙΠΕ εντός δασικής έκτασης, με ΚΥΑ Υπ. Γεωργίας και Ανάπτυξης, όταν η ΖΟΕ προβλέπει γεωργική γη.

4. Απαγόρευση επέκτασης σημαντικής βιομηχανίας, με την πρωτοφανή μέθοδο της επέκτασης, από τον Νομόρχη, των ορίων οικισμού, ώστε αυτός να πλησιάσει στην βιομηχανία.

5. Θεσμοθέτηση ζώνης προστασίας και παράλληλα, προώθηση χωροθέτησης εντός της ζώνης, βιομηχανίας υψηλής όχλησης, με την επίκληση της λήψης των κατάλληλων μέτρων.

6. Αδυναμία αντιμετώπισης της πιθανής χωροθέτησης βιομηχανίας ανακύκλωσης, γιατί οι μεν πρώτες ύλες θα ήταν εισαγόμενες, η δε διάθεση του προϊόντος θα γινόταν εκτός Ελλάδας. Τα κλασσικά, λοιπόν κριτήρια χωροθέτησης, δεν μπορούσαν να χρησιμοποιηθούν.

7. Σημειακή χωροθέτηση Θερμοηλεκτρικού Σταθμού της ΔΕΗ, με ιδιαίτερη προσοχή στην περιβαλλοντική αντιμετώπιση. Αδυναμία όμως, διερεύνησης εναλλακτικού τρόπου παραγωγής ηλεκτρικού ρεύματος.

8. Αδυναμία αντιμετώπισης του προβλήματος επεκτάσεων αποθήκευσης υγρών καυσίμων, λόγω επιτακτικής ανάγκης αποθήκευσης νέων προϊόντων σε ξεχωριστές δεξαμενές.

9. Έντονες συγκρούσεις ασυμβίβαστων χρήσεων βιομηχάνων και ιχθυοκαλλιεργειών που διεκδικούν τον ίδιο χώρο για ν' αναπτυχθούν, ενώ παράλληλα αποτελούν ανεπιθύμητες δραστηριότητες για μεγάλη κατηγορία κατοίκων, των περιοχών όπου αυτές διεκδικούν.

10. Μονομερής εξέταση των απειλών των προστατευτέων ειδών στις περιοχές της "Φύση 2000", από τις φυσικές καταστροφές και όχι από τις ανθρώπινες δραστηριότητες (πλην του κυνηγιού).

11. Ένταξη πλήθους ΒΙΠΕ στο Ε.Π.Β. και στη συνέχεια πίεση για χωροθέτησή τους, χωρίς τα απαραίτητα χωροταξικά και περιβαλλοντικά δεδομένα και κυρίως χωρίς μια συνολική εκτίμηση της σκοπιμότητας ίδρυσης τους σε τόσο μεγάλο αριθμό.

### 5.3. Το πρόγραμμα της Δ/σης Χωροταξίας

Η Δ/ση Χωροταξίας, προκειμένου να καλύψει έστω και καθυστερημένα την έλλειψη χωροταξικού σχεδιασμού και χωρικής διάστασης των εκτελουμένων έργων-δημοσίων ή ιδιωτικών — προχώρησε από το 1994, στην προώθηση ενός νέου προγράμματος για τον χωροταξικό σχεδιασμό της χώρας, που χρηματοδοτείται από εθνικούς και ευρωπαϊκούς πόρους και είναι ενσωματωμένο στο Β\_Κ.Π. Σ. Έτσι, ανατέθηκαν και ήδη ολοκληρώθηκαν για τις 12 Περιφέρειες, οι μελέτες των Χωρικών Επιπτώσεων των Κοινοτικών Προγραμμάτων και Πολιτικών. Οι μελέτες αυτές, συμβάλλουν στην καλύτερη κατανόηση των επιπτώσεων στη διάρθρωση του ελληνικού χώρου και να αποδείξουν, από πλευράς χωροταξικού σχεδιασμού, τις βασικές προτεραιότητες για την κατανομή των κοινοτικών πόρων που πρέπει να γίνουν στο επόμενο ΣΠΑ της χώρας.

Ανατέθηκαν επίσης οι μελέτες για τα χωροταξικά σχέδια των 12 Περιφερειών πλην Αττικής — που προτίθενται ν' αποτελέσουν το πλαίσιο μιας ιεραρχημένης στρατηγικής χωρικής ανάπτυξης στην Ελλάδα. Βρίσκονται επίσης σε διαδικασία ολοκλήρωσης 9 μελέτες έρευνες, για ορισμένες κρίσιμες από γεωγραφική άποψη ενότητες του εθνικού χώρου (παράκτιος και αγροτικός χώρος) ή για κρίσιμους τομείς χωροταξικού σχεδιασμού (οικιστικό δίκτυο, παραθεριστική κατοικία, υποδομές, πολιτική γης). Ταυτόχρονα προωθείται ο συντονισμός και η εναρμόνιση των δράσεων και προγραμμάτων, με τη διαμόρφωση ενός Εθνικού Χωροταξικού Σχεδίου.

### 5.4. Προοπτικές

Είναι θετικό το γεγονός ότι έχει ανοίξει ο διάλογος για το θέμα της σχέσης Περιβάλλοντος- Χωροταξίας και Ανάπτυξης,, από τη Διοίκηση, με τους μελετητές και τα Πανεπιστήμια (σε θεωρητική βάση).

Ο διάλογος αυτός πρέπει να τεθεί στα πραγματικά προβλήματα και να διεξαχθεί με το σύνολο των ενδιαφερομένων. Δεν μπορεί η Διοίκηση, ούτε αυταρχικά, ούτε προστατευτικά, να επιλύει κατά περίπτωση αυτές τις συγκρούσεις. Άλλωστε εχθρός του περιβάλλοντος και της ανάπτυξης, είναι όποιος δεν έχει άποψη, ή την κρύβει.

Μέχρι να τεθεί το ευρύτερο πλαίσιο, για το οποίο θα πρέπει ν' αναπτυχθεί διάλογος και να ν' αναπτυχθούν οι όροι διεξαγωγής του διαλόγου, ο σεβασμός των ρυθμίσεων που αφορούν τον χώρο, είναι απαραίτητος.



Είναι επίσης θετικό το γεγονός ότι έχει προωθηθεί ο νέος νόμος για το Χωροταξικό σχεδιασμό και τη βιώσιμη ανάπτυξη, που δίνει τη δυνατότητα διαλόγου με παραγωγικούς φορείς και αναπτυξιακά Υπουργεία, ορίζοντας το πλαίσιο της συζήτησης. Ταυτόχρονα, θ' αποτελέσει πλαίσιο για την ουσιαστική προώθηση της αποκέντρωσης.

Χρειάζεται μια επεξεργασμένη πολιτική που θα ενσωματώνει όλες τις παραμέτρους (Ειδικά Πλαίσια και Περιφερειακά).

Κρίνεται αναγκαία η έκδοση οδηγίας πολιτικής για την χωροθέτηση και την περιβαλλοντική αντιμετώπιση της Βιομηχανίας, όπως επίσης τόσο η μελέτη Κωδικοποίησης και Ταξινόμησης της, με σκοπό την ενιαία αντιμετώπιση της, όσο και η μελέτη του είδους των οχλήσεων ανά κλάδο.

Χρειάζεται ακόμα να υπάρξει περισσότερη συνεργασία στη Γενική Δ/ση Περιβάλλοντος, για την προώθηση των πλαισίων χωρικής ανάπτυξης.

Επίσης έχει μεγάλη σημασία να υπάρχουν μηχανισμοί ενημέρωσης, ανταλλαγής εμπειριών, ομογενοποίησης και σύνθεσης απόψεων. Έτσι κρίνεται ιδιαίτερα σημαντική η σύσταση διυπουργικής ομάδας, για τον χωροταξικό σχεδιασμό [Υπ. Ανάπτυξης-ΥΠΕΧΩΔΕ(Δ/ση Χωροταξίας και Δ/σεις Περιβάλλοντος)].

Σ'ότι αφορά τη λήψη αποφάσεων, δεν μπορεί να θεωρηθεί ότι εάν εξασφαλιστεί η υποχρέωση κοινής αντιμετώπισης, με Κοινές Υπουργικές Αποφάσεις, έχει προωθηθεί και η επιδιωκόμενη σύνδεση Χωροταξίας-Ανάπτυξης-Περιβάλλοντος. Ο συντονισμός των πολιτικών δεν είναι μόνο θέμα υπογραφών. Στη σημερινή εποχή, που τόσο η προσαρμογή στις πολιτικές της Ευρωπαϊκής Ένωσης, όσο και η ανάδειξη των χαρακτηριστικών της χώρας μας στο σύνολο αυτών των πολιτικών, αποτελούν βασικές συνιστώσες της Εθνικής μας πολιτικής, είναι απαραίτητο ακόμα περισσότερο από παλιά, αφ' ενός οι πολιτικές να υποστηρίζονται επιστημονικά, αφ' ετέρου να διευκρινιστούν οι διαδικασίες λήψης των αποφάσεων, δηλαδή να διευρυνθεί η Δημοκρατία. Ο ρόλος της διοίκησης και του επιστημονικού δυναμικού της χώρας(μελετητές — πανεπιστημιακοί), καθίσταται αναγκαίος.

Τέλος είναι αναγκαίο να διευρυνθεί ο διάλογος με τις περιβαλλοντικές οργανώσεις και φορείς, που μέχρι σήμερα εμπλέκονται μόνο με το Συμβούλιο της Επικρατείας.

## 6. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ — ΠΗΓΕΣ

[1] Πρόγραμμα Δ/σης Χωροταξίας στο πλαίσιο του ΚΠΣ.

[2] Σχέδιο Νόμου για τον Χωροταξικό Σχεδιασμό και την Βιώσιμη Ανάπτυξη

[3] Σχέδιο Ανάπτυξης του Κοινοτικού Χώρου (Σ.Α.Κ.Χ.)

[4] Επεξεργασίες, κείμενα, συζητήσεις, εμπειρίες, από την ατομική και συλλογική και καθημερινή δουλειά στη Δ/ση Χωροταξίας.

## Θεσμικό πλαίσιο, που αφορά την Χωροταξική διάσταση της Βιομηχανικής Δραστηριότητας

ΑΡΙΘΜΟΣ ΦΕΚ ΧΡΟΝΟΛΟΓΙΑ	ΤΙΤΛΟΣ	ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ ΠΟΥ ΑΦΟΡΑ ΤΟ ΘΕΜΑ	ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ
1. Οδηγία 96/82 Ε.Κ. του Συμβουλίου 9-12-96	Για την αντιμετώπιση των κινδύνων μεγάλων ατυχημάτων, σχετιζομένων με επικίνδυνες ουσίες	Άρθρο 12 "Σχεδιασμός χρήσεων γης": Μέρημα, ώστε οι στόχοι της πρόληψης μεγάλων ατυχημάτων να λαμβάνονται υπόψη, στις πολιτικές χρήσης γης ή/και στις άλλες πολιτικές.	Η νομοθεσία που αφορά στις χρήσεις γης και η εν γένει πολεοδομική και χωροταξική Νομοθεσία, δεν διαφοροποιείται για τις εγκαταστάσεις αυτές. Η μόνη διαφοροποίηση γίνεται με την κατάταξη Α1, Α11, Β της Κ.Υ.Α. 69269/5387/90 και την χρησιμοποίηση της στα πολεοδομικά Διάγματα.
2. Ν.360/76 ΦΕΚ 151-Α-22/6/76	Περί Χωροταξίας και Περιβάλλοντος	Άρθρο 1, παρ. 3: θεσμοθετείται, μεταξύ άλλων, το " ειδικό Χωροταξικό Σχέδιο ή πρόγραμμα " που αναφέρεται σε συγκεκριμένο τομέα παραγωγής ή δραστηριότητα, τη διαδικασία έγκρισής του και το όργανο που έχει την αρμοδιότητα έγκρισής αυτού (το ΕΣΧΠ-Εθνικό Συμβούλιο Χωροταξίας και Περιβάλλοντος)	-Με τον Νόμο αυτό εισάγεται η έννοια της Χωροταξίας και του Περιβάλλοντος. -Δεν έχει θεσμοθετηθεί μέχρι σήμερα ανάλογο σχέδιο (Χωροταξικό) -Ο Νόμος χρησιμοποιήθηκε μόνο για την έκδοση ορισμένων αποφάσεων του ΕΣΧΠ. Κατά τα άλλα, έμεινε "παγωμένος".
3. Ν.742/77 ΦΕΚ 319-Α- 17/10/77	Περί τροποποιήσεως και συμπληρώσεως του Ν.4458/65, περί Βιομηχανικών περιοχών...	Άρθρο 1: -Δίνει τη δυνατότητα καθορισμού ΒΙΠΕ, με Π.Δ/γμματα, μετά από απόφαση του ΕΣΧΠ και εντός των πλαισίων των Υφισταμένων Σχεδίων και Προγραμμάτων Χωροταξίας και Προστασίας του Περιβάλλοντος. -Ορίζει, ότι μέχρι την έγκριση σχεδίων και προγραμμάτων Χωροταξίας, οι ΒΙΠΕ καθορίζονται με Π. Δ/γμματα ύστερα από πρόταση Υπουργών Εθν. Οικονομίας και Ανάπτυξης και ύστερα από απόφαση του ΕΣΧΠ.	-Με τον Νόμο αυτό, συσχετίζεται για πρώτη φορά ο καθορισμός ΒΙΠΕ με τα σχέδια και προγράμματα Χωροταξίας και Προστασίας του Περιβ/ντος. -Με τη χρήση της μεταβατικής διάταξης θεσμοθετείται η χωροταξική επιλογή της περιόδου 1983-87 "Μια τουλάχιστον ΒΙΠΕ ανά Νομό της Χώρας".
4. Ν. 1032/1980 ΦΕΚ 571/Α/80	Περί συστάσεως Υπουργείου Χωροταξίας, Οικισμού και Περιβάλλοντος	Ιδρύεται το τότε ΥΧΟΠ, και αναγνωρίζεται και διοικητικά ο ρόλος της Χωροταξίας και του Περιβάλλοντος.	-Ενδυναμώνεται η Χωροταξική διάσταση στο σχεδιασμό, με επιτυχείς προσπάθειες από το 1960, συγκέντρωσης αντιστοιχιών αρμοδιοτήτων στο τότε ΥΧΟΠ (-το 1962, μεταβιβάστηκε η 4 <sup>η</sup> Δ/ση Χωροταξίας και η 5 <sup>η</sup> Δ/ση Προστασίας του Περιβάλλοντος του ΥΒΕΤ. -το 1935 συστήνεται το ΥΠΕΧΩΔΕ και η ΓΓΔΕ και μεταφέρεται σ' αυτό η Α' Δ/ση Χωροταξίας και η Γραμματεία του ΕΣΧΠ από το Υπ. Εθν. Οικονομίας)

<p><b>5. Π.Δ/γμια 1180/81</b> ΦΕΚ293-Α-6/10/81</p>	<p>Περί ρυθμίσεως θεμάτων αναγομένων εις τα της ιδρύσεως και λειτουργίας βιομηχανιών, βιοτεχνιών, τπάσης μηχανολογικών εγκαταστάσεων και απθθικών και της εκ τούτων διασφαλίσεως περιβάλλοντος εν γένει.</p>	<p>Ορίζει ανώτατο επιτρεπόμενο όριο θορύβου στις εξής περιοχές:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Νομοθετημένες ΒΙΠΕ</li> <li>- Περιοχές που επικρατεί η Βιομηχανία</li> <li>- Περιοχές όπου το βιομηχανικό και αστικό στοιχείο συνυπάρχουν ισότιμα</li> <li>- Περιοχές όπου κυριαρχεί το αστικό στοιχείο</li> </ul> <p>• Καταγράφει τα είδη βιομηχανικών εγκαταστάσεων τα χαρακτηριστικά για το καθένα των απθθλήτων τους, ορίζει ανώτατη τιμή και μέσο όρο τιμών για 30 συνεχείς ημέρες.</p> <p>. Θεσμοθετεί την απαίτηση για Μ.Π.Ε., πριν την άδεια εγκατάστασης.</p>	<p>Αποτέλεσε προάγγελο της Κ.Υ.Α. 69269/5387/90 και της μετέπειτα περιβαλλοντικής πολιτικής.</p>
<p><b>6. Π.Δ/γμια 24-5-85</b> ΦΕΚ 270-Δ-31/5/85 (τροποποίησε το Π.Δ/γμια 538/78)</p>	<p>Όροι και περιορισμοί δόμησης των γηπέδων των ορίων των νομίμως υφισταμένων, προ του έτους 1923, οικισμών.</p>	<p>Άρθρο 4:</p> <p>•Επιβάλλει τη σύμφωνη γνώμη του ΥΠΕΧΩΔΕ για την εγκατάσταση βιομηχανικών δραστηριοτήτων υψηλής και άμεσης όχλησης. . Ορίζει τους όρους και περιορισμούς δόμησης και τις παράκλισεις, για την εγκατάσταση βιομηχανιών- βιοτεχνιών εκτός σχεδίου πόλης.</p>	<p>Η λογική του άρθρου αυτού σε όπi αφορά την γνωμοδότηση και τις αποστάσεις θα ήταν σκόπιμο να ενσωματωθεί στις διαδικασίες Προέγκρισης Χωροθέτησης της Κ.Υ.Α. 69269/5387/90.</p>
<p><b>7. Π.Δ/γμια 3-5-85</b> <b>23-2-87 και</b> <b>16-5-89</b> ΦΕΚ 181-Δ-3/5/85 133-Δ-23/2/87 293-Δ-1 6/5/89</p>	<p>Τρόπος καθορισμού ορίων οικισμών της Χώρας, μέχρι 2.000 κατοίκους, κατηγορίες αυτών, και καθορισμός όρων και περιορισμών δόμησης</p>	<p>Καθορίζει ελάχιστες αποστάσεις για την εγκατάσταση βιομηχανιών μέσης και υψηλής όχλησης από πόλεις και οικισμούς πάνω από 2.000 κατοίκους (700μ. μέχρι 10.000 κατοίκους και 1.000μ. για περισσότερους).</p> <p>Απαγορεύει την ανέγερση βιομηχανικών και βιοτεχνικών εγκαταστάσεων Μέσης και Υψηλής όχλησης, εντός των εκκεκλιμένων ορίων οικισμών με πληθυσμό μικρότερο των 2.000 κατοίκων και εντός ζώνης που εκτείνεται περιμετρικά του οικισμού και σε απόσταση 500 μ. από τα όρια οικισμών.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Η λογική του θα ήταν σκόπιμο να ενσωματωθεί στις διαδικασίες Προέγκρισης Χωροθέτησης της Κ.Υ.Α. 69269/5387/90. •</li> <li>- Η πρόβλεψη κατ' εξαίρεση διαδικασίας εγκατάστασης βιομηχανικής δραστηριότητας εντός της ζώνης των 500μ., χωρίς κριτήρια αναφέρει την ίδια τη διάταξη, δίνει τη δυνατότητα καλής εφαρμογής.</li> </ul>
<p><b>8. Ν.1360/83</b> ΦΕΚ65-Α-245/83</p>	<p>Πρώτθθη επενδύσεων, οργάνωση των Υπηρεσιών Κρατικών Προμηθειών και άλλες διατάξεις</p>	<p>Με το άρθρο 4, δίνει τη δυνατότητα, με πράξη Υπουργικού Συμβουλίου (σήμερα με Κ.Υ.Α. Υπουργίων Εθν. Οικονομίας, Ανάπτυξης και ΥΠΕΧΩΔΕ), να χορηγείται άδεια εγκατάστασης, κατά παρέκκλιση από τις διατάξεις άλλων νόμων, για ιδιαίτερα σημαντικές παραγωγικές επενδύσεις, ιδίως τις βιομηχανικές, που συμβάλλουν στην ανάπτυξη της Εθνικής Οικονομίας.</p>	<p>Έχει αμφισβητηθεί από το ΣΤΕ, η εγκυρότητα της εφαρμογής της διάταξης, όταν δεν έχει προηγηθεί Ε. Π. Ο., αλλά και γενικότερα.</p>

<p><b>9. Ν. 1337/83</b> ΦΕΚ33-Α-83</p>	<p>Επέκταση των πολεοδομικών σχεδίων, οικιστική ανάπτυξη και σχετικές ρυθμίσεις.</p>	<p>Με τις διατάξεις του, μεταξύ των άλλων: Χωροθετούνται ΒΙΟΠΑ και ΒΙΠΑ, με επιλογές που προκύπτουν από Γ.Π.Σ. (Γενικά Πολεοδομικά Σχέδια) ή με Π.Δ/γμα Ζ.Ο.Ε. (Ζώνη Οικιστικού Ελέγχου - άρθρο 29), με χρήση βιομηχανιά.</p>	<p>- Αποτελεί έναν σημαντικό νόμο πολεοδομικής πολιτικής. - Χρησιμοποιείται η Ζ.Ο.Ε. - που αποτελεί εργαλείο ελέγχου χρήσεων γης- ως εργαλείο χωροταξικής κατανομής της βιομηχανικής δραστηριότητας. Οι ζώνες αυτές προκύπτουν κυρίως από Ε.Χ.Μ. (Ειδικές Χωροταξικές μελέτες) αλλά δεν υπάρχει δυνατότητα θεομοθέτησης αυτών των Ε.Χ.Μ.</p>
<p><b>10. Π.Δ/γμα 84/84</b> ΦΕΚ 33-Α-21/3/84 (τροποποίηση του Π.Δ/τος 791/80)</p>	<p>"Ίδρυση, επέκταση, εκσυγχρονισμός, συγχώνευση και μετεγκατάσταση βιομηχανιών, βιοτεχνιών και αποθεκών..." στο Ν. Αττικής</p>	<p>Θέτει περιορισμούς στην ίδρυση και επέκταση της βιομηχανίας - βιοτεχνίας στην Αττική για λόγους περιφερειακής ανάπτυξης περιορισμού των περιβαλλοντικών επιπτώσεων από τη βιομηχανική ρύπανση.</p>	<p>Το θεσμικό πλαίσιο επανεξετάζεται από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το Υπ. Ανάπτυξης - υπό το φως των νέων δεδομένων της βιομηχανικής ανάπτυξης στην Αττική.</p>
<p><b>11. Π.Δ/γμα 303/1987</b> ΦΕΚ</p>		<p>Έθεσε ρυθμίσεις ως προς τους όρους και περιορισμούς δόμησης της βιομηχανίας της στην Αττική.</p>	
<p><b>12. Π.Δ/γμα 232/87</b> ΦΕΚ 166Δ/6-3-87</p>	<p>Κατηγορίες και περιεχόμενο χρήσεων γης</p>	<p>Καθορίζει για τις εκτός σχεδίου περιοχές κατηγορίες χρήσεων γης μεταξύ των οποίων: - Μη οχλούσα βιομηχανία - βιοτεχνία ΒΙΟΠΑ και ΒΙΠΑ - Οχλούσα βιομηχανία — βιοτεχνία καθώς και τα περιεχόμενα τους</p>	<p>Κινείται στη λογική του Π.Δ/τος 8484 σ' ό,τι αφορά στη βιομηχανία. - Ήδη επανεξετάζεται συνολικά από το ΥΠΕΧΩΔΕ.</p>
<p><b>13. Π.Δ/γμα 51/88</b> ΦΕΚ 19-Α-88</p>	<p>Οργανισμός ΠΕΧΩΔΕ</p>	<p>Συτήνει μεταξύ άλλων τη Δ/νση Χωροταξίας στο ΥΠΕΧΩΔΕ, που μεταγενέστερα εντάσσεται μαζί με τις δύο Δ/νσεις Περιβάλλοντος (Περιβ/κού Σχεδιασμού και ΕΑΡΘ) στη Γενική Δ/νση Περιβάλλοντος. Μεταξύ των υπολοίπων αρμοδιοτήτων καταγράφεται στο τμήμα β "Χρήσεων γης και οργάνωσης παραγωγικών δραστηριοτήτων". - Η μελέτη ταξινόμησης και κωδικοποίησης των χρήσεων γης, σε κάθε γεωγραφικό επίπεδο. - Η χάραξη πολιτικής για τη χωροταξική δομή, διάρθρωση και ανάπτυξη στο χώρο των βασικών τομέων παραγωγής και δραστηριοτήτων.</p>	

<p><b>14. Ν.1650/86</b> ΦΕΚ 160Α 16/10/86</p>	<p>Για την προστασία του περιβάλλοντος</p>	<p>Άρθρο 3: Δίνει τη δυνατότητα κατηγοριοποίησης έργων και δραστηριοτήτων (συνεπώς και της βιομηχανικής), ανάλογα με τις επιπτώσεις τους στο περιβάλλον.</p> <p>Άρθρο 4: -Επιβάλλει την Προέγκριση Χωροθέτησης (Π.Χ), για έργα της Α' κατηγορίας (Α1 και Α11) -Δίνει τη δυνατότητα Π.Χ και για τα έργα της Β' κατηγορίας. - Ορίζει το πλαίσιο της Χωροθέτησης (εξαιρεί αυτήν όπου υπάρχει ευρύτερος σχεδιασμός) -Επιβάλλει την Ε.Π.Ο. για όλα τα έργα -Ορίζει τη σχέση Π.Χ και Ε.Π.Ο.</p> <p>Άρθρο 24: -Θεσμοθετεί τις ζώνες ανάπτυξης παραγωγικών δραστηριοτήτων (συνεπώς και της βιομηχανικής) -Δίνει τη δυνατότητα εξειδίκευσης του ανά κλάδο, πολεοδομικής, θεσπισής ειδικών όρων και περιορισμών για την εγκατάστασή τους και ειδικών κανονισμών διαχείρισης και λειτουργίας.</p>	<p>-Αποτελεί έναν από τους σημαντικότερους Νόμους, σταθμό για το Περιβάλλον – Χωροταξία. Πιγνή και προαγγελο επόμενων σημαντικών νομοθετημάτων.</p> <p>- Η απαίτηση ύπαρξης Περιφερειακού ή Νομαρχιακού Σχεδίου ή Τομεακής Χωροταξικής και Αναπτυξιακής Μελέτης, για την εφαρμογή του άρθρου 24, αδρανοποίησε αυτό το άρθρο. Σημαντικό στοιχείο στο άρθρο αυτό είναι ότι για πρώτη φορά απαιτείται συνυπογραφή ΠΕΧΩΔΕ και Ανάπτυξης του Π.Δ/τος καθορισμού Ζωνών (πλην της ΕΤΒΑ)</p>
<p><b>15. Κ.Υ.Α. 69268/5387/90</b> ΦΕΚ 678-Β-25/10/90</p>	<p>Κατάταξη έργων και δραστηριοτήτων σε κατηγορίες, περιεχόμενο Μ.Π.Ε., καθορισμός περιεχομένου Ε.Π.Μ. (Ειδικής Περιβητικής Μελέτης)...</p>	<p>- Αποτελεί συνέχεια των διατάξεων του Ν. 1650/86 (άρθρο 3 και 4) και την ελληνική έκδοση της Οδηγίας 85/337/ΕΟΚ του Συμβουλίου της 27-6/45 των Ε.Κ. - Κατάταξη τα έργα και τις δραστηριότητες (ιδιωτικά και δημόσια) σε τρεις κατηγορίες Αι, Αιι, Β (υψηλού, μέσου και χαμηλού κινδύνου). - Ορίζει τη διαδικασία Προέγκρισης Χωροθέτησης (Π.Χ-άρθρο 8)</p>	<p>- Θεωρεί την Π.Χ., ως το πρώτο στάδιο Ε.Π.Ο. - Αναδεικνύει την περιβητική διάσταση της Π. Χ. και την Χωροταξική διάσταση της Ε.Π.Ο. - - Η διαίκριση έχει ερμηνεύσει -την Π.Χ. - ως πράξη δεσμευτική. Από άλλους αυτό αμφισβητείται σήμερα.</p>
<p><b>16. Εγκύκλιος 17/1994</b> Αρ. 59862/1 687/94</p>	<p>Οδηγίες για την εφαρμογή της Κ.Υ.Α. 692966387/90</p>	<p>Καθόρισε, εξειδικεύοντας και συμπληρώνοντας το άρθρο 8 της Κ.Υ.Α., τα απαιτούμενα, για την Π.Χ. στοιχεία.</p>	<p>Εκδόθηκε σε απάντηση της υπ' αριθ. 1520/93, απόφασης του Σ.Υ.Ε. που έκρινε ανίσχυρο το άρθρο 8 της Κ.Υ.Α. 69268/5387/90, σ' ό,τι αφορά την επιστημονική εγκυρότητα του ερωτηματολογίου, για την έκδοση Π.Ο.</p>
<p><b>17. Π.Δ/γμα 28/93</b> ΦΕΚ 9 Α-5/2/93</p>	<p>Καθορισμός αρμοδιοτήτων, που διατηρούνται από τον Υπουργό και τις Περιφερειακές Υπηρεσίες Διανομαρχιακού επιπέδου, ΥΠΕΧΩΔΕ.</p>	<p>Για την Π. Χ. της Βιομηχανίας διατηρεί στον Υπουργό τα έργα Αι κατηγορίας και από τα έργα Αιιi κατηγορίας, μόνον αυτά που αναπτύσσονται εντός περιοχών, στοιχείων ή συνόλων της φύσης και του τοπίου. Επίσης την συνυπογραφή για τον καθορισμό ΒΠΠΕ.</p>	<p>Αδυναμία, ο διαφορετικός βαθμός αποκέντρωσης των πράξεων Π.Χ. και Ε.Π.Ο.</p>

<p><b>18. Εγκύλιος</b> 35/68523/3299/10-7-95</p>	<p>Διευκρινίσεις για την Κ.Υ.Α. 69269/5387/90 και το Π.Δ/γμα 28/28-1-93</p>	<p>Καθορίζεται ότι: -Η Π. Χ. έργων, που ανήκουν με το Π.Δ/γμα 28 στην αρμοδιότητα της Περιφέρειας, αν καλύπτουν χωρικά πέραν της μιας Περιφέρειας, ανήκει στον Υπουργό. -Η Π. Χ. έργων σύνθετων που περιλαμβάνουν και έργα αρμοδιότητας Υπουργού και έργα αρμοδιότητας Περιφέρειας, ανήκει στον Υπουργό.</p>	<p>Θετική η τροποποίηση αλλά αποσπασματική. Απαιτείται γενική επανεξέταση της κατάσταξης.</p>
<p><b>19. Κ.Υ.Α. Υπουργών ΠΕΧΩΔΕ - Ανάπτυξης Αρ. 95209/94</b> ΦΕΚ871-Β-23/11/94</p>	<p>Μεταβίβαση αρμοδιότητας Ε.Π.Ο., για ορισμένες δραστηριότητες και έργα της Α' κατηγορίας στους Νομούς.</p>	<p>Παράλληλα με τη μεταβίβαση αρμοδιότητας ΕΠΟ στους Νομούς, τροποποιείται η κατάταξη της Κ.Υ.Α. 69269/5387/90, σε έργα και δραστηριότητες της βιομηχανίας.</p>	<p>Προέκυψε από την ανάγκη απάντησης σε θέματα που θέτει το Σ.ΠΕ, σχετικά με την εγκυρότητα της απόφασης Π.Χ. σε περιοχές που δεν υπάρχει σχεδιασμός (αποτελεί και δέσμευση για την ψήφιση του νέου Νόμου για την Χωροταξία).</p>
<p><b>20. Ν. 224204</b> ΦΕΚ 162/3-10-94</p>	<p>Πολυεδόμηση δεύτερης κατοικίας σε Ζ.Ο.Ε. . . .</p>	<p>Άρθρο 6: Ορίζει το πλαίσιο, με το οποίο εξετάζονται οι Π.Χ. των έργων, και καθορίζει ανώτατο χρονικό διάστημα (μεταβατικό), για την θεσμοθέτηση του πλαισίου, μέσω ολοκληρωμένου σχεδιασμού της ευρύτερης περιοχής.</p>	<p>Οι ρυθμίσεις αυτές θα πρέπει να επανεξεταστούν στο πλαίσιο του νέου οικιστικού νόμου και του Νόμου περί ΒΕΠΕ.</p>
<p><b>21. Ν. 2300/95</b> ΦΕΚ 69-Α-12/4/95</p>	<p>Μεταφορά Συντελεστή Δόμησης</p>	<p>Άρθρο 23, παρ. 2β: Ορίζει ανώτατο Σ.Δ. για βιομηχανική δραστηριότητα 1,6 (είχε θεσμοθετηθεί το 2,4 με τον Ν. 1892/90).  Άρθρο 23, παρ. 4: Δίνεται η δυνατότητα πολεοδομίας εντός Ζ.Ο.Ε. με χαρακτηρισμό βιομηχανικό, χωρίς την ύπαρξη Γ.Π.Σ.</p>	<p>Ο νόμος δεν έχει ακόμα εφαρμοστεί ώστε να εξαχθούν συμπεράσματα.  Εξασκολούθη να ισχύει αυξημένος Σ.Δ. για τη βιομηχανία στις εκτός σχεδίου περιοχές ενώ το αντικίνητρο που θεσπίζει σχετικά με ότι δεν μπορεί να θεραπεύσει το πρόβλημα.</p>
<p><b>22. Ν. 2508/97</b> ΦΕΚ 124-Α-13/6/97</p>	<p>Βιώσιμη οικιστική ανάπτυξη των πόλεων και οικισμών της χώρας και άλλες διατάξεις.</p>	<p>*Παρέχει τη δυνατότητα, *με τα διευρυμένα Πολυεδομικά Σχέδια) που υιοθετεί, καθορισμό περιοχών εγκατάστασης αναπτυξιακών δραστηριοτήτων (όπως τη δημιουργία παραγωγικών πάρκων), οι οποίες δύνανται να πολεοδομηθούν.</p>	<p>Ο νόμος δεν έχει ακόμα εφαρμοστεί ώστε να εξαχθούν συμπεράσματα.  Εξασκολούθη να ισχύει αυξημένος Σ.Δ. για τη βιομηχανία στις εκτός σχεδίου περιοχές ενώ το αντικίνητρο που θεσπίζει σχετικά με ότι δεν μπορεί να θεραπεύσει το πρόβλημα.</p>

<p><b>23. Ν. 2516/97</b> ΦΕΚ 159Α-8/8/97</p>	<p>Ίδρυση και λειτουργία βιομηχανικών και τεχνικών εγκαταστάσεων και άλλες διατάξεις.</p>	<p>- Επιχειρεί τον εκσυγχρονισμό των διαδικασιών έκδοσης άδειας εγκατάστασης και λειτουργίας στοχεύοντας παράλληλα στην προστασία του περιβάλλοντος. - Θέτει προθεσμίες στην έκδοση των αδειών επιχειρώντας την σύνδεση τους με αυτές της Π.Χ. και της Ε.Π.Ο.</p>	<p>- Δεν κατορθώνει ν' απαλλαγεί ο νόμος από την αντίληψη ότι ο χωροταξικός σχεδιασμός και ο σχεδιασμός που αφορά τις χρήσεις γης και τις επιπτώσεις στο περιβάλλον προκαλεί καθυστερήσεις και δυσκολίες στις επενδύσεις. - Διάχρητη είναι η αντίληψη ότι η Π.Χ. αποτελεί αναγκαίο κακό.</p>
<p><b>24. Ν. 2545/87</b> ΦΕΚ 254-Α-15/12/87</p>	<p>Βιομηχανικές και επιχειρηματικές περιοχές και άλλες διατάξεις</p>	<p>Άρθρο 1: - Δίνει τη δυνατότητα καθορισμού ΒΕΠΕ (Βιομηχανικών και Επιχειρησιακών Περιοχών) ΒΕΠΕ - Αναφέρει τις μορφές που μπορούν να έχουν οι ΒΕΠΕ - Ορίζει τα χωροταξικά πλαίσια σύμφωνα με το οποίο καθορίζονται. Άρθρο 4: - Ορίζει τη διαδικασία καθορισμού ΒΕΠΕ και αναφέρεται στα απαραίτητα δικαιολογητικά. Άρθρο 7: - Αναφέρεται στην πολεοδομηση των ΒΕΠΕ</p>	<p>Θετικά κρίνονται: - Η αναφορά στην συμβολή της επιλογής της θέσης ΒΕΠΕ στη βιομηχανική — βιοτεχνική ανάπτυξη και στην προστασία του περιβάλλοντος. - Η προϋπόθεση ύπαρξης σχεδιασμού ευρύτερου, για την "χωροθέτηση" της ΒΕΠΕ ή αντίστοιχων χωροταξικών κατευθύνσεων - Τα αναμενόμενα οφέλη από την οργανωμένη εγκατάσταση δραστηριοτήτων - Η συντομογραφία Υπουργών ΠΕΧΩΔΕ &amp; Ανάπτυξης για τον καθορισμό ΒΕΠΕ Ομως - Η έλλειψη, σε μεγάλο βαθμό, θερμοθετημένων χωροταξικών κατευθύνσεων και τομεακής βιομηχ. Πολιτικής, διασχέραται την χωροταξική επιλογή των ζωνών.</p>
<p><b>25. Κ.Υ.Α. Υπουργών ΠΕΧΩΔΕ &amp; Ανάπτυξης</b> <b>22303/788/8-6-98</b> ΦΕΚ 691/Β</p>	<p>Καθορισμός τεχνικών και οικονομικών προϋποθέσεων που θα πρέπει να πληροί ο φορέας ΒΕΠΕ κλπ δικαιολογητικών εγγράφων και στοιχείων, σύμφωνα με το άρθρο 4 του Ν.2545/97</p>	<p>Άρθρο 7. - Ορίζονται τα στοιχεία που πρέπει να υποβληθούν για την τεκμηρίωση της επιλογής της προτεινόμενης θέσης ΒΕΠΕ - Παράρτημα 1: Ορίζει την αναλυτική διαδικασία καθορισμού της ΒΕΠΕ</p>	<p>- Θετική κρίνεται η υποχρέωση: - Έκθεσης συνολικής παρουσίασης της φυσιογνωμίας της ευρύτερης περιοχής - Περιγραφής της θέσης - Έκθεσης αξιολόγησης των χωρικών επιπτώσεων - Εξαγωγής συνθετικών συμπερασμάτων για την τεκμηρίωση της επιλογής της θέσης. Σημαντική για την σύνθεση Αναπτυξιακής - Χωροταξικής και Περιβαλλοντικής οπτικής η συνεργασία της διοίκησης των δύο Υπουργείων.</p>
<p><b>26. Σχέδιο Νόμου</b></p>	<p>"Χωροταξικός Σχεδιασμός και Βιώσιμη Ανάπτυξη"</p>	<p>- Δίνει τη δυνατότητα θεσμοθέτησης σχεδίων και χωροταξικών κατευθύνσεων, που λείπουν ως πλαίσιο για τον καθορισμό και ΒΕΠΕ. - Προβλέπει εκτός των άλλων, τα "Ειδικά Πλαίσια Χωροταξικού Σχεδιασμού και Βιώσιμης Ανάπτυξης", τα οποία θα δίνουν κατευθύνσεις για την χωρική διάρθρωση τομέων ή κλάδων</p>	<p>- Αποτελεί σημαντικό βήμα στον τομέα χωροταξία. Είναι αναγκαία η άμεση ψήφιση του.</p>

<p><b>27. Οδηγία 97/11/ΕΚ του Συμβουλίου 3-3-97</b></p>	<p>Περί τροποποίησης της Οδηγίας 85/337/ΕΟΚ, για την εκτίμηση των επιπτώσεων ορισμένων δημοσίων και ιδιωτικών έργων στο Περιβάλλον.</p>	<p>Ορίζονται μεταξύ των άλλων, τα κριτήρια αξιολόγησης των επιπτώσεων από τα έργα και τις ανθρωπίνες δραστηριότητες που αποκτούν συνολικές εκτιμήσεις.</p>	<p>Η υποχρέωση εφαρμογής της στην Ελλάδα ορίζεται για τον Μάρτη του 1999</p>
<p><b>28. Πρόταση Οδηγίας του Συμβουλίου COM/96/0511-FINAL-SYN 96/0304</b></p>	<p>Για την εκτίμηση των επιπτώσεων ορισμένων σχεδίων προγραμμάτων στο Περιβάλλον.</p>	<p>Αφορά μεγάλα προγράμματα και σε ό,τι αφορά τη Βιομηχανία, μπορεί να περιλαμβάνει τις Βιομηχανικές Περιοχές.</p>	



# ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΑΝΑΛΥΣΗ ΝΟΜΟΘΕΣΙΑΣ Μ.Π.Ε. ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΚΑΙ ΒΙΟΤΕΧΝΙΚΩΝ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΩΝ

Κατερίνα Ιακωβίδου  
Χημικός/ Υ.ΠΕ.ΧΩ.Δ.Ε.

## ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Ο θεσμός των Μ.Π.Ε., εμφανίστηκε για πρώτη φορά στην χώρα μας το 1981 με το Προεδρικό Διάταγμα (Π. Δ.) 1180/81. Το Π. Δ. ανέφερε ότι, για την χορήγηση άδειας εγκατάστασης ή λειτουργίας των εγκαταστάσεων που προβλέπονταν στους Πίνακες 3 & 4, απαιτείτο η υποβολή (και όχι η έγκριση) Μ.Π.Ε. Στην συνέχεια και σε εφαρμογή της Οδηγίας 85/337/27-6-1985, εκδόθηκε η Κ.Υ.Α. 69269/5387/1990.

## ΝΟΜΙΚΟ ΠΛΑΙΣΙΟ

- **Νόμος 1650/16-10-1986**, για την προστασία του περιβάλλοντος (Φ.Ε.Κ. 160/Α/16-10-1986).
- **Κ.Υ.Α. 69269/5387/1990** (Φ.Ε.Κ. 678/Β/25-10-1990): "Κατάταξη έργων και δραστηριοτήτων σε κατηγορίες, περιεχόμενο Μελέτης Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων (Μ.Π.Ε.), καθορισμός περιεχομένου Ειδικών Περιβαλλοντικών Μελετών (Ε.Π.Μ.) και λοιπές συναφείς διατάξεις, σύμφωνα με το Ν. 1650/1986".
- **Κ.Υ.Α. 75308/5512/1990** (Φ.Ε.Κ. 691/Β/2-11-1998): "Καθορισμός τρόπου ενημέρωσης των πολιτών και φορέων εκπροσώπησης τους για το περιεχόμενο της Μ.Π.Ε. των έργων και δραστηριοτήτων, σύμφωνα με την παράγραφο 2, άρθρο 6 του Ν. 1650/1986".
- **Κ.Υ.Α. 95209/16-11-1994** (Φ.Ε.Κ. 871/Β/23-11-1994): "Μεταβίβαση αρμοδιότητας έγκρισης περιβαλλοντικών όρων για ορισμένες Δραστηριότητες και Έργα της Α' Κατηγορίας Έργων και Δραστηριοτήτων του άρθρου 3 του Ν. 1650/1986 στους Νομάρχες".
- **Π. Δ. 1180/1981** (Φ.Ε.Κ. 293/Α/6-10-1981): "Περί ρυθμίσεως θεμάτων αναγομένων εις τα της ιδρύσεως και λειτουργίας βιομηχανιών, βιοτεχνιών, πάσης φύσεως μηχανολογικών εγκαταστάσεων και αποθηκών και της εκ τούτων διασφαλίσεως περιβάλλοντος εν γένει".

- **Π. Δ. 84/25-2-1984** (ΦΕΚ 33/Α/21-3-1984): "Ίδρυση, επέκταση, εκσυγχρονισμός, συγχώνευση και μετεγκατάσταση βιομηχανιών, βιοτεχνιών και αποθηκών μέσα στα όρια του ηπειρωτικού τμήματος του Νομού Αττικής και των νησιών Σαλαμίνας και Αίγινας".
- **Εγκύκλιος 17/21-4-1994**. Οδηγίες για την εφαρμογή διατάξεων της Κ.Υ.Α. 69269/5387/24-10-1990 και συγκεκριμένα θεμάτων εφαρμογής του άρθρου 8.
- **Κ.Υ.Α. 11294/1993** (ΦΕΚ 264/Β/15-4-1993): "Όροι λειτουργίας και επιτρεπόμενα όρια εκπομπών αερίων αποβλήτων από βιομηχανικούς λέβητες, ατμογεννήτριες, ελαιόθερμα και αερόθερμα που λειτουργούν με καύσιμο μαζούτ, ντήζελ ή αέριο".
- **Εγκύκλιος οικ. 60570/10-2-1998**: "Διαδικασία προέγκρισης χωροθέτησης και έγκρισης περιβαλλοντικών όρων για βιομηχανικές και βιοτεχνικές δραστηριότητες, σύμφωνα με τις διατάξεις του Ν.1650/1986, της Κ.Υ.Α. 69269/5387/1990 και της Κ.Υ.Α. 95209/1994".
- κ. λ. π.

Παρακάτω αναφέρονται κάποια βασικά άρθρα και παράγραφοι του προαναφερθέντος Νομικού Πλαισίου.

## **NΟΜΟΣ 1650/1986**

Σύμφωνα με το **άρθρο 3** του Νόμου, όλα τα Έργα και οι Δραστηριότητες κατατάσσονται σε τρεις Κατηγορίες ανάλογα με τις επιπτώσεις τους στο περιβάλλον. **Κριτήρια** για την κατάταξη τους είναι:

- Το **είδος** και το **μέγεθος του Έργου ή της Δραστηριότητας**.
- Το **είδος και η ποσότητα των ρύπων** που εκπέμπονται, καθώς και κάθε άλλη επίδραση στο περιβάλλον.
- Η δυνατότητα **να προληφθεί η παραγωγή ρύπων** από την εφαρμοζόμενη παραγωγική διαδικασία.
- Ο **κίνδυνος σοβαρού ατυχήματος** και η ανάγκη επιβολής περιορισμών για την προστασία του περιβάλλοντος.
- Με Απόφαση των Υπουργών Π.Ε.Χ.Ω. Δ.Ε. και Βιομηχανίας Ενέργειας και Τεχνολογίας, καθορίζεται αντιστοιχία της κατάταξης των βιομηχανικών Έργων και Δραστηριοτήτων της Κ.Υ.Α. 69269/5387/1990, σε Έργα ή Δραστηριότητες με γάλου, μεσαίου ή μικρού κινδύνου, με την αναφερόμενη στις πολεοδομικές διατάξεις διάκριση σε έργα ή δραστηριότητες υψηλής, μέσης και χαμηλής όχλησης.
- Σύμφωνα με το **άρθρο 4**, για την πραγματοποίηση νέων Έργων ή την επέκταση, τον εκσυγχρονισμό ή μετεγκατάσταση υφισταμένων Έργων ή Δραστηριοτήτων, απαιτείται η **έκδοση Απόφασης Έγκρισης Περιβαλλοντικών Όρων, που είναι απαραίτητη προϋπόθεση για την χορήγηση άδειας εγκατάστασης ή πραγματοποίησης του έργου**.

Η προαναφερθείσα Απόφαση, είναι κοινή απόφαση Υπουργού ΠΕ.ΧΩ. Δ.Ε. και των κατά περίπτωση συναρμόδιων Υπουργών.

- Για τα Έργα και Δραστηριότητες της **A' Κατηγορίας (I & II)**, απαιτείται η **προέγκριση χωροθέτησης** στις περιπτώσεις της παραγράφου 1 του άρθρου 4. Για τα Έργα της **B\_ Κατηγορίας**, η **προέγκριση είναι δυναμική**. Η διαδικασία για την προέγκριση, καθώς και τα απαιτούμενα δικαιολογητικά καθορίζονται στο άρθρο 8 της Κ.Υ.Α. 69269/5387/1990.
- **Προέγκριση δεν απαιτείται** σε Βιομηχανικές Περιοχές (ΒΙ.ΠΕ.) του Νόμου 4458/1965 (ΦΕΚ/33), όπως τροποποιήθηκε με τον Νόμου 742/1977 (ΦΕΚ/319) και στις περιπτώσεις που η χωροθέτηση προβλέπεται από εγκεκριμένο χωροταξικό ή πολεοδομικό ή ρυθμιστικό σχέδιο ή από τις ζώνες που καθορίζονται στο άρθρο 24, καθώς και στις βιομηχανικές μεταλλευτικές και λατομικές περιοχές που έχουν καθοριστεί σύμφωνα με την ισχύουσα νομοθεσία.
- Σύμφωνα με το **άρθρο 5** με κοινή Απόφαση του Υπουργού ΠΕ.ΧΩ.Δ.Ε. και του κατά περίπτωση αρμόδιου Υπουργού, **καθορίζεται το περιεχόμενο της Μ.Π.Ε.** Ο τρόπος που το Νομαρχιακό Συμβούλιο ενημερώνει κάθε πολίτη και τους φορείς εκπροσώπησης του, για να εκφράσουν την γνώμη τους, καθορίζεται με την Κ.Υ.Α. 75308/5512/1990.
- Σύμφωνα με το **άρθρο 6, αρμοδιότητα ελέγχου τήρησης περιβαλλοντικών όρων** έχουν:
  - Το Υ.ΠΕ.ΧΩ.Δ.Ε., αυτοτελώς
  - Τα όργανα της υπηρεσίας που είναι αρμόδια να εγκρίνουν: την ίδρυση, λειτουργία ή πραγματοποίηση έργου ή δραστηριότητας και
  - Τα Κλιμάκια Ελέγχου Ποιότητας Περιβάλλοντος (Κ.Ε.Π.Ε.).

### **Κ.Υ.Α. 69269/5387/1990**

- Σύμφωνα με την Κ.Υ.Α. 69269/5387/1990 (Φ.Ε.Κ. 678/Β/25-10-1990), όλες οι Βιομηχανικές και Βιοτεχνικές δραστηριότητες που σύμφωνα με τις ισχύουσες διατάξεις πρέπει, να εφοδιάζονται με άδεια εγκατάστασης/λειτουργίας, υποχρεούνται να υποβάλουν στις αρμόδιες Υπηρεσίες (Κεντρική ή Νομαρχιακή του Υ.ΠΕ.ΧΩ.Δ.Ε.) Μελέτη Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων (Μ.Π.Ε.), για έκδοση "Απόφασης Έγκρισης Περιβαλλοντικών Όρων".
- Σύμφωνα με το **άρθρο 4 της Κ.Υ.Α.**, όλες οι Δραστηριότητες που αναφέρονται στις **ΟΜΑΔΕΣ I και II του ΠΙΝΑΚΑ**, ανήκουν αντίστοιχα στην **ΑΙ και ΑΙΙ Κατηγορία Έργων & Δραστηριοτήτων**. Αρμόδια δε Υπηρεσία για την αξιολόγηση και έκδοση "Απόφασης Έγκρισης Περιβαλλοντικών Όρων" (βιομηχανικών και βιοτεχνικών δραστηριοτήτων), είναι η Κεντρική Υπηρεσία Περιβάλλοντος του Υ.ΠΕ.ΧΩ. Δ.Ε. (Τμήμα Βιομηχανιών της Δ/σης Ε.Α.Ρ.Θ., Πατησίων 147, τηλ.+301 8652493).

- Σύμφωνα με το **άρθρο 5**, όλες οι **υπόλοιπες Δραστηριότητες, κατατάσσονται στην Β' Κατηγορία**. Αρμόδια δε Υπηρεσία για την αξιολόγηση και έκδοση "Απόφασης Έγκρισης Περι/κών Όρων", είναι το Τμήμα / Γραφείο Περιβάλλοντος της Δ/σης Πολεοδομίας της Νομαρχιακής Αυτοδιοίκησης, που λειτουργεί η μονάδα. Επίσης οι Νομαρχιακές Υπηρεσίες είναι αρμόδιες, σύμφωνα με την Κ.Υ.Α. 95209/16-11-1994 για την αξιολόγηση και ορισμένων Δραστηριοτήτων της ΑΠ Κατηγορίας, που αναφέρονται συγκεκριμένα σ' αυτήν.
- Σύμφωνα με το **άρθρο 8**, στις περιπτώσεις, ίδρυσης, επέκτασης ή εκσυγχρονισμού μιας εγκατάστασης και εφ' όσον η εγκατάσταση ανήκει στην ΑΙ ή ΑΠ Κατηγορία, θα πρέπει ν' ακολουθείται πρώτα η διαδικασία που προβλέπεται στο άρθρο αυτό, δηλαδή η διαδικασία της **προέγκρισης χωροθέτησης** και στην συνέχεια η διαδικασία του άρθρου 9, δηλαδή η διαδικασία της έκδοσης Απόφασης Έγκρισης Περιβαλλοντικών Όρων.
- Σε περίπτωση που μία δραστηριότητα, δεν αναφέρεται στις Κ.Υ.Α. 69269/5387/1990 και 95209/16-11-1994 ή υπάρχει ασάφεια όσον αφορά **την κατάταξη της σε Κατηγορία Έργων & Δραστηριοτήτων**, τότε αρμόδια Υπηρεσία για την κατάταξη της, είναι η Κεντρική Υπηρεσία Περιβάλλοντος του Υ.ΠΕ.ΧΩ.Δ.Ε. (Τμήμα Βιομηχανιών - Δ/ση Ε.Α.Ρ.Θ.), στην οποία θα πρέπει ο ενδιαφερόμενος να υποβάλει σχετική αίτηση.
- Όσον αφορά την σύνταξη των Μ.Π.Ε. και ανάλογα σε ποια Κατηγορία Έργων & Δραστηριοτήτων ανήκει η μονάδα, δηλ. ΑΙ, ΑΠ ή Β, υπάρχουν αντίστοιχα οι ΠΙΝΑΚΕΣ 1,2 ή 3 στην Κ.Υ.Α. 69269/5387/1990, που θα πρέπει να ακολουθήσει ο ενδιαφερόμενος, κατά την σύνταξη της Μ.Π.Ε..

### **Κ.Υ.Α. 75308/5512/1990**

- Σύμφωνα με το **άρθρο 2**, η αρμόδια Δ/ση του Υ.ΠΕ.ΧΩ.Δ.Ε., διαβιβάζει μετ'επιστροφής ένα αντίγραφο της Μ.Π.Ε., στο Νομαρχιακό Συμβούλιο, σε 15 ημέρες από την υποβολή της. Επίσης διαβιβάζει αντίγραφα της Μ.Π.Ε. στη Δ/ση / Τμήμα Βιομηχανίας και στο Τμήμα Περιβάλλοντος της Νομαρχιακής Αυτοδιοίκησης που βρίσκεται η μονάδα για (την πραγματοποίηση αυτοψίας και) διατύπωση απόψεων. Στις περιπτώσεις Αθήνας και Θεσσαλονίκης, διαβιβάζεται αντίγραφο της Μ.Π.Ε. και στους αντίστοιχους Οργανισμούς Αθήνας και Θεσσαλονίκης.
- Το Νομαρχιακό Συμβούλιο φροντίζει για την δημοσιοποίηση της Μ.Π.Ε. (δημοσίευση στον τοπικό τύπο, πρόσκλησης των πολιτών κ.λ.π. ενδιαφερομένων για απόψεις), σε προθεσμία μικρότερη των 15 ημερών. Η διαδικασία της δημοσιοποίησης / υποβολής απόψεων, δεν μπορεί να υπερβεί τις 30 ημέρες.

### **Κ.Υ.Α. 95209/16-11-1994**

- Σύμφωνα με την Κ.Υ.Α. όσα Έργα και Δραστηριότητες αναφέρονται σ' αυτήν **μεταβιβάζεται η αρμοδιότητα στο Νομόρχη για την έκδοση Απόφασης Έγκρισης Περιβαλλοντικών Όρων**, σαν ΑΠ Κατηγορία. Εκτός των περιπτώσεων που αναφέρονται στην Διευκρίνιση και που έχουν εγκατεστημένη ισχύ ή δυναμικότητα μικρότερη από τα όρια που αναφέρονται στις περιπτώσεις αυτές, οπότε κατατάσσονται στην Β' Κατηγορία Έργων και Δραστηριοτήτων.

### **Π. Δ. 1180/1981**

- Από τις 25-10-1990, ημερομηνία έκδοσης της Κ.Υ.Α. 69269/5387/1990, το Π. Δ. **ισχύει** μόνο όσον αφορά: τα όρια εκπομπής ρυπαίνουσας ουσίας στην ατμόσφαιρα (άρθρο 2) και τις κατευθυντήριες τιμές υγρών αποβλήτων (άρθρο 3), κατά τα λοιπά δηλαδή υποβολή / αξιολόγηση των Μ.Π.Ε., ισχύουν οι διατάξεις της προαναφερθείσας Κ.Υ.Α..

### **Π. Δ. 84/25-2-1984**

- Σύμφωνα μ' αυτό απαγορεύεται η ίδρυση και εγκατάσταση οποιασδήποτε βιομηχανίας, βιοτεχνίας και αποθήκης μέσα στα όρια του ηπειρωτικού τμήματος του Νομού Αττικής και των νησιών Σαλαμίνας και Αίγινας, εκτός των περιπτώσεων που αναφέρονται συγκεκριμένα.
- Σύμφωνα με το **άρθρο 3** όλες οι βιομηχανίες, βιοτεχνίες και αποθήκες ανεξαρτήτως ιπποδύναμης υποχρεούνται να εφοδιασθούν με την προβλεπόμενη από τις κείμενες διατάξεις άδεια εγκατάστασης, επέκτασης και λειτουργίας (**δεν ισχύει το απαλλακτικό αδείας που ισχύει στην υπόλοιπη χώρα**).

### **ΕΓΚΥΚΛΙΟΣ 17/21-4-1994**

Σύμφωνα μ' αυτήν θα πρέπει όλα τα έργα και δραστηριότητες της Α' Κατηγορίας του άρθρου 4 της Κ.Υ.Α. 69269/5387/1990, κατά το στάδιο της Προέγκρισης Χωροθέτησης, εκτός από τα στοιχεία της Παραγράφου Ι του Πίνακα 3 να υποβάλουν και τα στοιχεία που προβλέπονται στην παρ. 1 του άρθρου 5 του Ν. 1650/1986, ώστε τελικά να υποβάλλεται μία "Τεχνική Έκθεση", σε εφαρμογή και της υπ' αριθμ. 1520/1993 Απόφασης του Συμβουλίου της Επικρατείας.

### **Κ.Υ.Α. 11294/1993**

- Σύμφωνα με τα **άρθρα 2 & 3** για τα αέρια απόβλητα των εγκαταστάσεων καύσης που λειτουργούν αντίστοιχα με πετρέλαιο μαζούτ και με πετρέλαιο ντήζελ ή αέριο, καθορίζονται **όρια εκπομπής σε δείκτη αιθάλης, σε διοξείδιο του άνθρακα**, καθώς και ο τρόπος δειγματοληψίας των αερίων.

- Σύμφωνα με το **άρθρο 4** όλες οι βιομηχανικές και βιοτεχνικές εγκαταστάσεις που χρησιμοποιούν σαν καύσιμο: πετρέλαιο μαζούτ, ντήζελ ή αέριο, πρέπει να διαθέτουν και να έχουν σε λειτουργία συγκεκριμένες **συσκευές και όργανα με τρήσεων**.
- Σύμφωνα με το **άρθρο 7** θα πρέπει να ορίζονται **υπεύθυνοι για την λειτουργία** των εγκαταστάσεων καύσης και να τηρούν **θεωρημένο βιβλίο** από Υ.ΠΕ.ΧΩ.Δ.Ε., καταγραφής των αποτελεσμάτων των απαραίτητων μετρήσεων.
- Οι **παραβάτες** των διατάξεων της Απόφασης αυτής υπόκεινται στις κυρώσεις των άρθρων 28,29 και 30 του Ν. 1650/1986, όπως τροποποιήθηκε με το άρθρο 98 (παρ. 12) του Ν. 1892/1990.

### **ΕΓΚΥΚΛΙΟΣ οικ. 60570/10-2-1998**

Σύμφωνα μ' αυτήν **δεν απαιτείται η τήρηση της διαδικασίας της Προέγκρισης Χωροθέτησης στις παρακάτω περιπτώσεις:**

- Βιομηχανικές και βιοτεχνικές δραστηριότητες, που δεν ανήκουν στην Α' Κατηγορία.
- Βιομηχανικές και βιοτεχνικές δραστηριότητες, που εγκαθίστανται σε εγκεκριμένες ΒΙ.ΠΕ., ΒΙ.ΠΑ., ΒΙΟ.ΠΑ, ΝΑ.ΒΙ.ΠΕ., κ. λ. π.
- Η εγκατάσταση συστημάτων προστασίας περιβάλλοντος όπως συστήματα περιορισμού της αέριας ρύπανσης (π. χ. κυκλώνες, σακκόφιλτρα), συστήματα επεξεργασίας αποβλήτων, κ. λ. π.
- Επέκταση / εκσυγχρονισμός, εφόσον δεν αυξάνεται η δυναμικότητα παραγωγής και η εκπομπή αποβλήτων.
- Επέκταση / κτιριακή για: αποθήκη, γραφεία, χώρων εστιάσεων και χώρων υγιεινής, στεγάστρων αυτοκινήτων (εξαιρούνται οι εγκαταστάσεις αποθήκευσης πετρελαιοειδών, φυσικού αερίου και LPG).

**Τα παραπάνω δεν ισχύουν εάν η μονάδα βρίσκεται μέσα σε προστατευόμενες ή προστατευτέες ή ευαίσθητες οικολογικά περιοχές, σύμφωνα με την ελληνική ή κοινοτική νομοθεσία ή σχετικές διεθνείς συμβάσεις (π. χ. Ramsar, Nature 2000).**

# **ΔΙΑΔΙΚΑΣΤΙΚΑ ΘΕΜΑΤΑ Μ.Π.Ε. ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΩΝ**

**Κατερίνα Ιακωβίδου**  
Χημικός / Υ.ΠΕ.ΧΩ.Δ.Ε.

## **1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ**

Ο ενδιαφερόμενος θα πρέπει απαραίτητα να γνωρίζει: την υφιστάμενη νομοθεσία, την αρμόδια Υπηρεσία (που θα πρέπει να υποβάλει το αίτημα του) και την Κατηγορία που ανήκει η βιομηχανική δραστηριότητα, σύμφωνα με τις διατάξεις της Κ.Υ.Α. 69269/5387/1990.

Η γνώση της **απαραίτητης διαδικασίας**, που θα πρέπει να ακολουθείται σε κάθε περίπτωση που υπάρχει αίτημα από μία Βιομηχανική Δραστηριότητα στις Υπηρεσίες Περιβάλλοντος του Υ.ΠΕ.ΧΩ.Δ.Ε., είναι βασική προϋπόθεση για την σωστή και μερικές φορές έγκαιρη (για περιπτώσεις χρηματοδοτήσεων) διεκπεραίωση ενός αιτήματος.

Η **σωστή διατύπωση** του αιτήματος, έχοντας πάντα υπόψη την ισχύουσα νομοθεσία και τα όρια εκπομπής των διαφόρων ρύπων στους αποδέκτες. Ιδιαίτερα σε θέματα κατάταξης σε Κατηγορία Έργων και Δραστηριοτήτων μίας βιομηχανικής δραστηριότητας, είναι σημαντικότατο θέμα.

Αρμόδια υπηρεσία για θέματα περιβάλλοντος βιομηχανικών δραστηριοτήτων, για τις ΑΙ και ΑΠ Κατηγορίας βιομηχανικές δραστηριότητες, είναι η Κεντρική Υπηρεσία Περιβάλλοντος του Υ. ΠΕ.ΧΩ. Δ.Ε., δηλαδή το Τμήμα Βιομηχανιών της Δ/σης Ε.Α.Ρ.Θ.. Για δε τις Β' Κατηγορίας βιομηχανικές δραστηριότητες, το Τμήμα / Γραφείο Περιβάλλοντος της Νομαρχιακής Αυτοδιοίκησης που λειτουργεί η μονάδα.

## **2. ΥΠΟΒΟΛΗ / ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ Μ.Π.Ε.**

Η βιομηχανία σε περίπτωση που έχει αίτημα για ανανέωση άδειας λειτουργίας, ίδρυση, επέκταση ή εκσυγχρονισμό θα πρέπει να υποβάλει Μ.Π.Ε, **σε εφαρμογή του άρθρου 9 της Κ.Υ.Α. 69269/5387/1990**, για έκδοση Απόφασης Έγκρισης Περ/κών Όρων, στις αρμόδιες Υπηρεσίες Περιβάλλοντος (Κεντρική ή Νομαρχιακή) ανάλογα σε ποια Κατηγορία Έργων και Δραστηριοτήτων ανήκει.

Η αρμόδια Υπηρεσία **θα ελέγξει** κατά πόσο η Μ.Π.Ε. έχει συνταχθεί σύμφωνα με τις διατάξεις της Κ.Υ.Α. 69269/5387/1990, καθώς και την **πληρότητα της Μελέτης** όσον αφορά τα απαραίτητα δικαιολογητικά που θα πρέπει να επισυνάπτονται (δηλαδή φωτοαντίγραφα αδειών: λειτουργίας, διάθεσης αποβλήτων, εγκεκριμένων μελετών επεξεργασίας και διάθεσης αποβλήτων, καθορισμού αποδέκτη υγρών αποβλήτων κ. λ. π.). Εάν η Μ.Π.Ε. δεν είναι πλήρης, ή θα ζητηθούν συμπληρωματικά στοιχεία ή θα επιστραφεί στον ενδιαφερόμενο για να επαναυποβληθεί.

Σε περίπτωση που είναι πλήρης, διαβιβάζεται στο Νομαρχιακό Συμβούλιο για γνωμοδότηση σε εφαρμογή των διατάξεων της Κ.Υ.Α. 75308/5512/1990 (εντός των προθεσμιών που προβλέπονται από την κείμενη νομοθεσία). Επίσης διαβιβάζονται αντίγραφα των Μ.Π.Ε. στις Νομαρχιακές Υπηρεσίες και στους Οργανισμούς Αθήνας και Θεσσαλονίκης, για απόψεις.

Όταν επιστραφούν τα αντίγραφα των Μ.Π.Ε. με τις γνωμοδοτήσεις, η Υπηρεσία Περιβάλλοντος προχωρεί στην σύνταξη Σχεδίου Απόφασης Έγκρισης Περιβαλλοντικών Όρων.

Το Σχέδιο Απόφασης, υπογράφεται από την ιεραρχία στο Υ.Π.Ε.ΧΩ.Δ.Ε., μέχρι Γενικό Δ/ντή Περιβάλλοντος και στην συνέχεια το Σχέδιο Απόφασης με ένα αντίγραφο της Μ.Π.Ε., διαβιβάζεται υπηρεσιακά στο συναρμόδιο Υπουργείο για συνυπογραφή (π. χ. Υπουργείο Ανάπτυξης).

Στην συνέχεια ο ενδιαφερόμενος υποβάλει την Απόφαση Έγκρισης Περιβαλλοντικών Όρων, με τα απαραίτητα δικαιολογητικά στο Τμήμα / Δ/ση Βιομηχανίας της Νομαρχιακής Αυτοδιοίκησης που λειτουργεί η δραστηριότητα, για έκδοση της άδειας εγκατάστασης / λειτουργίας.

Σημειώνεται ότι Μ.Π.Ε. υποβάλλεται στις Υπηρεσίες Περιβάλλοντος, μόνο εφόσον υπάρχει συγκεκριμένο αίτημα στο Τμήμα / Δ/ση Βιομηχανίας της Νομαρχιακής Αυτοδιοίκησης, διαφορετικά η Μ.Π.Ε. επιστρέφεται στον ενδιαφερόμενο, χωρίς καμία ενέργεια.

Στην περίπτωση που η δραστηριότητα ανήκει στην ΑΠ Κατηγορία και έχει γίνει μεταφορά των αρμοδιοτήτων στον Νομάρχη (σε εφαρμογή της Κ.Υ.Α. 95209/1994), τότε ακολουθείται σε γενικές γραμμές η ίδια διαδικασία και η Απόφαση εκδίδεται από τον Νομάρχη.

Στην περίπτωση που η δραστηριότητα ανήκει στην Β Κατηγορία τότε ακολουθείται η ίδια διαδικασία, χωρίς όμως να απαιτείται δημοσιοποίηση της Μ.Π.Ε. στο Νομαρχιακό Συμβούλιο.

### **3. ΠΡΟΕΓΚΡΙΣΗ ΧΩΡΟΘΕΤΗΣΗΣ**

Σε περίπτωση που η δραστηριότητα ανήκει στην Α Κατηγορία και το αίτημα της είναι ίδρυση, επέκταση ή εκσυγχρονισμός, τότε θα πρέπει να



ακολουθηθεί πρώτα η διαδικασία της προέγκρισης χωροθέτησης και μετά η διαδικασία της Έγκρισης Περιβαλλοντικών Όρων, που προαναφέρθηκε.

Παρακάτω περιγράφεται η **διαδικασία** της προέγκρισης χωροθέτησης.

Η ενδιαφερόμενη βιομηχανία θα πρέπει να **υποβάλει τα δικαιολογητικά του άρθρου 8 της Κ.Υ.Α. 69269/5387/1990, στην αρμόδια Δ/ση ΠΕ. & ΧΩ. της Περιφέρειας.**

Η Υπηρεσία αυτή διαβιβάζει αντίγραφα των δικαιολογητικών στις εμπλεκόμενες Νομαρχιακές Υπηρεσίες και στο Τμήμα Βιομηχανιών της Δ/σης Ε.Α.Ρ.Θ. του Υ. ΠΕ.ΧΩ. Δ.Ε., για γνωμοδότηση.

Στις καθορισμένες προθεσμίες θα πρέπει οι υπηρεσίες να απαντήσουν, οπότε η Δ/ση ΠΕ.ΧΩ. της Περιφέρειας προχωρεί στην Έκδοση **Απόφασης Προέγκρισης Χωροθέτησης ή Απαλλακτικό Προέγκρισης Χωροθέτησης ή μη Προέγκριση Χωροθέτησης.**

Καθοριστική είναι η γνωμοδότηση του Τμήματος Βιομηχανιών της Δ/σης Ε.Α.Ρ.Θ., που προαναφέρθηκε. Συνήθως εάν το Τμήμα Βιομηχανιών γνωμοδοτήσει ότι: "δεν επέρχονται ουσιαστικές διαφοροποιήσεις σε σχέση με τις επιπτώσεις τους στο περιβάλλον", με την πραγματοποιούμενη επέκταση / εκσυγχρονισμό ή ίδρυση μίας δραστηριότητας, η Δ/ση ΠΕ.&ΧΩ. εκδίδει **Απαλλακτικό Προέγκρισης Χωροθέτησης**. Σε περίπτωση που γνωμοδοτήσει ότι, "επέρχονται ουσιαστικές διαφοροποιήσεις σε σχέση με τις επιπτώσεις τους στο περιβάλλον, αλλά λαμβάνονται τα απαραίτητα μέτρα (από την δραστηριότητα) αντιμετώπισης των", τότε εκδίδεται Απόφαση Προέγκρισης Χωροθέτησης, με προϋποθέσεις. Σε περίπτωση δε που τα περιγραφόμενα μέτρα για την προστασία του περιβάλλοντος, δεν κριθούν ικανοποιητικά, τότε η Απόφαση που εκδίδεται είναι **μη Προέγκριση Χωροθέτησης**.

Σύμφωνα με πρόσφατο Νόμο τον 2516/1997 (ΦΕΚ159/Α/8-8-1997), οι προαναφερθείσες διαδικασίες έχουν διαφοροποιηθεί. Στην πράξη όμως δεν έχει γίνει ακόμα υλοποίηση αυτού του Νόμου, οπότε εξακολουθούν να ισχύουν οι διαδικασίες που προαναφέρθηκαν.

#### 4. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Κ.Υ.Α. 69269/5387/1990 (ΦΕΚ 678/Β/25-10-1990).

Κ.Υ.Α. 75308/5512/1990 (ΦΕΚ 691/Β/2-11-1990)

Κ.Υ.Α. 95209/1994 (ΦΕΚ 871/Β/23-11-1994)

Νόμος 2516/1997 (ΦΕΚ 159/Α/8-8-1997).

# ΣΥΝΤΑΞΗ Μ.Π.Ε. ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΚΑΙ ΒΙΟΤΕΧΝΙΚΩΝ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΩΝ

Κατερίνα Ιακωβίδου  
Χημικός/ Υ.ΠΕ.ΧΩ.Δ.Ε.

## 1. ΓΕΝΙΚΑ

Όσον αφορά την σύνταξη των Μ.Π.Ε. και ανάλογα σε ποια Κατηγορία Δραστηριοτήτων ανήκει η μονάδα, δηλ. ΑΙ, ΑΠ ή Β, θα πρέπει να συμπληρωθούν από τον ενδιαφερόμενο αντίστοιχα οι ΠΙΝΑΚΕΣ 1,2 ή 3 της Κ.Υ.Α. 69269/5387/1990. Παρακάτω αναφέρονται κάποια βασικά σημεία όσον αφορά την σύνταξη των Μ.Π.Ε. Συγκεκριμένα δίνονται στοιχεία για τις διάφορες Μελέτες που θα πρέπει να υποβάλλονται, ανάλογα με τις διάφορες διαδικασίες που ακολουθούνται ήτοι: προέγκριση χωροθέτησης, έκδοση Απόφασης Έγκρισης Περιβαλλοντικών Όρων, κ.λ.π.

*Σημαντικό θέμα είναι οι Μ.Π.Ε., να ανταποκρίνονται στην πραγματικότητα.*

Ένα σημείο που θα πρέπει να λαμβάνεται υπόψη, όταν κατατίθεται μια Μ.Π.Ε. είναι εάν πρόκειται για μελέτη περισσότερων της μίας παραγωγικής μονάδας (π. χ. συγκρότημα εργοστασίων), τότε η μεγαλύτερης Κατηγορίας Δραστηριότητα, παρασύρει και τις υπόλοιπες. Δηλαδή εάν η μία παραγωγική μονάδα είναι ΑΠ Κατηγορίας και οι υπόλοιπες είναι Β' Κατηγορίας, τότε θα πρέπει να υποβληθεί μελέτη ΑΠ Κατηγορίας, για το σύνολο των μονάδων.

Θα πρέπει να τονιστεί ότι, κατά την σύνταξη των Μ.Π.Ε., κατά αρχάς θα πρέπει ν' ακολουθούνται τα κεφάλαια των Πινάκων, που περιλαμβάνονται στην Κ.Υ.Α.

Στην συνέχεια θα πρέπει να δίνεται σημασία κυρίως, σε ορισμένα κεφάλαια των Πινάκων. Παράδειγμα στην περίπτωση του Πίνακα 2, κυρίως θα πρέπει να δοθεί έμφαση στα κεφάλαια 6 & 7 και όχι τόσο στα εισαγωγικά κεφάλαια 1-5. Τονίζεται αυτό διότι, σε αρκετές Μελέτες, τα εισαγωγικά κεφάλαια είναι πλήρως ανεπτυγμένα και τα κύρια κεφάλαια (6 & 7), καλύπτονται στοιχειωδώς. Αυτό βέβαια συνεπάγεται επιστροφή της Μελέτης στον ενδιαφερόμενο ή αποστολή, από την Υπηρεσία εγγράφου, για την συμπλήρωση της.

Επίσης θα πρέπει, στην περίπτωση που ζητούνται από τις Υπηρεσίες συμπληρωματικά στοιχεία, (για μια καλύτερη εικόνα της Μελέτης) κατά την υποβολή τους, να υποβάλλεται μια νέα Μελέτη συμπληρωμένη με τα στοιχεία που ζητήθηκαν, παρά να υποβάλλονται κάποιες πρόσθετες σελίδες. Δεδομένου ότι, η Μελέτη θα ακολουθήσει την διαδικασία της Δημοσιοποίησης, θα σταλεί σε

διάφορες Υπηρεσίες για γνωμοδότηση και είναι σημαντικό να έχει μία όσον το δυνατόν ολοκληρωμένη μορφή, ώστε να διευκολύνονται οι διάφορες Υπηρεσίες στις γνωμοδοτήσεις τους.

Επίσης σας ενημερώνω ότι, ολοκληρώθηκε πρόσφατα Προκαταρκτική Έρευνα που είχε ανατεθεί από το Υ.ΠΕ.ΧΩ.Δ.Ε. (σε Πανεπιστημιακό Ίδρυμα), για την "Σύνταξη Εξειδικευμένων Προδιαγραφών και Απαιτήσεων για την Εκπόνηση Μ.Π.Ε., ανά Κατηγορία Βιομηχανικής Δραστηριότητας και για Διάφορα Έργα".

## **2. ΣΥΝΤΑΞΗ Μ.Π.Ε. ΓΙΑ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΕΣ Α' ΚΑΤΗΓΟΡΙΑΣ**

Για τις Βιομηχανίες της Α' Κατηγορίας, απαιτείται η σύνταξη Μ.Π.Ε., σύμφωνα με τους Πίνακες 1 ή 2 της Κ.Υ.Α.. Όσον αφορά το περιεχόμενο αυτών, αναφέρονται παρακάτω τα βασικά κεφάλαια που θα πρέπει να περιλαμβάνουν οι Μελέτες.

### **1. Γενικά στοιχεία**

(Επωνυμία, είδος δραστηριότητας, παραγωγική ικανότητα, έδρα, ταχ. δ/ση έδρας, τηλέφωνο έδρας, αρμόδιος τεχνικός του εργοστασίου, συντάκτης μελέτης, κ. λ. π.).

### **2. Περίληψη**

Σύντομη περιγραφή της δραστηριότητας (σε μία σελίδα περίπου), με αναφορά στις α' ύλες στα γενικά στάδια παραγωγής και στα τελικά προϊόντα.

### **3. Γεωγραφική θέση**

Αναφορά στην συγκεκριμένη θέση της μονάδας, με αναφορά στα ανθρωπογενή και φυσικά οικοσυστήματα (οικισμοί, γεωργικές ζώνες, δρυμοί, δασικές εκτάσεις, κ. λ. π.). Αναφορά στις διάφορες ΖΟΕ, ΒΙΠΕ, ΓΠΣ κ. λ. π., που διέπουν την περιοχή. Χάρτης της ευρύτερης περιοχής, στον οποίο να σημειώνεται η θέση της μονάδας.

### **4. Υφιστάμενη κατάσταση ρύπανσης**

- Συνοπτική παρουσίαση των υφισταμένων πηγών ρύπανσης και εκτίμηση της κατάστασης του περιβάλλοντος, αναφορά στις δραστηριότητες της περιοχής με τις περιβαλλοντικές τους επιπτώσεις.
- Συνοπτική περιγραφή ανάγλυφου, μορφολογίας, σύσταση εδάφους κλίσεις εδάφους, κ. λ. π.
- Συνοπτική περιγραφή της υδρογεωλογίας της περιοχής, στοιχεία για υπόγεια ρεύματα.

- Περιγραφή των κλιματολογικών στοιχείων, ήτοι κατευθύνσεις ανέμων, ετήσιες βροχοπτώσεις, κ. λ. π..

## **5. Χλωρίδα · πανίδα**

Γενική περιγραφή της χλωρίδας, της πανίδας και τυχόν οικοσυστημάτων της περιοχής που βρίσκεται η εγκατάσταση.

## **6. Περιγραφή της δραστηριότητας και εκτίμηση των επιπτώσεων στο περιβάλλον**

### **6.1 Παραγωγική διαδικασία**

Στην περιγραφή της παραγωγικής διαδικασίας, πρέπει να περιλαμβάνονται εκτός των άλλων και οι διάφορες χημικές αντιδράσεις, που λαμβάνουν χώρα.

### **6.2. Σχέδιο κάτοψης και διάγραμμα ροής όλης της εγκατάστασης**

Στην Κάτοψη των εγκαταστάσεων κλίμακας 1:100 έως 1:500, πρέπει να σημειώνονται η ακριβής θέση και ο χαρακτηρισμός όλων των εγκαταστάσεων, επίσης να σημειώνονται τα σημεία εκπομπής αερίων, υγρών και στερεών αποβλήτων προς οιονδήποτε αποδέκτη. Ειδικά για τα αέρια απόβλητα, θα πρέπει τα σημεία εκπομπής να φαίνονται στα κτήρια που βρίσκεται η έξοδος (καμινάδα) των ρύπων και όχι στα κτήρια που προκύπτουν τα απόβλητα. Είναι σκόπιμο να δίνεται εκτός από το αναλυτικό διάγραμμα ροής (που σε ορισμένες δραστηριότητες είναι αρκετά περίπλοκο) και ένα συνοπτικό διάγραμμα ροής.

### **6.3. Χρήση νερού και ενέργειας**

Ο τρόπος ύδρευσης της εγκατάστασης. Οι εναλλακτικές λύσεις για τον τρόπο ύδρευσης. Γενικά στοιχεία νερού, ηλεκτρικής ενέργειας και καυσίμων.

Στις καταναλώσεις νερού πρέπει να δίνονται χωριστά οι καταναλώσεις, ανά παραγωγική γραμμή.

Σε περίπτωση που χρησιμοποιείται κάποιο μη συμβατικό καύσιμο, θα πρέπει να επισυνάπτεται στην Μ.Π.Ε. και Τεχνική Έκθεση, σε εφαρμογή της Κ.Υ.Α. 11535/27-4-1993.

### **6.4. Πρώτες ύλες προϊόντα**

Ποσότητες που αναφέρονται στην παραγωγική ικανότητα της μονάδας και όχι (όπως συνήθως παρατηρείται), ποσότητες που αναφέρονται σε προηγούμενα έτη λειτουργίας της μονάδας ή μέσοι όροι προηγούμενων ετών.

Επίσης να δίνονται στοιχεία για τις χρησιμοποιούμενες (ή αποθηκευόμενες) ποσότητες τοξικών ουσιών.

Σημειώνεται ότι μία βιομηχανία υπάγεται στις διατάξεις της νομοθεσίας για διαχείριση τοξικών και μόνο αν εμπορεύεται ή αποθηκεύει τοξικές ουσίες.

### **6.5.1. Αέρια απόβλητα**

Θα πρέπει να αναφέρεται η ποιοτική σύσταση των αερίων, να διευκρινίζεται όμως από πού προέρχονται τα στοιχεία. Δηλαδή εάν προέρχονται από μετρήσεις, από εκτιμήσεις, από βιβλιογραφία ή από άλλες αντίστοιχες βιομηχανικές δραστηριότητες.

Στην Μ.Π.Ε. θα πρέπει να περιλαμβάνονται στοιχεία που προκύπτουν από υ-πολογισμούς βάσει σχεδιασμού της μονάδας και ενδεικτικά να δίνονται στοιχεία από μετρήσεις.

### **6.5.2. Υγρά απόβλητα**

Ομοίως όπως και για τα αέρια απόβλητα, θα πρέπει να δίνονται στοιχεία που θα αναφέρονται στην παραγωγική ικανότητα της μονάδας και να δίνονται ενδεικτικά στοιχεία από μετρήσεις.

### **6.5.3. Στερεά απόβλητα**

Επίσης και όσον αφορά τα στερεά απόβλητα, πρέπει να δίνονται ποσότητες που να αναφέρονται στην παραγωγική ικανότητα της μονάδας, βάσει των οποίων θα έχει γίνει και ο σχεδιασμός του συστήματος επεξεργασίας.

### **6.5.4 Θόρυβος**

Τα αναμενόμενα επίπεδα θορύβου κατά την λειτουργία της εγκατάστασης, στα όρια του οικοπέδου που βρίσκεται η εγκατάσταση.

Τα επίπεδα θορύβου θα πρέπει να είναι εντός των ορίων της κείμενης νομοθεσίας (Π. Δ. 1180/1981).

## **7. Αντιμετώπιση των περιβαλλοντικών επιπτώσεων**

### **7.1. Αέρια απόβλητα**

Όσον αφορά τα συστήματα κατακράτησης των αέριων ρύπων, θα πρέπει να επισυνάπτονται prospectus (από τον κατασκευαστή). Επίσης να δίνονται τα τεχνικά χαρακτηριστικά τους (γεωμετρικά χαρακτηριστικά, αποδόσεις, σκαριφήματα, κ. λ. π.). Τα ξενόγλωσσα κείμενα από τα prospectus, εάν αποτελούν στοιχεία της Μ.Π.Ε., θα πρέπει να είναι μεταφρασμένα στην ελληνική γλώσσα (δεν απαιτείται επίσημη μετάφραση), ή να δοθεί κάποια περίληψη τους στην ελληνική.

Σε περίπτωση που σε μία δραστηριότητα τα αέρια απόβλητα προέρχονται μόνο από την χρήση καυσίμου, θα πρέπει να δίνεται η ποιοτική σύσταση των αερίων αποβλήτων, λαμβανομένων υπόψη των ορίων της Κ.Υ.Α. 11294/1993 (ΦΕΚ 264/Β/15-4-1993). Οποσδήποτε και στις υπόλοιπες περιπτώσεις πρέπει να δίνονται στοιχεία εκπομπής αέριων ρύπων, από την χρήση καυσίμου.

## 7.2. Υγρά απόβλητα

Αναλυτική περιγραφή του συστήματος επεξεργασίας. Στοιχεία, από τον σχεδιασμό και υπολογισμό του συστήματος, καθώς και η αρχή λειτουργίας αυτού.

Σε ορισμένες περιπτώσεις πρέπει να τεκμηριώνεται και ο λόγος επιλογής, ενός συγκεκριμένου τρόπου επεξεργασίας υγρών αποβλήτων, έναντι κάποιου άλλου.

Θα πρέπει να δίνεται προσοχή ειδικά στα υγρά απόβλητα τα όρια που καθορίζονται για τον συγκεκριμένο αποδέκτη που αποχετεύουν. Οποσδήποτε θα πρέπει οι τελικές τιμές να είναι εντός των ορίων της κείμενης νομοθεσίας.

Επίσης πρέπει να επισυνάπτεται στην Μ.Π.Ε. και η "άδεια επεξεργασίας & διάθεσης υγρών αποβλήτων" η άδεια σύνδεσης με κάποιο Αποχετευτικό Σύστημα (π. χ. ΕΥΔΑΠ, ΔΕΥΑΜΒ). Ακόμα πρέπει να επισυνάπτεται και φωτοαντίγραφο της "εγκεκριμένης μελέτης επεξεργασίας & διάθεσης υγρών αποβλήτων", από την Δ/νση / Τμήμα Υγιεινής της Νομαρχιακής Αυτοδιοίκησης που λειτουργεί η μονάδα.

Οι βιομηχανίες που λειτουργούν σε νομοθετημένη βιομηχανική περιοχή (ΒΙ. ΠΕ.) αν και έχουν άδεια να αποχετεύουν στο κεντρικό σύστημα επεξεργασίας υγρών αποβλήτων, θα πρέπει να εφοδιασθούν και με σχετική άδεια από την Δ/νση Υγιεινής.

Σε περίπτωση που η εταιρία δεν διαθέτει άδεια διάθεσης υγρών αποβλήτων, θα πρέπει ν' αναφέρεται στην Μ.Π.Ε., σε ποιο στάδιο ευρίσκεται για να της χορηγηθεί η άδεια ή οτιδήποτε άλλο στοιχείο. Εάν για οποιοδήποτε λόγο δεν έχει εφοδιασθεί με άδεια, να αναφερθεί η λύση που εφαρμόζει η βιομηχανία προσωρινά.

Θα πρέπει να δίνεται αναλυτική περιγραφή του συστήματος επεξεργασίας υγρών αποβλήτων, ξεκινώντας από την ποιότητα που θα έχουν τα υγρά απόβλητα πριν την επεξεργασία. Επίσης θα πρέπει να δίνεται η ποιότητα των υγρών αποβλήτων μετά από κάθε στάδιο επεξεργασίας, αναφέροντας και το % ποσοστό απόδοσης του κάθε σταδίου.

Τονίζεται ότι, στα στοιχεία των υγρών αποβλήτων θα πρέπει να δίνονται αυτά, που ανταποκρίνονται στην παραγωγική ικανότητα της μονάδας και όχι στην τρέχουσα παραγωγή.

## 7.3. Στερεά απόβλητα - Ιλύες - Τοξικά απόβλητα - Απορρίμματα

Τα μέτρα προστασίας, περιβάλλοντος, περιορισμού της ποσότητας των αποβλήτων και οι εναλλακτικές λύσεις διάθεσης των.

Να επισυνάπτεται φωτοαντίγραφο της άδειας διάθεσης στερεών αποβλήτων, εάν η διάθεση γίνεται σε χώρο εκτός του εργοστασίου.

Εάν η μονάδα διαθέτει τοξικά απόβλητα, θα πρέπει να επισυνάπτονται φωτοαντίγραφα, της "άδειας διαχείρισης τοξικών αποβλήτων" και της εγκεκριμένης "μελέτης διαχείρισης τοξικών αποβλήτων". Η άδεια για τα τοξικά απόβλητα σύμφωνα με την Κ.Υ.Α. 72751/3054/1985, είναι αρμοδιότητα του Νομάρχη, στην Νομαρχιακή Αυτοδιοίκηση του οποίου λειτουργεί η μονάδα.

Σε περίπτωση που τα τοξικά απόβλητα διατίθενται σε εταιρία η οποία θα αναλάβει την επεξεργασία τους ή την μεταφορά τους στο εξωτερικό, θα πρέπει αυτή η εταιρία να έχει σχετική άδεια από τον Νομάρχη, σε εφαρμογή των διατάξεων της Κ.Υ.Α., που προαναφέρθηκε.

### 3. ΣΥΝΤΑΞΗ Μ.Π.Ε. ΓΙΑ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΕΣ Β' ΚΑΤΗΓΟΡΙΑΣ.

Απαιτείται σύμφωνα με τον Πίνακα 3, η συμπλήρωση του Ερωτηματολογίου, καθώς και η υποβολή μια τεχνικής περιγραφής της μονάδας. Αυτό που κυρίως ενδιαφέρει τις Υπηρεσίες είναι, να δοθούν στοιχεία για:

- τα δημιουργούμενα απόβλητα (υγρά, στερεά και αέρια), καθώς και
- τα εγκατεστημένα συστήματα αντιρρύπανσης (τα γεωμετρικά χαρακτηριστικά τους, τα σκαριφήματα, ο τρόπος καθαρισμού, οι αποδόσεις, κ. λ. π.).

Επίσης σκόπιμο είναι στην Μ.Π.Ε. να επισυνάπτονται φωτοαντίγραφα των: α) άδειας λειτουργίας, β) άδειας επεξεργασίας & διάθεσης υγρών αποβλήτων, γ) εγκεκριμένης μελέτης επεξεργασίας & διάθεσης υγρών αποβλήτων, δ) άδειας διάθεσης στερεών αποβλήτων (και της αντίστοιχης εγκεκριμένης μελέτης), ε) άδειας διάθεσης τοξικών αποβλήτων (και της αντίστοιχης εγκεκριμένης μελέτης), στ) άδειας σύνδεσης με αποχετευτικό σύστημα π. χ. Ε.Υ. Δ.Α.Π., ζ) απόφαση καθορισμού του αποδέκτη των υγρών αποβλήτων, η) βεβαιώσεις από τους αρμόδιους φορείς για τους χώρους διάθεσης αποβλήτων, κ. λ. π.

### 4. ΣΥΝΤΑΞΗ Μ.Π.Ε. ΓΙΑ ΠΡΟΕΓΚΡΙΣΗ ΧΩΡΟΘΕΤΗΣΗΣ:

Σύμφωνα με το άρθρο 8 της Κ.Υ.Α. 69269/5387/1990, θα πρέπει ο ενδιαφερόμενος να καταθέσει στην Κεντρική ή Περιφερειακή Υπηρεσία του Υ. ΠΕ.ΧΩ.Δ.Ε., τα δικαιολογητικά που προβλέπονται στο άρθρο αυτό. Δηλαδή:

- α) Τοπογραφικό διάγραμμα της ευρύτερης περιοχής σε κλίμακα 1:50.000 έως 1:20.000, με ιδιαίτερη επισήμανση της θέσης του γηπέδου,
- β) Τοπογραφικό διάγραμμα του γηπέδου, κλίμακας 1:1000 έως 1:200.
- γ) Σειρά φωτογραφιών με ιδιαίτερη επισήμανση του γηπέδου της εγκατάστασης,
- δ) Ερωτηματολόγιο σύμφωνα με τον Πίνακα 3 του άρθρου 16 της εν λόγω Κ.Υ. Α.

Διευκρινίζεται ότι, σύμφωνα με την εγκύκλιο 17/21-4-1994 του Υ.ΠΕ.ΧΩ. Δ.Ε., κατά το στάδιο της προέγκρισης χωροθέτησης, απαιτείται η υποβολή "Τεχνικής Έκθεσης" και όχι του Ερωτηματολογίου του Πίνακα 3. Η Τεχνική Έκθεση θα πρέπει να περιλαμβάνει στοιχεία, που σε γενικές γραμμές να αποτελούν Μελέτη του Πίνακα 2, χωρίς όμως πολλές λεπτομέρειες όσον αφορά τα συστήματα αντιρρύπανσης. Είναι σκόπιμο, να συντάσσεται μια Μελέτη, σύμφωνα με το υπόδειγμα του ΠΙΝΑΚΑ 2, στο στάδιο της προέγκρισης χωροθέτησης και η ίδια Μελέτη (με μικρές προσθήκες στο κεφάλαιο της Αντιμετώπισης των Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων),

να υποβάλλεται και κατά το επόμενο στάδιο (δηλ. της έκδοσης Απόφασης Έγκρισης Περιβαλλοντικών Όρων).

Η Μελέτη κατά το στάδιο της προέγκρισης χωροθέτησης, θα πρέπει να περιλαμβάνει, εκτός των στοιχείων που προαναφέρθηκαν και τα παρακάτω στοιχεία:

- δυναμικότητα της μονάδας πριν και μετά την επέκταση / εκσυγχρονισμό.
- ιπποδύναμη, κατανάλωση καυσίμων, κατανάλωση νερού, πριν και μετά την επέκταση.
- ποσότητες υγρών, στερεών και αερίων αποβλήτων, πριν και μετά.
- στοιχεία από τα οποία να προκύπτει εάν, σε περίπτωση που υπάρχει αύξηση των ρύπων, τα συστήματα αντιρρύπανσης που διαθέτει η εταιρία, είναι ικανά να αντιμετωπίσουν την αύξηση της ρύπανσης ή απαιτείται ή εγκατάσταση πρόσθετων συστημάτων αντιρρύπανσης.
- στην περίπτωση που θα πρέπει να εγκατασταθούν νέα συστήματα αντιρρύπανσης, κατά το παρόν στάδιο, απαιτείται ν' αναφερθούν μόνο κάποια γενικά στοιχεία γι αυτά. Λεπτομέρειες όσον αφορά τα τεχνικά χαρακτηριστικά των συστημάτων, θα δοθούν κατά το επόμενο στάδιο, της αξιολόγησης της Μ.Π.Ε., για την έκδοση της Απόφασης Έγκρισης Περιβαλλοντικών Όρων.

Γενικά η Μελέτη κατά το στάδιο της Προέγκρισης, θα πρέπει να περιλαμβάνει στοιχεία από τα οποία να φαίνεται σαφώς, τι τροποποιείται με την επέκταση, καθώς και πώς αντιμετωπίζεται η αύξηση της ρύπανσης.

## **5. ΣΥΝΤΑΞΗ ΤΕΧΝΙΚΗΣ ΕΚΘΕΣΗΣ (σε εφαρμογή της Κ.Υ.Α. 11535/27-4-1993)**

Η Τεχνική αυτή Έκθεση συντάσσεται σε εφαρμογή της Κ.Υ.Α. 11535/27-4-1993, που αφορά **"επιτρεπόμενα είδη καυσίμων στις βιομηχανικές, βιοτεχνικές και συναφείς εγκαταστάσεις στους αποτεφρωτήρες νοσηλευτικών μονάδων και μέτρα για τις ανοικτές εστίες καύσης"**.

Σε περίπτωση που σε μια βιομηχανία, βιοτεχνία και λοιπά, δεν χρησιμοποιούνται τα επιτρεπόμενα είδη καυσίμων δηλ.: ντίζελ, μαζούτ, υγραέριο μίγμα, φωταέριο και φυσικό αέριο, των εκάστοτε νομίμων τύπων και προδιαγραφών, τότε απαιτείται η υποβολή, από τον ενδιαφερόμενο, της εν λόγω Τεχνικής Έκθεσης.

Τα στοιχεία αυτής της Τεχνικής Έκθεσης, μπορούν να αποτελούν κεφάλαιο της Μ.Π.Ε.. Στην περίπτωση όμως που η Μ.Π.Ε., έχει ήδη υποβληθεί και εγκριθεί και αργότερα παρουσιάζεται η ανάγκη για μια δραστηριότητα, να αλλάξει το καύσιμο που χρησιμοποιεί, τότε υποβάλει στην αρμόδια Υπηρεσία του Υ. Π.Ε.Χ.Ω. Δ.Ε. Τεχνική Έκθεση, σύμφωνα με την Κ.Υ.Α. που προαναφέρθηκε. Όταν αξιολογηθεί αυτή, τροποποιείται η Απόφαση Έγκρισης Περιβαλλοντικών Όρων και τίθενται πρόσθετοι όροι, που αφορούν την χρήση καυσίμου.



Παρακάτω αναφέρονται, σε γενικές γραμμές τα στοιχεία που θα πρέπει να περιλαμβάνει, η Τεχνική Έκθεση.

- Ονομασία και είδος επιχείρησης ή δραστηριότητας.
- Γεωγραφική θέση.
- Συνοπτική περιγραφή της παραγωγικής διαδικασίας.
- Είδος, ποσότητα και χαρακτηριστικά του καυσίμου.
- Διαδικασία και χαρακτηριστικά καύσης.
- Εκπομπές.

## 6. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑ

Θα πρέπει κατά την σύνταξη των Μ.Π.Ε., ο ενδιαφερόμενος να γνωρίζει: (α) για ποια περίπτωση θα συντάξει την μελέτη, οπότε και ποιο Πίνακα της Κ.Υ.Α. 69269/5387/90, θα ακολουθήσει και (β) ποια είναι τα επιτρεπόμενα όρια εκπομπής αερίων αποβλήτων, θορύβου, καθώς και οι κατευθυντήριες τιμές για τα υγρά απόβλητα στους αποδέκτες, βάσει της υφιστάμενης νομοθεσίας, (π. χ. Π. Δ. 1180/1981).

## 7. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Κ.Υ.Α. 69269/5387/1990 (ΦΕΚ 678/Β/25-10-1990)

Κ.Υ.Α. 11535/27-4-1993 (ΦΕΚ 328/Β/6-5-1993)

Κ.Υ.Α. 72751/3054/1985 (ΦΕΚ 665/Β/1-11-1985)

Π. Δ. 1180/1981 (ΦΕΚ 293/Α/6-10-1981).

Εγκύκλιος 17/21-4-1994 του Υ. ΠΕ.ΧΩ. Δ.Ε.

# **Ο ΝΟΜΟΣ 2545/97 ΠΕΡΙ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΕΣ ΚΑΙ ΕΠΙΧΕΙΡΗΜΑΤΙΚΕΣ ΠΕΡΙΟΧΕΣ (ΒΕΠΕ)**

*Αγιάλεω Ουέρκνεχ*

Τοπογράφος Μηχανικός - Χωροτάκτης, Περιφερειολόγος

## **I. Γενικά για το νέο νόμο**

Όπως γνωρίζετε η επιλογή του τόπου εγκατάστασης αποτελούσε και αποτελεί έναν από τους σημαντικότερους παράγοντες βιωσιμότητας και αποτελεσματικής λειτουργίας των βιομηχανικών εγκαταστάσεων. Μέχρι πριν από λίγα χρόνια αυτή η επιλογή ήταν ουσιαστικά ελεύθερη, δεδομένου ότι ο φορέας ίδρυσης της βιομηχανικής μονάδας (επιχειρηματίας) ήταν αυτός που επέλεγε ανάλογα με τη δραστηριότητα του τη θέση εγκατάστασης του και οι υπηρεσίες του Υπουργείου Βιομηχανίας με εμπειρικά κυρίως κριτήρια και χωρίς να προηγηθεί κανένα είδος σχεδιασμού, αποφάσιζαν για την έγκριση της θέσης (χορήγηση άδειας εγκατάστασης).

Έτσι στη μεταπολεμική Ελλάδα η έλλειψη χωροταξικού σχεδιασμού και χρήσεων γης αλλά και η έλλειψη βιομηχανικής υποδομής στην περιφέρεια οδήγησαν σε μεγάλες συγκεντρώσεις της βιομηχανίας στα μεγάλα αστικά κέντρα. Οι απρογραμμάτιστες αυτές συγκεντρώσεις οδήγησαν στη δημιουργία ασυμβίβαστων χρήσεων γης και στην υποβάθμιση της ποιότητας ζωής στον οικιστικό ιστό. Πέρα από την υποβάθμιση του οικιστικού ιστού, η μεγάλη διασπορά των βιομηχανικών εγκαταστάσεων, σαν αποτέλεσμα του ελεύθερου καθεστώτος εγκατάστασης, έχει σοβαρές αρνητικές επιπτώσεις και στην ανταγωνιστικότητα της βιομηχανίας, αφού πρέπει η ίδια να επιβαρυνθεί το συνολικό κόστος υποδομής και κατασκευής των δικτύων. Έτσι τα τελευταία χρόνια εκτός του ότι η αλλοίωση των χαρακτηριστικών του φυσικού περιβάλλοντος ήταν μεγάλη η προσπάθεια των Αρχών για ουσιαστικό έλεγχο και επιβολή των αναγκαίων μέτρων για την προστασία του περιβάλλοντος είναι αναποτελεσματικό.

Το Ελληνικό Κράτος σε μια προσπάθεια ενίσχυσης της περιφερειακής ανάπτυξης, αλλά και δημιουργίας φθηνής βιομηχανικής υποδομής για την προσέλκυση μεγάλων επενδύσεων σε περιφέρειες που προσφέρονταν για βιομηχανική ανάπτυξη, θεσμοθέτησε τις βιομηχανικές περιοχές (ΒΙΠΕ) και τις οργάνωσε, μέσο της ΕΤΒΑ. Αρχικά ο νόμος 4458/65 και σε συνέχεια το 742/77 και το Π. Δ. 136/85 κάλυψαν θεσμικά τα παραπάνω έργα και έτσι η ΕΤΒΑ με διαδικασίες κατά κύριο λόγο απαλλοτρίωσης αποκτούσε την απαραίτητη έκταση, την πολεοδομούσε και προχωρούσε στην κατασκευή των απαραίτητων

για τη λειτουργία της ΒΙΠΕ δικτύων (ύδρευσης, αποχέτευσης, επεξεργασίας αποβλήτων, ηλεκτρικών, τηλεπικοινωνιών κτλ). Οι 25 ΒΙΠΕ που δημιουργήθηκαν με αυτόν τον τρόπο τα τελευταία χρόνια διάσπαρτες σε όλη την περιφέρεια καλύπτουν σε μεγάλο βαθμό τις ανάγκες σε οργανωμένους χώρους για την εγκατάσταση μεγάλων βιομηχανικών μονάδων.

Όμως η εκρηκτική διάσταση που πήραν τα προβλήματα από τη μεγάλη συγκέντρωση βιομηχανιών στα μεγάλα αστικά κέντρα και ιδίως στο Λεκανοπέδιο Αττικής υποχρέωσαν την πολιτεία να επισπεύσει τις διαδικασίες θεσμοθέτησης χρήσεων γης για τη βιομηχανία. Το πρόβλημα έλλειψης οργανωμένης βιομηχανικής περιοχής δεν ήταν μόνο αιτία για την υποβάθμιση του οικιστικού ιστού, αλλά ήταν αιτία για την αδυναμία της βιομηχανίας να αναπτυχθεί σύμφωνα με τις ανάγκες της.

Έτσι το ενδιαφέρον σήμερα επικεντρώνεται κυρίως στη δημιουργία μικρότερων χώρων (ΒΙΟΠΑ ή ΒΙΠΑ) που στόχο έχουν να καλύψουν τις σύγχρονες απαιτήσεις των μεγάλων πόλεων, δηλαδή την συγκέντρωση νέων μικρών μονάδων ή αυτών που πρόκειται να μετεγκατασταθούν για την αποσυμφόρηση του οικιστικού ιστού ή την ανάπλαση τμημάτων αυτού. Οι νέοι οργανωμένοι αυτοί βιομηχανικοί χώροι θα καλύπτουν αυτή την αδυναμία και θα δώσουν στη βιομηχανία μία νέα σύγχρονη υποδομή που θα βελτιώσει, όχι μόνο τις συνθήκες λειτουργίας της, αλλά και την ανταγωνιστικότητα της μέσα από τη βελτίωση της υποδομής εγκατάστασης και λειτουργίας.

Με το νομό 2545/97 δημιουργήθηκε ένα νέο θεσμικό πλαίσιο που ανταποκρίνεται στις ανάγκες που αναφέρθηκαν παραπάνω για την δημιουργία οργανωμένων βιομηχανικών και επιχειρηματικών περιοχών.

Πιο συγκεκριμένα με το προτεινόμενο νομοσχέδιο θεσμοθετούνται νέες μορφές βιομηχανικών περιοχών, οι Βιομηχανικές και Επιχειρηματικές Περιοχές (ΒΕΠΕ), προσδιορίζονται οι κατηγορίες αυτών και καταγράφονται συνοπτικά οι δραστηριότητες που μπορούν ν' αναπτυχθούν στους νέους οργανωμένους βιομηχανικούς χώρους. Στο πλαίσιο αυτό το Υπουργείο Ανάπτυξης έχει σκοπό να δώσει ιδιαίτερο βάρος στη δημιουργία και κλαδικών βιοτεχνικών πάρκων που στόχο έχουν την συγκέντρωση μονάδων του ίδιου κλάδου ή συμπληρωματικών δραστηριοτήτων όπου με την δημιουργία της ειδικής υποδομής που είναι απαραίτητη για το συγκεκριμένο κλάδο, να επιτυγχάνεται η ποιοτική αναβάθμιση και η βελτίωση της ανταγωνιστικότητας των κλάδων αυτών.

Εξάλλου η διαδικασία ίδρυσης των ΒΕΠΕ μπαίνει σε μια νέα βάση. Συγκεκριμένα παύει να ισχύει το μονοπώλιο της ΕΤΒΑ και σαν φορείς ίδρυσης των ΒΕΠΕ μπορούν να δραστηριοποιηθούν νομικά πρόσωπα Δημοσίου ή Ιδιωτικού Δικαίου που με ιδιωτικοοικονομικά κριτήρια και χωρίς τις χρονοβόρες διαδικασίες που απαιτεί η ίδρυση από δημόσιο φορέα μπορούν να μειώσουν το κόστος, αλλά και το χρόνο ίδρυσης. Το κύριο χαρακτηριστικό της διαδικασίας ίδρυσης των ΒΕΠΕ είναι ότι αυτές μπορούν να ιδρύονται από κάθε πρόσωπο του ιδιωτικού και δημόσιου τομέα, με την προϋπόθεση όμως ότι για τον σκοπό αυτό θα πρέπει να συστήσουν μια ανώνυμη εταιρία (φορέας ΒΕΠΕ), που πρέπει να πληροί ορισμένες προϋποθέσεις (πχ πρέπει να έχει συγκεκριμένο κεφάλαιο και πρέπει

να εξασφαλίζει την απαιτούμενη έκταση). Εκτιμάται βέβαια ότι παραγωγικοί και αναπτυξιακοί φορείς (Επιμελητήρια, Τοπική Αυτοδιοίκηση κ. λ. π.), θα δραστηριοποιηθούν στην κατεύθυνση της ίδρυσης ΒΕΠΕ, αφού έργα αυτής της μορφής ενδιαφέρουν τις ίδιες τις παραγωγικές ενώσεις. Η επιλογή του εταιρικού τύπου της ανώνυμης εταιρίας γίνεται για να υπάρχει ένα συγκεκριμένο νομικό πρόσωπο και γιατί ο συγκεκριμένος τύπος εταιρίας υποβάλλεται σε κάποιο έλεγχο σ' ο,τι αφορά την ίδρυση του και τη λειτουργία του.

Την ίδρυση μπορεί να ζητήσει ο φορέας ΒΕΠΕ ή και οι μέτοχοι που θα τον αποτελέσουν, με αίτηση τους που υποβάλλεται στο Υπουργείο Ανάπτυξης. Η αίτηση θα πρέπει να συνοδεύεται από μελέτη σκοπιμότητας, μελέτη περιβαλλοντικών επιπτώσεων και καταστατικό ή σχέδιο καταστατικού του φορέα ΒΕΠΕ. Η ίδρυση ΒΕΠΕ και ο συγκεκριμένος φορέας ΒΕΠΕ εγκρίνεται με κοινή απόφαση των Υπουργών Ανάπτυξης και Περιβάλλοντος, ύστερα από γνώμη της 9 μελούς γνωμοδοτική επιτροπή.

Η πολεοδομική-ρυμοτομική μελέτη που έχει καταρτίσει ο φορέας ΒΕΠΕ εγκρίνεται με απόφαση του Οικίου Γενικού Γραμματέα Περιφέρειας. Στην πολεοδομική-ρυμοτομική μελέτη πρέπει να προβλέπεται αυξημένη ζώνη πρασίνου στην ΒΕΠΕ, χώροι εξυπηρέτησης των εργαζόμενων και των συναλλασσόμενων, νέες σύγχρονες υπηρεσίες κ. λ. π. Οι νέοι αυτοί χώροι έχουν ως στόχο να καλύψουν, πέρα από το μεταποιητικό τομέα, ένα ευρύτερο φάσμα της επιχειρηματικής δράσης, με έμφαση την ανάπτυξη υπηρεσιών που εξυπηρετούν, όχι μόνο την παραγωγική δράση, αλλά και την γενικότερη αναπτυξιακή προσπάθεια. Γι' αυτό άλλωστε αναφερόμαστε σε βιομηχανικές και επιχειρηματικές περιοχές και όχι μόνο σε βιομηχανικές, όπως παλαιότερα.

Οι μελέτες και τα σχέδια ανέγερσης των κτιρίων και γενικά εκτέλεσης των οικοδομικών έργων συντάσσονται και εκτελούνται από τον φορέα ίδρυσης ΒΕΠΕ. Η οικοδομική άδεια θα πρέπει να χορηγηθεί μέσα σε προθεσμία 30 ημερών.

Ο φορέας ίδρυσης ΒΕΠΕ θα πρέπει να ολοκληρώσει τα έργα υποδομής στη ΒΕΠΕ το αργότερο μέσα σε 4 χρόνια από την έγκριση της. Αν δεν τηρηθεί η προθεσμία αυτή η απόφαση έγκρισης της ΒΕΠΕ ανακαλείται και ο φορέας ΒΕΠΕ κηρύσσεται έκπτωτος.

Η εγκατάσταση των βιομηχανιών, βιοτεχνιών και λοιπών επιχειρήσεων γίνεται είτε με την μεταβίβαση της κυριότητας των οικοπέδων και οικοδομημάτων που βρίσκονται στη ΒΕΠΕ από τον ιδιοκτήτη είτε με τη μεταβίβαση άλλου εμπραγμάτου δικαιώματος είτε με βάση εκμίσθωση ή άλλη ενοχική σχέση. Για την ίδρυση ΒΕΠΕ επιτρέπεται η αναγκαστική απαλλοτρίωση με κοινή απόφαση των Υπουργών Οικονομικών και Ανάπτυξης. Επίσης επιτρέπεται η παραχώρηση στον φορέα ΒΕΠΕ της χρήσης αιγιαλού και παραλίας για χρονικό διάστημα μέχρι 50 χρόνια με απόφαση των Υπουργών Ανάπτυξης, Οικονομικών και Εμπορικής Ναυτιλίας. Επίσης η ΒΕΠΕ ή τμήμα της μπορεί ν' αναγνωρίζεται ως ελεύθερη ζώνη ή να καθορίζονται σ' αυτές Ελεύθερα Τελωνειακά Συγκροτήματα.

Η διοίκηση και διαχείριση της ΒΕΠΕ ανήκει στον φορέα ΒΕΠΕ μέχρι την ολοκλήρωση του έργου. Στη συνέχεια πρέπει να μεταβιβασθεί σε ανώνυμη εταιρία στην οποία έχουν δικαίωμα συμμετοχής οι ιδιοκτήτες γης στην ΒΕΠΕ. Στην διοίκηση όμως αυτής θα συμμετέχουν και οι ΟΤΑ, Επιμελητήρια και η Νομαρχιακή αυτοδιοίκηση. Η συμμετοχή των ίδιων των εγκαταστημένων στη διαχείριση και διοίκηση της ΒΕΠΕ, αλλά και οι δυνατότητες δημιουργίας νέων συγχρόνων κοινών υπηρεσιών μετατρέπουν την ΒΕΠΕ από στατικό χώρο εγκατάστασης σε ένα αναπτυξιακό κέντρο με διαφορετικούς απ'ότι μέχρι σήμερα προσανατολισμούς. Για τη μεταβίβαση συνάπτεται σύμβαση, η οποία εγκρίνεται από τον Υπουργό Ανάπτυξης.

Η διοίκηση και η διαχείριση, καθώς και οι σχέσεις εγκατεστημένων επιχειρήσεων με τον φορέα ΒΕΠΕ ή μεταξύ τους, καθώς και κάθε άλλο σχετικό θέμα ρυθμίζονται με τους κανονισμούς λειτουργίας ΒΕΠΕ που καταρτίζονται από τον φορέα ΒΕΠΕ, εγκρίνονται από τον Υπουργό Ανάπτυξης και δημοσιεύονται στην Εφημερίδα της Κυβερνήσεως.

Οι ΒΕΠΕ και οι φορείς ΒΕΠΕ εποπτεύονται από το Υπουργείο Ανάπτυξης.

Κάθε δικαιοπραξία του φορέα ΒΕΠΕ που αναφέρεται στην ίδρυση και λειτουργία της ΒΕΠΕ απαλλάσσεται από κάθε φόρο, τέλος ή εισφορά, με εξαίρεση τον ΦΠΑ.

Μετά την έγκριση ίδρυσης της ΒΕΠΕ οι προϋπολογιζόμενες από τον φορέα ΒΕΠΕ δαπάνες για την ίδρυση και την οργάνωση των ΒΕΠΕ μπορεί να επιχορηγούνται από το Υπουργείο Ανάπτυξης. Η επιχορήγηση ανέρχεται σε ποσοστό 60% επί του ύψους του επενδυτικού σχεδίου και εγκρίνεται με απόφαση του Υπουργού Ανάπτυξης, ύστερα από γνωμοδότηση 9μελούς Επιτροπής. Προς το παρόν η ενίσχυση αυτή στο μεγαλύτερο μέρος θα καλυφθεί από πόρους του Επιχειρησιακού Προγράμματος Βιομηχανίας που βρίσκεται σε εξέλιξη και στο οποίο υπάρχει ειδικό υποπρόγραμμα για τη βελτίωση της βιομηχανικής υποδομής.

Για τις υφιστάμενες ΒΠΠΕ προβλέπεται ότι οι ΒΠΠΕ της ΕΤΒΑ θα εξακολουθήσουν να διέπονται από τους ν. 4458/65 και ν. 742/77, από τους κανονισμούς λειτουργίας τους και από τις λοιπές πράξεις κανονιστικού περιεχομένου που έχουν εκδοθεί κατ'εξουσιοδότηση αυτών. Αυτές οι ΒΠΠΕ μπορεί στη συνέχεια με απόφαση του Υπουργού Ανάπτυξης, ύστερα από γνώμη της ΕΤΒΑ, να εντάσσονται στις διατάξεις του παρόντος νόμου. Η οργάνωση των λοιπών ΒΠΠΑ ή ΒΙΟΠΑ που έχουν καθορισθεί με βάση τις διατάξεις της οικιστικής και πολεοδομικής νομοθεσίας υπάγονται στις διατάξεις αυτού του νόμου.

Με την επιφύλαξη της παραπάνω μεταβατικής ρύθμισης, οι νόμοι 4458/65 και 742/1977 για τις ΒΠΠΕ καταργούνται και έτσι το καθεστώς ίδρυσης και διαχείρισης των Βιομηχανικών και Επιχειρηματικών Περιοχών θα αντιμετωπίζεται με ένα μόνο νόμο. Μ' αυτό τον τρόπο απλουστεύονται και οι σχετικές γραφειοκρατικές διαδικασίες και διευκολύνεται η προώθηση του σχετικού προγράμματος.

Τα ειδικότερα οφέλη που επιδιώκονται με τη νέα αυτή ρύθμιση για τις ΒΕΠΕ

μπορούν να συνοψισθούν στα εξής:

- Αποφεύγεται η διασπορά των βιομηχανικών μονάδων. Έτσι δεν αλλοιώνονται ούτε υποβαθμίζονται μεγάλες εδαφικές περιοχές.
- Δημιουργείται οργανωμένη δόμηση που προσαρμόζεται στις περιβαλλοντικές συνθήκες της περιοχής.
- Οι αυξημένοι χώροι πρασίνου διαμορφώνουν μία αισθητική εικόνα πολύ διαφορετική από αυτή των σημερινών βιομηχανικών περιοχών.
- Οι συνθήκες εργασίας είναι σαφώς καλλίτερες και παρέχεται η δυνατότητα να ληφθούν συνολικά μέτρα για την προστασία του περιβάλλοντος.
- Διευκολύνεται ο έλεγχος των εγκαταστάσεων είτε από τους ίδιους τους εγκατεστημένους είτε από τις δημόσιες αρχές.

Αλλά και για τους ίδιους τους εγκατεστημένους προκύπτουν σημαντικά οφέλη, αφού:

- Υπάρχουν οικονομίες κλίμακας από τη δημιουργία κοινών εγκαταστάσεων (π. χ. Λεβητοστάσια, αποθηκευτικοί χώροι εκθεσιακοί χώροι).
- Είναι πολύ χαμηλότερο το κόστος της γενικής υποδομής (δίκτυα ύδρευσης, αποχέτευσης, ενέργειας, επικοινωνιών κ. λ. π.).
- Είναι δυνατή η χρήση νέων σύγχρονων υποδομών όπως η ηλεκτρονική διασύνδεση με δίκτυα πληροφοριών ή τράπεζες δεδομένων.
- Διευκολύνεται η προσέλκυση δορυφορικών ή συμπληρωματικών μονάδων.
- Παρέχεται η δυνατότητα δημιουργίας κοινόχρηστων χώρων που βοηθούν σημαντικά στη βελτίωση της τεχνοδομής και της εμπορικής ανάπτυξης των εγκατεστημένων επιχειρήσεων. Στους χώρους αυτούς μπορούν να λειτουργήσουν εκθεσιακά κέντρα ή κέντρα προβολής προϊόντων, συνεδριακά κέντρα, να γίνει εγκατάσταση επιστημονικών ή ερευνητικών ινστιτούτων καθώς και υπηρεσιών του Δημόσιου Τομέα και κοινοφελών οργανισμών.

## **II. Ανάλυση κατ' άρθρο τον νόμου 2545/97**

Το νομοσχέδιο διαιρείται σε 7 κεφάλαια, τα οποία περιλαμβάνουν 22 άρθρα. Το κεφάλαιο Α' περιλαμβάνει τις γενικές διατάξεις και αποτελείται από τα άρθρα 1 έως 2. Το κεφάλαιο Β' ρυθμίζει τη διαδικασία καθορισμού της ΒΕΠΕ και αποτελείται από τα άρθρα 3 έως 6. Το κεφάλαιο Γ' ρυθμίζει τις διαδικασίες πολεοδόμησης και οργάνωσης των ΒΕΠΕ και αποτελείται από τα άρθρα 7 έως 10. Το κεφάλαιο Δ' ρυθμίζει την διοίκηση και διαχείριση των ΒΕΠΕ και αποτελείται από τα άρθρα 11 έως 13. Το κεφάλαιο Ε' ρυθμίζει τα ζητήματα απαλλοτριώσεων και φοροαπαλλαγών και αποτελείται από τα άρθρα 14 έως 16. Το κεφάλαιο ΣΤ' ρυθμίζει τα της χρηματοδότησης των ΒΕΠΕ και αποτελείται από τα άρθρα 17 έως 18 και τέλος το κεφάλαιο Ζ' περιλαμβάνει τις μεταβατικές και τελικές διατάξεις και αποτελείται από τα άρθρα 19 έως 22. Τα άρθρα αυτά αναλύονται ειδικότερα ως εξής:

Με το **άρθρο 1** του νομοσχεδίου καθορίζονται οι μορφές των ΒΕΠΕ που μπορούν να υποδεχθούν βιομηχανίες και βιοτεχνίες ανάλογα με το βαθμό όχλησης τους. Ως περιβαλλοντικό κριτήριο για τον καθορισμό των κατηγοριών ΒΕΠΕ χρησιμοποιείται ο βαθμός όχλησης με βάση τις υπουργικές αποφάσεις 69269/90 και 10537/93 και όπως αυτές ισχύουν ή ενδεχόμενα θα τροποποιηθούν στο μέλλον. Με το ίδιο άρθρο παρέχεται η δυνατότητα να καθορίζονται και νέες περιοχές που μπορούν να εξυπηρετούν και άλλους επιχειρηματικούς κλάδους (εμπόριο, τουρισμό κλπ).

Στο **άρθρο 2** καθορίζονται οι δραστηριότητες που επιτρέπεται να ενταχθούν σε μία επιχειρηματική περιοχή. Οι δραστηριότητες αυτές είναι πολύ περισσότερες από τις χρήσεις που επιτρέπει το από 23-2-87 Π. Δ ή το 166 Π. Δ. όπως είναι ευρύτερα γνωστό και έχουν στόχο να μπορούν οι ΒΕΠΕ να παρέχουν νέες σύγχρονες υπηρεσίες. Έτσι οι ΒΕΠΕ παύουν να είναι ένας χώρος συγκέντρωσης ανεξάρτητων βιομηχανικών και βιοτεχνικών μονάδων αλλά ένας χώρος συγκέντρωσης πολλαπλών αναπτυξιακών λειτουργιών.

Με το **άρθρο 3** προσδιορίζεται ο φορέας που επιτρέπεται να ιδρύει και να οργανώνει ΒΕΠΕ (φορέας ΒΕΠΕ). Με τη διάταξη αυτή παρέχεται η δυνατότητα σε φυσικά ή νομικά πρόσωπα να συστήνουν φορείς για την ίδρυση ΒΕΠΕ με τις προϋποθέσεις που αναφέρονται στο άρθρο αυτό. Οι προϋποθέσεις αυτές είναι αναγκαίες για να εξασφαλισθεί η αξιοπιστία του φορέα. Έτσι η ύπαρξη μετοχικού κεφαλαίου που δεν μπορεί να είναι κατώτερο του 10% του κόστους του έργου αποτελεί το ελάχιστο ποσό που απαιτείται να έχει ο φορέας προκειμένου να υλοποιήσει το έργο. Η απόδειξη της ύπαρξης της απαιτούμενης έκτασης δεν σημαίνει ότι ο φορέας πρέπει κατ' ανάγκην να είναι ιδιοκτήτης της έκτασης, αλλά μέσω συμφωνίας με τους κατόχους των εκτάσεων γης μπορεί να διασφαλίζεται η συναίνεση για την δημιουργία της ΒΕΠΕ. Η απαιτούμενη χρηματοοικονομική υποστήριξη πρέπει να καλύπτει τουλάχιστον το ποσό της ίδιας συμμετοχής για την ίδρυση της ΒΕΠΕ. Την απαιτούμενη ικανότητα και τεχνογνωσία αν ο ίδιος δεν διαθέτει μπορεί να εξασφαλίσει μέσω συνεργασίας ή σύμπραξης για την εκτέλεση ορισμένων τεχνικών έργων.

Με το **άρθρο 4** ρυθμίζεται η διαδικασία καθορισμού της ΒΕΠΕ. Συγκεκριμένα ορίζεται ότι για τον καθορισμό της ΒΕΠΕ θα πρέπει να υποβληθεί αίτηση στο Υπουργείο Ανάπτυξης, η οποία θα πρέπει να συνοδεύεται από ορισμένα δικαιολογητικά και έγγραφα. Αυτά είναι η μελέτη σκοπιμότητας και η μελέτη περιβαλλοντικών επιπτώσεων.

Η μελέτη σκοπιμότητας και οικονομικής βιωσιμότητας θα στηρίζεται σε αναπτυξιακές προοπτικές βάσει πραγματικών δεδομένων που διαγράφονται (αυξημένο επενδυτικό ενδιαφέρον, ανάγκη συγκέντρωσης λόγω μετεγκατάστασης, πρόβλεψη από το χωροταξικό και πολεοδομικό σχεδιασμό, ανυπαρξία βιομηχανικής υποδομής, σύνδεση με άλλα αναπτυξιακά έργα, εξυπηρέτηση βιομηχανικής δραστηριότητας μεγάλων αστικών κέντρων κλπ). Σε ό, τι αφορά τη βιωσιμότητα του έργου ο φορέας, αφού παραθέσει πλήρη ανάλυση των έργων που θα κατασκευασθούν, υποχρεούται να παραθέσει το

χρηματοδοτικό σχήμα που θα καλύψει την εκτέλεση των έργων, το χρονοδιάγραμμα ολοκλήρωσης και τα αναμενόμενα έσοδα από πωλήσεις ή άλλες υπηρεσίες καθώς και τα προσδοκώμενα οφέλη και την απόδοση των κεφαλαίων που επενδύονται.

Η μελέτη περιβαλλοντικών επιπτώσεων αναφέρεται στις αναμενόμενες από το σύνολο του έργου της ΒΕΠΕ επιπτώσεις στο περιβάλλον και συντάσσεται σύμφωνα με τις ισχύουσες διατάξεις. Οι επιμέρους μονάδες που θα εγκατασταθούν έχουν υποχρέωση υποβολής μελέτης περιβαλλοντικών επιπτώσεων ξεχωριστά η κάθε μία σύμφωνα με την ΚΥΑ 69269/90 όπως αυτή ήθελε τροποποιηθεί.

Η αίτηση και τα δικαιολογητικά εξετάζονται από την αρμόδια υπηρεσία η οποία εισηγείται σχετικά στον Υπουργό Ανάπτυξης.

Στο ίδιο άρθρο προβλέπεται η έκδοση κοινής απόφασης των Υπουργών Ανάπτυξης και ΠΕΧΩΔΕ στην οποία θα καθορίζονται οι προϋποθέσεις που πρέπει να πληροί ο φορέας Ίδρυσης της ΒΕΠΕ, ο τύπος και το περιεχόμενο της αίτησης και τα κριτήρια επιλογής της προτεινόμενης θέσης ΒΕΠΕ.

Με το **άρθρο 5** ρυθμίζονται τα της έγκρισης του καθορισμού της ΒΕΠΕ, του φορέα ΒΕΠΕ και της μελέτης περιβαλλοντικών επιπτώσεων.

Προκειμένου να εκδοθεί η σχετική εγκριτική κοινή απόφαση των Υπουργών Ανάπτυξης και ΠΕΧΩΔΕ απαιτείται και η γνώμη του αρμόδιου κατά τόπο Νομαρχιακού Συμβουλίου. Ειδικά για τις ΒΕΠΕ Αθήνας και Θεσσαλονίκης, απαιτείται επιπλέον και η γνώμη των Οργανισμών Αθήνας και Θεσσαλονίκης αντίστοιχα. Σε κάθε άλλο δε νομό όπου λειτουργεί αντίστοιχος Οργανισμός Ρυθμιστικού Σχεδίου απαιτείται επιπλέον και η γνώμη του Οργανισμού αυτού. Στο ίδιο άρθρο καθορίζονται τα βασικά στοιχεία του περιεχομένου της απόφασης έγκρισης καθορισμού της ΒΕΠΕ.

Η αναστολή των οικοδομικών αδειών και οικοδομικών εργασιών που προβλέπεται από την παράγραφο 3 του ίδιου άρθρου έχει ως στόχο να προλάβει πιθανές ανοικοδομήσεις κτιρίων που να μην συμβιβάζονται με την εγκεκριμένη πολεοδομική μελέτη.

Επίσης στο ίδιο άρθρο τίθεται χρονικός περιορισμός για την ολοκλήρωση των έργων στη ΒΕΠΕ και για την έναρξη της λειτουργίας της. Ο χρονικός αυτός περιορισμός ανέρχεται σε 4 χρόνια από την έγκριση της ΒΕΠΕ και με την προϋπόθεση όμως ότι η ανώνυμη εταιρία του φορέα ΒΕΠΕ θα έχει συσταθεί, αν αυτό δεν έχει ήδη γίνει, μέσα σε 6 μήνες από την έγκριση της ΒΕΠΕ και η μελέτη πολεοδόμησης θα έχει κατατεθεί μέσα σε 1 χρόνο από την έγκριση της ΒΕΠΕ. Παρατάσεις αυτών των προθεσμιών επιτρέπονται μόνο για σοβαρούς λόγους. Υπέρβαση αυτών των προθεσμιών οδηγεί στην αυτοδίκαια ανάκληση της έγκρισης της ΒΕΠΕ και σε κήρυξη του φορέα ΒΕΠΕ έκπτωτου.

Με το **άρθρο 6** επιβάλλονται όροι και περιορισμοί στον καθορισμό των ΒΕΠΕ. Έτσι καταρχήν ο καθορισμός ΒΕΠΕ σε χώρο που βρίσκεται εκτός εγκεκριμένου χωροταξικού, ρυθμιστικού, πολεοδομικού ή άλλου σχεδίου χρήσης γης και περιλαμβάνει δασικές εκτάσεις επιτρέπεται μόνο αν συντρέχουν



ζωτικές ανάγκες της Εθνικής Οικονομίας ή άλλοι επιτακτικοί λόγοι δημόσιου συμφέροντος και υπό τον όρο ότι η θυσία της δασικής έκτασης αποτελεί το μόνο πρόσφορο μέσο για την ικανοποίηση τέτοιας ανάγκης. Στην περίπτωση αυτή για την έγκριση της ΒΕΠΕ απαιτείται και συνυπογραφή του Υπουργού Γεωργίας.

Επίσης η εγκριτική απόφαση του καθορισμού της ΒΕΠΕ (του άρθρου 5 παρ. 1) αποτελεί και την προέγκριση χωροθέτησης που προβλέπεται από το νόμο 1650/86 τόσο για τις ΒΕΠΕ όσο και για την εγκατάσταση ή επέκταση σ'αυτές βιομηχανικών, βιοτεχνικών και λοιπών επιτρεπόμενων μονάδων και υπηρεσιών.

Σε περίπτωση μεταβολής των ορίων χρειάζεται νέα κοινή απόφαση των Υπουργών Ανάπτυξης και ΠΕΧΩΔΕ, γιατί οι αλλαγές αυτές μπορούν να συνεπάγονται σημαντικές μεταβολές στον αρχικό σχεδιασμό, στη βιωσιμότητα του έργου, στην χρηματοδότηση κλπ.

Σημαντική είναι επίσης η διάταξη της παρ. 5 του ίδιου άρθρου στην οποία ορίζεται ότι από τις διατάξεις του παρόντος νόμου για τις ΒΕΠΕ που καθορίζονται στο νομό Αττικής δεν θίγονται οι διατάξεις του πδ 84/84

Με το **άρθρο 7** καθορίζεται η διαδικασία και το περιεχόμενο της πολεοδομικής των ΒΕΠΕ.

Η πολεοδομική μελέτη και η πράξη εφαρμογής αυτής καταρτίζονται από το φορέα ΒΕΠΕ και εγκρίνονται με απόφαση του Γενικού Γραμματέα Περιφέρειας. Για τη σύνταξη της μελέτης θα χρησιμοποιούνται οι προδιαγραφές της αρθ. 79397/6621/21. 11.90Κ.Υ.Α.

Ο συντελεστής δόμησης ορίζεται στο 1,6 και προβλέπεται υποχρεωτική ζώνη περιμετρικού πρασίνου για την καλλίτερη εναρμόνιση της ΒΕΠΕ με το περιβάλλον.

Με την παρ. 5 καθορίζεται η εισφορά σε γη στο 30% της έκτασης και προσδιορίζεται η διαδικασία εισφοράς. Η εισφορά σε χρήμα υπολογίζεται στο 10% για όλες τις ιδιοκτησίες κατά τρόπο διαφορετικό σε σχέση με αυτόν που προβλέπει το άρθρο 23 του ν. 2300/95 για λόγους απλούστευσης της διαδικασίας και αντιστοιχεί στο μέσο όρο αυτών που προβλέπει ο ν. 2300/95.

Με το **άρθρο 8** καθορίζεται η διαδικασία εκτέλεσης των έργων υποδομής και των συναφών οικοδομικών έργων στην ΒΕΠΕ. Η σύνταξη των μελετών αλλά και η κατασκευή των έργων υποδομής γίνεται από τον φορέα. Στα έργα υποδομής περιλαμβάνονται και οι οικοδομικές εγκαταστάσεις που καλύπτουν ανάγκες κοινόχρηστες ή κοινοφελείς. Δεν περιλαμβάνονται οι κτιριακές εγκαταστάσεις των βιομηχανιών που θα εγκατασταθούν.

Τα αναγκαία εξωτερικά δίκτυα υποδομής αναφέρονται στην παρ. 2 του άρθρου αυτού. Με απόφαση της Υπουργού Ανάπτυξης θα ορισθούν όλα τα έργα εξωτερικής υποδομής που εξυπηρετούν τις ΒΕΠΕ.

Οι μελέτες συντάσσονται και τα έργα εκτελούνται με βάση προεδρικό διάταγμα που προβλέπεται να εκδοθεί ύστερα από πρόταση των Υπουργών Ανάπτυξης και ΠΕ.ΧΩ.ΔΕ.

Στο **άρθρο 9** προβλέπεται η έκδοση ορισμένων διαπιστωτικών υπουργικών αποφάσεων. Συγκεκριμένα η εγκατάσταση βιομηχανικών μονάδων μπορεί να αρχίσει αμέσως μετά την πιστοποίηση με υπουργική απόφαση της εκτέλεσης των δικτύων των ομβρίων και ακαθάρτων υδάτων, ώστε να μπορούν οι επιχειρήσεις να κατασκευάζουν τα αναγκαία έργα (κτίρια κ. λ. π.) για την εγκατάσταση.

Μετά την έκδοση της ως άνω διαπιστωτικής υπουργικής απόφασης είναι δυνατή η χορήγηση άδειας λειτουργίας των επιχειρήσεων που έχουν εγκατασταθεί, αφού διαπιστωθεί η εκτέλεση κάποιων σημαντικών έργων υποδομής που είναι απαραίτητα για την λειτουργία των μονάδων, όπως δικτύων ύδρευσης, ηλεκτροδότησης, επεξεργασίας αποβλήτων όπου είναι απαραίτητο κτλ.

Η πιστοποίηση ολοκλήρωσης των έργων υποδομής γίνεται με νέα διαπιστωτική απόφαση. Η πιστοποίηση αυτή μπορεί να γίνει και σε περίπτωση που δεν έχουν ολοκληρωθεί ορισμένες δευτερεύουσες εργασίες που δεν συνδέονται άμεσα με την λειτουργία των μονάδων.

Στο **άρθρο 10** καθορίζονται οι προϋποθέσεις για την εγκατάσταση των βιομηχανικών μονάδων και λοιπών επιχειρήσεων στις ΒΕΠΕ.

Στο **άρθρο 11** καθορίζονται τα της διοίκησης και διαχείρισης της ΒΕΠΕ. Συγκεκριμένα στο άρθρο αυτό προσδιορίζεται το περιεχόμενο της διοίκησης και διαχείρισης της ΒΕΠΕ. Έτσι πέρα από την εύρυθμη λειτουργία και τη συντήρηση των εγκαταστάσεων στους στόχους της διαχείρισης εμπίπτουν και η ανάληψη πρωτοβουλιών για περαιτέρω ανάπτυξη της υποδομής και των λειτουργιών και υπηρεσιών που προσφέρονται στη ΒΕΠΕ.

Ο φορέας ίδρυσης έχει την διοίκηση και διαχείριση μέχρι την έκδοση της διαπιστωτικής πράξης λειτουργίας (Άρθρο 9 παρ. 3). Μετά την έκδοση αυτής της απόφασης ο φορέας μεταβιβάζει υποχρεωτικά τη διοίκηση και διαχείριση σε νέο φορέα που συγκροτείται από τους ιδιοκτήτες γης και έχει τη μορφή της ανώνυμης εταιρίας. Στο μετοχικό κεφάλαιο συμμετέχουν κατ'αναλογία της ιδιοκτησίας τους οι ιδιοκτήτες γης. Με την μεταβίβαση των οικοπέδων μεταβιβάζεται και η εταιρική μερίδα στο φορέα.

Στο διοικητικό συμβούλιο του φορέα διαχείρισης ΒΕΠΕ εκπροσωπούνται και οι εκπρόσωποι της αυτοδιοίκησης (τοπικής και νομαρχιακής) και του βιομηχανικού ή βιοτεχνικού επιμελητηρίου, εάν δεν υπάρχει βιομηχανικό. Έτσι η διοίκηση του φορέα διαχείρισης απαρτίζεται από εκπροσώπους που μπορούν να εκφράσουν τους στόχους της ΒΕΠΕ, αλλά και τους γενικότερους αναπτυξιακούς στόχους της περιοχής στην οποία η ΒΕΠΕ αποτελεί σημαντικό παράγοντα ανάπτυξης.

Με το **άρθρο 12** καθιερώνεται ο κανονισμός Λειτουργίας ΒΕΠΕ. Ο κανονισμός λειτουργίας προτείνεται από το φορέα ΒΕΠΕ και εγκρίνεται από τον Υπουργό Ανάπτυξης. Με την ίδια διαδικασία τροποποιείται ο Κανονισμός Λειτουργίας ΒΕΠΕ. Στον κανονισμό Λειτουργίας ΒΕΠΕ ρυθμίζονται όλα τα

σημαντικά ζητήματα που αφορούν την λειτουργία της ΒΕΠΕ και ιδίως τα ζητήματα που αφορούν την διοίκηση και λειτουργία της ΒΕΠΕ.

Με το **άρθρο 13** ρυθμίζονται τα της εποπτείας των ΒΕΠΕ. Συγκεκριμένα η εποπτεία και η αξιολόγηση της λειτουργίας της ΒΕΠΕ και των φορέων ΒΕΠΕ ασκείται από τον Υπουργό Ανάπτυξης. Με προεδρικό διάταγμα ύστερα από πρόταση του Υπουργού Ανάπτυξης καθορίζονται οι διαδικασίες εποπτείας και ελέγχου της λειτουργίας και διαχείρισης των ΒΕΠΕ.

Στο **άρθρο 14** περιέχονται ρυθμίσεις που αφορούν τις απαλλοτριώσεις και την παραχώρηση χρήσης αιγιαλού-παραλίας. Συγκεκριμένα για την πραγματοποίηση του σκοπού της ίδρυσης ΒΕΠΕ που θεωρείται ότι αφορά δημόσια ωφέλεια, δηλ. την επιβάλλει πάντοτε το δημόσιο συμφέρον, επιτρέπεται η αναγκαστική απαλλοτρίωση ακινήτων υπέρ του φορέα ΒΕΠΕ και με δαπάνες του για την εκτέλεση έργων υποδομής ή κάθε άλλου έργου απαραίτητου για την εγκατάσταση και λειτουργία επιχειρήσεων. Η αναγκαστική απαλλοτρίωση γίνεται με κοινή απόφαση του Υπουργού Οικονομικών και Ανάπτυξης μετά από αιτιολογημένη αίτηση του φορέα.

Στον φορέα ΒΕΠΕ επιτρέπεται επίσης για την πραγμάτωση του σκοπού του η παραχώρηση χρήσης αιγιαλού και παραλίας έναντι ανταλλάγματος με κοινή απόφαση των Υπουργών Ανάπτυξης, Οικονομικών και Εμπορικής Ναυτιλίας.

Το **άρθρο 15** θεσπίζει ατέλειες και τις φορολογικές απαλλαγές για την ίδρυση των ΒΕΠΕ. Οι προβλεπόμενες ατέλειες και φορολογικές απαλλαγές που θεσπίζονται έχουν στόχο την οικονομική ενίσχυση και τη δημιουργία κινήτρων υπέρ του φορέα και των επιχειρήσεων που βρίσκονται εγκατεστημένες μέσα στις ΒΕΠΕ.

Στο **άρθρο 16** περιέχονται ρυθμίσεις για τις Ελεύθερες Ζώνες και τις Ελεύθερες Αποθήκες. Συγκεκριμένα με το άρθρο αυτό παρέχεται η δυνατότητα δημιουργίας ελευθέρων ζωνών ή Ελευθέρων Αποθηκών σύμφωνα με τα ισχύοντα για την ίδρυση Ελευθέρων Ζωνών και Αποθηκών.

Το **άρθρο 17** περιέχει ρυθμίσεις για τη χρηματοδότηση των ΒΕΠΕ. Συγκεκριμένα για την ίδρυση και οργάνωση των ΒΕΠΕ παρέχεται η δυνατότητα χρηματοδότησης σε ποσοστό 60% επί του ύψους των δαπανών για τις κατηγορίες εκείνες των δαπανών που αναφέρονται στη παράγραφο 1 που μπορεί να αφορούν τυχόν απόκτηση γης, εκπόνηση μελετών, κατασκευή έργων, την οργάνωση και ανάπτυξη κοινών υπηρεσιών, κατασκευή κτιρίων εξυπηρέτησης των αναγκών της ΒΕΠΕ, τη διαμόρφωση του περιβάλλοντος χώρου. Η δυνατότητα επιχορήγησης αυτών των κατηγοριών δαπανών κρίνεται από την εννεαμελή επιτροπή της παραγράφου 2. Με απόφαση του Υπουργού Ανάπτυξης θα καθορισθούν οι προϋποθέσεις επιχορήγησης και όλη η σχετική διαδικασία για ένταξη και χρηματοδότηση έργων της ΒΕΠΕ. Αντίστοιχες ρυθμίσεις προβλέπονται και για την ίδρυση ΒΕΠΕ που χρηματοδοτούνται από τα ΠΕΠ

Στο **άρθρο 18** ρυθμίζονται τα της χρηματοδότησης των ΒΕΠΕ από το Επιχειρησιακό Πρόγραμμα Βιομηχανίας. Συγκεκριμένα στο άρθρο αυτό καθορίζονται οι κατηγορίες έργων και Υπηρεσιών που μπορούν να χρηματοδοτούνται όταν εκτελούνται από φορείς ΒΕΠΕ μέσα από τους πόρους του Επιχειρησιακού Προγράμματος Βιομηχανίας. Ειδικότερα οι θερμοκοιτίδες μπορούν ν' αναπτύσσονται εντός ή εκτός ΒΕΠΕ όχι μόνον από φορείς ΒΕΠΕ αλλά και από άλλους φορείς.

Για την υλοποίηση των στόχων του Επιχειρησιακού Προγράμματος πέρα από τις διατάξεις του παρόντος θα πρέπει να τηρούνται και οι διατάξεις του άρθρου 7 του Ν. 2244/94 και όλες οι κανονιστικές διατάξεις που πρόκειται να εκδοθούν και αφορούν το θεσμικό πλαίσιο για την υλοποίηση του Κ.Π. Σ.

Στο **άρθρο 19** περιέχονται μεταβατικές διατάξεις για τις υφιστάμενες ΒΠΠΕ, ΒΠΠΑ και ΒΙΟΠΑ.

Συγκεκριμένα οι Βιομηχανικές Περιοχές (ΒΠΠΕ) που κατά την έναρξη ισχύος του παρόντος νόμου έχουν ήδη οριοθετηθεί από την ΕΤΒΑ ή έχουν εγκριθεί από τις Επιτροπές Παρακολούθησης του ΕΠΒ και των αντίστοιχων ΠΕΠ με φορέα υλοποίησης την ΕΤΒΑ, εξακολουθούν να διέπονται από τους ν. 4458/65 και ν. 742/77, όπως αυτοί ισχύουν, από τους κανονισμούς λειτουργίας τους και από τις λοιπές πράξεις κανονιστικού περιεχομένου που έχουν εκδοθεί κατ'εξουσιοδότηση αυτών. Αυτές οι βιομηχανικές περιοχές είναι δυνατό να εντάσσονται στις διατάξεις αυτού του νόμου, με απόφαση του Υπουργού Ανάπτυξης και ύστερα από γνώμη της ΕΤΒΑ, εφόσον το ζητήσει η πλειοψηφία των ιδιοκτητών γης στις ΒΠΠΕ. Οι λοιπές ΒΠΠΑ ή ΒΙΟΠΑ που έχουν καθορισθεί με βάση τις διατάξεις της οικιστικής και πολεοδομικής νομοθεσίας και έχουν εγκριθεί από τις Επιτροπές Παρακολούθησης του ΕΠΒ και των αντίστοιχων ΠΕΠ υπάγονται στις διατάξεις αυτού του νόμου.

Στο **άρθρο 20** προβλέπεται η επέκταση της νομοθεσίας που ισχύει για τις υφιστάμενες ΒΠΠΕ και στις ΒΕΠΕ. Συγκεκριμένα τα πάσης φύσεως κίνητρα που παρέχονται μέχρι τώρα για τις ΒΠΠΕ-ΕΤΒΑ, μοναδικές περιπτώσεις οργανωμένων βιομηχανικών χώρων, επεκτείνονται και στους υπόλοιπους οργανωμένους βιομηχανικούς και επιχειρηματικούς χώρους (ΒΕΠΕ) που ιδρύονται με αυτό το νόμο αφού εξυπηρετούν τον ίδιο στόχο.

Με το **άρθρο 21** επιδιώκεται η αξιοποίηση υφιστάμενων βιομηχανικών κτιρίων, τα οποία αν δεν ανακαινισθούν, θα απαξιωθούν πλήρως, τόσο ως προς τις κτιριακές εγκαταστάσεις όσο και ως προς την υφιστάμενη βιομηχανική υποδομή.

Στο ίδιο άρθρο περιέχεται ρύθμιση με την οποία επιδιώκεται να δοθεί η δυνατότητα σε μονάδες που αποτελούν τον βασικό κορμό του βιομηχανικού δυναμικού της περιοχής Λαυρεωτικής να έχουν την ίδια μεταχείριση από πλευράς κινήτρου και εκσυγχρονισμού μ' αυτές που εγκατασταθίσαι στο οριοθετημένο ΒΠΠΑ.

Τέλος με το **άρθρο 22** καταργούνται οι διατάξεις των νόμων 4458/65 και 742/77 με τους οποίους ρυθμίζονταν οι διαδικασίες ίδρυσης και οργάνωσης των βιομηχανικών περιοχών (ΒΠΠΕ) της ΕΤΒΑ.

# ΟΙ ΚΑΘΑΡΕΣ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΕΣ ΣΤΗ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΑ

Αλέξανδρος Καραβάνας  
Χημικός Μηχανικός ΕΜΠ

## 1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ. Η ΚΑΘΑΡΗ ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΚΑΙ ΟΙ ΒΑΣΙΚΕΣ ΑΡΧΕΣ ΤΗΣ

Η ταχύτατη ανάπτυξη του ανθρώπινου πληθυσμού και των βιομηχανικών δραστηριοτήτων είχαν σαν επακόλουθο την διοχέτευση στην βιόσφαιρα ρύπανσης, με επακόλουθο την δημιουργία δυσάρεστων, ανθυγιεινών ή και επικινδύνων καταστάσεων . Η έκταση των φαινομένων αυτών τις τελευταίες δεκαετίες κατέδειξαν την ανάγκη μίας περισσότερο αποτελεσματικής αντιμετώπισης της ρύπανσης.

Στο παρελθόν η αντιμετώπιση της ρύπανσης έχει περάσει από διάφορα στάδια όπως η ανεξέλεγκτη απόρριψη, η επαρκής διασπορά των αποβλήτων στο περιβάλλον και η λήψη μέτρων για την μείωση της. Στην τελευταία περίπτωση υπάγονται και τα μέτρα μετά την παραγωγική διαδικασία (end of the pipe technologies)

Ήταν φυσικό επακόλουθο η προσπάθεια αντιμετώπισης της ρύπανσης να στραφεί προς την αντιμετώπιση της με εξάλειψη της ή περιορισμό της στην πηγή. Με τον τρόπο αυτό δημιουργήθηκε η κατεύθυνση προς την καθαρή παραγωγή (clean production), η οποία θεωρητικά είναι μία παραγωγή χωρίς ρύπανση. Επειδή αυτό δεν είναι εντελώς εφικτό, υπάρχει ο εναλλακτικός όρος της καθαρότερης τεχνολογίας (cleaner production) ο οποίος, στην πράξη είναι ο ίδιος με τον προηγούμενο.

Γενικά ο όρος καθαρή παραγωγή (clean production ουσιαστικά είναι μία στρατηγική για την παραγωγή προϊόντων, διαδικασιών και υπηρεσιών ενσωματώνοντας περιβαλλοντικές πρακτικές στην αντιμετώπιση των προβλημάτων ρύπανσης με παράλληλη μείωση του κόστους παραγωγής, περιλαμβάνοντας την μείωση και ελάττωση αποβλήτων και την κατά το δυνατόν καλύτερη χρησιμοποίηση ενέργειας και των πόρων

Η προσέγγιση της καθαρής παραγωγής παρουσιάζει ιδιαίτερο ενδιαφέρον επειδή συνδυάζει περιβαλλοντικό αλλά και επιχειρηματικό ενδιαφέρον. Η ιδέα

της καθαρής παραγωγής απετέλεσε βασικό συστατικό της βιώσιμης ανάπτυξης (sustainable development).

Η εισαγωγή των αντιλήψεων αυτών επέφεραν πολλές και βασικές αλλαγές στην εισαγωγή και διαχείριση των περιβαλλοντικών προβλημάτων στις επιχειρήσεις, την νομοθεσία και την τεχνολογία. Παραδείγματος χάριν εισήχθησαν τα συστήματα περιβαλλοντικής διαχείρισης ISO 14000, EMAS και Οικολογικού σήματος, στη νομοθεσία, εισήχθησαν Οδηγίες όπως η 96/61 για την Ολοκληρωμένη πρόληψη και έλεγχο της ρύπανσης στη βιομηχανία, άλλες Οδηγίες που εισάγουν τις καθαρές τεχνολογίες όπως το σχέδιο Οδηγίας για την μείωση των εκπομπών των οργανικών πτητικών ενώσεων (VOC), από την χρήση διαλυτών, και από την αποθήκευση και διακίνηση πετρελαιοειδών.

Αλλά και η τεχνολογία παραγωγής, καθώς και ο τρόπος αντιμετώπισης της ρύπανσης έχει επηρεασθεί σημαντικά προς την κατεύθυνση της υιοθέτησης καθαρών τεχνολογιών και τεχνικών.

## **2. Η ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΤΗΣ ΚΑΘΑΡΗΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΚΑΙ ΤΩΝ ΚΑΘΑΡΩΝ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΣΤΗΝ ΠΡΑΞΗ**

Στην καθημερινή πρακτική η στρατηγική της καθαρής παραγωγής υλοποιείται με διάφορα μέσα. Η Ευρωπαϊκή Ένωση στην πολιτική της έχει υιοθετήσει την στρατηγική αυτή και προσπαθεί να την ενσωματώσει και στους άλλους τομείς της πολιτικής, αλλά και ιδιαίτερα στην επιμέρους πολιτική για το περιβάλλον. Στη συνέχεια παρουσιάζονται οι διάφορες κατηγορίες μέσων που χρησιμοποιούνται, για την προώθηση της χρήσης της καθαρής παραγωγής και των καθαρών τεχνολογιών στην παραγωγή.

### **2.1 Μέσα οικολογικής διαχείρισης στις επιχειρήσεις**

Η πρόληψη της ρύπανσης και οι καθαρές τεχνολογίες που εφαρμόζονται κατά την παραγωγική διαδικασία διαδραματίζουν ένα συνεχώς αυξανόμενο ρόλο στην βιομηχανία. Και σε αυτό συμβάλει το ότι με την πρόληψη της ρύπανσης στην πηγή δεν μειώνουμε απλώς την ρύπανση, πράγμα που είναι το επιθυμητό, αλλά και εξοικονομούμε πόρους, ενέργεια κλπ και προσδοκάται μείωση του κόστους παραγωγής.

Πράγματι, με την εφαρμογή καθαρής παραγωγής, μειώνεται το κόστος επειδή δεν έχουμε τελικές εγκαταστάσεις επεξεργασίας αποβλήτων, βελτιώνεται η παραγωγική διαδικασία, αλλά και ενισχύεται η εικόνα της επιχείρησης προς τα έξω. Η καθαρή παραγωγή και οι εξ αυτών προερχόμενες καθαρές τεχνολογίες είναι βασικό στοιχείο των νέων συστημάτων περιβαλλοντικής διαχείρισης.

Τα συστήματα περιβαλλοντικής διαχείρισης που χρησιμοποιούνται είναι κυρίως δύο: το ISO 14000 και ο Ευρωπαϊκός κανονισμός 1836/93 (EMAS). Ο τελευταίος αυτός κανονισμός δεν έχει τύχει της προτίμησης που έχει ο ISO 14000 και πρόκειται να αναθεωρηθεί προκειμένου να εφαρμοσθεί και στις μικρομεσαίες επιχειρήσεις.

## **2.2 Μέσα τα οποία διαθέτει η Διοίκηση. Νομοθεσία και εφαρμογή της**

Στην περίπτωση αυτή τρεις είναι οι βασικές κατηγορίες μέσων των οποίων χρησιμοποιούνται:

**2.2.1 Εφαρμογή ολοκληρωμένης διαδικασίας αδειοδότησης όπως αυτή διέπεται από την ισχύουσα νομοθεσία και την νέα Οδηγία 96/61, καθώς επίσης και ρυθμίσεις για την χρήση γης.**

Ειδικότερα χρησιμοποιούνται η υιοθέτηση των κατάλληλων περιβαλλοντικών όρων και η συστηματική παρακολούθηση τους, Περιβαλλοντικά πρότυπα εκπομπών και ποιότητας περιβάλλοντος, Τεχνολογικά πρότυπα για βελτίωση της παραγωγής με προστασία περιβάλλοντος, διάφοροι απαγορεύσεις και περιορισμοί, η ανάλυση επικινδυνότητας, η παρακολούθηση της ρύπανσης και αναφορές ρύπανσης, οι μελέτες περιβαλλοντικών επιπτώσεων, ο σχεδιασμός κύκλου ζωής προϊόντων, Χρήση γης και αστικός σχεδιασμός, η διαχείριση πόρων και οικοσυστημάτων

### **2.2.2 Οικονομικά μέσα και νόμοι**

Στη δεύτερη περίπτωση οι καθαρές τεχνολογίες ενισχύονται από νόμους με ενισχύσεις και κίνητρα. Από την άλλη πλευρά υπάρχει σε ένα αριθμό κρατών-μελών ΕΕ επιβολή φόρων για τα προϊόντα με δυσμενή περιβαλλοντικές επιπτώσεις πχ τοξικά ή για αυτά που βλάπτουν την ατμόσφαιρα.

### **2.2.3 Εθελοντικές συμφωνίες**

Στην περίπτωση αυτή στην Ελλάδα δεν έχουν υπάρξει μέχρι στιγμής ανάλογες ενέργειες..

## **2.3 Τεχνολογικές βελτιώσεις**

Η ανάπτυξη μιας καθαρής τεχνολογίας<sup>2</sup> για μια ορισμένη παραγωγική διαδικασία, είναι μία σχετικά σύνθετη εργασία, επειδή υπεισέρχεται πλήθος παραγόντων. Ειδικότερα μπορούμε να επέμβουμε:

### 2.3.1 Στην παραγωγική διαδικασία

στον χειρισμό και την διακίνηση πρώτων και βοηθητικών υλών, στην καλή διευθέτηση (νοικοκύρεμα), στην ανακύκλωση και επαναχρησιμοποίηση υλικών και ενέργειας, τον κατάλληλο σχεδιασμό και επανασχεδιασμό των διαδικασιών παραγωγής, την εξοικονόμηση ενέργειας. Στον κύκλο ζωής προϊόντων .Με επαναποθήκευση και επαναχρησιμοποίηση προϊόντων.

### 2.3.2 Στα καταναλωτικά πρότυπα

Με κατάλληλο σχεδιασμό στα προϊόντα

## 2.4 Πληροφόρηση, εκπαίδευση και ενημέρωση

Για παράδειγμα αναφέρονται: Εκπαίδευση και ενημέρωση ,Ενημέρωση κοινού, Προγράμματα συνεργασίας, Απογραφές εκπομπών.

Το Υπουργείο ΠΕΧΩΔΕ έχει εκτελεί ή έχει προγραμματίσει μία σειρά έργων όπως :Απογραφή εκπομπών βιομηχανικών δραστηριοτήτων, Καταγραφή των καθαρών τεχνολογιών που χρησιμοποιούνται στη βιομηχανία, ενημέρωση, ευαισθητοποίηση, εκπαίδευση των ειδικών και των εμπλεκομένων φορέων σχετικά με την εφαρμογή της Οδηγίας Ε.Ε. 96/61.

## 3. Η ΟΔΗΓΙΑ ΕΕ 96/61 ΓΙΑ ΤΗΝ ΟΛΟΚΛΗΡΩΜΕΝΗ ΠΡΟΛΗΨΗ ΚΑΙ ΕΛΕΓΧΟ ΤΗΣ ΡΥΠΑΝΣΗΣ

### 3.1 Γενικά - Το 5ο Πρόγραμμα Δράσης

Ο τομέας της Βιομηχανίας είναι ένας από τους πέντε βασικούς τομείς - στόχους στους οποίους απευθύνεται το 5<sup>ο</sup> Πρόγραμμα Δράσης .Η σημασία η οποία δίνεται τον Βιομηχανικό τομέα είναι πρωτεύουσα και οφείλεται βασικά στην έκταση που έχει ο τομέας αυτός στα περισσότερα Κράτη- Μέλη. Επιπλέον η ρύπανση από την βιομηχανία αποτελεί βασικότατο παράγοντα του προβλήματος.

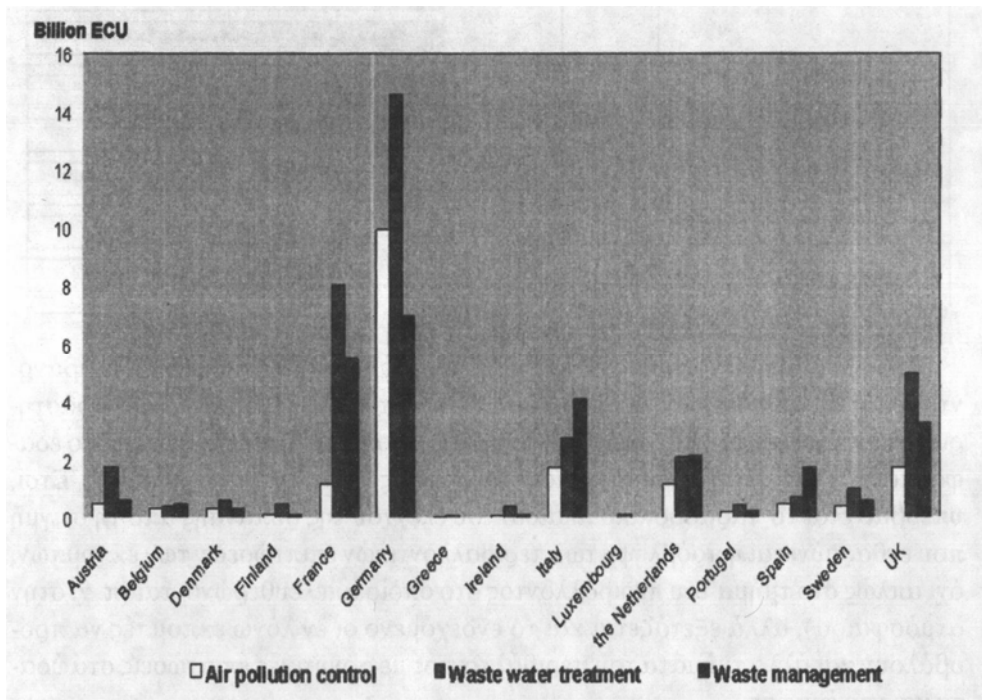
Τα σημαντικότερα μέσα άσκησης της πολιτικής για το περιβάλλον, ευρίσκουν εφαρμογή στον τομέα της Βιομηχανίας και συγκεκριμένα η επιστημονική έρευνα και τεχνολογική ανάπτυξη, η δημιουργία και ανάπτυξη περιβαλλοντικών δεδομένων, ο χωροταξικός σχεδιασμός, οικονομικά προγράμματα και ενισχύσεις, η εκπαίδευση και ευαισθητοποίηση κλπ. Σύμφωνα με την πρόσφατη αναθεώρηση θα πρέπει να δοθεί προτεραιότητα σε αποτελεσματικότερα μέσα άσκησης της πολιτικής όπως: απλοποίηση της περιβαλλοντικής νομοθεσίας και των διοικητικών δυσκολιών, ανάπτυξη της δυνατότητας πρόσβασης και ευαισθητοποίηση, οικονομικά προγράμματα, μέτρα για την πληρέστερη εφαρμογή των περιβαλλοντικών διατάξεων της νομοθεσίας,



ολοκληρωμένη προσέγγιση προστασίας του περιβάλλοντος, προσέγγιση με την αγορά και ανάπτυξη σχετικών πρωτοβουλιών.

Για την αντιμετώπιση των προβλημάτων που δημιουργούνται στο περιβάλλον από βιομηχανικές και άλλες παρεμφερείς δραστηριότητες, η Ευρωπαϊκή Ένωση υιοθετεί την εφαρμογή ενός συστήματος Ολοκληρωμένου Ελέγχου και Πρόληψης της Ρύπανσης (Integrated Pollution Prevention and Control, IPPC).

**Πίνακας 1**  
**Δαπάνες στην Ευρωπαϊκή Ένωση σε αντιρρυπαντική τεχνολογία**



### 3.2 Η Οδηγία 96/61 για την Ολοκληρωμένη πρόληψη και έλεγχο της ρύπανσης

Ο Ολοκληρωμένος Έλεγχος και η Πρόληψη της Ρύπανσης αντιμετωπίζει το περιβάλλον ως ενιαίο σύνολο και αποβλέπει στην επίλυση του προβλήματος της ρύπανσης του μέσω της πρόληψης στην πηγή δημιουργίας των ρύπων. Όπου αυτό δεν είναι δυνατόν, αποβλέπει στην ελαχιστοποίηση του κινδύνου ρύπανσης του περιβάλλοντος από τις βιομηχανικές και τις άλλες δραστηριότητες. Για την επίτευξη του σκοπού αυτού είναι απαραίτητη η εφαρμογή των Βέλτιστων Διαθέσιμων Τεχνικών (ΒΔΤ) κάθε βιομηχανικού κλάδου, μέσω των οποίων ο περιβαλλοντικός έλεγχος είναι αποτελεσματικότερος και τα προβλήματα ρύπανσης αντιμετωπίζονται με τρόπο ενιαίο.

## Πίνακας 2

### Η εξέλιξη των μεθόδων της περιβαλλοντικής διαχείρισης

Technological approach	1960	1970	1980	1990
Curative			End-of-pipe technology	
				Remediation of historical soil contamination
Process integrated			Optimisation of existing processes	
			Rational use of energy	
			New process technologies	
			Available Techniques Not Entailing Excessive Costs	
Source oriented			Choice of the raw materials	
			Recycling and reuse	
			Rational use of raw materials	
Preventive and product oriented			<b>Sustainable development</b>	
				LCA and ecodesign
				Product innovation

Στο ολοκληρωμένο σύστημα ελέγχου και πρόληψης της ρύπανσης λαμβάνονται υπόψη οι επιπτώσεις διαφόρων ουσιών ή επιμέρους βιομηχανικών δραστηριοτήτων και στους τρεις τομείς του περιβάλλοντος, δηλ. την ατμόσφαιρα, το έδαφος και το νερό, στο πλαίσιο της ίδιας διαδικασίας για την χορήγηση άδειας. Έτσι, υπερβαίνεται το παραδοσιακό πλαίσιο του ελέγχου της ρύπανσης από τη στιγμή που ενθαρρύνεται η πρόβλεψη των περιβαλλοντικών επιπτώσεων των εκπομπών, όχι απλώς στο τμήμα του περιβάλλοντος στο οποίο απελευθερώνονται (π. χ. στην ατμόσφαιρα), αλλά εξετάζεται και το ενδεχόμενο οι εν λόγω εκπομπές να προσβάλουν και άλλα τμήματα του περιβάλλοντος με αρνητικές επιπτώσεις στα ύδατα και στο έδαφος.

Για τους ανωτέρω λόγους η Κοινότητα εξέδωσε τον Οκτώβριο του 1996 την Οδηγία Πλαίσιο για την Ολοκληρωμένη πρόληψη και έλεγχο της ρύπανσης. Στην Οδηγία προτείνεται ότι στις άδειες των βιομηχανικών δραστηριοτήτων θα πρέπει να καθορίζονται οριακές τιμές εκπομπής που βασίζονται στις επιδόσεις των Βέλτιστων Διαθέσιμων Τεχνικών. Οι ΒΔΤ θα πρέπει να έχουν δοκιμασθεί σε βιομηχανική κλίμακα ή να θεωρείται σκόπιμη η εφαρμογή τους σε βιομηχανική κλίμακα..

Οι ΒΔΤ δεν αφορούν όμως αποκλειστικά και μόνον τις εκπομπές, δεδομένου ότι η θεώρηση της βιώσιμης ανάπτυξης συνεπάγεται ότι θα πρέπει να λαμβάνεται υπόψη η ενεργή αποδοτικότητα και η ορθολογική χρήση των υφισταμένων πόρων. Γενικά, κρίνεται σκόπιμη η, πρόληψη ή η απόλυτη ελαχιστοποίηση των εκπομπών από οποιαδήποτε εγκατάσταση, όμως θα πρέπει

να λαμβάνεται υπόψη και ο ακόλουθος παράγοντας: Σε ορισμένες περιπτώσεις η περαιτέρω μείωση των εκπομπών μιας συγκεκριμένης εγκατάστασης καθίσταται εφικτή μόνον εφόσον καταναλωθεί μεγαλύτερη ενέργεια, με παρεπόμενο την αύξηση των εκπομπών σε άλλους τομείς για την παραγωγή ενέργειας. Αυτό το ζήτημα θα πρέπει να εκτιμάται όταν εξετάζονται οι βέλτιστες διαθέσιμες τεχνικές για την πρόληψη ή τη μείωση των εκπομπών. Ανάλογο θέμα αποτελεί η κατανάλωση πρώτων υλών. Οι οικονομικότερες ή αβλαβέστερες από άποψη πρώτων υλών τεχνικές μέθοδοι ενδέχεται να θεωρηθούν τελικά καλύτερες για το περιβάλλον στο σύνολο του, παρά το γεγονός ότι οι εκπομπές από τις αντίστοιχες εγκαταστάσεις μπορεί να είναι λίγο υψηλότερες.

Οι κατηγορίες βιομηχανικών δραστηριοτήτων για τις οποίες ισχύει η παρούσα Οδηγία, παρόλο που συναντώνται σε ολόκληρη την ΕΕ, το κέντρο τους εντοπίζεται στο βορρά. Πρέπει να σημειωθεί ότι η Οδηγία προβλέπει τη δυνατότητα χαλάρωσης των προδιαγραφών που καθορίζονται βάσει των βέλτιστων διαθέσιμων τεχνικών σε ορισμένες περιοχές όπου η ποιότητα του περιβάλλοντος τοπικά είναι καλή, με την προϋπόθεση ότι οι εκπομπές αυτές δεν θα έχουν απαράδεκτες επιπτώσεις στο περιβάλλον. Κατά συνέπεια ενδέχεται να θεσπισθούν διαφορετικές προδιαγραφές σε ορισμένες περιπτώσεις και σε ορισμένες περιοχές συγκριτικά με εκείνες που κρίνονται απαραίτητες για περισσότερο εκβιομηχανισμένες περιοχές.

Η Οδηγία για τον ολοκληρωμένο έλεγχο και πρόληψη της ρύπανσης από την Βιομηχανία, (IPPC), δημοσιεύθηκε πρόσφατα στην Επίσημη Εφημερίδα των Ευρωπαϊκών Κοινοτήτων (αριθμός L 257/10-10-96).

Ο ορισμός των ΒΔΤ περιγράφεται αναλυτικά στο άρθρο 2 της Οδηγίας IPPC:

"**Βέλτιστες**" σημαίνει οι πλέον αποτελεσματικές όσον αφορά στην επίτευξη υψηλού γενικού επιπέδου προστασίας του περιβάλλοντος στο σύνολο του.

"**Διαθέσιμες**" είναι οι τεχνικές που αναπτύχθηκαν σε βιομηχανική κλίμακα και η εφαρμογή τους είναι οικονομικά και τεχνικά βιώσιμη, ανεξαρτήτως του αν χρησιμοποιούνται ή παράγονται εντός του Κράτους-Μέλους που θα τις εφαρμόσει

"**Τεχνικές**" ως όρος περιλαμβάνει τόσο την τεχνολογία που χρησιμοποιείται όσο και τον τρόπο σχεδιασμού, κατασκευής, συντήρησης, λειτουργίας και παροπλισμού της εγκατάστασης.

Τα κύρια σημεία της Οδηγίας είναι:

- Εισαγωγή των βέλτιστων διαθέσιμων τεχνικών στην αδειοδότηση
- Δημιουργείται σύστημα ανταλλαγής πληροφοριών και δημιουργείται κατάλογος ΒΔΤ σε Ευρωπαϊκό επίπεδο.

- Η βιομηχανική αδειοδότηση θα πρέπει να γίνεται με ενιαίο τρόπο και θα περιλαμβάνει με αυστηρότερα όρια εκπομπής. Επιπλέον οι τοπικές συνθήκες θα λαμβάνονται υπ' όψη.
- Οι περιβαλλοντικοί οροί που θα εκδίδονται, θα περιλαμβάνουν σαφή αναφορά του τρόπου παρακολούθησης της ρύπανσης.
- Θα πραγματοποιείται απογραφή της ρύπανσης των βιομηχανιών η οποία θα κοινοποιείται.

Οι ΒΔΤ θα προκύπτουν από το **σύστημα ανταλλαγής πληροφοριών** το οποίο περιλαμβάνει:

Το "**IPPC Information Exchange Forum**" (IEF)) στην οποία τα Κράτη-Μέλη προσκαλούνται να στείλουν εκπροσώπους των κυβερνήσεων τους

Τις **Ομάδες Εργασίας (Technical Working Groups-TWG)** που αποτελούνται από ειδικούς (experts), εκπροσώπους των Κρατών-Μελών, της βιομηχανίας και των περιβαλλοντικών οργανώσεων

Η γραμματειακή και διοικητική υποστήριξη των Technical Working Groups θα παρέχεται από ένα σώμα που ιδρύθηκε για το σκοπό αυτό και το οποίο θα **ονομάζεται Ευρωπαϊκό Γραφείο Ολοκληρωμένου Ελέγχου και Πρόληψης της Ρύπανσης (European Integrated Pollution Prevention and Control Bureau-EIPPCB)**

Οι διαδικασίες αυτές θα καταλήξουν στην λεπτομερή περιγραφή των τεχνολογιών των διαφόρων βιομηχανικών κλάδων και θα περιλαμβάνονται σε ειδικά κείμενα, τα λεγόμενα **IPPC BAT Reference Documents (BREFs)**

### 3.3 Επιπτώσεις από την εφαρμογή της Οδηγίας

Το θέμα της υλοποίησης και εφαρμογής της Οδηγίας απασχολεί έντονα τις διάφορες Ευρωπαϊκές χώρες και τις αρμόδιες υπηρεσίες τους, δεδομένου μάλιστα ότι αυτή η Οδηγία-πλαίσιο θα αποτελέσει το κέντρο της περιβαλλοντικής πολιτικής για την Βιομηχανία και το σημείο αναφοράς για την έκδοση σχετικών θυγατρικών Οδηγιών.

Παρά το γεγονός ότι οι βιομηχανικές εγκαταστάσεις τις οποίες αφορά η Οδηγία ευρίσκονται κυρίως στις περισσότερο αναπτυγμένες βιομηχανικά χώρες, από την μελέτη προέκυψε ότι σε σημαντικό βαθμό θα επηρεασθεί και η Ελληνική Βιομηχανία.

Αυτό ισχύει τόσο για τις νέες όσο και για τις υφιστάμενες μονάδες. Αν και δεν υπάρχουν ακριβή στατιστικά στοιχεία, υπολογίζεται ότι 200-300 μονάδες εμπίπτουν στο πεδίο εφαρμογής της Οδηγίας. Εξάλλου η προγραμματιζόμενη από την Ε.Ε. επέκταση σχετικών μέτρων και στις μικρότερες μονάδες, καθιστά την ανάληψη πρωτοβουλιών από την Διοίκηση και τη Βιομηχανία αναγκαία.

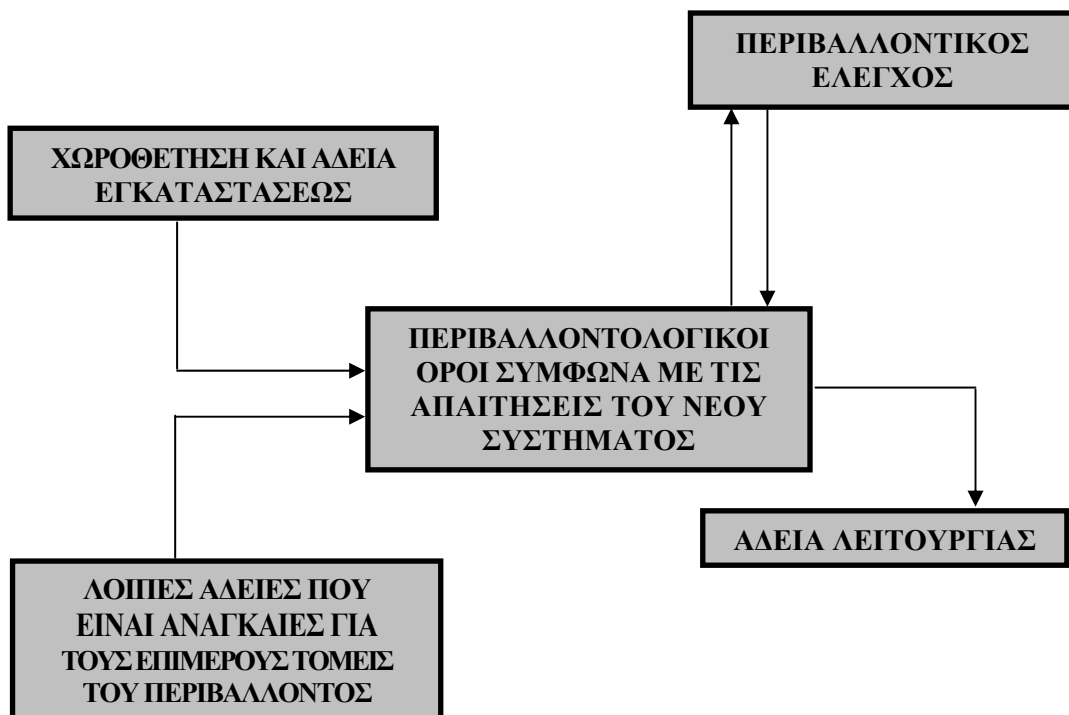
Πρέπει να σημειωθεί ότι η Οδηγία προβλέπει τη δυνατότητα χαλάρωσης των προδιαγραφών που καθορίζονται βάσει των Βέλτιστων Διαθέσιμων Τεχνικών σε

ορισμένες περιοχές όπου η ποιότητα του περιβάλλοντος τοπικά είναι καλή, με την προϋπόθεση ότι οι εκπομπές των ρύπων δεν θα έχουν απαράδεκτες επιπτώσεις στο περιβάλλον. Κατά συνέπεια, ενδέχεται σε ορισμένες περιπτώσεις και σε ορισμένες περιοχές να θεσπισθούν λιγότερο αυστηρές προδιαγραφές από εκείνες που κρίνονται απαραίτητες για περιοχές περισσότερο εκβιομηχανισμένες.

Οι επιπτώσεις από την εφαρμογή των μέτρων που προβλέπονται στην Οδηγία, αφορούν τους εξής τομείς και ειδικότητες απασχόλησης:

- **Τη Βιομηχανία** η οποία θα πρέπει να σχεδιάσει, εκσυγχρονίσει και εισάγει το σύστημα στην παραγωγική της διαδικασία με στόχο τη μείωση της ρύπανσης. Ένας από τους στόχους της προτεινόμενης Οδηγίας είναι να καταστήσει αποτελεσματικότερο τον έλεγχο της ρύπανσης του περιβάλλοντος από τις βιομηχανικές δραστηριότητες. Ιδιαίτερη έμφαση πρέπει να δοθεί στις δυσχέρειες που είναι δυνατόν να αντιμετωπίσουν οι βιομηχανικοί φορείς εκμετάλλευσης στην περίπτωση που θεσπισθούν αυστηρότεροι και λεπτομερέστεροι έλεγχοι στις εγκαταστάσεις ανά τομέα. Η ολοκληρωμένη πρόληψη και ο έλεγχος της ρύπανσης, απομακρύνεται από την αντίληψη της λύσης του προβλήματος με την εφαρμογή τελικής τεχνολογίας αποκατάστασης, ενώ ευνοεί την αντίληψη της αρχικής θεώρησης του προβλήματος κατά το σχεδιασμό των εγκαταστάσεων.
- **Τη Διοίκηση** που οφείλει να οργανώσει τις υπηρεσίες της, να αποκτήσει τα κατάλληλα μέσα για την εφαρμογή του νέου συστήματος αδειοδότησης των βιομηχανικών μονάδων. Επιπλέον θα πρέπει να συντονίσει την ανταλλαγή πληροφοριών που θα πραγματοποιείται για τον καθορισμό των ΒΔΤ και τη συνεχή ενημέρωση για όλες τις εξελίξεις στα σχετικά θέματα σε Ευρωπαϊκό επίπεδο. Το Σχήμα 1 παρουσιάζει τον τρόπο με τον οποίο θα πρέπει να συντονισθεί το σύστημα αδειοδότησης της βιομηχανίας.
- **Τους Μηχανικούς που απασχολούνται στην βιομηχανία**, τους τεχνικούς που συμμετέχουν στην παραγωγή, τους συμβούλους που ασχολούνται με θέματα προστασίας του περιβάλλοντος από την βιομηχανική ρύπανση.
- **Τους ερευνητές, πανεπιστημιακούς, σπουδαστές κλπ.** οι οποίοι θα πρέπει να κατευθύνουν τις προσπάθειες τους σε τεχνολογικές λύσεις προσαρμοσμένες στις απαιτήσεις για περιορισμό της ρύπανσης στην πηγή.
- Όλους τους εμπλεκόμενους σε διάφορα **χρηματοδοτικά προγράμματα** που έχουν σχέση με την εισαγωγή σύγχρονων τεχνικών και τεχνολογιών στη Βιομηχανία, με ιδιαίτερη έμφαση στην προστασία του περιβάλλοντος. Είναι γνωστό ότι πολλά προγράμματα ερευνητικά, επίδειξης, οικονομικά, κλπ., τα οποία χρηματοδοτούνται από Εθνικούς ή Κοινοτικούς πόρους είναι απόλυτα συσχετισμένα με την εφαρμογή σύγχρονων τεχνολογιών και με τις επιδόσεις στον περιβαλλοντικό τομέα.

**Σχήμα 1**  
**Συντονισμός των διαφόρων αδειών των βιομηχανικών δραστηριοτήτων σε εφαρμογή του νέου συστήματος**



#### 4. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Η καθαρή παραγωγή χρησιμοποιείται όλο και ευρύτερα για την αντιμετώπιση των περιβαλλοντικών προβλημάτων που προκύπτουν από την ρύπανση. Ειδικότερα στην βιομηχανία η εισαγωγή των καθαρών τεχνολογιών προβάλλει ως ένας ελπιδοφόρος παράγοντας. Οι Βέλτιστες Διαθέσιμες Τεχνικές, θα πρέπει ήδη να λαμβάνονται υπόψη στην βιομηχανική αδειοδότηση.

Η νέα Οδηγία 96/61 για την ολοκληρωμένη πρόληψη και έλεγχο της ρύπανσης, θέτει σταδιακά νέους όρους και προϋποθέσεις για την άσκηση της βιομηχανικής περιβαλλοντικής πολιτικής. Η καθιέρωση των Βέλτιστων Διαθέσιμων Τεχνικών σε Ευρωπαϊκό επίπεδο και η διαρκής συνεργασία και ανταλλαγή πληροφοριών μεταξύ των Κρατών Μελών, αποτελούν τους βασικούς άξονες της νέας Ευρωπαϊκής πολιτικής για την αντιμετώπιση της βιομηχανικής ρύπανσης και την καλύτερη αξιοποίηση των φυσικών πόρων που αποτελούν πρώτες ύλες για τη παραγωγή στη βιομηχανία. Η επικείμενη εφαρμογή της Νέας Οδηγίας στην Ελλάδα απαιτεί εγρήγορση και έγκαιρη ανάληψη πρωτοβουλιών από τους ενδιαφερόμενους φορείς για την επιτυχή αντιμετώπιση των επιπτώσεων που αυτή θα επιφέρει στο όλο κύκλωμα "βιομηχανική παραγωγή, Κοινό, Διοίκηση".

# ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΑΤΜΟΣΦΑΙΡΙΚΩΝ ΡΥΠΩΝ

Φ. Ρήγας

Επίκ. Καθηγητής ΕΜΠ - Χημικός Μηχανικός - Υγιεινολόγος

## 1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Αντικειμενικός στόχος του ελέγχου της ατμοσφαιρικής ρύπανσης είναι η διατήρηση της ατμόσφαιρας σε τέτοιο σημείο, ώστε οι υπάρχοντες ρύποι να μην έχουν καμία επίδραση στις ανθρώπινες δραστηριότητες. Βέβαια, ο καλύτερος τρόπος ελέγχου είναι η ύπαρξη διεργασιών που δεν παράγουν ρύπους. Για παράδειγμα, οι εκπομπές μολύβδου εξαλείφονται, όταν δεν χρησιμοποιούνται μολυβδούχα καύσιμα από τα αυτοκίνητα, ενώ οι εκπομπές των οξειδίων του αζώτου μειώνονται χρησιμοποιώντας νέους κινητήρες. Η νομοθεσία για τις ποσότητες του θείου και της τέφρας στα καύσιμα αποτελεί έναν τρόπο μείωσης των εκπομπών αυτών των υλικών ή των τελικών προϊόντων τους.

Άλλες λύσεις μείωσης των εκπομπών συμπεριλαμβάνουν τη χρήση πρόσθετων συσκευών. Στην περίπτωση των αυτοκινήτων, χρησιμοποιούνται φίλτρα ενεργού άνθρακα για τη δέσμευση ατμών υδρογονανθράκων που εκλύονται από τη δεξαμενή και την τροφοδοσία καυσίμου. Οι ατμοί αυτοί οδηγούνται στη συνέχεια στον κινητήρα για καύση. Καταλυτικοί μετατροπείς επίσης στο σύστημα των καυσαερίων οξειδώνουν τους διαφεύγοντες υδρογονάνθρακες. Σε βιομηχανικές εφαρμογές, χρησιμοποιούνται πύργοι απορρόφησης για την απομάκρυνση ρύπων από ρεύματα αερίων. Εναλλακτικά, είναι πιθανή η δέσμευση τους με αντίδραση με άλλες ουσίες, προς σχηματισμό προϊόντων, τα οποία να είναι δυνατόν να συλλεχθούν και να αποθηκευθούν.

Η διασπορά χρησιμοποιείται για τον τοπικό έλεγχο της ποιότητας του αέρα, όπου οι εκπομπές δεν μπορούν να ελεγχθούν με άλλες τεχνικές. Οι εκπομπές που προέρχονται από υψηλές καμινάδες έχουν περισσότερο χρόνο στη διάθεση τους να διασπαρούν στην ατμόσφαιρα πριν φτάσουν στο έδαφος και επηρεάσουν τους ανθρώπους, τα υλικά και τη βλάστηση. Για παράδειγμα η θέρμανση με ηλεκτρική ενέργεια μεταφέρει τις εκπομπές από τις χαμηλές καπνοδόχους των σπιτιών που βρίσκονται σε κατοικημένες περιοχές στις υψηλές καμινάδες σε απομονωμένες τοποθεσίες.

Η επόμενη ενότητα πραγματεύεται τις πρόσθετες συσκευές που χρησιμοποιούνται συχνά για τον έλεγχο της αέριας ρύπανσης.

## 1.1 Κατακράτηση σωματιδίων

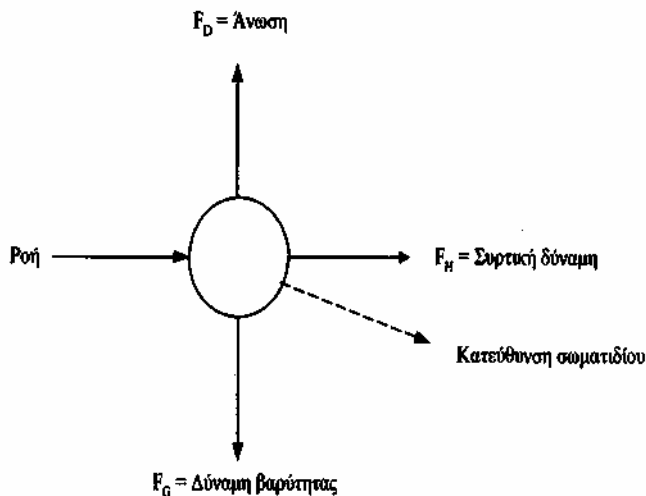
Οι σχεδιαστές του εξοπλισμού ελέγχου εκπομπών σωματιδίων λαμβάνουν υπόψη τους στερεά και υγρά σωματίδια που η διάμετρος τους μεταβάλλεται από 1-100  $\mu\text{m}$ . Είναι φυσικό ότι τα μικρότερα σωματίδια παρουσιάζουν και τη μεγαλύτερη δυσκολία συλλογής. Οι συλλέκτες ταξινομούνται γενικά σύμφωνα με τα φυσικά χαρακτηριστικά τους.

### 1.1.1 Θάλαμοι κατακράτησης με βαρύτητα

Οι θάλαμοι αυτοί είναι απλοί στην κατασκευή τους, οικονομικοί και η αρχή λειτουργίας τους στηρίζεται στην επικράτηση των βαρυτικών δυνάμεων έναντι αυτών της κίνησης του αερίου μέσου. Συνήθως σχεδιάζονται ως επεκτάσεις διαφόρων σωλήνων, όπου η οριζόντια συνιστώσα της ταχύτητας των σωματιδίων μειώνεται έτσι ώστε να υπάρχει αρκετός χρόνος για τα σωματίδια να κατακαθίσουν λόγω βαρύτητας. Οι δυνάμεις που δρουν σε ένα σωματίδιο φαίνονται στο Σχ. 1.1.

Σύμφωνα με αυτό, η κίνηση που ακολουθεί το σωματίδιο προσδιορίζεται από τη συνισταμένη των δυνάμεων βαρύτητας και της οριζόντιας συνιστώσας που οφείλεται στην ταχύτητα του αερίου ρεύματος.

**Σχήμα 1.1:** Οι δυνάμεις που ασκούνται σε ένα σωματίδιο εντός ενός ρεύματος αέρα και η κατεύθυνση του





Στο Σχ. 1.2 παριστάνεται ένας τυπικός θάλαμος κατακράτησης με βαρύτητα. Η μαθηματική έκφραση που περιγράφει την απόδοση αυτού του συλλέκτη είναι:

$$\eta_g = 1 - \exp(-u_t L / v H) \quad (1.1)$$

$$\eta_g = 1 - \exp(-g d_p^2 \rho_p L / 18 \mu H) \quad (1.2)$$

όπου,  $\eta_g$  - απόδοση κατακράτησης (κλάσμα)

$L$  = μήκος τον συλλέκτη, m

$H$  = ύψος τον συλλέκτη, m

$u$  = οριζόντια ταχύτητα τον αερίου και των σωματιδίων,  $m \text{ sec}^{-1}$

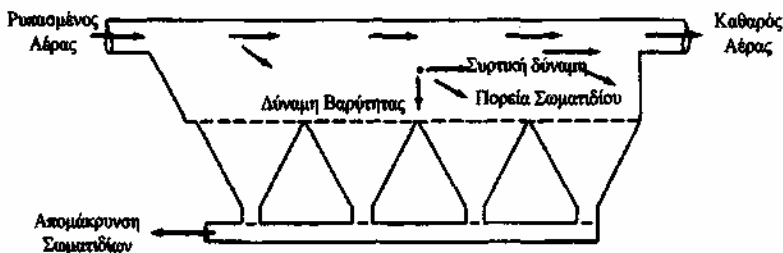
$u_t$  = τελική ταχύτητα των σωματιδίων,  $m \text{ sec}^{-1}$

$d_p$  - διάμετρος των σωματιδίων, m

$\rho_p$  - πυκνότητα των σωματιδίων,  $kg/m^3$

$\mu$  = ιξώδες τον αερίου μέσον,  $kg/m \text{ s}$ .

Σχήμα 1.2: Θάλαμος κατακράτησης με βαρύτητα



### 1.1.2 Αδρανειακοί συλλέκτες

Στην κατηγορία αυτή ανήκουν οι κυκλώνες (Σχ. 1.3). Οι κυκλώνες βασίζονται στις φυγόκεντρες δυνάμεις για το διαχωρισμό των βαρύτερων σωματιδίων από τα ελαφρύτερα μόρια του αερίου. Το αρχικό ρεύμα διοχετεύεται στην κορυφή τους και θεωρητικά ακολουθεί μία ελικοειδή κίνηση κατά μήκος των τοιχωμάτων. Τα σωματίδια ωθούνται εκτός της ελικοειδούς τροχιάς, όπου οδηγούνται στον πυθμένα του κυκλώνα. Η μόνη έξοδος των αερίων από τον κυκλώνα είναι ένας κατακόρυφος σωλήνας στο επάνω τμήμα του, στον οποίο οδηγείται το αέριο ρεύμα έχοντας μειώσει τη διάμετρο της ελικοειδούς του κίνησης. Η ελάττωση της ακτίνας κίνησης των σωματιδίων έχει ως αποτέλεσμα την αύξηση της φυγόκεντρου δύναμης και συνεπώς την απομάκρυνση τους προς τα τοιχώματα του συλλέκτη.

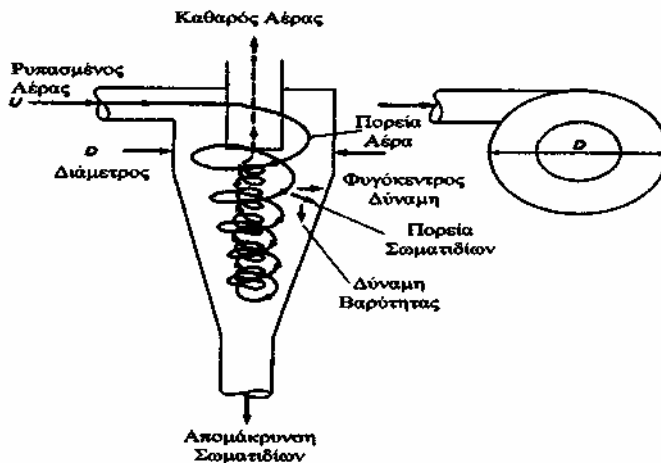
Το μέγεθος της φυγοκέντρου δύναμης  $F_C$  δίνεται από τους τύπους:

$$F_C = m_p(u^2_T/r) \quad \text{ή} \quad (1.3)$$

$$F_C = (\pi d^3_p/6)\rho_p(u^2_T/r) \quad (1.4)$$

όπου  $u_T$  η συνισταμένη ταχύτητα των σωματιδίων και  $r$  η ακτίνα της τροχιάς τους.

Σχήμα 1.3: Τυπικός κυκλώνας



Η εξάρτηση της ικανότητας συλλογής του κυκλώνα από την ακτίνα  $r$  έχει οδηγήσει στην ανάπτυξη ειδικής εμπορικής ορολογίας, σύμφωνα με την οποία οι μονάδες μεγάλης διαμέτρου χαρακτηρίζονται ως συμβατικοί κυκλώνες, ενώ οι μονάδες με  $D < 15$  cm είναι οι κυκλώνες υψηλής απόδοσης. Μία τυπική απόδοση συγκράτησης σωματιδίων για έναν κυκλώνα διαμέτρου 1 m μπορεί να είναι 50% για σωματίδια 20  $\mu\text{m}$ , ενώ ένας κυκλώνας υψηλής απόδοσης μπορεί να έχει απόδοση συγκράτησης 80% για σωματίδια με  $d_p < 10$   $\mu\text{m}$ . Τυπικές τιμές πτώσης πίεσης σε έναν συμβατικό κυκλώνα είναι 5-15 cm νερού και σε έναν κυκλώνα υψηλής απόδοσης 10-30 cm νερού.

Οι θάλαμοι κατακράτησης με βαρύτητα και οι απλοί αδρανειακοί συλλέκτες δεν έχουν κινούμενα μέρη. Κατασκευάζονται από μέταλλο ανθεκτικό σε υψηλές θερμοκρασίες και στην απόβρωση (φθορά λόγω τριβής) που μπορεί να προκληθεί από τα σωματίδια ή τα αέρια.

### 1.1.3 Υγροί συλλέκτες

Οι υγροί συλλέκτες ή πύργοι απορρόφησης (scrubbers) σχεδιάζονται με σκοπό την αύξηση του μεγέθους των σωματιδίων χρησιμοποιώντας σταγόνες νερού ή πολτού, διότι τα μεγαλύτερα σωματίδια συλλέγονται ευκολότερα.

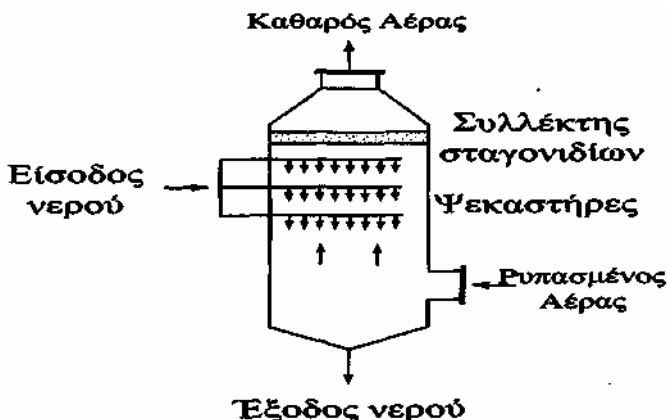
Υπάρχουν διάφοροι τύποι υγρών συλλεκτών, αλλά στη συνέχεια θα εξεταστούν μόνο οι συμβατικοί και οι τύπου Venturi.

Στο Σχ. 1.4 εικονίζεται ένας υγρός συλλέκτης με τις διάφορες φάσεις συλλογής σωματιδίων. Στο ανώτερο τμήμα του πύργου ψεκάζονται σταγόνες νερού, οι οποίες έρχονται σε επαφή με τα σωματίδια του αέρα που ανέρχεται και τα συγκρατούν. Στο τμήμα συμπύκνωσης, το οποίο περιλαμβάνει πληρωτικό υλικό ειδικού σχήματος, αυξάνεται η επιφάνεια επαφής μεταξύ του υγρού και του αερίου ρεύματος. Το σημαντικότερο πρόβλημα που παρουσιάζεται σε αυτό το τμήμα είναι η έμφραξη. Ακολουθεί ένας διάτρητος δίσκος που μπορεί να συγκρατεί αρκετά εκατοστά νερού, επιτρέποντας έτσι την επαφή μεταξύ φυσαλίδων που περιέχουν σωματίδια και του υγρού. Στη συνέχεια το υγρό διαφεύγει μέσω των οπών του δίσκου και η διαδικασία που περιγράφηκε επαναλαμβάνεται.

Κάθε σύγκρουση σωματιδίου και σταγόνας δεν οδηγεί σε συγκράτηση εξαιτίας της επιφανειακής τάσης της σταγόνας και της ικανότητας διαβροχής του σωματιδίου. Για το λόγο αυτό μερικές φορές χρησιμοποιούνται χημικά, τα οποία μειώνουν την επιφανειακή τάση των σταγόνων και βελτιώνουν την εκλεκτική τους ικανότητα απορρόφησης αερίων.

Το υγρό που περιέχει τα σωματίδια συλλέγεται στον πυθμένα του πύργου απορρόφησης και αντλείται σε μία δεξαμενή καθίζησης ή σε κάποιο φίλτρο, όπου απομακρύνονται τα σωματίδια. Το υγρό ανακυκλώνεται έχοντας υποστεί χημική επεξεργασία (αν και δεν είναι απαραίτητο πάντα) με αποτέλεσμα την ύπαρξη ενός συστήματος με μειωμένες απαιτήσεις αναπλήρωσης νερού.

Σχήμα 1.4: Υγρός συμβατικός συλλέκτης



Ο αφυγραντήρας που υπάρχει στην έξοδο του πύργου απορρόφησης είναι ουσιαστικά ένας συλλέκτης σωματιδίων, ο οποίος σχεδιάζεται για την απομάκρυνση των σταγονιδίων του υγρού που μεταφέρονται από το αέριο ρεύμα που φεύγει από τον πύργο.

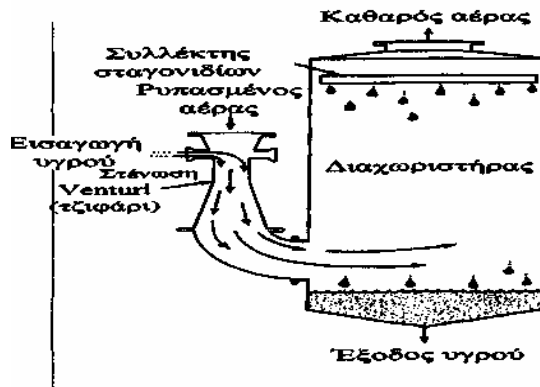
Καθοριστικός παράγοντας στην απόδοση ενός πύργου απορρόφησης είναι το μέγεθος των σταγόνων του νερού. Αν οι σταγόνες του νερού είναι πολύ μεγάλες σε σχέση με τα σωματίδια, τότε αυτά απομακρύνονται από την τροχιά των σταγόνων και ο αριθμός των συγκρούσεων μειώνεται αισθητά. Το ίδιο συμβαίνει και όταν τα σωματίδια είναι ίδιου μεγέθους με αυτό των σταγόνων, μόνο που τότε η μείωση των συγκρούσεων οφείλεται στο ότι οι σταγόνες παρασύρονται από το ρεύμα του αερίου μαζί με τα σωματίδια. Η αριστοποίηση της απόδοσης ενός πύργου επιτυγχάνεται όταν οι σταγόνες του νερού είναι λίγο μεγαλύτερες ή μικρότερες από το μέγεθος των σωματιδίων. Επίσης, η απόδοση εξαρτάται από τα φυσικά και τα χημικά χαρακτηριστικά των σωματιδίων, το υγρό μέσο και τον τελικό αφυγραντήρα.

Ένας τυπικός συλλέκτης Venturi εικονίζεται στο Σχ. 1.5. Τα σωματίδια και τα αέρια επιταχύνονται στη στένωση και στη συνέχεια επιβραδύνονται απότομα κατά την εκτόνωση του αερίου. Το χρησιμοποιούμενο υγρό ψεκάζεται στο λαιμό του venturi κάθετα στη ροή του αερίου ρεύματος. Η υψηλή σχετική ταχύτητα ανάμεσα στο υγρό και στο αέριο ρεύμα έχει ως αποτέλεσμα τον σχηματισμό σταγονιδίων. Τα σωματίδια που μεταφέρονται με το αέριο ρεύμα συγκρούονται με τα σταγονίδια και απορροφούνται από αυτά. Τα σταγονίδια, που είναι μεγαλύτερα από τα σωματίδια επιβραδύνονται πιο αργά από ότι τα σωματίδια και έτσι επιτυγχάνεται πρόσθετη συλλογή σωματιδίων στο τμήμα εκτόνωσης του venturi.

Η απόδοση του συλλέκτη εξαρτάται από την ταχύτητα του αερίου ρεύματος και τις φυσικοχημικές ιδιότητες του υγρού και των σωματιδίων. Για τον λόγο αυτό ένας συλλέκτης τύπου venturi θα πρέπει να λειτουργεί σε μια σταθερή ταχύτητα αερίου για ένα δεδομένο μέγεθος και δεδομένη συγκέντρωση σωματιδίων, έτσι ώστε η απόδοση του να είναι σταθερή. Προκειμένου να ξεπεραστεί αυτός ο περιορισμός έχουν αναπτυχθεί συσκευές με μεταβαλλόμενη επιφάνεια λαιμού κατά τη λειτουργία τους.

Η πτώση πίεσης στους συμβατικούς πύργους απορρόφησης είναι 15-40 cm νερού. Η ικανότητα συλλογής αυξάνεται με την πτώση πίεσης και μπορεί να φτάσει το 95% για διάμετρο σωματιδίων >5μm. Η αντίστοιχη πτώση πίεσης στους συλλέκτες venturi ποικίλει από 50 έως 200 cm νερού. Σε υψηλές πτώσεις πίεσης οι συλλέκτες venturi μπορούν να συλλέξουν σωματίδια μεγέθους έως και 1 μm σε αποδόσεις που πλησιάζουν το 99%, παρόλο που οι αποδόσεις αυτές είναι υπερβολικά δύσκολο να διατηρηθούν σταθερές.

Σχήμα 1.5: Ένας τυπικός συλλέκτης venturi



Οι υγροί συλλέκτες σχεδιάζονται, έτσι ώστε να είναι ανθεκτικοί στη διάβρωση και στις υψηλές θερμοκρασίες αρκεί το υγρό μέσο να μην βρίσκεται σε κατάσταση βρασμού. Οι συλλέκτες venturi χρησιμοποιούνται συχνά για τη συγκράτηση των μικρών σωματιδίων που παράγονται κατά την παραγωγή του χάλυβα ή κατά τις διεργασίες χύτευσης. Το λειτουργικό κόστος είναι σχετικά υψηλό για συλλέκτες υψηλής πτώσης πίεσης, αλλά η αρχική επένδυση σε αυτούς είναι χαμηλότερη συγκρινόμενη με άλλους συλλέκτες ισοδύναμης απόδοσης.

#### 1.1.4 Σακόφιλτρα

Η λειτουργία ενός σακόφιλτρου μπορεί να παρομοιαστεί με τη λειτουργία μίας ηλεκτρικής σκούπας σε μεγαλύτερη κλίμακα. Χρησιμοποιούνται για την απομάκρυνση ξηρών σωματιδίων (σκόνης) από ξηρά ρεύματα αέρα χαμηλής θερμοκρασίας (0-275AC). Αποτελούνται από σάκους διαμέτρου 15-30 cm και μήκους πάνω από 10 m, οι οποίοι προσαρμόζονται σε θαλάμους. Το αέριο ρεύμα διοχετεύεται μέσα στους σάκους και εξέρχεται απαλλαγμένο από τα σωματίδια. Το ύφασμα των σάκων μπορεί να είναι από τσόχα, βαμβάκι, συνθετική ύλη, υαλοβάμβακα, ανάλογα με το είδος του αερίου ρεύματος και των σωματιδίων που επεξεργάζονται.

Δύο τύποι βιομηχανικών σακόφιλτρων εικονίζονται στο Σχ. 1.6.

Η χρήση αρκετών ανεξάρτητων θαλάμων επιτρέπει τη συνεχή λειτουργία των σακόφιλτρων, ακόμη και όταν υπάρχει ανάγκη συντήρησης ορισμένων από αυτούς.

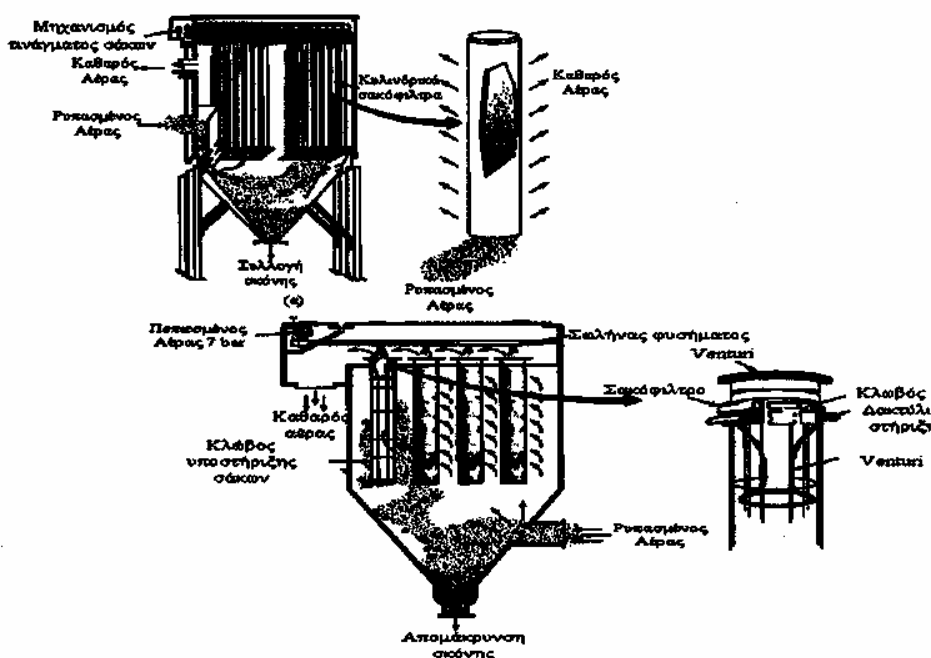
Το ύφασμα των σάκων μπορεί να έχει τρύπες διαμέτρου μεγαλύτερες από 100 μm, όταν όμως το σακόφιλτρο λειτουργεί σωστά, η απόδοση πλησιάζει το 99% για σωματίδια διαμέτρου μεγαλύτερης από 1 μm. Τα σωματίδια μικρού μεγέθους συγκρατούνται από το στρώμα σωματιδίων που δημιουργείται πάνω στο ύφασμα του σάκου και το οποίο λειτουργεί ως μέσο διήθησης. Καθώς

αυξάνει το πάχος του σχηματιζόμενου στρώματος, αυξάνει η πτώση πίεσης του σακόφιλτρου και κατά συνέπεια το λειτουργικό κόστος. Αν το πάχος αυξηθεί πάρα πολύ, τότε η πίεση στο επάνω τμήμα του σάκου θα προκαλέσει την κατάρρευση του στρώματος και η πτώση πίεσης θα αυξηθεί υπερβολικά. Το ίδιο θα συμβεί και στην περίπτωση κατά την οποία οι πόροι του υφάσματος θα γεμίσουν με υγρό. Επομένως, γίνεται κατανοητό ότι τα σακόφιλτρα περιορίζονται στη συλλογή ξηρών σωματιδίων και πρέπει να λαμβάνονται υπόψη ειδικά μέτρα πρόληψης της συμπύκνωσης συστατικών του αερίου ρεύματος.

Το σχηματιζόμενο στρώμα απομακρύνεται από τις μικρές μονάδες απλά με το τσίναγμα των σάκων. Οι μεγάλοι βιομηχανικοί συλλέκτες καθαρίζονται με τη χρήση ενός ρεύματος αέρα κατά μήκος του σάκου ή με τη στιγμιαία αντιστροφή του αερίου ρεύματος μέσα στο σάκο. Προκειμένου να αποφευχθεί η αναγκαιότητα πολύ συχνών καθαρισμών, ενώ ταυτόχρονα να διατηρείται ένα ικανοποιητικό πάχος στρώματος για την αποδοτική συλλογή σωματιδίων χωρίς υπερβολική πτώση πίεσης, ο ογκομετρικός ρυθμός παροχής μέσα από το ύφασμα περιορίζεται από  $0.5$  έως  $2 \text{ m}^3 \text{ s}^{-1}$  ανά  $\text{m}^2$  επιφάνειας υφάσματος.

Τυπικές τιμές πτώσης πίεσης ποικίλουν από  $5$  έως  $40 \text{ cm}$  νερού για συχνότερες τσίναγματος από  $4-5$  φορές ανά ώρα, ως μία φορά ανά αρκετές ώρες. Ο χρόνος ζωής ενός σάκου είναι  $2-3$  χρόνια.

Σχήμα 1.6: (α) Σακόφιλτρα με τσίναγμα, (β) Σακόφιλτρα με παλμικά ακροφύσια



### 1.1.5 Ηλεκτροστατικά φίλτρα

Το Σχ. 1.7. εικονίζει δύο τύπους ηλεκτροστατικών φίλτρων. Η διαφορά δυναμικού ανάμεσα στο ηλεκτρόδιο και στις πλάκες συλλογής διατηρείται σε πολύ υψηλά επίπεδα, αλλά κάτω από την ισχύ του πεδίου που μπορεί να οδηγήσει σε ηλεκτρικές εκκενώσεις. Ηλεκτρόνια απελευθερώνονται από το ηλεκτρόδιο και έρχονται σε επαφή με τα σωματίδια προσδίδοντας τους ηλεκτρικό φορτίο. Τα φορτισμένα σωματίδια που έχουν το ίδιο φορτίο όπως και το ηλεκτρόδιο, μετακινούνται προς τις γειωμένες επιφάνειες λόγω ηλεκτροστατικών δυνάμεων. Τα ηλεκτρόδια μπορεί να είναι είτε αρνητικά είτε θετικά φορτισμένα, τα αρνητικά όμως ηλεκτρόδια παράγουν μεγαλύτερες ποσότητες όζοντος και είναι ελαφρώς αποδοτικότερα για βιομηχανική χρήση.

Τα μετακινούμενα φορτισμένα σωματίδια συγκρούονται με τα υγρά ή στερεά σωματίδια του αερίου ρεύματος και τους μεταφέρουν φορτία με αποτέλεσμα την κίνηση τους προς τις πλάκες συλλογής. Η δύναμη που ασκείται στα σωματίδια δίνεται από τον τύπο:

$$F_E = q_p E_C \quad (1.5)$$

όπου,  $F_E$  = η ηλεκτροστατική δύναμη

$q_p$  = το φορτίο του σωματιδίου (τυπική τιμή  $0,3 \times 10^{-15} C$ )

$E_C$  = ηλεκτρικό πεδίο (τυπική τιμή  $10.000 \text{ volt cm}^{-1}$ )

Όταν τα σωματίδια έλθουν σε επαφή με τις πλάκες προσκολλώνται πάνω τους. Με το πέρασμα του χρόνου δημιουργείται ένα στρώμα φορτισμένων σωματιδίων, το οποίο απομακρύνεται με ελαφρό χτύπημα των κατακόρυφων πλακών. Τα σωματίδια πέφτουν από τις πλάκες και καταλήγουν σε χοάνες συλλογής για περαιτέρω διάθεση.

Η εξίσωση Deutsch που περιγράφει την απόδοση ενός ηλεκτροστατικού φίλτρου είναι:

$$\eta_E = 1 - \exp(-2u_i HL/HDu) \quad (1.6)$$

όπου:  $u_i$  = τελική ταχύτητα κίνησης των σωματιδίων,  $m s^{-1}$  (συνήθως  $0,03-0,3 m s^{-1}$ )

$H$  = το ύψος της πλάκας συλλογής,  $m$

$L$  = το μήκος της πλάκας συλλογής,  $m$

$D$  = η απόσταση ανάμεσα στις πλάκες,  $m$

$u$  = η ταχύτητα του αερίου και των σωματιδίων μέσα από το φίλτρο,  $m s^{-1}$  (συνήθως  $0,5-2,5 m s^{-1}$ )

Ο συντελεστής 2 της παραπάνω εξίσωσης υποδηλώνει ότι η συλλογή γίνεται και στις δύο πλευρές της πλάκας, ενώ το γινόμενο  $H \hat{L} D \hat{H} u$  είναι η ογκομετρική παροχή του αερίου ρεύματος  $Q$ .

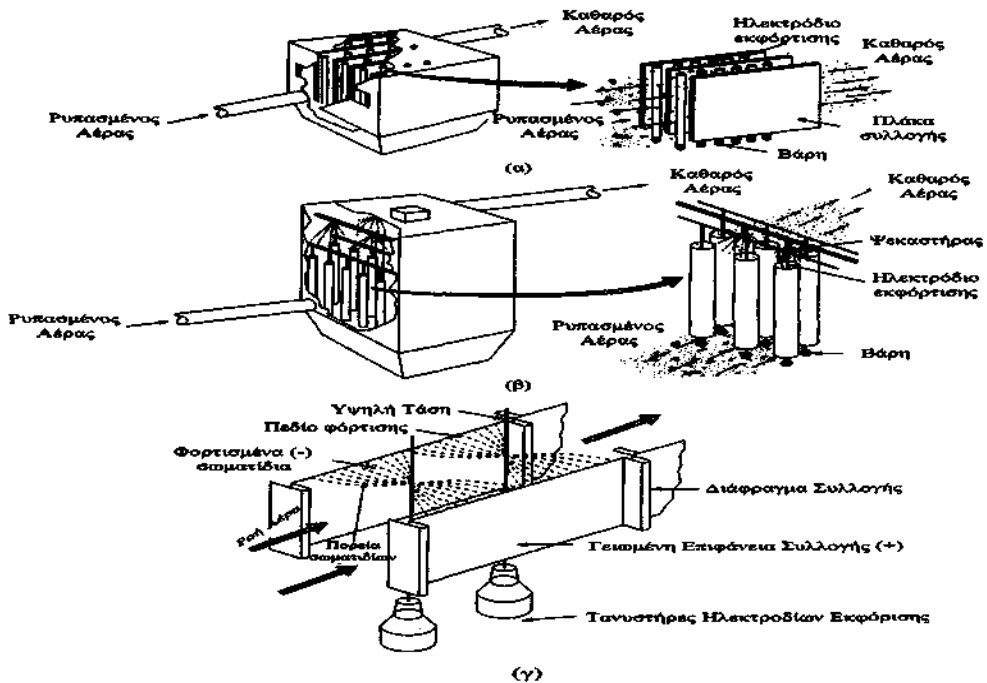
Οι ειδικές αντιστάσεις του αερίου και των σωματιδίων αποτελούν σημαντικές μεταβλητές σχεδιασμού, επειδή προσδιορίζουν την ταχύτητα φόρτισης των

σωματιδίων και το μέγεθος του δυναμικού πεδίου. Οι ειδικές αντιστάσεις μεταβάλλονται με τη θερμοκρασία και τη χημική σύσταση, ενώ συχνά χρησιμοποιούνται χημικά, όπως η αμμωνία και το τριοξείδιο του θείου, που αλλάζουν σημαντικά την ειδική αντίσταση για τη βελτίωση της λειτουργίας του συλλέκτη.

Η απόδοση αυτών των μονάδων πλησιάζει το 99% για σωματίδια μεγαλύτερα από 2  $\mu\text{m}$  για πτώσεις πίεσης μικρότερες από 5 cm νερού. Κατασκευάζονται από μέταλλα και χρησιμοποιούνται σχεδόν αποκλειστικά σε διεργασίες πολύ μεγάλων όγκων διαβρωτικών αερίων σε υψηλές θερμοκρασίες και με υψηλές συγκεντρώσεις σωματιδίων διαμέτρου μεγαλύτερης από 1  $\mu\text{m}$ .

Οι φωτιές και οι εκρήξεις αποτελούν συνήθεις κινδύνους των ηλεκτροστατικών φίλτρων που συλλέγουν εύφλεκτα σωματίδια, λόγω της ευκολίας δημιουργίας σπινθήρων από το δυναμικό πεδίο της εγκατάστασης.

Σχήμα 1.7.: Σχηματική απεικόνιση ηλεκτροστατικών φίλτρων: (α) τύπου πλάκας, (β) τύπου σωλήνα, (γ) λεπτομερής όψη ενός φίλτρου τύπου πλάκας



## 1.2 ΚΑΤΑΚΡΑΤΗΣΗ ΑΕΡΙΩΝ ΡΥΠΩΝ

Υπάρχουν τέσσερις βασικοί τρόποι μείωσης των εκπομπών ανεπιθύμητων αερίων:

1. Μείωση ή αποφυγή παραγωγής των ανεπιθύμητων αερίων.



2. Εισαγωγή των παραγόμενων αερίων σε άλλες χημικές διεργασίες, ώστε να δημιουργηθούν διαφορετικές, λιγότερο επιβλαβείς ουσίες.
3. Εκλεκτική απομάκρυνση των ανεπιθύμητων αερίων από ένα αέριο ρεύμα με απορρόφηση (μεταφορά των μορίων του αερίου σε ένα υγρό).
4. Εκλεκτική απομάκρυνση με προσρόφηση (εναπόθεση των μορίων ενός αερίου σε μία στερεή επιφάνεια).

Η διαδικασία ανάκτησης ενός αερίου από ένα απορροφητικό υγρό ή ένα προσροφητικό στερεό ονομάζεται αναγέννηση, επειδή το υγρό ή το στερεό χρησιμοποιείται εκ νέου στην ίδια διεργασία. Στις περιπτώσεις αυτές το αέριο υπόκειται σε περαιτέρω επεξεργασία, όπου μετατρέπεται σε εμπορεύσιμο προϊόν.

### 1.2.1 Διεργασίες απορρόφησης

Πύργοι απορρόφησης σχεδιάζονται για την εκλεκτική απομάκρυνση ενός αερίου και είναι παρόμοιοι με τους συμβατικούς υγρούς συλλέκτες που περιγράψαμε πριν από λίγο. Στις περιπτώσεις που οι εκπομπές του αερίου πρέπει να μειωθούν σε πολύ χαμηλές συγκεντρώσεις, χρησιμοποιούνται πύργοι πληρωτικού μέσου. Μία τυπική καμπύλη ισορροπίας απορρόφησης περιγράφει τη σχέση ανάμεσα στη μερική πίεση ενός αερίου πάνω από ένα υγρό σε συνάρτηση με την συγκέντρωση του αερίου στο υγρό.  $C^*$  είναι η συγκέντρωση ισορροπίας των μορίων του αερίου στο υγρό που αντιστοιχεί σε μερική πίεση  $p$ , ενώ  $p^*$  είναι η μερική πίεση ισορροπίας του κυρίου όγκου του αερίου που αντιστοιχεί σε συγκέντρωση  $C$ . Σε βιομηχανικές διατάξεις, το εισερχόμενο υγρό έρχεται σε επαφή με το αέριο μίγμα, στο οποίο η μερική πίεση του αερίου προς απομάκρυνση είναι  $p$ . Οι διαφορές  $p-p^*$  ή  $C^*-C$  είναι οι αιτίες που προκαλούν την απορρόφηση του αερίου από το υγρό. Σε αναλογία με την μεταφορά θερμότητας, η έκφραση που περιγράφει τον ρυθμό απορρόφησης είναι:

$$dN/dt = K_G(p-p^*)A = K_L(C^*-C)A \quad (1.7)$$

όπου  $K_G$ ,  $K_L$  είναι εμπειρικοί συντελεστές που εξαρτώνται από την αλληλεπίδραση υγρού-αερίου, συνθήκες ροής, θερμοκρασία,  $N$  είναι ο αριθμός των μορίων του αερίου που μεταφέρονται στο υγρό και  $A$  είναι η επιφάνεια επαφής ανάμεσα στο αέριο και το υγρό.

Ο νόμος του Henry αποτελεί μία ειδική περίπτωση της εξίσωσης, όταν η καμπύλη ισορροπίας είναι ευθεία γραμμή. Η συγκέντρωση του αερίου στο υγρό για δεδομένη μερική πίεση αυξάνει με τη μείωση της θερμοκρασίας. Το γεγονός αυτό αποτελεί ένα γενικό χαρακτηριστικό της απορρόφησης. Για τον λόγο αυτό άλλωστε διατηρείται η μύρα και τα ανθρακούχα αναψυκτικά παγωμένα, διότι έτσι μεγιστοποιείται η συγκέντρωση του διοξειδίου του άνθρακα στο υγρό. Η απορρόφηση δεν εφαρμόζεται εύκολα στις υψηλές θερμοκρασίες της βιομηχανίας και επομένως οι εναλλάκτες θερμότητας αποτελούν ένα αναπόσπαστο τμήμα των πύργων απορρόφησης.

### 1.2.2 Διεργασίες προσρόφησης

Η εκλεκτική προσρόφηση των αερίων επιτελείται σε στερεές κλίνες, μέσα από τις οποίες διέρχονται τα αέρια. Το μέσο προσρόφησης επιλέγεται βάσει της ικανότητας του συγκράτησης του επιθυμητού αερίου. Η προσρόφηση είναι μια εξαιρετικά σύνθετη θερμοχημική διεργασία, η οποία δεν έχει κατανοηθεί πλήρως. Κατά την απόθεση του αερίου στο στερεό μέσο, εκλύεται η θερμότητα προσρόφησης με αποτέλεσμα τη θέρμανση του στερεού. Σε ειδικές περιπτώσεις η θέρμανση αυτή μπορεί να προκαλέσει την ανάφλεξη μίας κλίνης άνθρακα. Για τους λόγους αυτούς, ο σχεδιασμός της διεργασίας είναι εμπειρικός και ο κάθε κατασκευαστής έχει αναπτύξει τους δικούς του συντελεστές για συγκεκριμένη σχέση αερίου μίγματος, θερμοκρασίας, λόγους όγκων αερίου/ροφητικού μέσου, παροχές αερίων, διαστάσεων κλίνης και ποιότητας ανακτώμενου αερίου.

Το ποσό του αερίου που μπορεί να προσροφήσει το στερεό εξαρτάται από τις φυσικές και χημικές ιδιότητες του στερεού, ιδιαίτερα από την επιφάνεια, τους πόρους και τις ρωγμές των στερεών σωματιδίων. Σε βιομηχανικές διεργασίες, το στερεό μέσο συχνά αναγεννάται με το πέρασμα ατμού μέσα από την κλίνη, όπου τα μόρια του νερού απομακρύνουν τα μόρια του αερίου σε υψηλές θερμοκρασίες. Το συγκεντρωμένο αέριο είναι δυνατό να ανακτηθεί, να ξηραθεί και να επεξεργαστεί προς ένα οικονομικά αξιοποιήσιμο παραπροϊόν.

Ο ενεργός άνθρακας και η ενεργός αλούμινα είναι πολύ σημαντικά μέσα προσρόφησης για πολλά αέρια. Η επιφάνεια των μέσων προσρόφησης κυμαίνονται από 500-1500 m<sup>2</sup> ανά g ενεργού άνθρακα και μέχρι 175 m<sup>2</sup> ανά g silica gel.

### 1.2.3 Έλεγχος εκπομπών οξειδίων του αζώτου

Ο έλεγχος των εκπομπών των οξειδίων του αζώτου από διεργασίες καύσης παρέχει ένα καλό παράδειγμα ελέγχου της ατμοσφαιρικής ρύπανσης με μείωση της ποσότητας των παραγόμενων ρύπων. Σύμφωνα με την χημική κινητική του οξειδίου του αζώτου, η ποσότητα του παραγόμενου αερίου αυξάνεται με την αύξηση της θερμοκρασίας της αντίδρασης.

Στις διεργασίες καύσης, μικρότερες φλόγες ή χαμηλότερες θερμοκρασίες στους θαλάμους καύσης μπορεί να επιτευχθούν με την βραδεία τροφοδοσία του καυσίμου και με την εφαρμογή πολυβάθμιας καύσης. Η ανακυκλοφορία μέρους των καυσαερίων για την αραιώση του μίγματος καυσίμου/ αέρα στον θάλαμο καύσης έχει τα ίδια αποτελέσματα. Έρευνες έχουν δείξει ότι υπάρχουν πολλοί άλλοι παράγοντες που επηρεάζουν τους ρυθμούς αντίδρασης του αζώτου και του οξυγόνου. Η παρουσία άλλων συστατικών σε στερεή, υγρή ή αέρια φάση, ο ρυθμός ψύξης μετά το σχηματισμό του NO και οι συγκεντρώσεις των αντιδρώντων αερίων είναι σημαντικοί παράγοντες ελέγχου. Για τους λόγους αυτούς, ο σχεδιασμός της ελάχιστης παραγωγής οξειδίων του αζώτου βασίζεται σε εμπειρικά μοντέλα.

### 1.3 Έλεγχος της ποιότητας του αέρα με αραίωση

Σε ορισμένες διαδικασίες, η τεχνολογία του ελέγχου των εκπομπών βρίσκεται ακόμη σε στάδιο ανάπτυξης. Στις περιπτώσεις αυτές, αν εφαρμοστεί η διεργασία ελέγχου, είναι πιθανό να δημιουργηθούν υπερβολικές δαπάνες συντήρησης και λειτουργίας και σημαντικές καθυστερήσεις. Σύμφωνα με τον ορισμό της ρύπανσης, ένα συστατικό ονομάζεται ρύπος, μόνο αν προκαλεί κάποιες δυσμενείς επιπτώσεις στο περιβάλλον. Στην γειτονία της πηγής η αραίωση χρησιμοποιείται συχνά για την επίτευξη αποδεκτής ποιότητας του αέρα. Η χρήση υψηλών καμινάδων αποτελεί μία εφαρμογή της αραίωσης, όπου επιτυγχάνεται η τήρηση των κανονισμών ποιότητας με οικονομικό τρόπο σε σχέση με τη χρήση συστημάτων απομάκρυνσης των ρύπων.

Κατά τις δεκαετίες του 1960 και του 1970 η αραίωση αποτελούσε την κύρια μέθοδο ελέγχου της ατμοσφαιρικής ρύπανσης. Με το πέρασμα όμως του χρόνου, νέες πληροφορίες έγιναν γνωστές, σύμφωνα με τις οποίες έγινε κατανοητό ότι η αραίωση δεν αποτελεί πάντα αποδεκτή λύση. Πα παράδειγμα, αναγνωρίζεται σε παγκόσμια κλίμακα ότι η όξινη βροχή μπορεί να αντιμετωπιστεί μόνο με τη μείωση των εκπομπών των ρύπων ή με εφαρμογή περιοριστικών μέτρων, κάτι το οποίο δεν προσφέρει η αραίωση. Το γεγονός αυτό είχε ως αποτέλεσμα την αναθεώρηση της αξίας της αραίωσης για τον έλεγχο της ατμοσφαιρικής ρύπανσης και την ανανέωση του ενδιαφέροντος για άλλες διεργασίες ελέγχου εκπομπών.

## 2. ΥΓΙΕΙΝΗ ΚΑΙ ΑΣΦΑΛΗΣ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΑΤΜΟΣΦΑΙΡΙΚΩΝ ΡΥΠΩΝ

### 2.1 Ασφαλής διαχείριση αερίων

#### 2.1.1 Εκρήξεις μιγμάτων ουσιών μη χαρακτηρισμένων ως εκρηκτικών

Αρκετά δραστικά χημικά που από μόνα τους δεν χαρακτηρίζονται ως χημικά μπορούν να οδηγηθούν σε έκρηξη, αν αναμιχθούν με άλλα χημικά με τα οποία αντιδρούν. Τα περισσότερα καύσιμα πυραύλων ανήκουν στην κατηγορία αυτή (υπεργολικά συστήματα). Σε χημικά εργαστήρια επίσης έχουν συμβεί εκρήξεις με την ανάμιξη υδρογόνου και χλωρίου. Δεν θα πρέπει λοιπόν να αναμιγνύονται άγνωστα υλικά, χωρίς την προσφυγή στη γνώμη ενός έμπειρου χημικού ή χωρίς προσεκτική μελέτη ειδικών βιβλίων.

Ο χειρισμός υγρού οξυγόνου είναι επικίνδυνος κατά πολλούς τρόπους, ένας από τους οποίους είναι η ευκολία ανάμιξης του με εύφλεκτα υλικά, όπως έλαια και γράσα.

Ένας άλλος κίνδυνος προέρχεται από τη χρήση φυλλόμορφης σκόνης αλουμινίου, που χρησιμοποιείται κυρίως στην παραγωγή χρωμάτων (paint grade aluminum), αλλά και στην παραγωγή πολτωδών εκρηκτικών (slurrries) και εκρηκτικών γαλακτωμάτων (emulsions). Η ευκολία με την οποία αυτό το υλικό σηκώνεται στον αέρα (ανεμίζει) δημιουργεί σοβαρούς κινδύνους έκρηξης σκόνης (βλ. παρακάτω).

Επικίνδυνη είναι, επίσης, η ανάμιξη του με οξειδία σιδήρου, που βρίσκονται παντού ως σκουριές. Η ενεργοποίηση της αντίδρασης μπορεί να είναι ένα ισχυρό κτύπημα του μίγματος που μετατρέπεται σε ερυθροπυρωμένη μάζα, ικανή να αναφλέξει οποιοδήποτε καύσιμο υλικό σε επαφή μαζί του.

Ορισμένα στοιχεία για πιθανή βίαιη αντίδραση ενός υλικού με άλλα, όπως αέρας και νερό, δίνονται συχνά στις ετικέτες της συσκευασίας του. Τέτοια στοιχεία είναι τα κώδικα γράμματα P, S, W, ή Z σε ετικέτες Hazchem, ή οι μεγάλοι αριθμοί (3, ή 4) στις ετικέτες του συστήματος NFPA.

### 2.1.2 Εκρήξεις αερίων

Οι εκρήξεις αυτού του είδους συνοδεύονται συχνά από πυρκαϊές και εκδηλώνονται σε ανάλογες συνθήκες. Υποδιαιρούνται σε:

- Εκρήξεις αερίων με περιορισμό (π. χ. μέσα σε κτίρια, λέβητες, χημικές μονάδες).
- Εκρήξεις αερίων χωρίς περιορισμό.

Ανάλογη διάκριση γίνεται και για τις εκρήξεις σκόνης που παρουσιάζονται σε επόμενο κεφάλαιο.

Τόσο οι εκρήξεις με περιορισμό, όσο και χωρίς περιορισμό ξεκινούν με διαφυγή κάποιου καυσίμου αερίου (ή ατμού) στον αέρα. Ενώ όμως ακόμη και μικρές διαρροές μπορούν να προκαλέσουν εκρήξεις σε κλειστούς χώρους, σε ελεύθερους χώρους απαιτείται εξαιρετικά μεγάλη διαρροή για να συμβεί αυτό.

#### 2.1.2.1 Εκρήξεις αερίων μέσα σε κτίρια

Οι κύριοι ένοχοι εδώ είναι αέριοι υδρογονάνθρακες που διαφεύγουν από το δίκτυο καυσίμου αερίου μιας πόλης, ή από φιάλες υγραερίου (υδρογονάνθρακας υγροποιημένος με πίεση). Στην πρώτη περίπτωση το βασικό συστατικό είναι μεθάνιο και στη δεύτερη προπάνιο και βουτάνιο.

Το σημείο ανάφλεξης (Flash point) ενός υγρού είναι η ελάχιστη θερμοκρασία στην οποία ο ατμός που διαφεύγει από την επιφάνεια του σε μία ειδική συσκευή σχηματίζει αναφλέξιμο μίγμα με τον αέρα. Η ελάχιστη συγκέντρωση ατμού στον αέρα κάτω από την οποία δεν συμβαίνει διάδοση φλόγας σε επαφή με μία πηγή έναυσης, λέγεται κατώτερο όριο αναφλεξιμότητας (ΚΟΑ). Η μέγιστη συγκέντρωση πάνω από την οποία δεν συμβαίνει διάδοση φλόγας λέγεται ανώτερο όριο αναφλεξιμότητας (ΑΟΑ). Η μέτρηση του ανώτερου ορίου αναφλεξιμότητας με ανιχνευτή καυσίμων αερίων μπορεί να είναι παραπλανητική. Για παράδειγμα, μία άδεια δεξαμενή βενζίνης μπορεί να περιέχει ατμούς σε συγκέντρωση πάνω από το ΑΟΑ (7, 6%). Καθώς ο μετρητής εισάγεται στη δεξαμενή περνά από μία ζώνη που βρίσκεται ανάμεσα στη στενή περιοχή αναφλεξιμότητας. Ο δείκτης του μετρητή θα πηδήσει τότε μέχρι το μέγιστο και θα επιστρέψει μετά στο μηδέν, εφόσον έχει ξεπεραστεί το ΑΟΑ μέσα στο δοχείο. Ένας απρόσεκτος ελεγκτής θα μπορούσε να βεβαιώσει ότι η δεξαμενή δεν περιέχει ατμούς βενζίνης, ενώ δεν θα συμβαίνει αυτό.

Τα όρια αναφλεξιμότητας καθορίζουν λοιπόν, τα όρια των συγκεντρώσεων ανάμεσα στις οποίες γενικά ένα μίγμα αερίου - αέρα θα αναφλέγει και θα κατακαεί ή θα εκραγεί. Στο μηδενικό ισοζύγιο οξυγόνου και κοντά σε αυτά το αποτέλεσμα θα είναι μία ισχυρή έκρηξη με εκτεταμένα καταστροφικά αποτελέσματα.. Όσο απομακρυνόμαστε από αυτά και όσο πλησιάζουμε τα όρια αναφλεξιμότητας ο ρυθμός της αντίδρασης μειώνεται και καταλήγει σε κατάκαυση που το καταστροφικό της έργο περιορίζεται στο σπάσιμο παραθύρων, θυρών, ή και τοίχων. Σε μερικές περιπτώσεις τα όρια εκρηκτικότητας είναι, δυστυχώς, αρκετά ευρέα. Έτσι, για παράδειγμα, τα όρια αναφλεξιμότητας του υδρογόνου είναι 4 και 94% κ. ο., ενώ τα όρια εκρηκτικότητας του 15 και 90% κ. ο.

Η θερμοκρασία αυτανάφλεξης (autoignition ή ignition point) είναι η ελάχιστη θερμοκρασία που απαιτείται για να αρχίσει η καύση ενός στερεού, υγρού ή αερίου. Η θερμοκρασία αυτανάφλεξης του διθειάνθρακα είναι τόσο χαμηλή (100 °C), ώστε ατμοί αυτής της ουσίας μπορούν να αναφλέγουν από ένα λαμπτήρα, εφόσον βρίσκονται μέσα στα όρια αναφλεξιμότητας. Με το σχετικό χρόνο ξήρανσης συγκρίνεται ο ρυθμός εξάτμισης μιας ουσίας με αυτόν του αιθυλαιθέρα. Για παράδειγμα, η μεθανόλη εξατμίζεται τρεις φορές πιο αργά από τον αιθυλαιθέρα πάνω σε μια μη πορώδη επιφάνεια.

Οι κυριότεροι κίνδυνοι έκρηξης αερίου σε μία πόλη προέρχονται, όπως αναφέρθηκε, από το δίκτυο καυσίμου αερίου και τις φιάλες υγραερίου. Για περιορισμό των κινδύνων από την χρήση τους χρησιμοποιείται συνήθως κάποιο πρόσθετο με έντονα δυσάρεστη οσμή, που κάνει δυνατή, την ανίχνευση του σε συγκεντρώσεις που βρίσκονται μεταξύ του 10 και 20% του κατώτερου ορίου αναφλεξιμότητας.

Τα μέσα πρόληψης δεν είναι άλλα από τη χρησιμοποίηση σωληνώσεων, βαλβίδων, συσκευών, κλπ. κατάλληλων προδιαγραφών για κάθε καύσιμο αέριο, η τοποθέτηση (συγκολλήσεις, συνδέσεις) από εξειδικευμένο προσωπικό, ο έλεγχος καλής κατασκευής και η προστασία από έντονες διαβρώσεις.

Σε χώρους υψηλού κινδύνου (π. χ. χώρος όπου λειτουργεί μία αεροτουρμπίνα) πρέπει να τοποθετούνται ανιχνευτές καυσίμων αερίων πρέπει να εξετάζεται επίσης η αναγκαιότητα τοποθέτησης τέτοιων ανιχνευτών και σε χώρους μικρότερου κινδύνου, όπως βαφεία με ψεκασμό, ξηραντήρια βαμμένων αντικειμένων, φορτωτές μπαταριών και εκχυλιστήρια με διαλύτη.

Οι ανιχνευτές καυσίμων αερίων είναι δυνατά να χρησιμοποιηθούν, όχι μόνο για προειδοποίηση όταν η συγκέντρωση ενός αερίου φθάσει κάποιο ποσοστό του κατώτερου ορίου αναφλεξιμότητας (συνήθως 30%), αλλά και για την ενεργοποίηση θετικών μέτρων, όπως αύξηση του εξαερισμού, κλείσιμο βαλβίδων, κλείσιμο μηχανημάτων και κάλυψη με αδρανές αέριο σε μια δεύτερη βαθμίδα κινδύνου (π. χ. 60% του κατώτερου ορίου αναφλεξιμότητας).

Στους ανιχνευτές καυσίμων αερίων το 100 % της κλίμακας τους αντιστοιχεί σε ένα ποσοστό του κατώτερου ορίου αναφλεξιμότητας (Κ.Ο.Α.) κατά

περίπτωση. Έτσι, για παράδειγμα, στην πλήρη κλίμακα ανάγνωσης μιας τέτοιας συσκευής αντιστοιχεί το 88% του ΚΟΑ τον μεθανίου, το 62% του προπανίου και το 60% του βουτανίου.

### 2.1.2.2 Εκρήξεις σε μονάδες θερμαινόμενες με καύσιμο

Οι εκρήξεις σε μονάδες θερμαινόμενες με καύσιμο (αέριο ή υγρό) και φούρνους συμβαίνουν ως αποτέλεσμα της συσσώρευσης ακουστού καυσίμου ή ατμών διαλύτη κατά την ξήρανση βαμμένων αντικειμένων. Οι ατμοί αναφλέγονται συνήθως κατά την εκκίνηση της μονάδας. Κατά τον σχεδιασμό τέτοιων μονάδων, δίνεται ιδιαίτερη προσοχή στα ακόλουθα σημεία:

- Ο χειριστής πρέπει, να έχει τη δυνατότητα να βλέπει τη φλόγα κάθε καυστήρα με ευχέρεια. Σε δύσκολες περιπτώσεις αυτό μπορεί να επιτευχθεί με σύστημα καθρεπτών.
- Πρέπει να εξασφαλίζεται με κατάλληλα συστήματα ή άμεση ανάφλεξη του καυσίμου με την έξοδο του από τον ψεκαστήρα.
- Πρέπει να προβλέπονται συστήματα εκτόνωσης εκρήξεων σε κλειστούς χώρους όπου λειτουργούν καυστήρες, ιδιαίτερα αν αυτοί υπερβαίνουν τα  $2 \text{ m}^3$ .
- Ο αριθμός των καυστήρων πρέπει να περιορίζεται στο ελάχιστο. Αν αυτό δεν είναι δυνατό, πρέπει να εξασφαλίζεται η ταυτόχρονη ανάφλεξη όλων των καυστήρων.
- Η μονάδα πρέπει να διαθέτει καλό εξαερισμό, που να μπορεί να απομακρύνει τα προϊόντα καύσης τόσο κατά την ομαλή λειτουργία, όσο και κατά την εκκίνηση των καυστήρων. Πριν από την ανάφλεξη των καυστήρων πρέπει να εκδιώκεται πενταπλάσιος όγκος αέρα.
- Σε φούρνους όπου απομακρύνονται διαλύτες με εξάτμιση, πρέπει να προβλέπεται μηχανικός εξαερισμός, που να εξασφαλίζει τη διατήρηση της συγκέντρωσης ατμών διαλύτη στην ατμόσφαιρα πολύ πιο κάτω από το κατώτερο σημείο ανάφλεξης.
- Οι σωληνώσεις του καυσίμου αερίου ή υγρού πρέπει να είναι κατά το δυνατό χαλύβδινες με κολλήσεις και με τον μικρότερο αριθμό συνδέσεων. Οι τελευταίες θα πρέπει να είναι τουλάχιστον φλαντζωτές. Οι βιδωτές συνδέσεις επιτρέπονται μόνο σε μικρής διαμέτρου γραμμές (το πολύ 1 ίντσα) και χαμηλές πιέσεις.
- Πρέπει να χρησιμοποιούνται κατάλληλες βαλβίδες (βύσματος ή σφαίρας) και να υποστηρίζονται όπου κρίνεται απαραίτητο, ώστε να μη χαλαρώνουν οι γειτονικές συνδέσεις κατά το χειρισμό τους.

### 2.1.2.3 Εκρήξεις αερίων χωρίς περιορισμό

Εκρήξεις αερίων στον ελεύθερο αέρα συμβαίνουν συνήθως σε διυλιστήρια, εργοστάσια πετροχημικών και σε αγωγούς μεταφοράς εύφλεκτων αερίων. Είναι

εκρήξεις μεγάλης κλίμακας με εκρηκτικά αποτελέσματα ισοδύναμα με 2 έως 50 τόνους TNT. Ένα από τα μεγαλύτερα ατυχήματα αυτού του είδους ήταν αυτό του Flixborough το 1974: Εγκαταστάσεις στις οποίες έχουν συμβεί περισσότερες από μία εκρήξεις αερίων είναι:

- Δεξαμενές αργού με σερπαντίνα ατμού στη βάση.
- Δεξαμενές (σφαιρικές συνήθως) αποθήκευσης LPG υπό πίεση.
- Μεγάλες δεξαμενές LPG αυτοκινούμενες (επί αυτοκινήτων ή σιδηροδρόμων).
- Εγκαταστάσεις αιθυλενίου.
- Εγκαταστάσεις πολυαιθυλενίου υψηλής πίεσης.
- Εγκαταστάσεις οξειδωσης κυκλοεξανίου.

Οι τύποι των υλικών που έχουν οδηγήσει συνήθως σε εκρήξεις αερίων χωρίς περιορισμό είναι:

- Υγροποιημένοι αέριοι υδρογονάνθρακες (LPG).
- Αέριοι υδρογονάνθρακες μικρού μοριακού βάρους σε διαδικασίες υψηλών πιέσεων (πάνω από 35 atm) και σε μεγάλες ποσότητες.
- Υδρογονάνθρακες με 5 έως 9 άτομα άνθρακα με τη μορφή υγρών σε δοχεία με μέσες πιέσεις και σε θερμοκρασίες σημαντικά πάνω από τα σημεία βρασμού τους σε ατμοσφαιρική πίεση.

Μέτρα που μπορούν να λαμβάνονται για την ελαχιστοποίηση της πιθανότητας να συμβεί μία έκρηξη αερίου χωρίς περιορισμό και των συνεπειών της περιλαμβάνουν:

- Κατάλληλο σχεδιασμό μιας μονάδας, ώστε να ελαχιστοποιούνται οι ποσότητες του LPG και άλλων εύφλεκτων υγρών υπό πίεση και σε θερμοκρασίες πάνω από τα ατμοσφαιρικά σημεία βρασμού τους.
- Αποφυγή θέρμανσης δεξαμενών αργού με σερπαντίνες ατμού ή άλλα μέσα θέρμανσης.
- Υψηλές προδιαγραφές σχεδιασμού, κατασκευής, επιθεώρησης, και λειτουργίας επικίνδυνων εγκαταστάσεων.
- Εκτέλεση μελετών επικινδυνότητας (HAZOP, Δένδρα σφαλμάτων, FMEA, RNSA, κ. α.) σε επικίνδυνες μονάδες.
- Μεγάλες αποστάσεις ασφαλείας μεταξύ επικίνδυνων μονάδων και αντιεκρηκτική κατασκευή κτιρίων ελέγχου.

Τα παραπάνω είναι γενικά μέτρα ασφαλείας. Η εξάλειψη πηγών έναυσης για αποφυγή εκρήξεων αερίων δεν έχει πρακτική αξία, κυρίως λόγω της απόστασης που μπορεί να διανύσει ένα νέφος εκρηκτικού αερίου πριν να συναντήσει μία πηγή έναυσης και εκραγεί. Αυτή η απόσταση έφθασε σε μερικές περιπτώσεις τα 800 m και πιθανώς τα ξεπέρασε σε 12 περιπτώσεις.

Οι καλύτεροι τρόποι αντιμετώπισης πάντως είναι αυτοί που ασχολούνται με τον αποκλεισμό των πιθανών αιτιών διαφυγής επικίνδυνων αερίων, που συνήθως είναι οι διαρρηξείς δεξαμενών. Ορισμένες από τις αιτίες διάρρηξης μιας δεξαμενής είναι:

- **Έκθεση μιας δεξαμενής σε φωτιά.** Η τοποθέτηση ασφαλιστικών βαλβίδων, που είναι υπολογισμένες να ανοίγουν και να απελευθερώνουν όλο τον ατμό που σχηματίζεται, μέσα σε μία δεξαμενή σε ορισμένη πίεση, δεν είναι αρκετή όταν η δεξαμενή θερμαίνεται από φλόγες (BLEVE).
- **Εξωτερική μηχανική ζημιά.** Αυτή ισχύει κυρίως στις μεταφορές LPG, όπου συγκρούσεις σχημάτων έχουν οδηγήσει σε διαρροές LPG και εκρήξεις αερίων χωρίς περιορισμό. Αυτός είναι ο λόγος που οι δεξαμενές μεταφοράς LPG πρέπει να χειρίζονται με φροντίδα ανάλογη των ισχυρών εκρηκτικών.
- **Απότομη αύξηση πίεσης.** Οι απότομες αυξήσεις της πίεσης στο εσωτερικό ενός δοχείου δεν μπορούν να αντιμετωπισθούν με ασφαλιστικές βαλβίδες, επειδή διαρκούν συχνά λίγα μόνο χιλιοστά του δευτερολέπτου. Οι κύριες αιτίες τέτοιων αυξήσεων της πίεσης είναι:
  - a) Εσωτερικές χημικές εκρήξεις ή πολύ γρήγορες χημικές αντιδράσεις που προκαλούνται από την απελευθέρωση συσσωρευμένης χημικής ενέργειας. Αυτές μπορεί να οφείλονται στην ξαφνική αποσύνθεση κάποιας ασταθούς ένωσης, όπως ένα υπεροξείδιο που έχει σχηματισθεί ως ανεπιθύμητο παραπροϊόν σε μια διεργασία. Άλλη αιτία μπορεί να είναι η καθυστερημένη έναρξη μιας επιθυμητής αντίδρασης, που για κάποιο λόγο δεν ξεκίνησε με την ανάμιξη των αντιδραστηρίων, π. χ. καθυστερημένη ανάμιξη ή προσθήκη καταλύτη.
  - β) Φυσικές εκρήξεις που προκαλούνται από τον ξαφνικό βρασμό στη διεπιφάνεια δυο υγρών. Αυτός ο κίνδυνος έχει ως αφετηρία την ύπαρξη σερπαντίνας ατμού σε δεξαμενή αργού πετρελαίου (Pernis 1968), ή την απομάκρυνση ενός αναδευτήρα από έναν αντιδραστήρα (Flixborough 1974).
  - γ) Υδρόσφυρα ή υδραυλική κρούση άλλου υγρού. Αυτή αναλύεται σε επόμενο κεφάλαιο.
- **Σεισμοί και άλλες φυσικές καταστροφές.** Οι καταστροφές από ένα ισχυρό σεισμό ξεπερνούν βεβαίως αυτές μιας έκρηξης αερίων χωρίς περιορισμό. Οι κτιριακές και άλλες κατασκευές επικίνδυνων εγκαταστάσεων πρέπει να αποφεύγονται σε μια σειсмоγενή περιοχή, ή σε αντίθετη περίπτωση να σχεδιάζονται με τις ειδικές κατά περίπτωση προδιαγραφές. Παρόλο που έχουν συμβεί στρεβλώσεις και καταστροφές δεξαμενών LPG από ισχυρούς ανέμους, αυτές οι περιπτώσεις είναι πολύ απίθανο να οδηγήσουν σε έκρηξη αερίου, λόγω του ρυθμού αραίωσης και διασποράς της διαρροής.



## 2.2 Ασφάλεια διαχείρισης σωματιδίων

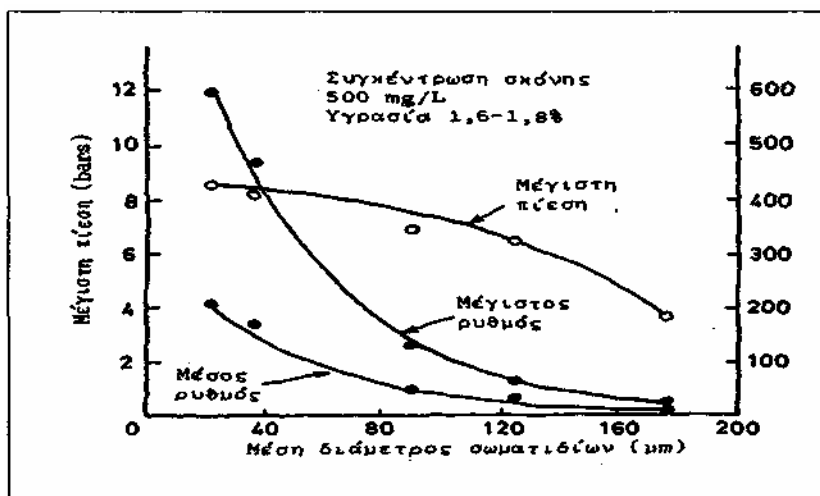
### 2.2.1 Εκρήξεις σκόνης

#### 2.2.1.1 Γενικά

Τα περισσότερα καύσιμα υλικά στη μορφή λεπτής σκόνης είναι ικανά να σχηματίζουν εκρηκτικά μίγματα, όταν διασπείρονται στον αέρα. Όπως και στην περίπτωση των εύφλεκτων αερίων και ατμών, υπάρχουν και εδώ κατώτερες και ανώτερες συγκεντρώσεις σκόνης στον αέρα, ανάμεσα στις οποίες είναι δυνατή μια έκρηξη. Αυτά τα όρια κυμαίνονται από 20 μέχρι 2000  $\text{gr/m}^3$ , αλλά ο μέσος όρος για τις περισσότερες καύσιμες σκόνες είναι γύρω στα 40  $\text{gr/m}^3$ . Η εμφάνιση ενός τέτοιου νέφους σκόνης μοιάζει με πολύ πυκνή ομίχλη.

Οι εκρήξεις σκόνης προκαλούν πιέσεις μέχρι περίπου 8 atm. Το μέγεθος των σωματιδίων της σκόνης είναι σημαντικός παράγοντας στον προσδιορισμό της ισχύος της έκρηξης και της πιθανότητας να συμβεί μία τέτοια έκρηξη. Οι πιο ισχυρές εκρήξεις συμβαίνουν σε διαμέτρους σωματιδίων μεταξύ 10 και 50  $\mu\text{m}$ . Πιο χονδρόκοκκες σκόνες με διαμέτρους σωματιδίων μεγαλύτερες από 200  $\mu\text{m}$  παρουσιάζουν ασήμαντους κινδύνους έκρηξης (Σχ. 2.1).

Σχήμα 2.1.: Επίδραση μεγέθους σωματιδίων αμύλου σε εκρηκτικές παραμέτρους νεφών σκόνης αμύλου



Εκρηκτικά νέφη σκόνης μπορεί να σχηματίσει σχεδόν κάθε καύσιμο υλικό, συμπεριλαμβανομένων των μετάλλων, πλαστικών, αγροτικών προϊόντων, όπως αλεύρι, ζάχαρη, κακάο, καφές, και πολλών άλλων υλικών και χημικών, όπως άνθρακας, ξυλάλευρο, θείο, στεατικό αργίλιο, ελαστικό και φελλός.

Παρόλο που οι εκρήξεις σκόνης υλικών σε διασπορά στον αέρα είναι θεαματικές, οι πυρκαϊές που προκαλούνται από την ανάφλεξη στρώσεων σκόνης είναι πιο συχνές. Στους πίνακες αυτούς δίνονται και οι δύο τιμές ανάφλεξης σκόνης, σε μορφή νέφους και σε μορφή στρώσεως. Το κατώτερο όριο εκρηκτικότητας είναι η συγκέντρωση σκόνης στον αέρα κάτω από την οποία δεν συμβαίνει διάδοση φλόγας σε επαφή με μία πηγή έναυσης. Η ελάχιστη ενέργεια ανάφλεξης είναι η ενέργεια που απαιτείται για την ανάφλεξη ενός νέφους σκόνης με σπινθήρα. Η μέγιστη πίεση έκρηξης είναι ένας δείκτης των αποτελεσμάτων μιας έκρηξης σε κτίρια και κατασκευές. Ο μέγιστος ρυθμός ανόδου της πίεσης χρησιμοποιείται στο σχεδιασμό μηχανισμών εκτόνωσης μιας έκρηξης. Η μέγιστη συγκέντρωση οξυγόνου για αποφυγή της ανάφλεξης χρησιμοποιείται κατά την προστασία από εκρήξεις σκόνης με τη βοήθεια αδρανούς ατμόσφαιρας. Για παράδειγμα, η αντικατάσταση οξυγόνου του αέρα με άζωτο εμποδίζει την ανάφλεξη ενός νέφους οξικής κυτταρίνης, εάν η περιεκτικότητα σε οξυγόνο δεν ξεπερνά το 5%.

Εκρήξεις σκόνης συμβαίνουν συνήθως στο εσωτερικό των μηχανημάτων μιας μονάδας και σπάνια στους χώρους εργασίας, παρόλο που μια φωτιά ή έκρηξη μέσα σε ένα κτίριο μπορούν να σηκώσουν ένα νέφος σκόνης, το οποίο στη συνέχεια να εκραγεί. Αυτές είναι οι λεγόμενες δευτερογενείς εκρήξεις, που ο αποκλεισμός τους εξαρτάται από το καλό "νοικοκύρεμα", τον καθαρισμό χώρων και μηχανημάτων από στρώματα σκόνης ένα καλό σχεδιασμό της μονάδας που να μειώνει τις αποθέσεις σκόνης και να διευκολύνει τον καθαρισμό της. Η πιθανότητα έκρηξης αυξάνει επίσης σε περιπτώσεις χρησιμοποίησης ακατάλληλων μεθόδων καθαρισμού, της σκόνης, όπως είναι ο πεπιεσμένος αέρας.

Εφόσον μία πρωτογενής έκρηξη σκόνης αναμένεται να συμβεί σε περιορισμένους χώρους, όπως το εσωτερικό μηχανημάτων, είναι απαραίτητο να εξαιρεθούν οι πηγές έναυσης σ' αυτούς ακριβώς τους χώρους. Ένα βασικό στοιχείο είναι και ο καλός σχεδιασμός του εξοπλισμού, που να εξασφαλίζει ελαχιστοποίηση της πιθανότητας έκρηξης σκόνης με την τοποθέτηση κατάλληλων συστημάτων πρόληψης, αλλά και ελαχιστοποίηση των ζημιών σε περίπτωση που θα συμβεί μία έκρηξη.

Τα νέφη σκόνης αναφλέγονται δυσκολότερα από περισσότερα νέφη ατμών και, παρόλο που μπορούν να αναφλέγουν γενικά από ένα ισχυρό σπινθήρα, συνήθως απαιτείται μία φλόγα ή μια καυτή επιφάνεια. Οι θερμοκρασίες ανάφλεξης κυμαίνονται από λίγο πάνω από 300AC για προϊόντα όπως η οξική κυτταρίνη, μέχρι πάνω από 900AC για τα κράματα αλουμινίου - νικελίου. Το θείο έχει εξαιρετικά χαμηλή θερμοκρασία ανάφλεξης (190AC).

Σε αρκετές περιπτώσεις οι θερμοκρασίες ανάφλεξης μιας στρώσης σκόνης πάνω σε θερμή επιφάνεια, όπως σωλήνες ατμού, είναι πολύ χαμηλότερες από τις θερμοκρασίες ανάφλεξης ενός νέφους σκόνης από τα ίδια υλικά. Τότε, είναι δυνατό μία αρχική μικρής ισχύος έκρηξη του στρώματος της σκόνης, να πυροδοτήσει μία δευτερογενή ισχυρότερη έκρηξη, αν στον ίδιο χώρο υπάρχει, ή δημιουργηθεί από την πρώτη έκρηξη, νέφος σκόνης.

Οι μονάδες και τα μηχανήματα στα οποία έχουν συμβεί, ή μπορούν να συμβούν εκρήξεις σκόνης, είναι:

- Μηχανήματα θραύσης, ή άλεσης καυσίμων υλικών.
- Ξηραντήρες σκόνης κάθε είδους (πνευματικοί, περιστρεφόμενου τύμπανου, μεδιασκορπισμό ή ρευστοαιώρηση).
- Κόσκινα, ταξινομητές μεγέθους, φίλτρα με σάκους και συλλέκτες σκόνης.
- Μεταφορές και αναβατόρια κάθε τύπου.
- Κυκλώνες και θάλαμοι κατακάθισης σκόνης.
- Αποθηκευτικά σιλό σκόνης.

Μερικές φορές είναι οικονομικά συμφέρον να εξαιρεθεί εντελώς η πιθανότητα έκρηξης σκόνης, π. χ. με την αποφυγή της σκόνης, με τη χρησιμοποίηση ενός αδρανούς αερίου αντί αέρα σε επικίνδυνους χώρους, ή με τη χρήση υγρών αντί ξηρών μεθόδων. Αν αυτό δεν είναι δυνατό, πρέπει να λαμβάνονται κατάλληλα προστατευτικά μέτρα, όπως η κατασκευή εξοπλισμού ανθεκτικού σε μία έκρηξη σκόνης, ή τοποθέτησή του σε ελεύθερο χώρο όπου δεν θα προκαλέσει άλλες καταστροφές, η χρήση θυρίδων εκτόνωσης και η χρήση συστημάτων καταστολής μιας έκρηξης.

#### 2.2.1.2 Πρόληψη εκρήξεων σκόνης

Όπου είναι δυνατό πρέπει να αποφεύγονται μέθοδοι που δημιουργούν νέφη σκόνης.

Για τη μεταφορά υλικών σε μορφή σκόνης είναι προτιμότεροι οι μεταφορείς με συρόμενες δίσκους που μεταφέρουν το υλικό συμπιεσμένο, παρά τα αναβατόρια με κάδους, οι μεταφορείς με κοχλία, οι πνευματικοί μεταφορείς και οι μεταφορείς με δονητή. Σε διεργασίες άλεσης, οι υγρές μέθοδοι που χειρίζονται το υλικό στη μορφή πάστας ή πολτού δεν δημιουργούν νέφη σκόνης.

Οι υγροί συλλέκτες τύπου Venturi χρησιμοποιούνται, όταν θέλουμε να παραλάβουμε τη σκόνη του υλικού σε ξηρή μορφή. Στις περισσότερες περιπτώσεις είναι τόσο αποδοτικοί και οικονομικοί, όσο και οι ξηροί συλλέκτες, ενώ είναι υποχρεωτικοί στην άλεση του μαγνησίου και των κραμάτων του.

Μερικές φορές μπορεί να χρησιμοποιηθεί αντί του αέρα, κάποιο αδρανές αέριο, π. χ. για ξήρανση. Το αδρανές αέριο μπορεί να είναι άζωτο, λιγότερο συχνά διοξείδιο του άνθρακα ή και τα προϊόντα καύσης ενός καυσίμου στον αέρα από μία γεννήτρια αδρανούς αερίου. Στην εφαρμογή αδρανούς ατμόσφαιρας, δεν είναι απαραίτητο να χρησιμοποιηθεί μια ατμόσφαιρα απαλλαγμένη εντελώς από οξυγόνο. Υπάρχει μία ελάχιστη συγκέντρωση οξυγόνου, όπου για τις περισσότερες σκόνες είναι αδύνατη μία έκρηξη. Για τα περισσότερα μέταλλα αυτή φθάνει το 2% κ. ο., ενώ για τα περισσότερα οργανικά υλικά, είναι περίπου 10%. Η χρησιμοποίηση αδρανούς αερίου σε ξηραντήρια τείνει, όμως, να γίνει ακριβή και είναι γενικά απαραίτητο να συμπυκνώνεται το νερό στην έξοδο του αερίου πριν την ανακύκλωση του.

Μερικές φορές βελτιώνεται σημαντικά η ποιότητα του ξηρού προϊόντος με τη χρησιμοποίηση αδρανούς αερίου αντί αέρα, έτσι που να προκύπτει διπλό όφελος, βελτιωμένη ποιότητα και ασφάλεια.

Για την απομάκρυνση ρινισμάτων σιδήρου, λίθων, κλπ. χρησιμοποιούνται μαγνητικοί διαχωριστές και διαχωριστές βαρύτητας και βοηθούν επίσης στη μείωση των κινδύνων έναυσης.

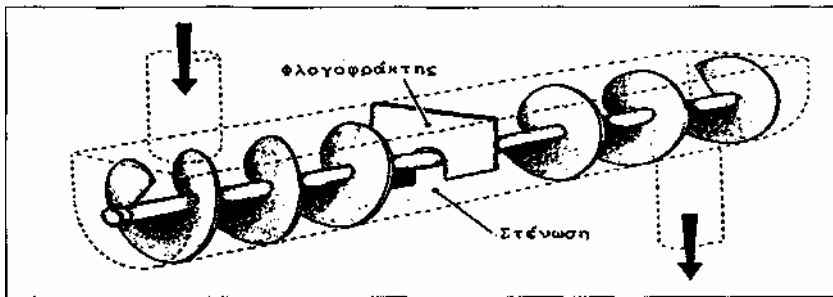
### 2.2.1.3 Προστασία από εκρήξεις σκόνης

Ορισμένοι τύποι μηχανημάτων, στα οποία δεν μπορεί να αποφευχθεί η σκόνη, όπως οι σφυρόμυλοι, κατασκευάζονται συνήθως αρκετά ισχυρά ώστε να μπορούν να αντέξουν μια έκρηξη σκόνης. Κάτι τέτοιο δεν αποκλείει βεβαίως ζημιές στους αγωγούς εισόδου και εξόδου. Μεγάλα μηχανήματα, όπως οι κυκλώνες και τα σακκόφιλτρα, που δεν μπορούν γενικά να κατασκευασθούν ώστε να αντέχουν την πίεση μιας έκρηξης σκόνης, τοποθετούνται μακριά από την υπόλοιπη μονάδα και αν είναι δυνατό στη στέγη ενός κτιρίου με απαγορευμένη πρόσβαση.

Σε πολλές περιπτώσεις μπορεί να εμποδιστεί η εξάπλωση μιας έκρηξης σε ένα σύστημα επεξεργασίας σκόνης με τη χρησιμοποίηση φλογοφρακτών, π. χ. μίας περιστροφικής αστεροειδούς βαλβίδας μεταξύ μιας χοάνης και ενός δοχείου, ή ενός κατάλληλου φλογοφράκτη σε έναν οριζόντιο μεταφορέα με κοχλία (Σχ. 2.2).

Ένας καλός σχεδιασμός από άποψη ασφαλείας ελαχιστοποιεί την ποσότητα της καύσιμης σκόνης που μπορεί να εκραγεί.

Σχήμα 2.2.: Κατάπνιξη εκρήξεων σκόνης σε μεταφορείς με κοχλία



Σε κεκλιμένους μεταφορείς πρέπει να αφαιρεθεί ένα βήμα του κοχλία, ενώ σε οριζόντιους είναι απαραίτητη και η τοποθέτηση φλογοφράκτη.

Με τις περισσότερες ανόργανες σκόνες αλλά και αρκετά οργανικά υλικά όπως το αλεύρι, η ευκολία έναυσης και η ταχύτητα και η ισχύς μιας έκρηξης σκόνης εξαρτώνται σημαντικά από την περιεκτικότητα της σκόνης σε υγρασία. Στις περιπτώσεις αυτές πρέπει να ελέγχεται η περιεκτικότητα σε υγρασία του υλικού και να διατηρείται στο πιο οικονομικό επίπεδο.

Όπου είναι απαραίτητος ο εσωτερικός φωτισμός δοχείων και σιλό που περιέχουν καύσιμες σκόνες, επιβάλλεται η τοποθέτηση κονεοστεγών ηλεκτρικών συστημάτων.

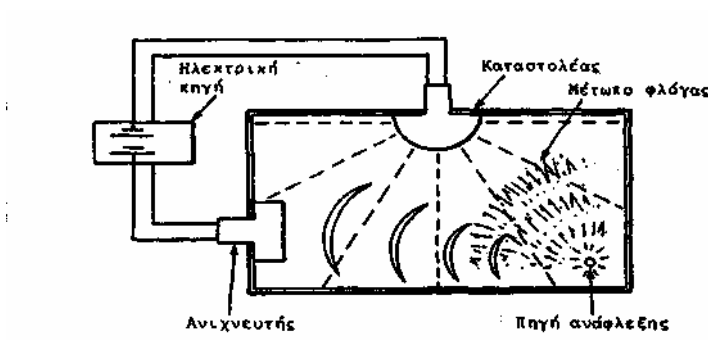
Ακόμη, όμως, και να ληφθούν όλες οι παραπάνω προφυλάξεις, είναι απαραίτητα επιπλέον προστατευτικά μέτρα για την περίπτωση που θα συμβεί μία έκρηξη. Για το σκοπό αυτό χρησιμοποιούνται δύο κυρίως μέθοδοι:

- Θραυόμενοι δίσκοι ή θυρίδες εκτόνωσης, και
- Συστήματα καταστολής μιας έκρηξης.

Στους **θραυόμενους δίσκους ή θυρίδες εκτόνωσης** απαιτείται μία επιφάνεια εκτόνωσης περίπου  $0,2 \text{ m} \leq \text{ανά m} \geq$  του όγκου της μονάδας για οργανικές σκόνες, και  $0,4 \text{ m} \leq \text{ανά m} \geq$  για σκόνες μετάλλων. Τέτοιες επιφάνειες εκτόνωσης πρέπει να βλέπουν προς τον ελεύθερο αέρα και σε κατευθύνσεις που δεν βρίσκονται εργαζόμενοι.

Τα **συστήματα καταστολής** μιας έκρηξης βασίζονται στην αρχή ότι ο ρυθμός ανόδου της πίεσης στα πρώτα 10-15 ms είναι μικρότερος. Αυτή η αρχική αύξηση της πίεσης μπορεί να ενεργοποιήσει ένα ταχύτατο πιεσοευαίσθητο στοιχείο, το οποίο μεταβιβάζει ένα ηλεκτρικό σήμα σε ένα ή περισσότερους καταστολείς (Σχ. 2.3). Ο καταστολέας περιλαμβάνει ένα φυσίγγιο γεμάτο με πεπιεσμένο ή υγροποιημένο αδρανές αέριο, ή μια ξηρή αδρανή σκόνη, που απελευθερώνονται με την έκρηξη ενός πυροκροτητή. Για να είναι αποτελεσματικό το σύστημα πρέπει να απελευθερωθεί ικανή ποσότητα αδρανούς αερίου, ώστε να αραιώσει το οξυγόνο στο νέφος σκόνης κάτω από την ελάχιστη συγκέντρωση έκρηξης.

**Σχήμα 2.3.:** Σύστημα καταστολής μιας έκρηξης. Ο ανιχνευτής αναγνωρίζει την αρχόμενη έκρηξη και ενεργοποιεί το μηχανισμό διασκορπισμού του μέσου κατάπνιξης. Το μέσο αυτό σβήνει τη φλόγα της έκρηξης με χημική δράση και ψύξη, αδρανοποιώντας συγχρόνως το υπόλοιπο εκρηκτικό μίγμα.



Με την απελευθέρωση του καταστολέα, ακόμη και χωρίς την έκρηξη σκόνης η πίεση αυξάνει υπερβολικά στο εσωτερικό της μονάδας, έτσι που να απαιτείται οπωσδήποτε η τοποθέτηση θραυόμενου δίσκου, ή θυρίδας εκτόνωσης.

Όλες οι συνδέσεις, ανθρωποθυρίδες, συρτές, κλπ. σε μια μονάδα επεξεργασίας μιας εύφλεκτης σκόνης πρέπει να είναι κονεοστεγείς.

#### 2.2.1.4 Εκρήξεις σκόνης στο εσωτερικό κτιρίων

Εφόσον είναι δυνατό, μία μονάδα επεξεργασίας μιας καύσιμης σκόνης πρέπει να ευρίσκεται στον ελεύθερο αέρα. Αν αυτό δεν μπορεί να γίνει, πρέπει να τοποθετηθεί στο τελευταίο πάτωμα ενός κτιρίου, με ελαφρά οροφή που να παρέχει ικανοποιητική εκτόνωση μιας έκρηξης. Πρέπει να εξασφαλίζονται επιφάνειες εκτόνωσης ίσες τουλάχιστον με  $0,05 \text{ m}^2$  ανά  $\text{m}^3$  του όγκου του χώρου εργασίας.

Πολλά υλικά σε σκόνη έχουν την τάση να σχηματίζουν θόλους κατά το άδειασμα ενός δοχείου ή ενός σιλό, που πρέπει να καταστρέφονται για να συνεχισθεί το άδειασμα. Αυτό επιτυγχάνεται με κατάλληλα εξωτερικά μέσα (π. χ. με δονητές) και όχι με την είσοδο ανθρώπων στο δοχείο ή στο σιλό.

Για ελαχιστοποίηση των διαφυγών σκόνης από μία μονάδα μέσα στο κτίριο που την στεγάζει, η μονάδα πρέπει να λειτουργεί με ελαφρά υποπίεση.

Τα κτίρια πρέπει να σχεδιάζονται κατά τέτοιο τρόπο, που να ελαχιστοποιεί τις επιφάνειες που μπορεί να κατακάτσει η σκόνη και να διευκολύνει το καθάρισμα. Συνιστάται καθάρισμα με ηλεκτρική σκούπα κενού κατάλληλων προδιαγραφών. Ο καθαρισμός με πεπιεσμένο αέρα απαγορεύεται γενικώς.

Ο χειρισμός σάκων με περιεχόμενο κάποια λεπτή σκόνη είναι η συχνότερη αιτία επικάθισης σκόνης σε κτίρια. Έτσι, πρέπει να τοποθετούνται τοπικές χοάνες εξαερισμοί με αναρρόφηση σε τέτοια σημεία φόρτωσης και εκφόρτωσης. Σε χώρους όπου υπάρχουν μηχανήματα πρέπει να παραμένει ο ελάχιστος δυνατός αριθμός σάκων και η υπόλοιπη ποσότητα να τοποθετείται σε χωριστή αποθήκη.

## 2.3 Υγιεινή διαχείριση ατμοσφαιρικών ρύπων

### 2.3.1 Βασικές έννοιες

**Τοξικές ουσίες** είναι οι ουσίες που είναι δυνατό να προκαλέσουν ασθένεια ή σωματική βλάβη, να επηρεάσουν δυσμενώς την υγεία, να προκαλέσουν δυσφορία, και να θέσουν σε κίνδυνο τη ζωή ζωντανών οργανισμών με οποιοδήποτε τρόπο, ως αποτέλεσμα της έκθεσης ζωντανών οργανισμών στις ουσίες αυτές.

Από βιομηχανική άποψη έχει μεγάλη σημασία η **διάρκεια έκθεσης** ενός εργαζόμενου σε ατμοσφαιρικούς ρύπους. Έτσι, διακρίνουμε την **οξεία προσβολή** (οξεία δηλητηρίαση) που είναι μία μοναδική έκθεση ή πολλές χρονικά κοντινές εκθέσεις ενός ατόμου, από τη **χρόνια προσβολή** που είναι η συνεχής επιδείνωση μιας βλάβης ή η χρόνια συσσώρευση μιας ουσίας σε ένα οργανισμό μετά από επαναλαμβανόμενες εκθέσεις (ραδιομιμικτικές ουσίες).

Η **κατάταξη των τοξικών ουσιών** είναι δυνατό να γίνει στη βάση της φυσικής κατάστασης τους (αέρια, υγρά και στερεά), ή ανάλογα με τη φυσιολογική επίδραση σε ένα ζωντανό οργανισμό. Έτσι, μπορούμε να διακρίνουμε:

- **Ερεθιστικές ουσίες (Irritants).** Τέτοιες ουσίες είναι τα οξέα, αλκάλια, αλδεϋδες, αιθυλενοξειδίο, αλογόνα και σουλφίδια.
- **Ασφυξιογόνα (Asphyxiants).** Αυτά μπορεί να είναι **αδρανή**, όπως τα ακετυλένιο, αργό, βουτάνιο, αιθυλένιο και υδρογόνο, ή **δραστικά**, όπως τα μονοξειδίο του άνθρακα, υδροκυάνιο και ανιλίνη.
- **Αναισθητικά (Anesthetics, narcotics).** Τέτοια είναι τα ακετυλένια, ολεφίνες, αιθέρες, παραφίνες, κετόνες και αλκοόλες.
- **Συστημικά δηλητήρια (Systemic poisons).** Αυτά διακρίνονται ανάλογα με το σύστημα που προσβάλλουν. Για παράδειγμα, οι αλογονωμένοι υδρογονάνθρακες προσβάλλουν το ήπαρ και τα νεφρά, το βενζόλιο, η ανιλίνη και οι φαινόλες το αιμοποιητικό σύστημα, ενώ ο διθειάνθρακας, η μεθανόλη, ο τετρααιθυλιούχος μόλυβδος και τα οργανοφωσφορικά εντομοκτόνα το νευρικό σύστημα.
- **Καρκινογόνα (Carcinogens).** Καρκινογόνα είναι ο διχλωρομεθυλαιθέρας, το τριοξειδίο του αρσενικού και του αντιμονίου, ο αμιάντος, το θειούχο νικέλιο και οι πολυκυκλικοί αρωματικοί υδρογονάνθρακες.
- **Τερατογόνα (Teratogens).** Εδώ, κατατάσσονται η θαλιδομίδη, το ακεταμίδιο και ο μεθυλιούχος μόλυβδος.
- **Οχληρά σωματίδια (Nuisance particulates).** Τέτοια είναι η σκόνη ασβεστόλιθου, η αλούμινα, η κυτταρίνη, το τσιμέντο, ο γύψος, ο καολίνης, ο μαγνησίτης, το άμυλο, κ. ά.

### 2.3.2 Οριακές τιμές έκθεσης ουσιών

Οι οριακές τιμές έκθεσης (Threshold Limit Values - TLVs) αναφέρονται σε αερογενείς συγκεντρώσεις ουσιών και αντιπροσωπεύουν συνθήκες κάτω από τις οποίες όλοι σχεδόν οι εργαζόμενοι μπορούν να εκτίθενται επανειλημμένα χωρίς αρνητικές επιπτώσεις στην υγεία τους.

Πίνακες οριακών τιμών έκθεσης δημοσιεύονται κάθε χρόνο από το Αμερικανικό Συμβούλιο Κυβερνητικών Βιομηχανικών Υγιεινολόγων (American Council of Governmental Industrial Hygienists - ACGIH). Οι τιμές αυτές καθορίζονται ανάλογα με το χρόνο έκθεσης του εργαζόμενου σε χρονικά σταθμισμένες μέσες οριακές τιμές έκθεσης (Threshold Limit Values - Time Weighted Average: TLV-TWA) και σε οριακές τιμές σύντομης έκθεσης (Threshold Limit Values - Short Term Exposure Limit: TLV-STEL).

Οι τιμές TLV-TWA διασφαλίζουν ότι δεν θα υπάρξει καμία επίπτωση στην υγεία των εργαζομένων για οκτάωρη εργασία επί πέντε ημέρες την εβδομάδα. Οι τιμές TLV-STEL προϋποθέτουν ότι για έκθεση που δεν υπερβαίνει τα 15 min δεν θα υπάρξει ερεθισμός, χρόνιες ή αναντίστρεπτες αλλοιώσεις ιστών, ή νάρκωση σε τέτοιο βαθμό που να αυξάνει την προδιάθεση για ατύχημα, να

παρεμποδίζει τη διάσωση ή να μειώνει σημαντικά την απόδοση εργασίας. Άλλες προϋποθέσεις εφαρμογής των TLV-STEL είναι ότι εμφανίζονται λιγότερα από 4 επεισόδια αυξημένης ρύπανσης ανά ημέρα με ενδιάμεσα διαλείμματα τουλάχιστον μιας ώρας. Επίσης, δεν πρέπει να ξεπερνιέται συνολικά η αντίστοιχη τιμή TLV-TWA.

Μια άλλη τιμή οριακής έκθεσης είναι η οριακή τιμή οροφής (Threshold Limit Values-Ceiling: TLV-C). Είναι η τιμή που δεν επιτρέπεται να υπερβεί η συγκέντρωση ενός ρύπου σε οποιοδήποτε επεισόδιο ρύπανσης.

Για ουσίες που δεν έχει καθοριστεί οριακή τιμή οροφής δίνονται συντελεστές με τους οποίους πρέπει να πολλαπλασιάζονται οι τιμές TLV-TWA προκειμένου να ευρεθούν οι ανώτατες οριακές τιμές έκθεσης. Οι συντελεστές ανώτατης οριακής τιμής έκθεσης είναι οι ακόλουθες για τις διάφορες στάθμες TLV-TWA:

TLV-TWA	Συντελεστής
0-1	3
1-10	2
10-100	1,5
100-1000	1,25

### 2.3.3 Οριακές τιμές έκθεσης μιγμάτων

Για ουσίες με όμοιες τοξικολογικές ιδιότητες ισχύει η αθροιστικότητα των επιπτώσεων, οπότε για να μην υπερβούμε την οριακή τιμή έκθεσης στο μίγμα των ουσιών θα πρέπει να ισχύει η σχέση:

$$\frac{C_1}{C_1} + \frac{C_2}{C_2} + \dots + \frac{C_n}{C_n} \leq 1$$

όπου  $C_n$  είναι η συγκέντρωση σε ppm και  $T_n$  είναι η οριακή τιμή έκθεσης της  $n$  ουσίας, επίσης σε ppm.

Για αέρια και ατμούς οι τιμές TLV εκφράζονται συνήθως σε ppm (εκατομμυριοστά κατ' όγκο). Για καπνό, σταγονίδια και σκόνες οι τιμές TLV εκφράζονται συνήθως σε mg/m<sup>3</sup>. Η μετατροπή μονάδων γίνεται με τη σχέση:

$$\text{ppm} = \frac{\text{mg/m}^3 \times 24.45}{\text{Μοριακό βάρος ουσίας}}$$

Εάν οι τοξικολογικές επιπτώσεις των επιμέρους ουσιών είναι ανεξάρτητες, τότε καμία μερική συγκέντρωση δεν πρέπει να υπερβαίνει την τιμή TLV της αντίστοιχης ουσίας.



### 2.3.4 Άλλες οριακές τιμές

Υπάρχει πλήθος άλλων οριακών τιμών έκθεσης στη βιβλιογραφία ανάλογα με τις επιπτώσεις στην υγεία και τον φορέα που εκδίδει τους σχετικούς πίνακες. Μερικοί σχετικοί όροι είναι οι ακόλουθοι.

**Τοξική συγκέντρωση (TXC)** είναι η συγκέντρωση ενός χημικού στον αέρα ή σε διάλυμα που έχει αναφερθεί ότι έχει προκαλέσει βλαβερές επιπτώσεις σε ανθρώπους. Η τοξική δόση (TXD) είναι η δόση που έχει αναφερθεί ότι έχει προκαλέσει τοξικά, αλλά όχι θανάσιμα φαινόμενα σε ανθρώπους.

**Θανάσιμη δόση (LD<sub>50</sub>)** είναι η δόση μιας τοξικής ουσίας που αναμένεται να σκοτώσει το 50 % ενός πληθυσμού πειραματόζων, συνήθως με άλλο δρόμο εισόδου στον οργανισμό από αυτόν της αναπνευστικής οδού. Τα νομοθετημένα όρια διάκρισης των τοξικών ουσιών κατά βαθμό τοξικότητας διαφέρουν από χώρα σε χώρα. Τα όρια για την Ευρωπαϊκή Ένωση και τις ΗΠΑ φαίνονται στον πίνακα που ακολουθεί.

**Θανάσιμη συγκέντρωση 50% (LC<sub>50</sub>)** είναι η συγκέντρωση μιας τοξικής ουσίας που όταν παρέχεται σε πειραματόζωα σκοτώνει το 50 % σε ορισμένο χρόνο.

### 2.3.5 Δρόμοι εισόδου τοξικών ουσιών στο σώμα

Οι δρόμοι εισόδου τοξικών ουσιών στο σώμα σε περίπτωση τυχαίας έκθεσης είναι μέσω του δέρματος με απορρόφηση, μέσω των πνευμόνων με εισπνοή και μέσω του εντερικού συστήματος με κατάποση.

**Απορρόφηση από το δέρμα.** Το δέρμα από τη φύση του είναι διαπεράστο σε ιοντικές ενώσεις και συνεπώς σε υδατικά διαλύματα. Αντιθέτως, είναι αρκετά διαπερατό σε μη ιοντικές οργανικές ενώσεις, όπως οι διαλύτες που είναι δυνατό να απορροφηθούν χωρίς πολλές φορές να γίνει αισθητή η παρουσία τους στο δέρμα, ή να αποδοθεί η απομάκρυνση τους μόνο σε εξάτμιση. Οι δερματίτιδες που προκαλούν τα λάδια και οι διαλύτες, και λιγότερο τα οξέα και αλκάλια, είναι οι συχνότερες βιομηχανικές ασθένειες.

**Είσοδος με εισπνοή.** Τα όρια εισόδου τοξικών ουσιών στο σώμα με εισπνοή καθορίζονται από τις οριακές τιμές έκθεσης TLVs.

**Είσοδος με κατάποση.** Σε χώρους εργασίας οι συνηθέστεροι τρόποι εισόδου τοξικών ουσιών στο σώμα είναι με τη λήψη τροφής ή ακόμη και με το κάπνισμα.

### 2.3.6 Προστατευτικά όργανα του σώματος

Κάθε δρόμος εισόδου στο σώμα (δέρμα, πνεύμονες και πεπτικό σύστημα) έχει μια ειδική προστατευτική μεμβράνη που εμποδίζει την απορρόφηση τοξικών ουσιών από τον οργανισμό. Το δέρμα, για παράδειγμα, είναι σχεδόν διαπεράστο σε μόρια με υδροξυλικές, καρβοξυλικές και γενικά σε ιοντικά μόρια. Αντιθέτως, οι υδρογονάνθρακες, τα λίπη, οι εστέρες και ορισμένες

οργανομεταλλικές ενώσεις το διαπερνούν με σχετική ευκολία.

Ορισμένα ζωτικά όργανα του σώματος έχουν ειδικά προστατευτικά φίλτρα. Ο εγκέφαλος είναι εφοδιασμένος με ένα κατάλληλο φίλτρο αίματος που εμποδίζει πολλά επιβλαβή ιόντα να φθάσουν σε αυτόν, ακόμη και αν αυτά βρίσκονται ήδη στο αίμα. Έτσι, η εγκεφαλίτιδα που προκαλείται από ανόργανες ενώσεις μολύβδου σπάνια εμφανίζεται σε ενήλικες, ενώ αντιθέτως είναι συχνή σε παιδιά στα οποία το προστατευτικό αυτό σύστημα δεν ακόμη ολοκληρωθεί.

Το ήπαρ και τα νεφρά εκτελούν τη ζωτική λειτουργία καθαρισμού του αίματος από τοξικές ουσίες, αλλά πολλές φορές καταστρέφονται κατά τη διαδικασία αυτή. Η βλάβη που μπορεί να προκαλέσει ο υδράργυρος για παράδειγμα στα νεφρά που εκτελούν τη λειτουργία του διαχωρισμού του από τα υγρά του σώματος ενδέχεται να είναι πολύ σοβαρή. Το ήπαρ εξάλλου αναλαμβάνει το μεγαλύτερο φορτίο σε οξείες δηλητηριάσεις και έτσι, για παράδειγμα, η έκθεση σε μεγάλες συγκεντρώσεις τετραχλωράνθρακα μπορεί να οδηγήσει σε κίρρωση (νέκρωση) του ήπατος.

Οι οξείες προσβολές επιβάλλουν όμως επιπρόσθετα φορτία στο ήπαρ και τα νεφρά και με άλλη διαδικασία. Το πρώτο σύμπτωμα μιας οξείας δηλητηρίασης είναι συνήθως μια οργανική κατάπτωση κατά την οποία απειλούνται η κυκλοφορία του αίματος και η αναπνοή. Η τροφοδοσία όμως του εγκεφάλου με αίμα διατηρείται σε ανεκτά επίπεδα με κατάλληλη εκτροπή του, ενώ το ήπαρ και τα νεφρά είναι μεταξύ των πρώτων οργάνων, των οποίων διακόπτεται η τροφοδοσία με αίμα, λόγω των αυξημένων αναγκών του εγκεφάλου. Παρόλο που αυτό προστατεύει αυτά τα όργανα από τη χημική προσβολή, μεγάλα χρονικά διαστήματα σε αυτή την κατάσταση μπορεί να οδηγήσουν ατροφία των οργάνων ή ακόμη και στην καταστροφή τους.

Ο μηχανισμός των τοξικών επιπτώσεων στον οργανισμό καθορίζεται από το δρόμο εισόδου μιας ουσίας. Έτσι, για παράδειγμα, το τριχλωροαιθυλένιο ενεργεί ως συστημικό δηλητήριο με κατάποση, ενώ η εισπνοή του προκαλεί κυρίως αναισθησία. Αυτό εξηγεί τις οδηγίες για τη μη πρόκληση εμετού σε περίπτωση που το θύμα έχει καταπιεί διαλύτη, επειδή τότε ο εμετός μπορεί να οδηγήσει μέρος του διαλύτη στους πνεύμονες και το θύμα να υποστεί συγχρόνως και τις δύο επιδράσεις.

### 2.3.7 Κοινοί τοξικοί παράγοντες

Δίνονται στη συνέχεια τα χαρακτηριστικά ορισμένων τοξικών παραγόντων που έχουν ιδιαίτερη σημασία, λόγω της μεγάλης συχνότητας έκθεσης τους σε αυτούς και της επικινδυνότητάς τους.

**Μονοξειδίο του άνθρακα (CO).** Αυτή η ουσία εμφανίζει μεγάλη χημική συγγένεια με την αιμοσφαιρίνη του αίματος, που είναι 200 φορές μεγαλύτερη από αυτή του οξυγόνου. Έτσι, μια συγκέντρωση μονοξειδίου του άνθρακα 0,1 % στον αέρα ανταγωνίζεται στον ίδιο βαθμό με το οξυγόνο του αέρα με

συγκέντρωση 20,4%. Το μονοξείδιο του άνθρακα είναι πολύ επικίνδυνο, επειδή μπορεί να βρεθεί σε πολλούς χώρους και επιπλέον είναι άχρωμο, άγευστο και άοσμο. Ακόμη περισσότερο δρα ύπουλα, καθώς σε οξείες προσβολές το θύμα καταρρέει ξαφνικά χωρίς προειδοποίηση και παραμένει στην περιοχή μεγάλης έκθεσης σε κατάσταση αναισθησίας. Σε συγκεντρώσεις που δεν προκαλείται παρά μόνο περιστασιακή κεφαλαλγία η μακροχρόνια έκθεση δημιουργεί συνθήκες στέρησης οξυγόνου στον εγκέφαλο με αποτέλεσμα την εμφάνιση ουλώδους ιστού και μόνιμη εγκεφαλική βλάβη.

**Υδρόθειο (H<sub>2</sub>S).** Η μεγάλη τοξικότητα του υδρόθειου οφείλεται σε μια ενζυμική παρεμπόδιση που προκαλεί αναπνευστική παράλυση. Μια και μόνη εισπνοή μεγάλης συγκέντρωσης υδρόθειου μπορεί να αποβεί θανατηφόρα, καθιστώντας το ένα από τα πιο τοξικά υλικά που συναντώνται στη βιομηχανία. Είναι ιδιαίτερα επικίνδυνο, επειδή παρόλο που έχει έντονη και δυσάρεστη οσμή σε ασφαλείς συγκεντρώσεις, οι υψηλές συγκεντρώσεις του προκαλούν κόπωση του αισθητηρίου της όσφρησης και σύντομα καθολική αδυναμία όσφρησης. Μια σωτήρια συμβουλή για εργαζόμενους σε χώρους έκθεσης σε υδρόθειο είναι ότι αν κάποιος νιώσει τη μυρωδιά του για μια στιγμή και δεν τη νιώθει μετά, τότε πρέπει να απομακρυνθεί αμέσως από το χώρο.

### 3. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

BUTSER, S. and CHARLSON, J., An Introduction to Air Chemistry. New York, Academic Press, 1972.

CORBITT R. A., Standard handbook of environmental engineering. McGraw Hill, 1990.

CRAWFORD, M. Air Pollution Control Theory. New York, McGraw-Hill, 1976.

DAVIS, M. L., Air Resources Management Primer. New York, ASCE, 1973.

ELSOM D. M., Atmospheric pollution, a global problem. Blackwell, 2<sup>nd</sup> ed., 1992.

HANNA, S. R., BRIGGS, G. A. and HOSKER, R. P, JR., Handbook on Atmospheric Diffusion, Washington D. C, U. S. Dept. of Energy, 1982.

HENRY J. G. and HELNKE G. W., Environmental science and engineering. Pentice Hall, 1989.

GODISH T., Indoor Air Pollution Control. Michigan, Lewis Publishers, 1991.

Industrial Dust Explosions, Symposium on Industrial Dust Explosions, Pittsburg, Pennsylvania, 10-13 June 1986.

Industrial Health and Safety, International Conference for Occupational Health, Safety and Hygiene Information Specialists, Commission of the European Communities, Luxembourg, 26-28 June 1989.

KING R. W. and MAGID J., Industrial Hazard and Safety Handbook. London, Butterworths, 1980.

MEDARD L. A., Accidental Explosions. New York, Wiley, 1989.

PEAVY H. S., ROWE D. R. and TCHOBANOGLOUS G., Environmental engineering. McGraw Hill, 1985.

PERKINS, H. C, Air Pollution. New York, McGraw Hill, 1974.

SAX N. I., Dangerous Properties of Industrial Materials. New York, Van Nostrand, 5<sup>th</sup> ed., 1979.

SEINFELD, J. H. Air Pollution: Physical and Chemical Fundamentals. New York, McGraw-Hill, 1975.

SPRINGER, G. S., and PATTERSON, D. J., Engine Emissions: Pollutant Formation and Measurement. New York, Plenum Press, 1973.

STARKMAN, E. S. Combustion-Generated Air Pollution. New York, Plenum Press, 1971.

STERN, A. C. Air Pollution. 3d ed. New York, Academic Press, 1976.

WARK, K., and WARNER, C. F. Air Pollution: Its Origin and Control. New York, IEP-Dun-Connelly, 1976.

# ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΥΓΡΩΝ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ

**Αναστάσιος Ι. Στάμου**

Επικ. Καθηγητής Τομέας Υδατικών Πόρων,  
Υδραυλικών και Θαλάσσιων Έργων.

## 1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

### 1.1. Σκοπός της εργασίας

Στην παρούσα εργασία δίνεται μια γενική εικόνα της διαχείρισης των υγρών αποβλήτων. Η εργασία αποτελείται από 3 μέρη. Στο πρώτο μέρος γίνεται μια γενική περιγραφή των βασικών χαρακτηριστικών (κυρίως ορισμών και συνιστωσών) των δικτύων αποχέτευσης και του βιολογικού καθαρισμού. Στο δεύτερο μέρος αναφέρονται τα βασικότερα στοιχεία σχεδιασμού. Το τρίτο μέρος αφορά τις περιβαλλοντικές επιπτώσεις από την κατασκευή και τη λειτουργία των δικτύων αποχέτευσης και των μονάδων βιολογικού καθαρισμού, καθώς και τις βασικές αρχές αντιμετώπισης τους.

### 1.2. Δίκτυα αποχέτευσης

**Δίκτυο αποχέτευσης** είναι το σύνολο των αγωγών (ανοικτών ή κλειστών) με τους οποίους συλλέγονται και μεταφέρονται νερά, τα οποία είναι συνήθως χρησιμοποιημένα ή/και ακάθαρτα, από τη θέση παραγωγής, χρησιμοποίησης ή προέλευσης τους στη θέση επεξεργασίας ή/και διάθεσης τους. Ένα δίκτυο αποχέτευσης διαθέτει και τα απαραίτητα αντλιοστάσια, τυπικά και ειδικά **τεχνικά έργα** (φρεάτια, συμβολές, διακλαδώσεις αγωγών κ.α.).

Τα νερά που μεταφέρει ένα δίκτυο αποχέτευσης μπορεί να είναι **αστικά λύματα** (ακάθαρτα νερά από οικιακή χρήση), **βιομηχανικά ή βιοτεχνικά λύματα**, **όμβρια νερά** (δηλ. νερά βροχής που καταλήγουν στο δίκτυο μετά από απορροή στην επιφάνεια του εδάφους), χρησιμοποιημένα-πλεονάζοντα νερά άρδευσης κλπ. Στο αποχετευτικό δίκτυο εισέρχονται συχνά και **διηθήσεις**, δηλ. υπόγεια νερά από το έδαφος.

Ιδιαίτερη σημασία έχουν τα **δίκτυα αποχέτευσης αστικών περιοχών**. Τα δίκτυα αυτά είναι δυνατό να συλλέγουν και να μεταφέρουν μόνο αστικά λύματα ή μίγμα αστικών αποβλήτων και όμβριων νερών. Μπορεί επίσης, να περιέχουν και βιομηχανικά-βιοτεχνικά λύματα. Στην περίπτωση που το δίκτυο αποχέτευσης μεταφέρει από κοινού αστικά λύματα και όμβρια λέγεται **παντοροικό**, οπότε και οι αγωγοί χαρακτηρίζονται ως **παντοροικοί αγωγοί**.

Όταν υπάρχει χωριστό δίκτυο για τα αστικά λύματα και χωριστό για τα όμβρια, τότε το δίκτυο αποχέτευσης καλείται **χωριστικό** και οι αγωγοί χαρακτηρίζονται ως **αγωγοί ακαθάρτων ή ομβρίων**. Σε ορισμένες περιπτώσεις (κυρίως σε πόλεις που υπήρχαν δίκτυα από παλιά) υπάρχει και το **μικτό** δίκτυο, όπου στο ένα τμήμα της πόλης (το παλιό) έχει παντοροικό δίκτυο και στο υπόλοιπο (το νεώτερο) είναι χωριστό.

Σε ένα δίκτυο αποχέτευσης υπάρχουν οι **Κύριοι Αποχευτικοί Αγωγοί (ΚΑΑ)**, οι οποίοι δέχονται τα νερά από τους **πρωτεύοντες, δευτερεύοντες ή και τριτεύοντες αγωγούς** του δικτύου, που χαρακτηρίζονται με την ονομασία τους ανάλογα με τη σημασία και θέση τους. Στα δίκτυα ομβρίων το ρόλο των ΚΑΑ παίζουν συχνά υπάρχοντα υδατορεύματα-χειμαροί, μετά από την κατάλληλη **διευθέτηση** (διαπλάτυνση, ευθυγράμμιση, διάνοιξη κατά την έννοια του βάθους ή πλάτους), ενώ η αντιπλημμυρική προστασία των αστικών περιοχών από τα όμβρια νερά εξωτερικών λεκανών απορροής γίνεται συχνά με την κατασκευή **περιμετρικών τάφρων αποχέτευσης ομβρίων**.

Τα ακάθαρτα νερά με το αποχετευτικό δίκτυο καταλήγουν **με βαρύτητα** ή συχνά και με την παρεμβολή **αντλιοστασίων** στο βιολογικό καθαρισμό και μετά από την κατάλληλη επεξεργασία διατίθενται στον υδάτινο αποδέκτη (ποταμό, λίμνη, παράκτια περιοχή). Η διάθεση των λυμάτων γίνεται με τη βοήθεια ειδικού **έργου διάθεσης**.

### 1.3. Βιολογικός καθαρισμός

Ένας από τους πιο αποτελεσματικούς τρόπους αντιμετώπισης της ρύπανσης των υδάτινων πόρων από τα απόβλητα είναι οι **Εγκαταστάσεις Βιολογικού Καθαρισμού ή καλύτερα Εγκαταστάσεις Επεξεργασίας Λυμάτων (ΕΕΛ)**. Οι ΕΕΛ έχουν ως σκοπό τον καθαρισμό (διαχωρισμό) των αστικών αποβλήτων από τα “βλαβερά” συστατικά που περιέχουν, ώστε αυτά να διατεθούν ακίνδυνα στο περιβάλλον.

Ως “βλαβερά” συστατικά των αποβλήτων θεωρούνται **τα ογκώδη αντικείμενα, η άμμος, τα μικρού μεγέθους στερεά ή αιωρούμενα στερεά**, που αιωρούνται στη μάζα των αποβλήτων, τα **οργανικά συστατικά** (π.χ. υδατάνθρακες, πρωτεΐνες, λίπη), οι **παθογόνοι μικροοργανισμοί** και τα **θρεπτικά στοιχεία** (άζωτο και φώσφορος).

Αν τα απόβλητα διοχετευτούν χωρίς επεξεργασία σε έναν υδάτινο αποδέκτη προκαλούν τη ρύπανση και μόλυνση του. Τα ογκώδη στερεά, η άμμος και τα αιωρούμενα στερεά (Suspended Solids. SS) προκαλούν περισσότερο αισθητική δυσαρέσκεια, παρά ουσιαστική ρύπανση του υδάτινου φορέα. Οι παθογόνοι μικροοργανισμοί είναι υπεύθυνοι για τη μετάδοση ασθενειών στον άνθρωπο και σε άλλους οργανισμούς. Η παρουσία τους διαπιστώνεται από τα αποτελέσματα που επιφέρουν στον άνθρωπο όπως π.χ. δερματικές και άλλες μολύνσεις. Αυτοί χρησιμοποιούνται συχνά ως το βασικότερο κριτήριο για την καταλληλότητα ή

όχι μιας ακτής για κολύμβηση. Τα οργανικά συστατικά (BOD), το άζωτο και ο φώσφορος, είναι όμως τα περισσότερα υπεύθυνα για τις δυσάρεστες καταστάσεις ρύπανσης. Και αυτό γιατί κάθε υδάτινος φορέας, αλλά και τα ίδια τα απόβλητα, περιέχουν μικροοργανισμούς που καταναλώνουν τα οργανικά συστατικά των αποβλήτων, καθώς και το άζωτο και το φώσφορο, για να τραφούν και να πολλαπλασιαστούν καταναλώνοντας παράλληλα το οξυγόνο (δηλ. αναπνέοντας), που βρίσκεται διαλυμένο στο νερό του φορέα μέχρι να το εξαφανίσουν τελείως. Το άζωτο και ο φώσφορος μπορεί να δημιουργήσουν το λεγόμενο φαινόμενο του **ευτροφισμού**, που εκδηλώνεται με την υπερβολική ανάπτυξη των φυκιών στον υδάτινο φορέα.

**Βαθμός καθαρισμού - Μονάδες επεξεργασίας.** Το 1992 το Συμβούλιο Υπουργών Περιβάλλοντος της ΕΕ εξέδωσε Οδηγία (19/3/92) για τον καθαρισμό των αστικών αποβλήτων, στην οποία προβλέπεται ότι θα πρέπει να εγκατασταθούν ΕΕΛ σε όλες τις πόλεις της Κοινότητας. Συγκεκριμένα, προτείνεται η πραγματοποίηση βιολογικού καθαρισμού για όλες τις πόλεις με πληθυσμό μεγαλύτερο από 15000 κατοίκους μέχρι το 2000 και για τις μικρότερες μέχρι το 2005. Επιπλέον, για τις πόλεις που βρίσκονται σε περισσότερο ευαίσθητες περιοχές προβλέπεται και τριτοβάθμιος καθαρισμός.

Όπως αναφέρει η Οδηγία, μια ΕΕΛ χαρακτηρίζεται από **το βαθμό καθαρισμού**, ο οποίος καθορίζεται από τα ποια από τα βλαβερά συστατικά που αναφέρθηκαν προηγουμένως απομακρύνει. Τα ογκώδη στερεά, η άμμος και τα αιωρούμενα στερεά απομακρύνονται σχεδόν πάντα σε μια ΕΕΛ, οπότε ο καθαρισμός χαρακτηρίζεται ως **πρωτοβάθμιος**. Ο **δευτεροβάθμιος** ή συχνά αποκαλούμενος **βιολογικός καθαρισμός** αποσκοπεί στην απομάκρυνση και των οργανικών συστατικών και συχνά των παθογόνων μικροοργανισμών. Ο **τριτοβάθμιος** αφορά την απομάκρυνση και των θρεπτικών στοιχείων (άζωτο και φώσφορος), αλλά και την περαιτέρω απομάκρυνση της θολότητας, έτσι ώστε να είναι δυνατή η επίτευξη πλήρους απομάκρυνσης των παθογόνων όταν αυτό επιβάλλεται. Στην τελευταία αυτή περίπτωση μπορεί τα επεξεργασμένα νερά να **επαναχρησιμοποιηθούν**, π.χ. για άρδευση καλλιεργειών, πότισμα κήπων, εμπλουτισμό των νερών του υπόγειου ορίζοντα κ.α. Η διάθεση των επεξεργασμένων νερών στον αποδέκτη ή για επαναχρησιμοποίηση [7] αποτελούν σημαντικά βήματα στη διαχείριση των υγρών αποβλήτων, τα οποία δε θίγονται στην παρούσα εργασία.

Οι βασικές μονάδες σε μια ΕΕΛ με πρωτοβάθμιο καθαρισμό είναι οι **εσχάρεις** (στις οποίες συγκρατούνται τα ογκώδη στερεά), οι **εξαμμωτές** (ειδικά σχεδιασμένες δεξαμενές στις οποίες δημιουργούνται κατάλληλες συνθήκες ροής που προκαλούν την καθίζηση της άμμου σε αυτές) και οι **Δεξαμενές Πρωτοβάθμιας Καθίζησης, ΔΠΚ** (όπου καθιζάνει και απομακρύνεται μεγάλο μέρος των αιωρούμενων στερεών, 70% και μέρος των οργανικών συστατικών, 30%). Συχνά ένας εξαμμωτής περιέχει και διάταξη για την απομάκρυνση των ελαίων και λιπών που περιέχονται στα απόβλητα, ο οποίος καλείται **λιποσυλλέκτης**. Τα αιωρούμενα στερεά που καθιζάνουν στον πυθμένα των

δεξαμενών πρωτοβάθμιας καθίζησης αποτελούν την **πρωτοβάθμια λάσπη**.

Μια ΕΕΛ με βιολογικό ή δευτεροβάθμιο καθαρισμό επιτυγχάνει όχι μόνο πρωτοβάθμιο, αλλά και δευτεροβάθμιο καθαρισμό, δηλ. σχεδόν πλήρη απομάκρυνση (μεγαλύτερη από 95%) των οργανικών συστατικών. Η ιδέα του βιολογικού καθαρισμού στηρίζεται στην πραγματοποίηση των βιομηχανικών διεργασιών που γίνονται ανεξέλεγκτα στη φύση (π.χ. κατά τη διοχέτευση αποβλήτων σε έναν υδάτινο αποδέκτη), με ελεγχόμενο τρόπο σε ειδικές, γι' αυτό το σκοπό δεξαμενές. Στις δεξαμενές αυτές δίνονται οι ιδανικές συνθήκες σε μια μεγάλη ποσότητα μικροοργανισμών, από άποψης τροφής (οργανικά συστατικά των αποβλήτων) και οξυγόνου, για να αναπτυχθούν και να πολλαπλασιαστούν. Το οξυγόνο παρέχεται στους μικροοργανισμούς τεχνητά από διατάξεις αερισμού, που καλούνται **αεριστήρες ή διαχυτήρες**, οπότε και οι δεξαμενές ονομάζονται **Δεξαμενές Αερισμού(ΔΑ)**. Το μίγμα των μικροοργανισμών και της τροφής αποτελούν την καλούμενη “ενεργό ιλύ”, οπότε και η μέθοδος αυτή του βιολογικού καθαρισμού καλείται **μέθοδος ενεργού ιλύος**. Η ιλύς αυτή απομακρύνεται από τη μάζα των αποβλήτων, αφήνοντας τα απόβλητα να περάσουν σε **Δεξαμενές Δευτεροβάθμιας Καθίζησης, ΔΔΚ**, όμοιες με τις ΔΠΚ, όπου η ιλύς καθιζάνει και συλλέγεται στον πυθμένα των δεξαμενών (δευτεροβάθμια λάσπη), ενώ τα καθαρισμένα απόβλητα υπερχειλίζουν από την περιφέρεια των δεξαμενών. Μετά τη δευτεροβάθμια επεξεργασία τα καθαρισμένα απόβλητα μπορεί να διατεθούν ακίνδυνα στον υδάτινο αποδέκτη εφόσον ο αποδέκτης δεν κριθεί ότι είναι ιδιαίτερα ευαίσθητος, ώστε να απαιτείται τριτοβάθμια επεξεργασία. Τα καθαρισμένα πλέον απόβλητα υφίστανται μόνο τη διεργασία της **απολύμανσης**, συνήθως με χλωρίωση για την εξόντωση των παθογόνων μικροοργανισμών σε επιμήκεις δεξαμενές και διοχετεύονται πλέον χωρίς κανένα φόβο στον αποδέκτη.

Στην τριτοβάθμια επεξεργασία πραγματοποιείται (α) η απομάκρυνση του φωσφόρου ή/και του αζώτου με βιολογικές μεθόδους ή/και με τη χρήση χημικών ή (β) η πλήρης απομάκρυνση των παθογόνων.

Τα ογκώδη στερεά που συγκρατούνται στις εσχάρες και η άμμος που καθιζάνει στους εξαμμωτές, αφυδατώνονται και μεταφέρονται-διατίθενται με απορριμματοφόρα σε χωματερές.

Η πρωτοβάθμια και δευτεροβάθμια λάσπη από τις ΔΠΚ και ΔΤΚ υφίσταται **πάχυνση** (αύξηση του ποσοστού των στερεών που περιέχει), **σταθεροποίηση** (μείωση των παθογόνων μικροοργανισμών, των οσμών και της δυνατότητας της λάσπης να γίνει σηπτική) και **αφυδάτωση**.

Η σταθεροποίηση γίνεται αερόβια με τον αερισμό της λάσπης σε δεξαμενές όμοιες με τις ΔΑ ή αναερόβια. Η αναερόβια σταθεροποίηση γίνεται σε σχετικά πολύ μεγάλες κλειστές δεξαμενές, οι οποίες καλούνται **χωνευτές**, χωρίς οξυγόνο (αναερόβιες συνθήκες), από μικροοργανισμούς που καταστρέφουν τα δυσάρεστα-δύσοσμα χαρακτηριστικά της λάσπης μετατρέποντας τα σε ένα



μίγμα από διοξείδιο του άνθρακα και μεθάνιο (**βιοαέριο**). Το μίγμα αυτό μπορεί να καεί για την παραγωγή ηλεκτρικού ρεύματος και άλλων μορφών ενέργειας εξοικονομώντας σημαντική ποσότητα ενέργειας. Η μέθοδος της αναερόβιας χώνευσης εφαρμόζεται συνήθως σε μεγάλες σχετικά ΕΕΛ (για πόλεις με πληθυσμό μεγαλύτερο από 200000 κατοίκους) και μετά από τεχνικοοικονομική διερεύνηση, που αποδεικνύει ότι η εξοικονόμηση ενέργειας από την καύση του βιοαερίου είναι σημαντική και δικαιολογεί απόλυτα την πολύπλοκη εγκατάσταση της αναερόβιας χώνευσης.

Σε μια παραλλαγή της μεθόδου ενεργού ιλύος που καλείται **παρατεταμένος αερισμός** και εφαρμόζεται ευρύτατα στην Ελλάδα η αερόβια σταθεροποίηση της λάσπης γίνεται στις ίδιες τις ΔΑ, χωρίς να απαιτούνται χωριστές δεξαμενές αερόβιας σταθεροποίησης, ενώ παράλληλα παραλείπεται και η ΔΠΚ.

Η αφυδάτωση της λάσπης αποσκοπεί στην απομάκρυνση μεγάλου μέρους του νερού που περιέχει και γίνεται με μηχανήματα, π.χ. **ταινιοφιλτρόπρεςσες**, ή με εξάτμιση απλώνοντας τη λάσπη σε ειδικές κλίνες, οι οποίες καλούνται **κλίνες ξήρασης**. Μετά την αφυδάτωση - ξήρανση της, που δεν είναι πάντα απαραίτητα, η λάσπη διατίθεται σε χωματερή ή για λίπασμα.

Στο Σχήμα 1 παρουσιάζεται ένα διάγραμμα ροής μιας τυπικής ΕΕΛ με ενεργό ιλύ. Μια ΕΕΛ με άλλη μέθοδο επεξεργασίας αναμένεται να έχει παρόμοιο διάγραμμα ροής και μπορεί να βρεθεί στη βιβλιογραφία.

## 2. ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ

### 2.1 Γενικά

Η εκπόνηση των μελετών ύδρευσης και αποχέτευσης- εγκαταστάσεων επεξεργασίας λυμάτων (ΕΕΛ) πραγματοποιείται από μελετητές-μηχανικούς σύμφωνα με τις Τεχνικές Προδιαγραφές και Μεθόδους Υπολογισμού που καθορίζονται στο ΠΔ 696 του 1974. Η μελέτη των δικτύων ύδρευσης και αποχέτευσης (ακαθάρτων και ομβρίων) εκπονείται στα στάδια της **προκαταρκτικής μελέτης**, της **προμελέτης** και της **οριστικής μελέτης** και των ΕΕΛ στα δύο στάδια της προκαταρκτικής μελέτης και της προμελέτης.

Στο ΠΔ καθορίζεται και ο **χρονικός ορίζοντας εκτέλεσης των έργων**. Ένα αποχετευτικό δίκτυο σχεδιάζεται συνήθως για 40 χρόνια όσον αφορά τα δομικά έργα ΠΜ (Πολιτικού Μηχανικού) και 20 χρόνια τα Η-Μ (ηλεκτρομηχανολογικά) έργα, ενώ μια ΕΕΛ σχεδιάζεται για 20 χρόνια με πρόβλεψη 40 έτη.

Σημαντικό χαρακτηριστικό του σχεδιασμού αποτελεί το είδος ροής στους αγωγούς των δικτύων, δηλ. αν η ροή γίνεται σε ανοικτούς αγωγούς (δηλ. με ελεύθερη επιφάνεια υπό την επίδραση της βαρύτητας) ή σε κλειστούς αγωγούς (συνήθως σωλήνες με πίεση).

## 2.2 Σχεδιασμός αποχετευτικού δικτύου

Ο **σχεδιασμός** ενός δικτύου περιλαμβάνει (α) τη **διαστασιολόγηση** των αγωγών του δικτύου (επιλογής διατομής, υλικού κ.α.) και των ειδικών έργων που απαιτούνται (φρεάτια, δεξαμενές, αντλιοστάσια κ.α.), (β) τη **χάραξη της πορείας του** (οριζοντιογραφικά και σε μηκοτομή, δηλ. η κλίση του, οι αλλαγές πορείας του κ.α.) και (γ) τον **υπολογισμό του κόστους του (αρχικού και λειτουργικού)**.

Για να σχεδιαστεί-μελετηθεί ένα δίκτυο μπορεί να εφαρμοστεί η ακόλουθη **μεθοδολογία σχεδιασμού** που αποτελείται από 5 στάδια.

Στάδιο 1. Οριοθέτηση της περιοχής μελέτης.

Στάδιο 2. Συλλογή στοιχείων.

Στάδιο 3. Υπολογισμός της παροχής σχεδιασμού.

Στάδιο 4. Διαστασιολόγηση των αγωγών.

Στάδιο 5. Υπολογισμός κόστους.

### Στάδιο 1. Οριοθέτηση της περιοχής μελέτης

Η περιοχή μελέτης οριοθετείται με τη βοήθεια χαρτών και επισκέψεων και επί τόπου του έργου. Για τα δίκτυα αποχέτευσης η περίμετρος των έργων εκτείνεται στην περιοχή του εγκεκριμένου ρυμοτομικού σχεδίου της πόλης και πρέπει να είναι σύμφωνη με τις προβλέψεις της υπάρχουσας χωροταξικής μελέτης.

### Στάδιο 2. Συλλογή των απαραίτητων στοιχείων

Τα στοιχεία περιλαμβάνουν τοπογραφικούς, γεωλογικούς και υδρογεωλογικούς χάρτες, πληροφορίες για το υδατικό δυναμικό της περιοχής, υδρολογικά στοιχεία, στοιχεία κατανάλωσης νερού και οικονομικά στοιχεία.

Στους **τοπογραφικούς χάρτες** (σε κατάλληλη κλίμακα) της περιοχής μελέτης με την υπάρχουσα διαμόρφωση του εδάφους και τα υπάρχοντα έργα (ύδρευσης, δρόμοι, κτίρια, διευθετημένα ρεύματα κ.α.) θα γίνει η χάραξη της οριζοντιογραφικής πορείας των αγωγών. Για τη χάραξη της μηκοτομής των αγωγών απαιτούνται πρόσθετα στοιχεία, όπως μηκοτομές δρόμων, υδατορευμάτων κ.α.. Από τους **γεωλογικούς-υδρογεωλογικούς χάρτες** και τις εδαφικές τομές της περιοχής μελέτης θα προσδιοριστούν σημαντικά στοιχεία, όπως η μέθοδος έδρασης του κάθε αγωγού και η ποσότητα των αναμενόμενων διηθήσεων.

Για τα δίκτυα αποχέτευσης ομβρίων σημαντικής σημασίας είναι **τα υδρολογικά στοιχεία**, όπως **τα ύψη και τις εντάσεις της βροχής**. Από τα στοιχεία αυτά θα υπολογιστούν οι παροχές των ομβρίων νερών και στη συνέχεια θα σχεδιαστούν-διευθετηθούν τα υδατορεύματα συλλογής των ομβρίων νερών.

Μεγάλη σημασία για τα δίκτυα αποχέτευσης ακαθάρτων έχουν **τα στοιχεία κατανάλωσης νερού** και αφορούν οικισμούς, βιομηχανίες, βιοτεχνίες και άλλες εγκαταστάσεις, που καταναλώνουν νερό, όπως ξενοδοχεία, κάμπινγκ, αεροδρόμια, νοσοκομεία κ.α.. Τα στοιχεία αυτά θα χρησιμοποιηθούν για τον υπολογισμό (α) της παροχής των νερών των αγωγών του δικτύου και (β) των ποιοτικών

χαρακτηριστικών (ρύπανσης) των νερών. Τα στοιχεία αυτά δεν περιορίζονται μόνο στην υπάρχουσα κατάσταση, αλλά και στη μελλοντική σε σχέση με τη δημογραφική και λοιπή εξέλιξη της περιοχής, όπως αυτή προκύπτει από άλλες μελέτες (π.χ. χωροταξικές, αναπτυξιακές, επεκτάσεων σχεδίου πόλης, νέων βιομηχανικών δραστηριοτήτων).

Τα **οικονομικά στοιχεία**, αφορούν το κόστος εργασιών, υλικών, ημερομισθίων κ.α.

Στα στοιχεία αυτά πρέπει να προστεθούν και όσα προκύψουν από τις απαραίτητες επισκέψεις των μελετητών στον τόπο του έργου για την αναγνώριση της περιοχής του έργου.

### **Στάδιο 3. Υπολογισμός των παροχών σχεδιασμού**

Βασική παράμετρος υπολογισμού των παροχών αγωγών αποχέτευσης ακαθάρτων είναι ο **μελλοντικός πληθυσμός (σχεδιασμού)** στο τέλος της χρονικής διάρκειας του έργου. Ο μελλοντικός πληθυσμός υπολογίζεται με διάφορες μεθόδους, όπως (1) με την προβολή στο μέλλον στοιχείων απογραφής, (2) εφαρμόζοντας τον τύπο του ανατοκισμού ή (3) με διάκριση της περιοχής μελέτης σε ζώνες (ανάλογα με τις δραστηριότητες του πληθυσμού), κάθε μια από τις οποίες χαρακτηρίζεται από μια πυκνότητα πληθυσμού (κατ/εκτάριο). Για τον πληθυσμό σχεδιασμού αντιστοιχεί μια **μοναδιαία κατανάλωση νερού** η οποία κυμαίνεται από 150 μέχρι 250 I/κατ day (μέση τιμή=200) με τις μεγαλύτερες τιμές να παρατηρούνται σε μεγάλες πόλεις και τις μικρότερες σε μικρούς οικισμούς.

Στην περίπτωση των δικτύων αποχέτευσης ακαθάρτων η κατανάλωση νερού υπολογίζεται από υπάρχοντα στοιχεία του δικτύου ύδρευσης (εφόσον υπάρχει) ή από στοιχεία άλλων παρόμοιων οικισμών. Από το σύνολο των καταναλώσεων του νερού, γίνεται συχνά η παραδοχή ότι ένα ποσοστό περίπου 80% καταλήγει στο αποχετευτικό δίκτυο, ενώ το υπόλοιπο αποτελεί τις απώλειες. Στην παροχή που προκύπτει πρέπει να προστεθούν και οι εισροές-διηθήσεις. Οι **εισροές-διηθήσεις** οφείλονται στη μη απόλυτη στεγανότητα των αρμών των αγωγών του και σε φθορές κατασκευαστικές ατέλειες του δικτύου. Εξαρτώνται από τη σχετική θέση του αγωγού και του υπόγειου ορίζοντα, από τις επιφανειακές απορροές, από τα χαρακτηριστικά του εδάφους και τα χαρακτηριστικά των αγωγών. Οι εισροές-διηθήσεις υπολογίζονται με αναγωγή στην επιφάνεια (π.χ. 0,20 I/sec ha), στο μήκος του αγωγού (π.χ. 1,0 I/sec m), ή εκφράζεται και ως ένα ποσοστό της παροχής ακαθάρτων (π.χ. 20%).

Υπάρχουν διάφορες εκφράσεις της παροχής, οι οποίες χρησιμοποιούνται στο σχεδιασμό, όπως η **μέση ημερήσια παροχή** ( $Q_m$ ), η **μέγιστη ημερήσια παροχή** ( $Q_{max}$ ) και η **παροχή αιχμής ή μέγιστη ωριαία παροχή** ( $Q_h$ ). Η μέση (ετήσια) παροχή προκύπτει από τη διαίρεση του ετήσιου όγκου ακαθάρτων αποβλήτων με τον αριθμό των 365 ημερών. Η μέγιστη ημερήσια παροχή αφορά την μέση παροχή της ημέρας με τη μεγαλύτερη κατανάλωση νερού, που συμβαίνει το καλοκαίρι, όπου είναι μεγαλύτερες οι καταναλώσεις νερού. Η παροχή αιχμής

αφορά τη μέγιστη τιμή της παροχής την ημέρα με τη μεγαλύτερη κατανάλωση. Οι παροχές αυτές συνδέονται μεταξύ τους με τις ακόλουθες εκφράσεις:

$$Q_{\max} = \lambda Q_m \text{ και } Q_h = \mu Q_{\max}$$

Ο συντελεστής  $\lambda$  κυμαίνεται από 1,1 μέχρι 1,5 ενώ ο συντελεστής  $\mu$  κυμαίνεται από 1,5 μέχρι 7. Οι μεγαλύτερες τιμές των συντελεστών αντιστοιχούν στους μικρότερους πληθυσμούς.

Οι παροχές αυτές χρησιμοποιούνται και στο σχεδιασμό των ΕΕΛ.

Για τα δίκτυα ομβρίων εφαρμόζεται μια διαδικασία που περιλαμβάνει (1) διαχωρισμό της περιοχής μελέτης σε ζώνες και περιοχές επιρροής (υδροκρίτες) για κάθε αγωγό, (2) εμβαδομέτρηση των περιοχών, (3) καθορισμό των παροχών της κάθε περιοχής με βάση υδρολογικά στοιχεία (εντάσεις και ύψη βροχής) και χαρακτηριστικά των εδαφών (συντελεστής απορροής) πάνω στα οποία απορρέουν τα νερά της βροχής.

#### **Στάδια 4. Διαστασιολόγηση των αγωγών**

Η διαστασιολόγηση των αγωγών ενός δικτύου ακολουθεί τον υπολογισμό των παροχών που διέρχονται από τους αγωγούς του δικτύου και την επιλογή του υλικού των αγωγών (στην περίπτωση των αγωγών αποχέτευσης ύδρευσης και ακαθάρτων) ή του υλικού της επένδυσης (στην περίπτωση των ανοικτών αγωγών μεταφοράς ή/και των διευθετημένων υδατορευμάτων). Η διαστασιολόγηση πραγματοποιείται με βάση τις εξισώσεις υδραυλικής που δέπουν το είδος ροής στον κάθε αγωγό.

#### **Στάδιο 5. Υπολογισμός κόστους**

Με βάση τα οικονομικά στοιχεία υπολογίζονται η αρχική επένδυση και το λειτουργικό κόστος του δικτύου (π.χ. ανηγμένο κόστους νερού ανά 1 m<sup>3</sup>).

#### **2.3 Εγκαταστάσεις επεξεργασίας λυμάτων**

Ο **σχεδιασμός** μιας ΕΕΛ περιλαμβάνει (1) τη διαστασιολόγηση των μονάδων της ΕΕΛ (**υγειονομικοί υπολογισμοί**), (2) τη διαστασιολόγηση των δικτύων των αγωγών και των αντλιών (**υδραυλικοί υπολογισμοί**), (3) την αποτύπωση των μονάδων σε χάρτη (**γενικές διατάξεις έργων**), (4) τον υπολογισμό της δυναμικότητας και των χαρακτηριστικών του κάθε τμήματος του Η-Μ εξοπλισμού (**Η-Μ υπολογισμοί**) και (5) τον **υπολογισμό του κόστους της ΕΕΛ (αρχικού και λειτουργικού)**.

Στο σχεδιασμό μιας ΕΕΛ [1,3,5,6, και 7] τα δεδομένα είναι (1) τα **χαρακτηριστικά εισροής**, δηλ. τα χαρακτηριστικά των αποβλήτων που καταλήγουν στην ΕΕΛ με το δίκτυο αποχέτευσης, όπως οι παροχές σχεδιασμού και τα ρυπαντικά φορτία BOD, αιωρούμενων στερεών (SS), ολικού αζώτου, ολικού φωσφόρου, κολοβακτηρίδια και θερμοκρασίες αποβλήτων, (2) τα **χαρακτηριστικά εκροής**, δηλ. των επεξεργασμένων νερών, τα οποία

καθορίζονται από τους υπάρχοντες Κανονισμούς, Κοινοτικές Οδηγίες κ.α. και (3) **τα χαρακτηριστικά των παραπροϊόντων** των διεργασιών καθαρισμού, όπως των εσχαρισμάτων, της άμμου και κυρίως της παραγόμενης λάσπης.

Ως γενικά χαρακτηριστικά μεγέθη σχεδιασμού των μονάδων μπορεί να αναφερθούν τα ακόλουθα.

- (1) **Υδραυλικός χρόνος παραμονής,  $\Theta$** . Ορίζεται ως  $\Theta=V/Q$ , όπου  $V$  είναι όγκος της μονάδας και  $Q$  η παροχή σχεδιασμού. Με δεδομένα την τιμή (ή το εύρος των τιμών) του  $\Theta$  και την  $Q$  υπολογίζεται ή ελέγχεται η επάρκεια του όγκου των εξαμωτών, των δεξαμενών βιολογικής επεξεργασίας και των δεξαμενών καθίζησης.
- (2) **Επιφανειακή (υδραυλική) φόρτιση,  $E\Phi$** . Ορίζεται ως  $E\Phi=Q/A$ , όπου  $A$  είναι οριζόντια επιφάνεια της μονάδας. Με δεδομένα την τιμή (ή το εύρος των τιμών) της  $E\Phi$  και την  $Q$  υπολογίζεται ή ελέγχεται η επάρκεια της επιφάνειας μονάδων στις οποίες πραγματοποιείται καθίζηση στερεών ή απομάκρυνση επιπλεόντων, όπως π.χ. των εξαμωτών-λιποσυλλεκτών, των δεξαμενών καθίζησης και των δεξαμενών πάχυνσης λάσπης.
- (3) **Επιφανειακή φόρτιση στερεών,  $\Phi\Sigma$** . Ορίζεται ως  $\Phi\Sigma=QxSS/A$ , όπου  $SS$  είναι η συγκέντρωση των αιωρούμενων στερεών ( $SS$ ) στην είσοδο της μονάδας. Με δεδομένα την τιμή (ή το εύρος των τιμών) της  $\Phi\Sigma$ , την  $SS$  και την  $Q$  υπολογίζεται ή ελέγχεται η επάρκεια της επιφάνειας των μονάδων στις οποίες πραγματοποιείται καθίζηση στερεών, όπως των δεξαμενών καθίζησης και των δεξαμενών πάχυνσης λάσπης.
- (4) **Βαθμός ανάμιξης  $BA$** . Ορίζεται ως  $BA=I/V$ , όπου  $I$  είναι η ισχύς ανάδευσης του εξοπλισμού ανάμιξης (π.χ. αναδευτήρες, αεριστήρες, διαχυτήρες) που εγκαθίσταται σε βιολογικούς αντιδραστήρες. Αποτελεί μέτρο εξασφάλισης πλήρους ανάμιξης και διατήρησης σε αιώρηση των στερεών των αποβλήτων στον αντιδραστήρα.

Στην 1.3 παρουσιάστηκαν τα βασικά στοιχεία για μια τυπική ΕΕΛ. Στη συνέχεια θα αναφερθούν για κάθε μονάδα της ΕΕΛ (1) ο σκοπός της, (2) συνοπτική περιγραφή της, (3) τα βασικά μεγέθη σχεδιασμού της και (4) ο βασικός της Η-Μ εξοπλισμός. Η παρουσίαση των χαρακτηριστικών αυτών γίνεται συνοπτικά και στο βαθμό που είναι απαραίτητη για να κατανοηθούν οι βασικές περιβαλλοντικές επιπτώσεις από τις μονάδες μιας ΕΕΛ και τις μεθόδους αντιμετώπισης τους που θα ακολουθήσουν. Περισσότερα στοιχεία και πληροφορίες μπορεί να βρεθούν στη βιβλιογραφία.

**1. Εσχάρες.** Σκοπός των εσχάρων είναι η απομάκρυνση των ογκωδών στερεών των λυμάτων, που μπορεί να φράξουν και να καταστρέψουν τις αντλίες και τον υπόλοιπο μηχανολογικό εξοπλισμό της εγκατάστασης. Συνήθως, εγκαθίστανται 1-2 μηχανικές εσχάρες και μία απλή (καθοριζόμενη με τα χέρια) εσχάρα. Η μηχανική εσχάρα αποτελείται από ράβδους που καθαρίζονται αυτόματα από τα στερεά που συγκρατούνται με κατάλληλο βραχίονα

καθαρισμού. Σε κανονική λειτουργία λειτουργεί η μηχανική εσχάρα και σε περίπτωση έμφραξης ή διακοπής της λειτουργίας της, τα λύματα υπερχειλίζουν αυτόματα προς την απλή εσχάρα.

Βασικές παράμετροι σχεδιασμού των εσχάρων είναι **τα χαρακτηριστικά των ράβδων** (διάκενα, πλάτος) και **τα γεωμετρικά χαρακτηριστικά των καναλιών**.

Τα κυριότερα τμήματα του **H-M εξοπλισμού** της εσχάρωσης είναι η διάταξη **απομάκρυνσης - μεταφοράς** (κοχλίας ή μεταφορική ταινία) των στερεών που συγκρατήθηκαν (εσχαρίσματα) και οι **κάδοι αποθήκευσης των εσχαρισμάτων**.

**2. Αεριζόμενος αμμοσυλλέκτης - λιποσυλλέκτης.** Σκοπός της εξάμμωσης είναι η απομάκρυνση κόκκων άμμου, σωματιδίων αργίλου ή άλλων σωματιδίων διαμέτρου μεγαλύτερης από 200 μm που δεν είναι οργανικά και έχουν ταχύτητες καθίζησης σημαντικά μεγαλύτερες από εκείνες των οργανικών στερεών. Η απομάκρυνση των σωματιδίων αυτών είναι απαραίτητη, γιατί η παρουσία τους δημιουργεί προβλήματα, όπως εναπόθεση φερτών υλών στον πυθμένα αγωγών, φράξιμο σωληνώσεων, φθορά του H-M εξοπλισμού (αντλίες κλπ.) και μείωση της απόδοσης σημαντικών μονάδων επεξεργασίας. Η εξάμμωση γίνεται σε ειδικές δεξαμενές (εξαμμοτές) με τη δημιουργία κατάλληλων συνθηκών ροής που ευνοούν την καθίζηση και απομάκρυνση της άμμου (και των άλλων ανόργανων σωματιδίων), αλλά όχι και των οργανικών στερεών. Ο λιποσυλλέκτης είναι ένας επιμήκης χώρος ηρεμίας όπου συγκεντρώνονται στην επιφάνεια τα λίπη. Λόγω της πρόσφυσης των φυσαλίδων του αέρα που διαχέεται στη δεξαμενή εξάμμωσης τα σωματίδια του λίπους επιπλέουν στην επιφάνεια του λιποσυλλέκτη.

Βασικές παράμετροι σχεδιασμού ενός εξαμμοτή - λιποσυλλέκτη είναι **ο χρόνος παραμονής, Θ**, και **η επιφανειακή φόρτιση, ΕΦ**.

Τα κυριότερα τμήματα του **H-M εξοπλισμού** ενός εξαμμοτή - λιποσυλλέκτη αφορούν τη **συλλογή και απομάκρυνση της άμμου** που καθιζάνει στον πυθμένα του εξαμμοτή (π.χ. με σταθερές ή πάνω σε κινούμενη γέφυρα αντλίες άμμου ή αεραντλίες), **την έκπλυση - διαχωρισμό** της άμμου, **την αποθήκευση της άμμου** (π.χ. τροχήλατος κάδος συλλογής) και την **παροχή αέρα** (υποβρύχιοι διαχυτήρες και φυσητήρες).

**3. Μετρητής παροχής.** Σκοπός του μετρητή παροχής είναι η αυτόματη μέτρηση και καταγραφή της παροχής των αποβλήτων. Συνήθως χρησιμοποιείται ο διάυλος Parshall, στον οποίο το βάθος του υγρού είναι συνάρτηση της παροχής. Η στάθμη των λυμάτων μετρείται με συσκευή υπερήχων, απ' όπου υπολογίζονται το βάθος ροής και η αντίστοιχη παροχή λυμάτων.

**4. Βιολογική επεξεργασία.** Η βιολογική επεξεργασία με ενεργό ιλύ περιλαμβάνει α) **ΔΑ** όπου οι μικροοργανισμοί καταναλώνουν τις οργανικές ουσίες χρησιμοποιώντας οξυγόνο που προστίθεται στα απόβλητα από ειδικές διατάξεις αερισμού (αεριστήρες ή διαχυτήρες) και β) **ΔΔΚ**, όπου οι μικροοργανισμοί καθιζάνουν και απομακρύνονται (δευτεροβάθμια λάσπη). Μέρος της λάσπης αυτής (ανακυκλο φορία λάσπης) επιστρέφει στη ΔΑ, ενώ το

υπόλοιπο (περίσσεια λάσπης) οδηγείται στη γραμμή επεξεργασίας λάσπης.

Στις ΔΑ οι οργανικές ουσίες (BOD) χρησιμοποιούνται ως τροφή ( $F=Food$ ) από τους μικροοργανισμούς για την απόκτηση ενέργειας, απαραίτητης για την συντήρησή τους και για αναπαραγωγή. Η παραπάνω διαδικασία περιγράφεται παραστατικά από την αντίδραση: Οργαν. ουσίες +  $M + O_2 \rightarrow$  νέοι  $M +$  τελικά προϊόντα ( $CO_2, H_2O, NO_2^-, NO_3^-, SO_4^{=}$  κλπ)

Στις ΔΑ οι μικροοργανισμοί αναμιγνύονται με τα συστατικά των αποβλήτων σχηματίζοντας τα λεγόμενα **στερεά του ανάμικτου υγρού**. Το ανάμικτο υγρό χαρακτηρίζεται από τη **συγκέντρωση  $X$  των αιωρούμενων στερεών (MLSS)**, η οποία κυμαίνεται συνήθως από 3-6 kg MLSS/m<sup>3</sup>, δηλ. 3-6 kg αιωρούμενων στερεών βρίσκονται σε 1 m<sup>3</sup> ΔΑ. Έτσι, για ένα δεδομένο όγκο των ΔΑ ( $V$ ), η ποσότητα των μικροοργανισμών που επιτελεί τη βιολογική διεργασία ( $M$ ) και είναι ίση με  $M=VxX$ , μπορεί να ρυθμιστεί στα επιθυμητά επίπεδα με κατάλληλη ρύθμιση της συγκέντρωσης  $X$ . Το σημείο αυτό έχει ιδιαίτερη σημασία, καθόσον αποτελεί τη βάση της ρύθμισης μιας ΕΕΑ, για να λειτουργεί σε διαφορετικές περιόδους αντιμετωπίζοντας διαφορετικά ρυπαντικά φορτία. Ο λόγος της ημερήσιας τροφής ( $F=Food$  ή BOD) που περιέχεται στα απόβλητα (εκφράζεται ως kg BOD/day) και διατίθεται στη μάζα των μικροοργανισμών, ως προς τη μάζα των μικροοργανισμών ( $M$ ) καλείται **λόγος  $F:M$** . Όσο μικρότερος είναι ο λόγος  $F:M$ , τόσο υψηλότερος βαθμός καθαρισμού των αποβλήτων επιτυγχάνεται με τη βιολογική οξειδωση του μεγαλύτερου ποσοστού του οργανικού μέρους της παραγόμενης λάσπης. Έτσι, δεν μπορεί να δημιουργηθεί αναερόβια διάσπαση των οργανικών της παραγόμενης λάσπης και να εκλυθούν δυσάρεστες οσμές.

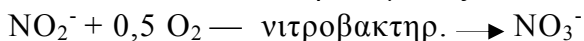
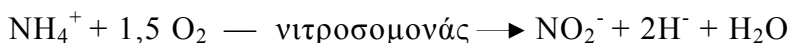
Το σύνολο των παραγόμενων μικροοργανισμών μαζί με τα υπόλοιπα αδρανή στερεά συστατικά που δεν συμμετείχαν στις βιολογικές διεργασίες αποτελούν την παραγόμενη **δευτεροβάθμια λάσπη**. Η ποσότητα της παραγόμενης λάσπης  $P_L$  (λάσπης) υπολογίζεται εφαρμόζοντας το ισοζύγιο μάζας για τους μικροοργανισμούς. Γενικά, η παραγωγή λάσπης είναι ανάλογη του απομακρυνόμενου BOD ( $B_{rem}$ ) και με βάση την Ελληνική εμπειρία μπορεί γενικά να θεωρηθεί ότι  $P_L/B_{rem}=0,90$ . Στις ΔΑ επειδή οι μικροοργανισμοί αναπαράγονται και πολλαπλασιάζονται συνέχεια, είναι αναγκαία σε συνεχή βάση, η απομάκρυνση μιας ποσότητας λάσπης ίσης με την ποσότητα της καθαρής αύξησης των μικροοργανισμών. Η ποσότητα αυτή των μικροοργανισμών μαζί με τα οργανικά στερεά που δεν αποσυντίθενται και τα ανόργανα στερεά των αποβλήτων (που επίσης δεν αποσυντίθεται βιολογικά) αποτελεί την καλούμενη **περίσσεια λάσπης**. Η περίσσεια λάσπης προκύπτει από την παραγόμενη λάσπη, αφού αφαιρεθούν τα στερεά στην εκροή των ΔΔΚ.

Μετά τη ΔΑ τα απόβλητα οδηγούνται στις **ΔΔΚ**, όπου καθιζάνει η δευτεροβάθμια λάσπη. Σκοπός των ΔΔΚ είναι (1) η απομάκρυνση των αιωρούμενων στερεών του ανάμικτου υγρού της ΔΑ (διαύγαση), ώστε η εκροή του συστήματος να είναι απαλλαγμένη από στερεά που συμβάλλουν στο συνολικό

BOD και (2) η πυκνωση των στερεών, ώστε να διατηρείται εύκολα η συγκέντρωση των MLSS στην ΔΑ με την ανακυκλοφορία (βλ. στη συνέχεια) και να είναι οικονομική η επεξεργασία της λάσπης που απομακρύνεται, λόγω του μειωμένου όγκου της.

Ο **χρόνος παραμονής** των υγρών αποβλήτων στις ΔΑ είναι συνήθως της τάξης των 10-30 ωρών. Ο χρόνος αυτός δεν είναι ικανός για τη σταθεροποίηση της λάσπης. **Σταθεροποίηση της λάσπης** σημαίνει σχεδόν πλήρη αποσύνθεση των οργανικών συστατικών της. Για να πραγματοποιηθεί η σταθεροποίηση καθίσταται αναγκαίος ο διαχωρισμός των καθαρισμένων αποβλήτων από την ενεργό ιλύ, η οποία επιστρέφει στις δεξαμενές αερισμού για να μείνει εκεί όσο χρόνο χρειάζεται μέχρι να σταθεροποιηθεί. Ο ολικός χρόνος παραμονής της λάσπης στο σύστημα ενεργού ιλύος καλείται **ηλικία λάσπης** και είναι ίσος με  $\Theta_c = M/\Pi_\lambda$ . Η ηλικία λάσπης προκύπτει της τάξης 10-20 ημερών. Σύμφωνα με την ATV (1985) η απαιτούμενη ηλικία της λάσπης για να σταθεροποιηθεί δίνεται από την εξίσωση  $\Theta_{ST} = 150/T$  όπου  $T =$  θερμοκρασία. Από την εξίσωση αυτή προκύπτει ότι π.χ. για τον χειμώνα  $T=10^\circ\text{C}$  η ελάχιστη απαιτούμενη ηλικία λάσπης για να γίνει σταθεροποίηση της είναι ίση με  $150/10 = 15,0$  days. Στα συστήματα παρατεταμένου αερισμού αναμένεται η παραγόμενη λάσπη να είναι σταθεροποιημένη και να περιέχει ποσοστό οργανικών στερεών της τάξης του 50-60%. Από αυτά μόνο ένα μικρό μέρος (5-10%) αποτελείται από ενεργούς μικροοργανισμούς, ενώ το υπόλοιπο μέρος αποτελεί μια “βιολογικά νεκρή”, σταθεροποιημένη μάζα.

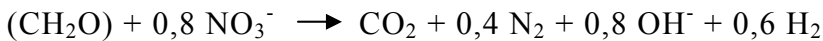
Όπως ήδη αναφέρθηκε, στις ΔΑ οι οργανικές ενώσεις των αποβλήτων που περιέχουν άνθρακα διασπώνται βιολογικά σε  $\text{CO}_2$  και νερό. Στα συστήματα **παρατεταμένου αερισμού**, που εφαρμόζονται συχνά στην Ελλάδα, παρατηρείται παράλληλα και οξείδωση των ενώσεων του αζώτου (κυρίως της αμμωνίας) σε αερόβιες συνθήκες από αερόβια αυτοτροφικά βακτηρίδια (νιτροσομονάς και νιτροβακτηρίδια), τα οποία χρησιμοποιούν ως τροφή το  $\text{CO}_2$  που βρίσκεται στα απόβλητα από την οξείδωση των οργανικών ενώσεων άνθρακα λαμβάνοντας ενέργεια από την οξείδωση των  $\text{NH}_4^+$  σύμφωνα με τις αντιδράσεις:



Η οξείδωση αυτή, η οποία καλείται **νιτροποίηση**, πραγματοποιείται από ένα είδος μικροοργανισμών (νιτροποιητικοί) που ενεργοποιούνται σε μικρές τιμές του λόγου F:M ή καλύτερα σε σχετικά μεγάλες τιμές ηλικιών λάσπης. Όταν η ηλικία λάσπης είναι μεγαλύτερη από 6 ημέρες το καλοκαίρι ή 10 ημέρες το χειμώνα θα πραγματοποιηθεί η νιτροποίηση. Η νιτροποίηση, ως διαδικασία οξείδωσης απαιτεί οξυγόνο και μάλιστα 40% περισσότερη ποσότητα από εκείνη που απαιτείται για τη διάσπαση των οργανικών ενώσεων, του άνθρακα. Το οξυγόνο αυτό πρέπει να λαμβάνεται υπόψη κατά την διαστασιολόγηση των



αεριστήρων. Η πραγματοποίηση της νιτροποίησης σε συνδυασμό με την πιθανότητα έλλειψης διαλυμένου οξυγόνου στο περιβάλλον των ΔΔΚ μπορεί να δημιουργήσουν κατάλληλες συνθήκες (ανοξικές), που προκαλούν **ανεξέλεγκτη απονιτροποίηση στις ΔΔΚ** με αποτέλεσμα την έλκυση αερίου αζώτου, την **ανύψωση της λάσπης** και τελικά τη μείωση της απόδοσης του συστήματος (λόγω της παρουσίας μεγάλων σχετικών συγκεντρώσεων SS και BOD στην εκροή). Ως τρόποι αντιμετώπισης προτείνονται η τακτική και γρήγορη απομάκρυνση της λάσπης από τις ΔΔΚ και η πραγματοποίηση ελεγχόμενης απονιτροποίησης στη ΔΑ, με την οποία επιτυγχάνεται και η απομάκρυνση του αζώτου. Η **ελεγχόμενη απονιτροποίηση** πραγματοποιείται από αναερόβια, ετεροτροφικά, χημικοσυνθετικά βακτηρίδια σε ανοξικές συνθήκες (έλλειψη  $O_2$  και παρουσία  $NO_3^-$ ) στις λεγόμενες **Ανοξικές Δεξαμενές (ΑΔ)**. Τα βακτηρίδια χρησιμοποιούν ως τροφή οργανικό άνθρακα (που περιέχεται στα απόβλητα) και λαμβάνουν ενέργεια από την αντίδραση:



Στις ΕΕΑ η με τις διαδικασίες της νιτροποίησης και απονιτροποίησης πραγματοποιείται η **βιολογική απομάκρυνση του αζώτου**. Συνήθως, πρώτα γίνεται η απονιτροποίηση με ανοξικές συνθήκες (δηλ. με παρουσία άνθρακα,  $NO_3$  και απουσία  $O_2$ ) στις ΑΔ και μετά η νιτροποίηση σε αερόβιες συνθήκες στις ΔΑ. Ο άνθρακας λαμβάνεται από τις οργανικές ενώσεις των αποβλήτων και τα  $NO_3$  από τη διαδικασία της νιτροποίησης (αερισμού) που συνήθως ακολουθεί. Οι περισσότερο συνηθισμένοι μέθοδοι απομάκρυνσης αζώτου είναι της ανακυκλοφορίας, των δεξαμενών εναλλασσόμενης φόρτισης και της ταυτόχρονης απονιτροποίησης.

Η επιστροφή της ενεργού ιλύος στη ΔΑ για την επίτευξη της επιθυμητής ηλικίας λάσπης αποτελεί την **ανακυκλοφορία λάσπης** και γίνεται με τις αντλίες ανακυκλοφορίας. Η απαιτούμενη ανακυκλοφορία λάσπης προκύπτει από την εφαρμογή ισοζυγίου μάζας των μικροοργανισμών στις δεξαμενές αερισμού.

Τα **βασικά μεγέθη σχεδιασμού των ΑΔ** είναι η **επιθυμητή συγκέντρωση των MLSS** και ο **λόγος F:M**, από τα οποία μπορεί να υπολογιστεί ο όγκος της βιολογικής δεξαμενής. Ιδιαίτερη προσοχή πρέπει να δίνεται στις διατάξεις αερισμού στις ΔΑ και στις διατάξεις ανάμιξης στις ΔΑ και ΑΔ. Το οξυγόνο που διοχετεύεται στις ΔΑ θα πρέπει να επαρκεί για (1) την οξείδωση των οργανικών ενώσεων άνθρακα (BOD) και (2) την οξείδωση των ενώσεων αζώτου (νιτροποίηση). Όταν στο σύστημα ενεργού ιλύος πραγματοποιείται και απονιτροποίηση (στη ΑΔ), το οξυγόνο που παράγεται πρέπει να ληφθεί υπόψη στους υπολογισμούς. Σημαντικό μέγεθος κατά το σχεδιασμό αποτελεί η **παραγωγή λάσπης** με βάση την οποία υπολογίζονται οι μονάδες επεξεργασίας λάσπης.

Ο βασικός Η-Μ εξοπλισμός των ΔΑ είναι οι **διατάξεις αερισμού** (αεριστήρες ή φυσητήρες-διαχυτήρες) και η **διάταξη ρύθμισης παροχής οξυγόνου και των ΑΔ οι διατάξεις ανάμιξης**.

Ο βασικός Η-Μ εξοπλισμός των ΔΔΚ είναι η **διάταξη εισροής**, η **διάταξη εκροής** (υπερχειλιστής με κόφτρες επιπλεόντων), η **διάταξη απομάκρυνσης επιπλεόντων** και ο **μηχανισμός συλλογής και απομάκρυνσης της λάσπης** (μηχανικό ξέστρο ή υδραυλική διάταξη αναρρόφησης).

**5. Απολύμανση.** Σκοπός της απολύμανσης είναι η καταστροφή των παθογόνων μικροοργανισμών, ώστε να αποφεύγεται η μετάδοση ασθενειών με τα νερά του αποδέκτη, στον οποίο διοχετεύονται τα επεξεργασμένα απόβλητα. Είναι το τελευταίο στάδιο στην επεξεργασία των αποβλήτων και το μοναδικό με αποκλειστικό σκοπό την καταστροφή των παθογόνων, αν και μερική απομάκρυνση ή καταστροφή τους γίνεται στα άλλα στάδια επεξεργασίας. Η απολύμανση είναι απαραίτητη για την εξασφάλιση των μικροβιολογικών απαιτήσεων για την ασφαλή διάθεση των επεξεργασμένων λυμάτων,

Οι εφαρμοζόμενες μέθοδοι απολύμανσης είναι η **χλωρίωση** με προσθήκη αερίου χλωρίου, υποχλωριώδους νατρίου ή διοξειδίου του χλωρίου, **οζόνωση** και απολύμανση με χρήση **υπεριώδους ακτινοβολίας**. Η περισσότερο διαδεδομένη μέθοδος απολύμανσης είναι η χλωρίωση με υποχλωριώδες νάτριο για ΕΕΑ μικρού και μεσαίου μεγέθους και αέριο χλώριο για ΕΕΑ μεγάλου μεγέθους.

Τα πλεονεκτήματα που παρουσιάζει η απολύμανση με χλωρίωση είναι το μικρό κόστος εγκατάστασης και η απλότητα λειτουργίας (ιδιαίτερα στην περίπτωση του υποχλωριώδους νατρίου), η παρατεταμένη απολυμαντική δράση και οι μειωμένες απαιτήσεις όσον αφορά την ποιότητα των προς απολύμανση λυμάτων (π.χ. συγκέντρωση αιωρούμενων στερεών) σε σχέση με άλλες μεθόδους. Σημειώνεται πάντως η σημαντική αρνητική επίδραση από τη διάθεση των χλωριωμένων αποβλήτων στον υδάτινο αποδέκτη. Γι' αυτήν μπορεί να βρεθούν στοιχεία στη βιβλιογραφία [1,6 και 7].

Βασική παράμετρος σχεδιασμού της δεξαμενής χλωρίωσης είναι ο **χρόνος παραμονής, Θ**.

Τα κυριότερα τμήματα του **Η-Μ εξοπλισμού** της χλωρίωσης είναι οι **δοσομετρικές αντλίες χλωρίου**, οι οποίες ελέγχονται με σύστημα αυτοματισμού, δεχόμενες σήματα από το μετρητή παροχής και τον **μετρητή υπολειματικού χλωρίου**, οι **δεξαμενές αποθήκευσης** του χλωρίου και οι **δεξαμενές ημερήσιας κατανάλωσης**. Κοντά στη δεξαμενή χλωρίωσης κατασκευάζεται το **κτίριο χλωρίωσης** με τον Η-Μ εξοπλισμό.

**6. Πάχυνση της λάσπης.** Η πάχυνση της λάσπης μπορεί να γίνει με βαρύτητα στις δεξαμενές πάχυνσης ή με διάφορα μηχανικά μέσα, συνήθως με ταινίες βαρύτητας ή με περιστρεφόμενο κάδο.

Οι **δεξαμενές πάχυνσης** μοιάζουν με τις ΔΔΚ, αλλά έχουν μεγαλύτερα βάθη και μεγαλύτερες κλίσεις πυθμένα. Η λάσπη εισάγεται στη δεξαμενή και αφού αφηθεί να καθιζήσει και πυκνωθεί συλλέγεται με κατάλληλο μηχανισμό και απομακρύνεται. Ο μηχανισμός συλλογής της λάσπης είναι όμοιος με αυτόν των ΔΔΚ και επιπλέον φέρει κατακόρυφες ράβδους στο ξέστρο, που περιστρεφόμενες με αυτό αναδεύουν ελαφρά τη λάσπη βοηθώντας στην ευκολότερη πύκνωση της. Τα **βασικά μεγέθη σχεδιασμού** των δεξαμενών πάχυνσης είναι η φόρτιση στερεών, ΦΣ, και ο υδραυλικός χρόνος παραμονής, Θ.

Ο **παχυντής περιστρεφόμενου κάδου** αποτελείται από τον κάδο, ο οποίος έχει οπές. Η λάσπη (μετά από την ανάμιξη της με πολυμερές) εισάγεται στον κάδο και το νερό στραγγίζει περνώντας από τις οπές και συλλέγεται στο κάτω μέρος της διάταξης έξω από τον κάδο. Η **ταινία βαρύτητας** (TB) είναι μια οριζόντια ταινία με πόρους στην οποία τοποθετείται το μίγμα λάσπης - πολυμέρους και κατανέμεται ομοιόμορφα στην ταινία. Καθώς η ταινία γυρίζει αργά, το νερό του μίγματος λάσπης — πολυμερούς στραγγίζει ανάμεσα στους πόρους της ταινίας και συλλέγεται. Το **βασικό μέγεθος σχεδιασμού** των ΠΠΚ και TB είναι η **παροχή της εισερχόμενης λάσπης**. Για τις TB χρησιμοποιείται και η **φόρτιση στερεών ανά μονάδα πλάτους της ταινίας** (kg SS/day m).

**7. Αφυδάτωση της λάσπης.** Η αφυδάτωση μπορεί να γίνει με φυσική εξάτμιση και αποστράγγιση του νερού της λάσπης σε κλίνες ξήρανσης ή με διάφορα μηχανικά μέσα, όπως συνήθως ταινιοφιλτρόπρεσσες.

Οι βασικοί μηχανισμοί της αφυδάτωσης στις **κλίνες ξήρανσης** είναι η διήθηση του νερού της λάσπης μέσα στις κλίνες και η εξάτμιση του. Τα βασικά πλεονεκτήματα των κλινών ξήρανσης είναι το χαμηλό αρχικό κόστος (όταν υπάρχει διαθέσιμη γη), η απλή λειτουργία, η πολύ μικρή κατανάλωση ενέργειας της λειτουργίας τους από μεταβολές των χαρακτηριστικών της λάσπης, η μη απαίτηση προσθήκης χημικών και η επίτευξη μεγαλύτερων συγκεντρώσεων αφυδατωμένης λάσπης από ότι οι μηχανικές μέθοδοι. Τα βασικά μειονεκτήματα των κλινών ξήρανσης είναι η απαίτηση σχετικά μεγάλων εκτάσεων, η απαίτηση προσωπικού, η πιθανότητα έκλυσης δυσοσμίων, όταν η λάσπη τύχει να μην είναι πλήρως σταθεροποιημένη.

Οι **ταινιοφιλτρόπρεσσες** αποτελούνται από ιμάντες ανάμεσα από τους οποίους διέρχεται και συμπιέζεται η λάσπη. Ένα μέρος του νερού στην αρχή της διαδικασίας απομακρύνεται με βαρύτητα και το υπόλοιπο με συμπίεση. Τα βασικά πλεονεκτήματα των ταινιοφιλτροπρεσσών είναι η μικρή κατανάλωση ενέργειας, οι χαμηλοί θόρυβοι και κραδασμοί κατά τη λειτουργία σε σχέση με άλλες μηχανικές μεθόδους, η ευκολία λειτουργίας χωρίς να απαιτείται ειδικευμένο προσωπικό και η συνεχής λειτουργία τους. Στα μειονεκτήματα τους

αναφέρονται η εξάρτηση της απόδοσης τους από τα χαρακτηριστικά της λάσπης, η μειωμένη υδραυλική ικανότητα και η σχετικά συχνή αντικατάσταση του διηθητικού μέσου λόγω φθοράς. Το **βασικό μέγεθος σχεδιασμού** των ΤΦ είναι η **παροχή της εισερχόμενης λάσπης** και η **φόρτιση στερεών ανά μονάδα πλάτους της ταινίας** (kg SS/day m).

**8. Λοιπές μονάδες και κτίρια.** Στις ΕΕΛ μπορεί να υπάρχουν και άλλες μονάδες και κτίρια, όπως δεξαμενή υποδοχής βοθρολυμάτων, δεξαμενές πρόσθετης βιολογικής επεξεργασίας (αναερόβιες δεξαμενές φωσφόρου, επιλογέας βακτηριδίων), αντλιοστάσια, κτίρια διοίκησης και ισχύος κ.α.

### 3. ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΕΣ ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ

**Περιβαλλοντικές επιπτώσεις κατά τη φάση της κατασκευής.** Η κατασκευή των δικτύων αποχέτευσης και των ΕΕΛ αποτελεί γενικά έργο περιβαλλοντικής αναβάθμισης της περιοχής. Οι τυχόν περιβαλλοντικές επιπτώσεις που μπορεί να συναντηθούν είναι περιορισμένες και αφορούν αλλοιώσεις του ανάγλυφου του εδάφους (από τις εκσκαφές και τις επιχώσεις), θορύβους από τα μηχανήματα, έκλυση σκόνης κ.λ.π. οι οποίες μετά το πέρας των εργασιών δεν υφίστανται πλέον. Οι κατασκευαστές των έργων οφείλουν να μεριμνούν για τον περιορισμό των οχλήσεων αυτών, οι οποίες θα είναι για περιορισμένο χρονικό διάστημα.

**Περιβαλλοντικές επιπτώσεις κατά τη φάση της λειτουργίας.** Μικρές οχλήσεις μπορεί να παρουσιαστούν μόνο στην περιοχή των αντλιοστασίων των αγωγών αποχέτευσης, οι οποίες όμως είναι τοπικές και προκύπτουν κυρίως σε περίπτωση αστοχίας των αντλιοστασίων. Κατά τη διάρκεια της λειτουργίας των έργων θα πρέπει να εξασφαλίζεται η σωστή λειτουργία των δικτύων, ώστε να μην υπάρχουν διαρροές από τις συνδέσεις των αγωγών, που εξασφαλίζεται με την ορθή κατασκευή του δικτύου. Στην περίπτωση των αντλιοστασίων ακαθάρτων θα πρέπει να γίνονται οι απαραίτητες προβλέψεις για (1) την αποφυγή πλημμυρίσματος κατά τη διάρκεια ισχυρών βροχοπτώσεων (με πρόβλεψη κατάλληλης διάταξης υπερχείλισης) και (2) για την αποφυγή έκλυσης δυσοσμίων (με σωστό σχεδιασμό του αντλιοστασίου και την εφαρμογή συστήματος εξαερισμού και πιθανώς απόσμησης).

Από τις ΕΕΛ κατά τη φάση της λειτουργίας οι κυριότερες πιθανές περιβαλλοντικές οχλήσεις [2,7 και 8], μπορεί να είναι οι **δυσάρεστες οσμές, τα σταγονίδια** και οι **πηκτικοί υδρογονάνθρακες (VOC<sub>s</sub>)** που εκπέμπονται στην ατμόσφαιρα, οι **θόρυβοι** και τα **έντομα**. Στον Πίνακα 1 παρουσιάζονται οι πιθανές οχλήσεις από τις μονάδες μιας ΕΕΛ. Στον ίδιο πίνακα παρουσιάζονται ενδεικτικές απαιτούμενες αποστάσεις για κάθε μονάδα από γειτονικές κατοικημένες περιοχές για ομαλή λειτουργία της ΕΕΛ και χωρίς να έχουν ληφθεί ειδικά μέτρα προστασίας. Σε περίπτωση που ακολουθούνται ειδικά μέτρα προστασίας οι αποστάσεις αυτές μπορεί να είναι σημαντικά μικρότερες.

**Πίνακας 1**  
**Οχλήσεις (X: Λίγες, XX: Αρκετές, XXX: Σημαντικές)**  
**όταν δεν ληφθούν ειδικά μέτρα προστασίας**

Μονάδα	Οσμές	Θόρυβοι	Σταγονίδια	VOC <sub>s</sub>	Έντομα
Εσχάρες	XX	X		XX	X
Αερ. Εξαμμωτές		XX	X	XXX	
Δεξ. Βοθρολυμάτων	XXX	XX			X
Δεξαμενές Φωσφόρου και ανοξικές		X			
Δεξαμενές Αερισμού	X	XX	XX	XXX	
Δεξαμενές Καθίζησης				XX	
Δεξαμενές Χλωρίωσης				XX	
Μηχανική πάχυνση και Αφυδάτωση	XX	X			X
Σωληνώσεις Αγωγοί	X		X	XX	

Σημειώνεται ότι πολλές από τις παραπάνω οχλήσεις μειώνονται συνεχώς απομακρυνόμενες από τις εστίες δημιουργίας τους και εκμηδενίζονται (στη χειρότερη περίπτωση) στα όρια της ΕΕΛ. Τα σταγονίδια π.χ. υφίστανται μείωση κατά 90% σε απόσταση 25 m από τη θέση εκπομπής τους.

Στη συνέχεια παρουσιάζονται οι σημαντικότερες περιβαλλοντικές επιπτώσεις από κάθε μονάδα, καθώς και μέτρα αντιμετώπισης τους, που μπορεί να ληφθούν κυρίως στη φάση του σχεδιασμού.

**1. Μονάδες προκαταρκτικής επεξεργασίας.** Όταν τα φρέσκα απόβλητα εισέρχονται στην ΕΕΛ, μπορεί να περιέχουν ικανές συγκεντρώσεις δύσοσμων αερίων, τα οποία θα εκλυθούν στα πρώτα σημεία της ΕΕΛ, όπου θα υπάρχει έντονη τύρβη. Τα πρώτα αυτά σημεία με έντονη τύρβη μπορεί να είναι στις εσχάρες, στους εξαμμωτές, κατάντη μιας φυσικής πτώσης των λυμάτων ή και στο διάυλο μέτρησης παροχής. Προβλήματα δυσοσμίας μπορεί να προέλθουν

και από τις θέσεις συγκέντρωσης των εσχαρισμάτων και της άμμου.

Οι σημαντικότερες οχλήσεις από τους αεριζόμενους εξαμμωτές είναι τα σταγονίδια (aerosols) και τα VOCs, αλλά και οι θόρυβοι από τους φυσητήρες. Γενικά, έκλυση σταγονιδίων αναμένεται να συμβεί σε δεξαμενές, όπου γίνεται αερισμός, όπως π.χ. από τους αεριζόμενους εξαμμωτές και τις ΔΑ, καθώς και σε θέσεις όπου δημιουργείται έντονη αναταραχή στην επιφάνεια των υγρών από την πτώση άλλων υγρών (π.χ. ανακυκλοφορία λάσπης).

Οι μονάδες προεπεξεργασίας (εσχάρωσης και εξάμμωσης) συνιστάται να στεγάζονται σε κτίριο και ο αέρας από τον εξαερισμό του κτιρίου να υφίσταται καθαρισμό με βιολογικό φίλτρο απόσμησης, το οποίο είναι ανθεκτικό στην παρουσία υγρών σωματιδίων (aerosols). Ιδιαίτερη προσοχή πρέπει να δίνεται στην έγκαιρη και τακτική αποκομιδή των εσχαρισμάτων και της άμμου, ώστε να μη δημιουργούνται εστίες συγκέντρωσης εντόμων, ιδιαίτερα κατά τους θερινούς μήνες. Επίσης, οι εσχάρες πρέπει να καθαρίζονται συχνά ώστε να μην αποτελούν θέσεις έκλυσης δυσοσμίων, ενώ καθαρές πρέπει να διατηρούνται και οι διατάξεις μεταφοράς των εσχαρισμάτων και της άμμου, και εάν είναι δυνατόν κλειστές π.χ. με χρησιμοποίηση κλειστού κοχλιωτού μεταφορέα εσχαρισμάτων, αντί ανοικτής μεταφορικής ταινίας. Τα δοχεία αποθήκευσης των εσχαρισμάτων θα πρέπει επίσης να είναι κλειστά και εάν είναι δυνατόν να αποθηκεύονται μέσα στο κτίριο. Οι φυσητήρες των αεριζόμενων εξαμμωτών πρέπει να τοποθετούνται μέσα στο κτίριο για να μειώνονται οι θόρυβοι.

**2. Μονάδες βιολογικής επεξεργασίας.** Στις ανοξικές και αναερόβιες δεξαμενές υπάρχει ο κίνδυνος έκλυσης δυσοσμίων όταν οι διατάξεις ανάμιξης δεν είναι επαρκείς. Στις ΔΑ δημιουργούνται κυρίως προβλήματα θορύβων και διασποράς σταγονιδίων που εκπέμπονται κατά τον αερισμό των λυμάτων με τους αεριστήρες. Τα σταγονίδια που διασπείρονται στον αέρα έχει διαπιστωθεί ότι δεν αποτελούν κίνδυνο για τους ανθρώπους και στις καλλιέργειες της γύρω περιοχής γιατί λίγα μόνο μέτρα μακριά από τις ΔΑ μειώνονται δραστικά. Προβλήματα οσμών μπορεί να εμφανιστούν μόνο αν οι ΔΑ και κυρίως το σύστημα αερισμού είναι υποδιαστασιολογημένα και έτσι εμφανίζονται περιοχές με αναερόβιες συνθήκες. Αντίστοιχο πρόβλημα μπορεί να προέλθει από κακή λειτουργία του συστήματος αερισμού. Σπάνια, όμως, αναμένονται προβλήματα οσμών σε ΔΑ, όταν αυτές έχουν σχεδιαστεί και λειτουργούν σωστά. Μόνο όταν δεν αερίζεται η ενεργός ιλύς μπορεί να καταστεί αναερόβια σε περίπου μισή ώρα και σηπτική μέσα σε μερικές ώρες.

Οι χρησιμοποιούμενες διατάξεις αερισμού θα πρέπει να εξασφαλίζουν την επαρκή ανάμιξη όλου του περιεχομένου των ΔΑ, ώστε να μην παρατηρούνται καθιζήσεις της ενεργού ιλύος σε γωνίες των δεξαμενών. Τα καθιζήματα της ενεργού ιλύος μπορεί να καταστούν σηπτικά και να εκλύουν δύσοσμα αέρια με πολύ πιο γρήγορους ρυθμούς από αυτούς με τους οποίους τροφοδοτούνται με οξυγόνο από τις γειτονικές αεριζόμενες περιοχές.

Στις ανοξικές και αναερόβιες δεξαμενές θα πρέπει να εγκαθίσταται ο αναγκαίος εξοπλισμός ανάμιξης στις κατάλληλες θέσεις. Το πρόβλημα των σταγονιδίων μπορεί να αντιμετωπίζεται με την χρησιμοποίηση διαχυτήρων ή και την εφαρμογή κατάλληλων πετασμάτων στους αεριστήρες. Παράλληλα, και για λόγους ασφάλειας, γίνεται η τοποθέτηση των ΔΑ κατά το δυνατόν μακριά από τα όρια του οικοπέδου της εγκατάστασης, ενώ γίνεται και περιμετρική δειγματοληψία. Επιπλέον, συνιστάται ο τακτικός καθαρισμός των τοιχωμάτων των ΔΑ για την αποφυγή δημιουργίας αναερόβιου στρώματος.

Στις ΔΔΚ δεν αναμένονται συνήθως προβλήματα έκλυσης οσμών, εφόσον τα εισερχόμενα απόβλητα είναι αερόβια και τηρούνται τα απαραίτητα μέτρα καθαριότητας, δηλ. τακτικός καθαρισμός των ξέστρων, των υπερχειλιστών και των τοιχωμάτων των δεξαμενών. Η λάσπη που καθιζάνει στις χοάνες των πυθμένων των δεξαμενών εκτός του ότι συμπυκνώνεται (γεγονός βέβαια επιθυμητό), μπορεί να γίνει σηπτική, αν παραμείνει για μεγάλο χρονικό διάστημα. Τότε, η λάσπη ανακυκλοφορίας είναι σηπτική και καθυστερεί τις βιολογικές διεργασίες, η περίσσεια λάσπη αφυδατώνεται δύσκολα και παράλληλα εκλύονται δυσάρεστες οσμές. Για τον λόγο αυτό δεν συνιστάται η μεγάλη παραμονή της ενεργού ιλύος στις ΔΔΚ.

**3. Μονάδα απολύμανσης.** Από τις δεξαμενές χλωρίωσης δεν αναμένονται περιβαλλοντικές οχλήσεις πλην της μερικής εκπομπής VOCs.

**4. Μονάδες επεξεργασίας λάσπης.** Οι κυριότερες περιβαλλοντικές οχλήσεις από τις μονάδες επεξεργασίας της λάσπης είναι κυρίως η έκλυση οσμών και οι θόρυβοι από τα διάφορα μηχανήματα που χρησιμοποιούνται. Οι μονάδες μηχανικής πάχυνσης και αφυδάτωσης πρέπει να εγκαθίστανται σε κτίριο, όπου θα γίνεται εξαερισμός και απόσπηση, ακόμα και αν η λάσπη αναμένεται να είναι σταθεροποιημένη. Τα υγρά φρεάτια των αντλιοστασίων λάσπης μπορεί να αποτελέσουν πιθανές πηγές δυσοσμίας όταν ο χρόνος παραμονής των λυμάτων σε αυτά είναι μεγάλος. Η μεταφορά της αφυδατωμένης λάσπης συνιστάται να γίνεται με κλειστούς κοχλιωτούς μεταφορείς για τον περιορισμό των πιθανών εκλυόμενων οσμών. Συνιστάται επίσης να διατηρούνται σε καθαρή κατάσταση όλοι οι χώροι διακίνησης και επεξεργασίας της λάσπης.

**5. Μονάδα υποδοχής βοθρολυμάτων.** Η σημαντικότερη περιβαλλοντική όχληση είναι οι δυσοσμίες, ενώ οι δευτερεύουσες οχλήσεις είναι οι θόρυβοι από τους αναμικτήρες ή τους φυσητήρες και τα έντομα που μπορεί να συγκεντρωθούν σε ορισμένες περιοχές. Συνιστάται, η δεξαμενή βοθρολυμάτων να κατασκευάζεται κλειστή και να εφοδιάζεται με κατάλληλο σύστημα ανάμιξης και αερισμού. Παράλληλα, ο αέρας να καθαρίζεται με διάταξη απόσπησης. Η εκκένωση των βυτιοφόρων πρέπει να γίνεται μέσω ταχυσυνδέσμων που συνδέονται απ' ευθείας με τον αγωγό εκκένωσης. Έτσι, εξασφαλίζονται οι συνθήκες για εκκένωση απαλλαγμένη από δυσοσμίες. Δίπλα στη δεξαμενή συνιστάται να προβλέπεται παροχή νερού για την έκπλυση των εξαρτημάτων των βυτιοφόρων και κατά την αποχώρηση τους μπορεί να ρυπάνουν τον περιβάλλοντα χώρο και τους δρόμους. Τέλος, ο δρόμος προσπέ-

λασης και ο χώρος ελιγμών των βυτιοφόρων πρέπει να σχεδιάζεται ώστε να εξασφαλίζουν την εύκολη και σύντομη εκκένωση των βυτιοφόρων, για την ελαχιστοποίηση των προκαλούμενων θορύβων.

**6. Άλλα μέτρα.** Για την αντιμετώπιση περιβαλλοντικών οχλήσεων είναι τα ακόλουθα. (1) **Ο ορθός υδραυλικός σχεδιασμός** των διαφόρων σωληνώσεων της ΕΕΛ, που εξασφαλίζει, έστω και περιοδικά, υψηλές ταχύτητες ροής που “καθαρίζουν” τις σωληνώσεις από τα στερεά που καθίζησαν (ιζήματα), τα οποία με την πάροδο του χρόνου μπορεί να καταστούν αναερόβια και να εκλύουν δυσοσμίες. Επίσης, τα λύματα δεν πρέπει να παραμένουν στάσιμα για μεγάλο χρονικό διάστημα, σε διάφορες θέσεις, π.χ. στους αγωγούς παράκαμψης, με αποτέλεσμα την έκλυση οσμών και τη δημιουργία εστιών συγκέντρωσης εντόμων. (2) **Η τήρηση των κανόνων καθαριότητας.** Για λόγους αποφυγής δημιουργίας δυσοσμιών, αλλά και για λόγους υγιεινής συνιστάται ο σχολαστικός καθαρισμός όλων των εξωτερικών και εσωτερικών χώρων της εγκατάστασης και ιδιαίτερα των τοιχωμάτων των φρεατίων και των διαφόρων δεξαμενών στα οποία επικάθονται στερεά και δημιουργούν αναερόβιο στρώμα. (3) **Η χρησιμοποίηση διατάξεων απόσμησης.**

#### 4. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. Ανδρεαδάκης, Α.: Εγκαταστάσεις επεξεργασίας και διάθεσης αστικών αποβλήτων, ΕΜΠ, Αθήνα 1989.
2. Ανδρεαδάκης, Α., Καμιζούλης, Γ., Λιάκος, Σ., Σαμπατακάκης, Μ. και Στάμου, Α.Ι.: Οχλήσεις και Περιβαλλοντικές Επιπτώσεις από Εγκαταστάσεις Επεξεργασίας Αστικών Αποβλήτων και Αντιμετώπιση τους, Έκθεση Ομάδας Εργασίας του ΤΕΕ, 1994.
3. ATV (1985): “Lehr - und Handbuch der Adwasser-Technik”, W. Ernst und Sohn Verlag, Berlin.
4. Κουτσογιάννης, Δ. Σχεδιασμός αστικών δικτύων αποχέτευσης, ΕΜΠ, Αθήνα 1993.
5. Metcalf and Eddy: Wasterwater Engineering, Treatment, Disposal and Reuse, McGraw-Hill, International Editions, 1996.
6. Στάμου, Α.Ι. και Βογιατζής, Ζ.Σ.: “Βασικές Αρχές και Σχεδιασμός Συστημάτων Επεξεργασίας Αποβλήτων”, Α και Β Έκδοση, Έκδοση ΤΕΕ, Αθήνα 1986 και 1994, σ. 371.
7. Στάμου, Α.Ι.: Βιολογικός Καθαρισμός Αστικών Αποβλήτων με Παρατεταμένο Αερισμό και Βιολογική Απομάκρυνση Θρεπτικών, Έκδοση Παπασωτηρίου, Αθήνα 1996.
8. Στάμου, Α.Ι. και Λιάκος Σ.Ν.: “Εκτίμηση και Αντιμετώπιση Περιβαλλοντικών Οχλήσεων από Εγκαταστάσεις Επεξεργασίας Αποβλήτων”, Πρακτικά Συνεδρίου της ΕΕΔΥΠ με θέμα “Περιβαλλοντικές Επιπτώσεις από Έργα Αξιοποίησης Υδατικών Πόρων”, Νοέμβριος 1992, σελ. 63-70.



# ΔΙΑΣΥΝΔΕΣΗ ΕΡΓΑΣΙΑΚΟΥ ΚΑΙ ΕΥΡΥΤΕΡΟΥ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ - ΠΡΟΫΠΟΘΕΣΕΙΣ ΣΥΝΕΡΓΕΙΑΣ

**Χριστίνα Θεοχάρι**  
Δρ Περιβαλλοντολόγος Μηχανικός

## ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η περιβαλλοντική συμβατότητα των δραστηριοτήτων του ανθρώπου είτε πρόκειται για παραγωγικές δραστηριότητες είτε για υπηρεσίες, προβάλλει επιτακτικότερη σήμερα από ποτέ, καθώς αποκρυσταλλώνεται αργά αλλά σταθερά η άποψη κατά την οποία μόνο η βιώσιμη ανάπτυξη μπορεί να οδηγήσει σε μια βιώσιμη κοινωνία.

Η βιώσιμη ανάπτυξη δεν αποτελεί ούτε ευχολόγιο ούτε μία φραστική διέξοδο στο επαπειλούμενο περιβαλλοντικό και κοινωνικό αδιέξοδο. Μπορεί και πρέπει να εξειδικευθεί σε συγκεκριμένες δράσεις.

Οι παραγωγικές δραστηριότητες κάθε είδους και οι υπηρεσίες αντιστοιχούν ποσοτικά στο μεγαλύτερο μέρος των ανθρωπογενών δραστηριοτήτων με επιπτώσεις στο περιβάλλον. Από την άλλη στις δραστηριότητες αυτές απασχολείται μεγάλο μέρος εργαζομένων βιώνοντας συνθήκες εργασίας που τις περισσότερες φορές δεν ανταποκρίνονται στα προβλεπόμενα πρότυπα της υγείας και της ασφάλειας στην εργασία.

Στην πράξη αποδεικνύεται ότι επιχειρήσεις που περιφρονούν το ευρύτερο περιβάλλον κατά τον ίδιο τρόπο συμπεριφέρονται και με το εργασιακό. Τα νέα περιβαλλοντικά εργαλεία θεσμικού χαρακτήρα έρχονται να συνεξετάσουν τα δύο "περιβάλλοντα" τα οποία είναι συνεχή και αδιαίρετα στην πράξη. Το πέρασμα όμως από την μια θεώρηση στην άλλη είναι επίπονο και οι νόμοι δεν επαρκούν.

Ποιες είναι όμως οι προϋποθέσεις για την συνδιαχείριση του εργασιακού και του ευρύτερου περιβάλλοντος στις επιχειρήσεις; Το παρόν άρθρο επιχειρεί μία κατ' αρχήν προσέγγιση.

## Α. Γενικά

Στον σύγχρονο κόσμο κανείς δεν μπορεί να αγνοήσει την επίδραση που η ανάπτυξη και η τεχνολογική πρόοδος έχουν στο περιβάλλον. Κάθε βιομηχανία, κάθε δραστηριότητα, κάθε άνθρωπος, προκαλούν επιπτώσεις μέσω της

ενέργειας που χρησιμοποιούν, των υλικών που καταναλίσκουν και των αποβλήτων που παράγουν.

Η συνειδητοποίηση αυτών των επιπτώσεων έχει γίνει εντονότερη τα τελευταία χρόνια, στο ευρύ κοινό και στις επιχειρήσεις. Πάνω από το 50% των επιχειρήσεων στην Ε.Ε. δηλώνουν ότι έχουν περιβαλλοντική πολιτική και αυτός ο αριθμός είναι ακόμη πιο μεγάλος στη βιομηχανία. Αρκετές από αυτές τις επιχειρήσεις διαπίστωσαν ότι η ύπαρξη αποτελεσματικής οικολογικής διαχείρισης αποφέρει συγκεκριμένα οφέλη. Ειδικότερα μπορεί να τους προσφέρει συγκριτικά πλεονεκτήματα στον ανταγωνισμό με άλλες επιχειρήσεις. Το εκλαμβάνουν δηλαδή σαν ευκαιρία περισσότερο παρά σαν καθήκον.

Προκειμένου οι ευρωπαϊκές επιχειρήσεις να καταστούν ικανές να μεγιστοποιήσουν τα πλεονεκτήματα της περιβαλλοντικής διαχείρισης ξεκίνησε μια νέα ευρωπαϊκή πρωτοβουλία η οποία ονομάστηκε "**Σύστημα οικολογικής διαχείρισης και ελέγχου** " (**Eco Management and Audit Scheme**), ή **EMAS** που σ' αυτή τη φάση έχει εθελοντικό χαρακτήρα.

Καλή οικολογική διαχείριση σημαίνει και καλή διαχείριση για την επιχείρηση ευρύτερα. Αυτό δεν αφορά μόνο σε κάποιες βιομηχανίες η λειτουργία των οποίων αναμένεται να έχει επιπτώσεις στο περιβάλλον, όπως είναι η βιομηχανία πετρελαίου, η χημική βιομηχανία, η βιομηχανία παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας, αλλά και στις υπόλοιπες επιχειρήσεις. Ακόμα και οι πιο "καθαρές" φαινομενικά διαδικασίες μπορούν να βελτιωθούν μέσω μιας αποτελεσματικής περιβαλλοντικής πολιτικής.

Η οικολογική διαχείριση (Eco-management) και η διαχείριση των συνθηκών του εργασιακού περιβάλλοντος, αποκτούν σταδιακά όλο και μεγαλύτερη σημασία υπό το φως των εξελίξεων στον τομέα της περιβαλλοντικής νομοθεσίας και αντιστοίχως αυτής για την υγεία, υγιεινή και ασφάλεια της εργασίας.

Είναι χαρακτηριστικό το γεγονός ότι η Ευρωπαϊκή Οδηγία Πλαίσιο για την Υ&Α της εργασίας 391/89, η οποία πέρασε στην ελληνική νομοθεσία με το ΠΔ Π/1996 αναφέρεται στην διασύνδεση του εργασιακού με το ευρύτερο περιβάλλον, σε αντιδιαστολή με τα μέχρι τούδε ισχύοντα της χωριστής δηλαδή θεώρησης των δύο.

Τα συστήματα οικολογικής διαχείρισης, ως καινοτόμοι τρόποι αντιμετώπισης των επιπτώσεων στο περιβάλλον από τις παραγωγικές διαδικασίες, πρέπει να μπορούν να ενσωματώνουν στη δομή τους και το εργασιακό περιβάλλον αφού είναι επιστημονικά αποδεκτή, πολιτικά εκφρασμένη και πρακτικά απτή η συνέχεια και η αλληλουχία των δύο.

Σ' ότι αφορά στην Υ&Α της Εργασίας δεν έχει δημιουργηθεί ακόμη ένα διεθνές πρότυπο διαχείρισης. Αν και το 1996 θεωρήθηκε από το Διεθνές Γραφείο Εργασίας (International Labour Office), ότι ήταν ακόμη νωρίς για κάτι τέτοιο λόγω των διαφορετικών συνθηκών που επικρατούν σε κάθε χώρα, εν τούτοις εκτιμάται ότι η σταδιακή εξομοίωση των τρόπων παραγωγής δημιουργεί

τις προϋποθέσεις για θέσπιση του στο εγγύς μέλλον.

Πολλές χώρες ωστόσο έχουν αναπτύξει προδιαγραφές και κατευθυντήριες γραμμές για την διαχείριση της Υ&Α της Εργασίας όπως η Μ. Βρετανία, η Νορβηγία, η Αυστραλία, η Ολλανδία, η Ισπανία. Ένα χαρακτηριστικό παράδειγμα είναι αυτό της Δανίας όπου στις αρχές της δεκαετίας του 1990 η χημική βιομηχανία εισήγαγε την λίστα ελέγχου (check list) για τις επιχειρήσεις πελάτες της και προμηθευτές της, προκειμένου αυτοί να βελτιώσουν τις επιδόσεις τους σε σχέση με την ασφάλεια του εργασιακού περιβάλλοντος.

Σήμερα αυτή η διαδικασία εφαρμόζεται σε αρκετές ευρωπαϊκές χώρες. Η συμμόρφωση μάλιστα με αυτή τη λίστα αποτελεί προϋπόθεση για την συνεργασία με τη χημική βιομηχανία και για τον λόγο αυτό η συμμετοχή των επιχειρήσεων είναι μεγάλη. Για παράδειγμα τον Ιανουάριο του 1998 πάνω από 1200 επιχειρήσεις στην Ολλανδία, 200 στη Γερμανία και 800 στο Βέλγιο είχαν πάρει το σχετικό πιστοποιητικό.

Πως μπορεί να επιτευχθεί η συνδιαχείριση του εργασιακού και του ευρύτερου περιβάλλοντος; Ποια είναι τα κίνητρα για τις επιχειρήσεις και ποια η αλληλεπίδραση μεταξύ των δύο; Αυτού του είδους η γνώση είναι ακόμη σχετικά σπάνια αλλά είναι ζωτικής σημασίας για τις επιχειρήσεις και είναι επίσης σημαντική για τους φορείς που εμπλέκονται στην προώθηση και εφαρμογή αυτών των συστημάτων διαχείρισης.

## **B. Τα μοντέλα διαχείρισης**

### **B.1 Για το εξωτερικό περιβάλλον**

Η υιοθέτηση μοντέλων περιβαλλοντικής διαχείρισης από τις επιχειρήσεις (EMAS ή ISO 14001) είναι το προϊόν της συνειδητοποίησης από την πλευρά των επιχειρήσεων ότι στα συγκριτικά τους πλεονεκτήματα στον ανταγωνισμό "παίζει" ή "θα παίζει" και η περιβαλλοντική τους συμβατότητα.

Αυτή η διαπίστωση γίνεται μέρα με τη μέρα όλο και πιο αισθητή καθώς υπάρχει αυξημένη πίεση από το κράτος ή την Αυτοδιοίκηση μέσω της διαδικασίας αδειοδότησης ή της ανανέωσης των αδειών λειτουργίας. Από την άλλη η αγορά, μέσω της ζήτησης περιβαλλοντικά φιλικών προϊόντων πιέζει προς αυτή την κατεύθυνση.

Άλλοι παράγοντες που ωθούν τις επιχειρήσεις στην αλλαγή της θεώρησης του σε σχέση με το περιβάλλον είναι η απαίτηση του κοινού για περιβαλλοντικά φιλικές παραγωγικές διαδικασίες που κατά χώρα είναι μεν διαφορετική αλλά βαίνει αυξανόμενη.

Η επικείμενη αύξηση του κόστους λόγω της φορολόγησης της παραγωγής αποβλήτων, του κόστους ενεργειών εξυγίανσης του εδάφους και των αποδεκτών που έχουν ρυπανθεί (η εσωτερική του περιβαλλοντικού κόστους)

(internalisation of the environmental costs) κλπ. αλλά και η εισαγωγή περιβαλλοντικών κριτηρίων στις χρηματοδοτήσεις από τις τράπεζες, το κράτος ή την Ευρωπαϊκή Ένωση, είναι επίσης καθοριστικοί παράγοντες που διαμορφώνουν την συμπεριφορά των επιχειρήσεων.

Βέβαια τα συστήματα περιβαλλοντικής διαχείρισης εστιάζονται στον εκτός επιχείρησης χώρο, ελέγχοντας την χρήση πρώτων υλών, την παραγωγή αποβλήτων, τον κύκλο ζωής των προϊόντων (Eco Label).

## **B.2 Για το εργασιακό περιβάλλον**

Τόσο η επιχείρηση όσο και οι εργαζόμενοι ή οι εκπρόσωποι τους αποβλέπουν σε καλές συνθήκες εργασίας στην επιχείρηση. Αυτό συνδέεται με την εικόνα της επιχείρησης στην αγορά. Οι καλές συνθήκες εργασίας περιορίζουν την απουσία από την εργασία λόγω επαγγελματικών ασθενειών, δεν επιβαρύνουν την κοινωνική ασφάλιση από εργαζόμενους με αναπηρίες και προβλήματα υγείας λόγω επαγγελματικών ασθενειών και ελαχιστοποιούν τον κίνδυνο από εργατικά ατυχήματα.

Η ασφάλεια στην εργασία είναι παράγοντας το ίδιο σημαντικός με την παραγωγικότητα. Σε μερικές χώρες υπάρχει και οικονομικό κίνητρο αφού το κόστος απουσίας από την εργασία λόγω ασθένειας μεταφέρεται στις επιχειρήσεις. Άλλοι παράγοντες που ωθούν τις επιχειρήσεις σε ουσιαστική διαχείριση της Υγείας και Ασφάλειας στον χώρο τους είναι πέραν των προαναφερθέντων, η ελκτικότητα που οι επιχειρήσεις επιδιώκουν στην αγορά και η βέλτιστη αξιοποίηση των ανθρώπινων πόρων τους αλλά και η επιθυμία τήρησης των προβλεπομένων από την νομοθεσία που οδηγούν σε καλές σχέσεις με τις ελεγκτικές αρχές. (Επιθεωρήσεις εργασίας).

Για τους ίδιους τους εργαζόμενους το ενδιαφέρον για καλές εργασιακές συνθήκες είναι άμεσο αφού οι εργαζόμενοι είναι η ομάδα που εκτίθεται περισσότερο.

## **Γ. Υπάρχει αλληλεπίδραση ανάμεσα στην οικολογική διαχείριση και αυτήν για την Υ&Α της Εργασίας;**

Η απάντηση είναι ναι αν και μέχρι σήμερα η επικρατούσα άποψη και πρακτική ήταν οι εργασιακές συνθήκες να αναφέρονται αποκλειστικά στο εργασιακό περιβάλλον και αντίστοιχα στο εσωτερικό της επιχείρησης, ενώ το περιβάλλον αφορούσε στον εκτός αυτής χώρο.

Οι μεταβολές ωστόσο που γίνονται στις παραγωγικές διαδικασίες είτε χάριν του εκσυγχρονισμού της παραγωγικής βάσης είτε χάριν της περιβαλλοντικής προσαρμογής (π. χ. καθαρή παραγωγή), έχουν αντίκτυπο τόσο στο εξωτερικό περιβάλλον όσο και στο εργασιακό περιβάλλον.

Χαρακτηριστικό είναι το παράδειγμα χαρτοβιομηχανίας στη Δανία όπου εισήχθη μία νέα διαδικασία για την εξοικονόμηση νερού μέσω της επανακυκλοφορίας του στο εργοστάσιο. Το σύστημα απέδωσε περιβαλλοντικά,

αφού εξοικονομείτο νερό, δημιούργησε όμως σοβαρά προβλήματα υγείας στους εργαζόμενους λόγω της ανάπτυξης βακτηριδίων στο χώρο εργασίας.

Επρόκειτο για μια λύση με περιβαλλοντική αξία αλλά προβληματική για το εργασιακό περιβάλλον. Και δεν είναι το μοναδικό παράδειγμα. Τέτοια γεγονότα αναδεικνύουν στην πράξη την ανάγκη της συνδιαχείρισης. Η εξεύρεση τρόπων συνδιαχείρισης εξαρτάται άμεσα από την σημασία που δίδεται από την κάθε επιχείρηση στα δύο ζητήματα και η οποία πρέπει να είναι ισοδύναμη. Η γενική διαχείριση της επιχείρησης και τα επιμέρους συστήματα διαχείρισης (περιβάλλοντος, Υ&Α κ. ά) πρέπει να λειτουργούν σε ένα πλαίσιο οργανωτικής συνέργειας.

## **Δ. Ενδεικτικά παραδείγματα επικοινωνίας εργασιακού και ευρύτερου περιβάλλοντος**

Στην παραγωγή υπάρχουν πάρα πολλά στοιχεία τα οποία αποτελούν κοινό τόπο της προσπάθειας επίτευξης της περιβαλλοντικής συμβατότητας της διαδικασίας και της ταυτόχρονης βελτίωσης των συνθηκών του εργασιακού περιβάλλοντος. Τέτοιοι τομείς είναι ενδεικτικά αυτοί που άπτονται της αντικατάστασης, υποκατάστασης ουσιών που είναι επικίνδυνες. Επειδή οι εργαζόμενοι έρχονται σε άμεση επαφή με αυτές τις ουσίες, είναι αναγκαίο η επιλογή τους και η εφαρμογή τους να αποτελούν στοιχείο συνεκτίμησης.

Το αυτό αφορά και σε όλους τους παράγοντες που χαρακτηρίζουν την υγεία και την ασφάλεια του εργασιακού περιβάλλοντος αλλά ταυτόχρονα αφορούν και στο ευρύτερο, όπως είναι η διαχείριση των αποβλήτων επικινδύνων και μη σε όλο το εύρος της δηλαδή: πρόληψη για την μείωση τους στην πηγή, εξουδετέρωση, μεταφορά, επεξεργασία, αποθήκευση.

Ο θόρυβος αναδεικνύεται σε βασικό παράγοντα όχλησης για το εργασιακό και το ευρύτερο περιβάλλον όπως έδειξε πρόσφατη έρευνα του Εργατοϋπαλληλικού Κέντρου Αθήνας όπου σε ένα δείγμα 2.809 εργαζομένων της ευρύτερης περιοχής της Αθήνας το 50,3 % αντιμετωπίζει προβλήματα θορύβου στο χώρο εργασίας, ενώ το 67,8 % των ερωτηθέντων αντιμετωπίζουν πρόβλημα θορύβου στον τόπο κατοικίας.

Βιολογικοί παράγοντες, ακτινοβολίες, ατυχήματα, άλλες αστοχίες, βιομηχανικά ατυχήματα μεγάλης έκτασης (industrial hazards) αλλά και μέτρα που αφορούν στην εξοικονόμηση ενέργειας και φυσικών πόρων και πολλά άλλα είναι ζητήματα που χρήζουν σφαιρικής αντιμετώπισης.

Για την δημιουργία συνέργειας στην αντιμετώπιση αυτών των ζητημάτων που έχουν διττό χαρακτήρα η πρόκληση έγκειται στην ολιστική αντιμετώπιση τους και την δημιουργία προϋποθέσεων για κοινές λύσεις για τις οποίες είναι αναγκαία η γνώση και η ικανότητα διεπιστημονικής προσέγγισης.

## **Ε. Προϋποθέσεις συνέργειας**

Η συμμετοχή των εργαζομένων είναι ένα ζήτημα σημαντικό και σύνθετο. Οι εργαζόμενοι μπορούν να συμμετέχουν με διάφορους τρόπους στα συστήματα διαχείρισης τόσο απ' ευθείας, όσο και μέσω των Επιτροπών Υ&Α ή των εκπροσώπων τους στις επιτροπές Υ&Α, στα Εργασιακά Συμβούλια και μέσω των συνδικάτων τους.

Η συνδιαχείριση μπορεί να γίνει με τη χρήση κοινών εργαλείων διαχείρισης και την εμπειρία που υπάρχει από την αντιμετώπιση των θεμάτων Υ&Α από την επιχείρηση μέχρι σήμερα.

Οι ειδικοί πάνω στα ζητήματα οικολογικής διαχείρισης μιας επιχείρησης σε συνεργασία με τον τεχνικό ασφάλειας της επιχείρησης και τον γιατρό εργασίας καθώς και με την επιτροπή Υγιεινής και Ασφάλειας έχουν να παίξουν σημαντικό ρόλο. Για να επιτευχθεί η συνεργεία είναι αναγκαία η συνεργασία όλων των εμπλεκόμενων ειδικοτήτων, προκειμένου και η θεώρηση της παραγωγικής διαδικασίας να είναι ολοκληρωμένη και σφαιρική.

Καμιά φορά μπορεί η διαχείριση των συνθηκών εργασίας και του περιβάλλοντος να είναι ανταγωνιστικές μεταξύ τους σ' ό,τι αφορά στην διάθεση οικονομικών πόρων από τη μεριά της επιχείρησης.

Άλλες πάλι επιχειρήσεις προτάσσουν το εξωτερικό περιβαλλοντικό τους "προφίλ" ιδίως αυτές που έχουν προβλήματα συνύπαρξης με τους περιοίκους. Εκείνο που είναι αναγκαίο πάντως είναι να αρθούν οι ανταγωνισμοί και να υπάρξει επικοινωνία ανάμεσα στα δύο συστήματα διαχείρισης και αντίστοιχα ανάμεσα σε αυτούς που τα λειτουργούν.

## **Στ. Το Ευρωπαϊκό Σύστημα Οικολογικής διαχείρισης. Ο ρόλος των εργαζομένων και των εκπροσώπων τους**

Στην περίπτωση του κανονισμού EMAS όπως αυτός ισχύει σήμερα, οι εργαζόμενοι αναφέρονται ως απλοί δέκτες πληροφόρησης, εκπαίδευσης και ενθάρρυνσης. Ο κανονισμός με την σημερινή του μορφή δεν περιλαμβάνει ρητές αναφορές στη συμμετοχή των εργαζομένων ή των εκπροσώπων τους.

Το Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο είχε προτείνει την ρητή αναφορά στη συμμετοχή των εργαζομένων η οποία όμως δεν πέρασε. Έτσι το κείμενο του κανονισμού όπως διαμορφώθηκε κλίνει προς την άποψη ότι η οικολογική διαχείριση και ο έλεγχος είναι μια λειτουργία στην οποία οι εργαζόμενοι δεν έχουν ενεργό ρόλο να παίζουν.

Η πρακτική όμως δεν συνάδει με αυτό, αφού είναι σαφές ότι οι αλλαγές στην διαχείριση της παραγωγικής δραστηριότητας έχουν επιπτώσεις στις συνθήκες εργασίας.

Εν όψει της επικείμενης αναθεώρησης του κανονισμού που αναμένεται να ολοκληρωθεί μέσα στο 1999, η ΓΣΕΕ μέσω της Ευρωπαϊκής Ομοσπονδίας Συνδικάτων έχει υποβάλει συγκεκριμένες τροπολογίες σε σχέση με τον ρόλο

των εργαζομένων και των εκπροσώπων τους οι οποίες αναμένεται να υιοθετηθούν και να αποτυπωθούν στον αναθεωρημένο κανονισμό.

Με την σημερινή ή την αναθεωρημένη του μορφή ο κανονισμός ενδιαφέρει τους εργαζόμενους και απαιτεί την συμμετοχή τους. Η συμμετοχή αυτή προϋποθέτει γνώση και εκπαίδευση που το ΙΝ.Ε της ΓΣΕΕ πρέπει να σχεδιάσει και να υλοποιήσει στο επόμενο διάστημα.

## **Επίλογος**

Προκειμένου η βιώσιμη ανάπτυξη να μην μείνει κενό γράμμα είναι αναγκαίο να γίνουν πολλά μικρά βήματα προσαρμογής στις νέες ανάγκες. Τόσο οι επιχειρήσεις όσο και οι εργαζόμενοι έχουν σημαντικό ρόλο να παίξουν καθώς οι παραγωγικές δραστηριότητες και οι υπηρεσίες που απορροφούν το μεγαλύτερο μέρος του εργαζόμενου κόσμου, έχουν επιπτώσεις στο περιβάλλον ενώ ταυτόχρονα εμπεριέχουν το εργασιακό περιβάλλον.

Η συνδιαχείριση των δύο απαιτεί μία νέα θεώρηση, μία νέα "κουλτούρα" που υπερβαίνει την μέχρι τώρα χωριστή αντιμετώπιση τους. Είναι αναγκαίο να συνυπάρξουν δημιουργικά και να συνεργήσουν αποτελεσματικά οι υπάρχουσες δομές για την Υγιεινή και Ασφάλεια της εργασίας και οι νέοι θεσμοί οικολογικής διαχείρισης που έχουν μεγαλύτερη δυναμική μεν αλλά στερούνται παράδοσης και δομών στις επιχειρήσεις.

Στη συνδιαχείριση, ο ρόλος των εργαζομένων είναι καθοριστικός γιατί πρόκειται για την υγεία και την ασφάλεια τους σε χώρους όπου περνούν τη μισή ζωή τους αλλά και για το ευρύτερο περιβάλλον όπου κατοικούν και περνούν το άλλο μισό της ζωής τους.

Τα συνδικάτα οφείλουν να κατανοήσουν και να προπορευθούν στην κατάκτηση του δικαιώματος των εργαζομένων σε ανθρώπινες συνθήκες διαβίωσης και εργασίας. Το πλαίσιο των εργασιακών σχέσεων είναι καιρός να εμπλουτισθεί με συγκεκριμένα αιτήματα συνθηκών εργασίας και περιβαλλοντικής συμβατότητας των επιχειρήσεων.





**ΠΡΟΛΗΨΗ**  
**ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΑΤΥΧΗΜΑΤΩΝ**  
**ΜΕΓΑΛΗΣ ΕΚΤΑΣΗΣ**



# ΟΔΗΓΙΑ ΣΕΒΕΖΟ ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ ΑΠΟ ΤΗΝ ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΤΗΣ ΚΑΙ ΠΡΟΟΠΤΙΚΕΣ

Δρ Χριστίνα Θεοχάρη  
Μηχανικός Περιβάλλοντος

## 1. ΤΙ ΕΙΝΑΙ ΕΝΑ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΟ ΑΤΥΧΗΜΑ ΜΕΓΑΛΗΣ ΕΚΤΑΣΗΣ -ΣΥΜΒΑΝΤΑ ΔΙΕΘΝΩΣ ΚΑΙ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ

Αν ένα δυστύχημα σαν αυτό που συνέβη στην ΠΕΤΡΟΛΑ τον Σεπτέμβρη του 1992, δεν σταματούσε στο εργοστάσιο και επεκτεινόταν στη γύρω περιοχή, όπου βρίσκονται συγκεντρωμένοι 35 εκατομμύρια μετρικοί τόνοι υγρών καυσίμων, σε απόσταση αναπνοής από την Αθήνα, η μόνη λέξη που θα μπορούσε να περιγράψει τότε την κατάσταση που θα προέκυπτε, είναι κόλαση.

Αυτό θα ήταν ένα Β.Α.Μ.Ε. που ορίζεται σαν *"ένα γεγονός όπως η διάχυση, η πυρκαγιά ή η έκρηξη που έχει το χαρακτηριστικό της μεγάλης έκτασης, σε συνδυασμό με ανεξέλεγκτη ανάπτυξη μιας βιομηχανικής δραστηριότητας, που να προκαλεί σοβαρό κίνδυνο άμεσο ή έμμεσο, για τον άνθρωπο, στο εσωτερικό ή στο εξωτερικό της εγκατάστασης ή/και για το περιβάλλον και στην οποία να χρησιμοποιούνται μία ή περισσότερες επικίνδυνες ουσίες όπως αυτές ορίζονται στη σχετική οδηγία"*.

Τα ΒΑΜΕ συνίστανται σε ξαφνική διαρροή χημικών ουσιών που στην περίπτωση που είναι πτητικές συνοδεύονται από εξάτμιση και διασπορά. Οι διαρροές αυτές οφείλονται σε δυσλειτουργίες, όπως η αύξηση της πίεσης, της θερμοκρασίας ή αποκλίσεις από τις κανονικές διαδικασίες λόγω λαθών, παραλείψεων ή και σαμποτάζ.

Μπορεί ακόμη να οφείλονται και σε φυσικά αίτια όπως σεισμοί, πλημμύρες ή υψηλές θερμοκρασίες του περιβάλλοντος. Τα αίτια θα μπορούσαμε να τα εντάξουμε σε δύο κατηγορίες:

**Η πρώτη** κατηγορία περιλαμβάνει τις διαρροές εύφλεκτων ουσιών, την ανάμειξη τους ενδεχομένως με άλλες ουσίες ή τον αέρα και τη δημιουργία εκρηκτικού μίγματος υπό μορφή νέφους, που αν δεν αυτοεκραγεί, εκρήγνυται μετά από την επαφή του με κάποια εστία ανάφλεξης, που καταλήγει σε φωτιά ή έκρηξη ή και τα δύο μαζί, με επιπτώσεις όχι μόνο στο χώρο του εργοστασίου αλλά και στη γύρω περιοχή.

**Η δεύτερη κατηγορία** περιλαμβάνει τις διαρροές τοξικών μάλλον παρά εύφλεκτων ουσιών, οι οποίες όμως μπορούν να προκαλέσουν καταστροφές σε

πολύ μεγαλύτερες αποστάσεις σε ακτίνα πολλών χιλιομέτρων.

Έτσι, για παράδειγμα το χλώριο που μαζί με την αμμωνία είναι από τις πλέον συνήθεις ουσίες που χρησιμοποιούνται σε ποσότητες που μπορούν να προκαλέσουν ατυχήματα μεγάλης έκτασης, είναι γνωστό ότι προξενεί βλάβες στην υγεία σε συγκεντρώσεις 10-20 ppm για έκθεση 30' και είναι θανατηφόρο σε συγκεντρώσεις 100-150 ppm για έκθεση 10'. Στα 1000 ppm η θανατηφόρα έκθεση είναι πολύ πιο σύντομη. Μια στιγμιαία διαρροή 10 τόνων χλωρίου, μπορεί να προκαλέσει μέγιστη συγκέντρωση 140 ppm σε απόσταση 2 χιλιομέτρων κατάντι του σημείου έκλυσης, σε σχέση με την διεύθυνση του ανέμου και 15 ppm σε απόσταση 5 Km σε συνθήκες απουσίας θερμοκρασιακής αναστροφής.

Και στις δύο κατηγορίες ατυχημάτων οι μετεωρολογικές συνθήκες (ταχύτητα και διεύθυνση του ανέμου, θερμοκρασία, υγρασία, ύπαρξη θερμοκρασιακής αναστροφής) κατά τη στιγμή που συμβαίνει το ατύχημα, παίζουν σημαντικό ρόλο στην εξέλιξη του φαινομένου. Άλλοι παράγοντες που εμπλέκονται είναι η τοπογραφία της περιοχής, η χωροταξία, η πληθυσμιακή πυκνότητα, η απόσταση από κατοικημένες περιοχές κλπ.

Τα μεγάλα ατυχήματα που οφείλονται σε βιομηχανικές δραστηριότητες μπορεί να πει κανείς ότι εμφανίζονται με μεγαλύτερη συχνότητα από τα μέσα της δεκαετίας του 1970, ωστόσο είναι γνωστά από πολύ νωρίτερα όπως προκύπτει από τον πίνακα που ακολουθεί.

### ΜΕΓΑΛΑ ΑΤΥΧΗΜΑΤΑ ΟΦΕΙΛΟΜΕΝΑ ΣΕ ΠΥΡΚΑΓΙΕΣ

Χημική ουσία	Επιπτώσεις		Τόπος & Χρόνος
	Θάνατοι	Τραυματίες	
Μεθάνιο	136	77	Cleveland, Ohio, Η.Π.Α., 1944
LPG* (BLEVE)	18	90	Feyzin, France, 1966
LNG**	40	-	Staten Island, N.York, 1973
Μεθάνιο	52	-	Santa Cruz, Mexico, 1985
LPG *** (BLEVE)	650	2500	Mexico City, Mexico, 1985

\* *Liquified Petroleum Gas*

\*\* *Liquified Natural Gas*

\*\*\* *Boiling Liquid Expanding Vapour Explosion*

**ΜΕΓΑΛΑ ΑΤΥΧΗΜΑΤΑ ΟΦΕΙΛΟΜΕΝΑ ΣΕ ΕΚΡΗΞΕΙΣ**

Χημική ουσία	Επιπτώσεις		Τόπος & Χρόνος
	Θάνατοι	Τραυματίες	
Διμεθυλαιθέρας	245	3800	Ludwigshafen, Δ. Γερμανία, 1948
Κηροζίνη	32	16	Bitburg, Δ. Γερμανία, 1954
Ισοβουτάνιο	7	13	Lake Charles, Η.Π.Α., 1967
Πετρελαιοειδή	2	85	Pernis, Ολλανδία, 1968
Προπυλένιο	-	230	East St.Louis, Illinois, 1972
Προπάνιο	7	152	Decatur, Illinois, 1974
Κυκλοεξάνιο	28	89	Flixborough, Μ. Βρετανία, 1974
Προπυλένιο	14	107	Beek, Ολλανδία, 1975
Αιθυλένιο & Ισοβουτάνιο	23	130	Houston, 1987
Πετρέλαιο & αέριο	167	-	Πλατφόρμα Piper Alpha Β. Θάλασσα, 1988

**ΜΕΓΑΛΑ ΑΤΥΧΗΜΑΤΑ ΟΦΕΙΛΟΜΕΝΑ ΣΕ ΔΙΑΦΥΓΗ ΤΟΞΙΚΩΝ**

Χημική ουσία	Επιπτώσεις		Τόπος & Χρόνος
	Θάνατοι	Τραυματίες	
Φωσγένιο	10	-	Poza Rica, Mexico, 1950
Χλώριο	7	-	Wilsum, Δ. Γερμανία, 1952
Διοξίνη	Θάνατοι εμβρύων, εκατοντάδων ζώων, μαρσ- μός φυτών και καρπών	187 δερματοπά- θειες 500 στρ. Γης σε καραντίνα, δεκάδες χιλιάδες "περιβαλλον- τικοί πρόσφυγες"	Seveso, Ιταλία, 1976
Αμμωνία	30	25	Cartagena, Colombia, 1977
Διοξείδιο του θείου	-	100	Baltimore, Maryland, 1978
Υδρόθειο	8	29	Chicago, Illinois, 1978
Ισοκυανιούχο Μεθύλιο	>2000	>200000	Bhopal, Ινδία, 1984

Πηγή: ILO, Report V(I), 79 th Session

**Ατυχήματα τύπου ΣΕΒΕΖΟ στην Ελλάδα**

- 24/02/1986: Πυρκαγιά σε εγκαταστάσεις πετρελαιοειδών στη Jet Oil στη Θεσσαλονίκη .
- 06/07/1989: Πυρκαγιά σε Motor Ship, σε προβλήτα των ΕΛΔΑ.
- 16/01/1992: Ανάφλεξη σε μονάδα φυτοφαρμάκων στα Λιπάσματα Δραπετσώνας με έκλυση ντιμεθοείτ και μεθυλοπαραθείου.
- 01/09/1992: Ανάφλεξη και πυρκαγιά στην ΠΕΤΡΟΛΑ. Η ανάφλεξη συνέβη σε αέριο μίγμα ελαφράς νάφθας-προπανίου-βουτανίου. 13 νεκροί και 15 τραυματίες.

## 2. ΤΟ ΘΕΣΜΙΚΟ ΠΛΑΙΣΙΟ ΠΟΥ ΔΙΕΠΕΙ ΤΑ ΒΑΜΕ

### 2.1 Το Διεθνές

Για την "πρόληψη των σοβαρών βιομηχανικών ατυχημάτων" υπάρχει η 174 Διεθνής Σύμβαση Εργασίας και η 181 Διεθνής Σύσταση Εργασίας, οι οποίες δεν έχουν ενταχθεί ακόμη στο ελληνικό δίκαιο. Και οι δύο ψηφίσθηκαν τον Ιούνιο του 1993 στη Γενεύη.

Το 1988 το Διεθνές Γραφείο Εργασίας εξέδωσε έναν πρακτικό οδηγό για τα μεγάλα ατυχήματα, ενώ το 1990 εξέδωσε τον κώδικα για την πρακτική της πρόληψης των ΒΑΜΕ.

### 2.2 Το Ευρωπαϊκό

Η οδηγία ΣΕΒΕΖΟ εκδόθηκε με αφορμή το ατύχημα στην ομώνυμη πόλη της Β. Ιταλίας το 1976 αλλά και άλλα παρόμοια που συνέβησαν στη δεκαετία του 1970. Η οδηγία τέθηκε σε ισχύ στις 8/1/1984 και καθορίζει ένα σύστημα αναγνώρισης εκείνων των βιομηχανικών δραστηριοτήτων που μπορούν να προκαλέσουν ατυχήματα μεγάλης έκτασης. Οι βασικές προβλέψεις της οδηγίας βασίζονται στις ακόλουθες αρχές:

- 1. Οι βιομήχανοι πρέπει να παίρνουν όλα τα αναγκαία μέτρα προκειμένου να προλαμβάνουν τα ατυχήματα και να περιορίζουν τις επιπτώσεις τους.*
- 2. Οι βιομήχανοι πρέπει να πληροφορούν τις αρμόδιες αρχές σχετικά με τον κίνδυνο που απορρέει από τις δραστηριότητές τους και για τα μέτρα που έχουν πάρει.*
- 3. Τα κράτη μέλη πρέπει να φροντίζουν ώστε η πληροφόρηση σε σχέση με τα μέτρα ασφαλείας να φθάνει στον πληθυσμό που μπορεί να εκτεθεί σε κίνδυνο.*
- 4. Τα μεγάλα ατυχήματα πρέπει να καταγράφονται και να διερευνώνται, ενώ τα κράτη μέλη πρέπει να έχουν πρόσβαση στην ανάλυση που γίνεται γι' αυτά τα ατυχήματα.*

Από την αρχική της θέση σε ισχύ η οδηγία έχει τροποποιηθεί (87/216/ΕΟΚ, 88/610/ΕΟΚ), ενώ επίκειται και νέα τροποποίηση. Οι τροποποιήσεις αποσκοπούν στη βελτίωση των προβλεπομένων μέτρων, στη βελτίωση της πληροφόρησης του κοινού, στην αξιοποίηση της συσσωρευμένης εμπειρίας από την επεξεργασία των συνθηκών των ατυχημάτων και των επιπτώσεων τους, καθώς και την επέκταση της εφαρμογής της οδηγίας.

Σε επίπεδο Ε.Ε. υπάρχει μία Επιτροπή παρακολούθησης της εφαρμογής της οδηγίας στα κράτη μέλη.

Η αναφορά των ατυχημάτων γίνεται με συγκεκριμένο τρόπο στο Ευρωπαϊκό Ερευνητικό Κέντρο (European Joint Research Center) που βρίσκεται στην Ισπρα της Β. Ιταλίας. Εκεί έχει αναπτυχθεί ηλεκτρονική βάση καταγραφής των ατυχημάτων. Από την έκδοση της οδηγίας έχουν καταγραφεί 150 ατυχήματα αυτού του τύπου.

### 2.3 Το ελληνικό θεσμικό πλαίσιο

Το ελληνικό θεσμικό πλαίσιο εναρμονίσθηκε με την οδηγία ΣΕΒΕΖΟ με την Κοινή Υπουργική Απόφαση ΚΥΑ18187/272/1988 (Υπουργεία: Περιβάλλοντος, Εσωτερικών, Δημ., Τάξης, Βιομηχανίας, Εθνικής Οικονομίας, Εργασίας, Υγείας Πρόνοιας). Η εν λόγω ΚΥΑ τροποποιήθηκε σε εναρμόνιση με τις αντίστοιχες τροποποιήσεις της οδηγίας ΣΕΒΕΖΟ, με την ΥΑ 77119/4607 του 1993.

### 3. Τι είναι ένα Σχέδιο Αντιμετώπισης Τεχνολογικού Ατυχήματος Μεγάλης Έκτασης (Σ.Α.Τ.Α.Μ.Ε.)

Η νομοθεσία που διέπει τα ΒΑΜΕ είναι ιδιαίτερα απαιτητική, δεδομένου ότι προβλέπει την ενεργό συμμετοχή διαφορετικών ομάδων, σχεδιασμό πρόληψης καθώς και αποτελεσματικό συντονισμό μεταξύ Υπουργείων, Οργανισμών, Βιομηχανικών Μονάδων, Τοπικής Αυτοδιοίκησης και πολιτών.

Το ΣΑΤΑΜΕ έχει σκοπό την υποστήριξη και τον συντονισμό όλων των εμπλεκόμενων αρμοδίων αρχών σε περίπτωση βιομηχανικού ατυχήματος, ώστε να μπορέσουν αποτελεσματικά να εκτιμήσουν και να ανταποκριθούν στην έκτακτη ανάγκη, όσο και να ελαχιστοποιήσουν τις επιπτώσεις στον άνθρωπο, και στο περιβάλλον.

## 4. Το πλαίσιο

### 4.1 Προετοιμασία σχεδίου

Ένας (προ)μελετημένος σχεδιασμός με βάση τα επιστημονικά δεδομένα και την αποκρυσταλλωμένη εμπειρία από ανάλογους κινδύνους, είναι ικανός να βοηθήσει στην αποτροπή βλαβών ή σε τελευταία ανάλυση να τις περιορίσει.

Η προετοιμασία ενός σχεδίου σημαίνει:

- *Ελάχιστος χρόνος για ανταπόκριση στο πρόβλημα.*
- *Συστηματικότητα, μεθοδικότητα και αποτελεσματικότητα στις καθορισμένες επεμβάσεις.*
- *Μηδενισμός αυθαίρετων πράξεων και κινήσεων.*
- *Πολυπειθαρχικότητα σαν αποτέλεσμα κατανομής καθηκόντων.*
- *Περιορισμός τραυματισμών ή καταστροφών, όταν προκύπτει κίνδυνος.*
- *Ταχεία αποκατάσταση των βλαβών ή φθορών.*
- *Συμμετοχή της Διοίκησης.*
- *Νομοθετημένο καθήκον κ.ά.*

### 4.2 Περίγραμμα σχεδίου

Τις αδρές γραμμές ενός σχεδίου εκτάκτου ανάγκης αποτελούν:

- *Η συλλογή βασικών πληροφοριών (παραγωγής υλικών, διατάξεων, νόμων, επιστημονικών οδηγιών κλπ)*
- *Οι υποθέσεις σχεδιασμού (τι περιμένουμε, πόσους βαθμούς ελαστικότητας επιλέγουμε, πως οργανώνουμε τις προειδοποιήσεις)*
- *Οι στόχοι (προτεραιότητες και επίπεδα ασφάλειας)*
- *Οι περιφερειακές διακρίσεις (οδηγίες από την κεντρική εταιρεία αν υπάρχει, αυτονομία δράσης, εμπλεκόμενες κρατικές υπηρεσίες κ.ά.)*

### 4.3 Εκτέλεση σχεδίου

Περιλαμβάνονται οι λεπτομερείς εκθέσεις για τις ενέργειες που πρέπει να αναληφθούν, για τη διασφάλιση των στόχων του σχεδίου. Βασικοί παράγοντες είναι:



- Η οργανωτική δομή (επιτελική Διοίκηση, επιτροπές ειδικών και εκπαιδευμένων στελεχών, διατήρηση της επικοινωνίας σε όλα τα επίπεδα, γνώση του τι κάνει, ποιος, που) και
- το κέντρο ελέγχου (ειδοποίηση για τη φύση του κινδύνου και τους αντίστοιχους χώρους εκδήλωσης του, καθοδήγηση και συντονισμός των προδιαγεγραμμένων ενεργειών, κλήση ειδικών σωμάτων για βοήθεια, καθορισμός επανορθωτικών μέτρων κ. ά.

#### 4.4 Διοίκηση και επικοινωνία

Από τα παραπάνω προκύπτει η σπουδαιότητα της κεντρικής Διοίκησης στην εφαρμογή του σχεδίου έκτακτης ανάγκης και της διατήρησης της επικοινωνίας. Αυτό σημαίνει:

- Προκαθορισμένο κέντρο επιχειρήσεων (σε ασφαλή χώρο, με βασικά εφόδια, εκπαιδευμένο προσωπικό, ύπαρξη δικτύου συνδέσεων, συστήματα επικοινωνίας με διαφορετική αρχή λειτουργίας κλπ).
- Καταγεγραμμένοι φορείς ή ειδικά σώματα υποστήριξης (για άμεση επαφή, ειδοποίηση του πληθυσμού της γύρω περιοχής, ξεκάθαρη δήλωση στα Μ.Μ.Ε.), και
- συνεχείς βελτιώσεις του σχεδίου, των διαδικασιών ελέγχου, των μεθόδων παραγωγής, των συστημάτων ασφαλείας, άσκησης του προσωπικού κλπ.

#### 4.5 Τεχνικό μνημόνιο

Σε κάθε περίπτωση απαιτείται τεχνικός σχεδιασμός (αναφορών, ενεργειών, εκτιμήσεων, κλπ), επιθεωρήσεις και έλεγχοι για την μείωση των κινδύνων. Ενδεικτικά απαιτούνται:

- Εξέταση των υλικών κατασκευών με βάση τα πρότυπα.
- Ετοιμότητα των συστημάτων ανίχνευσης ή καταγραφής χημικών αερίων και λειτουργία των συναγερμών.
- Ειδικές περιοχές (προστατευόμενες) για αποθήκευση εύφλεκτων ή τοξικών υλικών, μακριά από το βασικό κτήριο παραγωγής.
- Έλεγχο και πιστοποιήσεις βραστήρων και λεβήτων.
- Τοποθέτηση συστημάτων τηλεχειρισμού σε απομονωμένες θέσεις, όπως των βαλβίδων απομόνωσης σε "κρίσιμες" αλυσίδες της παραγωγικής διαδικασίας.
- Διασφάλιση του περιβάλλοντος από εκλύσεις, διαρροές κλπ.

#### 4.6 Λεπτομερείς πίνακες ενεργειών

Προετοιμασμένοι λεπτομερείς πίνακες ενεργειών μπορούν να καλύπτουν ένα ή περισσότερα πεδία. Ενδεικτικά ένας πίνακας μπορεί να περιλαμβάνει:

- Εντοπισμό της πηγής και περιοχής άμεσου κινδύνου.
- Αναγνώριση της φύσης του κινδύνου και της ενδεχόμενης κλιμάκωσης.
- Σήμανση συναγερμού, ενημέρωση κέντρου αναφορών, ενεργοποίηση του συστήματος ειδοποιήσεων.
- Αναφορές για απώλειες ή φθορές. Κινητοποίηση του προσωπικού και θέση σε λειτουργία του εξοπλισμού π.χ. πυρόσβεσης.

- *Σύνδεση με αξιωματικούς των ειδικών σωμάτων και υπαλλήλους της ΔΕΗ, ΟΤΕ, ΔΕΥΑ.*
- *Εκτίμηση για εκκένωση χώρων και διακοπή παραγωγής.*
- *Ενημέρωση γειτονικών κοινοτήτων ή άλλων εταιρειών.*
- *Οργάνωση πρώτων βοηθειών, κλήση κέντρου άμεσης βοήθειας.*
- *Δραστηριοποίηση των υπηρεσιών κοινωνικής πρόνοιας και των μέσων ενημέρωσης.*
- *Διαδικασίες αποκατάστασης των καταστροφών, εάν τερματισθεί ο κίνδυνος, διαφορετικά :*
- *Συντονισμένες επεμβάσεις όλων των υπηρεσιών εκτάκτου ανάγκης (π.χ. η Πυροσβεστική θα ασχοληθεί με το κύριο γεγονός, η Αστυνομία θα αναλάβει τον αποκλεισμό της περιοχής, τον έλεγχο της κίνησης κ.ά., οι τοπικές αρχές θα κινητοποιήσουν μηχανήματα, ειδικούς, ομάδες διάσωσης*
- *εφοδίων κ.ά.) κλπ.*

#### 4.7 Διαδικασίες διακοπής εκτάκτου ανάγκης

Το τέλος της έκτακτης ανάγκης ανακοινώνεται από τη διεύθυνση της εταιρείας ή για τα μεγαλύτερα συμβάντα από τους επικεφαλείς αξιωματικούς. Πριν την είσοδο του προσωπικού στους χώρους καταστροφής πρέπει να παρέχεται η διαβεβαίωση ότι:

- *Ελέγχθηκαν τα δεδομένα του συμβάντος.*
- *Δεν υπάρχουν απομείνσες χημικές εύφλεκτες ή τοξικές ουσίες.*
- *Δεν υπάρχουν περαιτέρω διαρροές ή εστίες μόλυνσης.*
- *Ελέγχθησαν οι σοληνώσεις, δεξαμενές, ηλεκτρικά καλώδια.*
- *Τα φέροντα κατασκευαστικά στοιχεία του κτηρίου είναι ασφαλή.*
- *Διατίθεται ο βασικός ατομικός προστατευτικός εξοπλισμός κλπ.*

#### 4.8 Καθαρισμός, αποκατάσταση

Υλικά, προϊόντα, άχρηστος εξοπλισμός κλπ, πρέπει να συγκεντρωθούν προσεκτικά σε κατάλληλο χώρο και αργότερα να μεταφερθούν με ασφάλεια στις καθορισμένες θέσεις απορριμμάτων (της Τοπικής Κοινότητας). Για τις εργασίες αποκατάστασης πρέπει να:

- *Υπάρχει η διαβεβαίωση της λήξης της εκτάκτου ανάγκης.*
- *Έχει εκδοθεί η σχετική άδεια εισόδου στην περιοχή.*
- *Μελετηθεί ο καθαρισμός της περιοχής και οι καθαιρέσεις επισφαλών τμημάτων.*
- *Καταρτισθεί σχέδιο επανακατασκευών και διευθετήσεων.*
- *Προγραμματισθεί η τοποθέτηση νέου εξοπλισμού και έναρξη της παραγωγικής διαδικασίας κλπ.*

Υπ' όψιν ότι ο σχεδιασμός έκτακτης ανάγκης αποτελεί σχέδιο επιβίωσης.

### 5. Ποιες επιχειρήσεις στην Ελλάδα εντάσσονται στις προβλέψεις της νομοθεσίας για τα Β.Α.Μ.Ε.

#### Αττική - Θριάσιο

1.ΕΛΔΑ

2.ΠΕΤΡΟΛΑ

3.ΠΕΤΡΟΓΚΑΖ

4. SHELL GAS
5. ΕΛΛΑΣ GAS
6. ΕΛΛΑΓΡΕΤ
7. ΛΑΠΑΦΑΡΜ
8. DOW ΕΛΛΑΣ ΑΒΕΕ
9. ΕΤΜΑ ΑΕ

Υπάρχουν ακόμη αρκετές εγκαταστάσεις που αν δεν υπάγονται στις διατάξεις της Οδηγίας ΣΕΒΕΖΟ, είναι δυνατόν να περικλείουν κινδύνους μεγάλου ατυχήματος (λόγω φύσης και θέσης) όπως:

1. ΒΙΑΣΦΑΛΤ
2. LPC
3. ΕΣΧΑ
4. ΜΑΜΙΔΑΚΗΣ
5. ΕΛΙΝΟΙΑ
6. ΕΚΟ
7. ΠΕΤΡΟΙΑ
8. DRACOIL
9. TEXACO
10. MOBIL
11. SOSCO
12. ΧΑΛΥΨ
13. TITAN
14. ΠΥΡΚΑΛ
15. ΧΑΛΥΒΟΥΡΓΙΚΗ
16. ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΧΑΛΥΒΟΥΡΓΙΑ
17. ΚΡΟΝΟΣ — ΑΡΜΟΝΙΑ
18. RHONE POULENC

και για το λόγο αυτό στο σχεδιασμό έκτακτης ανάγκης των μονάδων της περιοχής της κατηγορίας ΣΕΒΕΖΟ θα πρέπει να συνεκτιμάται η γειτνίαση με αυτές τις μονάδες.

Ειδικά για το Λεκανοπέδιο της Αττικής και το Θριάσιο παράγοντες που μπορεί να οδηγήσουν σε ανεξέλεγκτες καταστάσεις είναι η χωροταξική σύγκυση βιομηχανίας-κατοικίας αλλά και ανάμεσα στις βιομηχανικές μονάδες, σε τρόπο που μπορεί οι επιπτώσεις να έχουν τη μορφή αλυσιδωτών αντιδράσεων με απρόβλεπτες συνέπειες (φαινόμενο DOMINO).

Στην **υπόλοιπη Ελλάδα** μονάδες της κατηγορίας ΣΕΒΕΖΟ είναι:

1. BP SUPERGAZ ΑΕΓΕΒΑ (Θεσσαλονίκη)
2. BP SUPERGAZ ΑΕΓΕΒΑ (Αχαΐα)
3. ΕΚΟ ΑΕ Δυλιστηρίου (Θεσσαλονίκη)
4. ΕΚΟ Χημικά ΑΕ (Θεσσαλονίκη)
5. ΜΑΜΙΔΟΙΛ - JET OIL (Θεσσαλονίκη)
6. MOTOR OIL (Κορινθία)
7. Ν.Α.Ρ.Σ. (Καβάλα)
8. ΠΕΤΡΟΓΚΑΖ ΑΕΕΥ (Θεσσαλονίκη)

9. ΠΕΤΡΟΛΙΝΑ (Θεσσαλονίκη)
10. ΠΕΤΡΟΓΚΑΖ ΑΕ (Ηράκλειο)
11. SHELL GAZ ABBEY (Θεσσαλονίκη)
12. SHELL CHEMICALS HELLAS L.T.D. (Θεσσαλονίκη)
13. ΑΕΒΑΛ (Κοζάνη)
14. ΑΓΡΟΤΕΧΝΙΚΑ ΟΒΕΕ (Θεσσαλονίκη)
15. ΑΠΕΝΤΟΜΩΤΗΡΙΟ ΥΠΟΥΡΓΕΙΟΥ ΓΕΩΡΓΙΑΣ (Αχαΐα)
16. ΒΑΥΕΡ ΕΛΛΑΣ ΑΒΕΕ (Βοιωτία)
17. ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΑ ΦΩΣΦΟΡΙΚΩΝ ΛΙΠΑΣΜΑΤΩΝ (Καβάλα)
18. ΒΟΜΒΥΛΡΙΑ (Φθιώτιδα)
19. ΓΕΩΦΑΡΜ ΑΕΕ (Θεσσαλονίκη)
20. ΕΥΘΥΜΙΑΔΗΣ ΑΒΕΕ (Θεσσαλονίκη)
21. ΙΝΤΕΡΚΕΜ ΕΛΛΑΣ (Εύβοια)
22. ΝΙΤΡΟΦΑΡΜ ΟΕ (Θεσσαλονίκη)
23. ΠΑΠΑΟΙΚΟΝΟΜΟΥ ΑΓΡΟΧΗΜΙΚΑ (Θεσσαλονίκη)
24. ΠΡΟΦΑΡΜ ΕΠΕ (Θεσσαλονίκη)
25. ΧΗΜΙΚΕΣ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΕΣ ΒΟΡΕΙΟΥ ΕΛΛΑΔΟΣ (Θεσσαλονίκη, έχουν υποβάλει Σχέδιο)
26. ΧΕΛΛΑΦΑΡΜ (Φθιώτιδα)

## 6. Ο ρόλος των επιτροπών Υ&Α και των εργαζομένων

Ο ρόλος των εργαζομένων στην ασφαλή λειτουργία των εγκαταστάσεων που περικλείουν κινδύνους ατυχήματος μεγάλης έκτασης είναι ιδιαίτερα σημαντικός. Πέραν του σχεδιασμού της εγκατάστασης και της κατασκευής της, η ασφαλής λειτουργία της είναι συνάρτηση του βαθμού ενημέρωσης και γνώσης των εργαζομένων σ' αυτή, γύρω από τους κινδύνους που περικλείει, καθώς και της ενημέρωσης τους και εκπαίδευσής τους για το τι πρέπει να κάνουν σε περίπτωση ατυχήματος.

Οι εργαζόμενοι θα πρέπει να είναι ενήμεροι και να συμμετέχουν στην εφαρμογή των μέτρων που αφορούν στην αντιμετώπιση των κινδύνων από τη λειτουργία των εγκαταστάσεων. Μπορούν να παίξουν ενεργό ρόλο στην διαρκή παρακολούθηση της ασφάλειας στους χώρους δουλειάς και να επιβλέπουν την τήρηση όλων των σχετικών οδηγιών. Οι εργαζόμενοι πρέπει ακόμη να έχουν εκπαιδευτεί κατάλληλα σε σχέση με το σχέδιο έκτακτης ανάγκης ώστε να είναι σε θέση να προστατεύσουν την υγεία και την ακεραιότητα τους σε περίπτωση ατυχήματος.

Πρέπει να υπάρχει επίσης επαφή με την διοίκηση της επιχείρησης για την ανάπτυξη και λειτουργία των συστημάτων ελέγχου. Ιδιαίτερα σημαντική είναι η εκπαίδευση των εργαζομένων και η ύπαρξη πληροφοριακού υλικού.

Οι συνδικαλιστικές οργανώσεις των εργαζομένων σε όλα τα επίπεδα, από το σωματείο σε επίπεδο επιχείρησης μέχρι το Εργατικό Κέντρο και τη ΓΣΕΕ, μπορούν να συμβάλουν η κάθε μία με τον τρόπο της στην παροχή βοήθειας προς τους εργαζόμενους και τα μέλη των επιτροπών Υ&Α.

## 7. Η εφαρμογή της νομοθεσίας για τα BAME στην Ελλάδα

Το ζητούμενο είναι πάντα η ουσιαστική εφαρμογή και όχι η τυπική εναρμόνιση. Για την ουσιαστική εφαρμογή της οδηγίας ΣΕΒΕΖΟ στην χώρα μας πολύ λίγα πράγματα έχουν γίνει, τόσο στον τομέα της πρόληψης όσο και της καταστολής.

Πρώτα απ' όλα είναι:

- Η τήρηση της υποχρέωσης των επιχειρήσεων να υποβάλουν στο ΥΠΕΧΩΔΕ σχετική μελέτη όπως αυτή προβλέπεται από τη νομοθεσία. Πρόκειται για διαδικασία που έχει καθυστερήσει ήδη πάρα πολύ.
- Αλλά και αφού γίνουν οι μελέτες και εγκριθούν πρέπει να λειτουργήσουν οι μηχανισμοί ελέγχου, για να μην μείνουν κενό γράμμα οι όροι ασφαλείας.
- Τα συναρμόδια Υπουργεία πρέπει να διαμορφώσουν ένα μηχανισμό που να ενεργοποιείται σε περίπτωση έκτακτης ανάγκης σε συνεργασία με την Τ. Α.
- Είναι αναγκαίο οι περίοικοι τέτοιων εγκαταστάσεων να γνωρίζουν τι θα κάνουν σε περίπτωση ανάγκης.

Όλα αυτά όμως μοιάζουν σενάρια επιστημονικής φαντασίας αν πάρουμε υπ' όψιν τι έχει γίνει μέχρι σήμερα, 12 χρόνια από την θέση σε ισχύ της οδηγίας ΣΕΒΕΖΟ και 8 χρόνια από την έκδοση της ΚΥΑ.

Το ζήτημα έρχεται στην επιφάνεια κάθε φορά που συμβαίνει κάποιο ατύχημα αλλά μετά το ενδιαφέρον ατονεί. Τα BAME όμως έχουν την τραγική ιδιομορφία, όταν συμβούν να αφήνουν ίχνη ανεξίτηλα και έτσι η ουσιαστική συμβολή αφορά στην πρόληψη.

Κονδύλια που το υπουργείο Βιομηχανίας προτίθεται να διαθέσει για τη λήψη μέτρων αποφυγής ατυχημάτων σε τέτοιες μονάδες (πρόκειται για 1,45 δισ. για το διάστημα 1995-1998 από τον Κρατικό Προϋπολογισμό και πρόβλεψη ίδιας συμμετοχής της επιχείρησης 30%, (N 2339/1995 , άρθρο 24), ελλείψει των απαιτούμενων μελετών επικινδυνότητας, του ορισμού των απαιτούμενων περιβαλλοντικών όρων και των σχεδίων έκτακτης ανάγκης θα καταλήξουν στο να καλύψουν ποικίλες ανάγκες των μονάδων στο όνομα της οδηγίας ΣΕΒΕΖΟ.

## 8. Προτάσεις

Το συνδικαλιστικό κίνημα μέσα από τα όργανα του πρέπει να αναδείξει το ζήτημα της δημιουργίας προϋποθέσεων ουσιαστικής και αποτελεσματικής εφαρμογής της νομοθεσίας για τα Β.Α.Μ.Ε. και:

1. Να παρέμβει προς την Πολιτεία και αντίστοιχα τους συναρμόδιους υπουργούς, προκειμένου να επιταχυνθούν οι διαδικασίες εκπόνησης των σχεδίων έκτακτης ανάγκης και να δημιουργηθούν οι προϋποθέσεις πρόληψης στις επιχειρήσεις αυτής της κατηγορίας, πριν θρηνήσουμε θύματα.
2. Να συνεργασθεί με την Τοπική και τη Νομαρχιακή Αυτοδιοίκηση για την ανάδειξη του προβλήματος, των καθυστερήσεων και των επιπτώσεων που μπορεί να υπάρξουν στους εργαζόμενους, στους περιοίκους και στο περιβάλλον.
3. Να αναλάβει πρωτοβουλία για την έκδοση ενημερωτικού υλικού και οδηγιών για τους εργαζόμενους σ' αυτές τις εγκαταστάσεις.
4. Μέσα από το ΕΛΙΝΥΑΕ ή/και το ΙΝ. Ε. της ΓΣΕΕ να υπάρξουν προγράμματα παροχής γνώσεων και εκπαίδευσης προς τα μέλη των επιτροπών Υ&Α των μονάδων αυτών.

# **ΚΟΙΝΟΤΙΚΗ ΟΔΗΓΙΑ SEVESO II ΚΑΙ ΕΦΑΡΜΟΣΜΕΝΗ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΤΗΣ ΕΠΙΚΙΝΔΥΝΟΤΗΤΑΣ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ**

**Γ. Μουζάκης**  
Διπλ. Χημικός Μηχανικός Α.Π. Θ.

## **ΓΕΝΙΚΑ**

Στα θέματα ασφάλειας των βιομηχανικών εγκαταστάσεων, η Κοινοτική Οδηγία Seveso 501 του 1982 αποτελεί το βασικό εργαλείο για το προσδιορισμό του κινδύνου και τρόπους ελάττωσης αυτού, καθώς επίσης για την εκτίμηση των επιπτώσεων και τον περιορισμό αυτών στον άνθρωπο και το περιβάλλον.

Στη συνέχεια έγιναν το 1987 και το 1988 δύο τροποποιήσεις ώστε να ανταποκριθεί αποτελεσματικότερα και πληρέστερα στο σκοπό για τον οποίο συντάχθηκε. Έτσι:

1) μειώθηκαν ορισμένες κρίσιμες ποσότητες επικίνδυνων ουσιών, με αποτέλεσμα να υπαχθούν στις διατάξεις της Οδηγίας περισσότερες επικίνδυνες βιομηχανικές δραστηριότητες και

2) ορίστηκαν διαδικασίες ενημέρωσης του κοινού που κατοικούν περίξ βιομηχανιών, για τους κινδύνους που ενυπάρχουν και τους πιθανούς τρόπους αντίδρασης σε περίπτωση ατυχήματος.

Με τη πάροδο του χρόνου διαπιστώθηκε ότι θα πρέπει η Οδηγία να καλύψει ακόμη μεγαλύτερη περιοχή κινδύνων. Θα πρέπει να εγκαταλειφθεί ο περιορισμός της βιομηχανικής δραστηριότητας και να επεκταθεί σε εγκαταστάσεις που περιέχουν επικίνδυνες ουσίες και μία σειρά άλλες βελτιώσεις.

Έτσι το 1996 συντάχθηκε και δημοσιεύτηκε η Κοινοτική Οδηγία 82/96 ονομαζόμενη και Seveso II.

Στη συνέχεια θα αναφερθούν οι σοβαρές αλλαγές που επέρχονται στην κοινοτική νομοθεσία με την εφαρμογή της νέας οδηγίας, οι οποίες κατά συνέπεια θα επηρεάσουν και την αντίστοιχη εθνική μας νομοθεσία.

## **1. Αλλαγή στο σκοπό της οδηγίας.**

Η οδηγία 82/501/ΕΟΚ αναφέρεται σε προστασία από κινδύνους που ενυπάρχουν σε ορισμένες βιομηχανικές δραστηριότητες. Με τη νέα οδηγία 96/82/ΕΚ σκοπός είναι η γενικότερη πρόληψη

μεγάλων ατυχημάτων σχετιζομένων με επικίνδυνες ουσίες και ο περιορισμός των συνεπειών τους στον άνθρωπο και το περιβάλλον. Επομένως με τη νέα οδηγία εξετάζονται πέραν των βιομηχανικών εγκαταστάσεων, χώροι που με την οιαδήποτε έννοια υπάρχουν επικίνδυνες ουσίες (αρκεί να ξεπερνούν ορισμένη κρίσιμη ποσότητα). Οι χώροι προσωρινής αποθήκευσης επικίνδυνων ουσιών συνεχίζουν να εξαιρούνται των σκοπών της οδηγίας (άν και οργανώνονται ειδικές ημερίδες και συνέδρια).

## 2. Αλλαγές στο πεδίο εφαρμογής της οδηγίας

Από τη σύγκριση των οδηγιών 82/501 και 96/82 σχετικά με την έκταση εφαρμογής των οδηγιών και τις υπάρχουσες εξαιρέσεις προκύπτουν οι ακόλουθες διαπιστώσεις:

α) Συνεχίζεται να εξαιρούνται της παρούσας οδηγίας:

- οι στρατιωτικές εγκαταστάσεις,
- οι κίνδυνοι από την ιοντίζουσα ακτινοβολία,
- οι μεταφορές επικίνδυνων ουσιών εκτός των εγκαταστάσεων,
- η μεταφορά επικίνδυνων ουσιών μέσω αγωγών,
- η ενδιάμεση προσωρινή αποθήκευση επικίνδυνων ουσιών και
- οι εξορυκτικές και μεταλλευτικές δραστηριότητες.

β) Υπάγονται για πρώτη φορά στους σκοπούς της οδηγίας οι χώροι διάθεσης τοξικών και επικινδύνων αποβλήτων.

γ) Υπάγεται για πρώτη φορά στους σκοπούς της οδηγίας η αποθήκευση εκρηκτικών ουσιών.

δ) το φαινόμενο domino που αναλύεται στη συνέχεια:

Εξαιρέσεις βάσει 82/501/EOK	Εξαιρέσεις βάσει 96/82/EK
<ul style="list-style-type: none"> <li>• οι εγκαταστάσεις παραγωγής πυρηνικής ενέργειας και επεξεργασίας των ραδιενεργών ουσιών και υλικών</li> <li>• οι στρατιωτικές εγκαταστάσεις</li> <li>• η κατασκευή και η ιδιαίτερη αποθήκευση εκρηκτικών, πυρίτιδας και πολεμοφοδίων</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• οι στρατιωτικές μονάδες, εγκαταστάσεις και αποθήκες</li> <li>• οι κίνδυνοι από ιοντίζουσα ακτινοβολία</li> <li>• η οδική, σιδηροδρομική, εσωτερική πλωτή, θαλάσσια ή αεροπορική μεταφορά και ενδιάμεση προσωρινή αποθήκευση επικίνδυνων ουσιών, συμπεριλαμβανομένης της φόρτωσης, εκφόρτωσης και μεταφόρτωσης από και προς άλλο μεταφορικό μέσο στις αποβάθρες, προβλήτες και σιδηροδρομικούς σταθμούς διαλογής, εκτός των μονάδων που καλύπτονται από την παρούσα οδηγία</li> </ul>

Εξαιρέσεις βάσει 82/501/ΕΟΚ	Εξαιρέσεις βάσει 96/82/ΕΚ
<ul style="list-style-type: none"> <li>• οι εξορυκτικές και άλλες μεταλλευτικές δραστηριότητες</li> <li>• οι εγκαταστάσεις διάθεσης τοξικών και επικινδύνων αποβλήτων</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• η μεταφορά επικίνδυνων ουσιών μέσω αγωγών, συμπεριλαμβανομένων των σταθμών άντλησης, εκτός των μονάδων που καλύπτονται από την παρούσα οδηγία.</li> <li>• οι εργασίες των βιομηχανιών εξόρυξης που ασχολούνται με την ανίχνευση και την εκμετάλλευση μεταλλευμάτων σε ορυχεία και λατομεία, και μέσω γεωτρήσεων.</li> <li>• οι χώροι υγειονομικής ταφής αποβλήτων.</li> </ul>

### 3. Πολλαπλασιαστικά αποτελέσματα (φαινόμενο domino).

Ο ασκών την εκμετάλλευση μιας μονάδας θα πρέπει να λαμβάνει υπόψη και να προσδιορίζει τις γειτονικές μονάδες, που μολονότι δεν υπάγονται στις διατάξεις της οδηγίας, είναι δυνατόν να προκαλέσουν σε περίπτωση ατυχήματος δυσμενείς επιπτώσεις και κινδύνους στη μονάδα του.

Στη περίπτωση αυτή θα πρέπει να ανταλλάσσονται οι απαραίτητες πληροφορίες, προκειμένου να συνεκτιμώνται οι κίνδυνοι μεγάλου ατυχήματος, η έκταση των συνεπειών των διαφόρων ατυχημάτων, οι απαραίτητες πολιτικές πρόληψης μεγάλων ατυχημάτων, τα συστήματα διαχείρισης της ασφάλειας, οι εκθέσεις ασφαλείας, η ενημέρωση του κοινού και ο σχεδιασμός έκτακτης ανάγκης.

### 4. Πολιτική πρόληψης ατυχημάτων · Συστήματα διαχείρισης ασφάλειας

Ο ασκών την εκμετάλλευση μιας μονάδας θα πρέπει να γνωρίζει εγγράφως προς την αρμόδια Αρχή την οικεία πολιτική πρόληψης μεγάλων ατυχημάτων και με ποιο τρόπο διασφαλίζεται η ορθή της εφαρμογή. Η πολιτική αυτή θα πρέπει να αποβλέπει στη προστασία του ανθρώπου και του περιβάλλοντος με τα κατάλληλα μέσα, δομές και συστήματα διαχείρισης.

Στα πλαίσια του συστήματος διαχείρισης της ασφάλειας, είναι δυνατόν να θίγονται τα ακόλουθα θέματα:

- Ρόλοι και αρμοδιότητες του προσωπικού που συμμετέχει στη διαχείριση μεγάλων κινδύνων σε όλα τα επίπεδα της οργάνωσης. Προσδιορισμός των εκπαιδευτικών αναγκών του προσωπικού αυτού και παροχή της σχετικής εκπαίδευσης. Σύμπραξη των εργαζομένων και υπεργολάβων.
- Θέσπιση και εφαρμογή διαδικασιών για το συστηματικό προσδιορισμό κινδύνων μεγάλου ατυχήματος που προκύπτουν από την κανονική και την μη κανονική λειτουργία.



- Θέσπιση και εφαρμογή διαδικασιών και οδηγιών για την ασφαλή λειτουργία, τη συντήρηση της εγκατάστασης, τις διεργασίες, τον εξοπλισμό και τις διαδικασίες προσωρινού σταματήματος της λειτουργίας της εγκατάστασης.
- Θέσπιση και εφαρμογή διαδικασιών για το σχεδιασμό τροποποιήσεων ή και το σχεδιασμό νέων εγκαταστάσεων, διεργασιών και αποθηκευτικών χώρων.
- Θέσπιση και εφαρμογή διαδικασιών για το προσδιορισμό προβλέψεων κατάστασης έκτακτης ανάγκης, καθώς και για τη διαδικασία προετοιμασίας, δοκιμής και αναθεώρησης των σχεδίων έκτακτης ανάγκης.
- Θέσπιση και εφαρμογή διαδικασιών για τη συνεχή αξιολόγηση της τήρησης των στόχων της πολιτικής πρόληψης μεγάλων ατυχημάτων του ασκούντος την εκμετάλλευση και του διαχειριστικού συστήματος ασφαλείας, καθώς και των μηχανισμών για την διερεύνηση και τα διορθωτικά μέτρα σε περίπτωση μη τήρησης τους.
- Θέσπιση και εφαρμογή διαδικασιών για τη περιοδική συστηματική αξιολόγηση της πολιτικής πρόληψης μεγάλων ατυχημάτων και της αποτελεσματικότητας και καταλληλότητας του διαχειριστικού συστήματος ασφαλείας. Τεκμηριωμένη επανεξέταση, εκ μέρους των διευθυντικών στελεχών, των επιδόσεων της πολιτικής πρόληψης μεγάλων ατυχημάτων και του διαχειριστικού συστήματος ασφαλείας και ενημέρωση του.

## 5. Περιεχόμενο έκθεσης ασφαλείας

Περιέχονται στο Παράρτημα II της οδηγίας στοιχεία και πληροφορίες που θα πρέπει να περιλαμβάνονται και να εξετάζονται στην μελέτη ασφαλείας που συντάσσει ο ασκών την εκμετάλλευση.

Αναφέρονται οι ακόλουθες θεματικές ενότητες:

- πληροφορίες σχετικά με το σύστημα διαχείρισης και οργάνωσης της μονάδας για τη πρόληψη μεγάλων ατυχημάτων
- παρουσίαση του περιβάλλοντος της μονάδας
- περιγραφή της εγκατάστασης
- αναγνώριση και ανάλυση των κινδύνων ατυχήματος και προληπτικά μέσα
- μέτρα προστασίας και επέμβασης για τον περιορισμό των συνεπειών του ατυχήματος

Πέραν όμως του Παραρτήματος II της οδηγίας, έχουν ήδη εκδοθεί από την 11η Γενική Δ/ση του Συμβουλίου των Ευρωπαϊκών Κοινοτήτων, κατευθυντήριοι άξονες αρκετά λεπτομερείς και χρήσιμοι για τη σύνταξη της έκθεσης ασφαλείας.

## 6. Σχεδιασμός χρήσεων γης

Αναφέρεται για πρώτη φορά στη παρούσα οδηγία η απαίτηση όπως τα κράτη μέλη να λαμβάνουν υπόψη τη πολιτική χρήσεων γης, προκειμένου να προληφθούν μεγάλα ατυχήματα και να περιοριστούν οι συνέπειές τους.

Τούτο μπορεί να επιτευχθεί ελέγχοντας:

- την εγκατάσταση νέων μονάδων
- τις μετατροπές και επεκτάσεις των υπαρχουσών μονάδων και
- τα νέα χωροταξικά έργα γύρω από τις υφιστάμενες μονάδες, όπως οδοί επικοινωνίας, χώροι που συχνάζει το κοινό, ζώνες κατοικίας, όταν ο τόπος εγκατάστασης ή τα έργα ενδέχεται να αυξήσουν τον κίνδυνο μεγάλου ατυχήματος ή να επιδεινώσουν τις συνέπειες του.

Πρέπει ακόμη τα κράτη μέλη να μεριμνούν ώστε να διατηρούνται μακροπρόθεσμα οι αναγκαίες αποστάσεις ασφαλείας απ' ενός των μονάδων με τις επικίνδυνες ουσίες, απ' ετέρου των ζωνών κατοικίας, των ζωνών δημόσιας χρήσης, καθώς και των ζωνών που παρουσιάζουν ιδιαίτερο φυσικό ενδιαφέρον.

## **7. Κριτήρια χαρακτηρισμού ατυχήματος ως μεγάλο ατύχημα**

Αναφέρονται για πρώτη φορά τα κριτήρια (Παράρτημα 6 της Οδηγίας) προκειμένου να χαρακτηριστεί κάποιο ατύχημα ως μεγάλο ατύχημα, με επακόλουθο να πρέπει να κοινοποιηθεί στις αρμόδιες Αρχές της χώρας και κατά συνέπεια στην Επιτροπή των Ευρωπαϊκών Κοινοτήτων και να καταχωρισθεί στη βάση δεδομένων MARS (Major Accident Reporting System) του JRC - ISPRA.

Τα κριτήρια αυτά αφορούν τις ακόλουθες παραμέτρους:

- εμπλεκόμενες ουσίες
- θύματα και οχλήσεις
- άμεσες βλάβες στο περιβάλλον
- υλικές ζημιές εντός ή εκτός της εγκατάστασης
- διασυνοριακές επιπτώσεις

## **8. Κρίσιμες ποσότητες των επικίνδυνων ουσιών για την υπαγωγή εγκαταστάσεων στις διατάξεις της οδηγίας.**

Υπάρχει μεγάλη διαφοροποίηση στα Παραρτήματα με τις κρίσιμες ποσότητες των επικινδύνων ουσιών.

- κατ' αρχήν δεν υπάρχει το Παράρτημα της 82/501/ΕΟΚ που αναφερόταν σε υπαγόμενες βιομηχανικές εγκαταστάσεις, δεδομένου ότι άλλαξε ο σκοπός της οδηγίας.
- δεν υπάρχει ειδικό Παράρτημα για την ιδιαίτερη αποθήκευση, και ειδικό για τη παραγωγή, παρά μόνον ένα και ενιαίο.
- γίνεται ιδιαίτερη αναφορά σε πολυχλωρωμένα διφαινύλια και διοξίνες
- δίνεται ιδιαίτερη σημασία σε ουσίες επικίνδυνες για το περιβάλλον, χρησιμοποιούνται τα risk phrases:
- R50 "πολύ τοξική για υδρόβιους οργανισμούς",

- R51 "τοξική για υδρόβιους οργανισμούς",
- R53 "μπορεί να προκαλέσει μακροπρόθεσμα ανεπιθύμητες επιπτώσεις στο υδάτινο περιβάλλον"
- R14 "αντιδρά βίαια με το νερό"
- R29 "η επαφή με το νερό απελευθερώνει τοξικά αέρια".

Το ΥΠΕΧΩΔΕ είναι αυτή τη στιγμή σε διαδικασία σύνταξης μιας νέας Κοινής Υπουργικής Απόφασης που θα υλοποιεί την οδηγία 96/82/EK στην Ελλάδα, η οποία ταυτόχρονα θα καταργεί τις ισχύουσες σήμερα ΚΥΑ 18187/1988 και 77119/1993.

Με τη νέα ΚΥΑ θα διορθωθούν μια σειρά από ατέλειες και σημερινές δυσλειτουργίες, όπως:

- αποτελεσματικότερος συντονισμός των αρμοδίων αρχών για τον εντοπισμό των υπόχρεων εγκαταστάσεων (απόκρυψη ποσοτήτων επικίνδυνων ουσιών)
- έλεγχος και τακτικές επιθεωρήσεις των υπόχρεων εγκαταστάσεων
- μακροχρόνιες διαδικασίες κατά την αξιολόγηση των μελετών ασφαλείας.

Με τη νέα ΚΥΑ θα ενταχθούν επίσης στην εθνική μας νομοθεσία:

- αφ' ενός νέες εγκαταστάσεις λόγω της επέκτασης του πεδίου εφαρμογής της Οδηγίας,
- αφ' ετέρου οι νέες έννοιες που αφορούν:
- στη χωροθέτηση των επικίνδυνων εγκαταστάσεων,
- στη πολιτική πρόληψης ατυχημάτων και στα συστήματα διαχείρισης ασφάλειας των εγκαταστάσεων,
- συνεκτίμηση στη μελέτη ασφαλείας και της κοινοποίησης του φαινομένου domino,
- στο σχεδιασμό έκτακτης ανάγκης και στην αξιολόγηση της αποτελεσματικότητας του, κ. λ. π.

Από τις προγραμματιζόμενες ευρωπαϊκές δραστηριότητες, αναφέρεται ότι το ΥΠΕΧΩΔΕ σε συνεργασία με την 11η Γενική Διεύθυνση του Συμβουλίου των Ευρωπαϊκών Κοινοτήτων και το Κοινοτικό κέντρο ερευνών JRC-Ispra, θα συνδιοργανώσουν το Σεπτέμβριο 1999 διεθνές Συνέδριο στην Ελλάδα όπου και θα αναλυθούν και αναπτυχθούν τα νέα θέματα και δυσκολίες που έχουν παρουσιαστεί με την εφαρμογή της νέας οδηγίας Seveso II.

Τέλος αναφέρονται τα χρηματοδοτούμενα από το ΥΠΕΧΩΔΕ έργα, στα πλαίσια του Β! Κοινοτικού Πλαισίου Στήριξης. Αυτά είναι:

- Η δημιουργία κινητών επιχειρησιακών κέντρων για την αντιμετώπιση βιομηχανικών ατυχημάτων. Προβλέπεται να δημιουργηθούν δύο τέτοια κέντρα, το ένα στο Θριάσιο Πεδίο και το άλλο στη Θεσσαλονίκη. Κάθε κινητό επιχειρησιακό κέντρο θα αποτελείται από 2 οχήματα (1 τζιπ και 1 όχημα με πλήρη υποδομή Η/Υ, μετεωρολογικό σταθμό), θα είναι αερομεταφερόμενα και

θα έχουν τη δυνατότητα να είναι σε διαρκή επικοινωνία με το κεντρικό επιχειρησιακό και πληροφοριακό κέντρο που εδρεύει στη Γενική Γραμματεία Πολιτικής Προστασίας. Το έργο εποπτεύεται από το ΥΠΕΧΩΔΕ και έχει μελετηθεί από το Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο και το Οικονομικό Πανεπιστήμιο.

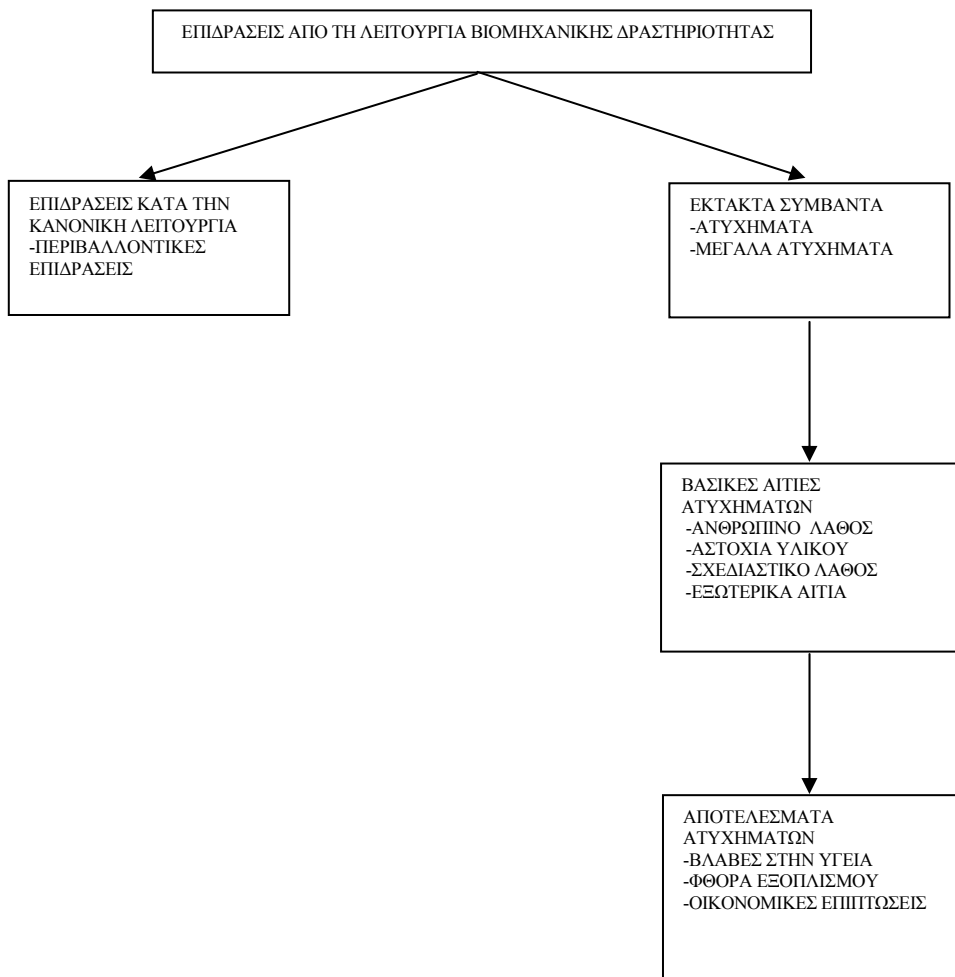
- Το Σχέδιο Αντιμετώπισης Τεχνολογικού Ατυχήματος Μεγάλης Έκτασης (ΣΑΤΑΜΕ) για το Θριάσιο Πεδίο. Το έργο ανατέθηκε από τη Νομαρχιακή Αυτοδιοίκηση Δυτικής Αττικής στο Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο, εποπτεύεται από κοινή επιτροπή εκπροσώπων του ΥΠΕΧΩΔΕ και της Νομαρχιακής Αυτοδιοίκησης και είναι σε εξέλιξη.
- Το Σχέδιο Αντιμετώπισης Τεχνολογικού Ατυχήματος Μεγάλης Έκτασης (ΣΑΤΑΜΕ) για το Πειραιά, ΟΛΠ, και το Πέραμα. Το έργο ανατέθηκε από τη Νομαρχιακή Αυτοδιοίκηση Πειραιά σε ιδιωτικό γραφείο μελετών, εποπτεύεται από κοινή επιτροπή εκπροσώπων του ΥΠΕΧΩΔΕ και της Νομαρχιακής Αυτοδιοίκησης και είναι σε εξέλιξη.
- Το Σχέδιο Αντιμετώπισης Τεχνολογικού Ατυχήματος Μεγάλης Έκτασης (ΣΑΤΑΜΕ) για την ευρύτερη περιοχή της Θεσσαλονίκης (Καλοχώρι, Ιωνία, Σίνδος). Το έργο ανατέθηκε από τη Νομαρχιακή Αυτοδιοίκηση Θεσσαλονίκης σε ιδιωτικά γραφεία μελετών, εποπτεύεται από κοινή επιτροπή εκπροσώπων του ΥΠΕΧΩΔΕ και της Νομαρχιακής Αυτοδιοίκησης και είναι σε εξέλιξη.

# ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΙ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ

**Ι. Πατίρης**  
Τμηματάρχης Υπ. Ανάπτυξης

## ΓΕΝΙΚΑ

Σχηματικά θα μπορούσαμε να ιδούμε τις επιδράσεις που θα πρέπει να αντιμετωπισθούν από τη λειτουργία μίας βιομηχανικής δραστηριότητας στο σχήμα:



### **Παράμετροι που λαμβάνονται υπόψη κατά τη σύνταξη των κανονισμών**

- Υπάρχουσα εμπειρία (εμπειρία από ατυχήματα — υφιστάμενοι εθνικοί — διεθνείς κανονισμοί)
- Ειδικές συνθήκες -οδηγίες ΕΕ-συμβατότητα με κοινοτικό δίκαιο
- Τεχνοοικονομική προσέγγιση του θέματος

### **Κανονισμοί -προδιαγραφές**

Οι κανονισμοί είναι τεχνικά κείμενα υποχρεωτικής εφαρμογής που αναφέρονται σε σύνθετες δομές. Πρέπει να κοινοποιούνται στις αρμόδιες κοινοτικές υπηρεσίες ώστε να ελέγχεται η τυχόν δημιουργία τεχνικών εμποδίων.

Οι προδιαγραφές είναι τεχνικά κείμενα προαιρετικής συνήθως εφαρμογής και αναφέρονται κυρίως σε συγκεκριμένα προϊόντα ή υλικά

Η εφαρμογή των προδιαγραφών πιστοποιείται από διαπιστευμένους φορείς και το σχετικό πιστοποιητικό — σήμα χρησιμοποιείται κυρίως για εμπορικούς λόγους.

Συχνά στους κανονισμούς γίνεται παραπομπή σε προδιαγραφές που αφορούν θέματα ασφάλειας και αυτός είναι ένας τρόπος υποχρεωτικής εφαρμογής προδιαγραφών.

### **ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΙ ΠΟΥ ΙΣΧΥΟΥΝ ΓΙΑ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΕΣ ΕΓΚ/ΣΕΙΣ**

Ισχύουν οι κανονισμοί για επιμέρους θέματα (όπως πχ για εσωτερικές ηλεκτρικές εγσεις, ανυψωτικά μηχανήματα, οικοδομικές κατασκευές κλπ).

Επίσης ισχύει η νομοθεσία του Υπ. Εργασίας.

Ειδικώς για τη βιομηχανία στο στάδιο της εγκατάστασης ισχύουν και εφαρμόζονται κανονισμοί

Για πυρασφάλεια

Εκρηκτικά

Δοχεία υπό πίεση

Ατμολέβητες

Υγραέρια — διυλιστήρια

## **I. ΕΚΡΗΚΤΙΚΑ**

### **ΕΙΣΑΓΩΓΗ**

#### **α. Ορισμός**

Σαν **εκρηκτικά** ορίζονται υγρές ή στερεές ουσίες που με κατάλληλη χημική ή μηχανική διέγερση μπορεί να υποστούν τέτοια χημική μεταβολή που σε ελάχιστο χρόνο να παραχθούν μεγάλες ποσότητες αερίων που μπορούν να εξασκήσουν μία ισχυρή δυναμική καταπόνηση στο περιβάλλον.

Όπως φαίνεται από τον ορισμό οι αέριες ουσίες που σε μίγματα με τον αέρα μπορεί να προκαλέσουν έκρηξη δεν αποτελούν εκρηκτικές ουσίες.

Οι εκρηκτικές ουσίες μπορεί να είναι καθαρές χημικές ενώσεις είτε μίγματα.

Τα αέρια προϊόντα της έκρηξης αποτελούνται κυρίως από οξειδία των στοιχείων

CO, CO<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>O, NO<sub>x</sub>, N<sub>2</sub> κλπ.

Οπωσδήποτε η εκρηκτική ουσία είτε στο ίδιο χημικό μόριο είτε σε διαφορετικά πρέπει να περιέχει κάποιο **αναγωγικό στοιχείο** (άνθρακα, άζωτο, υδρογόνο κλπ) και πηγή O, δεδομένου ότι το απαραίτητο οξυγόνο δεν λαμβάνεται από την ατμόσφαιρα. Η πηγή του οξυγόνου είναι διάφοροι οξυγονούχοι ρίζες (ClO<sub>3</sub>, NO<sub>2</sub>, NO<sub>3</sub>, κλπ).

Σύμφωνα με τα παραπάνω καθαρές οξειδωτικές ουσίες όπως KNO<sub>3</sub>, KCLO<sub>3</sub>, δεν θεωρούνται εκρηκτικά αν δεν περιέχουν και κάποια οργανική ουσία όπως πετρέλαιο, άνθρακα κλπ.

Εντούτοις έχουν αναφερθεί και σημαντικές εκρήξεις τέτοιων ουσιών, χωρίς να μπορεί να εξακριβωθεί εκ των υστέρων η καθαρότητα τους. Αυτό πάντως δείχνει την ευαισθησία όλων των ουσιών που σχετίζονται με τα εκρηκτικά και την μη απόλυτη προβλεψιμότητα των φαινομένων.

Οι συνήθως χρησιμοποιούμενες εκρηκτικές ουσίες είναι

**Μαύρη πυρίτιδα** που αποτελεί μίγμα KNO<sub>3</sub>, C, S. Χρησιμοποιείται στη βραδύ-καυστη θρυαλίδα κυρίως

**Άκαπνη πυρίτιδα** που είναι νιτροκυταρίνη και χρησιμοποιείται ως προωθητικό και στα φυσίγγια κυνηγίου και σκοποβολής.

**Δυναμίτες** που αποτελούν μίγματα νιτρογλυκερίνης με άλλες ουσίες και χρησιμοποιούνται ευρύτατα στον εξορυκτικό τομέα σε διανοίξεις κλπ

**Τρινιτροτολουόλη (TNT)** ισχυρή εκρηκτική ύλη που χρησιμοποιείται κυρίως για πολεμικούς σκοπούς ως γόμωση.

**Νιτρικός πενταερυθρίτης (PETN)** που χρησιμοποιείται για την παραγωγή της ακαριαίας θρυαλίδας

**Βροντώδης υδράργυρος και στυφνικός μόλυβδος** που χρησιμοποιούνται για την παραγωγή καψυλίων και εναυσματικών μέσων.

**ANFO** που αποτελεί μίγμα νιτρικού αμμωνίου με πετρέλαιο 5 % που αποτελεί ευρύτατα χρησιμοποιούμενη εκρηκτική ύλη λόγω της ασφάλειας του χαμηλού της κόστους και της ευκολίας παραγωγής της.

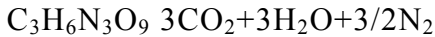
Άλλες εκρηκτικές ουσίες είναι τα **SLURIES** που είναι μίγματα NH<sub>4</sub>NO<sub>3</sub> με νερό και άλλες εκρηκτικές ουσίες, μίγματα χλωρικών αλάτων με άλλες ουσίες κλπ.

Εκρηκτικές ουσίες παράγονται στην Ελλάδα στα εργοστάσια της ΕΛΒΙΕΜΕΚ, ΠΥΡΚΑΛ, ΕΒΟ, ΦΙΛΝΟΜΠΕΛ, είναι νιτρογλυκερίνη, ANFO, μαύρη πυρίτιδα, ακαριαία θρυαλίδα, δυναμίτες κλπ

Μαύρη πυρίτιδα παράγεται και στους εναπομείναντες 2-3 παραδοσιακούς μπαρουτόμυλους στη Δημητσάνα.

Εξέταση του φαινομένου της έκρηξης

Ας θεωρήσουμε την σύνθεση και έκρηξη της νιτρογλυκερίνης



Παρατηρούμε ότι μία ποσότητα εκρηκτικού όγκου περίπου 200 κε παράγει μία μεγάλη ποσότητα αερίων σε ελάχιστο χρονικό διάστημα.

Η πίεση που δημιουργείται, αν θεωρήσουμε κατά προσέγγιση ότι ισχύει η εξίσωση των ιδανικών αερίων  $PV = \eta RT$  όπου  $\eta = 0$  αριθμός των μολ  $R = 0.082$ . Τη απόλυτη θερμοκρασία σε βαθμούς Κέλβιν. Αν λύσουμε ως προς την πίεση θεωρώντας ότι η έκρηξη διεξάγεται σε όγκο 1 λίτρου,  $\eta = 7,5$ ,  $T = 273 + 500 = 773$  βαθμοί Κελσίου η πίεση που ασκείται είναι της τάξεως των **40 ατμοσφαιρών**.

Αν εφαρμόσουμε τον τύπο  $P_1 V_1 = P_2 V_2$  και λύσουμε ως προς  $P_2$  για ένα όγκο 10 κμ, θεωρώντας ότι το φαινόμενο μεταδίδεται σφαιρικά και κάνουμε και ορισμένες απλουστεύσεις όπως πχ να αγνοήσουμε τα φαινόμενα συμβολής και ανάκλασης του ωστικού κύματος, έχουμε:

$$P_2 = \frac{P_1 V_1}{V_2} = \frac{40.0,001}{10} = 0.004 \text{ atm}$$

Παρατηρούμε τη μεγάλη σημασία που παίζει ο όγκος στην εξέλιξη του φαινομένου της έκρηξης. Έτσι αν το φαινόμενο διεξάγεται κατά τη χρήση εκρηκτικών ουσιών ο όγκος θα πρέπει να είναι κατά το δυνατό περιορισμένος ενώ όπου η έκρηξη είναι ανεπιθύμητη δεν θα πρέπει να περιορίσουμε τον όγκο των αερίων προϊόντων της.

Αν στην παραπάνω εξίσωση θεωρήσουμε τον όγκο σφαίρας  $= 4/3 \pi r^3$   $P_2 = P_1 \cdot (\rho_1 / \rho_2)^3$ . Παρατηρούμε ότι η ασκούμενη πίεση είναι αντιστρόφως ανάλογη του τετραγώνου της απόσταστασης από το σημείο της έκρηξης. Ο τύπος αυτός χρησιμοποιείται για την εξέταση της διάδοσης του φαινομένου της έκρηξης και την καθιέρωση αποστάσεων ασφαλείας.

## ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΣ ΕΚΡΗΚΤΙΚΩΝ

Η παραγωγή αποθήκευση και διάθεση στην κατανάλωση εκρηκτικών διέπεται από τις διατάξεις της **3329/89 ΚΥΑ**.

Σημειωτέον ότι τα εκρηκτικά δεν περιλαμβάνονται επί του παρόντος στην οδηγία ΣΕΒΕΖΟ πρόκειται όμως να περιληφθούν στην προωθούμενη τροποποίηση της.

Τα βασικά σημεία του κανονισμού αφορούν:

- Τη θέση που μπορούν να ιδρυθούν εργοστάσια εκρηκτικών



- Την κατασκευή των κτιρίων, τη διάταξη των κτιρίων, τις μηχανολογικές εγκαταστάσεις και τις εγκαταστάσεις ασφαλείας
- Την εκπαίδευση και τον τρόπο εργασίας του προσωπικού
- Τον περιορισμό ποσοτήτων προσωπικού και τις διαταγές ασφαλείας
- Τις αποστάσεις ασφαλείας
- Τη σήμανση τον έλεγχο ποιότητας και την έγκριση κυκλοφορίας εκρηκτικών

Επίσης υπάρχουν κανονισμοί ασφαλείας για την παραγωγή των κυριότερων εκρηκτικών

#### **α. Θέση εργοστασίων και αποθηκών εκρηκτικών**

Τα εργοστάσια εκρηκτικών πρέπει να εγκαθίστανται μακριά από κατοικημένες περιοχές, δρόμους, γραμμές τραίνου κλπ Οι αποστάσεις είναι

- Εθνικές οδοί 10α
- Επαρχιακοί δρόμοι 6α
- Σιδηροδρομικές γραμμές 5α
- Όρια εγκεκριμένων σχεδίων πόλεων ή χωρίων 15α
- Αγροικίες, εργαστήρια κλπ 3α

όπου α η μέγιστη απόσταση που υπολογίζεται σύμφωνα με τον κανονισμό. Οι αποστάσεις αυτές δεν έχουν μόνο την έννοια των αποστάσεων ασφαλείας αλλά και χωροταξική έννοια.

#### **β. Κατασκευή των κτιρίων λοιπές εγκαταστάσεις**

Το επικίνδυνο λειτουργικό μέρος του εργοστασίου πρέπει να περιφράσσεται μέχρι ύψους 2.8 μ να φωτίζεται η περίφραξη και να φυλάσσεται επί 24ωρου βάσεως.

Εσωτερικά της περίφραξης πρέπει να υπάρχει νεκρή ζώνη πλάτους 25μ όπου επιτρέπεται η ύπαρξη υδροχαρών φυτών.

Τα επικίνδυνα κτίρια πρέπει να κατασκευάζονται από μία πλευρά εκτόνωσης και οι υπόλοιποι τοίχοι να είναι τοίχοι αντίστασης. Απέναντι από την πλευρά εκτόνωσης πρέπει να υπάρχει προστατευτικό ανάχωμα σχήματος τραπεζίου με γωνία βάσης 45 -60 μοίρες πλάτος στέψης τουλάχιστο 0.5 μ που να προεξέχει κατά 1 μ τουλάχιστο από το κτίριο.

Τα αναχώματα πρέπει να είναι από χώμα να μη περιέχουν πέτρες και να αποψιλώνονται σε τακτική βάση.

Εναλλακτικά επιτρέπονται και άλλες κατασκευές κτιρίων όπως ελαφρά κτίρια, επιχωματωμένα κτίρια κλπ και ο τρόπος κατασκευής του κτιρίου επηρεάζει και τις αποστάσεις ασφαλείας.

Οι επικαλύψεις και γενικά η κατασκευή των κτιρίων πρέπει να είναι έτσι ώστε να καθαρίζονται καλά και να αποφεύγεται η συσσώρευση εκρηκτικών υλών.

Κατ αρχήν σε κάθε κτίριο επιτρέπεται να υπάρχει ένα μόνο μηχάνημα. Οι επικίνδυνες εργασίες πρέπει να γίνονται από προστατευόμενες θέσεις ή με τηλεχειρισμό.

- Σε περιπτώσεις που υπάρχουν εκρηκτικές ουσίες σε μορφή σκόνης πρέπει να υπάρχει στην είσοδο σύστημα αποφορτισμού από το στατικό ηλεκτρισμό και τα πατώματα να είναι αγωγίμα. Η κατασκευή των κτιρίων πρέπει να επιτρέπει την εύκολη διαφυγή σε περίπτωση κινδύνου.
- Τα μηχανήματα κατασκευάζονται από υλικό που δεν δημιουργεί σπινθήρες, το ηλεκτρολογικό υλικό να είναι αντιαεκρηκτικού τύπου, να υπάρχει μηχανισμός αυτόματου σταματήματος του μηχανήματος σε περίπτωση που υπάρχει αντίσταση, να αποφεύγονται οι τριβές των κινουμένων με τα σταθερά μέρη κλπ.
- Κάθε μηχάνημα πρέπει να έχει πιστοποιητικό από τον κατασκευαστή του
- Πρέπει να υπάρχει σύστημα προστασίας από τους κεραυνούς που να ελέγχεται όπως και ο υπόλοιπες εγκαταστάσεις σε ετήσια βάση.
- Οι εγκαταστάσεις θέρμανσης και κλιματισμού πρέπει να είναι έτσι ώστε να έτσι ώστε να αποφεύγονται κίνδυνοι συσσώρευσης εκρηκτικής ύλης και δημιουργίας σπινθήρων
- Σκουπίδια που περιέχουν εκρηκτική ύλη, υποβαθμισμένης ποιότητας εκρηκτικά πρέπει να συλλέγονται και να καταστρέφονται στους ειδικούς χώρους καταστροφής.
- Τέλος πρέπει να τηρούνται τα σχετικά με την πυρασφάλεια.

### **γ. Προσωπικό - εργασία**

Διευθυντής παραγωγής στα εργοστάσια εκρηκτικών πρέπει να X ή XM με πενταετή τουλάχιστο σχετική προϋπηρεσία.

Το υπόλοιπο προσωπικό πρέπει να είναι ηλικίας άνω των 18 ετών υγιές και αρτιμελές και πρέπει πριν από την ανάληψη εργασίας να υφίσταται κατάλληλη εκπαίδευση που αφορά την εργασία σε κανονικές συνθήκες αλλά και σε έκτακτες συνθήκες έκρηξης ή πυρκαγιάς.

Μέριμνα λαμβάνεται για τις στολές εργασίας την καθαριότητα την τήρηση των διαταγών και οδηγιών την αποφυγή ενεργειών που μπορεί να προκαλέσουν κίνδυνο τις ενέργειες κατά την συντήρηση την έναρξη και την παύση της εργασίας κλπ

Σημαντικότερη τέλος είναι οι περιορισμοί που αφορούν τις αποθηκευόμενες ποσότητες και το προσωπικό που πρέπει να υπάρχει σε κάθε επικίνδυνο κτίριο.

### **δ. Σήμανση, έγκριση κυκλοφορίας**

Οι εκρηκτικές ύλες ανάλογα με τις ιδιότητες τους κατατάσσονται σε κατηγορίες πχ πρωτογενείς που εκρήγνυται με απλή τριβή ή κρούση, δευτερογενείς που απαιτείται ισχυρότατη διέγερση, προωθητικές, ρηκτικές κλπ.

Η κατάταξη διεθνώς κατατάσσει τις εκρηκτικές ύλες σε ομάδες συμβιβαστότητας και επικινδυνότητας. Η κατάταξη σχετίζεται με την αποθήκευση και διακίνηση εκρηκτικών. Η κατάταξη φαίνεται στο συνημμένο παράρτημα. Η κατάταξη πρέπει να φαίνεται επί της συσκευασίας μαζί με άλλες σχετικές ενδείξεις. Πριν από την κυκλοφορία οποιουδήποτε εκρηκτικού πρέπει να ληφθεί έγκριση κυκλοφορίας αφού ελεγχθούν τα διάφορα στοιχεία

#### δ. Αποστάσεις Ασφάλειας

Η απόσταση μεταξύ των διαφόρων κτιρίων στα εργοστάσια εκρηκτικών δίδεται από τον τύπο:

$$E = \kappa \cdot M^{1/3}$$

*όπου  $\epsilon$  = η ελάχιστη απόσταση απόσταση μεταξύ δύο κτιρίων*

*$M$  = η ποσότητα της εκρηκτικής ύλης σε κιλά*

*$\kappa$  = συντελεστής που εξαρτάται από την κατασκευή του κτιρίου και την ομάδα επικινδυνότητας και τις προστατευτικές διατάξεις*

Σε κάθε περίπτωση η απόσταση ασφαλείας δεν μπορεί να είναι μικρότερη των 10 μ. Οι τιμές των συντελεστών  $\kappa$  φαίνονται στο συνημμένο παράρτημα.

Στα πλαίσια της άδειας εγκατάστασης τεκμηριώνεται και η τήρηση του κανονισμού για τα εκρηκτικά.

Πχ ας υποθέσουμε ότι θέλουμε να ιδρύσουμε αποθήκες 3 τόνων, 10 τόνων και 5 τόνων δυναμίτη και ζητάμε το οικοπέδο που απαιτείται, την διάταξη σ' αυτό των αποθηκών και τις αποστάσεις του οικοπέδου από όρια οικισμών, δρόμους κλπ

Οι δυναμίτες κατατάσσονται στην 1.1 D κατηγορία και συνεπώς χρησιμοποιούμε τον πρώτο πίνακα. Επιλέγουμε την κατασκευή επιχωματομένων κτιρίων που δίνουν τις μικρότερες αποστάσεις ασφαλείας.

Από τον πίνακα βρίσκουμε  $\kappa=0.8$

συνεπώς οι αποστάσεις υπολογίζονται 17.3 μ και 13.7 μ

Οι διαστάσεις του οικοπέδου πρέπει να είναι 91μ και 63.7 μ

Οι αποστάσεις από οικισμούς πρέπει να είναι  $15 \times 17,3 = 259$  μ

Οι αποστάσεις από εθνικές οδούς  $10 \times 17,3 = 173$  κλπ

## II. ΠΥΡΑΣΦΑΛΕΙΑ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ

### ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Καύση είναι η ένωση των στοιχείων με το Ο. Η βραδεία καύση καλείται οξειδωση.

Η ταχεία καύση συνοδεύεται με έκλυση θερμότητας και φλόγα.

Η φλόγα είναι διεγερμένα άτομα στοιχείων που εκπέμπουν ενέργεια Η διάδοση του φαινομένου της καύσεως γίνεται με το μηχανισμό των ελευθέρων ριζών.

Για να υπάρξει πυρκαγιά πρέπει να υπάρξουν τρεις παράγοντες:

- καύσιμη ύλη
- οξυγόνο
- επαρκής ποσότητα θερμότητας για να ανυψώσει τη θερμοκρασία μέχρι του σημείου αναφλέξεως

Τα μέσα πυροπροστασίας βασίζονται στην εξάλειψη ενός από τους παραπάνω παράγοντες, δηλαδή είτε στη απομάκρυνση της καύσιμης ύλης, είτε στην ψύξη του καιομένου σώματος ώστε η παραγόμενη θερμότητα να είναι μικρότερη από την απομακρυνόμενη. Τέλος μία άλλη μέθοδος είναι ο αποκλεισμός της καιομένης επιφάνειας από το οξυγόνο της ατμοσφαιράς.

Σημειωτέον ότι αν η περιεκτικότητα του οξυγόνου πέσει από το 21% στο 16% σταματάει η παραγωγή φλόγας.

Οι κυριότερες πυροσβεστικές ουσίες είναι το νερό η δράση του οποίου βασίζεται στην ψύξη κυρίως, ο αφρός που βασίζεται στον αποκλεισμό του οξυγόνου, το διοξείδιο του άνθρακος που βασίζεται στον αποκλεισμό του O, οι χλωριωμένοι υδρογονάνθρακες η σκόνη και άλλες ουσίες.

Ένας άλλος τρόπος κατασβέσεως της πυρκαγιάς είναι η απομάκρυνση της φλόγας με ισχυρό ρεύμα αέρα πχ η σβέση σπύρτου, η κατάσβεση πυρκαγιάς σε πετρελαιοπηγές με έκρηξη.

Επίσης επειδή η διάδοση του φαινομένου γίνεται με το μηχανισμό των ελευθέρων ριζών είναι δυνατό αν δεσμευτούν οι ελεύθερες ρίζες να ανακοπεί η πρόοδος της πυρκαγιάς.

Αυτό γίνεται με διάφορα χλωριωμένα προϊόντα (επιβραδυντικά υγρά) που όμως από μόνα δεν επαρκούν για την εξουδετέρωση των πυρκαγιών.

Οι υγρές ουσίες που καίγονται χαρακτηρίζονται σαν εύφλεκτες αν έχουν σημείο αναφλέξεως μικρότερο των 55 βαθμών κελσίου και λίαν εύφλεκτες αν έχουν σημείο αναφλέξεως μικρότερο των 21.

### **Πυρασφάλεια βιομηχανικών εγκαταστάσεων**

Η πυρασφάλεια μπορεί να είναι παθητική που αφορά μέτρα αποτροπής του φαινομένου της πυρκαγιάς και της διάδοσης του και η ενεργητική πυροπροστασία που αφορά μέτρα καταστολής της πυρκαγιάς.

### **Παθητική πυροπροστασία**

Κατά την κατασκευή του βιομηχανικού κτιρίου σύμφωνα με το ΠΔ 71/86 θα πρέπει τα δομικά χαρακτηριστικά του να τηρούν ορισμένες προδιαγραφές που ελέγχονται στα πλαίσια της οικοδομικής αδείας.

Έτσι προβλέπονται οδεύσεις διαφυγής, η σήμανση και ο φωτισμός τους, η πυροπροστασία τους τα χαρακτηριστικά των πυροδιαμερισμάτων κλπ.

## Ενεργητική πυροπροστασία

Το θέμα αξίζει να αναπτυχθεί λίγο εκτενέστερα, αφού αφορά το σύνολο των βιομηχανικών εγκαταστάσεων και πρόκειται για νομοθεσία (ΚΥΑ 5509/95) που λειτούργησε ικανοποιητικά παρά το γεγονός ότι δεν οδήγησε σε δραστικό περιορισμό των περιπτώσεων πυρκαγιάς σε εργοστάσια.

Βασικές αρχές της ανωτέρω ΚΥΑ είναι:

- Η σύνδεση της εφαρμογής της νομοθεσίας με την αδειοδότηση
- Η απαλλαγή από την υποχρέωση σύνταξης μελέτης και λήψης πιστοποιητικού πυρασφαλείας μονάδων που λόγω του μεγέθους τους ή της φύσης της παραγωγικής τους διαδικασίας έχουν μειωμένο κίνδυνο πυρκαγιάς. Οι μονάδες αυτές έχουν υποχρέωση να λαμβάνουν κάποια γενικά μέτρα πυρασφαλείας
- Τα μέτρα πυρασφαλείας καθορίστηκαν με βάση τη φύση της παραγωγικής διαδικασίας και το εμβαδόν που καταλαμβάνει η βιομηχανική εγκατάσταση. Δεν λαμβάνεται υπόψη το πυροθερμικό φορτίο αν και αυτό θα ήταν σωστότερο αφού αυτό δεν είναι σταθερό και δεν είναι εύκολα μετρήσιμο. Ειδικά μέτρα λαμβάνονται σε περιπτώσεις υφιστάμενων εγκαταστάσεων που γειτνιάζουν με κατοικίες.
- Καθορίστηκε σαφώς σε ποιές περιπτώσεις υφιστάμενες εγκαταστάσεις υποχρεούνται σε σύνταξη νέας μελέτης πυρασφαλείας

Σύμφωνα με την απόφαση αυτή οι βιομηχανικές εγκαταστάσεις χωρίζονται στις εξής κατηγορίες:

- **Ο** κατηγορία, όπου υπάγονται βιομηχανίες στις οποίες λόγω της φύσης τους δεν έχουν κίνδυνο πυρκαγιάς
- **Α** κατηγορία που υπάγονται οι βιομηχανίες που ο κίνδυνος πυρκαγιάς μπορεί να προέλθει από ανάφλεξη στερεών ουσιών
- **Η** κατηγορία Α χωρίζεται σε τρεις υποκατηγορίες
- **Αα** όπου η κύρια α ύλη δεν καίγεται, μπορεί να καούν όμως β ύλες, υλικά συσκευασίας, καύσιμα κλπ
- **Αβ** όπου η κύρια α ύλη καίγεται
- **Αγ** όπου η κύρια α ύλη καίγεται με μεγάλη ταχύτητα καύσεως
- **Β** κατηγορία όπου ο κίνδυνος πυρκαγιάς μπορεί να προέλθει από ανάφλεξη υγρών
- **Βα** η α ύλη είναι υγρό που καίγεται αλλά όχι εύφλεκτο
- **Ββ** η α ύλη είναι υγρό ι εύφλεκτο
- **С** κατηγορία που υπάγονται επικίνδυνες βιομηχανίες από άποψη πυρκαγιάς
- **Сβ** καύσιμα αέρια
- **Сγ** εκρηκτικά, πυροτεχνήματα, σπύρτα κλπ
- **Д** η α ύλη είναι εύφλεκτο μέταλλο Na, K, Ti, Mg κλπ

Όλες οι βιοτεχνικές και βιομηχανικές εγκαταστάσεις οφείλουν να λαμβάνουν τα γενικά μέτρα πυροπροστασίας.

Αυτά περιλαμβάνουν την ανάρτηση πινακίδων με οδηγίες, την σήμανση των επικίνδυνων υλικών, την απομάκρυνση όλων των αναφλέξιμων υλικών, την τήρηση ελεύθερων των διαδρόμων διαφυγής, την απαγόρευση του καπνίσματος σε χώρους με επικίνδυνα υλικά την ύπαρξη δύο πυροσβεστήρων, κλπ

Όλες οι μονάδες που υποχρεούνται να λάβουν άδεια λειτουργίας από τις υπηρεσίες Βιομηχανίας οφείλουν να συντάσσουν μελέτες πυρασφαλείας που θα περιλαμβάνουν τα απαραίτητα κατά περίπτωση μέτρα και μέσα πυροπροστασίας . Της υποχρέωσης αυτής απαλλάσσονται οι μονάδες της κατηγορίας Ο και οι μονάδες που απαλλάσσονται της υποχρέωσης εφοδιασμού με άδεια λειτουργίας. Οι μελέτες αυτές αφού ελεγχθούν από την Π. Υ και εγκριθούν υλοποιούνται. Εφόσον διαπιστωθεί η υλοποίηση αυτών των μελετών χορηγείται Π. Π που ισχύει για 3 χρόνια. Η ανανέωση των Π. Π γίνεται εφόσον διαπιστωθεί η ανανέωση του υλικού γόμωσης των πυροσβεστήρων.

Αν τροποποιηθούν τα στοιχεία της εγκατάστασης (εμβαδόν, δραστηριότητα κλπ) απαιτείται νέα μελέτη πυρασφαλείας.

Τα απαιτούμενα μέτρα πυρασφαλείας περιέχονται συνοπτικός στο παρακάτω πίνακα:

<b>Κατηγορία</b>	<b>Φορητά μέσα</b>	<b>Μόνιμα μέσα πυροπροστασίας</b>
Αα	1 πυροσβεστήρας ανά 250 τμ.	Μόνιμο υδροδοτικό δίκτυο για επιχειρήσεις άνω των 2500 τμ. Εναλλακτικά ύστερα από έγκριση και άλλα ισοδύναμα μέσα.
Αβ	1 πυροσβεστήρας ανά 200 τμ- 2 τροχήλατοι πυροσβεστήρες για επιχειρήσεις με υπαίθριες αποθήκες άνω των 1000 τμ.	Μόνιμο υδροδοτικό δίκτυο για επιχειρήσεις άνω των 1500 τμ. Αν οι υπερκείμενοι όροφοι είναι κατοικίες, ξενοδοχεία κλπ αυτόματο σύστημα κατάσβεσης με πυροσβεστήρες οροφής ή αυτόματο σύστημα καταιωνισμού με νερό.
Αγ	όπως στην Αβ	Μόνιμο υδροδοτικό σύστημα άνω των 1000 τμ. Αν οι υπερκείμενοι όροφοι είναι κατοικίες κλπ ως στην Αβ Ανιχνευτικό σύστημα φωτιάς για κλειστούς αποθηκευτικούς χώρους άνω των 500 τμ.

Κατηγορία	Φορητά μέσα	Μόνιμα μέσα πυροπροστασίας
Ba	1 πυροσβεστήρας ανά 150 τμ.-2 τροχήλατοι πυροσβεστήρες για μονάδες άνω των 1500 τμ.	Μόνιμο υδροδοτικό δίκτυο για επιχειρήσεις με εμβαδόν άνω των 1500 τμ Επιχειρήσεις που στους υπερκείμενους ορόφους υπάρχουν κατοικίες κλπ. ως στην Αβ. Επιχειρήσεις που έχουν μέχρι 4 ΠΦ 2 δοχεία αφροποιητικού διαλύματος των 20 κιλών και 1 αναμκτήρας
Bβ	όπως στην Ba	Μόνιμο υδροδοτικό δίκτυο για επιχειρήσεις με στεγασμένη επιφάνεια άνω των 1000 τμ. Σύστημα αφρού ως στην Ba. Στις περιπτώσεις που οι υπερκείμενοι όροφοι χρησιμοποιούνται ως κατοικίες ως στην Αβ. Ανιχνευτικό σύστημα εκρηκτικών αερίων. Για δεξαμενές εύφλεκτων άνω των 200 κμ ή μεγαλύτερες των 30 κμ μόνιμο ή ημιμόνιμο σύστημα ψύξης
Cβ	1 πυροσβεστήρας ανά 100τμ.	Μόνιμο υδροδοτικό δίκτυο για εμβαδόν άνω των 750 τμ Αν οι υπερκείμενοι όροφοι είναι κατοικίες ως στην Αβ. Σύστημα αυτόματης κατάσβεσης για αποθηκευτικούς χώρους άνω των 500 τμ ή η αποθηκευόμενη ποσότητα ξεπερνά τα 2000 κιλά Στην ίδια περίπτωση αυτόματο σύστημα ανίχνευσης
Cγ	όπως στην Cβ	Μόνιμο υδροδοτικό δίκτυο για επιχειρήσεις άνω των 500 τμ Λοιπά ως ανωτέρω με όριο επιφανείας 300 τμ

Στην κατηγορία D χρησιμοποιούνται κατάλληλα φορητά ή τροχήλατα μέσα.

### Παρατηρήσεις

1. Όπου δεν προβλέπεται μόνιμο υδροδοτικό δίκτυο να υπάρχουν μόνιμα σημεία υδροληψίας με προσαρμοσμένους μονίμως ελαστικούς σωλήνες
2. Οι επιφάνειες μετρώνται εξωτερικά
3. Οι πυροσβεστήρες πρέπει να έχουν κατάλληλο βάρος και γόμωση ανάλογα με τις προδιαγραφές τους και το είδος της ύλης που ενδέχεται να καεί.
4. Αν συνυπάρχουν διαφορετικής κατηγορίας δραστηριότητες η μονάδα υπάγεται στην υψηλότερη κατηγορία αν δεν υπάρχει διαχωρισμός που να αποτρέπει την μετάδοση της πυρκαγιάς
5. Σε περίπτωση που προκύπτει δεκαδικός αριθμός μέσω πυροπροστασίας η στρογγυλοποίηση γίνεται προς τα πάνω.
6. Ο ελάχιστος αριθμός πυροσβεστήρων είναι 2

### Τρόπος σύνταξης των μελετών πυρασφαλείας

Αφού διευκρινισθεί η παραγωγική διαδικασία οι α, β ύλες το εμβαδόν της επιχείρησης κλπ ακολουθούμε τα εξής στάδια:

1. Κατατάσσουμε τη μονάδα στην αντίστοιχη κατηγορία
2. Με βάση την απόφαση προσδιορίζουμε τα μέτρα πυρασφαλείας που πρέπει να ληφθούν (φορητά, τροχήλατα, υδροδοτικό, συστήματα ανίχνευσης, συστήματα κατάσβεσης)
3. Συμπληρώνουμε το σχετικό έντυπο της ΠΥ

### Μόνιμα μέσα πυροπροστασίας

#### A. Αυτόματα συστήματα κατάσβεσης

Για αυτοδιεγειρόμενους πυροσβεστήρες οροφής κάθε πυροσβεστήρας των **6 κιλών καλύπτει 10 τμ και κάθε πυροσβεστήρας των 12 κιλών 15 τμ**

Για σύστημα καταιωνισμού με νερό συνδεδεμένο με το εσωτερικό υδραυλικό δίκτυο μέχρι **6 κεφαλές με 6λιτ νερό/λεπτό/.τμ** και εφόσον καλύπτει όλο το χώρο.

#### B. Συστήματα ανίχνευσης πυρκαγιάς

Υπάρχουν **θερμοδιαφορικά** συστήματα, συστήματα **ανίχνευσης καπνού** κλπ

Ο χώρος που καλύπτουν είναι σύμφωνα με τις προδιαγραφές τους. Γενικά καλύπτουν 100 τμ και τοποθετούνται σε απόσταση 10 μ το ένα από το άλλο και 5 μ από τους τοίχους.



### Γ. Συστήματα ανίχνευσης εκρηκτικών αερίων

Τοποθετούνται σε κατάλληλη θέση ανάλογα με τη φύση των αερίων και καλύπτουν επιφάνεια βάση των προδιαγραφών τους. Ομοίως και η ευαισθησία τους καθορίζεται από τις προδιαγραφές τους.

### Δ. Μόνιμο υδροδοτικό δίκτυο Πυρ. Διάταξη 3/81

- Κάθε πυροσβεστικός κρουνός συνδέεται με σωλήνα μήκους 20 μ και η βολή θεωρείται ότι έχει μήκος 10 μ. (σύνολο 30 μ)
- Η παροχή των κρουνών είναι 380 λιτ/λεπτό
- Στο δυσμενέστερο κρουνό η πίεση πρέπει να είναι 4.5 ατμ.
- Πρέπει να υπάρχει δυνατότητα χρησιμοποίησης του δικτύου τουλάχιστο για 1 ώρα
- Πρέπει να υπάρχει δυνατότητα εφοδιασμού του δικτύου από πυροσβεστικά οχήματα

Με βάση τα παραπάνω που πρέπει να τηρούνται, ελέγχουμε αν το υδροδοτικό της πόλης είναι επαρκές. Διαφορετικά πρέπει να υπάρχει αντλία πετρελαιοκίνητη με αυτόματο ξεκίνημα από υπό συνεχή φόρτιση μπαταρίες. Ο υπολογισμός της πτώσης πίεσης δίνεται από τον τύπο:

$$\Delta P = \Sigma \Pi \Gamma + \Sigma \Pi T + \Sigma \Pi \Sigma + \Delta H \quad (\text{ΜΥΣ}, 10 \text{ ΜΥΣ} = 1 \text{ ατμ})$$

όπου:  $\Sigma \Pi \Gamma = H$  συνολική πτώση πίεσης που οφείλεται σε γωνίες

$\Sigma \Pi T = H$  συνολική πτώση πίεσης που οφείλεται σε  $T$

$\Sigma \Pi \Sigma = H$  συνολική πτώση πίεσης κατά μήκος των σωλήνων που εξαρτάται από την παροχή και τη διάμετρο των σωλήνων και προκύπτει από σχετικό διάγραμμα

$\Delta H = \eta$  πτώση πίεσης λόγω υψομετρικής διαφοράς.

Θα πρέπει Αρχική πίεση  $-\Delta P > 4.5$  ατμ ή Αρχική πίεση  $> 4.5 + \Delta \Pi$ .

Αν το δίκτυο έχει μικρότερη πίεση τότε πρέπει να χρησιμοποιηθεί αντλία

Η απαιτούμενη ισχύς της αντλίας δίδεται από τον τύπο:

$$N = \frac{\text{Παροχή} \times \Delta \Pi}{\eta \cdot 270}$$

$$\eta = 0.65$$

### III. ΑΤΜΟΛΕΒΗΤΕΣ

Για τους ατμολέβητες ισχύει το ΒΔ 277/63. Πρόκειται για ένα λεπτομερές και τεχνικώς επαρκές κείμενο που αναφέρεται σε τεχνολογία της εποχής.

Τα κύρια σημεία του Διατάγματος αυτού είναι τα εξής:

#### 1. Θέτει συγκεκριμένες απαιτήσεις για τους κατασκευαστές ατμολεβητών

- Απαιτείται ειδική άδεια λειτουργίας για τη χορήγηση της οποίας ελέγχεται η ύπαρξη του κατάλληλου μηχανολογικού εξοπλισμού και η στελέχωση με το απαραίτητο τεχνικό προσωπικό. Η κατασκευή ατμολεβητών γίνεται υποχρεωτικά υπό την επίβλεψη Μηχ. Μηχανικού.
- Απαιτείται η τήρηση πλήρους αρχείου κατασκευών όπου καταγράφονται όλοι οι κατασκευαζόμενοι ατμολέβητες. Το αρχείο αυτό περιλαμβάνει για όλους τους ατμολέβητες κατασκευαστικά σχέδια, θερμική μελέτη, μελέτη αντοχής, ημερομηνία κατασκευής, αποτελέσματα ελέγχων, στοιχεία αγοραστή κλπ.

#### 2. Θέτει προδιαγραφές (όχι με τη σύγχρονη έννοια του όρου) για την κατασκευή και τα όργανα ασφαλείας που πρέπει να υπάρχουν σε κάθε ατμολέβητα.

- Χρησιμοποίηση ανοξείδωτης λαμαρίνας πάχους 7 χιλ τουλάχιστον.
- Ύπαρξη οργάνων για ένδειξη θερμοκρασίας και πίεσεως όπου επισημαίνονται και οι Ρ,Θ λειτουργίας
- Ύπαρξη υδροδεικτών (2)
- Ύπαρξη μίας τουλάχιστον ασφαλιστικής βαλβίδας
- Ύπαρξη θερμοστάτη

#### 3. Καθορίζει τις δοκιμές και ελέγχους πριν από τη λειτουργία ατμολεβητών

- Έλεγχο μελετών κατασκευής
- Έλεγχο μακροσκοπικό της κατάστασης του λέβητα καθώς και έλεγχο καλής λειτουργίας των οργάνων.
- Υδραυλική δοκιμή σε πίεση μεγαλύτερη κατά 30 % της πίεσης λειτουργίας και περιγράφεται η συμπεριφορά του λέβητα κατά τη δοκιμή
- Έκδοση Π. Υ. Δ τα στοιχεία του οποίου αναγράφονται υποχρεωτικά σε ειδική πλάκα επί του ατμολέβητα
- Καθορισμό του χρόνου επανάληψης της υδραυλικής δοκιμής που δεν μπορεί να υπερβαίνει τα 8 έτη.

#### 4. Καθορίζει τον τρόπο εγκατάστασης των ατμολεβητών

Με βάση το διάταγμα οι λέβητες κατατάσσονται με βάση το χαρακτηριστικό γινόμενο  $O(\Theta-100)$ , όπου  $O$  η χωρητικότητα του ατμολέβητα σε κμ και  $\Theta$  η θερμοκρασία που αντιστοιχεί στην μέγιστη πίεση λειτουργίας

Αν το χαρακτηριστικό γινόμενο είναι μικρότερο του 50 ο ατμολέβητας χαρακτηρίζεται ως Γ κατηγορίας.

Αν είναι μεταξύ 50 και 200 Β κατηγορίας.

Αν υπερβαίνει το 200 Α κατηγορίας.

Οι ατμολέβητες Γ κατηγορίας μπορεί να εγκαθίστανται και εντός του χώρου παραγωγής, δηλαδή δεν απαιτείται λεβητοστάσιο.

Οι ατμολέβητες Α και Β κατηγορίας πρέπει να εγκαθίστανται εντός λεβητοστασίου.

- Το λεβητοστάσιο είναι χώρος αποκλειστικά για τους λέβητες. Η στέγη πρέπει να είναι ελαφράς κατασκευής ενώ η τοιχοποιεία ανθεκτικής κατασκευής πάχους τουλάχιστον 60 εκ
- Πάνω από το λέβητα να υπάρχει ελεύθερος χώρος 1.8 μ
- Να υπάρχει διάδρομος 1.2 μ
- Το ύψος του λεβητοστασίου να είναι τουλάχιστον 5 μ
- Να υπάρχει καλός αερισμός του χώρου κλπ

#### 5. Καθορίζει τα σχετικά με την επίβλεψη της λειτουργίας των ατμολεβητών

Οι λέβητες Α και Β κατηγορίας πρέπει να επιβλέπονται από αδειούχο θερμαστή.

### IV. Δοχεία αερίου υπό πίεση συγκολλητά από μη κεκραμένο χάλυβα

Ισχύει η ΥΑ19340/1946/87 ΥΑ. Με την απόφαση αυτή ορίζονται:

- Τα υλικά κατασκευής
- Η Θερμική κατεργασία μετά τη συγκόλληση
- Οι υπολογισμοί των μερών υπό πίεση
- Οι λεπτομέρειες της κατασκευής (συγκολλήσεις, πρόσθετα μέρη κλπ)
- Οι δοκιμές (οπτική εξέταση, δοκιμή θραύσεως, υδραυλική δοκιμή, μη καταστρεπτική δοκιμή
- Τα σχετικά με την έγκριση και τον έλεγχο ΕΟΚ
- Την σήμανση των φιαλών κλπ

## **V. Εγκαταστάσεις εμφιάλωσης, αποθήκευσης διανομής και διακίνησης υγραερίου και εγκαταστάσεις για τη βιομηχανική και επαγγελματική χρήση του**

### **ΥΑ 14858/93 ΥΑ**

Με την ΥΑ αυτή καθορίζονται τα μέτρα ασφαλείας των παραπάνω εγκαταστάσεων. Σε αυτά περιλαμβάνονται:

- Αποστάσεις ασφαλείας και διάταξη των δεξαμενών,
- Μέγιστοι επιτρεπόμενοι όγκοι
- Συστήματα ελέγχου και αντιμετώπισης των διαρροών,
- Συστήματα προστασίας των ευαίσθητων σημείων των εγκαταστάσεων,
- Στοιχεία για την κατασκευή, δοκιμασία και σήμανση των εγκαταστάσεων
- Λεπτομέρειες σχετικά με τους ασφαλείς χειρισμούς καθώς και ενέργειες σε περιπτώσεις εκτάκτου ανάγκης,
- Στοιχεία για την κατασκευή και διάταξη των κτιριακών εγκαταστάσεων, την περίφραξη, την φύλαξη των εγκαταστάσεων την λειτουργία των διαφόρων τον έλεγχο των δοχείων που περιέχουν υγραέρια κλπ.

# ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑΤΑ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΑΤΥΧΗΜΑΤΩΝ ΜΕΓΑΛΗΣ ΕΚΤΑΣΗΣ

Γιάννης Κουμερτάς  
Μηχ/γος Ηλ/γος Μηχανικός Τεχνικός Επιθεωρητής Εργασίας  
Δ/ντής Υπουργείου Εργασίας

## ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Το σεμινάριο σας περιλαμβάνει κατά το ένα του τμήμα τα θέματα βιομηχανικών ατυχημάτων μεγάλης έντασης. Σκοπός είναι να δοθεί μια αρχική εκπαίδευση για τα θέματα της αναγνώρισης και του προσδιορισμού των σχετικών κινδύνων για τα θέματα εκτίμησης των συνεπειών που μπορεί να έχουν, τα ατυχήματα αυτά, για τους τρόπους και την οργάνωση της πρόληψης τους για την οργάνωση της αντιμετώπισης τους και για τον περιορισμό των συνεπειών τους.

Το σύνολο των γνώσεων που απαιτούνται για ένα τόσο ευρύ και πολύπλοκο θέμα είναι εξαιρετικά εκτεταμένο και περιλαμβάνει ασφαλώς σε μεγάλη έκταση γενικές θεωρητικές γνώσεις. Οι οποιοσδήποτε όμως γενικές θεωρητικές γνώσεις θα μένουν σε σημαντικό βαθμό αναξιοποίητες από κάποιον που δεν έχει νοιώσει τι είναι το βιομηχανικό ατύχημα μεγάλης έντασης, το τι είναι αυτό που θέλει να προλάβει, το τι αυτό προκαλεί και σε τι ένταση. Και φυσικά το πώς μπορεί να αντιμετωπισθεί ένα τέτοιο συμβάν, το πώς μπορεί να περιορισθούν οι συνέπειες του μπορεί να συζητηθεί και να προγραμματισθεί επιτυχώς, μόνο με καλή γνώση του τι μπορεί να συμβεί.

Για όλους αυτούς τους λόγους η εμπειρία που έχει αποκτηθεί από βιομηχανικά ατυχήματα μεγάλης έκτασης για το πώς και γιατί συνέβησαν και το τι τα προκάλεσαν είναι πολύτιμη. Ένα μέρος αυτής της εμπειρίας μου ανέθεσαν να σας μεταφέρω. Μιας εξ' αρχής οφείλω όμως μια διευκρίνηση. Θα αναφερθώ σε ένα ατύχημα που συνέβη στη χώρα μας και έχει χαρακτηριστικά ατυχήματος μεγάλης έκτασης -χωρίς να είναι από τα σημαντικά διεθνώς, γιατί γι' αυτό το ατύχημα έχω την εμπειρία εκείνου που είναι ένας από όσους εξέτασαν το ατύχημα όταν συνέβη. Πρόκειται για το ατύχημα της Πετρόλα. Θα αναφερθώ ακόμη σε ατυχήματα που θεωρούνται σημαντικά διεθνώς είτε γιατί είχαν σημαντικές συνέπειες είτε γιατί απεκάλυψαν κινδύνους που το μέγεθος τους και οι διαστάσεις τους δεν είχαν μέχρι τότε εκτιμηθεί επαρκώς. Αυτά όμως τα ατυχήματα τα γνωρίζω μόνο από τη διαθέσιμη βιβλιογραφία.

Για την ιστορία θα αναφέρω ότι οι πρώτες παρατηρήσεις που έγιναν από το Υπουργείο Εργασίας για μελέτη επικινδυνότητας οποιοσδήποτε επιχείρησης έγιναν για τη μελέτη επικινδυνότητας της Πετρόλα και ήταν παρατηρήσεις που προέκυψαν από την εξέταση του ατυχήματος. Η εμπειρία της εξέτασης του ατυχήματος κατέστησε ικανές τις υπηρεσίες να κάνουν ουσιαστικές και συγκεκριμένες παρατηρήσεις επί των μελετών επικινδυνότητας.

## **A. ΤΟ ΑΤΥΧΗΜΑ ΣΤΗΝ ΠΕΤΡΟΛΑ**

### **1. Γενική εικόνα της επιχείρησης**

Η Πετρόλα ΕΛΛΑΣ ΑΕΒΕ έχει εγκαταστάσεις διύλισης αργού πετρελαίου, καθώς και αποθήκευσης και εμπορίας πετρελαιοειδών στην περιοχή Ελευσίνας. Σήμερα απασχολεί περί τους 1100 εργαζόμενους.

Οι εγκαταστάσεις του διυλιστηρίου έχουν δυνατότητα διύλισης 100.000 βαρελιών αργού πετρελαίου ανά ημέρα. Τα παραγόμενα προϊόντα είναι προπάνιο, μίγμα υγραερίων, νάφθα, καύσιμο αεριοθουμένων (jρ-1), πετρέλαιο ντίζελ και μαζούτ. Η επιχείρηση είχε υποβάλει στις αρμόδιες υπηρεσίες την κοινοποίηση που προβλέπεται με την παρ. 2 του άρθρου 4 της Υπ. Απόφασης 18187/272/24-288 "Καθορισμός των μέτρων και περιορισμών για την αντιμετώπιση από ατυχήματα μεγάλης έκτασης που περικλείουν ορισμένες βιομηχανικές δραστηριότητες". Η κοινοποίηση περιλαμβάνει μελέτη - ανάλυση αποθήκευσης και διακίνησης χρησιμοποιημένων ουσιών και προϊόντων.

### **2. Πώς συνέβη το ατύχημα**

**α)** Στην 1-9-1992 και ώρα 07:10' το πρωί συνέβη διαρροή μεγάλων ποσοτήτων μίγματος υγραερίων και ελαφράς νάφθας. Το μίγμα διασκορπίστηκε ταχύτατα σε μεγάλη έκταση και στην συνέχεια ανεφλέγη και προκλήθηκε έκρηξη. Τα τζάμια του κτηρίου του προσωπικού των τεχνικών υπηρεσιών έσπασαν. Από την φλόγα ένας εργαζόμενος στο χώρο του τμήματος διυλίσεως απανθρακώθηκε και από το ωστικό κύμα αερίων πολύ υψηλής θερμοκρασίας 13 εργαζόμενοι στον ίδιο ή γειτονικούς χώρους υπέστηκαν εγκαύματα σχεδόν καθολικά και έχουν ήδη πεθάνει ενώ 24 άλλοι υπέστησαν εγκαύματα μικρότερης έκτασης και θεωρείται ότι βρίσκονται εκτός κινδύνου. Ας σημειωθεί ότι κάηκαν οι προφυλακτήρες και έλιωσαν τα τζάμια της μίας πλευράς οχημάτων που βρίσκονταν στο χώρο στάθμευσης αυτοκινήτων έξω από την πύλη εισόδου στις εγκαταστάσεις και ότι μέρος των θυμάτων ήταν υπάλληλοι των γραφείων των τεχνικών υπηρεσιών.

**β)** Από την ανάφλεξη προκλήθηκε φλόγα μεγάλης έκτασης που κράτησε λίγα δευτερόλεπτα. Στη συνέχεια η φωτιά περιορίστηκε εν είδει μεγάλου πυρσού που ξεκινούσε από το σημείο διαρροής (στο κάτω μέρος οριζοντίου τμήματος σωληνώσεων μεταξύ σταθεροποιητού διαχωριστού αερίων T102 και του εναλλάκτη οριζοντίου θερμότητας E106). Φλόγα ξεπηδούσε και από τον υαλοδείκτη του πύργου T 102 ο οποίος έσπασε εξ' αιτίας της εξωτερικής

φλόγας.

- γ) Η αντιμετώπιση της κατάστασης, από τις ομάδες πυρόσβεσης της επιχείρησης κατά την πρώτη φάση και στη συνέχεια από την πυροσβεστική υπηρεσία, τις ομάδες πυρόσβεσης των ΕΛΔΑ και της ΜΟΤΟΡΟΙΛ που βάσει του σχεδίου αμοιβαίας βοήθειας ήρθαν να συνδράμουν, ήταν αποτελεσματική. Σημαντική ήταν και η βοήθεια των υδροφόρων των γύρω Δήμων. Η φωτιά έκαιγε επί 4 περίπου ώρες, όσο δηλαδή συνεχιζόταν η εκροή μίγματος υγραερίων από το σωλήνα. Από ένα χρονικό σημείο και έπειτα η φλόγα εν είδει όπως αναφέραμε πυρσού μεγάλων διαστάσεων είχε περιοριστεί στην περιοχή εκροής έως ότου τελείωσε το περιεχόμενο του πύργου T-102.
- δ) Η λειτουργία των ασφαλιστικών, το γρήγορο σβήσιμο πολλών εστιών φωτιάς και ο συνεχής καταιονισμός με νερό απέτρεψαν διάρρηξη άλλου τμήματος των εγκαταστάσεων. Η θερμομονωτική επίσης επένδυση του χαλύβδινου σκελετού στον οποίο στηριζόταν ο πύργος T-102 περιόρισε τη μείωση αντοχής του εξαιτίας της ανύψωσης της θερμοκρασίας και απέτρεψε το ενδεχόμενο κατάρρευσης του πύργου.
- ε) Από τον συσχετισμό των στοιχείων του συμβάντος και των στοιχείων που εξακριβώθηκαν μετά το συμβάν, κατά τις επισκέψεις στις εγκαταστάσεις και τις επαφές με υπευθύνους της επιχείρησης ,προέκυψε κατά τρόπο αναμφισβήτητο ότι η διαρροή οφείλεται σε διάρρηξη χαλύβδινου σωλήνος διαμέτρου 10 ιντσών που αποτελεί τμήμα σωληνώσεων μεταξύ του σταθεροποιητού T-102 και του εναλλάκτη θερμότητας E-106. Στον σταθεροποιητή έρχεται ελαφρά νάφθα και από την κορυφή του λαμβάνεται μίγμα υγραερίου και άλλων αερίων που οδεύει προς μονάδα ανάκτησης και διαχωρισμού υγραερίων. Από τον πυθμένα του πύργου το προϊόν που παραμένει οδεύει προς τον εναλλάκτη θερμότητας E-106 για την αναθέρμανση του και από εκεί επανέρχεται στον πύργο T-102 για την συνέχιση και ολοκλήρωση της διαδικασίας. Η "οπή" που δημιουργήθηκε στο σωλήνα έχει διαστάσεις 23εκ. x 10 εκ. περίπου. Η διάρρηξη του σωλήνα έγινε, όπως φαίνεται από τα καταγραφικά όργανα της αίθουσας ελέγχου της λειτουργίας του διυλιστηρίου ,υπό πίεση 7,5 At και θερμοκρασία 110 βαθμών κελσίου. Στις συνθήκες αυτές, (συνθήκες εκκινήσεως) στον πυθμένα του πύργου υπάρχει μίγμα προπανίου, βουτανίου, και ελαφράς νάφθας. Τη διάρρηξη του σωλήνα ακολούθησε το βουητό εκροής του παραπάνω μίγματος για ενάμιση λεπτό περίπου και αμέσως μετά η ανάφλεξη - έκρηξη του νέφους που είχε σχηματισθεί και κάλυπτε ήδη αρκετή έκταση. Τα αποτελέσματα έχουν ήδη αναφερθεί. Εξ αιτίας του βουητού εκροής και του κρότου διάρρηξης του σωλήνα οι εργαζόμενοι στα γραφεία έτρεξαν από τους ορόφους προς την έξοδο του ισογείου όπου μερικοί υπέστησαν εγκαύματα από το οστικό κύμα των θερμών αερίων.
- στ) Η πίεση στον σωλήνα υπό συνθήκες κανονικής λειτουργίας των εγκαταστάσεων είναι 14,5 At περίπου και η θερμοκρασία 180 βαθμοί

Κελσίου. Το συμβάν έλαβε χώρα κατά την διαδικασία εκκίνησης του συγκεκριμένου τμήματος της μονάδας διύλισης και πριν η πίεση λειτουργίας ξεσπάσει 7,5 At και η θερμοκρασία τους 110 βαθμούς. Οι εργασίες συντήρησης είχαν αρχίσει στις 27-6-92 και είχαν ολοκληρωθεί στις 30-8-1992. Τα φύλλα παρακολούθησης της λειτουργίας των εγκαταστάσεων δείχνουν ότι στις 26-6-1992 η εγκατάσταση είχε λειτουργήσει υπό πίεση 14,5At. και ο σωλήνας είχε αντέξει. Όπως μας είπαν οι υπεύθυνοι της εταιρείας ο συγκεκριμένος σωλήνας δεν είχε περιληφθεί στο πρόγραμμα ελέγχων ή αντικαταστάσεων που έγιναν κατά τις εργασίες συντηρήσεως. Άλλοι σωλήνες, μας είπαν, αντικαταστάθηκαν κατά τις ως άνω εργασίες.

ζ) Οι μετρήσεις που έγιναν μετά το συμβάν έδειξαν πάχος του τοιχώματος του σωλήνος στο σημείο που διερράγη μικρότερο από 1 χιλιοστό. Το αρχικό πάχος του καινούριου σωλήνας ήταν 9,27 χιλιοστά. Το ανεκτό πάχος είναι το ελάχιστο πάχος που ο υπολογισμός δείχνει ότι αντέχει την μέγιστη πίεση λειτουργίας, προσαυξημένο κατά ορισμένα χιλιοστά για ενδεχόμενη διάβρωση (είτε χημική είτε οφειλόμενη στην ροή του ρευστού), απρόβλεπτες μηχανικές καταπονήσεις (τοπικές υπερπίεσεις μικρής χρονικής διάρκειας), καταπόνηση λόγω δονήσεων, κόπωση του μετάλλου κ.λ.π. Το ελάχιστο πάχος που αντέχει την μέγιστη πίεση λειτουργίας υπολογίζεται με βάση τις αρχές που επιβάλλουν οι κανονισμοί και προκύπτει λίγο μεγαλύτερο των 2 χιλιοστών (για μέγιστη πίεση λειτουργίας 14,5 At). Από το στοιχείο που μας έδωσαν οι υπεύθυνοι της εταιρείας προκύπτει ότι εκτιμούσαν ως απαιτούμενη προσαύξηση για τον προσδιορισμό του ανεκτού πάχους του συγκεκριμένου σωλήνα τα 4 χιλιοστά με συνέπεια να ανέρχεται το ελάχιστο ανεκτό πάχος στα 6,0 χιλιοστά. Αυτό σήμαινε ότι αν προσδιόριζαν κατά τις μετρήσεις πάχος του σωλήνα 6,0 χιλιοστά ή μικρότερο θα επισήμαιναν ότι πρέπει να αντικατασταθεί και θα διαμόρφωναν αντίστοιχα τα προγράμματα συντήρησης. Εν τούτοις όπως μας ανέφεραν οι υπεύθυνοι δεν προέκυπε ανάγκη αντικαταστάσεως του εν λόγω σωλήνα, διότι κατά τη τελευταία μέτρηση που έγινε στις 25-10-91, το πάχος του συγκεκριμένου σωλήνα είχε βρεθεί 8,4χιλ.

η) Κύριος λόγος της μείωσης του πάχους του σωλήνος εμφανίζεται η εσωτερική διάβρωση. Εν τούτοις υπάρχουν εμφανή σημεία διάβρωσης σε όλη την εξωτερική επιφάνεια που ήταν εντονότερα στο κάτω μέρος. Χαρακτηριστικά είναι τα μικρά βαθουλώματα της επιφάνειας του σωλήνα που έχουν σαν αποτέλεσμα σχετική ανομοιομορφία πάχους.

Οι μετρήσεις που έγιναν μετά το συμβάν δείχνουν ότι η φθορά από διάβρωση εκτείνεται σε όλο το κάτω τμήμα του οριζοντίου τμήματος του σωλήνος. Τα πάχη στο κάτω μέρος βρέθηκαν από 1,2 χιλιοστά κοντά στη περιοχή διάρρηξης μέχρι τα 4,5 χιλιοστά. Στο σημείο διάρρηξης το πάχος είναι μικρότερο του 1 χιλ. Ανάλογη φθορά παρουσιάζει και ο δεύτερος κλάδος σωληνώσεων από τον σταθεροποιητή T-102 προς τον εναλλάκτη θερμότητας E-106. Οι φθορές είναι λίγο μεγαλύτερες κοντά στα σημεία καμπύλωσης του σωλήνος. Στην επάνω



πλευρά του οριζώντιου τμήματος του σωλήνα και στα κατακόρυφα τμήματα του η φθορά είναι μικρή.

### **3. Συμπεράσματα από το ατύχημα. Μέτρα που ελήφθησαν.**

**α)** Στην μελέτη ασφάλειας των εγκαταστάσεων του διυλιστηρίου " ΠΕΤΡΟΛΑ ΕΛΛΑΣ ΑΕΒΕ " που η επιχείρηση κατ' επιταγή της κειμένης νομοθεσίας είχε υποβάλει προς τις δημόσιες υπηρεσίες, και συγκεκριμένα στο κεφάλαιο " μελέτη επικινδυνότητας εγκατάστασης διύλισης πετρελαίου και ανάκτησης αερίων " αναφέρονται ως πιθανά σημεία διαρροών ή εκλύσεως εύφλεκτων ουσιών τα σημεία διάβρωσης των αγωγών μεταφοράς προϊόντων. Ως μέσα αποσόβησης του κινδύνου αναφέρονταν:

Η κατασκευή των σωληνώσεων σύμφωνα με τους σχετικούς αμερικάνικους κανονισμούς η εφαρμογή προγράμματος περιοδικών μετρήσεων ελέγχων και επιθεωρήσεων και η κατάλληλη διαμόρφωση των προγραμμάτων συντηρήσεως και επισκευών. Τα σχετικά προγράμματα δεν αναφέρονται όμως. Η τελευταία μέτρηση του πάχους του σωλήνα εμφανίζεται στις 25-11-1991 έδινε μετρούμενο πάχος 8,4 χιλ. (αρχικό πάχος του καινούργιου σωλήνος 9,27 χιλ.) Εφ' όσον η τελευταία αυτή μέτρηση ήταν σωστή δημιουργούνται σε μας αναπάντητα ερωτηματικά για το τι προκάλεσε την τόσο μεγάλη διάβρωση από το Νοέμβριο του 1991 μέχρι τον Αύγουστο του 1992. Αν πάντως τέτοιοι πυθμοί διάβρωσης είναι πιθανοί, τότε τα προγράμματα μετρήσεων που ακολουθούνται και συνεπάγονται μετρήσεις του πάχους του σωλήνα ανά τριετία ή τετραετία δεν θα προλαβαίνουν ανάλογους κινδύνους και θα πρέπει να αλλάξουν. Σημειώνουμε ότι τα αναγνωρισμένα πρότυπα συντήρησης προσδιορίζουν ότι η συχνότητα των επιθεωρήσεων καθορίζεται και από τους αναμενόμενους ρυθμούς διάβρωσης. Εξάλλου η μέτρηση του πάχους των σωλήνων που γίνονταν και κατά την διάρκεια λειτουργίας των εγκαταστάσεων έπρεπε να διενεργείται σε κάθε επιλεγόμενη διατομή σε τέσσερα σημεία ανά δύο αντιδιαμετρικά με τις δύο διαμέτρους που ορίζουν, κάθετες μεταξύ τους. Στα τμήματα τα οποία ο σωλήνας είναι οριζόντιος η μία των δύο αυτών διαμέτρων πρέπει να είναι κατακόρυφη. Στα φύλλα μετρήσεων δεν διευκρινίζετο σε ποιο από τα τέσσερα σημεία αντιστοιχούσε η μέτρηση.

**β)** Το ενδεχόμενο να είχε γίνει λάθος κατά τη μέτρηση δεν μπορεί να αποκλεισθεί. Ένα τέτοιο ενδεχόμενο όμως θα έπρεπε να αποκλείεται. Σημαντικό για αυτό είναι το θέμα της εκπαίδευσης του προσωπικού του κλίματος επιθεώρησης και του τμήματος που χαρακτηρίζει το τμήμα. Η εκπαίδευση που θα παίρνει το προσωπικό των αρμοδίων τμημάτων κατά τακτικά χρονικά διαστήματα, η δημιουργία και διατήρησης αισθήματος ευθύνης καθώς και η ακριβής αποτύπωση των αποτελεσμάτων των επιθεωρήσεων μετρήσεων και ελέγχων και η λεπτομερής καταγραφή των εργασιών συντήρησης και επισκευής αποτελούν παράγοντες μεγάλης

σπουδαιότητας για την ασφάλεια των εγκαταστάσεων και του προσωπικού. Για τους λόγους αυτούς τα προγράμματα μετρήσεων, ελέγχων, εκπαίδευσης, διατήρησης του ενδιαφέροντος για την ασφάλεια έχουν περιληφθεί πλέον στη μελέτη ασφάλειας των εγκαταστάσεων του διυλιστηρίου.

- γ) Θεωρήθηκε χρήσιμο για την σωστή αξιοποίηση των αποτελεσμάτων των μετρήσεων να γίνονται και να επαναλαμβάνονται οι μετρήσεις σε κατάλληλα επιλεγμένα σημεία και κατά ορισμένα χρονικά διαστήματα στα ίδια σημεία. Αυτό σήμερα διευκολύνεται ή και εξασφαλίζεται με κατάλληλη προετοιμασία αυτών των σημείων. Η θερμομόνωση των σωλήνων είναι καλυμμένη με φύλο αλουμινίου. Στα σημεία μετρήσεων το φύλο αλουμινίου έχει "θύρα" που ανοίγει και η μόνωση είναι κομμένη και έχει αντικατασταθεί από τάπα της ίδιας ή ανάλογης σύστασης, που βγαίνει και μπαίνει εύκολα. Η λύση αυτή έχει το επιπλέον πλεονέκτημα ότι η κάλυψη με φύλο αλουμινίου περιορίζει το ρυθμό εξωτερικής διάβρωσης.
- δ) Ο ρυθμός εσωτερικής διάβρωσης περιορίζεται σήμερα με διαβίβαση αδρανούς αερίου μετά την άτμιση που γίνεται για καθάρισμα. Επίσης κατά το χρονικό διάστημα που μέρος του συστήματος παραμένει εκτός λειτουργίας και εκτός εργασιών συντήρησης διαβιβάζεται αδρανές αέριο στο εσωτερικό των σωληνώσεων έτσι ώστε να δημιουργείται αδρανής ατμόσφαιρα που δεν θα επιτρέψει την διάβρωση. Πρέπει να παρατηρηθεί ότι κατά τους μήνες που η μονάδα ήταν σε συντήρηση το πάχος του σωλήνα μειώθηκε 1 χιλιοστό περίπου και ότι ο περιορισμός του ρυθμού διάβρωσης επιτρέπει ορθολογικότερο και αποτελεσματικότερο πρόγραμμα μετρήσεων και επιθεωρήσεων με το ίδιο προσωπικό.
- ε) Σήμερα η επιλογή των σημείων που μετρούνται και ο χρονικός προγραμματισμός των μετρήσεων έχουν αποτελέσει αντικείμενο ιδιαίτερης εξέτασης από μέρος της επιχείρησης. Έχουν γίνει προηγουμένως συστηματικές και εξαιρετικά λεπτομερείς μετρήσεις σε όλη την έκταση των εγκαταστάσεων και τα σχετικά αποτελέσματα έχουν ληφθεί υπ' όψιν.
- στ) Οι αντιδράσεις του προσωπικού των γραφείων των τεχνικών υπηρεσιών και η θέση των γραφείων συνέβαλαν στη διαμόρφωση του αριθμού των θυμάτων. Η μελέτη ασφάλειας των εγκαταστάσεων του διυλιστηρίου δεν παρελάμβανε τα θέματα χωροθέτησης των κτιριακών εγκαταστάσεων και εκπαίδευσης προσωπικού. Η θέση όμως των γραφείων δεν ήταν η ενδεδειγμένη και ο τρόπος που αντέδρασε το προσωπικό των γραφείων επιτρέπει την υπόθεση ότι η εκπαίδευση που είχε σε θέματα αντιμετώπισης εκτάκτων περιστατικών δεν ήταν επαρκής. Σήμερα η θέση των γραφείων του Υ/Σ ελέγχου και του χημείου έχουν αλλάξει. Σχετικώς με τα παραπάνω η ισχύουσα νομοθεσία καθορίζει ότι η διατάζει και ο σχεδιασμός κτηρίων πρέπει να βασίζεται κυρίως στην ασφάλεια και να εξυπηρετεί την καλή λειτουργία. Η ισχύουσα νομοθεσία θέτει ακόμη απαιτήσεις αποστάσεων των οικημάτων από περιοχές κινδύνων που σήμερα τηρούνται, και απαιτεί εκπαίδευση θεωρητική και πρακτική όλου του προσωπικού και εκπαίδευση σε υποθετικές καταστάσεις

όπως περιστατικά κλειστών χώρων, περιστατικά ανοικτών χώρων, φωτιές, εκρήξεις, εκκένωση περιοχών κ.λ.π.

## **B. Η ΚΑΤΑΣΤΡΟΦΗ ΣΤΟ FEYZIN**

1. Στις 4 Ιανουαρίου 1996 εκδηλώθηκε πυρκαγιά στα διυλιστήρια στην πόλη FEYZIN της Γαλλίας με αποτέλεσμα το θάνατο 18 ανθρώπων, το τραυματισμό 81 άλλων και την πρόκληση μεγάλων ζημιών. Το κακό ξεκίνησε με διαρροή υγραερίου που συνέβη όταν ένας χειριστής αποστράγγιζε το νερό από μία σφαιρική δεξαμενή συμπιεσμένου υγραερίου χωρητικότητας 1200 m<sup>3</sup>. Το νέφος ατμών προπανίου που σχηματίστηκε επεκτάθηκε σε μία απόσταση μέχρι και 150 m από το σημείο εκροής όταν σημειώθηκε ανάφλεξη του νέφους από σπινθήρα εναύσεως που προκλήθηκε από τη λειτουργία αυτοκινήτου σε γειτονικό μικρό δρόμο. Η δεξαμενή περιβλήθηκε με φλόγες και αργότερα διερράγη. Είχαμε έτσι για πρώτη φορά πρόκληση του φαινομένου που σήμερα αναφέρεται ως BLEVE (Boiling Liquid Expanding Vapour Explosion). Τρεις ακόμη σφαιρικές δεξαμενές ανετράπησαν εξ' αιτίας καταστροφής των στοιχείων έδρασης και υποστήριξης τους που δεν προστατεύονταν επαρκώς από τα πυρίμαχα υλικά. Αυτές οι δεξαμενές έσπασαν χωρίς να προκληθεί έκρηξη. Φωτιά πήραν ακόμη μερικές δεξαμενές πετρελαίου και αργού πετρελαίου. Χρειάστηκε να περάσουν 48 ώρες για να τεθεί υπό έλεγχο η κατάσταση.
2. Ο χώρος με τις δεξαμενές βρισκόταν νοτίως ενός τοπικού δρόμου σε απόσταση περίπου 140 m απ' αυτόν. Υπήρχε και φράκτης μεταξύ του χώρου των δεξαμενών και αυτού του δρόμου.

Στις εγκαταστάσεις υπήρχαν:

- 4 σφαιρικές δεξαμενές προπανίου χωρητικότητας 1200m<sup>3</sup> η κάθε μία
- 4 σφαιρικές δεξαμενές βουτανίου χωρητικότητας 2000m<sup>3</sup> η κάθε μία
- 2 οριζόντιες κυλινδρικές δεξαμενές προπανίου - βουτανίου χωρητικότητας 150 m<sup>3</sup> η κάθε μία
- 10 δεξαμενές πετρελαίου και κηροδίνης

Οι σφαιρικές δεξαμενές υγραερίων βρίσκονταν σε απόσταση 450 m μακριά από την πλησιέστερη μονάδα διύλισης και περίπου 400m από τα πιο κοντινά σπίτια του χωριού

Οι σφαιρικές δεξαμενές εδράζονταν σε κεκλιμένης επιφάνειας σκυρόδεση. Η κλίση δίδεται για να απομακρύνονται "κυλώντας" προς χαμηλότερα σημεία μικρές ποσότητες ατμών προπανίου ή βουτανίου που θα μπορούσε κάποια στιγμή να διαφύγουν.

Υπήρχε σύστημα με εκτοξευτήρες νερού για κάθε δεξαμενή που μπορούσαν να εκτοξεύουν νερό στην κορυφή της δεξαμενής και στο μέσο του ύψους της. Ένας ακόμη εκτοξευτήρας μπορούσε να εκτοξεύει νερό στις συνθέσεις του πυθμένας.

Στην κορυφή κάθε δεξαμενής υπήρχαν βαλβίδες εκτόνωσης εκ των οποίων μία ήταν πάντοτε σε λειτουργία και μία απομωνομένη.

Η έδραση όλων των δεξαμενών γινόταν μέσω στοιχείων από χάλυβα που έφερε πυρίμαχη επένδυση.

### 3. Τι συνέβη

Επρόκειτο να πάρουν ένα δείγμα προπανίου από τη δεξαμενή 443. Ο σωστός τρόπος είναι ο εξής: (δες σχήμα)

- i. Να ανοίξουν πλήρως την πάνω βαλβίδα την πλησιέστερη στην δεξαμενή κρατώντας κλειστές τις άλλες βαλβίδες,
- ii. Να ρυθμίσουν τον ρυθμό εκροής ανοίγοντας όσο χρειάζεται τη μικρή βαλβίδα του σωλήνος των 20 χιλιοστών.

Με αυτόν τον τρόπο θα απεφεύγετο ο σχηματισμός " πάγου " στην πάνω βαλβίδα εκροής πάγου που θα μπορούσε αλλιώς να σχηματιστεί εξ ' αιτίας της υπερψύξης του υγραερίου που θα προκαλούσε ταχεία εκτόνωση του.

Για το άνοιγμα κλείσιμο των βαλβίδων χρειαζόταν ειδικό εργαλείο κλειδί.

Την ημέρα του συμβάντος ο χειριστής δεν είχε κατάλληλο κλειδί. Εξ ' άλλου αντί να ακολουθήσει τις οδηγίες άνοιξε πρώτα την κάτω βαλβίδα του σωλήνα των 50 χιλιοστών και κατόπιν άνοιξε λίγο την πάνω βαλβίδα. Μια μικρή ποσότητα διαλύματος καυστικής σόδας ελευθερώθηκε με λίγο αέριο. Έκλεισε στην συνέχεια και ξανάνοιξε τη βαλβίδα. Έσταξαν μερικές σταγόνες και η εκροή σταμάτησε. Τότε άνοιξε πλήρως την πάνω βαλβίδα. Ακούστηκε ένας θόρυβος σαν να μεταδίδεται γρήγορα φωτιά , και ακολούθησε εκτόνωση προπανίου μεγάλη και μεγάλης πίεσης που κτύπησε τον χειριστή προκαλώντας του ψύξη του προσώπου και των βραχιόνων.

Ο πυροσβέστης που ήταν μαζί του βλέποντας τη διαφυγή προπανίου άνοιξε την εγκατάσταση κατατονισμού της δεξαμενής με νερό. Μαζί οι δύο προσπάθησαν να κλείσουν τη βαλβίδα αλλά απέτυχαν. Θέλησαν να ενεργοποιήσουν το σύστημα συναγερμού. Άφησαν το αυτοκίνητο για το φόβο της δημιουργίας σπινθήρος και μετακινήθηκαν με τα πόδια σε μια απόσταση 800 περίπου μέτρων. Για το φόβο της δημιουργίας σπινθήρος δεν χρησιμοποίησαν ούτε τηλέφωνο. Κτύπησαν έτσι συναγερμό 15 λεπτά αφ' ότου εγκατέλειψαν τη δεξαμενή. Μετά από 15 ακόμη λεπτά το πρώτο όχημα πυροσβεστών του διυλιστηρίου έφθασε στο χώρο της δεξαμενής με κατάλληλο όχημα εκπορεύσεως αφρού και προσπάθησαν να κλείσουν τη βαλβίδα. Είχε ήδη σχηματισθεί σημαντική ποσότητα " χιονιού " στην περιοχή της δεξαμενής και το νέφος του προπανίου επεκτεινόταν προς όλες τις διευθύνσεις. Άνδρες του διυλιστηρίου διέκοψαν την κυκλοφορία στον παράπλευρο προς το φράκτη δρόμο (Απόσταση δρόμου δεξαμενών περίπου 140 m.).

Ατυχώς υπήρχε ένας μικρότερος δρόμος μικρής κίνησης στον οποίο δεν διέκοψαν την κυκλοφορία. Ένα μικρό αυτοκίνητο 4 CV κινούμενο επ' αυτού του δρόμου εισήλθε στο νέφος προπανίου. Ο οδηγός σταμάτησε και άρχισε να

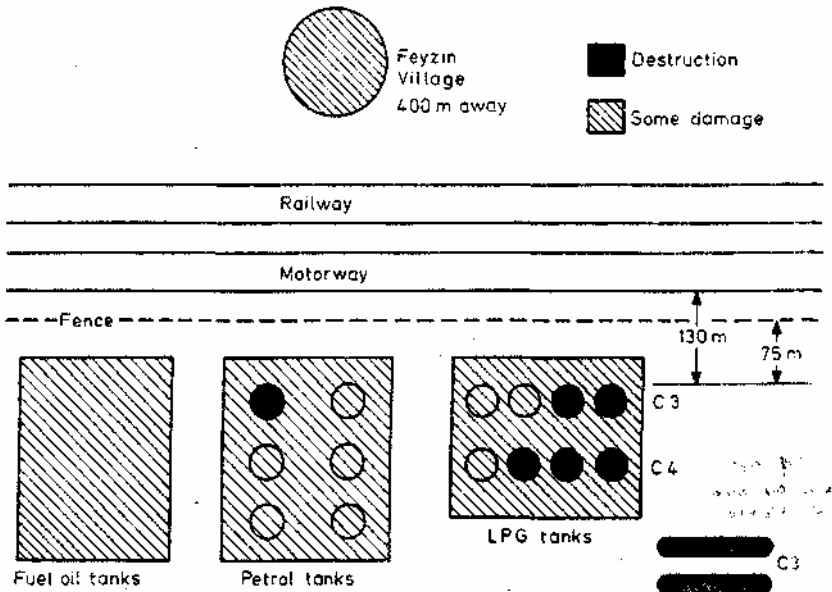


FIGURE 1.4 GENERAL SITE LAYOUT

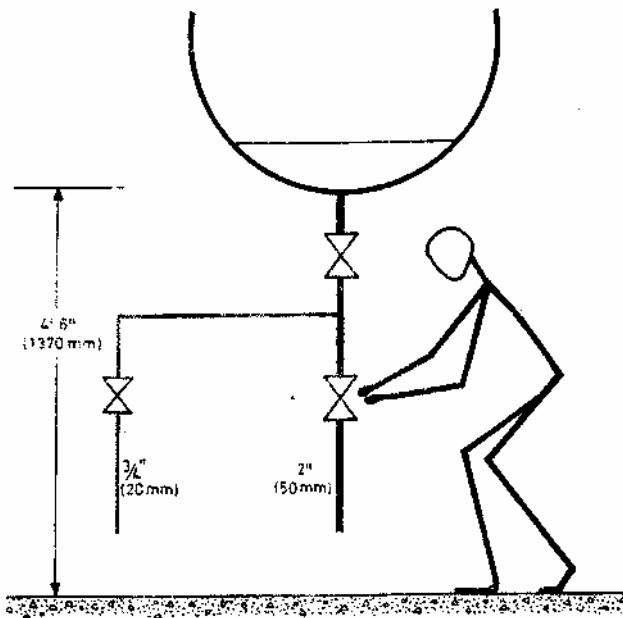


FIGURE 1.5 SAMPLING OPERATION

περπαρά πάνω στον δρόμο. Εκείνη τη στιγμή προκλήθηκε η ανάφλεξη του νέφους από σπινθήρα του ηλεκτρικού συστήματος του αυτοκινήτου. Είχαν περάσει πέντε ακόμη λεπτά. Η ώρα ήταν 7:15' ο οδηγός του αυτοκινήτου κάηκε Η φωτιά μεταδόθηκε κινούμενη από το άκρο του νέφους προς το σημείο εκροής Η δεξαμενή τυλίχθηκε με φωτιές ύψους 60 m.

Ο συναγερμός για φωτιά σήμανε στις 07:20.

Η κατάσβεση της φωτιά που επιχειρήθηκε με τη χρήση ξηρών χημικών από τις 07:30 δεν επιτεύχθηκε αν και καταναλώθηκαν 1,5 t πυροσβεστικού υλικού. Ακολούθησε καταγωνισμός με αφρό, ενώ συνεχίζονταν ο καταγωνισμός με νερό.

Μεταξύ 07:30 και 07:45 ήρθαν πυροσβεστικές δυνάμεις δημοτικές και συνέδεσαν τις σωληνώσεις τους στο σύστημα παροχής νερού. Αλλά το νερό δεν ήταν επαρκές για όλες τις χρήσεις.

Στις 07:45 άνοιξε η βαλβίδα εκτόνωσης της δεξαμενής (100 mm) και το αέριο που διέφυγε αναφλέγη αμέσως δίνοντας την εικόνα ενός παροδικού κατακόρυφου πυρσού. Στις 08:30 κατόρθωσαν να χρησιμοποιήσουν νερό από τα κανάλια και 15 βυτιοφόρα άρχισαν να ρίχνουν νερό. Έριχναν νερό σε όλες τις σφαίρες που ήταν κοντά η σε επαφή με τη φωτιά και όχι μόνο στην δεξαμενή στην οποία δημιουργήθηκε το πρόβλημα. Εκείνη τη στιγμή βρίσκονταν εκεί 150 περίπου άτομα.

Στις 08:40 η δεξαμενή με την εκροή διερράγη. Έσπασε σε 5 μεγάλα κομμάτια Περίπου 340 m<sup>3</sup> υγρού προπανίου ελευθερώθηκαν εξατμίστηκαν και δημιουργώντας μια μεγάλη φλεγόμενη εξωτερικά σφαίρα μαυροκόκκινου χρώματος που ακτινοβολούσε έντονα θερμότητα. Η πύρινη σφαίρα κάηκε σε μικρό χρονικό διάστημα.

Ένα κομμάτι από τα 5 έσπασε την υποστήριξη γειτονικής σφαίρας. Ένα άλλο κτύπησε σε άλλη σφαίρα ενώ ένα τρίτο ταξίδεψε 240 m νότια και προξένησε σοβαρές ζημιές στις σωληνώσεις μεταφοράς προϊόντος από τη μονάδα διύλισης στις δεξαμενές. Ένα άλλο κομμάτι έσπασε τις σωληνώσεις κοντά στις δεξαμενές υγρών καύσιμων πλωτής οροφής και φωτιές εκδηλώθηκαν σ' αυτήν την περιοχή.

Στις 08:55 οι πυροσβέστες αποσύρθηκαν. Στις 09:30 συνέβη διάρρηξη - έκρηξη της δίπλα δεξαμενής ενώ το περιεχόμενο άλλης εκχύθηκε από σπασμένες σωληνώσεις δυναμώνοντας τη φωτιά.

Η κατάσβεση ξανάρχισε στις 17:00 και συνεχίστηκε επί 48 ώρες έως ότου οι τρεις σφαίρες που ήταν γεμάτες με βουτάνιο ή προπάνιο ψηθθούν επαρκώς.

Ας σημειωθεί ότι δύο χιλιάδες άτομα μετακινήθηκαν από το FEYZIN μετά την πρώτη έκρηξη.

#### 4. Παρατηρήσεις

Η αρχική αιτία του συμβάντος ήταν λάθος ενέργεια του χειριστή. Το ότι απέτυχε στη συνέχεια να κλείσει τη βάνα οφείλεται στο ότι τραυματίστηκε από την εκροή, (θέμα για τη θέση στην οποία στεκόταν), στο ότι ήταν σκοτεινά και ο φωτισμός δεν ήταν επαρκής, και στο ότι δεν είχε το κατάλληλο κλειδί.

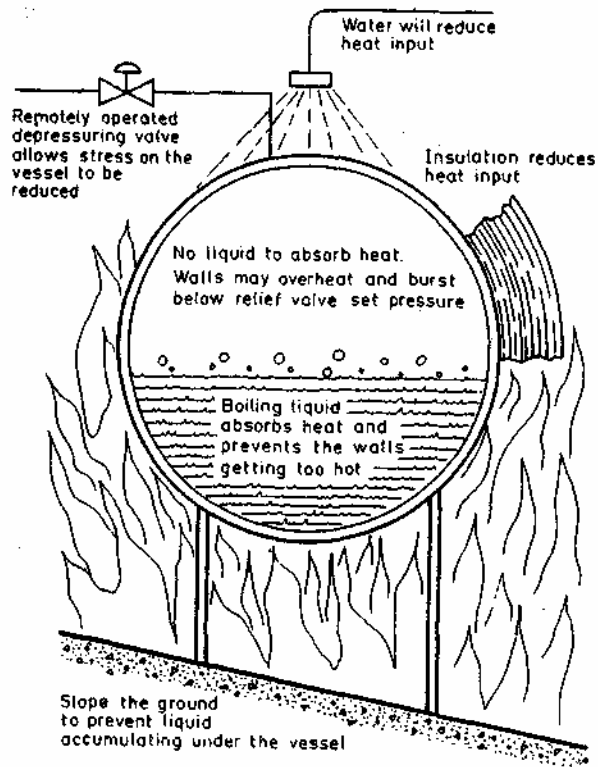


FIGURE 1.7 PREVENTING BLEVES IN LPG VESSELS

Στην εξέλιξη του συμβάντος συνεισέφερε.

- i. Το ότι δεν εσήμαναν συναγερμό αμέσως μετά την εκροή
- ii. Η καθυστέρηση άφιξης των πυροσβεστών. (10 λεπτά για τους πρώτους και 50 λεπτά για όλη τη δύναμη της πυρόσβεσης)
- iii. Το ότι δεν έκοψαν την κυκλοφορία στον δευτερεύοντα δρόμο.
- iv. Το ότι έριχναν νερό και στις 8 σφαίρες με αποτέλεσμα να μην επαρκεί το σύστημα νερού.
- v. Αυτή η ανεπάρκεια του συστήματος ύδρευσης.

Για την έκρηξη της δεξαμενής (BLEVE) πρέπει να σημειωθούν τα εξής:

- i. Η λειτουργία της βαλβίδας εκτόνωσης αποτρέπει αρχικά την έκρηξη αλλά στην συνέχεια η δεξαμενή γίνεται περισσότερο ευάλωτη. Αυτό γιατί κατεβαίνει η στάθμη του υγρού προπανίου και οι φλόγες αγγίζουν τοιχώματα δεξαμενής χωρίς υγρό προπάνιο εσωτερικά τα οποία υπερθερμαίνονται εξ' αιτίας αυτού και εξασθενούν, (δες σχήμα)

- ii. Πριν την έκρηξη ο ήχος της λειτουργίας της βαλβίδας γίνεται πιο οξύς.
- iii. Ένα πρόβλημα που μπορεί να παρουσιασθεί στο σύστημα ψύξης με κατακλιση νερού είναι το φράξιμο των μπεκ των εκτοξευτήρων νερού από άλατα.

## 5. Πρόσθετα θέματα σχετικά με κινδύνους μεγάλου ατυχήματος σε εγκαταστάσεις διωλιστηρίων.

Σε εγκαταστάσεις διωλιστηρίων μπορεί να εκδηλωθούν:

### 1) Συμβάντα σε εγκαταστάσεις διύλισης όπως κατά το ατύχημα της ΠΕΤΡΟΛΑ

#### 2) Εκρήξεις δεξαμενών υγραερίου

Οι καταστροφές, οι τραυματισμοί και οι θάνατοι στην περίπτωση αυτή προκαλούνται από ωστικό κύμα (περιορίζονται σε μικρή σχετικά ακτίνα γύρω από τη δεξαμενή) και από τη θερμική ακτινοβολία πύρινης σφαίρας φλεγόμενου εξωτερικά υγραερίου.

Ο τρόπος υπολογισμού των διαστάσεων της σφαίρας και της διάρκειας της δίδεται στις φωτοτυπίες σελίδων εκδόσεων της T.N.O

Οι τίτλοι των εκδόσεων και ο συνοπτικός πίνακας των περιεχομένων τους φαίνονται στις σχετικές φωτοτυπίες.

Οι προϋποθέσεις ενάρξεως εγκαύματος δευτέρου βαθμού δίδονται στο διάγραμμα 2.3 της αντίστοιχης φωτοτυπίας.

Οι επιπτώσεις εγκαυμάτων (πρόκληση ή μη θανάτων) εξαρτώνται κυρίως από το ποσοστό της επιφάνειας του δέρματος που έχει υποστεί έγκαυμα (αδιαφόρως βαθμού ακόμη και για εγκαύματα α' βαθμού) καθώς και από την ηλικία. Επιφάνεια δέρματος με εγκαύματα μεγαλύτερη του 20% συνεπάγεται και σημαντικό αριθμό θανάτων. Σχετικός πίνακας επισυνάπτεται.

Ας σημειωθεί ότι θα πρέπει να καθορίζεται η ακτίνα πέραν της οποίας έκθεση σε ενδεχόμενη ακτινοβολία από τη φλεγόμενη σφαίρα προπανίου ή άλλου υλικού δεν θα μπορεί να προκαλέσει εγκαύματα, να καθοριστεί δηλαδή η θεωρούμενη από πλευράς ενδεχόμενης θερμικής ακτινοβολίας ασφαλή περιοχή. Ως τέτοια ακτίνα μπορεί να ληφθεί η απόσταση εκείνη στην οποία η μέση ένταση ισχύος της ακτινοβολούμενης θερμότητας πέφτει στο  $1^{kw/m^2}$ . Για λόγους σύγκρισης αναφέρω ότι η ακτινοβολία του ήλιου, κατά το κατακαλόκαιρο το καταμεσήμερο ισοδυναμεί με ένταση θερμικής ακτινοβολίας ίση προς  $0,9^{kw/m^2}$ .

Αναφέρω ακόμη ότι το αποτέλεσμα έκθεσης σε ακτινοβολία είναι περίπου ανάλογο προς το γινόμενο  $Q^{4/3} \cdot t$  και όχι  $Q \cdot t$  όπου  $Q$  η ένταση της θερμικής ακτινοβολίας.

Στην περίπτωση ενδεχομένου BLEVE δεξαμενής υγραερίων το κύριο μέλημα είναι η εκ των προτέρων αντιμετώπιση των επιπτώσεων της θερμικής ακτινοβολίας. Για τους εγγύς ευρισκόμενους, κυρίως για τους εργαζομένους και την



## Appendix 2

### Dimensions of the BLEVE fireball [8]

Within the scope of the study "LPG Integraal" a literature study has been made of the characteristic properties of a BLEVE fireball. This resulted in the following relations between the diameter  $d_v$  (in m) and the duration (in s) of the fireball and the released mass  $m$  of the flammable material (in kg):

$$d_v = 3.86 m^{0.320} \quad t = 0.30 m^{0.320} \quad \text{in accordance with [1]}$$

$$d_v = 2.27 m^{0.333} \quad t = 0.18 m^{0.333} \quad \text{in accordance with [2]}$$

$$d_v = 5.5 m^{0.333} \quad t = 0.38 m^{0.333} \quad \text{in accordance with [3]}$$

$$d_v = 5.28 m^{0.277} \quad t = 1.099 m^{0.0966} \quad \text{in accordance with [4]}$$

$$d_v = 5.45 m^{0.333} \quad t = 1.34 m^{0.0167} \quad \text{in accordance with [5]}$$

$$d_v = 6.36 m^{0.325} \quad t = 2.57 m^{0.167} \quad \text{in accordance with [6]}$$

The following comments are given, in (he study, with respect to these results.

Brasie [2] has used the results obtained by High [1]. In the conversion to the Si-system, in [2], an error was committed. The correct formulas are:

$$d_v = 3.81 m^{0.333} \quad t = 0.30 m^{0.333} \quad \text{(B2.1)}$$

These formulas are derived from experiments with rocket fuels. These are mixtures of liquid fuel and liquid oxygen in a weight ratio 1:2.25,  $m$  is here the mass of the mixture; for a correction whereby  $m$  would be the mass of the fuel itself, (1) above transforms into:

$$d_v = 5.64 m^{0.333} \quad t = 0.444 m^{0.333} \quad \text{(B2.2)}$$

Marshall [3] only indicates results and states, in addition that these results have been obtained from data from NASA. Most probably, his results are also valid for rocket-fuel. For this reason, the same corrections are also made in this case. Consequently:

$$d_v = 8.15 m^{0.333} \quad t = 0.563 m^{0.333} \quad \text{(B2.3)}$$

Hasegawa and Soto [4] have performed experiments with different quantities of n-pentane, which has a boiling point of  $\pm 36^\circ\text{C}$ .

Sealed quantities were heated to 40 until 112°C, whereby the vapour pressure rose to 1.21 until  $7.7 \cdot 10^5$  Pa. leading to a condition similar to pressure storage of LPG. After the physical explosion a flash-evaporation of the overheated liquid took place. The formulas they give are:

$$d_v = 5,28 m^{0.277} \quad t = 1,1 m^{0.097} \quad (B2.4)$$

These results come from a "best curve-fitting" of the experimental results. Raj [5] and Hardee [6] have used formulas presented by Fay [7]. Fay and others give a theoretical derivation of the growth of the fireball. From small-scale tests of methane, ethane and propane, the values of the unknown coefficients had been determined. Raj [5] and Hardee [6] had made a wrong assumption: they had assumed that the combustion of a stoichiometric fuel-air mixture is taking place. This is contrary to the results of Fay (and others), who demonstrate that the mixture of combustion gases contains a surplus of nitrogen and oxygen. It is consequently suggested to use the results of Fay et al. instead of the ones of Raj [5] and Hardee [6]. The average result for methane, ethane and propane is:

$$d_v = (7.00 \pm 0.20) m^{1/3} \quad t = (2.63 \pm 0.30) m^{1/6} \quad (B2.5)$$

From formulas (2) to (5) (the following average results have been determined):

$$d_v = 6.48 m^{0.325} \quad t = 0.852 m^{0.26} \quad (B2.6)$$

A number of cases have, been checked, in the study, to see if formula B2.6 expresses a true condition. The agreement appears to be good for the maximum diameters. No data are available regarding the duration of the fireball.

επιχείρηση και τις γειτονικές, ισότιμα προς τις επιπτώσεις της θερμικής ακτινοβολίας πρέπει να αντιμετωπιστούν εκ των προτέρων οι επιπτώσεις του ωστικού κύματος. Η αντιμετώπιση αυτή αφορά κυρίως την πολιτεία και την ίδια την επιχείρηση και περιλαμβάνει τη λήψη μέτρων όπως η έγκαιρη ενημέρωση των γειτονικών επιχειρήσεων, της αστυνομίας, της τροχαίας και του λιμενικού, η σήμανση συναγερμού και ενδοεπιχειρησιακού και για τους περιοίκους, η απομάκρυνση των πλοίων, η εκτροπή της κυκλοφορίας, η διακοπή δρομολογίων των τραίνων, η ραδιοτηλεοπτική αλλά και άμεση ειδοποίηση των κατοίκων να μένουν σε κλειστούς χώρους για όσους αυτό τους προστατεύει, και φυσικά η έγκαιρη απομάκρυνση προς προκαθορισμένες ασφαλείς περιοχές των κατοίκων που μένουν επικίνδυνα κοντά, του προσωπικού των γειτονικών επιχειρήσεων και του προσωπικού της ίδιας της επιχείρησης.

Όλα αυτά τα μέτρα πρέπει να ληφθούν μετά την εκδήλωση του κινδύνου (φωτιά εξωτερική της δεξαμενής) και πριν την ενδεχόμενη έκρηξη. Σε χρονικό διάστημα δηλαδή αρκετά μικρό γεγονός που δημιουργεί δυσεπίγοντα προβλήματα προετοιμασίας και οργάνωσης της όλης επιχείρησης.

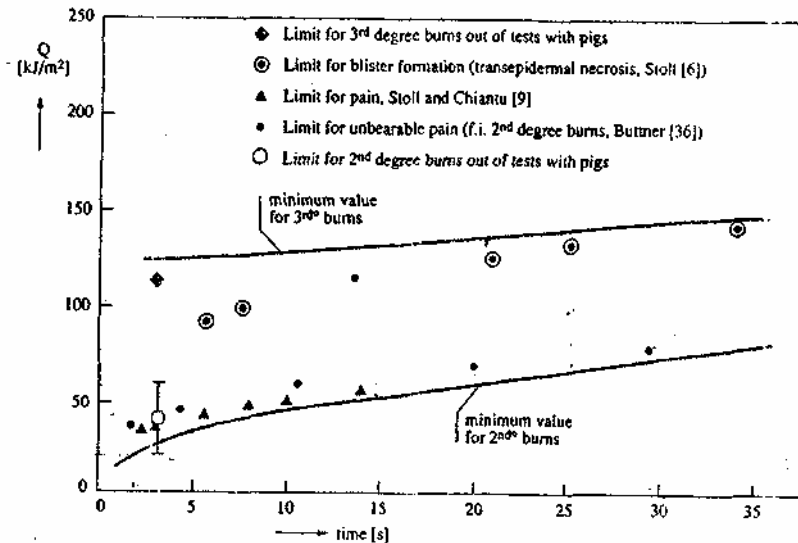


Fig. 2.3 Minimum values of the heat load (radiation dose) absorbed by the skin for second and third degree burns, for a given lime duration (according to the model of Hardee and Lee [7]), and experimental results.

### 3) Φωτιά σε μεγάλες δεξαμενές υγρών καυσίμων

Μπορεί να συμβεί σε κάθε είδους δεξαμενές και στις θεωρούμενες ως ασφαλέστερες δεξαμενές με πλωτή οροφή. Ένας τρόπος για να συμβεί θα ήταν να γύρει η οροφή από μονόπλευρο φορτίο, π.χ. φορτίο νερού βροχής που για κάποιο πρόβλημα δεν απομακρύνθηκε μέσω του συστήματος αποστράγγισης, και στη συνέχεια να προκληθεί σπινθήρας από την τριβή της οροφής με τα τοιχώματα της δεξαμενής. Το κύριο μέλημα σ' αυτές τις περιπτώσεις είναι να σβησθεί η φωτιά και να διατηρηθεί η αντοχή των τοιχωμάτων της δεξαμενής με ψύξη τους. Έργο εξαιρετικά δυσχερές εξ' αιτίας της μεγάλης ελεύθερης επιφάνειας που καίγεται και των υψηλών θερμοκρασιών που αναπτύσσονται.

Όσο προχωρεί η φωτιά και η στάθμη του καυσίμου χαμηλώνει το νερό που βρίσκεται στον πυθμένα, (νερό που έχει πέσει κατά την κατάσβεση), υπερθεμαίνεται και εκτινάσσεται τινάζοντας και μάζες καϊόμενου καυσίμου. Αυτό αφ' ενός καθιστά προβληματικότερη την προσέγγιση, αφ' ετέρου προκαλεί και νέες φωτιές. Αν η δεξαμενή καταρρεύσει θα πρέπει να αποκλεισθεί το να κυλήσει φλεγόμενο καύσιμο ανεξέλεγκτα προς διάφορες κατευθύνσεις, γι' αυτό γύρω από τις δεξαμενές υπάρχει βάση και τοιχείο επαρκούς ύφους και αντοχής από μπετό που κατασκευασμένο μπορεί να χωρέσει όλο το περιεχόμενο της δεξαμενής.

Για τον ίδιο σκοπό αλλά και για την όλη προσπάθεια της κατάσβεσης ιδιαίτερα σημαντικό είναι το να υπάρχει κατάλληλο και επαρκές σύστημα αποχέτευσης των υγρών κατάσβεσης που χρησιμοποιούνται και φυσικά

**Table 2.1 Relationship between age, percentage of burned area and mortality. (From The Lancet. 20 Nov. 1971).**

% Body area burned	Age (yr) -																		
	0-4	5-9	10-14	15-19	20-24	25-29	30-34	35-39	40-44	45-49	50-54	55-59	60-64	65-69	70-74	75-79	80		
93+	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
88-92	.9	.9	.9	.9	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
83-87	.9	.9	.9	.9	.9	.9	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
78-82	.8	.8	.8	.8	.9	.9	.9	.9	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
73-77	.7	.7	.8	.8	.8	.8	.9	.9	.9	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
68-72	.6	.6	.7	.7	.7	.8	.8	.8	.9	.9	.9	1	1	1	1	1	1	1	
63-67	.5	.5	.6	.6	.6	.7	.7	.8	.8	.9	.9	.9	1	1	1	1	1	1	
58-62	.4	.4	.4	.5	.5	.6	.6	.7	.7	.8	.9	.9	1	1	1	1	1	1	
53-57	.3	.3	.3	.4	.4	.5	.5	.6	.7	.7	.8	.9	.9	1	1	1	1	1	
48-52	.2	.2	.3	.3	.3	.3	.4	.5	.6	.6	.7	.8	.9	1	1	1	1	1	
43-47	.2	.2	.2	.2	.2	.3	.3	.4	.4	.5	.6	.7	.8	1	1	1	1	1	
38-42	.1	.1	.1	.1	.2	.2	.2	.3	.3	.4	.5	.6	.8	.9	1	1	1	1	
33-37	.1	.1	.1	.1	.1	.1	.2	.2	.3	.3	.4	.5	.7	.8	.9	1	1	1	
28-32	0	0	0	0	.1	.1	.1	.1	.2	.2	.3	.4	.6	.7	.9	1	1	1	
23-27	0	0	0	0	0	0	.1	.1	.1	.2	.2	.3	.4	.6	.7	.9	1	1	
18-22	0	0	0	0	0	0	0	.1	.1	.1	.1	.2	.3	.4	.6	.8	.9	1	
13-17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	.1	.1	.1	.2	.3	.5	.6	.7	1	
8-12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	.1	.1	.1	.2	.3	.5	.5	1	
3-7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	.1	.1	.2	.3	.4	1	
0-2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	.1	.1	.2	.2	1	

The curing time for deep second or third degree burns can be set at, respectively, 14-21 and 21 days. Formation of blisters is considered to be superficially of second degree.

επάρκεια νερού και πυροσβεστικών μέσων.

Στην περίπτωση τέτοιας φωτιάς ο βασικός κίνδυνος για τους εκτός των εγκαταστάσεων προέρχεται από πυκνούς μαύρους καπνούς που θα εκλύονται άφθονοι από τη φλεγόμενη δεξαμενή και θα κατακλύζουν την γύρω σχηματίζει δεύτερη χαμηλού ύψους και μεγάλης επιφάνειας ανοιχτή δεξαμενή η οποία περιοχή εξαπλούμενοι κατά τη φορά του ανέμου όσο διαρκεί η φωτιά. Για μεγάλη δεξαμενή μια τέτοια φωτιά μπορεί να κρατήσει και 5 ημέρες.

Οι ρύποι που περιέχονται στους καπνούς είναι οξείδια του Αζώτου, Μονοξείδιο και διοξείδιο του άνθρακα, διοξείδιο του θείου και αιρούμενα λεπτά ή βαρύτερα σωματίδια στερεάς ύλης. Για τις πλείστες των περιπτώσεων επικίνδυνες συγκεντρώσεις δημιουργούνται για το SO<sub>2</sub>.

Πρέπει να σημειωθεί ότι για το SO<sub>2</sub> το όριο έκθεσης των εργαζομένων έχει ορισθεί με βάση τις επιδράσεις του στο ανώτερο αναπνευστικό (στόμα, μύτη) γιατί είναι ευδιάλυτο στα υγρά του στόματος και της μύτης, και εκεί διαλύεται συκρατείται και επιδρά. Με την παρουσία όμως λεπτόκοκων αιρούμενων σωματιδίων τα πράγματα αλλάζουν. Τα σωματίδια αυτά αφ' ενός εισχωρούν μέχρι τις κυψαλίδες των πνευμόνων, αφ' ετέρου γίνονται φορείς μορίων SO<sub>2</sub> που το μεταφέρουν εκεί και εκεί αυτό επιδρά. Έχουμε δηλαδή περίπτωση πολλαπλασιαστικής συνέργειας. Αποτέλεσμα να έχουν εκδηλωθεί σε τέτοιες περιπτώσεις σοβαρές βλάβες της υγείας ή και θάνατοι με έκθεση σε συγκεντρώσεις ίσες περίπου με το 1/10 του μορίου έκθεσης των εργαζομένων (**όριο εκθέσεως των εργαζομένων για παρουσία μόνο SO<sub>2</sub> :13.000 μg/m<sup>2</sup>**, θάνατοι με ταυτόχρονη παρουσία λεπτόκοκων εισπνευσίμων σωματιδίων : Για έκθεση **1 ώρας με συγκέντρωση 6.000 μg/m<sup>2</sup>**, για έκθεση **1 ημέρας με συγκέντρωση 2.000 μg/m<sup>2</sup>** για έκθεση **4 ημερών με συγκέντρωση SO<sub>2</sub> ίση προς 1.400 μg/m<sup>2</sup>**).

Θα προσθέσω τέλος ότι ο εκ των προτέρων υπολογισμός της συγκέντρωσης του καπνού και των ρύπων στις διάφορες κατευθύνσεις και αποστάσεις για ενδεχόμενη φωτιά σε δεξαμενή παρουσιάζει πολλές αβεβαιότητες και σε περίπτωση πραγματικού περιστατικού θα πρέπει να συγκρίνονται οι πραγματικές τιμές συγκέντρωσης με τις προβλεπόμενες, σε συγκεκριμένα σημεία, και βάσει της σύγκρισης να διορθώνονται οι προβλέψεις και να εκτιμώνται οι ενδεχόμενοι κίνδυνοι για τον πληθυσμό ώστε να λαμβάνονται οι σωστές αποφάσεις.

Μια ακόμα συνέπεια από τέτοιες φωτιές είναι η ρύπανση του εδάφους και των κτηρίων, ο καθαρισμός των οποίων εφ' ενός είναι εξαιρετικά δυσχερές, αφ' ετέρου κοστίζει πολύ μεγάλα ποσά.

## Γ. ΤΟ ΑΤΥΧΗΜΑ ΣΤΟ ΒΗΟΡΑΛ (ΙΝΔΙΑ)

1. Νωρίς το πρωί στις 3 Δεκεμβρίου 1984 μια βαλβίδα εκτονώσεως άνοιξε για πολύ σε δοχείο αποθήκευσης που περιείχε αέριο, υψηλής τοξικότητας (CH<sub>3</sub>NCO: Methyl isocyanate ή **MIC**) στις εγκαταστάσεις της εταιρείας Union Carbide India Ltd στο Bhopal της Ινδίας. Ένα σύννεφο αερίου εκλύθηκε και επεκτάθηκε στις κατοικίες και στις παράγκες κοντά στις εγκαταστάσεις. Μερικές εκατοντάδες άτομα πέθαναν την ίδια μέρα ενώ περίπου 2.000 άτομα πέθαναν μέσα σε σχετικά σύντομο χρονικό διάστημα και δεκάδες χιλιάδες υπέστησαν σοβαρές βλάβες της υγείας τους. Η επίσημη εκτίμηση της Ινδικής κυβέρνησης ήταν 1.754 νεκρά δύο χρόνια μετά το συμβάν, 3.150 νεκρά το 1989, 4.000 το 1994. Άλλες περιπτώσεις που

αναφέρονται είναι 30.000 περιπτώσεις μόνιμης ή ολικής ανικανότητας και 50.000 ελαφρότερες περιπτώσεις. Κατά τον διευθυντή των υπηρεσιών υγείας της περιοχής 170.000 άτομα προσέφυγαν στις υπηρεσίες νοσοκομείων ως επί το πλείστον για βλάβες πνευμόνων και ματιών. Μερικές κατοικημένες περιοχές που ρυπάνθηκαν από το νέφος αερίου εκατοικούντο επί 100 και πλέον έτη. Μερικές άλλες είχαν κατοικηθεί τις τελευταίες δεκαετίες πριν το ατύχημα. Το εργοστάσιο άρχισε να λειτουργεί στο Bhopal το 1969.

## 2. Τεχνικές -οικονομικές πληροφορίες

Το MIC ( $\text{CH}_3\text{NCO}$ ) είναι υγρό με θερμοκρασίες βρασμού  $39^\circ \text{C}$ . Έχει μικρή διαλυτότητα στο νερό (6,7%). Είναι σχετικά ευσταθής ένωση όταν είναι ξηρή και καθαρή, αλλά αντιδρά έντονα, και ειδικά μπορεί να πολυμερισθεί, και αντιδρά έντονα με το νερό. Είναι εύφλεκτη, έχει σημείο ανάφλεξης (με σπινθήρα)  $-18^\circ \text{C}$  και κάτω όριο αναφλεξιμότητας είναι 5,3 %. Είναι βιολογικά δραστική και υψηλής τοξικότητας. Η οριακή τιμή μέσης συγκέντρωσης της MIC για έκθεση εργαζομένων επί 40 ώρες την εβδομάδα είναι 0,02 p.p.m. (μέρη ανά εκατομμύριο) τιμή πολύ χαμηλή σε σχέση με τις αντίστοιχες τιμές για άλλες τοξικές ουσίες. Είναι επίσης ερεθιστική και προκαλεί πνευμονικό οίδημα.

Πολυμερίζεται με έκλυση θερμότητας. Εξωθερμική είναι η αντίδραση της με το νερό.

Τα δοχεία στα οποία ήταν αποθηκευμένη είχαν κυλινδρικά οριζόντια διαμέτρου 2.5 m και μήκους 12 m.

Είχαν προδιαγραφεί να αντέχουν πίεση 40 psi σε θερμοκρασία  $120^\circ \text{C}$  και ήταν δοκιμασμένα σε πίεση 60 psi.

Ένα σύστημα πήξης κρατούσε τη θερμοκρασία του περιεχομένου της στους  $0^\circ \text{C}$  με την κυκλοφορία του νερού ψύξεως από εξωτερικό εναλλάκτη θερμότητας. Υπήρχε σε κάθε δοχείο με την MIC ρυθμιστής πίεσης που περιελάμβανε βαλβίδα μείωσης της πίεσης που επιτυγχανόταν με ελευθέρωση ατμών. Κάθε δοχείο έφερε επίσης βαλβίδα ασφαλείας. Υπήρχε ακόμα σύστημα συναγεμού για υψηλές θερμοκρασίες. Οι εγκαταστάσεις του εργοστασίου είχαν δυνατότητα παραγωγής 5.250 te ανά έτος αλλά η αγορά ήταν μικρότερη. Η παραγωγή έφθασε τους 2.704 te το 1981 (η μέγιστη) και έπεσε στους 1.657 te το 1983. Σ' αυτό το επίπεδο παραγωγής υπήρχε πρόβλημα απόδοσης κέρδους από τη λειτουργία του εργοστασίου. Πριν το ατύχημα η διοίκηση του εργοστασίου είχε περάσει στην Αμερικανική μητρική εταιρεία.

## 3. Προγενέστερα συμβάντα

Το 1982 μία ομάδα ειδικών για την ασφάλεια επισκέφτηκε το εργοστάσιο. Η αναφορά τους περιέλαβε παρατηρήσεις για κινδύνους που περιελάμβαναν:

- Πιθανότητα διαφυγής τοξικών υλικών όπως το φωσγένιο ή η MIC από τους χώρους αποθήκευσή τους.
- Ανεπάρκεια ή δυσλειτουργίες των συστημάτων καταιωνισμού με νερό σε πολλά τμήματα των εγκαταστάσεων
- Ανεπαρκές πρόγραμμα συντήρησης για τις βαλβίδες ασφαλείας και τα όργανα.
- Μη ικανοποιητική διαδικασία ξεκινήματος - διακοπής λειτουργιών
- Προβλήματα που δημιουργούνται από συχνές αλλαγές του προσωπικού, ειδικότερα στις λειτουργίες.

Μετά την αναφορά αυτή οι βαλβίδες ασφαλείας αντικαταστάθηκαν , αλλά τα προβλήματα ξαναδημιουργήθηκαν. Όταν συνέβη το ατύχημα στο δοχείο 610 (περιείχε MIC) υπήρχαν δυσλειτουργίες των οργάνων επί ένα και πλέον έτος.

Προγενέστερα τον Δεκέμβριο του 1982 τρεις εργάτες ανέπνευσαν φωσγένιο και ο ένας πέθανε.

Τον Οκτώβριο του 1982 τρεις εργάτες τραυματίστηκαν από διαφυγή Υδροχλωρίου. Τον Ιούνιο του 1984 η μονάδα ψύξεως της MIC τέθηκε εκτός λειτουργίας.

Εξ' άλλου στο δοχείο 610 η βαλβίδα μειώσεως της πίεσης (όχι η βαλβίδα ασφαλείας) αποτύγχανε στο να κρατήσει σταθερά τη άνω συνήθη πίεση λειτουργίας.

Προβλήματα υπήρχαν ακόμη στο σύστημα συναγερμού για υψηλή θερμοκρασία και στους δείκτες της στάθμης του προϊόντος στα δοχεία.

Οι εργάτες στις 2 Δεκεμβρίου του 1984 είχαν εντολή να κάνουν συντήρηση σε 4 φίλτρα βαλβίδων ασφαλείας. Υπήρξε η άποψη ότι μπορεί να εισήλθε κατά τη διαδικασία αυτή νερό στην αποθηκευμένη στο δοχείο στο MIC.

#### 4. Το ατύχημα

Το βράδυ της 2 Δεκεμβρίου μετά την αλλαγή βάρδιας ο χειριστής στο control room σημείωνε ότι η πίεση στο δοχείο ήταν 10 psi. Ήταν ψηλότερη από την κανονική αλλά μέσα στα όρια λειτουργίας χωρίς κίνδυνο του δοχείου (2-25 psi). Ταυτόχρονα ο χειριστής ανέφερε διαφυγή MIC στο τμήμα επεξεργασίας. Μία ώρα αργότερα (ώρα 00:15) χειριστής ανέφερε πίεση στο δοχείο 610 ίση προς 30 psi και γρήγορη αύξηση της πίεσης. Κάλεσε τον επιβλέποντα και έτρεξε στο δοχείο να δει τι συμβαίνει. Άκουσε τριγμούς από το δοχείο και έναν οξύ θόρυβο. Επέστρεψε στην αίθουσα ελέγχου και προσπάθησε να ξεκινήσει τη διαδικασία καθαρισμού αερίων στην ειδική για το σκοπό αυτό εγκατάσταση (VGS) αλλά η εγκατάσταση είχε τεθεί εκτός λειτουργίας από τον Οκτώβριο ως μη απαραίτητη και δεν μπορούσε χωρίς προετοιμασία να ξαναλειτουργήσει. Στις 00:20' ο επιβλέπων πληροφορήθηκε διαφυγή αερίων. Στις 00:45 οι λειτουργίες στη μονάδα παραγωγής σταμάτησαν εξ' αιτίας υψηλής συγκέντρωσης MIC. Στις 01:00 ένας χειριστής ενεργοποίησε τη σειρήνα συναγερμού για διαφυγή , που σταμάτησε μετά από 4 λεπτά και δεν ήταν πλέον δυνατό να τεθεί ξανά από την ίδια θέση σε λειτουργία. Περίπου την ίδια ώρα χειριστής διαπίστωσε διαφυγή MIC από την στήλη του VGS προς την ατμόσφαιρα και ενεργοποίησε το σύστημα καταιωνισμού της στήλης με

νερό για να περιορίσει τη δημιουργία ατμών. Νερό έριξαν επίσης απ' ευθείας στο δοχείο (610) αποθήκευσης της MIC. Οι ατμοί που δημιουργήθηκαν από τη επαφή του νερού με την επιφάνεια του δοχείου έδειξαν ότι το δοχείο ήταν υπέρθερμο. Ένας χειριστής σκαρφάλωσε στο δοχείο για να κλείσει με τα χέρια του τη βαλβίδα ασφαλείας αλλά έπεσε σπάζοντας και τα δυο του πόδια.

Μεταξύ της 01:30 και 02:30' η βαλβίδα ασφαλείας στο δοχείο 610 έκλεισε και η διαφυγή MIC σταμάτησε.

Στις 02:30' η σειρήνα συναγερμού ενεργοποιήθηκε πάλι από άλλη θέση.

Το νέφος από αέρια MIC διαχύθηκε από ψηλά πάνω από το εργοστάσιο στις γύρω λαϊκές κατοικίες παράγκες και τρώγλες. Ο σιγανός αέρας ευνοούσε μια τέτοια διασπορά. Οι άνθρωποι στα σπίτια γύρω αισθάνθηκαν τον ερεθισμό από το αέριο. Πολλοί έτρεξαν έξω από τα σπίτια τους, μερικοί κατευθύνθηκαν προς το εργοστάσιο. Γρήγορα άνθρωποι και ζώα άρχισαν να πεθαίνουν.

Στην περιοχή του σταθμού του τραίνου ,2 km από το εργοστάσιο ζούσαν 10.000 άνθρωποι. Αναφέρθηκε ότι μέσα σε λίγα λεπτά 150 πέθαναν, 200 παρέλυσαν ,600 έχασαν τις αισθήσεις τους και 5000 έπαθαν σοβαρές βλάβες της υγείας τους. Το νέφος των τοξικών αερίων κρεμόταν στην περιοχή ολόκληρη την ημέρα της 3 ης Δεκεμβρίου. Κατά τη διάρκεια της ημέρας σταμάτησε να κινείται προς την πόλη αλλά αυτό ξανάγινε κατά τη διάρκεια της νύχτας.

Τελικά σχόλια δεν θα υπάρξουν. Τα σφάλματα και οι ελλείψεις είναι πρόδηλες. Προβληματισμό προξενεί το αν οι οικονομικές δυσκολίες παρακίνησαν την πλημμελή τήρηση μέτρων ασφάλειας και την κατάργηση διαδικασιών και εγκαταστάσεων που είχαν σχεδιαστεί και κατασκευαστεί για την ασφάλεια της λειτουργίας, των εγκαταστάσεων των εργαζομένων και των περιοίκων.

Προβληματίζει ακόμη το αν οι υπεύθυνοι να αποφασίζουν είχαν επίγνωση του μεγέθους των κινδύνων.



# ΟΔΙΚΗ ΜΕΤΑΦΟΡΑ ΕΠΙΚΙΝΔΥΝΩΝ ΕΜΠΟΡΕΥΜΑΤΩΝ

**Κ. Παπαδόπουλος**

Μηχανολόγος Ηλεκτρολόγος Ε.Μ.Π.

Διευθυντής Υ.Μ.Ε.

## 1. ΓΕΝΙΚΑ

Επικίνδυνα εμπορεύματα είναι ουσίες και είδη από τα οποία μπορούν να προκύψουν κίνδυνοι για το περιβάλλον, το κοινωνικό σύνολο, τη ζωή και την υγεία των ανθρώπων και των ζώων καθώς και για τη δημόσια τάξη και ασφάλεια, εξαιτίας της φύσης τους, των ιδιοτήτων τους ή της κατάστασης τους γενικότερα, σε συνδυασμό και με την μεταφορά τους.

Η βιομηχανία και οι άλλες δραστηριότητες του ανθρώπου απαιτούν την καθημερινή μεταφορά μεγάλων ποσοτήτων επικίνδυνων εμπορευμάτων.

Η μεταφορά των εμπορευμάτων αυτών, στο μεγαλύτερο ποσοστό τους, που ξεπερνά το 65%, γίνεται οδικώς. Το 15% μεταφέρεται σιδηροδρομικώς, το 20% με θαλάσσια μεταφορικά μέσα και ελάχιστα φορτία επικίνδυνων εμπορευμάτων μεταφέρονται αεροπορικώς.

Για να προληφθούν και να αντιμετωπισθούν οι κίνδυνοι που προκαλούνται από τη μεταφορά των επικίνδυνων εμπορευμάτων, πρέπει να εφαρμόζονται αυστηρές προδιαγραφές, οι οποίες προβλέπονται από διεθνείς κανονισμούς και συμφωνίες.

## 2. ΝΟΜΟΘΕΣΙΑ ΠΟΥ ΔΙΕΠΕΙ ΤΗ ΜΕΤΑΦΟΡΑ ΕΠΙΚΙΝΔΥΝΩΝ ΕΜΠΟΡΕΥΜΑΤΩΝ

Το βασικό νομοθέτημα για τις διεθνείς οδικές μεταφορές επικίνδυνων εμπορευμάτων στον Ευρωπαϊκό χώρο, είναι η "Ευρωπαϊκή Συμφωνία για τη Διεθνή Οδική Μεταφορά Επικίνδυνων Εμπορευμάτων" η οποία είναι περισσότερο γνω-

στη σαν "Συμφωνία ADR", από τα αρχικά του τίτλου της Συμφωνίας στο Γαλλικό Πρότυπο (*Accord Dangerous Routier*).

Η Συμφωνία αυτή συντάχθηκε από την "Οικονομική Επιτροπή για την Ευρώπη του Οργανισμού Ηνωμένων Εθνών" και υπογράφηκε στις 30 Σεπτεμβρίου 1957 στη Γενεύη.

Μέχρι σήμερα έχουν προσχωρήσει στη Συμφωνία αυτή όλα σχεδόν τα Ευρωπαϊκά κράτη. Από τις όμορες με την Ελλάδα χώρες δεν έχουν υπογράψει τη Συμφωνία η Αλβανία και η Τουρκία..

Με τη "Συμφωνία ADR" ορίζεται ποια είναι τα επικίνδυνα εμπορεύματα τα οποία απαγορεύεται να μεταφέρονται οδικώς, ποια επιτρέπεται να μεταφέρονται και τους όρους και τις προϋποθέσεις υπό τις οποίες πρέπει να γίνεται η μεταφορά τους.

Η Ευρωπαϊκή Ένωση, αντιμετώπισε το θέμα της οδικής μεταφοράς επικίνδυνων εμπορευμάτων με την έκδοση της Οδηγίας 94/55/EK, η οποία έχει ενσωματώσει στο κείμενο της και την παραπάνω "Συμφωνία ADR"

Παράλληλα με την Οδηγία 95/50/EK αντιμετώπισε και το θέμα του ελέγχου των οδικών μεταφορών επικίνδυνων εμπορευμάτων.

Συγκεκριμένα με τη Οδηγία αυτή καθιερώνεται ο δειγματοληπτικός έλεγχος στο δρόμο των οχημάτων που μεταφέρουν επικίνδυνα εμπορεύματα.

Με τον τρόπο αυτό τόσο η Συμφωνία ADR, που καθορίζει τους όρους και τις διαδικασίες μεταφοράς των επικίνδυνων εμπορευμάτων όσο και η Οδηγία 95/50/EK που προβλέπει τον έλεγχο των μεταφορών αυτών, γίνονται εθνική νομοθεσία των χωρών μελών της Ευρωπαϊκής Ένωσης και επομένως οι διατάξεις αυτές ισχύουν και για τις εθνικές τους μεταφορές.

Η χώρα μας κύρωσε τη Συμφωνία ADR το έτος 1987, με τον νόμο 1741/1987 (ΦΕΚ 225Α/21.12. 87) και έκτοτε η Συμφωνία αυτή αποτελεί την νομοθεσία της Ελλάδας, για τις διεθνείς μεταφορές.

Με την 71538/2968/97(ΦΕΚ821B) απόφαση του Υπουργού Μεταφορών και Επικοινωνιών έγινε αποδεκτό το αναθεωρημένο κείμενο της Συμφωνίας ADR, της 1ης Μαΐου 1995.

Παράλληλα προωθείται η έκδοση Προεδρικού Διατάγματος για την εναρμόνιση της Ελληνικής νομοθεσίας με την Οδηγία 94/55/EK, ώστε η Συμφωνία ADR να ισχύει και για τις εθνικές μεταφορές επικίνδυνων εμπορευμάτων στον Ελληνικό χώρο.

- Για τις διεθνείς σιδηροδρομικές μεταφορές επικίνδυνων εμπορευμάτων

ισχύει ο Κανονισμός "RID".

- Για τις εθνικές και διεθνείς σιδηροδρομικές μεταφορές επικίνδυνων εμπορευμάτων ισχύει η Οδηγία 96/49/ΕΚ της ΕΕ στο κείμενο της οποίας ενσωματώθηκε, σαν Παράρτημα, και ο Κανονισμός "RID".
- Για την αεροπορική μεταφορά επικίνδυνων εμπορευμάτων ισχύουν οι σχετικές διατάξεις της ΙΑΤΑ και παράλληλα προωθείται η σύνταξη Οδηγίας της Ευρωπαϊκής Ένωσης.
- Για τις θαλάσσιες μεταφορές επικίνδυνων εμπορευμάτων ισχύει ο Κανονισμός Ι.Μ.Ο.

### 3. ΣΥΜΦΩΝΙΑ ADR-ΔΟΜΗ ΚΑΙ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ

Η Συμφωνία ADR αποτελείται από τρία βασικά μέρη, τη "Συμφωνία πλαίσιο" και τα Παραρτήματα Α και Β.

Η "Συμφωνία πλαίσιο" καθορίζει το πεδίο εφαρμογής και τις δεσμεύσεις των κρατών που έχουν την έχουν υπογράψει.

Το βασικό άρθρο της είναι το 2, το οποίο ουσιαστικά λέει ότι με εξαίρεση ορισμένα πολύ επικίνδυνα εμπορεύματα, όλα τα άλλα μπορούν να μεταφερθούν οδικά εφ' όσον πληρούν τις διατάξεις των Παραρτημάτων Α και Β της Συμφωνίας.

**Το Παράρτημα Α** της Συμφωνίας ADR αναφέρεται στις διατάξεις που αφορούν τις επικίνδυνες ύλες και είδη, και περιλαμβάνει τις ακόλουθες βασικές διατάξεις :

- την κατάταξη των επικίνδυνων υλικών σε κλάσεις,
- τις ειδικές "προδιαγραφές μεταφοράς" που ισχύουν για τα υλικά της κάθε κλάσης
- τους γενικούς και ειδικούς όρους συσκευασίας για τα υλικά της κάθε κλάσης
- τις ετικέτες κινδύνου που τοποθετούνται επάνω στα επικίνδυνα υλικά και στις συσκευασίες τους

**Το Παράρτημα Β** αναφέρεται στις διατάξεις που αφορούν τα μέσα μεταφοράς και την ίδια την μεταφορά και περιλαμβάνει:

- τις τεχνικές προδιαγραφές των οδικών οχημάτων που μεταφέρουν επικίνδυνα εμπορεύματα και τον ειδικό εξοπλισμό τους
- τα συνοδευτικά έγγραφα μεταφοράς

- τη σήμανση των οχημάτων και τις ετικέτες κινδύνου που τοποθετούνται στα μεταφερόμενα υλικά
- την εκπαίδευση των οδηγών των οχημάτων
- τις ειδικές προδιαγραφές των βυτιοφόρων οχημάτων
- αλφαβητικό και αριθμητικό κατάλογο των επικίνδυνων υλικών με τους αριθμούς UN

Η Συμφωνία ADR είναι ένα δυναμικό νομοθέτημα που παρακολουθεί συνεχώς την τεχνολογική εξέλιξη που αφορά τα οχήματα μεταφοράς επικίνδυνων εμπορευμάτων, τον εξοπλισμό τους, τις επικίνδυνες ύλες, τη συσκευασία των υλών αυτών και γενικότερα όλα τα θέματα που είναι σχετικά με τις μεταφορές της κατηγορίας αυτής.

Παράλληλα λαμβάνει υπόψη της την προστασία του περιβάλλοντος και την προστασία των εργαζομένων.

## 4. ΚΑΤΑΤΑΞΗ ΤΩΝ ΕΠΙΚΙΝΔΥΝΩΝ ΕΜΠΟΡΕΥΜΑΤΩΝ

### 4.1 Κλάσεις επικίνδυνων εμπορευμάτων

Τα επικίνδυνα εμπορεύματα, ανάλογα με τις ιδιότητες τους, χωρίζονται σε εννέα κλάσεις. Κριτήριο για την ένταξη ενός υλικού σε κάποια κλάση είναι το είδος του κινδύνου που εγκυμονεί.

- **Κλάση 1**      **Εκρηκτικά**
- **Κλάση 2**      **Αέρια: πεπιεσμένα, υγροποιημένα, ή διαλυμένα υπό πίεση**
- **Κλάση 3**      **Εύφλεκτα υγρά**
- **Κλάση 4.1**     **Εύφλεκτα στερεά**
- **Κλάση 4.2**     **Εύφλεκτα στερεά ή ύλες υποκείμενες σε αυτόματη καύση**
- **Κλάση 4.3**     **Ύλες που βγάζουν εύφλεκτα αέρια σε επαφή με το νερό**
- **Κλάση 5.1**     **Οξειδωτικές ύλες**
- **Κλάση 5.2**     **Οργανικά υπεροξειδία**
- **Κλάση 6.1**     **Τοξικές ύλες**
- **Κλάση 6.2**     **Απεχθείς, νοσογόνες και μολυσματικές ύλες**
- **Κλάση 7**      **Ραδιενεργές ύλες**
- **Κλάση 8**      **Διαβρωτικές ύλες**
- **Κλάση 9**      **Διάφορες επικίνδυνες ύλες και είδη**

## 4.2 Πίνακας κατάταξης επικίνδυνων υλικών σε κλάσεις

♦	<b>Κλάση 1</b>	<b>Εκρηκτικά.</b> <b>Εκρηκτικές ύλες και είδη</b> , όπως: βαμβακοπυρίτιδα, φυσίγγια πεπιεσμένης μελανής πυρίτιδας, μελανή πυρίτιδα, κ.λ.π. <b>Είδη γεμισμένα με εκρηκτικές ύλες</b> , όπως: εμπρηστικά φυσίγγια, εμπύρια, ποροκροτητές, φυσίγγια κυνηγιού, πυροσωλήνες, καπνογόνοι μηχανισμοί κ.λ.π. <b>Αναφλεκτήρες, πυροτεχνήματα και Παρόμοια εμπορεύματα</b> , όπως: σπίρτα, εμπρηστικές βόμβες, βεγγαλικά, καπνογόνες ύλες.
♦	<b>Κλάση 2</b>	<b>Αέρια: πεπιεσμένα, υγροποιημένα, ή διαλυμένα υπό πίεση</b> όπως: άζωτο, οξυγόνο, υδρογόνο, μεθάνιο, φθόριο, χλώριο, φυσικό αέριο, αέριο πόλεως, ιαμμωνία, αργό, ήλιον, βουτάνιο, προπάνιο, αιθάνιο, υδροχλώριο, υδρόθειο, μονοξειδίο του άνθρακα, διοξειδίο του άνθρακα, διανεμητές
♦	<b>Κλάση 3</b>	<b>Εύφλεκτα υγρά</b> , όπως: βενζίνη, πετρέλαιο, κηροζίνη, ορυκτά έλαια, υδρογονάνθρακες, παρασιτοκτόνα κ.λ.π.
♦	<b>Κλάση 4.1</b>	<b>Εύφλεκτα στερεά</b> , όπως: ξυλάνθρακας, πριονίδι, ροκανίδια, άχρηστα χαρτιά, σανός, άχυρο, φελλός σε σκόνη ή κόκκων, θείον, κυτταροειδή, λιγνίτης, κόκ, γαιάνθρακας, καουτσούκ, κ.λ.π.
♦	<b>Κλάση 4.2</b>	<b>Εύφλεκτα στερεά ή ύλες υποκείμενες σε αυτόματη καύση</b> , όπως: λευκός και κίτρινος φωσφόρος, ρητίνες, ρητινέλαιο, κατάλοιπα πετρελαίου κ.λ.π.
♦	<b>Κλάση 4.3</b>	<b>Ύλες που βγάζουν εύφλεκτα αέρια σε επαφή με το νερό</b> όπως: κάλιο, νάτριο, ασβέστιο, ανθρακασβέστιο, τριφθοριούχο βόριο κ.λ.π.
♦	<b>Κλάση 5.1</b>	<b>Οξειδωτικές ύλες</b> , όπως: υδατικά διαλύματα υπεροξειδίου του υδρογόνου, υπερχλωρικό οξύ, νιτρικό αμμώνιο, λιπάσματα νιτρικού αμμωνίου
♦	<b>Κλάση 5.2</b>	<b>Οργανικά υπεροξειδία</b> όπως: υπεροξειδίο διτριτοταγούς βουτυλίου κ.λ.π.
♦	<b>Κλάση 6.1</b>	<b>Τοξικές ύλες</b> όπως: υδροκυανικό οξύ, ενώσεις: αρσενικού, υδραργύρου, αντιμονίου, βαρίου, καδμίου, μολύβδου, κ.λ.π.
♦	<b>Κλάση 6.2</b>	<b>Απεχθείς, νοσογόνες και μολυσματικές ύλες</b> , όπως: νοπά κόκαλα εντόσθια, αδένες, κοπριά, περιττώματα, άλλες ύλες ζώων, οικιακά λύματα κ.λ.π.
♦	<b>Κλάση 7</b>	<b>Ραδιενεργές ύλες</b>
♦	<b>Κλάση 8</b>	<b>Διαβρωτικές ύλες</b> , όπως: θειικό οξύ, νιτρικό οξύ, διάλυμα καυστικής σόδας κ.λ.π.
♦	<b>Κλάση 9</b>	<b>Διάφορες επικίνδυνες ύλες και είδη</b> όπως: άσβεστος, PC B' S (κλοφέν), συσκευές που περιέχουν PCB' S (π.χ. μετασηματιστές) κ.λ.π.

### 4.3 Περιοριστικές και μη περιοριστικές κλάσεις

Οι εννέα κλάσεις των επικίνδυνων εμπορευμάτων χωρίζονται σε δύο βασικές ομάδες, στις περιοριστικές και στις μη — περιοριστικές κλάσεις: συλλογική εγγραφή

- **Περιοριστικές είναι οι κλάσεις 1 και 7, δηλαδή οι εκρηκτικές ύλες και οι ραδιενεργές ύλες**

Από τις ύλες που καλύπτονται κάτω από τους τίτλους των περιοριστικών κλάσεων, μόνο εκείνες που αναφέρονται ονομαστικά ή καταχωρούνται σε μία **συλλογική εγγραφή** γίνονται δεκτές για μεταφορά και τότε μόνο υπό τους όρους που αναφέρονται στο αντίστοιχο περιθώριο της Συμφωνίας A. D. R. Οι υπόλοιπες ύλες που καλύπτονται κάτω από τους τίτλους των περιοριστικών κλάσεων, αλλά δεν αναφέρονται ονομαστικά ή δεν καταχωρούνται σε μία συλλογική εγγραφή, δεν γίνονται δεκτές για μεταφορά.

- **Μη περιοριστικές είναι όλες οι υπόλοιπες κλάσεις, εκτός από την κλάση 1 και την κλάση 7. Δηλαδή μη περιοριστικές είναι οι κλάσεις 2,3,4.1,4.2,4.3,5.1,5. 2,6.1,6.2,8 και 9.**

Από τις ύλες που καλύπτονται κάτω από τους τίτλους των μη περιοριστικών κλάσεων, θεωρούνται σαν επικίνδυνες μόνο εκείνες που αναφέρονται ονομαστικά ή καλύπτονται κάτω από συγκεντρωτικούς καταλόγους και η μεταφορά τους είτε επιτρέπεται υπό όρους οι οποίοι αναφέρονται στο αντίστοιχο περιθώριο της Συμφωνίας ADR είτε απαγορεύεται, σύμφωνα με σχετική σημείωση που παρατίθεται στο αντίστοιχο περιθώριο. Οι υπόλοιπες ύλες δεν θεωρούνται ότι είναι επικίνδυνες

### 4.4 Κωδικοί αριθμοί αναγνώρισης επικινδύνων υλικών

Τα επικίνδυνα υλικά χαρακτηρίζονται από τον χαρακτηριστικό αριθμός αναγνώρισης της μεταφερόμενης ύλης (UN), τον αριθμό προσδιορισμού του κινδύνου που προκαλείται από το υλικό και την κλάση στην οποία ανήκει το υλικό.

- **Ο χαρακτηριστικός αριθμός αναγνώρισης ύλης (UN) δίδεται για κάθε ύλη της Συμφωνίας A. D. R., από την αρμόδια επιτροπή του Ο.Η.Ε., ύστερα από ενέργειες του κατασκευαστού της ύλης ή του αποστολέα, ώστε αυτή να προσδιορίζεται μονοσήμαντα. Ο αριθμός αυτός αποτελείται από 4 ψηφία και αναγράφεται στο κάτω μέρος της πινακίδας κινδύνου.**
- **Ο χαρακτηριστικός αριθμός αναγνώρισης κινδύνου** δείχνει το είδος και το μέγεθος του κινδύνου που μπορεί να προέλθει από μια επικίνδυνη ύλη. Ο αριθμός αυτός αναγράφεται στο άνω μέρος της πινακίδας κινδύνου. Ο αριθμός αυτός αποτελείται από δύο ή τρία ψηφία που δείχνουν τους παρακάτω κινδύνους:

- 2 Εκπομπή αερίου λόγω πίεσεως ή χημικής αντιδράσεως
- 3 Το εύφλεκτο των υγρών (ατμών) και αερίων των αυτοθερμαινόμενων υγρών
- 4 Το εύφλεκτο των στερεών των αυτοθερμαινόμενων στερεών
- 5 Οξειδωτική (εντατικοποίηση πυρός) επίδραση
- 6 Τοξικότητα ή κίνδυνος μόλυνσης
- 7 Ραδιενέργεια
- 8 Διαβρωτικότητα
- 9 Κίνδυνος αιφνίδιας βίαιης αντιδράσεως.

*Ο διπλασιασμός ψηφίου δείχνει εντατικοποίηση τον συγκεκριμένου κινδύνου. Οπου ο κίνδυνος που σχετίζεται με μία μόνο ύλη μπορεί ικανοποιητικά να καταδειχθεί με ένα μόνο ψηφίο ακολουθούμενο από το μηδέν.*

## ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑΤΑ

30 εύφλεκτο υγρό (σημείο αναφλέξεως μεταξύ 23 °C και 61 °C)

33 πολύ εύφλεκτο υγρό (σημείο αναφλέξεως κάτω από 23 °C)

## 5. ΣΥΝΟΔΕΥΤΙΚΑ ΕΓΓΡΑΦΑ ΜΕΤΑΦΟΡΑΣ

Κάθε μεταφορά επικίνδυνων εμπορευμάτων, εκτός από τα έγγραφα που απαιτούνται από άλλες διατάξεις, θα πρέπει να συνοδεύεται και από τα παρακάτω αναφερόμενα έγγραφα, τα οποία θα πρέπει να βρίσκονται στο αυτοκίνητο και ονομάζονται συνοδευτικά έγγραφα μεταφοράς.

Τα συνοδευτικά έγγραφα μεταφοράς έχουν σαν στόχο την ενημέρωση του οδηγού για την μεταφορά που θα πρέπει να πραγματοποιήσει, αποτελούν υλικό τεκμηρίωσης το οποίο παρέχει τη δυνατότητα στις αρχές που είναι επιφορτισμένες με την εποπτεία των σχετικών θεμάτων για να διαπιστώσουν τη συμμόρφωση της συγκεκριμένης μεταφοράς με τους ισχύοντες νόμους και τέλος περιλαμβάνουν στοιχεία σχετικά με το μεταφερόμενο εμπόρευμα, τα οποία μπορούν να διευκολύνουν το έργο της Αστυνομίας και της Πυροσβεστικής σε περίπτωση ανάγκης.

Τα συνοδευτικά έγγραφα μεταφοράς είναι τα εξής:

### 5.1. Έγγραφο μεταφοράς

Το έγγραφο μεταφοράς συντάσσεται από τον αποστολέα του εμπορεύματος και θα πρέπει να περιέχει τουλάχιστον τις παρακάτω πληροφορίες:

- 1. Το όνομα και τη διεύθυνση του αποστολέα.
- 2. Το όνομα και τη διεύθυνση του παραλήπτη ή των παραληπτών.

- **3.** Περιγραφή των εμπορευμάτων συμπεριλαμβανομένου και του αριθμού αναγνώρισης της ύλης (U. N.).
- **4.** την κλάση του εμπορεύματος.
- **5.** τον αριθμό είδους (1°, 2°, 3° κ. λ. π.) στο οποίο ανήκει το εμπόρευμα και το σχετικό γράμμα (a, b, c) που προσδιορίζει τον βαθμό της επικινδυνότητας του, εφ' όσον υπάρχει.
- **6.** τα αρχικά A. D. R.
- **7.** τον αριθμό και την περιγραφή των συσκευασιών (πακέτων - κολών) π. χ. βαρέλια ή των μέσων μεγάλης συσκευασίας (IBC).
- **8.** τη συνολική ποσότητα των επικίνδυνων εμπορευμάτων (σε όγκο ή μικτή μάζα ή καθαρή μάζα) και επιπρόσθετα, για την περίπτωση εκρηκτικών υλών και ειδών της Κλάσης 1, τη συνολική καθαρή μάζα των περιεχομένων εκρηκτικών.
- **9.** για την περίπτωση που η μεταφορά γίνεται βάσει ειδικής συμφωνίας, την προβλεπόμενη, από τους όρους της συμφωνίας αυτής, δήλωση.

## 5.2. Οδηγίες αντιμετώπισης ατυχήματος (Δελτίο ατυχήματος)

Οι οδηγίες αυτές συντάσσονται, για κάθε επικίνδυνη ύλη ή κλάση επικίνδυνων υλών, από τον κατασκευαστή ή τον αποστολέα και θα πρέπει να δίδονται στον μεταφορέα το αργότερο όταν δίδεται η εντολή μεταφοράς, ώστε να έχει τον χρόνο για να εξασφαλίσει ότι οι οδηγοί που θα διενεργήσουν τη μεταφορά θα μάθουν τις οδηγίες και θα μπορούν να τις εφαρμόσουν σωστά.

Στην περίπτωση διεθνούς μεταφοράς οι "οδηγίες αντιμετώπισης ατυχήματος" συντάσσονται στη γλώσσα της χώρας προέλευσης, των χωρών διέλευσης και της χώρας προορισμού.

Σε κάθε περίπτωση μεταφοράς οι "οδηγίες αντιμετώπισης ατυχήματος" συντάσσονται και στη γλώσσα την οποία μιλάει ο οδηγός.

Οι γραπτές οδηγίες αντιμετώπισης ατυχήματος θα πρέπει να αναφέρουν τον χαρακτηρισμό του μεταφερόμενου επικίνδυνου υλικού και τη φύση του κινδύνου που υπάρχει σε αυτό καθώς και τα μέτρα ασφαλείας που πρέπει να παρθούν για την αποφυγή του.

Αναφέρουν επίσης τις ενέργειες που πρέπει να γίνουν σε περίπτωση που κάποια πρόσωπα έλθουν σε επαφή με τα μεταφερόμενα εμπορεύματα ή σε περίπτωση πυρκαϊάς, σπασίματος ή φθοράς των συσκευασιών καθώς και τις πρώτες βοήθειες που λαμβάνονται σε κάθε περίπτωση.



### 5.3. Πιστοποιητικό έγκρισης ADR

Κάθε όχημα που μεταφέρει επικίνδυνα υλικά σε βυτία ή επικίνδυνα υλικά των κλάσεων 1 και 7 σε συσκευασίες θα πρέπει να είναι εφοδιασμένο με ένα Πιστοποιητικό που να βεβαιώνει ότι ελέγχθηκε, από ειδικό πραγματογνώμονα, και βρέθηκε κατάλληλο για να μεταφέρει τις επικίνδυνες ύλες για τις οποίες προορίζεται.

Το Πιστοποιητικό αυτό ονομάζεται "Πιστοποιητικό έγκρισης ADR" και εκδίδεται από την αρμόδια κρατική αρχή της χώρας που έχει εκδώσει την άδεια κυκλοφορίας του οχήματος.

Στη χώρα μας το "Πιστοποιητικό έγκρισης ADR" εκδίδεται από τη Διεύθυνση Τ.Ε.Ο. του Υπουργείου Μεταφορών και Επικοινωνιών, αφού υποβληθούν σε αυτή, από τον ενδιαφερόμενο, "Δελτίο Τεχνικού Ελέγχου" του οχήματος και "φύλλα δοκιμών" της υπερκατασκευής του και του εξοπλισμού της.

Η ισχύς του Πιστοποιητικού λήγει όταν λήξει η ισχύς του δελτίου τεχνικού ελέγχου του οχήματος ή κάποιου φύλλου δοκιμών, όποιου από αυτά η λήξη έλθει πρώτη. Επειδή συνεπώς η ισχύς του δελτίου τεχνικού ελέγχου είναι ένα έτος, η ισχύς του Πιστοποιητικού ADR δεν μπορεί να είναι μεγαλύτερη από ένα έτος.

Η διενέργεια των αναγκαίων ελέγχων και επιθεωρήσεων, για την έκδοση των "φύλλων δοκιμών", γίνεται από ειδικό πραγματογνώμονα, που έχει ορισθεί από το Υπουργείο Μεταφορών και Επικοινωνιών.

Το Πιστοποιητικό συντάσσεται στη γλώσσα της χώρας που το εκδίδει και εάν η γλώσσα αυτή δεν είναι η Αγγλική, ή η Γαλλική, ή η Γερμανική, θα συντάσσεται και σε μία από τις γλώσσες αυτές.

Κάθε νέα δεξαμενή, εγκεκριμένου τύπου, θα πρέπει, πριν να τεθεί σε λειτουργία, να υποβληθεί μαζί με τον εξοπλισμό της, είτε από κοινού είτε χωριστά, σε αρχική επιθεώρηση και στη συνέχεια, κατά τακτά χρονικά διαστήματα, θα υποβάλλεται σε περιοδικές επιθεωρήσεις.

Τα μέγιστα διαστήματα μεταξύ των περιοδικών επιθεωρήσεων θα είναι έξι έτη, με εξαίρεση τις δοκιμές στεγανότητας που γίνονται τουλάχιστον κάθε τρία έτη.

Σε περιπτώσεις όμως επισκευών, μετατροπών ή ατυχήματος, θα διεξάγονται έκτακτοι έλεγχοι επειδή η ασφάλεια του περιβλήματος ή του εξοπλισμού του μπορεί να έχει μειωθεί

Κατά τις περιοδικές επιθεωρήσεις θα γίνονται οι ακόλουθοι έλεγχοι:

	<b>Εξωτερική και εσωτερική εξέταση της δεξαμενής,</b>
<b>2</b>	<p><b>Δοκιμή υδραυλικής πίεσης.</b></p> <p>Η δοκιμή υδραυλικής πίεσης θα διεξάγεται στο σύνολο του περιβλήματος, στην "πίεση δοκιμής" που προβλέπεται από τη Συμφωνία A.D.R. καθώς και σε κάθε διαμέρισμα του βυτίου χωριστά, σε πίεση όχι μικρότερη από 1.2 φορές τη μέγιστη "πίεση εργασίας".</p>
<b>2</b>	<p><b>Δοκιμή στεγανότητας.</b></p> <p>Δοκιμή στεγανότητας του περιβλήματος με τον εξοπλισμό του και έλεγχος της ικανοποιητικής λειτουργίας όλων των μερών του εξοπλισμού.</p> <p>Η δοκιμή στεγανότητας θα διεξάγεται χωριστά σε κάθε διαμέρισμα σε περιβλήματα με διαμερίσματα</p> <p>Η δοκιμή στεγανότητας θα γίνεται τουλάχιστον κάθε τρία έτη</p>
<b>4</b>	<b>Έλεγχος ικανοποιητικής λειτουργίας του εξοπλισμού.</b>
<b>5</b>	<p><b>Κενές ή ακαθάριστες δεξαμενές.</b></p> <p>Οχήματα — δεξαμενές, αποσυναρμολογούμενες δεξαμενές και συστοιχίες δοχείων κενές ή ακαθάριστες, μπορεί να μεταφέρονται και μετά την εκπονή της περιόδου διεξαγωγής της δοκιμής.</p>

## 5.4 Πιστοποιητικό επαγγελματικής κατάρτισης οδηγού

### 5.4.1 Γενικά

Οι οδηγοί των οχημάτων που εκτελούν εθνικές ή διεθνείς οδικές μεταφορές επικίνδυνων εμπορευμάτων, θα πρέπει, στις περιπτώσεις που αναφέρονται παρακάτω, να είναι εφοδιασμένοι με ειδικό Πιστοποιητικό Επαγγελματικής Κατάρτισης.

Το Πιστοποιητικό αυτό είναι απαραίτητο:

- α.** για τους οδηγούς που εκτελούν μεταφορές με σταθερά ή αποσυναρμολογούμενα βυτία (fixed or demountable tanks)

- β. για τους οδηγούς που εκτελούν οδικές μεταφορές με συστοιχίες δοχείων (battery - vehicles) με συνολική χωρητικότητα που ξεπερνά τα 1000 λίτρα
- γ. για τους οδηγούς που εκτελούν οδικές μεταφορές ή με εμπορευματοκιβώτια-βυτία (tank-containers) με ατομική χωρητικότητα που ξεπερνά τα 3000 λίτρα.
- δ. για τους οδηγούς που εκτελούν οδικές μεταφορές με οχήματα άλλων κατηγοριών εκτός από αυτά που αναφέρονται στις προηγούμενες περιπτώσεις με μέγιστο επιτρεπόμενο φορτίο που ξεπερνά τα 3.500 κιλά
- ε. για τους οδηγούς που εκτελούν οδικές μεταφορές με άλλες κατηγορίες οχημάτων, εάν η υποχρέωση κατοχής Πιστοποιητικού προβλέπεται από τις διατάξεις του μέρους II του Παραρτήματος Β της Συμφωνίας ADR.

Τα Πιστοποιητικά Επαγγελματικής Κατάρτισης ισχύουν για πέντε χρόνια και ακολούθως απαιτείται η ανανέωση τους.

#### 5.4.2 Κατηγορίες πιστοποιητικών επαγγελματικής κατάρτισης

Ανάλογα με το είδος των επικίνδυνων υλικών που θέλει να μεταφέρει ο οδηγός θα πρέπει να είναι κάτοχος Πιστοποιητικού Επαγγελματικής Κατάρτισης, της αντίστοιχης, όπως αναφέρεται παρακάτω, κατηγορίας:

- Κατηγορία Π1 Επιτρέπει την οδήγηση οχημάτων που μεταφέρουν συσκευασίες όλων των κλάσεων πλην της 1 και 7
- Κατηγορία Π2 Επιτρέπει την οδήγηση οχημάτων που μεταφέρουν συσκευασίες όλων των κλάσεων πλην της 7
- Κατηγορία Π3 Επιτρέπει την οδήγηση οχημάτων που μεταφέρουν συσκευασίες όλων των κλάσεων πλην της 1
- Κατηγορία Π4 Επιτρέπει την οδήγηση οχημάτων που μεταφέρουν συσκευασίες όλων των κλάσεων
- Κατηγορία Π5 Επιτρέπει την οδήγηση οχημάτων που μεταφέρουν συσκευασίες και βυτία όλων των κλάσεων πλην της 1 και 7
- Κατηγορία Π6 Επιτρέπει την οδήγηση οχημάτων που μεταφέρουν συσκευασίες και βυτία όλων των κλάσεων πλην της 7
- Κατηγορία Π7 Επιτρέπει την οδήγηση οχημάτων που μεταφέρουν συσκευασίες και βυτία όλων των κλάσεων πλην της 1
- Κατηγορία Π8 Επιτρέπει την οδήγηση οχημάτων που μεταφέρουν υλικά οποιασδήποτε κλάσης

#### 5.4.3 Προγράμματα επαγγελματικής κατάρτισης

Το Πιστοποιητικό Επαγγελματικής Κατάρτισης χορηγείται στους οδηγούς, από τις αρμόδιες Υπηρεσίες Μεταφορών και Επικοινωνιών των Νομαρχιακών

Αυτοδιοικήσεων της χώρας, μετά από παρακολούθηση ενός αντιστοίχου κύκλου μαθημάτων επαγγελματικής κατάρτισης και την επιτυχή εξέταση τους.

Ανάλογα με το είδος των επικινδύνων υλικών που θέλει να μεταφέρει ο οδηγός θα πρέπει να παρακολουθήσει το αντίστοιχο, όπως αναφέρεται παρακάτω, πρόγραμμα επαγγελματικής κατάρτισης:

### **Πρόγραμμα επαγγελματικής κατάρτισης για τη βασική εκπαίδευση:**

Η εκπαίδευση αυτή έχει ελάχιστη διάρκεια 18 διδακτικές ώρες, είναι απαραίτητη για όλες τις κλάσεις επικινδύνων υλικών και επιτρέπει τη χορήγηση Πιστοποιητικού Επαγγελματικής Κατάρτισης για τις περιπτώσεις που δεν απαιτείται πρόσθετη εκπαίδευση.

Κύριος σκοπός της βασικής εκπαίδευσης είναι να καταστήσει τους οδηγούς ενήμερους για τους κινδύνους που ενυπάρχουν κατά την μεταφορά επικινδύνων εμπορευμάτων και να τους δώσει τις βασικές πληροφορίες που είναι απαραίτητες για την ελαχιστοποίηση των πιθανοτήτων να συμβεί κάποιο ατύχημα και αν συμβεί, να είναι ικανοί να πάρουν τα αναγκαία μέτρα που θα αποδειχθούν απαραίτητα για την προσωπική τους ασφάλεια, την ασφάλεια άλλων προσώπων καθώς επίσης και το περιβάλλον ελαχιστοποιώντας τις συνέπειες ενός συμβάντος.

### **Πρόσθετη Εκπαίδευση για μεταφορά επικινδύνων εμπορευμάτων με βυτιοφόρα οχήματα**

Η εκπαίδευση αυτή έχει διάρκεια 8 διδακτικές ώρες και είναι απαραίτητη για μεταφορές που γίνονται με βυτιοφόρα οχήματα, για όλες τις κλάσεις επικινδύνων υλικών.

### **Πρόσθετη Εκπαίδευση για μεταφορές των υλών της κλάσης 1 της Συμφωνίας ADR**

Η εκπαίδευση αυτή έχει διάρκεια 8 διδακτικές ώρες και είναι απαραίτητη για τη μεταφορά επικινδύνων υλικών της κλάσης 1, δηλαδή για τη μεταφορά εκρηκτικών υλικών.

### **Πρόσθετη Εκπαίδευση για μεταφορές των υλών της κλάσης 7 της Συμφωνίας ADR**

Η εκπαίδευση αυτή έχει διάρκεια 8 διδακτικές ώρες και είναι απαραίτητη για τη μεταφορά επικινδύνων υλικών της κλάσης 7, δηλαδή για τη μεταφορά ραδιενεργών υλικών.

# ΠΡΟΛΗΨΗ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΑΤΥΧΗΜΑΤΩΝ ΜΕΓΑΛΗΣ ΕΚΤΑΣΗΣ

Σταύρος Δ. Καστόρας  
M. A., Ph. D. - Επικοινωνιολόγος

## 1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Ένα σχέδιο έκτακτης ανάγκης που θα στοχεύει στην πρόληψη βιομηχανικών ατυχημάτων μεγάλης έκτασης, θα πρέπει να **προβλέπει** και να **περιγράφει με σαφήνεια** όλες τις **αναγκαίες ενέργειες**, οι οποίες απαιτούνται για να **προληφθούν** και να **ξεπεραστούν** με τον καλύτερο δυνατό τρόπο οι ποικίλες συνέπειες που θα προκαλέσει ένα τέτοιο ατύχημα. Για να εφαρμοστεί όμως σωστά και αποτελεσματικά το σχέδιο αυτό είναι ανάγκη να **προβλέπει** το ίδιο και, παράλληλα, να **εξασφαλίζει** ορισμένες βασικές προϋποθέσεις. Από την πλευρά της επικοινωνίας, ανάμεσα στις προϋποθέσεις αυτές περιλαμβάνονται κυρίως οι εξής:

- 1) Η **εκπαίδευση** όλων αυτών που θα κληθούν κάποια στιγμή να υλοποιήσουν το συγκεκριμένο σχέδιο, όπως επίσης η **κατανόηση** και η **αποδοχή** των διαφορών ενεργειών που προβλέπει.
- 2) Η μεγαλύτερη δυνατή **ταύτιση** των επιπέδων **λήψης** και **υλοποίησης** των σχετικών αποφάσεων που περιλαμβάνει.
- 3) Η **ακριβής περιγραφή** της **κατεύθυνσης** της επικοινωνίας, ανάμεσα σε όλα τα **διαδοχικά** επίπεδα ευθύνης που προβλέπει το σχέδιο αυτό για την υλοποίηση του (η κατεύθυνση αυτή θα πρέπει, μάλιστα, να διαμορφώνεται ανάλογα με το **βαθμό ευθύνης** του κάθε φορέα, οργάνου ή ατόμου που εμπλέκεται με οποιονδήποτε τρόπο στην αντιμετώπιση ενός βιομηχανικού ατυχήματος μεγάλης έκτασης).
- 4) Η **αποτελεσματική επικοινωνία** τόσο των **αρμόδιων φορέων** όσο και του **κοινού** της πληγείσας περιοχής, με το **γραφείο επικοινωνίας** της βιομηχανικής μονάδας (αυτό θα έχει την ευθύνη για την παροχή της σχετικής πληροφόρησης).
- 5) Η **εξασφάλιση** και ο **σωστός συντονισμός** των **τεχνικών μέσων** που απαιτούνται για να πραγματοποιηθεί χωρίς εμπόδια η προηγούμενη προϋπόθεση 4 (δηλαδή η απρόσκοπτη "διακίνηση" όλων των αναγκαίων μηνυμάτων ανάμεσα στις πηγές και τους δέκτες τους).
- 6) Η **αξιοποίηση** της **εμπειρίας** που έχει "αποκτηθεί" σ' εθνικό και διεθνές επίπεδο αναφορικά με την πρόληψη βιομηχανικών ατυχημάτων μεγάλης έκτασης.

7) Η εφαρμογή όλων των ενεργειών που προβλέπονται από την εθνική νομοθεσία και τους διεθνείς οργανισμούς, για την αντιμετώπιση ενός βιομηχανικού ατυχήματος μεγάλης έκτασης από τα κράτη - μέλη και τους πολίτες των οργανισμών αυτών.

Στη συνέχεια θα ορίσουμε τους βασικούς όρους της πρόληψης, όπως επίσης τον παράγοντα του ατόμου, της ομάδας και του περιβάλλοντος. Μετά θα αναλύσουμε μια βιομηχανική μονάδα με τη γενική θεωρία των συστημάτων. Θα περιγράψουμε περιληπτικά τους σπουδαιότερους παράγοντες που προσδιορίζουν το αποτέλεσμα κάθε ανθρώπινης επικοινωνίας και, τέλος, θα σημειώσουμε τα πιο χρήσιμα συμπεράσματα μιας ομάδας εμπειρογνομώνων της Ευρωπαϊκής Ένωσης, η οποία εξέτασε την επικοινωνία σε καταστάσεις έκτακτης ανάγκης.

### Ορισμός βασικών όρων

- Με τη λέξη **πρόληψη** εννοούμε το σύνολο των **μέτρων** και των **ενεργειών** που θα πρέπει να προγραμματίσει μια βιομηχανική μονάδα, με στόχο την **αποφυγή** ατυχημάτων μεγάλης έκτασης.
- Ο **παράγοντας** του **ατόμου** περιλαμβάνει τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά γνωρίσματα και τις ιδιαιτερότητες ενός ατόμου, που συμμετέχει στην πρόληψη και την αντιμετώπιση ατυχημάτων μεγάλης έκτασης.
- Ο **παράγοντας** της **ομάδας** περιλαμβάνει τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά γνωρίσματα και τις ιδιαιτερότητες της ομάδας που ανήκει το άτομο αυτό.
- Ο **παράγοντας** του **περιβάλλοντος** του ατόμου ή της ομάδας περιλαμβάνει τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά γνωρίσματα και τις ιδιαιτερότητες που παρουσιάζουν οι συγκεκριμένες οικονομικές, πολιτικές, πολιτιστικές και λοιπές συνθήκες, μέσα στις οποίες δραστηριοποιούνται το άτομο και η ομάδα που ανήκει.

## 2. Η ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΗ ΜΟΝΑΔΑ ΩΣ ΟΛΟΚΛΗΡΩΜΕΝΟ ΣΥΣΤΗΜΑ

### 2.1. Ορισμός συστήματος

Για να γίνουν καλύτερα κατανοητές οι έννοιες του **ανθρώπινου παράγοντα**, της **ενημέρωσης** του κοινού στις περιπτώσεις έκτακτης ανάγκης, της **πρόληψης**, των **παραγόντων** του ατόμου, της ομάδας και του περιβάλλοντος (αλλά, κυρίως, για να **συσχετιστούν** σωστά η **αλληλεπίδραση** και η **αλληλεξάρτηση** που συνδέουν τις έννοιες αυτές μεταξύ τους), θα τις προσεγγίσουμε πολύ σύντομα με τη γενική θεωρία των συστημάτων. Θα δούμε λοιπόν καταρχήν **τι είναι** το σύστημα, **πώς σχηματίζεται** αυτό και **ποια είναι** τα σπουδαιότερα **γνωρίσματα** του|.

- 1) Ο **Ruben** έχει πει ότι το σύστημα υπονοεί μια **ενοποιημένη ιδέα**, γύρω από την οποία περιστρέφονται οι σκοποί και οι μέθοδοι της προοπτικής των γενικών συστημάτων.

- 2) Ο **Roy Grinker** στη μελέτη του "Προς μια ενοποιημένη θεωρία της ανθρώπινης συμπεριφοράς" θεωρεί ως σύστημα μια **ολοκληρωμένη μορφή** στην κατασκευή, το χειρισμό, τις ιδέες και τις λειτουργίες της, η οποία αποτελεί σύνθεση ορισμένων ολοκληρωμένων κι ενωμένων μεταξύ τους μερών. Ο ίδιος αναφέρει επίσης ότι τα μέρη ενός συστήματος βρίσκονται σε διαρκή αλληλεπίδραση, τόσο μεταξύ τους όσο και με το σύνολο που σχηματίζουν.
- 3) Ο **Bertalanffy** χαρακτηρίζει το σύστημα ως ένα **σύνολο από αλληλεπιδρώντα στοιχεία**.
- 4) Ο **Churchman** μιλάει για μια **κατασκευή από ενοποιημένα στοιχεία**, τα οποία συνεργάζονται για την επιτυχία των γενικών αντικειμενικών στόχων του συνόλου.
- 5) Οι **Hall** και **Fagen** προσθέτουν ότι ένα σύστημα είναι μια **ενότητα από αντικείμενα** τα οποία:
  - α) έχουν **σχέσεις** μεταξύ τους αλλά και με τις **ιδιότητες** τους, και
  - β) αποτελούν **μέρη ή συστατικά στοιχεία** (components) του συστήματος και δεν έχουν περιορισμό στην ποικιλία τους. Σύμφωνα με αυτούς ένα σύστημα έχει **ξεχωριστές λειτουργίες ή σκοπούς**, τόσο από τ' αντικείμενα που το αποτελούν όσο, επίσης, από τις σχέσεις και τις ιδιότητες του. Οι ίδιοι συμπεραίνουν πως οι **σχέσεις** ενός συστήματος **συνενώνουν τις μονάδες** που το συνθέτουν.

## 2.2. Ανθρώπινη επικοινωνία και συμπεριφορά

Για τη μελέτη κι εξήγηση της σχέσης που αναπτύσσεται ανάμεσα στην ανθρώπινη επικοινωνία και συμπεριφορά η γενική θεωρία συστημάτων χρησιμοποιεί, κυρίως, τα **γενικά φαινόμενα του εμπειρικού κόσμου**. Τα σπουδαιότερα από τα φαινόμενα αυτά είναι τα εξής:

- 1) Το **σύνολο των ατόμων** που σχηματίζουν οποιονδήποτε πληθυσμό **προσαρμόζεται και συμμορφώνεται σ' έναν κοινό ορισμό** (definition), στον οποίο προστίθενται (γεννώνται) ή αφαιρούνται (πεθαίνουν).
- 2) Τα άτομα αυτά παρουσιάζουν μεταξύ τους **δυναμικές κινήσεις και αλληλεπιδρούν** με τα υπόλοιπα άτομα που σχηματίζουν άλλους πληθυσμούς. Ο **Voltera** πιστεύει ότι ανεξάρτητα αν η σύνθεση ενός πληθυσμού που εξετάζουμε αποτελείται από ανθρώπους, ζώα, εμπορεύματα, κοινωνικές τάξεις, οποιαδήποτε αντικείμενα, μόρια κ.λπ., η **αλληλεπίδραση** των συστατικών του στοιχείων μπορεί να μελετηθεί σε σχέση με τις **ανταγωνιστικές, τις συμπληρωματικές, ή τις παρασιτικές σχέσεις** που παρουσιάζουν αυτά.
- 3) Η **προσέγγιση** ενός πληθυσμού σε σχέση με τον **αριθμό** και τη **δομή** του μπορεί να γίνει με αναφορά στις λειτουργίες της **γέννησης** και της **επιβίωσης** των ατόμων που τον αποτελούν.

Ένα άλλο φαινόμενο παγκόσμιας σημασίας για όλους τους κλάδους της επιστημονικής έρευνας είναι η **αλληλεπίδραση** ενός ατόμου με το περιβάλλον του. Για την καλύτερη μελέτη και ανάλυση του φαινομένου αυτού όλα τ' άτομα που παρουσιάζουν τις δικές τους ιδιαιτερότητες, με τις οποίες ξεχωρίζουν από τα υπόλοιπα, εξετάζονται από ειδικούς επιστημονικούς κλάδους. Συνολικά όμως όλοι οι κλάδοι έχουν αποδεχτεί σε μεγάλο βαθμό ότι:

- 1) Κάθε **άτομο** ενός πληθυσμού (το οποίο ανάλογα με το επίπεδο ανάλυσης μπορεί να είναι ηλεκτρόνιο, μόριο, κρύσταλλο, εταιρία, ζώο, άνθρωπος, οικογένεια, ομάδα, φυλή, κράτος ή διεθνής οργανισμός κ.λπ) παρουσιάζει τη **δική του** συμπεριφορά, δράση και αλλαγή.
- 2) Η **συμπεριφορά** οποιουδήποτε ατόμου εξαρτάται κατά κάποιο τρόπο από το περιβάλλον του.
- 3) Το **περιβάλλον** ενός ατόμου σχηματίζεται από το **σύνολο** των άλλων ατόμων, αντικειμένων, ιδεών, αξιών, κανόνων κ.λπ., με τα οποία έρχεται σ' επαφή και αναπτύσσει μαζί τους κάποια σχέση οποιασδήποτε μορφής.
- 4) Ένας βασικός παράγοντας που προσδιορίζει τη **συμπεριφορά** του κάθε ατόμου και μπορεί να την εξηγήσει λογικά είναι ο **τρόπος δομής και συσχέτισης** όλων των ατόμων που σχηματίζουν το περιβάλλον του. Ή όπως αναφέρει ο Boulding η ανθρώπινη συμπεριφορά εξαρτάται σε μεγάλο βαθμό από κάποιες **αρχές ισορροπίας** ή homeostasis, εξαιτίας των οποίων ένα άτομο προτιμά κάποιες καταστάσεις του περισσότερο απ' όλες τις άλλες που είναι πιθανό να του εξασφαλίσει το περιβάλλον του. Σημειώνεται πως **τη συνολική διαδικασία ενεργειών** που χρησιμοποιεί το κάθε συγκεκριμένο άτομο για να **επιστρέψει στην αρχική κατάσταση ισορροπίας του** - στην οποία βρισκόταν πριν αυτή διαταραχτεί από ανάλογες αλλαγές στο περιβάλλον του - μπορούμε να την ονομάσουμε **συμπεριφορά** του ατόμου. Με άλλα λόγια η διαδικασία αυτή αποτελεί το **περιεχόμενο** της συμπεριφοράς τόσο του ατόμου όσο, επίσης, μιας κοινωνίας ή μιας μεγάλης βιομηχανικής μονάδας, την οποία θα θεωρήσουμε σαν σύστημα επικοινωνίας.
- 5) Η **ανάπτυξη** αποτελεί άλλη μια σπουδαία όψη της συμπεριφοράς των ατόμων και θεωρείται φαινόμενο παγκόσμιας σημασίας για όλους τους πληθυσμούς. Και μάλιστα - παρά τη διαφορά που παρουσιάζει αυτή στην πολυπλοκότητα της όταν εξετάζεται π. χ. στα κρύσταλλα, τα εμπορεύματα ή τα κύτταρα ενός ζωντανού οργανισμού κ.λπ. - έχει μεγάλη σπουδαιότητα για όλους τους επιστημονικούς κλάδους.

Στην έρευνα της γενικής θεωρίας συστημάτων συμμετέχουν επίσης οι θεωρίες της **επικοινωνίας** και της **πληροφορίας**, οι οποίες αποτελούν μια **διαφορετική όψη** της θεωρίας του ατόμου και της σχέσης του με το περιβάλλον. Αυτό κρίθηκε αναγκαίο μετά τη διαπίστωση πως οι διαδικασίες που χρησιμοποιούνται στην επικοινωνία και την πληροφορία:



Είναι βασική ανάγκη στην ανάπτυξη και την επιβίωση κάθε βιολογικού κοινωνικού οργανισμού, και βρίσκονται σε μεγάλη ποικιλία **εμπειρικών** καταστάσεων που μπορούν να βοηθήσουν αποτελεσματικά για τη σωστή μελέτη οποιουδήποτε συστήματος.

### 2.3. Ανάλυση βιομηχανικής μονάδας

Η στοιχειώδης ανάλυση μιας βιομηχανικής μονάδας με τη γενική θεωρία συστημάτων θα μας έδινε τους παρακάτω βασικούς παράγοντες, οι οποίοι προσδιορίζουν στο μεγαλύτερο βαθμό την οργάνωση, τη διοίκηση και τη λειτουργία της, όπως επίσης τη συμπεριφορά των εργαζομένων σε κάποιο βιομηχανικό ατύχημα μεγάλης έκτασης.

- 1) Καταρχήν αυτή αποτελεί ένα **σύνολο** από διάφορα **συστατικά στοιχεία**, τα οποία μεταξύ τους και με το σύνολο που σχηματίζουν βρίσκονται σε **διαρκή αλληλεπίδραση** και **αλληλεξάρτηση**.
- 2) Μεταξύ των στοιχείων αυτών περιλαμβάνονται **άνθρωποι** και **αντικείμενα** (π. χ. μηχανήματα, εγκαταστάσεις, αυτοκίνητα, τεχνικά μέσα παραγωγής και οτιδήποτε άλλο χρησιμοποιείται ή εμπλέκεται με οποιονδήποτε τρόπο στη λειτουργία της).
- 3) Κάθε στοιχείο έχει τις δικές του **ιδιότητες**. Αυτές μπορεί να είναι τελείως διαφορετικές ή, αντίθετα, παρόμοιες με τις αντίστοιχες ιδιότητες κάποιων άλλων στοιχείων. Πα παράδειγμα παρατηρούμε ότι:
  - α) οι **άνθρωποι** έχουν ορισμένες ιδιότητες που τους **ξεχωρίζουν** από τ' αντικείμενα (π. χ. έχουν μάτια, στόμα, κόκαλα, χέρια, μυς, ανάγκες, επιθυμίες, ανάπτυξη, νεύρα, συμπεριφορά, μάζα, βάρος, κ.λπ), ενώ
  - β) τα **αντικείμενα** έχουν μέγεθος, μήκος, όγκο, διάμετρο, ελαστικότητα, μηχανισμούς, χρώμα, σκουριά κ.λπ.
  - γ) κάποτε όμως άνθρωποι και αντικείμενα έχουν μεταξύ τους κάποιες **κοινές ιδιότητες** (όπως είναι, π. χ. βάρος, μάζα, χρώμα κ.λπ).
- 4) Οι **άνθρωποι** συμμετέχουν σε διάφορες δραστηριότητες του οργανισμού (π.χ. στον προγραμματισμό και την παραγωγή του προϊόντος της συγκεκριμένης μονάδας, στην κίνηση των οχημάτων, στη φύλαξη των εγκαταστάσεων, στις διοικητικοοικονομικές υπηρεσίες, στην καθαριότητα των χώρων, στη διαφήμιση κ.λπ).
- 5) Τα **αντικείμενα** συμμετέχουν με το **δικό τους** τρόπο σε όλες τις δραστηριότητες της μονάδας αυτής και χρησιμεύουν στην πραγματοποίηση των στόχων της (π. χ. ως αίθουσες, καλώδια, ηλεκτρικές εγκαταστάσεις, διάφορα μηχανήματα, γραφεία, μολύβια, κ.λπ).

- 6) Η ίδια η μονάδα έχει τη δική της **αποστολή**, τους ανάλογους **στόχους** και τη δική της **προοπτική**, ενώ αυτά εξαρτώνται κυρίως από την **αιτία** της δημιουργίας της.
- 7) Το **κάθε στοιχείο** χωριστά (αλλά και σε μικρές ή μεγάλες ομάδες) έχει τη **δική του αποστολή**, τους δικούς του **στόχους** και τη δική του **προοπτική**. Έτσι παρατηρούμε π. χ. ότι:
- α) Ένας **εργαζόμενος** σε κάποια βιομηχανική μονάδα έχει μια **συγκεκριμένη αποστολή**, μόνος ή σε συνεργασία με άλλους εργαζόμενους. Με την εργασία του μπορεί να **στοχεύει** (κυρίως) στην απόκτηση κάποιων χρημάτων με την **προοπτική** ν' αγοράσει ένα σπίτι. Κάτι ανάλογο ή τελείως διαφορετικό μπορεί να συμβαίνει επίσης
- με όλους τους άλλους εργαζόμενους
  - με τα μέλη του διοικητικού συμβουλίου που έχουν ως αποστολή τη διοίκηση της μονάδας
  - με τους οδηγούς που πρέπει να κινούν τ' αυτοκίνητα
  - με τις καθαρίστριες που φροντίζουν για την καθαριότητα των χώρων κ.λπ.
- β) μια **αίθουσα** έχει από τη μεριά της ως αποστολή να εξυπηρετεί ανθρώπους και μηχανήματα, ενώ το αυτοκίνητο να μεταφέρει ανθρώπους, εμπορεύματα και αντικείμενα, το φωτοτυπικό μηχάνημα να κάνει φωτοτυπίες κ.λπ. Φυσικά οι **σκοποί** και οι **προοπτικές** των αντικειμένων καθορίζονται από τους **ανθρώπους** που τα χρησιμοποιούν για να πραγματοποιήσουν τους στόχους της συγκεκριμένης βιομηχανικής μονάδας.
- γ) Η αποστολή, οι σκοποί και οι προοπτικές ενός στοιχείου ή και μιας ομάδας στοιχείων, μπορεί να **ταιριάζουν** ή και να **διαφέρουν τελείως** από την αποστολή, τους σκοπούς και την προοπτική ολόκληρης της μονάδας αυτής. Για παράδειγμα, ο σκοπός ενός εργαζόμενου μπορεί να είναι (όπως είπαμε και πιο πριν) η εξασφάλιση ορισμένων χρημάτων, η πραγματοποίηση χρήσιμων γνωριμιών, η κάλυψη κάποιων αναγκών του ή οτιδήποτε άλλο επιθυμεί. Ενώ ο σκοπός της ίδιας της βιομηχανικής μονάδας καθορίζεται κάθε φορά από τη διοίκηση της και την αρμόδια δημόσια αρχή, ή από αυτούς που ελέγχουν τη λειτουργία της. Σε καμιά όμως περίπτωση ο σκοπός ενός εργαζόμενου **δεν μπορεί να συγκρούεται άμεσα** με το σκοπό της συγκεκριμένης μονάδας.

#### 2.4. Ανοικτά και κλειστά συστήματα

Όταν ένα σύστημα περιλαμβάνει στα στοιχεία του και ανθρώπους θα πρέπει να θεωρείται **ανοικτό**. Αυτό σημαίνει ότι μια βιομηχανική μονάδα μπορεί να υπάρξει ομαλά μόνο με την **ελεύθερη και συνεχή ανταλλαγή** στοιχείων και

πληροφοριών με το περιβάλλον του. Δηλαδή με την **ελεύθερη** και **συνεχή εισροή** (input) κι **εκροή** (output) των απαραίτητων στοιχείων και πληροφοριών που θα της επιτρέπουν:

- 1) Να εξασφαλίζει χωρίς εμπόδια ό, τι έχει πραγματική ανάγκη, και
- 2) Να **αποβάλλει** χωρίς καθυστέρηση όλα εκείνα τα στοιχεία που - κάποια στιγμή - της έγιναν περιττά ή κι επιζήμια (με αποτέλεσμα να εμποδίζουν τη σωστή και αποτελεσματική λειτουργία της).

Τα **κλειστά** συστήματα παρουσιάζουν από τη μεριά τους ορισμένες σημαντικές ιδιαιτερότητες που τα ξεχωρίζουν από τ' ανοικτά, όπως για παράδειγμα:

- 1) Προέρχονται από τη συμβατική φυσική
- 2) Βρίσκουν εφαρμογή τόσο στο φυσικό όσο και στο μηχανικό κόσμο.
- 3) Λειτουργούν απομονωμένα από το περιβάλλον τους, και
- 4) Συμπεριφέρονται σύμφωνα με το δεύτερο νόμο της θερμοδυναμικής που αναφέρει ότι: σ' ένα κλειστό σύστημα μια ποσότητα που ονομάζεται **εντροπία** μπορεί ν' αυξηθεί μέχρι έναν ορισμένο βαθμό και μετά σταματάει, καθώς οι συνθήκες του συστήματος καταντούν τυχαίες, γίνονται χαώδεις και στο τέλος **καταστρέφονται** όταν το σύστημα χάσει την οργάνωση και τη δομή του. Σε αντίθεση με τα ανοικτά συστήματα που συμπεριφέρονται διαφορετικά, επειδή **αλληλεπιδρούν** συνέχεια με το περιβάλλον τους κι έτσι μπορούν ν' **αναπροσαρμόζονται** σε αυτό.

## 2.5. Υποσύστημα, περιβάλλον, υπερσύστημα και ολικό περιβάλλον

Κάθε σύστημα έχει τα υποσυστήματα του και το περιβάλλον του, ενώ ταυτόχρονα υπάγεται σε κάποιο υπερσύστημα. Πιο συγκεκριμένα παρατηρούμε ότι σε σχέση με το σύστημα:

- 1) Ένα **υποσύστημα** αποτελεί το αμέσως μικρότερο σύστημα σε σχέση με αυτό που εξετάζουμε και σχηματίζεται από το σύνολο των όμοιων συστατικών στοιχείων του ίδιου συστήματος. Τα στοιχεία αυτά αποτελούν ένα μικρό ή μεγάλο μέρος των ποικίλων στοιχείων που συνθέτουν ολόκληρο το σύστημα. Όταν μάλιστα "κατεβάσουμε" το επίπεδο ανάλυσης ενός συστήματος στα υποσυστήματα του, τότε καθένα από αυτά γίνεται το ίδιο σύστημα και "αποκτάει" τα δικά του υποσυστήματα. Με άλλα λόγια όλα τα υποσυστήματα μαζί συνθέτουν το σύστημα στο οποίο ανήκουν:
- 1) Το **περιβάλλον** ενός συστήματος σχηματίζεται από τα υπόλοιπα συστήματα που μαζί με αυτό συνθέτουν το υπερσύστημα του.
- 2) Το **υπερσύστημα** κάθε συστήματος σχηματίζεται από το ίδιο το σύστημα μαζί με το περιβάλλον του (έτσι, στο αμέσως επόμενο επίπεδο ανάλυσης ενός συστήματος, το υπερσύστημα του μεταβάλλεται σε σύστημα).
- 3) Το **ολικό περιβάλλον** ενός συστήματος σχηματίζεται από το περιβάλλον του και όλα τα διαδοχικά υπερσυστήματά του.

Για παράδειγμα όταν εξετάζουμε μια κοινωνία σαν σύστημα, όλα τα μέσα παραγωγής της σχηματίζουν το **υποσύστημα** της παραγωγής της. Αν όμως εμείς θελήσουμε να κατεβάσουμε το επίπεδο ανάλυσης από την κοινωνία στα μέσα της παραγωγής της, τότε αυτά μεταβάλλονται από υποσύστημα της κοινωνίας σε ολοκληρωμένο σύστημα (που έχει μάλιστα τα δικά του υποσυστήματα). Παρατηρούμε, δηλαδή, ότι με τον τρόπο αυτό μπορούμε να "κατεβάσουμε" το επίπεδο ανάλυσης στη **βιομηχανική μονάδα** που μας ενδιαφέρει και να την εξετάσουμε σαν ανοικτό σύστημα. Θα έχουμε λοιπόν τη δυνατότητα να προσεγγίσουμε πιο σφαιρικά τόσο το θέμα του ανθρώπινου παράγοντα όσο και της ενημέρωσης του κοινού για έκτακτη ανάγκη, που αποτελεί το αντικείμενο της μελέτης μας. Το ίδιο μπορούμε να κάνουμε φυσικά και με κάποιο άλλο υποσύστημα της κοινωνίας (όπως είναι για παράδειγμα η παιδεία, η δημόσια διοίκηση, η δικαιοσύνη, η υγεία, η τοπική αυτοδιοίκηση, ο στρατός, η αστυνομία, η οικονομία, ο πολιτισμός, κ. λπ).

Το **περιβάλλον** της παραγωγής αποτελείται από τα υπόλοιπα υποσυστήματα που, μαζί με αυτή, σχηματίζουν τη συγκεκριμένη κοινωνία, ενώ το **υπερσύστημά** της αποτελείται από την ίδια την παραγωγή και το περιβάλλον της. Τέλος το **ολικό περιβάλλον** της παραγωγής αποτελείται από το δικό της άμεσο περιβάλλον και τα διαδοχικά της υπερσυστήματα.

## 2.6. Σημεία επαφής και ανάδραση (feedback)

Όλα τα στοιχεία ενός συστήματος συνδέονται και κρατιόνται μεταξύ τους με τη βοήθεια των **σημείων επαφής** τους (boundaries). Αναγκαστικά λοιπόν κάθε μεταφορά ύλης ενέργειας ή πληροφορίας από το ένα στοιχείο στο άλλο, θα περάσει οπωσδήποτε από τα σημεία αυτά. Εδώ παρατηρούμε ότι:

- 1) Αν η **κατεύθυνση** της πληροφορίας είναι από το στοιχείο A προς το στοιχείο B, τότε η ροή της ονομάζεται **εισροή** για το στοιχείο B κι **εκροή** για το στοιχείο A (και αντίθετα).
- 2) Αν υποθέσουμε ότι έχουμε μια εκροή πληροφορίας από το στοιχείο A προς το στοιχείο B, τότε η **ποσότητα** και η **ποιότητα** της πληροφορίας αυτής που επιστρέφει στο στοιχείο A σαν εκροή του στοιχείου B κι επηρεάζει ανάλογα τη συμπεριφορά του, ονομάζεται **ανάδραση** ή **επανατροφοδότηση** (feedback) του στοιχείου B. Έτσι οι διάφορες **οδηγίες** της **διοίκησης** μιας **βιομηχανικής μονάδας** προς το προσωπικό της για την πρόληψη ενός μεγάλου ατυχήματος, αποτελούν **εκροή** για την ίδια και **εισροή** για το προσωπικό. Ενώ η ποσότητα, η μορφή και το περιεχόμενο της πληροφορίας που **επιστρέφει** το προσωπικό στη διοίκηση, σαν αντίδραση στις οδηγίες της, αποτελεί την **ανάδραση** του στις οδηγίες αυτές. Η διαδικασία της **αμφίδρομης ανάδρασης** ανάμεσα στη διοίκηση και το προσωπικό θα συνεχίζεται με διάφορους τρόπους, όσο θα υπάρχει θέμα πρόληψης βιομηχανικού ατυχήματος.
- 3) Για το θέμα της ανάδρασης ο **Kim** αναφέρει, μεταξύ άλλων, ότι:

- α) η **ύπαρξη** της ανάδρασης μπορεί να γίνει κατανοητή όταν δυο ή και περισσότερα συστήματα **αλληλεπιδρούν** μεταξύ τους, με την **εισροή** κι **εκροή** πληροφοριών
- β) η αντίληψη της ανάδρασης εισηγείται πως η επικοινωνία ανάμεσα σε αλληλεπιδρώντα συστήματα συνεπάγεται μια **αμοιβαία αιτιότητα** και σχέσεις σε πολλά παράλληλα επίπεδα, ενώ ταυτόχρονα
- γ) η ανάδραση εμπλέκει σε **αμοιβαίο έλεγχο** και **χειρισμό** το σύνολο των στοιχείων που σχηματίζουν τ' αλληλεπιδρώντα συστήματα

Όλα τα προηγούμενα ουσιαστικά σημαίνουν, ότι στην περίπτωση της επικοινωνίας της διοίκησης μιας βιομηχανικής μονάδας με το προσωπικό της, θα πρέπει να **ενθαρρύνονται** όσο το δυνατό περισσότερο:

- α) η δημιουργική **συμμετοχή**, και
- β) η διαρκής **ανάδραση** όλων των ατόμων που συμμετέχουν στην επικοινωνία αυτή. Με τον τρόπο αυτό είναι δυνατό στη διοίκηση να εξασφαλίσει την αναγκαία, σωστή και **αμοιβαία αιτιατή ανάδραση ολόκληρου του προσωπικού** σε κάθε είδος επικοινωνιακής διαδικασίας που θεωρεί χρήσιμη. Όπως θα πρέπει να γίνεται ανάμεσα σε όλα τ' ανοικτά συστήματα επικοινωνίας που επιθυμούν να λειτουργήσουν σωστά.

### 3. ΟΙ ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ ΤΗΣ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑΣ

Από τα προηγούμενα γίνεται φανερό πως, ακόμα και στο πιο απλό της επίπεδο ανάλυσης, η διαδικασία της επικοινωνίας βρίσκεται σε διαρκή **αλληλεπίδραση** και **αλληλεξάρτηση** με όλους τους παράγοντες που τη συνθέτουν και καθορίζουν το αποτέλεσμα της. Άρα οποιοσδήποτε από τους παράγοντες αυτούς είναι αδύνατο να εξεταστεί σωστά, αν απομονωθεί από τους υπόλοιπους παράγοντες ή από τη συνολική διαδικασία της συγκεκριμένης επικοινωνίας. Σε κάθε, μάλιστα, μορφή της ανθρώπινης επικοινωνίας συμμετέχουν ταυτόχρονα πολυάριθμοι παράγοντες οι οποίοι **παρεμβαίνουν** συνέχεια σε αυτή και **διαμορφώνουν** το τελικό της αποτέλεσμα. Οι σημαντικότεροι από τους παράγοντες αυτούς είναι οι εξής:

1) Η **πηγή** (source). Είναι το **αρχικό σημείο** από το οποίο **ξεκινούν** οι πληροφορίες που σχηματίζουν ένα μήνυμα (χαρακτηρίζεται από το κύρος, την αξιοπιστία και την ικανότητα της να κωδικοποιεί σωστά το περιεχόμενο του μηνύματος της).

2) Το **μήνυμα** (message). Είναι το **συνειδητό ερέθισμα** που στέλνει μια πηγή σε κάποιο δέκτη, με **σκοπό** να **επηρεάσει** τη **συμπεριφορά** του προς μια **συγκεκριμένη** κατεύθυνση και να του **προκαλέσει** (έτσι) μια **επιθυμητή αντίδραση** (διακρίνεται από τη μορφή και το περιεχόμενο του).

3) Ο **δέκτης** (receiver). Μπορεί να είναι οτιδήποτε που έχει τη δυνατότητα να **λάβει** ένα μήνυμα ή μια πληροφορία (χαρακτηρίζεται από το κύρος, την

αξιοπιστία και την ικανότητα του ν' αποκωδικοποιεί σωστά το περιεχόμενο του μηνύματος που δέχεται από μια πηγή).

- 4) Ο **πομπός** (transmitter). Είναι κάθε τι που μπορεί να **εκπέμψει** το μήνυμα μιας πηγής σε κάποιο δέκτη (ιδιαίτερα με ηλεκτρομαγνητικά κύματα).
- 5) Το **μέσο** (medium). Σύμφωνα με τον **McLuhan** αυτό είναι οτιδήποτε **επεκτείνει** τις **αισθήσεις** μας (π. χ. ραδιόφωνο, τηλεόραση, τύπος, τηλεσκόπιο, αεροπλάνο, αυτοκίνητο, ρόδα κ. λπ.).
- 6) Το **κανάλι** (channel). Είναι η "**διαδρομή**" που **επιλέγει** κάθε φορά μια πηγή για να στείλει τα μηνύματα της, ώστε να φτάσουν στο δέκτη τους με τον καλύτερο δυνατό τρόπο και να του προκαλέσουν την **επιθυμητή** αντίδραση. Η ελληνική λέξη για το κανάλι είναι **δίαυλος** και με την ονομασία του αυτή χρησιμοποιείται κυρίως στην τηλεόραση. Από τεχνική πλευρά και οι δυο αυτές ονομασίες σημαίνουν τη **συχνότητα** των ηλεκτρομαγνητικών κυμάτων που εκπέμπεται το πρόγραμμα ενός τηλεοπτικού ή ραδιοφωνικού σταθμού (σημειώνεται ότι κατά την επικοινωνία τους οι άνθρωποι χρησιμοποιούν **διάφορα** κανάλια για να στείλουν τα μηνύματα τους, σε μια προσπάθεια να γίνουν περισσότερο **κατανοητοί** και **πειστικοί** από τους δέκτες τους. Κάθε κανάλι έχει τη δυνατότητα να μεταβιβάζει ταυτόχρονα ένα συγκεκριμένο **ανώτατο** αριθμό μηνυμάτων, τον οποίο δύσκολα φθάνει και ποτέ δεν μπορεί να ξεπεράσει).
- 7) Ο **πλεονασμός** (redundancy). Είναι η **ονομασία** για τις **επιπλέον** λέξεις (ή τα άλλα σύμβολα) που χρησιμοποιεί μια πηγή, σε **σύγκριση** με αυτές που **απαιτούνται** στην πραγματικότητα για να δημιουργήσει το **κατάλληλο** μήνυμα και να **προκαλέσει** την **επιθυμητή αντίδραση** στο **συγκεκριμένο** δέκτη του (ο πλεονασμός δε δημιουργείται, ούτε θα πρέπει να υπολογίζεται, με τον ίδιο ακριβώς τρόπο σε όλες τις καταστάσεις επικοινωνίας. Επειδή αυτός **διαμορφώνεται** ανάλογα με τις **ιδιαιτερότητες** που παρουσιάζουν κάθε φορά οι παράγοντες της συγκεκριμένης επικοινωνίας, οι οποίοι διαμορφώνουν το τελικό της αποτέλεσμα).
- 8) Η **κοινή εμπειρία** (common experience) πομπού και δέκτη γύρω από το περιεχόμενο της επικοινωνίας τους. Στην περίπτωση αυτή παρατηρούμε ότι όσο μεγαλύτερη θα είναι η κοινή εμπειρία τους, τόσο πιο εύκολα και πιο σωστά θα μπορεί ο πομπός να κωδικοποιεί και να στέλνει τα μηνύματα του, ενώ ο δέκτης να λαμβάνει και να αποκωδικοποιεί τα μηνύματα του πομπού (αλλά και αντίθετα, όσο **μικρότερη** είναι η **κοινή εμπειρία** του πομπού και του δέκτη τόσο **δυσκολότερη** γίνεται η μεταξύ τους επικοινωνία).
- 9) Η **ανάδραση** ή **επανατροφοδότηση** (feedback). Έτσι ονομάζουμε τη **μορφή**, την **ποσότητα** και την **ποιότητα** του **περιεχομένου** ενός **μηνύματος** που στέλνει το άτομο Β στο άτομο Α, σαν αντίδραση στο μήνυμα που είχε δεχτεί πιο πριν από το άτομο αυτό (δηλαδή το Α). Σε ορισμένες περιπτώσεις η

ανάδραση του ατόμου Β προς το μήνυμα του ατόμου Α, μπορεί να εκδηλωθεί προς κάποιο άλλο άτομο που δε συμμετέχει άμεσα στη συγκεκριμένη επικοινωνία.

- 10) Το **περιβάλλον** (environment). Στην ανθρώπινη επικοινωνία περιβάλλον είναι το **περιεχόμενο** του συνολικού "χώρου" που σχηματίζουν **πολυάριθμοι και συνέχεια μεταβαλλόμενοι παράγοντες**, καθένας από τους οποίους παρουσιάζει τις **δικές του ιδιαιτερότητες** και **αναπτύσσει ποικίλες σχέσεις**, τόσο με τους άλλους και με το **σύνολο** τους όσο και με **κάθε μορφή επικοινωνίας** που πραγματοποιείται μέσα στο "χώρο" αυτό (επηρεάζοντας έτσι ολόκληρη τη διαδικασία της επικοινωνίας και το τελικό της αποτέλεσμα).
- 11) Οι **παρεμβολές** ή "**θόρυβοι**" (noises). Είναι τα κάθε είδους **εμπόδια** που **παρεμβάλλονται** ανάμεσα στην πηγή και το δέκτη κατά την ανταλλαγή των μηνυμάτων τους, κι επηρεάζουν με **αρνητικό** τρόπο τη διαδικασία και το αποτέλεσμα της επικοινωνίας τους.
- 12) Οι **σιωπηλές γλώσσες** (silent languages). Με αυτές πραγματοποιούνται όλες οι μορφές της ανθρώπινης επικοινωνίας που **δεν περιέχουν** τον **προφορικό** λόγο και παίζουν πολύ σημαντικό ρόλο στο τελικό αποτέλεσμα μιας ανθρώπινης επικοινωνίας. Οι πιο σπουδαίες από τις σιωπηλές γλώσσες είναι οι εξής:
- οι χειρονομίες που κάνουν όσοι επικοινωνούν μεταξύ τους
  - η στάση που έχει το σώμα τους
  - ο χώρος μέσα στον οποίο πραγματοποιείται η επικοινωνία τους
  - η απόσταση που κρατούν αυτοί μεταξύ τους
  - ο χρόνος που διαρκεί αλλά και πραγματοποιείται η επικοινωνία τους
  - τα χρώματα που χρησιμοποιούν στην ενδυμασία τους και γενικότερα στο περιβάλλον της επικοινωνίας τους
  - οι διάφορες μυρωδιές που χρησιμοποιούν οι ίδιοι, ή που βρίσκονται στο περιβάλλον της επικοινωνίας τους
  - η αφή
  - οι διάφορες εικόνες, φωτογραφίες και αναπαραστάσεις που χρησιμοποιούν για να κάνουν πιο αποτελεσματική την επικοινωνία τους
  - ο τρόπος που χρησιμοποιούν τις σιωπηλές γλώσσες, κ. λπ.
- 13) Ο **σκοπός** (purpose). Είναι το **επιθυμητό αποτέλεσμα** της συγκεκριμένης επικοινωνίας.
- 14) Το **αποτέλεσμα** (result). Φανερώνει το **βαθμό** που υλοποιήθηκε ο βασικός σκοπός της επικοινωνίας.
- 15) Η **κατεύθυνση** ή **προορισμός** (destination). Αναφέρεται στο τελικό σημείο ή στο συγκεκριμένο δέκτη που **κατευθύνεται** το μήνυμα μιας πηγής και φανερώνει τη **διαδρομή** που ακολουθεί αυτό κάθε στιγμή στην πορεία του, μέχρι να καταλήξει στον προορισμό του (δηλαδή στο δέκτη του).

#### 4. ΤΑ ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ ΜΙΑΣ ΔΙΕΘΝΟΥΣ ΣΥΝΑΝΤΗΣΗΣ

Από τις 6 μέχρι τις 8 Σεπτεμβρίου 1995 πραγματοποιήθηκε στο Emergency Planning College, Easingwold της Αγγλίας μια Συνάντηση (workshop) στα πλαίσια της Ευρωπαϊκής Ένωσης. Θέμα της ήταν η επικοινωνία σε καταστάσεις κρίσεων και μεγάλων ατυχημάτων. Συμμετείχαν 46 εμπειρογνώμονες από 16 χώρες. Οι περισσότεροι από ιούς εισηγητές παρουσίασαν κυρίως:

- 1) Την **οργανωτική δομή** που χρησιμοποιούν οι χώρες τους για το **συντονισμό** των διαφόρων υπηρεσιών, οι οποίες "μοιράζονται" την ευθύνη για την **αντιμετώπιση** των καταστάσεων που δημιουργούνται σε συνθήκες **έκτακτης ανάγκης**, και
- 2) Την **εμπειρία** τους από τον τρόπο που αντιμετώπισαν στο παρελθόν τις καταστροφές από τις μεγάλες **πλημμύρες** που έγιναν στην κεντρική Ευρώπη.  
Τα σημαντικότερα συμπεράσματα της Συνάντησης αυτής ήταν τα εξής:
  - 1) Η **αξιοπιστία** και η **εμπιστοσύνη** που πρέπει να συνοδεύουν κάθε είδους πληροφορίες σχετικά με μια έκτακτη ανάγκη ή μια καταστροφή, έχουν μεγάλη σπουδαιότητα για τον τρόπο αντίδρασης του κοινού.
  - 2) Η **ομαλή συνεργασία** της πυροσβεστικής υπηρεσίας και της αστυνομίας είναι αναγκαία σε τέτοιες περιπτώσεις.
  - 3) Όταν μια καταστροφή **ξεπερνάει** τα **εθνικά σύνορα** μιας χώρας, δημιουργείται σοβαρό πρόβλημα σωστής επικοινωνίας κατά την προσπάθεια της κοινής αντιμετώπισης της, εξαιτίας της **διαφορετικής γλώσσας** που μιλούν τα ενδιαφερόμενα κράτη.
  - 4) Τα **κριτήρια** και οι **κοινωνιολογικοί παράγοντες** που λαμβάνονται υπόψη στην ενημέρωση του κοινού (σχετικά με την αντιμετώπιση μιας καταστροφής), όπως επίσης η αξιολόγηση των επιπτώσεων που θα προκαλέσει αυτή στην **οικονομία** της πληγείσας χώρας αλλά των άλλων χωρών, θα πρέπει να εξετάζονται πολύ αναλυτικά και με την απαιτούμενη προσοχή.
  - 5) Η **αυτοματοποίηση** των **πληροφοριών** που δίνονται στις περιπτώσεις των μεγάλων καταστροφών αποδείχτηκε αρκετά **χρήσιμη** στο παρελθόν.
  - 6) Την **ευθύνη** της **επικοινωνίας** με το κοινό στις περιπτώσεις καταστροφών δε θα πρέπει να την έχει κάποιος **δημόσιος φορέας**, για ν' αποχτάει αυτή μεγαλύτερη **πειστικότητα**.
  - 7) Στην προσπάθεια για την **εκπαίδευση** του **κοινού** στην αντιμετώπιση των καταστροφών, θα πρέπει να υπάρχει ένας κατάλληλος "σύνδεσμος" ο οποίος θα φροντίζει για το **συντονισμό** της.
  - 8) Η **μελέτη** ολόκληρης της επικοινωνιακής διαδικασίας που αναπτύσσεται κάθε φορά, τόσο ανάμεσα στα **διάφορα άτομα** όσο και στις **κοινωνικές ομάδες** που συμμετέχουν σε αυτή, θα πρέπει να γίνεται πολύ προσεχτικά.
  - 9) Ο **τρόπος** που η **τεχνολογία** βοηθάει στην **ανταλλαγή** των **πληροφοριών** ανάμεσα στις διάφορες χώρες απαιτεί, επίσης, τη δική του προσεκτική



μελέτη.

- 10) Η **εκπαίδευση** του **κοινού** θεωρείται αναγκαία, επειδή βοηθάει στην πρόληψη και την αποτελεσματική αντιμετώπιση μιας έκτακτης ανάγκης ή καταστροφής
- 11) Κατά τη **χάραξη** μιας **κοινής πολιτικής** (policy) για την **επικοινωνία** σε περιπτώσεις μεγάλων καταστροφών, είναι αναγκαίο να λαμβάνεται υπόψη και η **κουλτούρα** των χωρών που θα συμμετέχουν σε αυτή
- 12) Για την **πληροφόρηση** του **κοινού** σχετικά με τον τρόπο αντιμετώπισης μιας μεγάλης καταστροφής ή κάποιας έκτακτης ανάγκης, παράλληλα με τα υπόλοιπα μέσα μπορούν να χρησιμοποιηθούν διάφορα ενημερωτικά **φυλλάδια, τηλεφωνικοί κατάλογοι, κ. λπ.**
- 13) Σε μια καταστροφή ορισμένες πληροφορίες φθάνουν πρώτα στις **δημόσιες αρχές** και μετά στο ευρύτερο κοινό.
- 14) Στα **μέσα μαζικής επικοινωνίας** θα πρέπει να δίνονται από τις **αρμόδιες αρχές** όλες οι αναγκαίες **οδηγίες**, σχετικά με τον **τρόπο** που θα πρέπει να γνωστοποιούν στο κοινό μια μεγάλη καταστροφή.
- 15) Στις περιπτώσεις των μεγάλων καταστροφών ή των σοβαρών ατυχημάτων **δεν επαρκούν** οι επαναλαμβανόμενες **μαγνητοφωνημένες** πληροφορίες που δίνονται συνήθως στο κοινό. Αντίθετα, θα πρέπει αυτό να ενημερώνεται συνέχεια για όλα τα μέτρα που παίρνουν οι αρμόδιοι φορείς σε κάθε συγκεκριμένη περίπτωση χωριστά.
- 16) Τα τελευταία χρόνια χρησιμοποιείται όλο και περισσότερο η σύγχρονη **τεχνολογία** για την παραπάνω πληροφόρηση του κοινού (για παράδειγμα, στη Γαλλία χρησιμοποιείται το minitel και στο Βέλγιο το cable tv, ενώ το internet κερδίζει όλο και περισσότερο έδαφος).
- 17) Σε μια μεγάλη καταστροφή κρίνεται κάποτε αναγκαία η μετάδοση πληροφοριών σε **πολλές γλώσσες**, όπως π. χ. όταν υπάρξει διαρροή ραδιενέργειας, ένας μεγάλος σεισμός ή μια πλημμύρα, κ. λπ. (το Λουξεμβούργο σε μια τέτοια περίπτωση στις 7/9/1995 χρησιμοποίησε για την ενημέρωση του κοινού πέντε διαφορετικές γλώσσες).
- 18) Τέλος, θεωρείται πολύ αναγκαία η ύπαρξη των **κατάλληλων τεχνικών μέσων** για την αποτελεσματική επικοινωνία όλων των φορέων, που έχουν την ευθύνη για την πρόληψη και την αντιμετώπιση μιας μεγάλης καταστροφής ή μιας έκτακτης ανάγκης. Σημειώνεται πως ο **εκπρόσωπος** της **Επιτροπής** της **Ευρωπαϊκής Ένωσης** μίλησε για την ανάγκη δημιουργίας ενός κοινού συστήματος **επικοινωνίας**, το οποίο θα χρησιμοποιούν **όλα τα κράτη — μέλη** της.

• Σε μερικές χώρες της Ευρωπαϊκής Ένωσης το ραδιόφωνο και η τηλεόραση έχουν την **υποχρέωση** να μεταδίδουν οποιαδήποτε **σημαντική πληροφορία** που θα τους δοθεί από μια δημόσια υπηρεσία, σχετικά με την πρόληψη και την αντιμετώπιση βιομηχανικών ατυχημάτων μεγάλης έκτασης.

## 5. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Σταύρος Δ. Κάστορας, **Οπτικοακουστικά Μέσα Μαζικής Επικοινωνίας**, [Εκδόσεις Παπαζήση, Αθήνα, 1990.]
- Σταύρος Δ. Κάστορας, **Ραδιόφωνο και Τηλεόραση \* Οργάνωση - Λειτουργία** -[Εκδόσεις Παπαζήση, Αθήνα, 1994.]
- Σταύρος Δ. Κάστορας, **Μάνατζμεντ Ραδιοφώνου και Τηλεόρασης** [Εκδόσεις Παπαζήση, Αθήνα, 1997.]
- Dexter and White, **People, Society and Mass Communications** (New York: Free Press, 1964), pp. 37-43.
- I. L. Janis, **A Follow up Study on Sustained Effects of Fear-arousing Communications**, 1953. (in preparation).
- Eugenia Hanfmann, **"Psychological Approaches to the Study of Anxiety"**, in P. H. Hoch and J. Zubin, (eds), **Anxiety**, New York: Grune and Stratton, 1950, pp. 51-69. 47.
- "Newsletter of the Civil Protection Unit"**, European Commission, Directorate - General XI, Brussels, 31.03.98/XI/005374).
- "Putting Down Roots in Earthquake Country"**. [Copyright 1995 by Southern California Earthquake Center].

# **ΕΠΙΚΙΝΔΥΝΕΣ ΧΗΜΙΚΕΣ ΟΥΣΙΕΣ ΚΑΙ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΑ ΑΤΥΧΗΜΑΤΑ ΜΕΓΑΛΗΣ ΕΚΤΑΣΗΣ (Β.Α.Μ.Ε)**

**Σπύρος Δοντάς**  
ΕΛ.ΙΝ.Υ.Α.Ε - Δρ. Χημικός

## **Ο αγώνας δρόμου μεταξύ ατυχημάτων και μέτρων προστασίας**

Από τα πρώτα κιόλας βήματα της, η βιομηχανική δραστηριότητα έχει συνοδευτεί από ατυχήματα είτε μικρότερης είτε μεγαλύτερης έκτασης με ανθρώπινα θύματα και σημαντικές βλάβες για το περιβάλλον. Στο παρελθόν πολλοί θεωρούσαν τα γεγονότα αυτά ως αναπόφευκτα. Άλλοι, πάλι, πίστευαν ότι η συνεχής βελτίωση της τεχνολογίας θα μείωνε κατ' ανάγκη τις πιθανότητες ατυχήματος. Πολλές προσπάθειες έγιναν προς την κατεύθυνση αυτή σε αρκετές βιομηχανικές χώρες και τα αποτελέσματα υπήρξαν πράγματι θετικά. Εισήχθησαν π. χ. κλειστά συστήματα επεξεργασίας υλικών, νέες παραγωγικές μέθοδοι που χρησιμοποιούν λιγότερο βλαπτικές ουσίες, νέα αυτόματα συστήματα ελέγχου της παραγωγής, περισσότερο περιοριστικές νομοθετικές ρυθμίσεις για οχληρές δραστηριότητες κλπ. Παράλληλα, όμως, η κλίμακα διαφόρων παραγωγικών μονάδων αυξήθηκε σημαντικά, νέες χημικές ουσίες και προϊόντα έκαναν την εμφάνισή τους και πολλές βιομηχανίες που έχουν επεκτείνει τις δραστηριότητές τους σε αναπτυσσόμενες χώρες αποφεύγουν να λάβουν τα μέτρα εκείνα που ενδεχομένως θα ελάμβαναν στις ανεπτυγμένες χώρες. Είναι, τέλος, γνωστό ότι οι αστικές και οι βιομηχανικές ζώνες σπάνια παραμένουν για μεγάλο διάστημα χωριστά η μια απ' την άλλη. Κατά συνέπεια, το πρόβλημα των βιομηχανικών ατυχημάτων μεγάλης έκτασης (Β.Α.Μ.Ε) είναι πάντοτε επίκαιρο και αφορά όλες τις κοινωνίες.

## **Η αφορμή για τις πρώτες ρυθμίσεις - Οι Οδηγίες Seveso**

Στην Ευρώπη, καθοριστικής σημασίας για την αλλαγή στάσης έναντι των προβλημάτων αυτών ήταν το περιβόητο ατύχημα στο Seveso της Βορείου Ιταλίας (1976). Συνειδητοποιήθηκε ότι δεν είναι δυνατό να εφαρμόσουν οι αρχές μιας περιοχής ένα πρόγραμμα έκτατης ανάγκης εάν δεν γνωρίζουν ήδη πριν το ατύχημα το είδος των αποθηκευμένων ή των χρησιμοποιούμενων ουσιών, τις ποσότητες τους, τη βλαπτικότητά τους κλπ. Η Οδηγία 82/501/ΕΟΚ

του Συμβουλίου των Ευρωπαϊκών Κοινοτήτων "για τον κίνδυνο ατυχημάτων

μεγάλης έκτασης που περικλείουν ορισμένες βιομηχανικές δραστηριότητες" (η λεγομένη Seveso I) ήρθε για πρώτη φορά να ρυθμίσει το πεδίο αυτό. Η οδηγία επικυρώθηκε στη χώρα μας με την Κ.Υ.Α 18187/272/1988 (ΦΕΚ 126,Β,3.3.1988). Στη συνέχεια τροποποιήθηκε και συμπληρώθηκε με την Οδηγία 88/610/ΕΟΚ (τη λεγομένη Αναθεώρηση της Seveso I) που επικυρώθηκε με την Κ.Υ.Α 77119/4607/1993 (ΦΕΚ 532,Β,19.7.1993). Τέλος, η Οδηγία 96/82/ΕΚ της 9.12.96 " για την αντιμετώπιση των κινδύνων μεγάλων ατυχημάτων σχετιζόμενων με επικίνδυνες ουσίες" (η λεγομένη Οδηγία Seveso II) αναθεωρεί το όλο πλαίσιο σε νέες βάσεις. Η επικύρωση της με ΚΥΑ επίκειται.

### Μερικές βασικές έννοιες

Είναι ενδιαφέρον να παρακολουθήσει κανείς την εξέλιξη κάποιων εννοιών όπως αυτές ορίζονται από τις οδηγίες που προαναφέρθηκαν. Δύο είναι οι έννοιες αυτές: το "ατύχημα μεγάλης έκτασης" και οι "επικίνδυνες ουσίες".

- Το **ατύχημα μεγάλης έκτασης** ορίζεται στο κείμενο της οδηγίας Seveso I ως " ένα γεγονός τέτοιο όπως η **εκπομπή**, η **πυρκαγιά** ή η **έκρηξη** που έχει το χαρακτηριστικό της μεγάλης έκτασης και προέρχεται από μη ελεγχόμενες εξελίξεις κατά την διαδικασία μιας βιομηχανικής δραστηριότητας στην οποία χρησιμοποιούνται μια ή περισσότερες **επικίνδυνες ουσίες** με αποτέλεσμα να προκαλείται σοβαρός κίνδυνος άμεσος ή έμμεσος για την υγεία και ασφάλεια του ανθρώπου, στο εσωτερικό ή στο εξωτερικό της εγκατάστασης και για το περιβάλλον" (Άρθρο 2γ). Ο ορισμός αυτός παραμένει πρακτικά αναλλοίωτος και στην Οδηγία Seveso II: " συμβάν, όπως **μεγάλη διαρροή**, **πυρκαγιά** ή **έκρηξη** που προκύπτει από ανεξέλεγκτες εξελίξεις κατά τη λειτουργία οιασδήποτε μονάδας καλυπτόμενης από την παρούσα οδηγία, το οποίο προκαλεί μεγάλους κινδύνους, άμεσους ή αιώτερους, για την ανθρώπινη υγεία, εντός ή εκτός της μονάδας, ή/και για το περιβάλλον, και σχετίζεται με μία ή περισσότερες **επικίνδυνες ουσίες**"

Από τους ανωτέρω ορισμούς προκύπτει αμέσως η εξής παρατήρηση: Επειδή προβλέπεται ο τρόπος εκδήλωσης ενός ατυχήματος (διαρροή, πυρκαγιά, έκρηξη) οι επικίνδυνες ουσίες πρέπει να διαθέτουν σχετικές ιδιότητες π. χ. να είναι εκρηκτικές ή εύφλεκτες ή η διαρροή τους να προκαλεί προβλήματα είτε στην ανθρώπινη υγεία είτε στο περιβάλλον. Αμέσως γίνεται αντιληπτό το μεγάλο πλήθος των χημικών ενώσεων που διαθέτουν τέτοιες ιδιότητες. Τέλος, διαπιστώνεται ότι ο **μηχανισμός δράσης** μιας επικίνδυνης ουσίας μπορεί να είναι εξαιρετικά ποικίλος.

- Γενικός ορισμός της **επικίνδυνης ουσίας** δεν δίδεται στην Οδηγία Seveso

I. Το Άρθρο 2δ παραπέμπει σε τρία Παραρτήματα (II,III,IV) του Άρθρου 11. Στα Παραρτήματα II και III παρατίθενται κατάλογοι είτε ουσιών είτε

κατηγοριών ουσιών με τις αντίστοιχες ποσότητες σε τόνους πάνω από τις οποίες ο βιομήχανος υποχρεούται να υποβάλλει σχετική κοινοποίηση. Το παράρτημα II περιέχει είτε εύφλεκτες ουσίες ή υγρά είτε άλλες ενώσεις όπως αμμωνία, χλώριο, διοξείδιο ή τριοξείδιο του θείου, νιτρικό αμμώνιο κλπ (Σύνολο αναφορών 10). Το παράρτημα III περιέχει ένα σχετικά μεγάλο πλήθος μεμονωμένων ουσιών πάσης φύσεως (Σύνολο αναφορών 180) από το δηλητηριώδες αέριο αρσίνη μέχρι το φυτοφάρμακο μεβινφός και από το εκρηκτικό αέριο υδρογόνο μέχρι το εξαιρετικά διαβρωτικό οξύ υδροφθόριο. Τέλος, στο Παράρτημα IV περιέχονται μερικά γενικά κριτήρια βάσει των οποίων μια ένωση που πληροί ορισμένες τιμές των κριτηρίων αυτών (π. χ. του τοξικολογικού κριτηρίου DL50, του σημείου ανάφλεξης ή του σημείου βρασμού) κατατάσσεται σε μία από τις εξής γενικές κατηγορίες: λίαν τοξικές ουσίες, άλλες τοξικές ουσίες, εύφλεκτα αέρια, εξόχως εύφλεκτα υγρά, εύφλεκτα υγρά, εκρηκτικές ουσίες. Είναι φανερό, λοιπόν, ότι **δεν υφίσταται καμία απολύτως ενιαία λογική στον τρόπο ή τα κριτήρια επιλογής μιας ουσίας** ακριβώς επειδή οι μηχανισμοί δράσης των ουσιών διαφέρουν σημαντικά. Η κατάσταση έγινε ακόμη περισσότερο περίπλοκη όταν με την Αναθεώρηση της Seveso I εισήχθει για πρώτη φορά η διάκριση μεταξύ "κατονομαζομένων ουσιών" (όπου στο σχετικό πίνακα περιέχονται συγκεκριμένες ουσίες που χρησιμοποιούνται ευρέως στη βιομηχανία) και των "κατηγοριών ουσιών" (όπου στον πίνακα αναφέρονται γενικές κατηγορίες ουσιών όπως π. χ. τα τοξικά, τα λίαν τοξικά, τα οξειδωτικά ή εκρηκτικά, οι λίαν εύφλεκτες ουσίες ή οι εξόχως εύφλεκτες ουσίες).

Η Οδηγία Seveso II διατηρεί μερικές από τις ρυθμίσεις της Αναθεώρησης της Seveso I αλλά προσπαθεί να θέσει μια κατά το δυνατόν ενιαία βάση στο σχετικό θέμα. Για τον ορισμό της έννοιας της επικίνδυνης ουσίας παραπέμπεται κανείς σε παραρτήματα της Οδηγίας. Ως **επικίνδυνες ουσίες** ορίζονται "οι ουσίες, μείγματα ή παρασκευάσματα του παραρτήματος 1 μέρος 1, ή τα οποία πληρούν τα καθοριζόμενα στο παράρτημα 1 μέρος 2 κριτήρια, υπό μορφή πρώτης ύλης, προϊόντων, παραπροϊόντων, καταλοίπων ή ενδιάμεσων προϊόντων, συμπεριλαμβανομένων και εκείνων που ευλόγως αναμένεται να προκύψουν σε περίπτωση ατυχήματος".

Η διάκριση μεταξύ **κατονομαζομένων ουσιών** (Παράρτημα 1, Μέρος 1) και **κατηγοριών ουσιών και παρασκευασμάτων που δεν κατονομάζονται στο μέρος 1** (Παράρτημα 1, Μέρος 2) είναι βασική και ταυτόχρονα η μοναδική που γίνεται στα πλαίσια της οδηγίας αυτής, σε αντίθεση προς τις διακρίσεις προηγούμενων οδηγιών. Στις παρακάτω παραγράφους θα εξετάσουμε με περισσότερες λεπτομέρειες τις δύο αυτές κατηγορίες.

## A. Κατηγορίες ουσιών και παρασκευασμάτων που δεν κατονομάζονται συγκεκριμένα στο μέρος 1 της οδηγίας

Το μέρος αυτό περιέχει γενικές **κατηγορίες ουσιών** π. χ. τοξικές, οξειδωτικές, εκρηκτικές, εύφλεκτες κλπ. Τα κριτήρια για την κατάταξη μιας ουσίας σε μια απ' αυτές τις κατηγορίες άλλοτε αναφέρονται σαφώς και άλλοτε γίνεται αναφορά σε παλαιότερες οδηγίες της ΕΟΚ. Ιδιαίτερως χρήσιμες είναι οι εξής οδηγίες:

- Η οδηγία 67/548/ΕΟΚ για την ταξινόμηση, συσκευασία και επισήμανση των επικινδύνων ουσιών
- Η οδηγία 88/379/ΕΟΚ για την ταξινόμηση, συσκευασία και επισήμανση των επικινδύνων παρασκευασμάτων
- Η οδηγία 78/631/ΕΟΚ για την ταξινόμηση, συσκευασία και επισήμανση των επικινδύνων παρασκευασμάτων (παρασιτοκτόνων)

Οι οδηγίες αυτές καθιερώνουν ειδικά **σήματα** για κάθε κατηγορία χημικών ουσιών. Είναι τα γνωστά τετραγωνάκια με το πορτοκαλί φόντο που πάνω τους εμφανίζεται το σχέδιο — σύμβολο της κάθε κατηγορίας. Τα σήματα αυτά χρησιμοποιούνται σε πάρα πολλά προϊόντα που περιέχουν σχετικές ενώσεις, από το αντισκωριακό του αυτοκινήτου έως και τα σπρέι των μαλλιών. Κατά συνέπεια το κοινό, και κατά μείζονα λόγο οι εργαζόμενοι, είναι κάπως εξοικειωμένοι μαζί τους. Παράλληλα, πολλές πρώτες ύλες στη βιομηχανία χρησιμοποιούν τον κώδικα αυτό πάνω στη συσκευασία τους. Η προσέγγιση, λοιπόν, της Οδηγίας Seveso II είναι απολύτως δικαιολογημένη.

Εκτός από τα σήματα, οι ανωτέρω οδηγίες περιέχουν κατάλογο με τις λεγόμενες **φράσεις για προφύλαξη** (Safety phrases) και τις **φράσεις κινδύνου** (Risk phrases). Π. χ. ο κωδικός R31 αντιστοιχεί στη φράση "Σε επαφή με οξέα ελευθερώνονται τοξικά αέρια" ενώ ο κωδικός S30 αντιστοιχεί στη φράση "Ποτέ μην προσθέτετε νερό στο προϊόν αυτό". Σημειώνεται ότι υπάρχουν και μικτές φράσεις.

Οι κατηγορίες ουσιών και παρασκευασμάτων της Οδηγίας Seveso II καθώς και οι σχετικοί ορισμοί τους (όπου αυτοί δίδονται) είναι οι εξής:

- **Πολύ τοξικές**
- **Τοξικές**
- **Οξειδωτικές**
- **Εκρηκτικές**
- Ουσίες ή παρασκευάσματα που δημιουργούν κίνδυνο έκρηξης με την κρούση, την τριβή, τη φωτιά ή άλλες πηγές ανάφλεξης (φράση κινδύνου R2)
- Πυροτεχνικές ουσίες, δηλαδή ουσίες (ή μείγματα ουσιών) που προορίζονται να παράγουν θερμικό, φωτεινό, ηχητικό, αεριώδες ή καπνογόνο αποτέλεσμα ή συνδυασμό τέτοιων αποτελεσμάτων, μέσω μη εκρηκτικών αυτοσυντηρούμενων και εξώθερμων χημικών αντιδράσεων

- Εκρηκτικές ή πυροτεχνικές ουσίες ή παρασκευάσματα που περιέχονται σε αντικείμενα
- Ουσίες ή παρασκευάσματα που δημιουργούν μεγάλους κινδύνους έκρηξης με την κρούση, την τριβή, τη φωτιά ή άλλες πηγές ανάφλεξης (φράση κινδύνου R3)

### **Εύφλεκτα Υγρά**

Ουσίες και παρασκευάσματα που έχουν σημείο ανάφλεξης ίσο ή μεγαλύτερο από 21AC και μικρότερο ή ίσο προς 55AC (φράση κινδύνου R10) και συντηρούν την καύση.

### **Πολύ Εύφλεκτες Ουσίες**

- Ουσίες και παρασκευάσματα που μπορεί να θερμανθούν και, τελικά, να αναφλέγουν σε επαφή με τον αέρα σε θερμοκρασία περιβάλλοντος χωρίς παροχή ενέργειας (φράση κινδύνου R17)
- Ουσίες που έχουν σημείο ανάφλεξης κατώτερο από 55AC και που παραμένουν σε υγρά κατάσταση υπό πίεση, στις περιπτώσεις όπου ιδιαίτερες συνθήκες επεξεργασίας όπως υψηλή πίεση και υψηλή θερμοκρασία μπορεί να προκαλέσουν κινδύνους μεγάλου ατυχήματος

### **Πολύ Εύφλεκτα Υγρά**

Ουσίες και παρασκευάσματα με σημείο ανάφλεξης κατώτερο από 21AC και που δεν είναι εξωτερικά εύφλεκτες (φράση κινδύνου R11 δεύτερη περίπτωση)

### **Εξαιρετικά Εύφλεκτες Ουσίες**

- Υγρές Ουσίες και παρασκευάσματα που έχουν σημείο ανάφλεξης από 0AC και των οποίων το σημείο βρασμού (ή, στην περίπτωση κλίμακας θερμοκρασιών βρασμού, το αρχικό σημείο βρασμού) είναι, υπό κανονική πίεση, μικρότερο ή ίσο προς 35AC (φράση κινδύνου R12 πρώτη περίπτωση)
- Αέριες ουσίες και παρασκευάσματα που είναι εύφλεκτα σε επαφή με τον αέρα σε θερμοκρασία και πίεση περιβάλλοντος (φράση κινδύνου R12 δεύτερη περίπτωση), είτε διατηρούνται σε αέρια ή υγρά κατάσταση υπό πίεση, είτε όχι, εξαιρουμένων των εξαιρετικά εύφλεκτων υγροποιημένων αερίων (συμπεριλαμβανομένου του υγραερίου) και του φυσικού αερίου για τα οποία γίνεται λόγος στο μέρος 1
- Υγρές ουσίες και παρασκευάσματα που διατηρούνται σε θερμοκρασία υψηλότερη από το σημείο βρασμού τους

### **Ουσίες Επικίνδυνες για το Περιβάλλον**

- Ουσίες με την ένδειξη κινδύνου R50 "πολύ τοξική για τους υδρόβιους οργανισμούς"
- Ουσίες με τις ενδείξεις κινδύνου R51 "τοξική για τους υδρόβιους οργανισμούς" και R53 "μπορεί να προκαλέσει μακροπρόθεσμα ανεπιθύμητες επιπτώσεις στο υδάτινο περιβάλλον"

### **Ουσίες που δεν καλύπτονται από τους ανωτέρω χαρακτηρισμούς και συνοδεύονται από τις ακόλουθες ενδείξεις**

- Ουσίες με ένδειξη κινδύνου R14 "αντιδρά βίαια με το νερό" (συμπεριλαμβάνονται R14/15)
- Ουσίες με ένδειξη κινδύνου R29 "η επαφή με το νερό απελευθερώνει τοξικά αέρια"

Σε κάθε μια από τις ανωτέρω κατηγορίες ενώσεων αντιστοιχούν δύο οριακές ποσότητες (σε τόνους), μια για την υποβολή κοινοποίησης και μια για την υποβολή έκθεσης ασφαλείας από τον ασκούντα την εκμετάλλευση (Άρθρο 6 και 7 και Άρθρο 9 της οδηγίας αντιστοίχως). Οι σχετικές ποσότητες κυμαίνονται σημαντικά, γεγονός που αντικατοπτρίζει τους διαφορετικούς μηχανισμούς δράσης των επικινδύνων ουσιών.

Η προσέγγιση για τις μη — κατονομαζόμενες ουσίες θεωρείται ιδιαίτερα επιτυχής διότι είναι σε θέση να προσφέρει πληροφορίες για τη διαχείριση οποιαδήποτε χημικής ένωσης υπό την προϋπόθεση ότι αυτή έχει ήδη καταταγεί σε μια από τις αναφερόμενες κατηγορίες και στη συσκευασία της υπάρχει η σχετική επισήμανση με τις ανάλογες οδηγίες.

## **B. Κατονομαζόμενες ουσίες στο μέρος 1 της οδηγίας**

Στο μέρος 1 της οδηγίας Seveso II υπάρχει ένας κατάλογος συγκεκριμένων επικινδύνων ουσιών ο οποίος ρυθμίζει τις οριακές ποσότητες (σε τόνους) πέραν των οποίων υποχρεούται ο ασκών την εκμετάλλευση να υποβάλλει είτε μια κοινοποίηση (Άρθρο 6 και 7) είτε μια έκθεση ασφαλείας (Άρθρο 9). Διευκρινίζεται ότι εάν μια ουσία ή μια ομάδα ουσιών που αναγράφεται στο μέρος 1 εμπίπτει επίσης σε κατηγορία του μέρους 2 (κατάλογος μη — κατονομαζόμενων ουσιών) λαμβάνονται υπόψη οι οριακές ποσότητες του μέρους 1.

Για να κατανοηθούν οι λόγοι για τους οποίους ο νομοθέτης διεχώρησε τις ενώσεις αυτές από τις υπόλοιπες, είναι χρήσιμο να εξετάσει κανείς αφ' ενός μεν τις συνηθέστερες χρήσεις τους αφετέρου δε τους κινδύνους για την υγεία που αυτές εγκυμονούν.



Στη συνέχεια παρουσιάζεται ένας πίνακας με συνοπτικές πληροφορίες αυτού του είδους.

ΕΠΙΚΙΝΔΥΝΗ ΟΥΣΙΑ	ΧΡΗΣΕΙΣ	ΚΙΝΔΥΝΟΙ ΓΙΑ ΤΗΝ ΥΓΕΙΑ
Νιτρικό αμμώνιο	-Λίπασμα -Εκρηκτικό	Μπορεί να εκραγεί αυθόρμητα
Ενώσεις του αρσενικού (πεντοξειδίο του αρσενικού, αρσενικό οξύ (V) και αρσενικά άλατα, τριοξειδίο του αρσενικού, αρσενικόδες (III) και άλατα του)	-Τα αρσενικά άλατα (V) ως φυτοφάρμακα (εντομοκτόνα) -Τα αρσενικόδη (III) είναι ισχυρά αναγωγικά	Προκαλούν δηλητηρίαση
Βρόμιο	-Οξειδωτικό -Παραγωγή του διβρωμιδίου του αιθυλενίου(αντικροτικό) -Παραγωγή υποκαπνιστικών -Παραγωγή φωτογραφικών υλικών -Απολύμανση νερού	Δηλητηριώδεις ατμοί
Χλώριο	-Παραγωγή οργανοχλωριωμένων ενώσεων -Παραγωγή αντικροτικών παραγόντων -Παραγωγή χλωριωμένων υδρογονανθράκων (φρεόν κλπ) -Παραγωγή πολυμερών (PVC κλπ) -Χαρτοποιία -Χλωρίωση του νερού	Δηλητηριώδες αέριο (βήχας, δύσπνοια, οξεία λαρυγγίτιδα, βρογχίτιδα, πνευμονικό οίδημα, εγκαύματα)
Ενώσεις του νικελίου υπό μορφή εισπνευσίμων κόνεων (μονοξειδίο του νικελίου, διοξειδίο του νικελίου, θειούχο νικέλιο, διθειούχο τρινικέλιο, τριοξειδίο του δινικελίου)	-Παραγωγή νικελίου από τα σουλφίδια και τα οξειδία του	Οξεία και χρόνια δηλητηρίαση, αναπνευστική ανεπάρκεια, βλάβες κεντρικού νευρικού συστήματος, δερματίτιδα
Αιθυλενοϊμίνη (διϋδροαζιρίνη)	-Βιομηχανία πολυμερών (παραγωγή πολυαιθυλενοϊμίνης)	Καρκινογόνο
Φθόριο	-Παραγωγή υδροφθορίου -Παραγωγή ψυκτικών (φρεόν) -Επεξεργασία ορισμένων μετάλλων	Σε μεγάλες ποσότητες τοξικό

	-Απολύμανση νερού -Παραγωγή οδοντόπαστας, αεροζόλ	
Φορμαλδεύδη (Μεθανάλη) ≥ 90%	-Ισχυρό σποριοκτόνο : απολύμανση χώρων, χειρουργικών εργαλείων κλπ -Παραγωγή ουρίας, ρητινών, φαινόλης -Παραγωγή μελαμίνης, πολύ φορμαλδεύδης	Ερεθιστικό αναπνευστικού συστήματος ,καρκίνος ρινικής κοιλότητας
Υδρογόνο	-Μεταλλουργία -Παραγωγή Αμμωνίας -Υδρογόνωση λιπών και ελαίων -Σύνθεση μεθανόλης -Οργανική σύνθεση	Εκρηκτικό (αντίδραση με οξυγόνο παρουσία σπινθήρα)
Υδροχλωρίο (υγροποιημένο αέριο)	-Παραγωγή οργανικών χλωριδίων -Βασικό χημικό στην οργανική χημεία	Ερεθιστικό, διαβρωτικό (βήχας, δύσπνοια, θωρακικό άλγος, λαρυγγίτιδα, βρογχίτιδα, οίδημα, έγκασμα)
Αλκυλομολυβδικές ενώσεις	Αντι-κροτικά βενζίνης	Τοξικά
Υγροποιημένα αέρια εξαιρετικά εύφλεκτα (συμπεριλαμβανομένου του υγραερίου) και φυσικό αέριο	-Καύσιμο -Πρώτη ύλη χημικής βιομηχανίας	Εκρηκτικά (παρουσία οξυγόνου και καταλλήλων συνθηκών) Υποξαιμία
Ακετυλένιο (αιθύνιο)	-Παραγωγή ακρυλονιτριλίου, βινυλοχλωριδίου, οξεικού βινυλίου, αιθανάλης, αιθανοϊκού οξέος, νεοπρενίου, πολυβινυλοχλωριδίου(PvC) -Καύσιμο	Εκρηκτικό (παρουσία οξυγόνου)
Αιθυλενοξειδίο (οξιράνιο)	-Πολυμερισμός για την παραγωγή εποξυ-πολυμερών	Εκρηκτικό με τον αέρα
Προπυλενοξειδίο	-Παραγωγή πολυγλυκολών - Διαλύτης νιτροκελλουλόζης	Εκρηκτικό (λιγότερο δραστικό από το αιθυλενοξειδίο)
Μεθανόλη	-Παραγωγή μεθανάλης,μεθανοϊκού οξέος, μεθυλοχλωριδίου (οργανική χημεία γενικά)	Δηλητηρίαση, τύφλωση
4-4'-μεθυλενο-δισ-(2-χλωρανιλίνη) και άλατα της υπό μορφή σκόνης	Χρώματα, φάρμακα	Ερεθισμός , καρκινογόνο;
Ισοκυανικός μεθυλεστεράς	-Παραγωγή ουρεθανών	Αναπνευστικά προβλήματα, τύφλωση, καρκινογόνο;

Οξυγόνο	-Χαλβουργία -Χύτευση -Παραγωγή νιτρικού και θεικού οξέος -Εκρηκτικό -Απολύμανση υδάτων	Οξειδωτικό, προκαλεί εκρήξεις
Διϊσοκυανικό τολουένιο(TDI)	-Παραγωγή πολυουρεθανών	Αναπνευστικά προβλήματα, ερεθισμός
Διχλωροκαρβονίλιο (φωσγένιο)	-Παραγωγή πολυουρεθανών -Παραγωγή εντομοκτόνων	Δηλητηριώδες
Αρσίνη	-Αναγωγικό	Δηλητηριώδες
Φωσφίνη	-Ασθενής βάση	Εύφλεκτο
Διχλωριούχο θείο	-Βιομηχανία ελαστικών -Διαλύτης	Δύσπνοια, βρογχίτιδα
Τριοξείδιο του θείου	-Παραγωγή θεικού οξέος	Διαβρωτικό, δύσπνοια
Πολυχλωροδιβενζοφουράνια, πολυχλωροδιβενζοδιοξίνες(π.χ.2, 3,7,8 τετραχλωροδιβενζο-ρ- διοξίνη)	-Παραπροϊόν της παραγωγής τριχλωροφαινόλης από τετραχλωροβενζόλιο, καυστικό νάτριο και αιθυλενογλυκόλη	Χλωράκη
Τα ακόλουθα καρκινογόνα: 4- Αμινοδιφαινύλιο ή/και τα άλατα του, βενζιδίνη ή/και τα άλατα της, δις (χλωρομεθύλ) αιθέρας, χλωρομεθυλομεθύλ- αιθέρας, διμεθυλοκαρβαμίου- λοχλωρίδιο, διμεθυλονιτροδαμίνη, εξαμεθυλοφωσφορικό τριαμίδιο, 2-ναφθυλαμίνη ή/και τα άλατα της, 1,3-προ-πανοσουλφονο-4- διφαινύλιο	-Οργανική χημεία γενικά	Καρκινογόνα
Βενζίνες αυτοκινήτων και άλλα πτητικά ορυκτέλαια	-Καύσιμα	Εύφλεκτα

Από τον πίνακα των κατονομαζομένων ουσιών προκύπτουν τα εξής συμπεράσματα:

- Στον πίνακα συμπεριλαμβάνονται χημικές ουσίες **πολύ διαφορετικής φύσης** π.χ. εύφλεκτες, διαβρωτικές, τοξικές ή καρκινογόνες των οποίων ο μηχανισμός δράσης πάνω σε βιολογικούς οργανισμούς ποικίλλει σημαντικά
- Άμεση συνέπεια του προηγούμενου είναι ότι οι καθοριζόμενες **οριακές ποσότητες** για την υποβολή είτε κοινοποίησης είτε έκθεσης ασφαλείας **ποικίλλουν** ανάλογα (από τους 5000 τόνους για την υποβολή κοινοποίησης στην περίπτωση των καυσίμων έως το 1 χιλιόγραμμα στην περίπτωση των διοξινών ή των καρκινογόνων ουσιών).

- Οι κατονομαζόμενες χημικές ουσίες αποτελούν κατά κανόνα **βασικές πρώτες ύλες της χημικής βιομηχανίας γενικά**. Το φάσμα των εφαρμογών τους είναι ευρύτατο ξεκινώντας από τη μεταλλουργία και την παραγωγή ανόργανων οξέων και καταλήγοντας στους διάφορους κλάδους της οργανικής χημείας. Το γεγονός, δηλαδή, ότι είναι οι συνηθέστερα απαντώμενες ουσίες οδήγησε σε ιδιαίτερο καθορισμό της οριακής τους ποσότητας για την υποβολή κοινοποίησης ή έκθεσης ασφαλείας

# ΠΟΣΟΤΙΚΗ ΕΚΤΙΜΗΣΗ ΕΠΙΚΙΝΔΥΝΟΤΗΤΑΣ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ

Όλγα Ν. Ανεζίρη

Χημικός Μηχανικός Ε.Μ.Π. - ΕΚΕΦΕ "ΔΗΜΟΚΡΙΤΟΣ"

## 1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Την τελευταία εικοσαετία παρατηρήθηκε μια σημαντική αύξηση της συνειδητοποίησης του γεγονότος ότι τα πολύπλοκα τεχνολογικά συστήματα, παρουσιάζουν εκτός από τα προφανή ωφελήματα τους και ανεπιθύμητες συνέπειες. Συγκεκριμένα τα μεγάλα ατυχήματα των τελευταίων ετών σε πυρηνικούς σταθμούς ηλεκτροπαραγωγής, σε χημικές βιομηχανικές εγκαταστάσεις, αλλά και σε διαστημικά προγράμματα έδειξαν ότι υπάρχει ανάγκη για μια συστηματική εκτίμηση και στάθμιση των κινδύνων που συνεπάγεται η υιοθέτηση πολύπλοκων τεχνολογικών συστημάτων γενικότερα και η εγκατάσταση και λειτουργία βιομηχανικών εγκαταστάσεων ειδικότερα. Σε αυτή την εισήγηση περιγράφεται η μεθοδολογία εκτίμησης επικινδυνότητας χημικών εγκαταστάσεων καθώς και ο προσδιορισμός άμεσων αιτιών απώλειας περιβλήματος, όπως έχουν αναπτυχθεί και εφαρμοσθεί από το Εργαστήριο Αξιοπιστίας και Βιομηχανικής Ασφάλειας, του ΕΚΕΦΕ "ΔΗΜΟΚΡΙΤΟΣ" [1,2].

## 2. ΔΙΑΔΙΚΑΣΤΙΚΑ ΒΗΜΑΤΑ ΕΚΤΙΜΗΣΗΣ ΕΠΙΚΙΝΔΥΝΟΤΗΤΑΣ

Η έννοια του κινδύνου αποτελεί μια σύνθεση των εννοιών

- α) της ανεπιθύμητης συνέπειας και
- β) της αβεβαιότητας που χαρακτηρίζει την πραγματοποίηση αυτής της ανεπιθύμητης συνέπειας

Μια διαδικασία συνεπάγεται κάποιο κίνδυνο αν είναι δυνατό σαν αποτέλεσμα της διαδικασίας αυτής να πραγματοποιηθεί μια ανεπιθύμητη συνέπεια και επιπλέον αν η πραγματοποίηση της συνέπειας αυτής δεν είναι κάτι που συμβαίνει με βεβαιότητα αλλά παρουσιάζει κάποιο στοχαστικό χαρακτήρα. Κατά συνέπεια ο οποιοσδήποτε προσδιορισμός του κινδύνου πρέπει να προσδιορίζει τα δύο κύρια συστατικά του: α) τις ανεπιθύμητες συνέπειες και β) το βαθμό αβεβαιότητας που τις χαρακτηρίζει

Το πρώτο βήμα λοιπόν στον προσδιορισμό του κινδύνου είναι ο ποιοτικός και ποσοτικός προσδιορισμός των δυνατών ανεπιθύμητων συνεπειών. Σε ό, τι αφορά τις μεγάλες βιομηχανικές εγκαταστάσεις ο κίνδυνος συνίσταται στη δυνατότητα έκλυσης επικίνδυνων ουσιών, στη διασπορά τους στο περιβάλλον και στις πιθανές συνέπειες του στην υγεία, το περιβάλλον και την οικονομία. Οι συνέπειες αυτές αναλύονται ιεραρχικά σε όλο και πιο λεπτομερείς συνέπειες μέχρις ότου φθάσουμε σε ένα επίπεδο συνεπειών για κάθε μια από τις οποίες αφενός υπάρχει κάποιος ποσοτικός δείκτης μέτρησης του μεγέθους της και αφετέρου επιτυγχάνεται μια ικανοποιητική περιγραφή της ποιοτικής σπουδαιότητας της συνέπειας. Στη συνέχεια καθορίζεται η δυνατή έκταση των συνεπειών (π. χ. μέχρι πόσους θανάτους είναι δυνατόν να προκαλέσει κάποιο ατύχημα ή/και τι ύψους οικονομικές ζημιές). Αφού καθοριστεί το είδος και η δυνατή έκταση των ανεπιθύμητων συνεπειών το δεύτερο βήμα συνίσταται στην εκτίμηση του **πόσο πιθανό** είναι να πραγματοποιηθεί μια ανεπιθύμητη συνέπεια συγκεκριμένου μεγέθους. Όταν πραγματοποιηθούν αυτά τα δύο βήματα, ο καθορισμός του είδους και της περιοχής των δυνατών τιμών των συνεπειών έχουμε όλα τα στοιχεία για την ποσοτική εκτίμηση του κινδύνου. Ο συνδυασμός της έκτασης των ανεπιθύμητων συνεπειών και της πιθανότητας πραγματοποίησης της ορίζει και την έννοια της **επικινδυνότητας**.

Ο κίνδυνος από τη λειτουργία Χημικών Βιομηχανικών εγκαταστάσεων συνίσταται στη δυνατότητα απελευθέρωσης μεγάλων ποσοτήτων επικίνδυνων ουσιών (τοξικές, εύφλεκτες), σαν αποτέλεσμα κάποιου ατυχήματος, που στη συνέχεια θα προκαλέσουν βλάβες στην υγεία του κοινού, στο περιβάλλον καθώς και οικονομικές ζημιές. Οι μεγάλες βιομηχανικές εγκαταστάσεις που διαχειρίζονται επικίνδυνες ουσίες συμπεριλαμβάνουν στο σχεδιασμό τους διάφορα συστήματα και μέτρα ασφαλείας για να αποτρέψουν την έκλυση των ουσιών αυτών στο περιβάλλον. Είναι όμως δυνατό να συμβούν ατυχήματα με ανεπιθύμητες συνέπειες με τον ακόλουθο τρόπο:

α) Ένα γεγονός συμβαίνει που διαταράσσει την κανονική λειτουργία της εγκατάστασης (Αφορμή)

β) Μια σειρά αστοχιών αδρανοποιούν ένα ή περισσότερα συστήματα ασφαλείας που υπάρχουν για να αποτρέψουν την έκλυση της επικίνδυνης ουσίας στο περιβάλλον.

γ) Η επικίνδυνη ουσία εκλύεται στο περιβάλλον και διαχέεται ανάλογα με τις ατμοσφαιρικές συνθήκες που επικρατούν στον αέρα, το έδαφος και το νερό. Η διασπαρμένη επικίνδυνη ουσία προκαλεί άμεσα ή έμμεσα τις ανεπιθύμητες βλάβες στην υγεία, το περιβάλλον καθώς και πιθανές υλικές ζημιές. Η μεθοδολογία ποσοτικής εκτίμησης επικινδυνότητας απαντά με συστηματικό

τρόπο στα εξής ερωτήματα: Τι μπορεί να πάει στραβά; Πόσο συχνά αυτό μπορεί

να συμβεί; Ποιες είναι οι συνέπειες; Πόσο πιθανές είναι αυτές οι συνέπειες ; και μπορεί να διακριθεί για βιομηχανίες που διαχειρίζονται τοξικές ή εύφλεκτες ουσίες, σε τέσσερις κύριες φάσεις:

I. Προσδιορισμός Πηγών Κινδύνου και των Δυνατών Καταστάσεων Βλάβης της Εγκατάστασης.

II. Υπολογισμός Συχνότητας Καταστάσεων Βλάβης.

III. Προσδιορισμός των Συνεπειών των Εκλύσεων Τοξικών ή Εύφλεκτων Ουσιών.

IV. Υπολογισμός Διακινδύνευσης.

Η αλληλουχία των φάσεων αυτών δίνεται στο Σχήμα 1. Ο προσδιορισμός των πηγών κινδύνου και των καταστάσεων βλάβης της εγκατάστασης προηγείται. Στη συνέχεια μπορεί κανείς να προχωρήσει είτε πρώτα στον προσδιορισμό των συχνοτήτων των καταστάσεων βλάβης και στη συνέχεια των συνεπειών των, είτε αντίστροφα. Για τον προσδιορισμό πάντως των διαφόρων μέτρων επικινδυνότητας είναι απαραίτητη η ολοκλήρωση και των δύο ενδιάμεσων φάσεων.

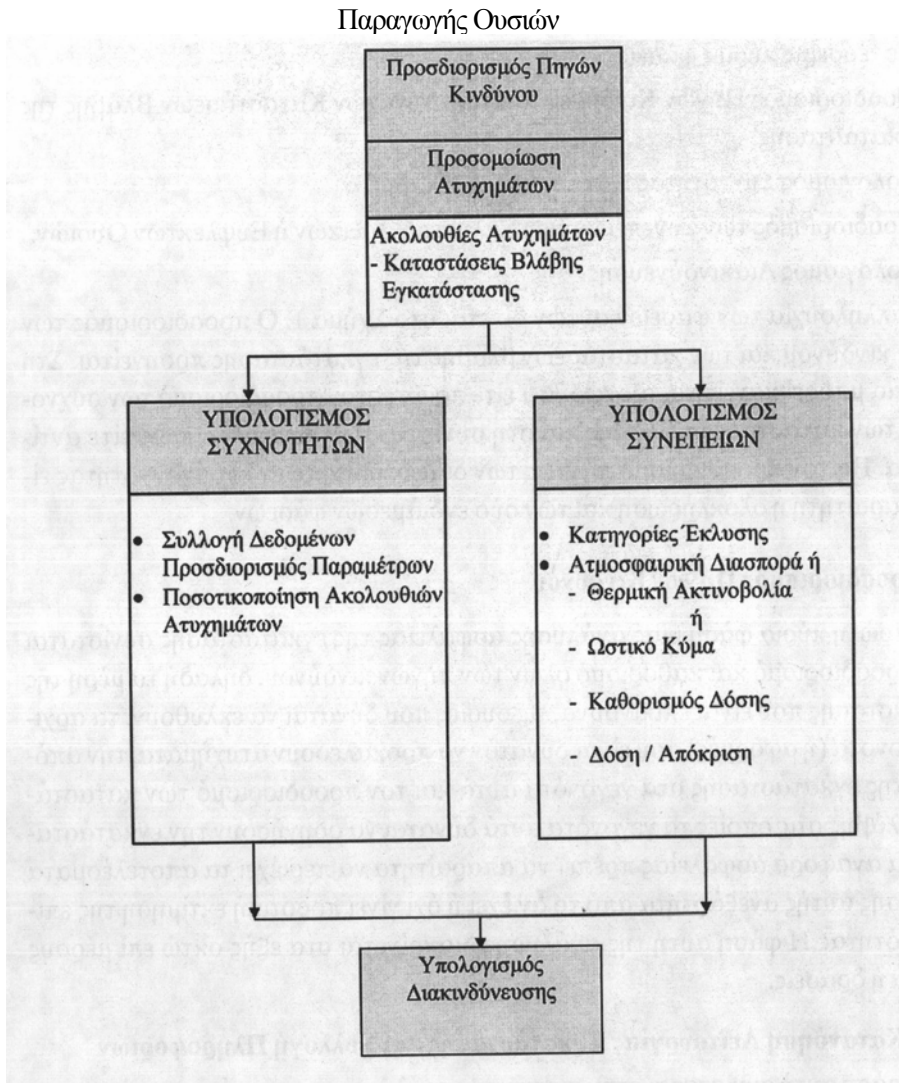
## **2.1 Προσδιορισμός Πηγών Κινδύνου**

Η πρώτη κύρια φάση μιας ανάλυσης ασφάλειας της εγκατάστασης συνίσταται στον προσδιορισμό και καθορισμό όλων των πηγών κινδύνου, δηλαδή τα μέρη της εγκατάστασης που είναι επικίνδυνα, τις ουσίες που δύναται να εκλυθούν, τα αρχικά γεγονότα (ή αφορμές) που είναι δυνατόν να προκαλέσουν ατυχήματα, την απόκριση της εγκατάστασης στα γεγονότα αυτά και τον προσδιορισμό των καταστάσεων βλάβης στις οποίες τα γεγονότα αυτά δύναται να οδηγήσουν την εγκατάσταση. Μία αναφορά ασφαλείας πρέπει να απαραίτητα να περιέχει τα αποτελέσματα της φάσης αυτής ανεξάρτητα από το αν έχει ή όχι γίνει ποσοτική εκτίμηση της επικινδυνότητας. Η φάση αυτή της ανάλυσης διακρίνεται στα εξής οκτώ επί μέρους βήματα ή δράσεις.

### **2.1.1 Κατανόηση Λειτουργίας Εγκατάστασης και Συλλογή Πληροφοριών**

Η δράση αυτή συνίσταται στην συγκέντρωση όλων των απαραίτητων πληροφοριών για την εγκατάσταση καθώς και για τον περιβάλλοντα αυτήν χώρο τις μετεωρολογικές συνθήκες κλπ. καθώς και την πλήρη κατανόηση της λειτουργίας της εγκατάστασης. Η κατανόηση της λειτουργίας είναι ίσως το πλέον σημαντικό βήμα στην ανάλυση ασφάλειας μιας εγκατάστασης. Επειδή δε η πλέον πλήρης γνώση της εγκατάστασης και της λειτουργίας της ευρίσκεται στην ίδια την επιχείρηση και το προσωπικό της θεωρείται σχεδόν αδύνατη μία σωστή και πλήρης ανάλυση ασφάλειας μιας εγκατάστασης χωρίς την ενεργό συμμετοχή του προσωπικού της (Μηχανικοί, χειριστές κλπ.).

**Σχήμα 1.** Γενικές Φάσεις Εκτίμησης Επικινδυνότητας σε Εγκαταστάσεις



### 2.1.2 Προσδιορισμός Σημείων Δυνατών Εκλύσεων

Στόχος της δράσης αυτής είναι ο προσδιορισμός όλων των τμημάτων της εγκατάστασης που αποτελούν κρίσιμες περιοχές από άποψη ασφάλειας. Κύριο χαρακτηριστικό της κρισιμότητας είναι συνήθως η ύπαρξη ποσοτήτων από τις επικίνδυνες ουσίες (σύμφωνα με την Οδηγία Seveso) οι οποίες αν εκλυθούν στο περιβάλλον δύνανται να προκαλέσουν τις ανεπιθύμητες συνέπειες. Τονίζεται ότι ο προσδιορισμός αυτός στην αρχή είναι προκαταρκτικός και καθορίζει περιοχές για περαιτέρω λεπτομερή ανάλυση.



Στον καθορισμό των περιοχών αυτών πρέπει να λαμβάνεται υπόψη κατά τρόπο περιληπτικό, προσεγγιστικό αλλά οπωσδήποτε συντηρητικό οι δυνατές συνέπειες της έκλυσης της προσδιοριζόμενης ουσίας. Στην εκτίμηση αυτή θα πρέπει να συμπεριλαμβάνονται πιθανές δευτερογενείς επιπτώσεις που είναι δυνατόν να δημιουργηθούν (π. χ. τοξικότητα, θερμική ακτινοβολία) και άρα οι ποσότητες που θα αποτελέσουν όριο για τον χαρακτηρισμό ενός τμήματος της εγκατάστασης ως κρίσιμη περιοχή μπορεί να είναι διαφορετικός από τις ποσότητες που αναφέρονται στα Παραρτήματα των ΚΥΑ 18187/272 του 1988 και 77119/4607 του 1993. Επιπρόσθετα θα πρέπει να εξεταστούν τμήματα και ουσίες που σε πιθανή ανώμαλη κατάσταση μπορούν να δημιουργήσουν συνθήκες που δύνανται να προκαλέσουν την έκλυση ουσιών σε άλλα σημεία της εγκατάστασης.

Η επιλογή της καταλληλότερης μεθόδου για τον προσδιορισμό των κρίσιμων περιοχών εξαρτάται από την έκταση και τον βαθμό πολυπλοκότητας της εγκατάστασης και το επίπεδο των συνεπαγόμενων κινδύνων. Όποια και να είναι όμως θα πρέπει να περιγράφεται σε ικανοποιητικό βαθμό λεπτομέρειας στην τελική αναφορά.

### **2.1.3 Προσδιορισμός Φάσεων Λειτουργίας που ενδιαφέρουν**

Η προσπάθεια προσδιορισμού των κρίσιμων περιοχών της εγκατάστασης πρέπει να περιλαμβάνει και όλες τις φάσεις λειτουργίας της εγκατάστασης. Αυτό γιατί είναι πολλές φορές δυνατό να δημιουργούνται επικίνδυνες καταστάσεις μόνο σε ορισμένες φάσεις της λειτουργίας οι οποίες συνεπάγονται διαφορετικές ποσότητες επικίνδυνων ουσιών και διαφορετικές διαδικασίες και συνθήκες διαχείρισης τους. Χαρακτηριστικά παραδείγματα είναι οι φάσεις **φόρτωσης, αποθήκευσης και εκφόρτωσης** επικίνδυνων ουσιών καθώς και οι φάσεις **εκκίνησης, κανονικής λειτουργίας και σταματήματος** διαφόρων διεργασιών.

### **2.1.4 Καθορισμός Αφορμών Ατυχημάτων (Εναρκτήρια Γεγονότα)**

Το βήμα αυτό αποσκοπεί στον προσδιορισμό όλων των γεγονότων που μπορούν να προκαλέσουν κάποια διαταραχή στη λειτουργία της εγκατάστασης η οποία αν δεν ελεγχθεί από τις υπάρχουσες λειτουργίες και συστήματα ασφαλείας μπορεί να οδηγήσει σε αστοχίες με τελικό αποτέλεσμα την έκλυση της επικίνδυνης ουσίας στο περιβάλλον. Τα εναρκτήρια γεγονότα μπορούν να διακριθούν σε τρεις κύριες κατηγορίες.

#### **1. Εσωτερικά Εναρκτήρια Γεγονότα (Εσωτερική Λειτουργία)**

Η κατηγορία αυτή περιλαμβάνει όλα τα γεγονότα που λαμβάνουν χώρα στο εσωτερικό της εγκατάστασης σαν αποτέλεσμα κάποιας βλάβης, αστοχίας εξαρτήματος ή ανθρωπίνου σφάλματος.

#### **2. Εξωτερικά Εναρκτήρια Γεγονότα**

Περιλαμβάνουν γεγονότα που προέρχονται από παράγοντες εξωτερικούς της εγκατάστασης όπως, άλλες γειτονικές εγκαταστάσεις, μεταφορές, φυσικά φαινόμενα κλπ.

### 3. Θέματα Φυσικής Προστασίας

Περιλαμβάνουν θέματα εξωτερικών ανθρώπινων επεμβάσεων, δολιοφθοράς κλπ.

Οι μεθοδολογίες προσδιορισμού των εναρκτήριων γεγονότων μπορούν να διακριθούν σε δύο μεγάλες κατηγορίες.

α. **Επισκόπηση Προηγούμενης Εμπειρίας:** Η ιστορική γνώση για την συμπεριφορά της εγκατάστασης στο παρελθόν, καθώς και της γενικής γνώσης που υπάρχει για παρόμοιες εγκαταστάσεις σε εθνικό και παγκόσμιο επίπεδο αποτελεί την μία σημαντικότερη πηγή πληροφοριών σχετικά με τα δυνατά εναρκτήρια γεγονότα. Όπως όλες οι πλευρές που αφορούν στην λειτουργία της εγκατάστασης η κύρια πηγή θα πρέπει να είναι η συσσωρευμένη λειτουργική εμπειρία της εγκατάστασης.

β. **Χρήση Συστηματικών Αναλυτικών Μεθόδων:** Οι μέθοδοι αυτές ακολουθούν μία συστηματική ανάλυση της εγκατάστασης βασισμένες κυρίως στα ερωτήματα "Τι θα συμβεί αν" ή "Πώς είναι δυνατό να συμβεί το εξής" και καταλήγουν είτε επαγωγικά (π. χ. HAZOP) είτε απαγωγικά (π. χ. MASTER LOGIC DIAGRAMS) σε ένα κατάλογο πιθανών εναρκτήριων γεγονότων.

#### 2.1.5 Λειτουργίες Ασφάλειας (ΠΡΟΛΗΨΗ, ΕΛΕΓΧΟΣ, ΚΑΤΑΣΤΟΛΗ)

Η δράση αυτή αποσκοπεί στον προσδιορισμό όλων των μέτρων, λειτουργιών και πρακτικών που συνεπάγεται ο σχεδιασμός και η λειτουργία της εγκατάστασης και αποσκοπούν αφενός στην πρόληψη και αφετέρου στην καταστολή των εναρκτήριων γεγονότων ώστε αυτά να μην οδηγήσουν σε κατάσταση βλάβης που συνεπάγεται έκλυση επικίνδυνης ουσίας. Οι λειτουργίες ασφαλείας περιλαμβάνουν μέτρα που αποσκοπούν:

- α) στην πρόληψη δημιουργίας κατάσταση βλάβης στην εγκατάσταση η οποία μπορεί να οδηγήσει στην έκλυση επικίνδυνων ουσιών
- β) στην καταστολή των δυνατών συνεπειών στη δημόσια υγεία και στο περιβάλλον εκλυθείσης επικίνδυνης ουσίας
- γ) στην προστασία της δημόσιας υγείας, του περιβάλλοντος και των διαφόρων περιουσιακών στοιχείων

Οι λειτουργίες ασφαλείας εξαρτώνται από το είδος της εγκατάστασης και τη φύση της επικίνδυνης ουσίας και δεν μπορούν να προσδιοριστούν γενικά. Ενδεικτικά όμως αναφέρονται μία σειρά από λειτουργίες ασφαλείας που εξυπηρετούν το γενικότερο σκοπό ασφαλείας "Αποφυγή απώλειας Περιβλήματος" (Loss of Containment).

- 1) Αποφυγή Διάβρωσης Περιβλήματος
- 2) Αποφυγή Δημιουργίας Εσωτερικής Υπερπίεσης
- 3) Αποφυγή Δημιουργίας Υψηλών Θερμοκρασιών
- 4) Αποφυγή Δημιουργίας Υποπίεσης

- 5) Αποφυγή Ταλαντώσεων
- 6) Αποφυγή Υπερβολικών Εξωτερικών Φορτίσεων
- 7) Αποφυγή Παράκαμψης Περιβλήματος (μη ενδεδειγμένο άνοιγμα του περιβλήματος λόγω ανθρωπίνου σφάλματος).

### 2.1.6 Συστήματα Ασφαλείας

Κάθε μία από τις προσδιορισθείσες λειτουργίες ασφαλείας μπορεί να εξυπηρετείται από ένα ή περισσότερα συστήματα ασφαλείας ή διαδικασίες και πρακτικές. Για παράδειγμα η λειτουργία "αποφυγή υπερπίεσης" μπορεί μεταξύ άλλων να εξυπηρετείται από συστήματα ψύξης ουσιών που ευρίσκονται αποθηκευμένες υπό συνθήκες "υγροποίησης από ψύξη". Η λειτουργία αποφυγής δημιουργίας εξωτερικά υψηλής θερμοκρασίας μεταξύ άλλων να εξυπηρετείται από συστήματα πυρόσβεσης κ. ο. κ.

Τα συστήματα που εξυπηρετούν άμεσα τις λειτουργίες ασφάλειας (όπως π. χ. το σύστημα ψύξης ουσίας υγροποιημένης υπό ψύξη) καλούνται συστήματα ασφαλείας **πρώτης γραμμής**.

Στις περισσότερες των περιπτώσεων τα συστήματα πρώτης γραμμής απαιτούν για την σωστή λειτουργία τους την παροχή ορισμένων βασικών υπηρεσιών υποστήριξης όπως π. χ. ηλεκτρική ενέργεια, πεπιεσμένο αέρα, λίπανση, κλιματισμό κλπ. Είναι πολύ σημαντικό μαζί με τα συστήματα πρώτης γραμμής να προσδιοριστούν και τα συστήματα παροχής όλων των βασικών λειτουργιών υποστήριξης οι οποίες είναι απαραίτητες για την επιτυχή λειτουργία των συστημάτων πρώτης γραμμής.

### 2.1.7 Λειτουργικές Απαιτήσεις Συστημάτων

Στο βήμα αυτό προσδιορίζονται οι λειτουργικές απαιτήσεις των διαφόρων συστημάτων πρώτης γραμμής καθώς και των συστημάτων υποστήριξης. Καθορίζονται δηλαδή τα κριτήρια επιτυχίας και κατά συνέπεια ο βαθμός εφεδρείας που χαρακτηρίζει τα διάφορα συστήματα. Πα παράδειγμα ένα σύστημα ψύξης που διαθέτει τρεις συμπιεστές μπορεί να παρέχει την απαιτούμενη ψυκτική ισχύ με την λειτουργία μόνο των δύο από τους τρεις συμπιεστές.

Ο καθορισμός των απαιτήσεων αυτών πρέπει να γίνεται για κάθε εναρκτήριο γεγονός και λαμβάνοντας υπόψη την λειτουργία ή μη άλλων συστημάτων ασφαλείας καθώς οι απαιτήσεις επιτυχούς λειτουργίας είναι δυνατόν να εξαρτώνται από τους άλλους αυτών παράγοντες. Για το λόγο αυτό ενδείκνυται η δημιουργία ενός καταλόγου των ιδιαιτέρων συνθηκών και απαιτήσεων που δημιουργεί η αστοχία κάθε συστήματος στο υπόλοιπα συστήματα ασφαλείας, υποστήριξης και στους χειριστές της εγκατάστασης.

### 2.1.8 Ομαδοποίηση και Τελική Επιλογή Εναρκτήριων Γεγονότων

Η τελευταία δράση της φάσης Προσδιορισμού Πηγών Κινδύνου, περιλαμβάνει την ομαδοποίηση των εναρκτήριων γεγονότων σε ομάδες που απαιτούν και προκαλούν ταυτόσημη απόκριση από την εγκατάσταση. Ταυτόσημη απόκριση σημαίνει ότι για την αποφυγή του ατυχήματος στο οποίο μπορεί να καταλήξει ένα εναρκτήριο γεγονός απαιτούνται οι ίδιες λειτουργίες ασφαλείας με τις ίδιες λειτουργικές απαιτήσεις για τα εμπλεκόμενα συστήματα.

## 2.2 Προσδιορισμός Ακολουθιών Ατυχημάτων

Στο Βήμα αυτό αναπτύσσεται ένα λογικό μοντέλο της εγκατάστασης. Το μοντέλο περιλαμβάνει όλα τα δυνατά εναρκτήρια γεγονότα (αφορμές ατυχημάτων) και την απόκριση της εγκατάστασης στις αφορμές αυτές. Μέσω των μοντέλων αυτών (που ονομάζονται Δένδρα Γεγονότων) καθορίζονται συγκεκριμένες **ακολουθίες ατυχημάτων** που αποτελούνται από ένα αρχικό γεγονός, συγκεκριμένες επιτυχίες ή αστοχίες συστημάτων και την χρονική αλληλουχία του καθώς και ανθρώπινες ενέργειες.

Μια ακολουθία ατυχήματος συνιστά μια αλληλουχία γεγονότων που καταλήγει σε μια κατάσταση βλάβης της εγκατάστασης που συνεπάγεται έκλυση της επικίνδυνης ουσίας στο περιβάλλον. Οι αστοχίες των ατυχημάτων προσομοιάζονται στη συνέχεια σε μια σειρά από συστηματικά πρότυπα (μοντέλα) -τα πιο γνωστά είναι τα ΔΕΝΔΡΑ ΣΦΑΛΜΑΤΩΝ- σαν συνδυασμοί αστοχιών βασικών εξαρτημάτων και ανθρωπίνων σφαλμάτων. Η προσομοίωση αυτή επιτρέπει αφενός τον προσδιορισμό των βασικών αιτιών των αστοχιών των συστημάτων καθώς και τον υπολογισμό της συχνότητας αστοχίας των συστημάτων και στη συνέχεια των ακολουθιών ατυχημάτων.

## 2.3 Ορισμός Καταστάσεων Βλάβης της Εγκατάστασης

Μια κατάσταση βλάβης της εγκατάστασης μονοσήμαντα καθορίζει όλες τις παραμέτρους που προσδιορίζει τις συνθήκες έκλυσης της επικίνδυνης ουσίας και εξαρτώνται από την εγκατάσταση. Ακολουθίες ατυχημάτων που καταλήγουν ή δημιουργούν τις ίδιες συνθήκες έκλυσης επικίνδυνης ουσίας ομαδοποιούνται σε ομάδες, καθεμιά από τις οποίες συνιστά και μια κατάσταση βλάβης της εγκατάστασης. Για παράδειγμα, αν σε μια εγκατάσταση αποθήκευσης υγροποιημένου φυσικού αερίου (LPG) υπάρχει μια δεξαμενή αποθήκευσης LPG όλες οι ακολουθίες ατυχημάτων που οδηγούν σε ρήξη της δεξαμενής ορισμένης ισοδύναμου διαμέτρου μπορούν να ομαδοποιηθούν στην ίδια κατάσταση βλάβης. Η κατάσταση αυτή θα προσδιορίζεται από το ρυθμό έκλυσης της ουσίας και την διάρκεια της.

### 2.4 Υπολογισμός Συχνότητας Κατάστασης Βλάβης Εγκατάστασης

Η δεύτερη κύρια φάση μιας ποσοτικής εκτίμησης της επικινδυνότητας συνίσταται στον προσδιορισμό της συχνότητας με την οποία αναμένεται να πραγματοποιηθεί κάθε μια από τις προσδιορισθείσες καταστάσεις βλάβης της

εγκατάστασης. Η φάση αυτή διακρίνεται στα ακόλουθα δύο διαδικαστικά βήματα

#### **2.4.1 Συλλογή δεδομένων και Προσδιορισμός Παραμέτρων**

Η ποσοτικοποίηση των μοντέλων που αναπτύχθηκαν στα προηγούμενα βήματα της πρώτης φάσης, απαιτεί τον προσδιορισμό των τιμών των διαφόρων παραμέτρων της. Οι παράμετροι αυτές περιλαμβάνουν τις συχνότητες των αρχικών γεγονότων, τις πιθανότητες μη-διαθεσιμότητας διαφόρων εξαρτημάτων και τις πιθανότητες διαφόρων ανθρωπίνων ενεργειών. Εάν υπάρχουν επαρκή δεδομένα από την λειτουργία της εγκατάστασης (επαρκής χρόνος λειτουργίας και απαραίτητες πληροφορίες) τότε είναι δυνατόν να γίνει ειδική για την εγκατάσταση εκτίμηση των τιμών των παραμέτρων. Σε διαφορετική περίπτωση χρησιμοποιούνται γενικές τιμές που αντιπροσωπεύουν τη γενικότερη (συνήθως παγκόσμια) εμπειρία από τη λειτουργία ομοειδών εγκαταστάσεων, συστημάτων, εξαρτημάτων.

#### **2.4.2 Ποσοτικοποίηση των Ακολουθιών Ατυχημάτων και των καταστάσεων Βλάβης της Εγκατάστασης**

Στο βήμα αυτό υπολογίζονται οι συχνότητες με τις οποίες αναμένονται οι διάφορες ακολουθίες ατυχημάτων. Συγκεκριμένα, το μοντέλο της εγκατάστασης που αναπτύχθηκε στο δεύτερο βήμα ποσοτικοποιείται χρησιμοποιώντας τις τιμές των παραμέτρων που έχουν εκτιμηθεί στο τέταρτο βήμα. Οι ακολουθίες ατυχημάτων που πρόκειται να ποσοτικοποιηθούν επιλέγονται και υφίστανται κάποια μαθηματική επεξεργασία σύμφωνα με τους κανόνες της Άλγεβρας Boole για να πάρουν μια μορφή κατάλληλη για ποσοτικοποίηση. Υπάρχουν δύο μορφές ποσοτικοποίησης: α) Μια "σημειακή" ποσοτικοποίηση η οποία προϋποθέτει ακριβή γνώση των τιμών όλων των παραμέτρων των μοντέλων και β) ένας υπολογισμός αβεβαιότητας όπου οι τιμές των διαφόρων παραμέτρων δεν θεωρούνται γνωστές με ακρίβεια, αλλά χαρακτηρίζονται από αβεβαιότητα. Θεωρούνται δηλαδή σαν στοχαστικές μεταβλητές γνωστής κατανομής. Το αποτέλεσμα του βήματος αυτού είναι ο υπολογισμός της συχνότητας κάθε ακολουθίας ατυχήματος (ή της αβεβαιότητας περί αυτήν τη συχνότητα) βλάβης της εγκατάστασης.

### **2.5 Καθορισμός Συνεπειών Εκλύσεων Τοξικών/ Εύφλεκτων Ουσιών**

Η τρίτη φάση της ποσοτικής εκτίμησης επικινδυνότητας έχει σαν σκοπό τον υπολογισμό των δυνατών συνεπειών από μια έκλυση επικίνδυνης ουσίας στο περιβάλλον. Τα επιμέρους διαδικαστικά βήματα διαφέρουν κατά κάποιο τρόπο μεταξύ τοξικών και εύφλεκτων ουσιών και για το λόγο αυτό αναφέρονται ξεχωριστά.

#### **2.5.1 Τοξικές Ουσίες**

Ο καθορισμός των συνεπειών από έκλυση τοξικών ουσιών συνίσταται στα ακόλουθα μεθοδολογικά και διαδικαστικά βήματα.

### **Προσδιορισμός Κατηγοριών Έκλυσης για Τοξικές Ουσίες**

Μια κατηγορία διαφυγής τοξικής ουσίας προσδιορίζει όλες τις αναγκαίες φυσικές συνθήκες, φαινόμενα και παραμέτρους, ώστε η συγκέντρωση της τοξικής ουσίας που θα προκύψει σε κάθε σημείο του χώρου γύρω από την εγκατάσταση να είναι μονοσήμαντα ορισμένη. Για τοξικές ουσίες που διασπείρονται στην ατμόσφαιρα, μια κατηγορία έκλυσης είναι ορισμένη όταν όλες οι συνθήκες (που εξαρτώνται είτε από την εγκατάσταση είτε του περιβάλλοντος) που προσδιορίζουν την ατμοσφαιρική διασπορά είναι ορισμένες. Οι συνθήκες αυτές περιλαμβάνουν την ποσότητα και τις φυσικές συνθήκες της ουσίας που εκλύεται από το χώρο χρήσης της (π. χ. μοντέλο εκροής), τον ρυθμό εξάτμισης (εάν εκλύεται σε υγρή μορφή), θερμοκρασία, ατμοσφαιρικές συνθήκες κλπ.

Μια κατάσταση βλάβης εγκατάστασης μπορεί να συσχετιστεί με μία ή περισσότερες κατηγορίες έκλυσης. Για παράδειγμα αν η μεταβλητότητα των καιρικών συνθηκών πρόκειται να ληφθεί υπόψη τότε μια κατάσταση βλάβης οδηγεί σε τόσες κατηγορίες έκλυσης όσες διαφορετικές ατμοσφαιρικές συνθήκες θεωρηθούν.

### **Ατμοσφαιρική Διασπορά Τοξικών Ουσιών**

Στο βήμα αυτό επιλέγεται ένα μοντέλο διασποράς τοξικής ουσίας στην ατμόσφαιρα. Το μοντέλο αυτό υπολογίζει τη συγκέντρωση της τοξικής ουσίας σε κάθε σημείο του περίξ της εγκατάστασης χώρου για κάθε χρονική στιγμή. Η πολυπλοκότητα του μοντέλου εξαρτάται από τις απαιτήσεις προσομοίωσης (π. χ. μορφολογία του εδάφους) και τους συγκεκριμένους στόχους της μελέτης. Κάθε κατηγορία έκλυσης (για συγκεκριμένο μοντέλο διασποράς) προσδιορίζει ένα μοναδικό επίπεδο συγκέντρωσης της ουσίας σε κάθε σημείο του χώρου και κάθε χρονική στιγμή.

### **Καθορισμός Δόσης**

Δεδομένης της συγκέντρωσης της τοξικής ουσίας στην ατμόσφαιρα, ένα άτομο σε κάποιο σημείο του χώρου θα δεχτεί μια συγκεκριμένη δόση της τοξικής ουσίας (μέσω της αναπνευστικής οδού). Η δόση αυτή εξαρτάται από τον χώρο και το χρόνο έκθεσης του ατόμου και κατά συνέπεια επηρεάζεται και από τυχόν σχέδια προστασίας του πληθυσμού σε καταστάσεις έκτακτης ανάγκης.

### **Υπολογισμός Συνεπειών**

Η συνέπεια της έκθεσης ενός ατόμου σε ατμοσφαιρική συγκέντρωση τοξικής ουσίας υπολογίζεται με τη βοήθεια ειδικών μοντέλων δόσης-απόκρισης. Τα μοντέλα αυτά προσδιορίζουν την πιθανότητα θανάτου (ή άλλου σοβαρού τραυματισμού) ενός ατόμου σαν συνάρτηση της δόσης που έχει δεχτεί.

#### **2.5.2. Εύφλεκτες Ουσίες**

Ο καθορισμός των συνεπειών από την έκλυση εύφλεκτων ουσιών ακολουθεί παράλληλα διαδικαστικά βήματα ανάλογα με αυτά για τις τοξικές ουσίες

## **Προσδιορισμός Κατηγοριών Έκλυσης Εύφλεκτων Ουσιών**

Μια κατηγορία έκλυσης εύφλεκτης ουσίας καθορίζει όλες τις αναγκαίες φυσικές συνθήκες, φαινόμενα παραμέτρους για το μονοσήμαντο προσδιορισμό του επιπέδου της θερμικής ροής ή της υπερπίεσης που θα προκληθεί από την ανάφλεξη της εύφλεκτης ουσίας σε κάθε σημείο του χώρου γύρω από το σημείο διαφυγής και για κάθε χρονική στιγμή. Για παράδειγμα στην περίπτωση του LPG η κατηγορία έκλυσης προσδιορίζει αν θα υπάρξει άμεση ανάφλεξη και φαινόμενο BLEVE, καθυστερημένη ανάφλεξη μετά από διασπορά και στη συνέχεια έκρηξη ή κατάκαυση. Στην περίπτωση διασποράς πριν από την ανάφλεξη η κατηγορία έκλυσης περιλαμβάνει και τις ατμοσφαιρικές συνθήκες.

## **Υπολογισμός Θερμικής Ροής, Υπερπίεσης και Ωθησης Ωστικού Κύματος**

Στο βήμα αυτό επιλέγεται ένα μοντέλο που υπολογίζει τη θερμική ροή σε κάθε σημείο του χώρου και χρόνου που δημιουργείται από την καύση της εύφλεκτης ουσίας. Στην περίπτωση έκρηξης, επιλέγεται ένα μοντέλο που υπολογίζει τα χαρακτηριστικά του ωστικού κύματος, δηλαδή την υπερπίεση και την ώθηση, σε κάθε σημείο του χώρου.

## **Καθορισμός Δόσης**

Στο βήμα αυτό καθορίζεται η ολοκληρωμένη ως προς τον χρόνο έκθεσης ενός ατόμου στο ακραίο φαινόμενο που ακολουθεί την ανάφλεξη εύφλεκτης ουσίας. Η δόση που υπολογίζεται είναι είτε συνάρτηση της θερμικής ακτινοβολίας είτε των χαρακτηριστικών του ωστικού κύματος που δημιουργείται. Όπως και στην περίπτωση τοξικών ουσιών η δόση επηρεάζεται από τυχόν προστατευτικά μέτρα που λαμβάνονται.

## **Υπολογισμός Συνεπειών**

Κατάλληλα μοντέλα δόσης-απόκρισης που δέχεται σαν είσοδο τη δόση θερμικής ακτινοβολίας ή ωστικού κύματος και δίνουν σαν έξοδο την πιθανότητα θανάτου ή άλλου τραυματισμού χρησιμοποιούνται στο βήμα αυτό.

## **2.6 Διακινδύνευση**

Η Ποσοτικοποίηση του κινδύνου ή της επικινδυνότητας που παρουσιάζει μια εγκατάσταση επιτυγχάνεται με το συνδυασμό των αποτελεσμάτων που επιτεύχθησαν στις τρεις πρώτες κύριες φάσεις της μεθοδολογίας. Συνήθως υπολογίζονται δύο ποσοτικοί δείκτες επικινδυνότητας.

- i. Ατομική διακινδύνευση θανάτου σε ορισμένη θέση.
- ii. Συλλογική διακινδύνευση θανάτου για ορισμένη περιοχή.

### Ατομική Διακινδύνευση

"Η ατομική διακινδύνευση θανάτου ορίζεται σαν τη συχνότητα (πιθανότητα ανά μονάδα χρόνου) ότι ένα άτομο σε μια συγκεκριμένη θέση (x, y) σε σχέση με την εγκατάσταση θα πεθάνει σαν αποτέλεσμα ενός ατυχήματος στην εγκατάσταση".

### 3. ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΑΜΕΣΩΝ ΑΙΤΙΩΝ ΑΤΥΧΗΜΑΤΩΝ ΑΠΩΛΕΙΑΣ ΠΕΡΙΒΛΗΜΑΤΟΣ (ΚΥΡΙΟ ΛΟΓΙΚΟ ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ)

Στις διάφορες εγκαταστάσεις που διαχειρίζονται επικίνδυνες ουσίες η θεμελιώδης αρχή προστασίας της δημόσιας υγείας, των εργαζομένων και του περιβάλλοντος συνίσταται στο περιορισμό των ουσιών αυτών εντός σαφώς ορισμένων και ελεγχόμενων χώρων. Τέτοιοι χώροι είναι συνήθως δεξαμενές, δοχεία διαφόρων τύπων και σωληνώσεις που επιτρέπουν την μεταφορά της ουσίας μεταξύ διαφόρων δοχείων. Ο ελεγχόμενος χώρος μέσα στον οποίον μπορεί να ευρίσκεται η επικίνδυνη ουσία διαχωρίζεται από τον υπόλοιπο περιβάλλοντα χώρο μέσω ενός συστήματος "περιορισμού της ουσίας ο οποίος ονομάζεται "περίβλημα". Το περίβλημα με άλλα λόγια είναι ο οποιοσδήποτε συνδυασμός τεχνολογικών η/και φυσικών μέσων που εξασφαλίζει την απομόνωση της επικίνδυνης ουσίας από το περιβάλλον. Ο πλέον συνήθης τύπος περιβλήματος σε χημικές εγκαταστάσεις είναι τα τοιχώματα των διαφόρων δοχείων και σωληνώσεων. Η συνέχεια ή η ακεραιότητα του περιβλήματος εξασφαλίζει τον περιορισμό της επικίνδυνης ουσίας εντός του χώρου που περιβάλλεται από το περίβλημα. Οτιδήποτε μπορεί να προκαλέσει τη διαφυγή της επικίνδυνης ουσίας από το χώρο εντός του περιβλήματος στον περιβάλλοντα χώρο, προϋποθέτει μία "λύση της συνέχειας" ή απώλεια της ακεραιότητας του περιβλήματος, σαν συνέπεια της οποίας θα υπάρξει η διαφυγή λόγω διαφοράς πίεσεως, εξάτμισης, ή άλλου φυσικού ή χημικού φαινομένου.

*Ως απώλεια περιβλήματος ορίζεται συνεπώς η λύση της συνέχειας (ή η απώλεια της ακεραιότητας του περιβλήματος) που έχει σαν συνέπεια την απελευθέρωση της επικίνδυνης ουσίας στο περιβάλλον.*

Αξίζει να σημειωθεί ότι επειδή η επικίνδυνη ουσία ευρίσκεται σε πίεση διαφορετική από αυτή του περιβάλλοντος χώρου, το περίβλημα αποτελεί και το "όριο πίεσης" μεταξύ του χώρου εντός του οποίου ευρίσκεται η ουσία και του περιβάλλοντος χώρου. Συνεπώς συχνά η απώλεια περιβλήματος αναφέρεται και ως απώλεια της ακεραιότητας του ορίου πίεσης της επικίνδυνης ουσίας.

Από τα παραπάνω προκύπτει ότι η "απώλεια περιβλήματος" αποτελεί την πρώτη και αμεσότερη αιτία πρόκλησης ατυχήματος σε χημικές εγκαταστάσεις. Ο προσδιορισμός των διαφόρων αιτίων που προκαλούν την έκλυση μίας επικίνδυνης ουσίας στο περιβάλλον απαιτεί κατά συνέπεια τον προσδιορισμό όλων των αιτίων που προκαλούν απώλεια περιβλήματος.

Ο προσδιορισμός αυτός μπορεί να γίνει με τη βοήθεια μιας συστηματικής διαδικασίας η οποία μπορεί να αποδοθεί και σχηματικά με τη μορφή ενός



Διαγράμματος που ονομάζεται **Κύριο Λογικό Διάγραμμα (Master Logic Diagram)**. Πρόκειται για ένα λογικό διάγραμμα που μοιάζει με δένδρο σφαλμάτων αλλά χωρίς τις τυπικές μαθηματικές ιδιότητες του. Ξεκινά με ένα "Γεγονός κορυφής" το οποίο είναι το ανεπιθύμητο, (π. χ. "Απώλεια περιβλήματος") και συνεχίζει διακλαδιζόμενο σε απλούστερα γεγονότα κατά τρόπον ώστε τα γεγονότα ενός συγκεκριμένου επιπέδου να είναι αυτά που θα προκαλέσουν, με κάποιο λογικό συνδυασμό, τα γεγονότα του αμέσως παραπάνω επιπέδου. Η ανάπτυξη συνεχίζεται έως το επίπεδο όπου προσδιορίζονται γεγονότα τα οποία για να συμβούν απαιτούν την παρουσία γεγονότων που επηρεάζουν άμεσα (διεγείρουν) τις διάφορες διατάξεις ασφαλείας της εγκατάστασης. Η διαφορά ενός Κύριου Λογικού Διαγράμματος και ενός Δένδρου Σφαλμάτων, βρίσκεται στο γεγονός ότι όλοι οι δυνατοί συνδυασμοί των στοιχείων του δένδρου καταλήγουν σ'ένα και μοναδικό Γεγονός Κορυφής. (Δηλαδή όλες οι ομάδες τομής είναι ισοδύναμες σε ότι αφορά τις συνέπειες). Στο ΚΛΔ αντιθέτως, οι λογικοί συνδυασμοί είναι περισσότερο ποιοτικής φύσεως και όλες οι "ομάδες τομής" είναι ενδεχόμενο να μην οδηγούν στο ίδιο Γεγονός Κορυφής (δηλαδή όλες οι "Απώλειες περιβλήματος" ενδέχεται να μην είναι, με αυστηρούς όρους ταυτόσημες, όπως για παράδειγμα να είναι διαφορετικής διάρκειας).

Το διάγραμμα χαρακτηρίζεται ως "Γενικό" με την έννοια ότι με τη μορφή αυτή μπορεί να εφαρμοστεί σε οιονδήποτε τύπο περιβλήματος. Όταν όμως το περίβλημα συγκεκριμενοποιηθεί η μορφή του διαγράμματος αλλάζει και παίρνει την εξειδικευμένη της μορφή. Τα περισσότερα γεγονότα του τελευταίου επιπέδου κατά την ανάπτυξη του δένδρου αυτού, περιγράφουν αιτίες που από μόνες τους ή σε συνδυασμό με άλλες, έχουν ως αποτέλεσμα την απώλεια του περιβλήματος της επικίνδυνης ουσίας. Κάποιες από τις αιτίες αυτές μπορούν να αναπτυχθούν περαιτέρω, ως συνδυασμός ενός ή περισσότερων διατάξεων ασφαλείας. Αυτά τυποποιούνται με "παραδοσιακές" τεχνικές (π. χ. συνδυασμός δένδρων γεγονότων και δένδρων σφαλμάτων). Παράδειγμα τέτοιων δένδρων-γεγονότων είναι αυτά που οδηγούν σε αστοχία οφειλόμενη σε υπερπίεση. Αλλα γεγονότα όμως, απαιτούν διαφορετικά πρότυπα.

Όπως αναφέρθηκε προηγούμενα ως απώλεια περιβλήματος ορίζεται η λύση της συνέχειας ή η απώλεια της ακεραιότητας ορίου πίεσης μεταξύ της επικίνδυνης ουσίας και του περιβάλλοντος, που έχει ως αποτέλεσμα την απελευθέρωση της. Δύο μεγάλες κατηγορίες γεγονότων οδηγούν σε αυτό το αποτέλεσμα: α) η δομική αστοχία (ρήξη) του περιβλήματος και β) η παράκαμψη του περιβλήματος από μία δίοδο διαφυγής, π. χ. το εσφαλμένο άνοιγμα μιας βάνας.

### 3.1 Απώλεια Περιβλήματος Λόγω Δομικής Αστοχίας

Δομική αστοχία του περιβλήματος συμβαίνει όταν για οποιοδήποτε λόγο η αστοχία του περιβλήματος είναι μικρότερη από την υφιστάμενη καταπόνηση τάση. Αυτό μπορεί να συμβεί είτε με το να υπάρξει καταπόνηση (τάση)

μεγαλύτερη από την αντοχή σχεδίασης (και της πραγματικής) του περιβλήματος, είτε με το να υπάρξει εξασθένηση της αντοχής του περιβλήματος κάτω του ορίου σχεδίασης (και της αντίστοιχης κατασκευαστικής αντοχής) ενώ η καταπόνηση θα παραμείνει στα αναμενόμενα επίπεδα.

Η δεύτερη μεγάλη κατηγορία απώλειας περιβλήματος συμβαίνει όταν η επικίνδυνη ουσία παρακάμπτει το περίβλημα και απελευθερώνεται από κάποια δίοδο διαφυγής που παρέμεινε ανοικτή είτε άνοιξε κατά τη διάρκεια της λειτουργίας. Το περίβλημα πολλές φορές περιέχει από σχεδιασμού και κατασκευής του "ανοίγματα" τα οποία είναι απαραίτητα για την λειτουργία ή τη συντήρηση του. Τα ανοίγματα αυτά μπορεί να ανοίξουν ή να βρεθούν ανοικτά σε ακατάλληλη στιγμή. Η απώλεια περιβλήματος λόγω δομικής αστοχίας μπορεί να διακριθεί σε επτά γενικούς τρόπους (άμεσες αιτίες) δομικής αστοχίας (ρήξη) του περιβλήματος: α) Διάβρωση β) Γήρανση πολυμερών γ) Υπερπίεση δ) Υψηλή θερμοκρασία ε) Υποπίεση στ) Κραδασμοί ζ) Εξωτερικό φορτίο

#### 4. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Ι.Α. Παπάζογλου, Ι. Γιακουμάτος, "Εγχειρίδιο Αξιολόγησης Μελέτης Ασφάλειας Εγκαταστάσεων των ΚΥΑ 18187/272 του 1988 και 77119/4607 του 1993", Ε.Κ.Ε.Φ.Ε. "ΔΗΜΟΚΡΙΤΟΣ", Αθήνα 1998.

Εγχειρίδιο Μεθοδολογίας και Διαδικασιών Ποσοτικής Εκτίμησης Επικινδυνότητας στη Χημική Βιομηχανία, Ε.Κ.Ε.Φ.Ε. "ΔΗΜΟΚΡΙΤΟΣ", Αθήνα 1996.

# ΕΚΤΙΜΗΣΗ ΣΥΝΕΠΕΙΩΝ ΑΠΟ ΜΕΓΑΛΑ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΑ ΑΤΥΧΗΜΑΤΑ

**Ζωή Νιβολιανίτου**  
Δρ. Χημικός Μηχανικός ΕΜΠ,  
Ερευνήτρια Γ' Βαθμίδας, ΕΚΕΦΕ "ΔΗΜΟΚΡΙΤΟΣ"

## 1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η ασφαλής λειτουργία των βιομηχανικών εγκαταστάσεων αλλά και το ύψος των κινδύνων που αυτές εγκυμονούν για τους περιοίκους είναι ένα θέμα που αποκτά όλο και μεγαλύτερη σημασία τόσο στον τεχνολογικό κόσμο όσο και στο κοινωνικό σύνολο. Τα μεγάλα βιομηχανικά ατυχήματα των τελευταίων ετών, εκτός από τα θέματα πρόληψης, εισάγουν και τα θέματα ορθολογικού σχεδιασμού των χρήσεων γης γύρω από μια βιομηχανική εγκατάσταση που διαχειρίζεται επικίνδυνες ουσίες με σκοπό την μείωση των αρνητικών συνεπειών και την μεγιστοποίηση του οφέλους από την λειτουργία τους. Βασικά βήματα προς την κατεύθυνση αυτή αποτελούν αφενός μεν η εκτίμηση της επικινδυνότητας μιας τέτοιας εγκατάστασης και αφετέρου η εκτίμηση των επιπτώσεων για τους περίοικους και το περιβάλλον στην περίπτωση που κάποιο τέτοιο ατύχημα τελικώς συμβεί.

## 2. ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΥ ΕΠΙΚΙΝΔΥΝΟΤΗΤΑΣ

Στα πλαίσια των ερευνητικών του δραστηριοτήτων το Εργαστήριο Αξιοπιστίας Συστημάτων και Βιομηχανικής Ασφάλειας (ΕΑΣΒΑ) του ΕΚΕΦΕ "ΔΗΜΟΚΡΙΤΟΣ" έχει αναπτύξει μια μεθοδολογία και αντίστοιχα διαδικαστικά βήματα για τον προσδιορισμό της επικινδυνότητας τεχνολογικών συστημάτων και γενικά την Πιθανοτική Ανάλυση Ασφάλειας βιομηχανικών και ιδιαίτερα χημικών εγκαταστάσεων [1].

Συγκεκριμένα, όταν ο κίνδυνος οφείλεται στην πιθανή διαφυγή κάποιας επικίνδυνης ουσίας (τοξικής, εύφλεκτης), η μεθοδολογία και οι διαδικασίες αυτές μπορούν να διακριθούν στα επόμενα βήματα:

- 1ο. Προσδιορισμός των πηγών κινδύνου
- 2ο. Ανάπτυξη των ακολουθιών ατυχημάτων
- 3ο. Πηγές δεδομένων και εκτίμηση παραμέτρων για την ποσοτικοποίηση των ακολουθιών ατυχημάτων
- 4ο. Ποσοτικοποίηση των ακολουθιών ατυχημάτων

5ο. Καθορισμός των κατηγοριών διαφυγής της επικίνδυνης ουσίας

6ο. Υπολογισμός συνεπειών κάθε κατηγορίας διαφυγής

7ο. Σύνδεση μερικών αποτελεσμάτων

Τέλος η μεθοδολογία προβλέπει σύνδεση των αποτελεσμάτων που έχουν αποκτηθεί στα προηγούμενα βήματα με σκοπό να υπάρξει μια ποσοτική εκτίμηση του κινδύνου. Ο κίνδυνος που πηγάζει από μια χημική εγκατάσταση έχει σχέση με τη διαφυγή μιας επικίνδυνης ουσίας (εύφλεκτης ή τοξικής), η οποία μπορεί να οδηγήσει μέσω της εισπνοής της (ή της ακτινοβολούμενης σε περίπτωση φωτιάς ενέργειας) σε σημαντικές συνέπειες στην υγεία του πληθυσμού.

## 2.1 Ποσοτικά Μέτρα Επικινδυνότητας

Ο κίνδυνος που παρουσιάζει για τους περίοικους η γειτνίαση τους με τις εγκαταστάσεις μίας βιομηχανίας συνίσταται στην δυνατότητα ατυχημάτων στις εγκαταστάσεις που μπορούν να έχουν επιπτώσεις στην υγεία των περιοίκων.

Ένα μέτρο του κινδύνου ή της επικινδυνότητας είναι η ατομική διακινδύνευση θανάτου.

### 2.1.1 Ατομική διακινδύνευση θανάτου

Σαν ατομική διακινδύνευση ορίζεται η πιθανότητα αρνητικής επίδρασης στην υγεία ενός ατόμου από μια συγκεκριμένη αιτία. Η πηγή κινδύνου είναι οι χημικές εγκαταστάσεις και η ατομική διακινδύνευση ορίζεται για κάθε σημείο του χώρου γύρω από τις εγκαταστάσεις. Κατά συνέπεια η ατομική διακινδύνευση θανάτου σε ένα σημείο του χώρου γύρω από τις εγκαταστάσεις είναι η πιθανότητα να απολέσει τη ζωή του ένα άτομο που βρίσκεται στο σημείο αυτό εξαιτίας κάποιου ατυχήματος που θα συμβεί στην εγκατάσταση.

Η ατομική διακινδύνευση υπολογίζεται σε δύο βήματα:

#### 2.1.1.1. Καθορισμός Δόσεως

Ο σκοπός του βήματος αυτού είναι η εκτίμηση των συνεπειών στην υγεία της διασποράς μία τοξικής ουσίας, των συνεπειών της θερμικής ακτινοβολίας μίας πυρκαϊάς και των συνεπειών των εκρήξεων. Για τοξικές ουσίες η εκτίμηση γίνεται αφ' ενός από τις συγκεντρώσεις των τοξικών ουσιών και από το βαθμό έκθεσης ενός ατόμου στις συγκεντρώσεις αυτές. Για ουσίες που με την ανάφλεξη και την καύση τους προκαλούν υψηλά επίπεδα θερμικής ακτινοβολίας οι συνέπειες εκτιμούνται από τις προκαλούμενες θερμικές ροές ενώ για την περίπτωση των εκρήξεων από το ύψος των υπερπιέσεων και την διάρκεια των.

Οι επιπτώσεις στην υγεία υπολογίζονται με βάση την **δόση** της αρνητικής επίδρασης που δέχεται ένα άτομο αν παραμείνει εκτεθειμένο στην αρνητική αυτή επίδραση για χρονικό διάστημα (T).

Η δόση υπολογίζεται από ένα ολοκλήρωμα του τύπου:

$$d(x, y) = \int_0^T f[q(x, y, t)] dt \quad (1)$$

όπου  $q(x, y, t)$  είναι η ένταση της επίδρασης του φαινομένου (συγκέντρωση, θερμική ροή, υπερπίεση) στο σημείο  $(x, y)$  κατά την χρονική στιγμή  $t$ . Η συνάρτηση  $f[ \cdot ]$  εξαρτάται από την φύση τον φαινομένου και την ιδιαίτερη ουσία που προκαλεί το φαινόμενο.

Για μία τοξική ουσία η συνάρτηση δόσης έχει τη μορφή:

$$d(x, y) = \int_0^T C^N(x, y, t) dt \quad (2)$$

όπου  $C(x, y, t)$  είναι η συγκέντρωση της ουσίας και η παράμετρος  $N$  εξαρτάται από την συγκεκριμένη ουσία.

Για θερμική ακτινοβολία η συνάρτηση δόσης έχει τη μορφή [2]:

$$d(x, y) = T \times [q(r)]^{4/3} \times 10^{-4}, \quad r = (x^2 + y^2)^{1/2} \quad (3)$$

όπου  $q(r)$  είναι η θερμική ροή [ $W/m^2$ ] σε απόσταση  $r$  από το κέντρο της φωτιάς, και  $T$  η διάρκεια έκθεσης στην ακτινοβολία.

Για υπερπίεση η συνάρτηση δόσης έχει τη μορφή [2]:

$$d(x, y) = \left( \frac{40000}{P_s} \right)^{7.4} + \left( \frac{460}{I_s} \right)^{11.3} \quad (4)$$

όπου είναι η υπερπίεση και είναι η ορμή του ωστικού κύματος και αφορά καταστροφές κτιρίων που συμπαράσφύρουν ανθρώπους στην πτώση τους

### 2.1.1.2. Καθορισμός Πιθανότητας Θανάτου Δόσεως

Η πιθανότητα θανάτου ενός ατόμου καθορίζεται από μοντέλα "Δόσης-απόκρισης" και από την προσδιορισμένη "δόση" της έντασης του φαινομένου που δέχτηκε το άτομο.

Ένα μοντέλο "δόσης-απόκρισης" δίνει την πιθανότητα να πεθάνει ένα άτομο έπειτα από έκθεση σε ένα ακραίο φαινόμενο και συνήθως έχει την μορφή της συναρτήσεως "Probit". Το μοντέλο "Probit" προκύπτει από στατιστική ανάλυση των συνεπειών παρατηρηθέντων ατυχημάτων ή πειραμάτων (με πειραματόζωα) και μπορεί να περιγραφεί ως εξής: Γίνεται η παραδοχή ότι κάθε άτομο (σε ένα πληθυσμό) χαρακτηρίζεται από μία διαφορετική "αντοχή" στην έκθεση σ' ένα ακραίο φαινόμενο (και σε συγκεκριμένη δόση). Επιπρόσθετα γίνεται η παραδοχή ότι οι αντοχές (A) των ατόμων ενός πληθυσμού παρουσιάζουν μία

μεταβλητότητα που περιγράφεται από την "κανονική κατανομή" με μέση τιμή ίση με πέντε και τυπική απόκλιση ίση με τη μονάδα  $[N(5,1)]$ . Τέλος γίνεται η παραδοχή ότι μία "δόση" δημιουργεί στον οργανισμό κάθε ατόμου μία "τάση" η οποία είναι συνάρτηση της δόσης και της συγκεκριμένης ουσίας. Συγκεκριμένα [3]:

$$P_o = Pr\ obit = A + B * \ln\{d\} \quad (5)$$

όπου οι παράμετροι  $A, B$  εξαρτώνται από την ουσία.

Το μοντέλο Probit υποθέτει στην συνέχεια ότι το άτομο πεθαίνει εάν η προκαλούμενη "τάση" υπερβαίνει την αντοχή  $A$  του ατόμου.

Κατά συνέπεια η πιθανότητα να πεθάνει ένα άτομο,, σαν αποτέλεσμα δόσεως  $(d)$  δίνεται από την σχέση:

$$P_d = P_r\{A \leq P_o\} = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \int_{-\infty}^{P_o} \exp\left[-\frac{(A-5)^2}{2}\right] dA$$

ή (6)

$$P_d = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \int_{-\infty}^{P_o-5} \exp\left[-\frac{x^2}{2}\right] dx$$

Αξιίζει να σημειωθεί ότι η εξίσωση (6) υποδηλώνει ότι αν ένα πλήθος ατόμων  $(N)$  εκτεθεί σε δόση  $(d)$  ο μέσος αριθμός θανάτων (προσδοκητή τιμή) είναι ίσος με.

Σημειώνεται επίσης ότι συγκεκριμένος τύπος κατανομής (Κανονική) είναι μία απλή σύμβαση και τα πειραματικά δεδομένα θα μπορούσαν να συσχετιστούν με τα επίπεδα έντασης  $q(x, y, t)$  μέσω οποιασδήποτε κατανομής της αντοχής  $A$ . Σε κάθε περίπτωση θα άλλαζε η μορφή των μεταβλητών  $A, B$  (εξ. 5) και η συνάρτηση δόσης (εξ. 1-4).

### 3. ΜΟΝΤΕΛΑ ΠΟΥ ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΟΥΝΤΑΙ ΓΙΑ ΤΑ ΦΥΣΙΚΑ ΦΑΙΝΟΜΕΝΑ

Τα φυσικά φαινόμενα που συνήθως περιλαμβάνονται στην εξέλιξη των ατυχημάτων περιγράφονται στην συνέχεια και προσομοιάζονται ως εξής:

#### 3.1 Διασπορά επικίνδυνης ουσίας (τοξικής ή/και εύφλεκτης)

Η φαινομενολογία της ατμοσφαιρικής διασποράς μιας επικίνδυνης ουσίας (τοξικής ή/και εύφλεκτης) που διαφεύγει στο περιβάλλον εξαρτάται από το εάν η διαφυγή είναι στιγμιαία ή συνεχής και εάν το νέφος της επικίνδυνης ουσίας

θα συμπεριφερθεί σαν βαρύτερο του αέρα ή σαν ελαφρύτερο του αέρα αέριο. Κατά συνέπεια στη γενική περίπτωση μπορούν να οριστούν τέσσερις ευρείες κατηγορίες διαφυγής που προσδιορίζονται από τις εξής ομάδες παραγόντων:

1. Φυσικό μοντέλο: Βαρύτερο - ελαφρύτερο του αέρα

2. Τρόπος διαφυγής: Συνεχής - "στιγμιαίος."

Στη συνέχεια η ατμοσφαιρική διασπορά εξαρτάται και από μία άλλη ομάδα παραγόντων που έχει ως εξής:

3. Ποσότητας επικίνδυνης ουσίας που διαφεύγει

4. Ταχύτης διαφυγής: για συνεχή διαφυγή

*Μετεωρολογικές συνθήκες*

5. Ατμοσφαιρική θερμοκρασία

6. Ατμοσφαιρική σταθερότητα

7. Ταχύτητα ανέμου

8. Διεύθυνση ανέμου.

Ορισμένες τοξικές ουσίες (π. χ. αμμωνία) ή εύφλεκτες (π. χ. υγραέριο, αν αυτό αν δεν αναφλέγει αμέσως) όταν διαφεύγουν από το δοχείο που τις περικλείει, συμπεριφέρεται ως προς την ατμοσφαιρική διασπορά του σαν νέφος βαρύτερο του αέρα. Το μοντέλο που χρησιμοποιείται για την ανάλυση διακρίνει δύο φάσεις:

- τη φάση καθίζησης λόγω βαρύτητας, και
- τη φάση παθητικής διασποράς.

Στην πρώτη φάση η συγκέντρωση της τοξικής/εύφλεκτης ουσίας σε κάθε σημείο γύρω από την εστία διαφυγής, όπως περιγράφεται από τους Papazoglou et al. [4], προσδιορίζεται από τη σχέση:

$$C = \frac{m_g}{(2WHU)}$$

όπου:

$W$  = το ημιπλάτος του νέφους

$H$  = το ύψος του κατά μήκος του κεντρικού άξονα

$U$  = η ταχύτητα του ανέμου

Για τον προσδιορισμό του σημείου μετάβασης από τη φάση καθίζησης σε αυτή της παθητικής διασποράς χρησιμοποιείται μια σχέση που πρότεινε ο Jagger [5]:

$$\frac{dW}{dt} \leq 2.14 \frac{d\sigma_w}{dt}$$

ή (8)

$$\rho g_a - \rho_a < 0.001 \text{ Kg/m}^3$$

Ειδικά για την διασπορά αερίου νέφους υδροφθορίου HF έχουν αναπτυχθεί ειδικοί κώδικες [6] οι οποίοι είναι σε θέση να λαμβάνουν υπόψη την ιδιαίτερη συμπεριφορά του. Συγκεκριμένα, το αέριο HF που διαφεύγει, διασπείρεται στην ατμόσφαιρα ακολουθώντας τους νόμους των βαρύτερων του αέρα αερίων (Βλ. παραπάνω) μαζί με την επιπρόσθετη ιδιομορφία του να πολυμερίζεται και να συμπλοκοποιείται με την υγρασία του αέρα.

Για τη φάση της παθητικής διασποράς χρησιμοποιούνται οι σχέσεις του Gauss, οι οποίες ισχύουν και για τη διασπορά νεφών ελαφρύτερων του αέρα:

$$C = m_g (\pi U \sigma_\psi \sigma_z) \exp\{-\psi^2 / (2\sigma_\psi^2)\} \quad (9)$$

Ισχύουν για κάθε σημείο (x, y), όπου χ είναι η διεύθυνση του ανέμου. Φυσικά οι συντελεστές διασποράς  $\sigma_\psi$ ,  $\sigma_z$  εξαρτώνται από την απόσταση χ, καθώς και από την κατηγορία ατμοσφαιρικής σταθερότητας και την τραχύτητα του εδάφους.

Εάν το T χρησιμοποιηθεί για να υποδηλώσει τη χρονική στιγμή της μετάβασης από τη μία φάση στην άλλη, οι κρίσιμες παράμετροι της διασποράς  $\sigma_\psi$  και  $\sigma_z$  υπολογίζονται από τις εξής σχέσεις:

$$\begin{aligned} \sigma_\psi^T &= W_t / 2.14 \\ \sigma_z^T &= H_t / 2.14 \end{aligned} \quad (10)$$

Οι συντελεστές διασποράς κατά Gauss γίνονται σύμφωνα με τους Fryer and Kaizer[7,8]:

$$\begin{aligned} [\sigma_\psi'(x)^2] &= [\sigma_\psi^T]^2 + [\sigma_\psi(x-x^T)]^2 \\ [\sigma_z'(x)^2] &= [\sigma_z^T]^2 + [\sigma_z(x-x^T)]^2 \end{aligned} \quad (11)$$

και η συγκέντρωση της εύφλεκτης ουσίας σε οποιοδήποτε σημείο στο επίπεδο του εδάφους (χ, y) υπολογίζεται πάλι από τη σχέση (9):

Στην περίπτωση του υγραερίου, το αέριο νέφος που δημιουργείται καθώς διαχέεται στην ατμόσφαιρα μπορεί να συναντήσει μια πηγή ανάφλεξης οπότε δύο τινά μπορεί να συμβούν: Έκρηξη του αερίου ή ταχύτατη καύση.



### 3.2 Έκρηξη αέριου νέφους

Η έκρηξη αέριου νέφους σε ελεύθερο χώρο (Unconfined Vapour Cloud Explosion, UVCE είναι ένας από τους σοβαρότερους κινδύνους για τις βιομηχανίες επεξεργασίας και παραγωγής ουσιών[9,10]. Το πρόβλημα με τις εκρήξεις του παραπάνω τύπου είναι όχι μόνο οι καταστρεπτικές επιπτώσεις τους, αλλά επίσης το γεγονός ότι η ανάφλεξη μπορεί να συμβεί σε κάποια απόσταση από την πηγή έκλυσης με αποτέλεσμα να απειλήσει αρκετά εκτενέστερη περιοχή. Οι επιπτώσεις από μια τέτοια έκρηξη μπορεί να είναι ποικίλων μορφών:

- ι) Σπάσιμο τζαμιών
- ιι) Καταστροφή κτιρίων
- ιιι) Βλάβη σε ανθρώπους (π. χ. σπάσιμο τύμπανων αυτιών, πνευμονική αιμορραγία, κ. α.)

Στην περίπτωση μας εξετάζεται η θανατηφόρος βλάβη σε ανθρώπους. Οι σχέσεις που στη διεθνή βιβλιογραφία [11] περιγράφουν το φαινόμενο της έκρηξης είναι οι παρακάτω:

$$\text{Μήκος της έκρηξης } L_o = \left[ \frac{840m(z+1)}{MB} \right]^{0.333} \quad (12)$$

$$\text{Υπερπίεση } \Delta P = \frac{-\phi L_o}{x} \quad (13)$$

$$\text{Διάρκεια έκρηξης } T = \left[ 0.456 \frac{(333-UF)}{UF} + \frac{3}{7} (\phi \ln A) L_o C_o^{-1} \right] \quad (14)$$

$$\text{Όπου } A = \frac{(1 + 7x / 3\phi L_o)}{1 + 1.064 / \phi} \quad (15)$$

και

$MB$  = μοριακό βάρος της ουσίας

$m$  = η μάζα της ουσίας που συμμετέχει στην καύση

$z$  = η απαιτούμενη αναλογία αέρα για καύση

$\phi$  = συντελεστής αντιδραστικότητας

$UF$  = Ταχύτητα καύσης (m/s)

$c_o$  = η ταχύτητα του ήχου (333 m/s)

$x$  = η απόσταση από το "κέντρο βάρους" του νέφους.

Το τμήμα του αερίου νέφους που συμμετέχει στο παραπάνω φαινόμενο είναι αυτό για το οποίο η πυκνότητα του υγραερίου ευρίσκεται μεταξύ του ανώτερου και του κατώτερου ορίου αναφλεξιμότητας (UFL, LFL). Αυτό συμβαίνει διότι για να προκληθεί ανάφλεξη μιας αέριας ουσίας πρέπει η αναλογία οξειδωτικού (αέρα) και καυσίμου (υγραερίου) να πληρούν μια σχέση που να συντηρεί την καύση. Θεωρούμε ότι όλη η μάζα του νέφους που συμμετέχει στην καύση βρίσκεται συγκεντρωμένη στο "κέντρο βάρους" του νέφους που είναι μεταξύ των δύο ορίων αναφλεξιμότητας.

Επίσης λόγω της πυκνότητας του το υγραέριο είναι βαρύτερο του αέρα, με συνέπεια η αέρια μάζα που διαφεύγει να έχει τάση να "έρπει" κοντά στο έδαφος κατά τη διεύθυνση του πνέοντος ανέμου, ώστε να είναι δύσκολη η αραίωση της και παραμένει μεγαλύτερο χρόνο ανάμεσα στα όρια αναφλεξιμότητας της (εν σχέσει με ένα "ελαφρύ" αέριο).

### 3.3 Ταχεία καύση (Flash fire)

Η καθυστερημένη ανάφλεξη του αερίου νέφους που εκλύεται λόγω μηχανικής αστοχίας της δεξαμενής υγραερίου είναι δυνατόν να μην οδηγήσει σε ένα τόσο βίαιο φαινόμενο όσο αυτό της έκρηξης, αλλά σε ταχεία καύση (flash fire)[12]. Στην περίπτωση αυτή οι επιπτώσεις είναι μικρότερες από αυτές της έκρηξης και χωρικά περιορίζονται στην περιοχή που ιχνοθετείται από το τμήμα του νέφους που αναφλέγεται. Όπως και στην περίπτωση της έκρηξης το τμήμα του αερίου νέφους που αναφλέγεται είναι αυτό για το οποίο η πυκνότητα του υγραερίου ευρίσκεται μεταξύ του ανώτερου και του κατώτερου ορίου αναφλεξιμότητας (UFL, LFL).

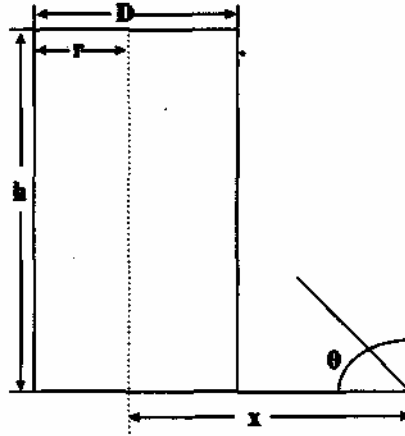
### 3.4 Φωτιά λίμνης (POOL FIRE)

Το φαινόμενο της φωτιάς λίμνης έχει περιγραφεί στη διεθνή βιβλιογραφία με τις παρακάτω σχέσεις [ 13,14,15].

Κατ'αρχάς η υπόθεση που γίνεται είναι αυτή του μοντέλου σημειακής πηγής.  
**i)** Για υγρά με σημείο βρασμού πάνω από την ατμ. πίεση η ταχύτητα εξάτμισης δίνεται από την εξίσωση:

$$m = \frac{Hc}{Hv_i \rho + c_p (T_B - T_A)} 10^{-3} \quad (16)$$

Σχήμα 1. Διαγραμματική παράσταση της φωτιάς λίμνης



ενώ αν αυτό είναι κάτω από την ατμοσφαιρική πίεση, η ταχύτητα εξάτμισης δίνεται από την εξίσωση:

$$m'' = \frac{H_c}{H_{vap}} 10^{-3} \quad (17)$$

ii) Το ύψος της φλόγας σε περίπτωση άπνοιας δίνεται από την εξίσωση:

$$L = 84r \left[ \frac{\eta}{\rho_a \sqrt{2gr}} \right]^{0.61} \quad (18)$$

Όταν η ταχύτητα ανέμου δεν είναι μηδενική το ύψος φλόγας δίνεται από την εξίσωση :

$$L = 55D \left[ \frac{m''}{\rho_0 \sqrt{gD}} \right]^{0.67} \cdot U^{0.21} \quad (19)$$

$$U_* = \frac{U}{U_c} \quad (20)$$

$$U_c = \left[ \frac{m'' gD}{\rho_0} \right]^{1/3} \quad (21)$$

αν  $U < U_c$  τότε  $U_* = 1$

iii) Η παραγόμενη θερμική ακτινοβολία υπολογίζεται από την εξίσωση:

$$Q = \frac{(\pi r^2 + 2\pi rL)m''nH_c}{72m''^{0.61} + 1} \quad (22)$$

iv) Η θερμική ακτινοβολία σε κάποια απόσταση  $\chi$  από την πηγή της φωτιάς είναι: - Για την περίπτωση της φωτιάς λίμνης

$$q = Q \cdot V_F \quad (23)$$

v) Τέλος, ο χρόνος καύσης δίνεται από την εξίσωση:

$$t = \frac{M}{m''\chi A_p} \quad (24)$$

οπού

$m''$  = ρυθμός καύσης μάζας ανά μονάδα επιφάνειας (Kg/m<sup>2</sup>\*s)

$H_c$  = θερμότητα καύσης ανά μονάδα μάζας (J/Kg)

$H_{\text{vap}}$  = θερμότητα εξάτμισης στο σημείο βρασμού (J/Kg)

$c_p$  = ειδική θερμότητα (J/Kg. K)

$r$  = ακτίνα λίμνης (m)

$D$  = διάμετρος λίμνης (m)

$\rho_a$  = πυκνότητα ατμοσφαιρικού αέρα (Kg/m<sup>3</sup>)

$T_A$  - θερμοκρασία περιβάλλοντος (K)

$T_B$  = σημείο βρασμού (K)

$g$  - επιτάχυνση της βαρύτητας (m/s<sup>2</sup>)

$Q$  - συνολικά απελευθερωνόμενη θερμική ισχύς (W)

$q$  = θερμική ροή (W/m<sup>2</sup>)

$M$  = Συνολική μάζα (Kg)

$A_p$  = Επιφάνεια δεξαμενής (m<sup>2</sup>)

$V_F$  = Οπτικός παράγων (view factor)

$U$  = ταχύτητα ανέμου (m/sec)

### 3.5 Φωτιά πυρσού (Jet fire)

Η περίπτωση αυτή περιγράφει την έξοδο ενός αερίου υπό πίεση από ένα δοχείο με αποτέλεσμα την δημιουργία "θυσσάνου", ο οποίος να αναφλέγει στη έξοδο δημιουργεί την λεγόμενη φωτιά πυρσού.

Από άποψη μαθηματικής μοντελοποίησης ισχύουν σε γενικές γραμμές οι παραπάνω τύποι. Ο πυρσός δηλαδή προσομοιάζεται με κύλινδρο κατάλληλων διαστάσεων [11].

### 3.6 Φαινόμενο BLEVE

Σε περίπτωση που προκληθεί φωτιά γύρω από μια σφαιρική δεξαμενή αποθήκευσης υγραερίου είναι δυνατόν να ακολουθήσει ένα φαινόμενο με πολύ σοβαρές συνέπειες που ονομάζεται BLEVE (Boiling Liquid Expanding Vapour Explosion) [16]. Για να συμβεί το φαινόμενο αυτό η φωτιά πρέπει να διαρκέσει για περισσότερο από 1/2 ώρα ώστε με την υπερθέρμανση να προκληθεί εξασθένιση του μεταλλικού κελύφους της δεξαμενής με ταυτόχρονη άνοδο της πίεσης του υγραερίου. Αποτέλεσμα της συνδυασμένης αυτής αύξησης των τάσεων και της μείωσης της αντοχής της δεξαμενής είναι η αστοχία της και η δημιουργία ρήγματος στο κέλυφος. Μόλις συμβεί αυτό το υγραέριο απελευθερώνεται βίαια στο περιβάλλον, αναφλέγεται και δημιουργεί μια μεγάλη πύρινη σφαίρα (Fireball), η ακτινοβολία της οποίας φτάνει σε σημαντικές αποστάσεις. Το μέγεθος των επιπτώσεων εξαρτάται από τη μάζα του υγραερίου που εμπλέκεται στο φαινόμενο. Στη διεθνή βιβλιογραφία υπάρχουν εμπειρικές σχέσεις που υπολογίζουν το μέγεθος, τη διάρκεια και τη θερμική ακτινοβολία της πύρινης σφαίρας που δημιουργείται σε αυτή την περίπτωση [11,13,17]. Η μέγιστη διάμετρος της πύρινης σφαίρας ( $D_{max}$ ), η διάρκεια της καύσης ( $t_d$ ) και η θερμική ροή σε απόσταση  $L$  ( $Q$ ), δίνονται αντίστοιχα από τις σχέσεις:

$$D_{max} = 5.8m^{1/3} \quad (25)$$

$$t_d = 0.45m^{1/3} \quad (26)$$

$$Q = \frac{FH_c m}{4\pi L^2 t_d} a \quad (27)$$

$$\text{Όπου } F = 0.27P_s^{.32} \quad (28)$$

και

$m$  = η μάζα τον εύφλεκτου υλικού σε (Kg)

$a$  = ατμοσφαιρικός συντ. μετάδοσης, που παίρνει τιμές μεταξύ 0.61 και 0.75

$P_s$  = πίεση κορεσμένων ατμών της ουσίας (MN/m<sup>2</sup>)

$H_c$  = ενέργεια καύσης (J/Kg)

$D_{max}$  = μέγιστη διάμετρος σφαίρας (m)

$t_d$  = χρονική διάρκεια (s)

$L$  = απόσταση (m)

## 4. ΤΟ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΙΚΟ ΠΑΚΕΤΟ Η/Υ SOCRATES

Το SOCRATES είναι ένα εργαλείο Η/Υ που αναπτύχθηκε στο ΕΑΣΒΑ [18] για την ποσοτική εκτίμηση του κινδύνου από τυχαίες διαφυγές τοξικών και/ή εύφλεκτων ουσιών.

### 4.1 Γενική δομή του υπολογιστικού πακέτου

Τα μεθοδολογικά βήματα εκτίμησης επικινδυνότητας εγκαταστάσεων που διαχειρίζονται τοξικά ή εύφλεκτα υλικά, παρουσιάστηκαν στην παράγραφο 2 και προγραμματίστηκαν σε κώδικα Η/Υ.

Τα κύρια χαρακτηριστικά του κώδικα αυτού είναι:

- α) Η δυνατότητα συνολικής Ανάλυσης Κινδύνου.
- β) Η δυνατότητα χειρισμού πολλαπλών, εναλλακτικών σεναρίων.
- γ) Η διασπορά σε μορφολογία πραγματικού εδάφους.
- δ) Η δυνατότητα χειρισμού "αβεβαιοτήτων" στις τιμές των παραμέτρων όπως π. χ. τα μετεωρολογικά στοιχεία η διαφορά της οπής, κλπ.
- ε) Δυνατότητα υπολογισμού διασποράς αερίων τόσο βαρύτερων, όσο και ελαφρότερων του αέρα, με επιπλέον δυνατότητα αυτόματης επιλογής του σωστού μοντέλου κατά περίπτωση.
- στ) Δυνατότητα υπολογισμού και γραφικής απεικόνισης καμπυλών ίσου κινδύνου ατομικής διακινδύνευσης.
- ζ) Δυνατότητα υπολογισμού και γραφικής απεικόνισης της ομαδικής διακινδύνευσης.

### 4.2 Περιγραφή του υπολογιστικού πακέτου

Το Υπολογιστικό πακέτο ξεκινά από το σημείο που ο αναλυτής του συστήματος έχει προσδιορίσει τις κατηγορίες διαφυγής της εγκατάστασης καθώς και τις συχνότητες εμφάνισή τους.

Το πρόγραμμα SOCRATES προχωρεί στην εκτίμηση των συνεπειών από τη διαφυγή μιας τοξικής ή εύφλεκτης ουσίας και ολοκληρώνει τα αποτελέσματα με τον ποσοτικό υπολογισμό των δεικτών κινδύνου.

Το SOCRATES περιλαμβάνει τα παρακάτω βήματα:

1. Επιλογή ουσίας, τοπογραφίας και κατηγορίας σεναρίου.
2. Υπολογισμό ρυθμών έκλυσης της επικίνδυνης ουσίας.
3. Υπολογισμό ρυθμών εξάτμισης της επικίνδυνης ουσίας.
4. Υπολογισμό ατμοσφαιρικής διασποράς της ουσίας.
5. Υπολογισμό επιπέδων ακτινοβολίας.
6. Υπολογισμό επιπτώσεων από εκρήξεις.

7. Υπολογισμό επικίνδυνης δόσης για ένα άτομο.
8. Υπολογισμό επιπτώσεων, ποσοτική εκτίμηση ατομικής διακινδύνευσης.
9. Υπολογισμό αβεβαιοτήτων.
10. Σύνθεση του κινδύνου από όλα τα σενάρια ατυχήματος.

Ο παρακάτω Πίνακας παρουσιάζει τα διαδοχικά βήματα στο SOCRATES για τοξικές και εύφλεκτες ουσίες.

**Πίνακας 1. ΔΟΜΗ SOCRATES**

<b>Τοξικές Ουσίες</b>	<b>Εύφλεκτες Ουσίες</b>
• Υπολογισμός συνθηκών πηγής	• Υπολογισμός συνθηκών πηγής
• Υπολογισμός διασποράς νέφους	• Υπολογισμός μάζας έκρηξης
• Υπολογισμός δόσης σε κάθε σημείο γύρω από το σημείο διαφυγής	• Υπολογισμός θερμικής ακτινοβολίας και/ή υπερπίεσης
• Υπολογισμός της πιθανότητας θανάτου και κάθε σημείο γύρω από την εγκατάσταση	• Υπολογισμός της πιθανότητας θανάτου και κάθε σημείο γύρω από την εγκατάσταση

Στο πακέτο SOCRATES υπάρχουν τα μαθηματικά μοντέλα που παρουσιάζονται στην παράγραφο 3.

## 5. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

I. A. Papazoglou et al., "Probabilistic Safety Analysis in Chemical Installations" Journal of Loss Prevention in the process Ind., 1992. Vol. 5. No3.

TNO, "Methods for the determination of possible damage" CPR16 E, Committee for the Prevention of Disasters, Second edition 1992.

F. P. Lees, Loss prevention in the Process Industry:, Butterworths, 1980.

I. A. Papazoglou et al.: On the management of severe chemical accidents. DECARA: A computer code for consequence analysis in chemical installations. Case study: Ammonia plant., Jour, of Haz. Mater., 31(1992) 135-153.

Jagger, S. F.: Development of CRUNCH: A dispersion model for continuous releases of a denser-than-air vapour into the atmosphere, UKEA, SRD Report R229,1983.

"Development and validation of atmospheric dispersion models for ideal gases and hydrogen fluoride Part 1 Technical Reference Manual (TNER 90.015),Part 2 HGSYSTEM Program User's Manual (TNER. 90.016)", Shell Research Limited, Thornton Research Centre, Prepared for : The Industry Cooperative HF Mitigation / Assessment Program, Ambient Impact Assessment Subcommittee, November 1990.

Fryer, L. S. et al.: DENZ: a computer program for the calculation of the dispersion of dense toxic or explosive gases in the atmosphere, UKEA, SRD Report R152, 1979.

Kaizer, G. D.: A Review of Models for Predicting the Dispersion of Ammonia in the Atmosphere, Plant/Operation Progress, Vol. 8, No. 1, 1989.

AICHE, "A Survey of Vapour Cloud Incidents", CEP, September 1977. NFPA 30 Flammable and Combustible Liquid Codes, 1987.

TNO, "Methods for the calculation of physical effects" CPR14 E, Committee for the Prevention of Disasters, Second edition 1992. LPG, A Study 00 General Report, TNO, 1983.

K. S. Mudan, "Thermal Radiation Hazards from hydrocarbon fireballs", A. D. Little, 1982.

Moorhouse, "Thermal Radiation Hazards from Large Pool Fires and Fireballs - A literature Review", The Assessment of Major Hazards IChem Sym Series No 71, 1982. Robert H. Perry, Cecil H. Chilton, "Chemical Engineers' Handbook". Fifth edition.

W. P. Crocker, D. H. Napier/"thermal radiation hazards of liquid pool fires and tank fires", Hazards in process Industries, IChemE, 1985. 2. Robert C. Reid, John M. Prausnitz, Thomas K. Sherwood, "The properties of gases and liquids", Third edition.

M. Selway, "The Predicted Bleve Frequency of a selected 2000 m<sup>3</sup> Butane Sphere on a Refinery Site", SRD HSE R492, 1988.

A. F. Roberts, "the effects of conditions prior to loss of containment on Fireball Behaviour", the assessment of Major Hazards Symposium, Manchester, 1982.

I. A. Papazoglou, O. Aneziris, G. Bonanos and M. Christou (1996). SOCRATES: a computerised toolkit for quantification of the risk from accidental releases of toxic and/or flammable substances, in A. V. Gheorghe (Editor) Integrated Regional Health and Environmental Risk Assessment and Safety Management, published in Int. J. Environment and Pollution, Vol. 6, Nos 4-6, pp. 500-533.



# **ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ ΕΚΘΕΣΕΩΝ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ ΑΝΑΛΥΣΗ ΚΙΝΔΥΝΟΥ ΚΑΙ ΜΕΤΡΑ ΠΡΟΛΗΨΗΣ - ΚΑΤΑΣΤΟΛΗΣ ΒΑΜΕ**

**Γεωργ. Παπαδάκης**  
Χημικός Μηχανικός

## **ΕΙΣΑΓΩΓΗ**

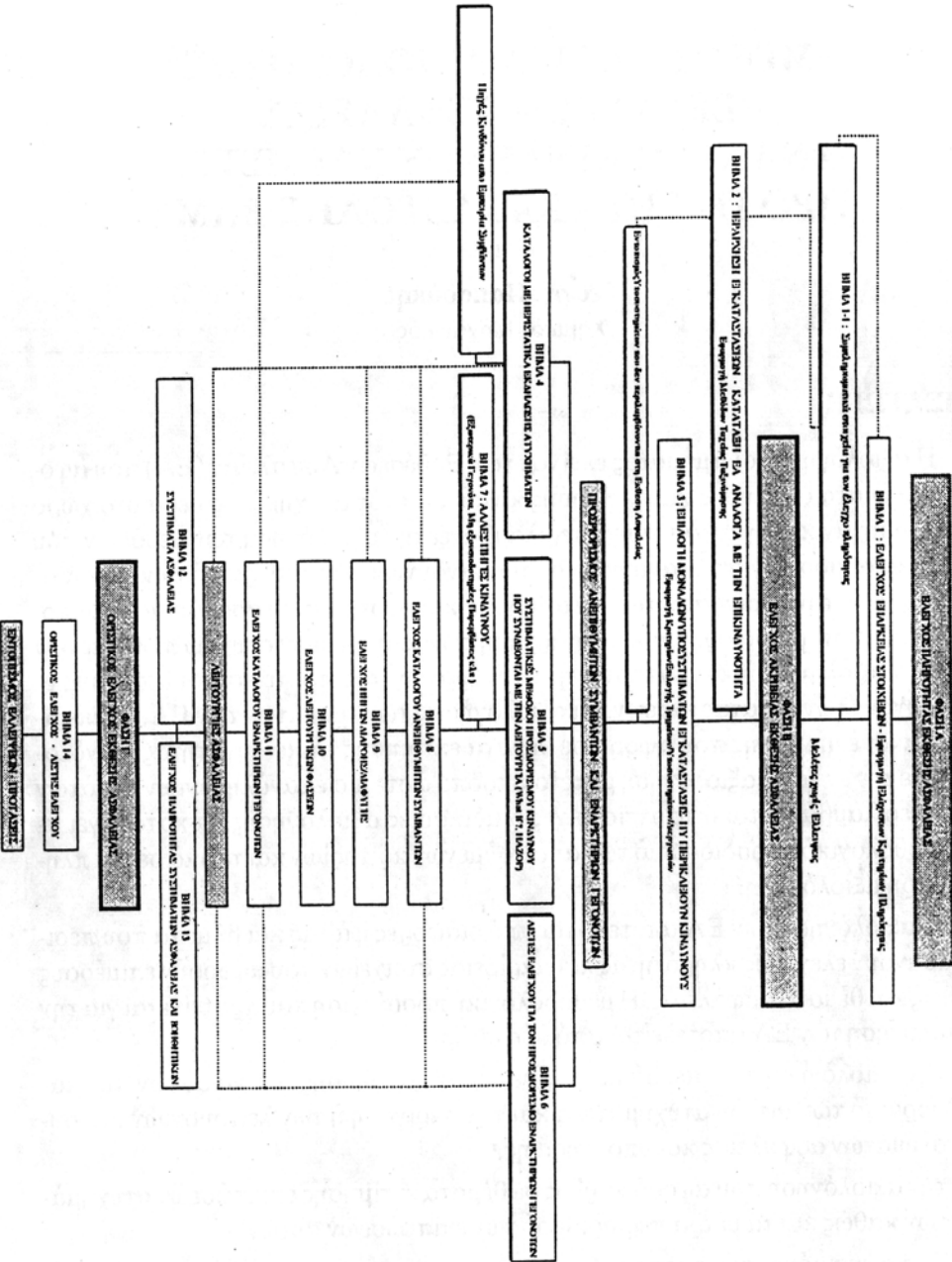
Η αξιολόγηση του τμήματος εκείνου των Εκθέσεων Ασφαλείας (ΕΑ) που αφορά σε θέματα ανάλυσης και εκτίμησης κινδύνων ενός ατυχήματος μέσα στο χώρο της βιομηχανικής εγκατάστασης, περιλαμβάνει την αξιολόγηση των μεθόδων που έχουν εφαρμοστεί για την αναγνώριση των κινδύνων, τον καθορισμό των αιτιών ατυχημάτων, την περιγραφή των λειτουργιών και συστημάτων ασφάλειας και υποστήριξης, τον προσδιορισμό και ιεράρχηση των ακολουθιών ατυχημάτων και των μέτρων πρόληψης ή/και καταστολής ατυχημάτων που προτείνονται από τους υπεύθυνους των εγκαταστάσεων. Οι αξιολογήσεις των τμημάτων των ΕΑ, συμπεριλαμβανομένης αυτής που αφορά σε θέματα εκτίμησης επικινδυνότητας, συνδέονται με την εν λόγω αξιολόγηση με τέτοιο τρόπο ώστε μία επανάληψη των βημάτων που περιλαμβάνονται στις αντίστοιχες διαδικασίες αξιολόγησης να καταλήγει σε πιο ορθολογικό προσδιορισμό των απαιτούμενων κριτηρίων και τελικά σε μια πληρέστερη αξιολόγηση.

Η αξιολόγηση των ΕΑ αποτελείται από διάφορες φάσεις και βήματα που περιλαμβάνουν ελέγχους πληρότητας και ακρίβειας στοιχείων που αφορούν επιμέρους τομείς και θέματα ασφάλειας. Η μεθοδολογική προσέγγιση που προτείνεται για την αξιολόγηση των ΕΑ αποτελείται από δύο σκέλη:

- την αξιολόγηση που αφορά κυρίως σε θέματα ανάλυσης των κινδύνων, τον καθορισμό των αιτιών ατυχημάτων, και την περιγραφή των λειτουργιών και συστημάτων ασφάλειας και υποστήριξης,
- την αξιολόγηση που αφορά κυρίως σε θέματα εκτίμησης επιπτώσεων ατυχημάτων καθώς και τα μέτρα περιορισμού των επιπτώσεων αυτών.

Το πρώτο μόνο σκέλος της μεθοδολογικής προσέγγισης αναλύεται στη συνέχεια. Σημειώνεται ότι ένας οριστικός και πλήρης έλεγχος μπορεί να πραγματοποιηθεί μόνο όταν η ΕΑ κριθεί πλήρης σε όλα τα στάδια του ελέγχου.

ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ ΕΚΘΕΣΕΩΝ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ ΑΝΑΛΥΣΗ ΚΑΙ ΕΚΤΙΜΗΣΗ ΚΙΝΔΥΝΟΥ



Για τη διεξαγωγή όλων των απαραίτητων επιμέρους ελέγχων η προτεινόμενη μεθοδολογία περιλαμβάνει μια σειρά από Βήματα, τα οποία παρουσιάζονται στο Διάγραμμα και περιγράφονται στη συνέχεια. Σημειώνεται ότι, ανάλογα με την υπό εξέταση περίπτωση, μπορεί να παραληφθούν κάποια βήματα ελέγχου ή/και να τροποποιηθεί η σειρά αυτών. Ο αρμόδιος φορέας αξιολόγησης μπορεί να ακολουθήσει τη σειρά και τα βήματα εκείνα της μεθοδολογίας που κρίνονται απαραίτητα όπως και να επαναλάβει ή/και να αναπτύξει περαιτέρω τις σημαντικότερες φάσεις αυτής ανάλογα με την απαιτούμενη έκταση ελέγχου της Ε Α. Η έκταση του ελέγχου μπορεί να είναι ανάλογος του βαθμού επικινδυνότητας της εγκατάστασης όπως αυτή είναι δυνατόν να εκτιμηθεί από τα διαθέσιμα στοιχεία.

Η παρούσα μεθοδολογία περιλαμβάνει τα πιο σημαντικά βήματα για την αξιολόγηση των ΕΑ όπως αυτά έχουν αναγνωριστεί σε άλλες βιομηχανικές πρακτικές και μεθοδολογίες και ακολουθούνται από αρμόδιους φορείς σε χώρες-μέλη της Ευρωπαϊκής Ένωσης. Ο οδηγός για τη σύνταξη της ΕΑ σύμφωνα με την Οδηγία 96/82/ΕΕ που έχει πρόσφατα εκδοθεί από τη ΕΕ αποτέλεσε τη βάση για τις αρχές της προτεινόμενης μεθοδολογίας.

### **Περιγραφή Μεθοδολογίας**

Η μεθοδολογία αποτελείται από τρεις κύριες ενότητες βημάτων που αποτελούν και τις κύριες φάσεις της αξιολόγησης που αφορά σε θέματα ανάλυσης των κινδύνων, καθορισμό των αιτιών ατυχημάτων, και περιγραφή των λειτουργιών και συστημάτων ασφάλειας και υποστήριξης:

#### **Φάση Α: ΕΛΕΓΧΟΣ ΠΛΗΡΟΤΗΤΑΣ της ΕΑ**

#### **Φάση Β: ΕΛΕΓΧΟΣ ΑΚΡΙΒΕΙΑΣ των στοιχείων της ΕΑ**

#### **Φάση Γ: ΟΡΙΣΤΙΚΟΣ ΕΛΕΓΧΟΣ της ΕΑ**

Η πρώτη φάση (ΕΛΕΓΧΟΣ ΠΛΗΡΟΤΗΤΑΣ) περιλαμβάνει δύο βήματα: (ΒΗΜΑ 1) την χρήση καταλόγου/λίστας ελέγχου με τα ελάχιστα κριτήρια πληρότητας και (ΒΗΜΑ 1.1) τη διαδικασία εξεύρεσης συμπληρωματικών στοιχείων για την ολοκλήρωση του ελέγχου πληρότητας.

Η δεύτερη φάση (ΕΛΕΓΧΟΣ ΑΚΡΙΒΕΙΑΣ) περιλαμβάνει πολλαπλά βήματα (όπως περιγράφονται αναλυτικά στη συνέχεια) που εξυπηρετούν τους εξής σκοπούς:

α. Κατάταξη των ΕΑ ανάλογα με το βαθμό επικινδυνότητας που καθορίζει και την έκταση του ελέγχου

β. Εντοπισμός τμημάτων/μονάδων της εγκατάστασης τα οποία περικλείουν κινδύνους μεγάλου ατυχήματος

γ. Προσδιορισμός ανεπιθύμητων συμβάντων και εναρκτήριων γεγονότων

δ. Προσδιορισμός λειτουργιών και συστημάτων ασφαλείας

Η τρίτη φάση (ΟΡΙΣΤΙΚΟΣ ΕΛΕΓΧΟΣ) περιλαμβάνει την επανάληψη των βημάτων της συνολικής διαδικασίας αξιολόγησης για τον ορθολογικότερο προσδιορισμό των κριτηρίων αξιολόγησης που χρησιμοποιούνται και την συμπλήρωση του ελέγχου στους τομείς που δεν είχε αποδοθεί η απαραίτητη βαρύτητα. Οι πληροφορίες που συλλέγονται καθ' όλη την διαδικασία της αξιολόγησης και σε όλες τις φάσεις της όπως και οι ευρύτερες λίστες ελέγχου που χρησιμοποιούνται επισήμως από άλλους αρμόδιους φορείς αποτελούν σημαντικό βοήθημα για τη διεξαγωγή του οριστικού ελέγχου της ΕΑ.

Η διαδικασία αξιολόγησης που ακολουθείται απαιτεί κατ' αρχήν την ολοκλήρωση της πρώτης φάσης (ΕΛΕΓΧΟΣ ΠΛΗΡΟΤΗΤΑΣ). Εάν ευρεθεί ότι η "Έκθεση Ασφάλειας είναι ελλιπής, τότε δεν είναι δυνατόν να προχωρήσει η αξιολόγηση στη δεύτερη φάση (ΕΛΕΓΧΟΣ ΑΚΡΙΒΕΙΑΣ).

Ο ΟΡΙΣΤΙΚΟΣ ΕΛΕΓΧΟΣ απαιτεί να έχουν ολοκληρωθεί οι επιμέρους έλεγχοι στις διάφορες φάσεις της αξιολόγησης. Πρέπει να σημειωθεί όμως ότι ο οριστικός έλεγχος μπορεί να θεωρηθεί ολοκληρωμένος και με κατ' εξοχήν εφαρμογή μίας ευρείας λίστας ελέγχου και ανάλογες συνεντεύξεις/επισκέψεις στην εγκατάσταση για συλλογή συμπληρωματικών πληροφοριών χωρίς να είναι απαραίτητο να ακολουθηθούν πιστά όλες οι φάσεις και τα βήματα της προτεινόμενης μεθοδολογίας. Μια αξιολόγηση για να είναι πλήρης και να αποφέρει αξιόπιστα αποτελέσματα, απαιτείται εμπειρία στις μεθόδους που χρησιμοποιούνται, εμπειρία στις δραστηριότητες και διεργασίες που περιλαμβάνει η εγκατάσταση, πρόσβαση σε στοιχεία και πηγές πληροφορίας που διατηρεί ο υπεύθυνος της εγκατάστασης και επιτόπιους ελέγχους και επιθεωρήσεις.

Πρέπει να τονισθεί τέλος ότι οι σκοποί της προτεινόμενης μεθοδολογίας είναι η συλλογή, συστηματοποίηση, επεξεργασία και ο συνδυασμός των απαραίτητων πληροφοριών για την ολοκλήρωση των διαφόρων φάσεων της αξιολόγησης. Η μεθοδολογία μπορεί να αναπτυχθεί, να προσαρμοστεί και να βελτιωθεί ανάλογα με τις ανάγκες αξιολόγησης μίας συγκεκριμένης κατηγορίας ΕΑ. Αν ο σκοπός της εκπληρούνται με άλλες βιομηχανικές πρακτικές ή μεθοδολογικές προσεγγίσεις και αυτό εξυπηρετεί την αποτελεσματικότητα και πληρότητα των διαφόρων φάσεων της αξιολόγησης τα προτεινόμενα βήματα μπορεί να αναπτυχθούν/αντικατασταθούν ή/και να παραληφθούν ανάλογα.

Τα βασικά και αναγκαία βήματα Σύμφωνα με την προτεινόμενη μεθοδολογία που παρουσιάζεται στο Διάγραμμα, περιγράφονται στη συνέχεια:

## **Φάση Α: ΕΛΕΓΧΟΣ ΠΛΗΡΟΤΗΤΑΣ**

### **Βήμα 1: Έλεγχος επάρκειας των στοιχείων της Έκθεσης**

Εξετάζεται η επάρκεια/πληρότητα της Έκθεσης συγκριτικά με την εφαρμογή μιας σειράς κριτηρίων που σχετίζονται με τον εντοπισμό του κινδύνου, των πιθανών γεγονότων και των μέτρων πρόληψης και καταστολής. Ο έλεγχος

Επάρκειας σκοπεύει στη σύγκριση των πληροφοριών που περιλαμβάνονται στην ΕΑ με τις απαιτήσεις των κατευθυντηρίων οδηγιών που έχουν εκδοθεί για την σύνταξη της ΕΑ. Σημειώνεται ότι η εφαρμογή των οδηγιών θα πρέπει να είναι ανάλογη με τους κινδύνους της εγκατάστασης.

Ο πλήρης έλεγχος πληρότητας της ΕΑ περιλαμβάνει μια επαναληπτική διαδικασία προκειμένου να εξασφαλίζεται η επίτευξη των στόχων που θέτει. Για τον προκαταρκτικό έλεγχο προτείνεται ένα έντυπο-λίστα ελέγχου το οποίο βασίζεται στα σημαντικότερα κριτήρια που έχουν προσδιοριστεί από το Υπουργείο VROM (Ministry of Housing Physical Planning and Environment), της Ολλανδίας για τον έλεγχο πληρότητας των εξωτερικών Εκθέσεων Ασφαλείας στη χώρα αυτή. Ένα παράδειγμα τέτοιας λίστας δίνεται στη συνέχεια. Το πρώτο μέρος της λίστας αναφέρεται στον έλεγχο του περιεχομένου της ΕΑ και αποτελείται από μία ενότητα ερωτήσεων που πρέπει να απαντηθούν θετικά.

## ΛΙΣΤΑ ΕΛΕΓΧΟΥ ΓΙΑ ΕΞΕΤΑΣΗ ΤΗΣ ΠΛΗΡΟΤΗΤΑΣ ΤΩΝ ΕΚΘΕΣΕΩΝ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ (ΕΑ)

### ΓΕΝΙΚΕΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ

Επωνυμία Εταιρίας ή Βιομηχανικής Μονάδας:

Θέση/Κεντρικά Γραφεία:

Υπόκειται σε εξέταση λόγω διαχείρισης των ακόλουθων  
ουσιών

Κατηγορία (όλων των ουσιών στην εγκατάσταση)

εύφλεκτες/εκρηκτικές ουσίες

τοξικές ουσίες

τοξικά παράγωγα αποσύνθεσης

Η ΕΑ έχει ολοκληρωθεί με ή από εξωτερικό Γραφείο  
Συμβούλων

ναι όχι

### ΕΛΕΓΧΟΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟΥ ΕΚΘΕΣΗΣ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ (ΕΑ)

ΝΑΙ ΟΧΙ Ε\*

1) Η ΕΑ δίνει πλήρη περιγραφή της μονάδας;

1. 1. Η περιγραφή περιλαμβάνει τη θέση στην  
οποία βρίσκονται οι ουσίες;

1. 2. Η περιγραφή περιλαμβάνει την ποσότητα των  
διαθέσιμων ουσιών;

1. 3. Η περιγραφή περιλαμβάνει τα χαρακτηριστικά των  
ουσιών; (τοξικά, εύφλεκτα, εκρηκτικά)

- |                                                                                                                                                           |                          |                          |                          |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| 2) Η ΕΑ περιλαμβάνει γενική περιγραφή των διεργασιών στην εγκατάσταση;                                                                                    | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |                          |
| 3) Η ΕΑ περιγράφει γεγονότα υπό ανώμαλες ή μη κανονικές καταστάσεις;                                                                                      | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |                          |
| 3. 1. Η ΕΑ περιγράφει τα μέτρα που λαμβάνονται για την πρόληψη ή τουλάχιστον για την ελαχιστοποίηση της εκδήλωσης τέτοιων καταστάσεων;                    | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 3. 2. Η ΕΑ αναφέρει τα μέτρα που λαμβάνονται για τον περιορισμό των επιπτώσεων τέτοιων γεγονότων;                                                         | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 4) Η ΕΑ περιλαμβάνει περιγραφή των πιθανών γεγονότων υπό μη κανονικές συνθήκες που περικλείουν <b>κίνδυνο</b> για τον περιβάλλοντα χώρο της εγκατάστασης; | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |                          |
| 4. 1. Η ΕΑ περιγράφει τα μέτρα που λαμβάνονται για την πρόληψη ή τουλάχιστον για την ελαχιστοποίηση της εμφάνιση τέτοιων γεγονότων;                       | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 4. 2. Η ΕΑ αναφέρει τα μέτρα που λαμβάνονται για τον περιορισμό των επιπτώσεων από τέτοια γεγονότα;                                                       | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

### ***E\** - Ελλιπής**

*Σημειώνεται ότι ο κατάλογος των ουσιών στην Οδηγία δεν είναι περιοριστικός. Επομένως καθώς ουσία στη μονάδα που θεωρείται επικίνδυνη αλλά δεν περιλαμβάνεται στον κατάλογο αυτό, θα πρέπει να αναφέρεται στα ερωτήματα 1.1, 1.2 και 1.3.*

### **Παρατηρήσεις / Σημειώσεις που αφορούν στην ερώτηση 1**

	ΝΑΙ	ΟΧΙ	ΑΛΛΟ
Έχει χρησιμοποιηθεί ευκρινές σχέδιο της μονάδας;	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Έχουν χρησιμοποιηθεί διαγράμματα ροής διεργασιών;	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Η θέση των επικίνδυνων ουσιών παρουσιάζεται ευκρινώς στο σχέδιο της εγκατάστασης;	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Η περιγραφή των χαρακτηριστικών των ουσιών βασίζεται στα Φύλλα Ασφαλούς Χειρισμού ή σε άλλα πρότυπα φύλλα χειρισμού;

-Έχουν χρησιμοποιηθεί διαγράμματα ροής των διεργασιών;

**ΕΛΕΓΧΟΣ ΤΟΥ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟΥ  
ΤΗΣ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ ΤΗΣ  
ΕΚΘΕΣΗΣ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ (ΑΕΑ)  
(συνέχεια ερώτησης 4)**

**ΝΑΙ** **ΟΧΙ** **Ε\***

5) Η ΕΑ περιλαμβάνει περιγραφή των σεναρίων εκδήλωσης ατυχημάτων που λαμβάνονται υπόψη για τις μη κανονικές καταστάσεις και συμβάντα;

6) Αναφέρονται πιθανότητες για την εκδήλωση κάθε σεναρίου ξεχωριστά;

7) Αναφέρονται οι επιπτώσεις κάθε πιθανού σεναρίου;

8) Η ΕΑ περιλαμβάνει πλήρη περιγραφή της πιθανότητας εκδήλωσης ατυχήματος και των επιπτώσεων του κάθε σεναρίου;

8. 1. Η Κλίμακα Αθροιστικής συχνότητας καλύπτει τουλάχιστον 8 τάξεις μεγέθους με εύρος 0-8;

8. 2. Η Κλίμακα Καταστροφών καλύπτει τουλάχιστον 4 τάξεις μεγέθους αρχίζοντας από το 0;

9) Η ΕΑ περιλαμβάνει τοπογραφικό χάρτη κλίμακας 1:25000, πάνω στον οποίο έχουν σχεδιασθεί ΙΡ-καμπύλες για τις τιμές  $10^{-4}$ ,  $10^{-5}$ ,  $10^{-6}$ ,  $10^{-7}$  και  $10^{-8}$ ,

**E\* - Ελλιπής**

Σημ.: Οι ερωτήσεις 6-9 αφορούν ΕΑ που περιλαμβάνουν Ποσοτική Εκτίμηση Επικινδυνότητας

**Ερώτηση 5**

Παρατηρήσεις / Σημειώσεις	ΝΑΙ	ΟΧΙ
• Έχει χρησιμοποιηθεί δένδροδιάγραμμα γεγονότων για τη περιγραφή και / την παρουσίαση;	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

**Βήμα 1.1.: Συλλογή συμπληρωματικών στοιχείων**

Σε περίπτωση που η ΕΑ δεν πληρεί τις ελάχιστες απαιτήσεις πληρότητας όπως αυτές καθορίζονται στο Βήμα 1, ενεργοποιείται μια επαναληπτική διαδικασία συλλογής συμπληρωματικών στοιχείων. Επισκέψεις, συνεντεύξεις με τους αρμόδιους ασφαλείας της εγκατάστασης, άντληση πληροφορίας από άλλες πηγές κ. ά., μπορούν να χρησιμοποιηθούν ως μέσα για τη συλλογή των συμπληρωματικών στοιχείων. Η διαδικασία αυτή μπορεί να είναι χρονοβόρος αλλά δεν είναι δυνατόν να προχωρήσει η ολοκλήρωση της αξιολόγησης αν η ΕΑ παραμένει ελλιπής.

**Φάση Β: ΕΛΕΓΧΟΣ ΑΚΡΙΒΕΙΑΣ****Εισαγωγή**

Μετά τον έλεγχο της επάρκειας ακολουθεί ο έλεγχος ακρίβειας των Εκθέσεων Ασφαλείας που αφορά σε θέματα εντοπισμού κινδύνου και εκτίμησης επικινδυνότητας. Ο έλεγχος ακρίβειας στοχεύει στη σύγκριση των στοιχείων που παρουσιάζονται στην ΕΑ με την πραγματική κατάσταση και με τις αρχές που έχουν υιοθετηθεί από τις κατευθυντήριες οδηγίες που έχουν εκδοθεί για την σύνταξη της. Ο πλήρης έλεγχος ακρίβειας απαιτεί επιτόπιες επισκέψεις και επιθεωρήσεις της εγκατάστασης όπως επίσης και επιβεβαίωση της ακρίβειας των κριτηρίων και αποτελεσμάτων της ανάλυσης κινδύνου που παρουσιάζονται στην ΕΑ. Ένας πλήρης έλεγχος ακρίβειας είναι αντικείμενο του συστήματος επιθεώρησης που έχει καθιερωθεί σύμφωνα με τις αντίστοιχες απαιτήσεις της ΚΥΑ 18187/272/1988 και των τροποποιήσεων της, και ξεφεύγει των σκοπών της παρούσας αξιολόγησης. Η προτεινόμενη μεθοδολογία στοχεύει σε ένα προκαταρκτικό έλεγχο ακρίβειας και περιλαμβάνει μια επαναληπτική διαδικασία βασικών βημάτων για τη σύγκριση των στοιχείων της ΕΑ με τις γενικές αρχές των κατευθυντήριων οδηγιών. Σημειώνεται ότι η έκταση της εφαρμογής της μεθοδολογίας ελέγχου όπως και η ανάλυση του κινδύνου πρέπει να είναι ανάλογη με τον βαθμό επικινδυνότητας.

Ο έλεγχος της ακρίβειας των ΕΑ, μπορεί να γίνει με δύο τρόπους: Η πρώτη προσέγγιση είναι να ελεγχθούν αν όλοι οι παράγοντες που υπεισέρχονται στην εκτίμηση του κινδύνου και της επικινδυνότητας έχουν ποσοτικοποιηθεί και υπολογισθεί με ορθό τρόπο. Η δεύτερη προσέγγιση αποσκοπεί στην



επιβεβαίωση, με βάση απλούς κανόνες πρακτικής, εάν η τάξη μεγέθους των εξαχθέντων αποτελεσμάτων συμφωνεί με αυτούς τους κανόνες. Η βιομηχανική πρακτική έχει να προσφέρει αρκετούς τέτοιους κανόνες, και είναι στη ευχέρεια του αρμόδιου φορέα αξιολόγησης να αποφασίσει για την εφαρμογή αυτών των κανόνων. Στην περίπτωση που ο αρμόδιος φορέας αξιολόγησης κρίνει ότι οι παραλείψεις και οι παραδοχές είναι πολλές για να εκτιμηθεί η ακρίβεια των υπολογισμών (πρώτη προσέγγιση), τότε ενδείκνυται ο έλεγχος των αποτελεσμάτων να γίνει με χρήση των πρακτικών κανόνων (δεύτερη προσέγγιση).

Η εκτίμηση της επικινδυνότητας θα είναι ορθή (π. χ. τα εξαχθέντα αποτελέσματα θα έχουν βασισθεί σε ορθώς επιλεγέντα τμήματα/μονάδες, σενάρια εκδήλωσης ατυχήματος, μοντέλα και παραμέτρους μοντέλων κ. λ. π.), εάν η Έκθεση Ασφαλείας πληρεί τις ελάχιστες απαιτήσεις των βασικών δεδομένων που πρέπει να συλλεχθούν. Για το σκοπό αυτό χρησιμοποιείται πρώτα ο έλεγχος της πληρότητας της Έκθεσης Ασφαλείας. **Εάν ευρεθεί ότι η Έκθεση Ασφαλείας είναι ελλιπής, τότε δεν είναι δυνατό να προχωρήσει η διαδικασία σε έλεγχο ακρίβειας αυτής.** Επιπλέον, ακόμη και σε περιπτώσεις που η Έκθεση Ασφαλείας είναι πλήρης, αυτό δεν προεξοφλεί απαραίτητα το γεγονός ότι οι πληροφορίες που έχουν συλλεχθεί είναι ικανές να οδηγήσουν σε έλεγχο της ακρίβειας της Έκθεσης.

Στις περιπτώσεις που χρησιμοποιούνται λίστες<sup>1</sup> για τους επιμέρους ελέγχους ακρίβειας, οι λίστες αυτές δεν στοχεύουν σε επανεκτέλεση των υπολογιστών επικινδυνότητας, αλλά χρησιμοποιούνται για να προσδιορίσουν:

- εάν τα αποτελέσματα των υπολογισμών αυτών είναι αντιπροσωπευτικά του επιπέδου κινδύνου της μονάδας
- και σε περίπτωση που δεν είναι αντιπροσωπευτικά, ποια είναι τα σημεία που οδηγούν σε αμφιβολίες.

Σύμφωνα με τα παραπάνω η προτεινόμενη μεθοδολογία για τον ΕΛΕΓΧΟ ΑΚΡΙΒΕΙΑΣ πρέπει να περιλαμβάνει τις εξής κύριες ενότητες βημάτων:

- ΒΗΜΑ 2: κατάταξη των εγκαταστάσεων ανάλογα με το βαθμό επικινδυνότητας
- ΒΗΜΑ 3: επιλογή των μονάδων της εγκατάστασης που περικλείουν κινδύνους
- ΒΗΜΑΤΑ 4-11: έλεγχος ανεπιθύμητων συμβάντων και εναρκτήριων γεγονότων
- ΒΗΜΑ 12-13: έλεγχος λειτουργιών και συστημάτων ασφάλειας και υποστήριξης

## **Βήμα 2: Κατάταξη των Εκθέσεων Ασφαλείας ανάλογα με το βαθμό επικινδυνότητας**

Η ιεράρχηση των εγκαταστάσεων ανάλογα με το βαθμό επικινδυνότητας που παρουσιάζουν στοχεύει στον προσδιορισμό της έκτασης των επιμέρους ελέγχων που πρέπει να πραγματοποιηθούν. Είναι αναμενόμενο, ο έλεγχος της ΕΑ μιας εγκατάστασης που βρίσκεται, για παράδειγμα, μακριά από κατοικημένες περιοχές και που επεξεργάζεται με απλές διεργασίες μικρές ποσότητες επικινδυνών ουσιών να είναι λιγότερο διεξοδικός από τον έλεγχο της ΕΑ άλλης εγκατάστασης που περιλαμβάνει περίπλοκες διεργασίες με σημαντικές ποσότητες ουσιών.

Η κατάταξη των ΕΑ επειδή αφορά την συνολική εγκατάσταση και επηρεάζει τη έκταση των διαφόρων ελέγχων πρέπει να προηγείται όλων των βημάτων του ελέγχου ακρίβειας. Το βήμα αυτό της μεθοδολογίας είναι αλληλοεξαρτώμενο από άλλες φάσεις αξιολόγησης των ΕΑ (π. χ. έλεγχος εκτίμησης κινδύνου και επιπτώσεων) και μπορεί να επαναληφθεί μετά από την ολοκλήρωση του οριστικού ελέγχου με σκοπό την ορθολογικότερη κατάταξη των ΕΑ.

**Η επικινδυνότητα μπορεί να εκτιμηθεί ποσοτικά ή και ποιοτικά. Οποιοδήποτε προσέγγιση και εάν υιοθετηθεί πρέπει να ληφθούν υπόψη μόνο τα κριτήρια εκείνα για τα οποία υπάρχουν δεδομένα σε όλες τις υπό ταξινόμηση ΕΑ.** Σε περίπτωση που δεν υπάρχουν αρκετά δεδομένα σε όλες τις ΕΑ για την εκτίμηση της επικινδυνότητας και την εφαρμογή αντίστοιχων κριτηρίων, η ιεράρχηση μπορεί να διεξαχθεί με κατάλληλα ποιοτικά κριτήρια. Σημειώνεται ότι ο αρμόδιος φορέας αξιολόγησης μπορεί να επιλέξει τον αριθμό και τη βαρύτητα των κριτηρίων ανάλογα με τις απαιτήσεις.

- Ιδιότητες και ποσότητα των επικίνδυνων ουσιών που συμμετέχουν σε πιθανό ατύχημα,
- είδος, συνθήκες και πολυπλοκότητα των διεργασιών, της αποθήκευσης και της μεταφοράς ουσιών,
- κατάλογος και πιθανότητα ανεπιθύμητων συμβάντων,
- βραχυπρόθεσμες και μακροπρόθεσμες επιπτώσεις ανεπιθύμητων συμβάντων,
- γειτνίαση με κατοικημένες περιοχές, κ. α.

Η χρήση ευρέως αποδεκτών δεικτών κινδύνου (π. χ. F & T Index), όπως και οι πίνακες επικινδυνότητας (Risk Matrix) που βασίζονται σε πιθανότητες γεγονότων, ενισχύουν σημαντικά την αντικειμενικότητα της ταξινόμησης των ΕΑ. Η εκτίμηση αυτών των δεικτών απαιτεί ένα πλήθος αξιόπιστων δεδομένων που δεν είναι πάντοτε διαθέσιμο και συνεπώς η χρήση των δεικτών αυτών γίνεται συνήθως στον οριστικό έλεγχο της ΕΑ και όταν αυτό είναι εφικτό.

Στην παρούσα φάση της αξιολόγησης προτείνεται η χρήση μιας μεθόδου Ταχείας Ιεράρχησης/Ταξινόμησης (Rapid Ranking Method) που απαιτείτο ελάχιστα δεδομένα και αποφέρει αξιόπιστα αποτελέσματα για τις απαιτήσεις της αρχικής ταξινόμησης των ΕΑ. Τα πιο σημαντικά αποτελέσματα της μεθόδου είναι η κατηγορία και η έκταση των επιπτώσεων. Η μέθοδος αυτή βασίζεται σε μια προσέγγιση ιεράρχησης επικινδυνότητας που έχει προταθεί από την UNEP, σε μοντέλα εκτίμησης επιπτώσεων της ΤΝΟ Ολλανδίας, και χρησιμοποιείται από αρμόδιους φορείς αξιολόγησης χωρών-μελών της Ευρωπαϊκής Ένωσης για το σχεδιασμό έκτακτης ανάγκης από μεγάλα ατυχήματα/π, χ. Ολλανδία και Ιταλία. Τα απαιτούμενα δεδομένα για την χρήση της μεθόδου και η λίστα του είδους των αποτελεσμάτων που εξάγονται δίνεται στον Πίνακα 1 που ακολουθεί. Επιπλέον χρησιμοποιήθηκαν για την ταξινόμηση και δείκτες κινδύνου από τον Οδηγό για βιομηχανικές δραστηριότητες που περικλείουν κινδύνους του Υπουργείου Εσωτερικών της Ολλανδίας και από τη μεθοδολογία για την ανάλυση του κινδύνου του ISPESL Ιταλίας.

**Πίνακας 1: Στοιχεία για Ταξινόμηση των Μονάδων ανάλογα με την Επικινδυνότητα**

1	Όνομα και είδος εγκατάστασης	
2	Επικίνδυνες ουσίες που βρίσκονται στην εγκατάσταση	
3	Συγκέντρωση ορίου καταφλίου ουσίας (όπως αναφέρεται στην οδηγία)	
4	Μέγιστη ποσότητα ουσίας που βρίσκεται στην εγκατάσταση	
5	Ετήσια Διακινούμενη Ποσότητα	
6	Μέση (ημερήσια) ποσότητα ουσίας στην εγκατάσταση	
7	Είδος υποσυστήματος / μονάδας	
	Μέγιστη ποσότητα που βρίσκεται στο κάθε υποσύστημα π. χ.:	
	α. βαρέλια στην αποθήκη διαλυτών	
	β. στο χώρο ανάμιξης	
	γ. στις αποθήκες πρώτων υλών	
	δ. στις αποθήκες προϊόντων	
8	Συντεταγμένες υποσυστήματος στην εγκατάσταση	
9	Πίεση λειτουργίας τμήματος διεργασιών (εύρος τιμών)	
10	Θερμοκρασία λειτουργίας τμήματος διεργασιών (εύρος τιμών)	
11	Φάση ουσίας (στερεά, υγρή, αέρια) στις συνθήκες λειτουργίας της διεργασίας	
12	Κατηγορία της ουσίας σύμφωνα με την τυπολογία και τη δραστηριότητα	
13	Κατηγορία επιπτώσεων	
14	Ακτίνα πρώτης ζώνης επιπτώσεων (που επέρχεται θάνατος) (κατά προσέγγιση αρχική εκτίμηση με σκοπό τον υπολογισμό της τάξης μεγέθους επιπτώσεων λαμβάνοντας υπόψη την υψηλότερη κατηγορία επιπτώσεων και τη συμμετοχή της μέγιστης διαθέσιμης ποσότητας της επικίνδυνης ουσίας)	
15	Έκταση της πρώτης ζώνης (σε εκτάρια) (κατά προσέγγιση αρχική εκτίμηση)	
16	Ακτίνα δεύτερης ζώνης (όπου παρατηρούνται τραυματισμοί) (κατά προσέγγιση αρχική εκτίμηση)	
17	Σχήμα ζώνης	
18	Η έκταση των επιπτώσεων ξεπερνά τα όρια της εγκατάστασης; (ναι ή όχι)	
19	Χρειάζεται ενεργοποίηση εξωτερικού σχεδίου έκτακτης ανάγκης;	

### **Βήμα 3: Επιλογή των υποσυστημάτων/μονάδων της εγκατάστασης που περικλείουν κινδύνους**

*Σύμφωνα με τις κατευθυντήριες οδηγίες, “μια προκαταρκτική ανάλυση κινδύνου πρέπει να εντοπίζει τα τμήματα/μονάδες που σχετίζονται με την ασφάλεια της εγκατάστασης. Τα τμήματα αυτά χαρακτηρίζονται από την ποσότητα και τις εγγενείς ιδιότητες των επικινδύνων ουσιών που χρησιμοποιούνται σε αυτά ή/και από τις διεργασίες που λαμβάνουν χώρα και αποτελούν τα μέρη της εγκατάστασης για τα οποία απαιτείται πιο λεπτομερής και εκτενής ανάλυση κινδύνου. Η προκαταρκτική ανάλυση μπορεί να πραγματοποιηθεί χρησιμοποιώντας μια σειρά από μεθόδους ανάλυσης κινδύνου.*

*Ο εντοπισμός των τμημάτων μπορεί να πραγματοποιηθεί με χρήση μεθόδων Δείκτη Κινδύνου, με κριτήρια κατωφλίου όπως για παράδειγμα ένα κλάσμα της προσδιορισθείσας ποσότητας των επικινδύνων ουσιών που αναφέρονται στο Παράρτημα I της ΚΥΑ 18187/272/1988 και των τροποποιήσεων της, ή με άλλες μεθόδους. Τα κριτήρια αυτά πρέπει να λαμβάνουν υπόψη τις φυσικές και χημικές ιδιότητες κάθε ουσίας καθώς και τις πιθανές επιπτώσεις ατυχήματος υπό τις συνθήκες που λαμβάνουν χώρα οι διάφορες διεργασίες. Για το λόγο αυτό, αυτά τα κριτήρια μπορεί να δίδουν τιμές μικρότερες από τα όρια που καθορίζει η ΚΥΑ 18187/272/1988 και των τροποποιήσεων της. Αυτή η διαδικασία πρέπει να εξετάζει όλα τα τμήματα της μονάδας που παρουσιάζουν δυνατότητα ανάπτυξης συνθηκών που ευνοούν την εκδήλωση ατυχήματος”.*

Οι επικίνδυνες ουσίες συμμετέχουν συνήθως σε πολλές διεργασίες μέσα σε μια εγκατάσταση και σε διαφορετικές μονάδες και υποσυστήματα. Η επιλογή των μονάδων/ τμημάτων/υποσυστημάτων της εγκατάστασης είναι θεμελιώδες βήμα διότι συνήθως μόνο αυτά τα τμήματα της εγκατάστασης εξετάζονται από την Έκθεση Ασφαλείας. Η επιλογή γίνεται ως επί το πλείστον με κριτήρια την ποσότητα των ουσιών που περιέχουν αλλά και τη χωρική και λειτουργική τους αυτοτέλεια. Ο έλεγχος της επιλογής αυτών των μονάδων/υποσυστημάτων μπορεί να βασιστεί στα κριτήρια επιλογής που προτείνει η ΕΑ αλλά και σε κριτήρια σχετικά με τις συνθήκες λειτουργίας των διεργασιών που περιέχουν και την απόσταση των μονάδων από τα όρια της εγκατάστασης.

Εάν επικίνδυνες ουσίες περιέχονται σε ένα μόνο τμήμα ή σε διακριτά τμήματα (όπως η πλειονότητα των μονάδων όπου εξετάζονται κατεξοχήν μόνο οι αποθηκευτικοί τους χώροι) τότε αυτά επιλέγονται αυτόματα για εξέταση. Εάν επικίνδυνες ουσίες περιέχονται σε περισσότερα από ένα τμήματα, προτείνεται η υιοθέτηση της διαδικασίας που ακολουθείται από τον αρμόδιο Ολλανδικό φορέα. Παραδείγματα εφαρμογής Επιλογής υποσυστημάτων δίδεται στο Παράρτημα 1. Εάν ο έλεγχος εντοπίσει υποσυστήματα που δεν έχουν ληφθεί υπόψη ζητείται συμπλήρωση της ΕΑ. Εάν εν αντιθέσει εξετάζονται υποσυστήματα που δεν περικλείουν κινδύνους ατυχήματος με επιπτώσεις έξω

από το χώρο της εγκατάστασης συζητείται το κριτήριο επιλογής τους.

Για τον έλεγχο της επιλογής των υποσυστημάτων της εγκατάστασης που περικλείουν κινδύνους δίδεται μία λίστα ερωτήσεων που απαιτείται να απαντηθεί.

## ΕΛΕΓΧΟΣ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ ΕΠΙΛΟΓΗΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΝΑΙ ΟΧΙ

- Η περιγραφή καλύπτει τα διάφορα τμήματα της μονάδας λαμβάνοντας υπόψη και την ποσότητα της ουσίας που βρίσκεται σε κάθε τμήμα της εγκατάστασης, τις λειτουργικές του χρήσεις, την αποθήκευση και τις διεργασίες στις οποίες συμμετέχει;
- Η περιγραφή παρέχει πληροφορίες που αφορούν στις συνθήκες πίεσης και θερμοκρασίας στα διάφορα συστήματα συστατικών;
- Η περιγραφή περιλαμβάνει απεικόνιση ή χάρτη που να παρουσιάζει ευκρινώς τις αποστάσεις των τμημάτων όπου βρίσκονται τα συστατικά, από τα όρια της μονάδας και από τους πλησιέστερους οικισμούς (ή οικισμούς που πρόκειται να αναπτυχθούν;);
- Η έκθεση περιλαμβάνει τις πηγές που χρησιμοποιήθηκαν για την επιλογή αυτή;

### **Βήματα 4-11. Έλεγχος προσδιορισμού ανεπιθύμητων συμβάντων και εναρκτήριων γεγονότων**

Η ενότητα αυτή των βημάτων της μεθοδολογίας σκοπεύει στην επιλογή των ανεπιθύμητων γεγονότων, τον έλεγχο των προτεινόμενων πηγών διαρροής/διαφυγής, τον έλεγχο των φάσεων λειτουργίας που προσδιορίζονται για τις διεργασίες και τον έλεγχο της επιλογής των εναρκτήριων γεγονότων. Τα βήματα αυτά περιέχονται στην ίδια ενότητα διότι οι μέθοδοι, η σειρά βημάτων και ο βαθμός ανάλυσης κινδύνου που ακολουθείται από κάθε ΕΑ και συνεπώς από τον αξιολογητή διαφέρουν σημαντικά αλλά ο έλεγχος σκοπεύει συνολικά στη συλλογή των πληροφοριών για τον έλεγχο της ακρίβειας του προσδιορισμού των γεγονότων κορυφής και των εναρκτήριων γεγονότων. Οι γενικές αρχές του ελέγχου είναι εκείνες που ορίζονται από τις κατευθυντήριες οδηγίες.

Τα πρώτα τρία βήματα της παρούσας μεθοδολογίας εξετάζουν τρεις βασικές προσεγγίσεις για τον προσδιορισμό των εναρκτήριων γεγονότων και των ανεπιθύμητων συμβάντων:

#### **Βήμα 4: Κατάλογοι με περιστατικά εκδήλωσης ατυχημάτων**

Βήμα 5: Συστηματικές μέθοδοι Προσδιορισμού Κινδύνου (π. χ. HAZOP, What-if, FMEA, MLD, κλπ.)

Βήμα 6: Λίστες ελέγχου για τον προσδιορισμό των εναρκτήριων γεγονότων

Βήμα 7: Έλεγχος άλλων πηγών κινδύνου (π. χ. εξωτερικές, τρομοκρατικές, ενέργειες, φαινόμενα αλληλουχίας, αλλαγές σχεδιασμού και κατασκευής κλπ.) Τα υπόλοιπα βήματα αποτελούνται από συγκριτικούς ελέγχους:

Βήμα 8: του καταλόγου των κορυφαίων γεγονότων

Βήμα 9: των πηγών διαρροής/διαφυγής

Βήμα 10: των λειτουργικών φάσεων των διεργασιών

Βήμα 11: του καταλόγου των εναρκτήριων γεγονότων

Βήμα 4: Εξέταση καταλόγου με περιστατικά εκδήλωσης ατυχήματος

Η μελέτη περιστατικών που έχουν συμβεί σε μονάδες παρεμφερών δραστηριοτήτων καθώς και η εμπειρία από τη λειτουργία τέτοιων μονάδων αποτελούν σημαντικές παραμέτρους για την εφαρμογή της επιλεγόμενης μεθόδου εξέτασης κινδύνου καθώς και για την εκτίμηση των αποτελεσμάτων αυτής. Ένας κατάλογος με ατυχήματα που έχουν προκληθεί σε μονάδες παρεμφερούς δραστηριότητας (αποθήκευσης και χειρισμού) θεωρείται πολύ χρήσιμος. Επίσης, όπου υφίσταται, πρέπει να παρατίθενται τυχόν γεγονότα εκδήλωσης ατυχημάτων ή οιονεί ατυχημάτων στην εγκατάσταση με βάση το ιστορικό της υπό εξέταση μονάδας.

Η αναζήτηση σχετικής πληροφορίας από βάσεις δεδομένων ατυχημάτων δεν πρέπει να περιορίζεται στη γενική περιγραφή των συμβάντων αλλά και στις εγγενείς αιτίες και στα μέτρα που ελήφθησαν μετά το ατύχημα. Ο αρμόδιος φορέας αξιολόγησης δύναται να απαιτήσει συμπληρωματικά στοιχεία σχετικά με αιτίες ατυχημάτων που έχουν τεκμηριωθεί και δεν περιλαμβάνονται στη ανάλυση των κινδύνων της ΕΑ. Για το λόγο αυτό προτείνεται η ενημέρωση να βασίζεται σε περισσότερες από μία διεθνώς αναγνωρισμένες βάσεις δεδομένων ατυχημάτων.

Στο βήμα αυτό ελέγχεται ο κατάλογος ατυχημάτων και εάν τα εναρκτήρια και κορυφαία γεγονότα που έχουν αναγνωριστεί έχουν ληφθεί υπόψη στην ΕΑ.

#### **Βήμα 5: Συστηματικές μέθοδοι Προσδιορισμού Κινδύνου**

Ανάλογα με την έκταση των επιπτώσεων κατά την εκδήλωση ατυχήματος μεγάλης έκτασης, οι πηγές κινδύνου μπορούν να προσδιορισθούν με χρήση απλών μέσων όπως λίστες ελέγχου ή με πιο σύνθετες μεθόδους όπως HAZOP (Hazard & Operability study), FMEA (Failure Mode Event Analysis), What-if analysis, MLD (Master Logic Diagrams), FTA (Fault Tree Analysis).

Η κατάταξη της ΕΑ όπως προβλέπεται από το Βήμα 2 της παρούσας μεθοδολογίας, βοηθάει σημαντικά στον έλεγχο της επάρκειας των μεθόδων προσδιορι-

σμού κινδύνου που χρησιμοποιούνται στην ΕΑ. Για τις εγκαταστάσεις που έχουν ταξινομηθεί σε υψηλές κατηγορίες κινδύνου μια συστηματική μέθοδος προσδιορισμού κινδύνου είναι απαραίτητη.

Τα τμήματα της εγκατάστασης που εξετάζονται μπορούν να πιστοποιηθούν από τα αποτελέσματα του ελέγχου στο βήμα 3 της παρούσας μεθοδολογίας. Τέλος τα εναρκτήρια γεγονότα και ο κατάλογος των κορυφαίων γεγονότων που εξετάζονται συγκρίνονται με τα αποτελέσματα άλλων σχετικών βημάτων (π. χ. 4 και 6).

Σημειώνεται ότι, οι συστηματικές μέθοδοι δίνουν μεγαλύτερη δυνατότητα ελέγχου των πηγών κινδύνου που συνδέονται με τη λειτουργία, εποπτείας στις αλληλουχίες γεγονότων που εξετάζονται και στις ενέργειες και λειτουργίες ασφαλείας που λαμβάνονται για την αποφυγή ανεπιθύμητων συμβάντων. Σε αυτές τις ενέργειες και λειτουργίες ασφάλειας η συμμετοχή του ανθρώπινου παράγοντα και η επάρκεια και αξιοπιστία των συστημάτων ασφαλείας μπορεί να ελεγχθεί με μεγαλύτερη ευχέρεια.

#### **Βήμα 6: Λίστες ελέγχου για τον προσδιορισμό των εναρκτήριων γεγονότων**

Πα τον έλεγχο της επάρκειας του καταλόγου των πιθανών εναρκτήριων γεγονότων μπορούν να χρησιμοποιηθούν τα αποτελέσματα των προηγούμενων βημάτων 4 και 5. Στις περιπτώσεις που οι πληροφορίες κρίνονται ελλιπείς μπορούν να χρησιμοποιηθούν πίνακες ελέγχου όπως ο Πίνακας 2. Οι πίνακες αυτοί στοχεύουν στον εντοπισμό των εναρκτήριων γεγονότων από την εμπειρία του χρήστη και το συνδυασμό αμοιβαία αποκλειόμενων αιτιών γεγονότων με όλες τις πιθανές πηγές διαρροής/διαφυγής. Τέτοιοι πίνακες πρέπει να συμπληρώνονται από τον ασκούντα την εκμετάλλευση και να ελέγχονται κατόπιν. **Στις περιπτώσεις που οι ΕΑ δεν περιέχουν πίνακες τέτοιου περιεχομένου η ομάδα αξιολόγησης προτείνει ενδεικτικό πίνακα συμπληρωμένο με πιθανό εναρκτήρια γεγονότων όπως αυτά προκύπτουν από τα στοιχεία που περιέχονται στην ΕΑ.**

#### **Βήμα 7: Άλλες Πηγές Κινδύνου**

Οι πηγές κινδύνου μπορεί να συνδέονται εκτός από τη λειτουργία με εξωτερικά γεγονότα, μη εξουσιοδοτημένες παρεμβάσεις από τρίτους και με άλλες αιτίες που σχετίζονται με το σχεδιασμό, την κατασκευή και την ασφαλή διαχείριση.

Δεν είναι πάντοτε δυνατός ο έλεγχος αυτών των πηγών με την εφαρμογή κάποιας δόκιμης μεθόδου και για το λόγο αυτό δεδομένα από την εμπειρία αποτελούν ένα χρήσιμο εργαλείο για την εκτίμηση της πιθανότητας εκδήλωσης ατυχήματος από εξωτερικές πηγές κινδύνου καθώς και για προσδιορισμό των επιδράσεων που αυτά προκαλούν. *Για να ελεγχθούν οι κίνδυνοι από εξωτερικές δραστηριότητες και χρήσεις η ΕΑ θα πρέπει να περιλαμβάνει πληροφορίες για:*

- βιομηχανικές δραστηριότητες στον εξωτερικό χώρο της μονάδας (η. χ. είδος και απόσταση ανάμεσα στις βιομηχανικές μονάδες, περιορισμοί που επιβάλλονται από άλλες μονάδες, κ. λπ.).
- συγκοινωνιακό δίκτυο και κομβικά σημεία συγκοινωνίας (π. χ. δρόμοι, σιδηρόδρομοι, θαλάσσιοι οδοί, λιμάνια, αεροδρόμια, σταθμοί σύνδεσης σιδηροδρόμων).
- Για να ελεγχθούν οι κίνδυνοι από το φυσικό περιβάλλον της εγκατάστασης θα πρέπει να περιγράφονται οι σχετικοί με τον κίνδυνο περιβαλλοντικοί παράγοντες. Γενικά, οι παράγοντες αυτοί περιλαμβάνουν μετεωρολογικά δεδομένα, και γεωλογικά, υδρολογικά και υδρογραφικά δεδομένα της περιοχής.  
Όπου απαιτείται από τις αρμόδιες Αρχές, πρέπει να εξετάζεται στην Έκθεση ασφαλείας και η πιθανότητα εκδήλωσης ατυχήματος λόγω φαινομένων αλληλουχίας συνεπειών (πολλαπλασιαστικά αποτελέσματα).

## **Βήματα 8-9-10 και 11**

### **Έλεγχος ανεπιθύμητων συμβάντων και εναρκτήριων γεγονότων**

#### **Βήμα 8: Έλεγχος καταλόγου των ανεπιθύμητων συμβάντων**

Ο κατάλογος των ανεπιθύμητων συμβάντων που εξετάζεται από την ΕΑ ελέγχεται με αντίστοιχα γεγονότα που έχουν συμβεί ή αναγνωρισθεί σαν πιθανά σε αντίστοιχες δραστηριότητες. Αν έχει εκπονηθεί ανάλυση HAZOP ή άλλη συστηματική ανάλυση κινδύνου σε κάποια τμήματα της εγκατάστασης ή σε παρόμοιες μονάδες, τα κορυφαία γεγονότα που έχουν προσδιοριστεί από τις αναλύσεις πρέπει να ληφθούν υπόψη στον έλεγχο του καταλόγου των ανεπιθύμητων συμβάντων. Λόγω του ότι οι αναλύσεις αυτές αφορούν συνήθως ορισμένα τμήματα μιας μονάδας και υιοθετούν προσεγγίσεις “από κάτω προς τα πάνω” (bottom up), ο κατάλογος των ανεπιθύμητων γεγονότων που εξάγονται με αυτές δεν μπορεί να θεωρηθεί πλήρης. Συμπληρωματικές πληροφορίες εξάγονται από περιστατικά ατυχημάτων σε παρεμφερείς δραστηριότητες.

Στοιχεία από αναλύσεις σε παρόμοιες δραστηριότητες που έχουν υιοθετήσει διαφορετικές προσεγγίσεις πρέπει να λαμβάνονται υπόψη στον έλεγχο.

Σημειώνεται ότι η παράλληλη αξιολόγηση των ΕΑ μιας κατηγορίας εγκαταστάσεων που έχουν παρεμφερείς δραστηριότητες δίνει τη δυνατότητα να προσδιοριστούν τα ανεπιθύμητα συμβάντα εκείνα που θεωρούνται πιο σημαντικά και να δημιουργηθεί κατ' αυτόν τον τρόπο ένας κατάλογος συμβάντων που μπορεί να αποτελέσει κατάλογο αναφοράς των ελέγχων.

Σε περιπτώσεις που ακολουθείται μια προσέγγιση “από πάνω προς τα κάτω” (top down), τα κορυφαία γεγονότα ορίζονται εξ' αρχής. Στην περίπτωση αυτή λίστες ελέγχου ανεπιθύμητων συμβάντων για τοξικές ή εύφλεκτες ουσίες μπορεί να χρησιμοποιηθεί στον έλεγχο. Μία τέτοια ενδεικτική λίστα (όχι περιοριστική) για διαρροή/διαφυγή τοξικών ουσιών δίνεται παρακάτω.



1. Αποθήκευση σε εξωτερικά δοχεία υπό πίεση (Υγρό/Αέριο)
  - α. Στιγμαία διαφυγή
    - β. Συνεχής διαρροή (υγρό στο δοχείο)
    - γ. Συνεχής διαρροή (αέριο στο δοχείο)
    - δ. Συνεχής διαρροή στις συνδέσεις των δοχείων
2. Διαφυγή από συσκευή εκτός από τα δοχεία της περίπτωσης
  - 2.1. Υγρό αέριο
    - α. Στιγμαία διαφυγή
    - β. Εκροή
    - γ. Εκπομπή στις συνδέσεις
  - 2.2. Στερεά
    - α. Έκρηξη
3. Αγωγός (υπέργειος ή υπόγειος)
  - α. Διαφυγή από καταστροφική ρήξη
  - β. Διαρροή (διάμετρος ροής < διάμετρος αγωγού)
4. Διαφυγή/Διαρροή σε εσωτερικά δοχεία (δεξαμενές) υπό πίεση
  - α. Στιγμαία διαφυγή στην ατμόσφαιρα (δίοδοι ανακούφισης) ή υπερπίεση
  - β. Στιγμαία διαφυγή στην ατμόσφαιρα (οπή), κατάρρευση κτιρίων
  - γ. Συνεχής διαρροή (δίοδοι ανακούφισης)
5. Μεταφορά από/σε βυτιοφόρο/βαγόνι
  - α. Εκπομπή μέσω διαρροής σε σωλήνα σύνδεσης
  - β. Στιγμαία διαφυγή
  - γ. Συνεχής διαρροή (υγρό στο δοχείο)
  - δ. Συνεχής διαρροή (αέριο στο δοχείο)
6. Συσκευή Κρυογενούς Αποθήκευσης/Συστήματος
  - α. Στιγμαία διαφυγή λόγω αστοχίας εσωτερικού/εξωτερικού τοιχώματος δοχείου,
  - β. Συνεχής διαρροή λόγω αστοχίας εσωτερικού/εξωτερικού τοιχώματος δοχείου.
  - γ. Συνεχής διαρροή από συνδέσεις δεξαμενής.

### **Βήμα 9: Έλεγχος πηγών διαρροής/διαφυγής**

Ένας πλήρης έλεγχος των πηγών διαρροής/διαφυγής απαιτεί εμπειρία στις λειτουργίες της εγκατάστασης και καλή γνώση της εγκατεστημένης τεχνολογίας. Οι διεργασίες/δραστηριότητες, οι συνθήκες κάτω από τις οποίες λαμβάνουν χώρα και άλλες λεπτομέρειες πρέπει να παρουσιάζονται σε κατάλληλα τεχνικά σχέδια και διαγράμματα (π. χ. κατασκευαστικά σχέδια, διαγράμματα ροής κ. λπ.). Ο εντοπισμός των τμημάτων όπου εξετάζονται οι πηγές διαρροής μπορεί να ελεγχθεί με σύγκριση των Δεικτών Κινδύνου (π. χ. F

& T Index) ή με άλλες μεθόδους. Αυτή η διαδικασία πρέπει να εξετάζει όλα τα τμήματα της μονάδας που παρουσιάζουν δυνατότητα ανάπτυξης συνθηκών που ευνοούν την εκδήλωση ατυχήματος.

Τα υποσυστήματα/μονάδες της εγκατάστασης που έχουν επιλεγεί προς εξέταση αναλύονται περαιτέρω ανάλογα με το είδος και τις συνθήκες λειτουργίας. Μια απαραίτητη περαιτέρω διαλογή των υποσυστημάτων αυτών λαμβάνει χώρα με βάση το βαθμό σημαντικότητας τους στην ασφάλεια και συνολική λειτουργία της μονάδας. Σημαντικοί παράγοντες σ' αυτή τη διαλογή των υποσυστημάτων και συσκευών είναι ο βαθμός αντικατάστασης, απομόνωσης και διαχωρισμού. Αυτοί οι παράγοντες είναι θεμελιώδεις για την επιλογή των συστημάτων και λειτουργιών ασφάλειας όπως αναλύεται στη συνέχεια. Η συμμετοχή του ανθρώπινου παράγοντα, οι συσχετιζόμενες λειτουργίες και δραστηριότητες, οι προδιαγραφές κατασκευής και λειτουργίας, η αξιοπιστία των συσκευών και η εμπειρία του χρήστη πρέπει να λαμβάνονται υπόψη.

Η ποσότητα της πιθανής διαρροής αποτελεί κριτήριο για την επιλογή των πηγών διαρροής/διαφυγής που εξετάζονται. Όσες πληροφορίες κρίνονται σημαντικές και μπορούν να εξαχθούν από την ανάλυση κινδύνου πρέπει να χρησιμοποιηθούν σαν επιπλέον κριτήρια για την επιλογή αυτή. Οι αναλύσεις περιστατικών ατυχημάτων που περιέχουν πληροφορίες για τις αιτίες των συμβάντων και τις πηγές διαρροής μπορούν να χρησιμοποιηθούν σαν επιπλέον κριτήριο ελέγχου.

Όταν έχουν προσδιοριστεί οι πιθανές πηγές διαρροής και επιλεγούν αυτές που θα εξετασθούν, ελέγχεται εάν τα κορυφαία γεγονότα που έχουν προσδιοριστεί από προηγούμενα βήματα της μεθοδολογίας έχουν εξετασθεί σε όλες τις επιλεγμένες πηγές διαρροής.

### **Βήμα 10: Έλεγχος των λειτουργικών φάσεων των διεργασιών**

Όλα τα κορυφαία γεγονότα και όλες οι πηγές διαρροής που κρίνονται σημαντικά εξετάζονται σε όλες τις πιθανές λειτουργικές φάσεις των επιλεγμένων υποσυστημάτων. Οι φάσεις λειτουργίας μπορεί να είναι φάσεις ομαλής λειτουργίας όπως π. χ. διεργασίες, φόρτωση/εκφόρτωση, αποθήκευση, μεταφορά κ. λπ., ή έκτακτες ή και ιδιαίτερες λειτουργικές φάσεις όπως π. χ. έκτακτη διακοπή λειτουργίας, έναρξη λειτουργίας, λειτουργικές φάσεις σε κατάσταση έκτακτης ανάγκης, κ. λπ.

Όλες οι φάσεις λειτουργίας κατά τη διάρκεια των οποίων, η εμπειρία έχει δείξει ότι έχουν συμβεί ατυχήματα, πρέπει να εξετάζονται.

Οι λειτουργίες ασφάλειας εξαρτώνται από τις φάσεις λειτουργίας. Σε περίπτωση που διεξάγεται προκαταρκτικός έλεγχος της αλληλουχίας γεγονότων (εναρκτήριο-κορυφαίο γεγονός), πρέπει να προσδιοριστούν ακριβώς όλες οι φάσεις λειτουργίας για να είναι δυνατόν να διεξαχθεί περαιτέρω ο έλεγχος των σημαντικών λειτουργιών και συστημάτων ασφάλειας.

### **Βήμα 11: Έλεγχος καταλόγου των εναρκτήριων γεγονότων**

Ο κατάλογος των εναρκτήριων γεγονότων ελέγχεται αν είναι πλήρης και εάν η διαλογή που έχει γίνει βασίζεται σε αποδεκτά κριτήρια. Τα κριτήρια για την επιλογή των εναρκτήριων γεγονότων που εξετάζονται από την ΕΑ περιλαμβάνουν:

- καταλόγους εναρκτήριων γεγονότων που έχουν προσδιοριστεί από περιστατικά ατυχημάτων/συμβάντων στην εγκατάσταση και σε παρεμφερείς δραστηριότητες (βήμα 4),
- εναρκτήρια γεγονότα που έχουν προσδιοριστεί από συστηματικές αναλύσεις κινδύνου (βήμα 5),
- εναρκτήρια γεγονότα που έχουν προσδιοριστεί από ανάλυση κορυφαίων γεγονότων,
- καταλόγους εναρκτήριων γεγονότων από λίστες ελέγχου που έχουν αναπτυχθεί για το λόγο αυτό (Πίνακας 2, βήμα 6).

Σημειώνεται ότι σε ορισμένες περιπτώσεις δε γίνεται σαφής διαχωρισμός των εναρκτήριων γεγονότων από τα κορυφαία γεγονότα, ειδικά στις περιπτώσεις εκείνες που οι συσκευές/υποσυστήματα είναι απλά και οι φάσεις λειτουργίας και οι αιτίες αστοχιών περιορισμένες. Ιδιαίτερη προσοχή επίσης πρέπει να ληφθεί και στη χρήση των ορισμών διότι τα κορυφαία γεγονότα σε ορισμένες περιπτώσεις αποκαλούνται εναρκτήρια όταν δεν υπάρχει η σχετική ανάλυση τους σε πιο απλά γεγονότα και όταν χρησιμοποιούνται σαν γεγονότα για την εκτίμηση των επιπτώσεων.

Ο έλεγχος της ΕΑ δεν είναι απαραίτητο πάντοτε να επεκταθεί στα πιο απλά γεγονότα αλλά μπορεί να περιορισθεί στον έλεγχο πληρότητας του καταλόγου των γεγονότων εκείνων των οποίων οι επιπτώσεις κρίνεται απαραίτητο να εξετασθούν.

### **Βήμα 12: Λειτουργίες και συστήματα Ασφαλείας**

Οι λειτουργίες ασφαλείας εγγυώνται την αποφυγή της εκτροπής της λειτουργίας των διεργασιών από το εύρος των συνθηκών ομαλής λειτουργίας, τον έλεγχο των αναπόφευκτων εκτροπών και την επαναφορά των διεργασιών στην κανονική τους λειτουργία. Τα συστήματα ασφαλείας που εξυπηρετούν τις λειτουργίες ασφαλείας είναι είτε πρώτης γραμμής είτε βοηθητικά.

Οι αρχές που διέπουν την αναγνώριση των λειτουργιών ασφαλείας αναφέρονται στις κατευθυντήριες οδηγίες.

### **Βήμα 13: Έλεγχος συστημάτων ασφαλείας**

Τα συστήματα ασφαλείας (πρώτης γραμμής ή βοηθητικά) που εξυπηρετούν τις λειτουργίες ασφαλείας πρέπει να ελεγχθούν ως προς την πληρότητα και την επάρκεια τους. Για κάθε ανεπιθύμητο γεγονός ελέγχεται η αλληλουχία γεγονότων που οδηγούν σ' αυτό και εντοπίζονται για κάθε επιμέρους αστοχία οι ενέργειες (αυτόματες ή με τη συμμετοχή του ανθρώπινου παράγοντα) που πρέπει να ληφθούν για την αποφυγή τους. Οι συστηματικές μέθοδοι ανάλυσης

κινδύνου συνήθως περιέχουν πληροφορίες σχετικές με τις απαραίτητες ενέργειες για κάθε αλληλουχία γεγονότων που εξετάζουν.

Η μεθοδολογία που προτείνεται για τον έλεγχο των λειτουργιών και συστημάτων ασφαλείας είναι η εξής:

- ελέγχεται αν έχουν αναλυθεί όλα τα ανεπιθύμητα γεγονότα που κρίνονται σημαντικά (βλ. βήμα 8),
- ελέγχεται ο βαθμός ανάλυσης των γεγονότων αυτών (βλ. βήματα 9-11),
- ελέγχεται εάν οι λειτουργίες ασφάλειας έχουν προσδιοριστεί για κάθε αλληλουχία γεγονότων που κρίνεται σημαντική. Εάν δεν χρησιμοποιηθούν ποσοτικοποιημένα κριτήρια χρησιμοποιείται η εμπειρία του αξιολογητή. Σημαντικό βοήθημα αποτελούν οι σχετικές αναλύσεις/ιεραρχήσεις που υιοθετούν άλλες ΕΑ παρεμφερών δραστηριοτήτων,
- για τις λειτουργίες ασφάλειας προσδιορίζονται τα συστήματα πρώτης γραμμής και βοηθητικά,
- ελέγχεται η επάρκεια των συστημάτων σύμφωνα με τις αρχές της αντικατάστασης, απομόνωσης και διαχωρισμού. Όταν δεν δίδονται πληροφορίες για τα κριτήρια επιτυχίας των συστημάτων ασφαλείας μπορούν να χρησιμοποιηθούν στον έλεγχο ποιοτικά κριτήρια.

Σημειώνεται ότι για τον πλήρη έλεγχο των συστημάτων ασφαλείας δεν αρκεί ο έλεγχος των στοιχείων της ΕΑ. Η εμπειρία των ελεγκτών και οι επιτόπιες παρατηρήσεις αποτελούν σημαντικές προϋποθέσεις.

## **ΦΑΣΗ Γ: Οριστικός έλεγχος**

### **Βήμα 14: Οριστικός έλεγχος με λίστες ελέγχου**

Μετά την ολοκλήρωση των επιμέρους ελέγχων ένας οριστικός έλεγχος περιλαμβάνει την επανάληψη των βημάτων της συνολικής διαδικασίας αξιολόγησης για τον ορθολογικότερο προσδιορισμό των κριτηρίων αξιολόγησης που χρησιμοποιούνται και τη συμπλήρωση του ελέγχου στους τομείς που δεν είχε αποδοθεί η απαραίτητη βαρύτητα.

Σε περίπτωση που χρησιμοποιηθούν ευρύτερες λίστες ελέγχου για τον οριστικό έλεγχο ορισμένα βήματα της μεθοδολογίας που περιγράφηκε παραπάνω μπορούν κατάλληλα να παραληφθούν. Τα πιο σημαντικά ερωτήματα μιας τέτοιας λίστας όπως αυτή έχει εφαρμοσθεί από το Υπουργείο Περιβάλλοντος της Γαλλίας παρουσιάζονται στο Παράρτημα 2.

Σε οποιαδήποτε περίπτωση η ΕΑ πρέπει να ελεγχθεί σχετικά με τα προτεινόμενα μέτρα προστασίας και παρέμβασης για ελαχιστοποίηση των επιπτώσεων από την εκδήλωση ατυχήματος. Η ανάλυση του κινδύνου περιλαμβάνει τη θεώρηση διαφόρων μέτρων ως τμήμα της συνολικής εκτίμησης της επικινδυνότητας της μονάδας.

## ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 1

### Μέθοδος επιλογής υποσυστήματος

#### Βήμα 3.1.

Προσδιορίζεται η απόσταση ανάμεσα στο χώρο όπου βρίσκεται το συστατικό και τα εξωτερικά όρια της μονάδας.

#### Βήμα 3.2.

Υπολογίζεται ο χαρακτηριστικός παράγοντας  $A=Q \cdot \sigma/\psi$

όπου  $Q$  = η ποσότητα της επικίνδυνης ουσίας στη μονάδα ή υποσύστημα

$\sigma$  = παράγοντας συνθηκών

$\psi$  = οριακή τιμή της επικίνδυνης ουσίας.

Ο παράγοντας συνθηκών  $\sigma$  υπολογίζεται από τον παρακάτω πίνακα:

I. Αποθήκευση	0.1	
II. Εξοπλισμός ερμητικά κλειστός	0.1	(1)
III. Υγρή Φάση	X	(2)
- θερμοκρασία διεργασίας > κανονικό σημείο βρασμού		
• σε πίεση κορεσμού > 3 bar	10	
• σε πίεση κορεσμού από 1 έως 3 bar	1-10	
- θερμοκρασία διεργασίας < κανονικό σημείο βρασμού	P <sup>i</sup>	(3)
IV. Αέρια φάση	10	
στερεά φάση (π. χ. σκόνη)	0,1	
V. Υγρό με θερμοκρασία διεργασίας < 25° C η παράμετρος X αυξάνεται	0-4	βλ. πίν. 2

Σημείωση:

(1) Εάν η θερμοκρασία της διεργασίας δεν είναι μεγαλύτερη από το σημείο βρασμού υπό ατμοσφαιρική πίεση, ο παράγοντας αυτός χρησιμοποιείται επίσης για φρεάτια δεξαμενών και άλλες κατασκευές περιεκτών.

(2) Βασίζεται στο σημείο βρασμού υπό ατμοσφαιρική πίεση, της καθαρής ουσίας ή σε περίπτωση μιγμάτων στην αρχική θερμοκρασία του εύρους τιμών των σημείων βρασμού υπό ατμοσφαιρική πίεση.

(3) Αναφέρεται στην τάση ατμών της επικίνδυνης ουσίας στη θερμοκρασία λειτουργίας.

Ο παράγοντας συνθηκών  $X$  χρησιμοποιείται, όπως φαίνεται και παραπάνω, στις περιπτώσεις που η θερμοκρασία της διεργασίας και η θερμοκρασία βρασμού είναι μικρότερες από  $25^\circ \text{C}$ . Ο υπολογισμός της τιμής του  $X$  γίνεται με βάση τον Πίνακα 2.

**Πίνακας 2: Τιμές παράγοντα συνθηκών που προστίθενται στο  $X$  στις περιπτώσεις που η θερμοκρασία της διεργασίας και η θερμοκρασία βρασμού είναι μικρότερες από  $250 \text{C}$**

Τιμή	σημείο βρασμού υπό ατμοσφαιρική πίεση
0	$-25^\circ \text{C} < T$ σημείο βρασμού $< 25^\circ \text{C}$
1	$-75^\circ \text{C} < T$ σημείο βρασμού $< -25^\circ \text{C}$
2	$-125^\circ \text{C} < T$ σημείο βρασμού $< -75^\circ \text{C}$
3	$T$ σημείο βρασμού $< -125^\circ \text{C}$
παράγων πίεσης: $X=3.5$	$P, P[=]\text{bar}$

Ο συνολικός παράγων  $\sigma$  είναι το γινόμενο του παράγοντα της αποθήκευσης/ διεργασίας, του εσωτερικού/εξωτερικού παράγοντα και του παράγοντα  $X$  που δεν πρέπει να υπερβαίνει το 10.

### Βήμα 3.3

Προσδιορίζεται η τιμή  $A_{\text{corr}}$ ,

- για τοξικές ουσίες  $A_{\text{corr}} = (100/L)^2 \cdot A$
- για εύφλεκτες/εκρηκτικές ουσίες  $A_{\text{corr}} = (100/L)^3 \cdot A$

όπου  $L$ , η απόσταση ανάμεσα στο χώρο όπου βρίσκεται το συστατικό και τα εξωτερικά όρια της μονάδας,

(εάν  $L < 100 \text{ m}$ , τότε η απόσταση θεωρείται ίση με  $100 \text{ m}$ ).

$A$ , ο χαρακτηριστικός παράγοντας όπως υπολογίζεται στο Βήμα 3,2

### Βήμα 3.4 Επιλογή τμημάτων

Η επιλογή τμημάτων γίνεται ως εξής:

$$A_{\text{corr}} = A, A_{\text{corr}} > 0.5 A_{\text{corr}, \text{max}}$$

όπου  $A_{\text{corr}, \text{max}}$  είναι η μέγιστη τιμή των σχετικών παραγόντων  $A_{\text{corr}}$  όπως αυτοί υπολογίζονται στο Βήμα 3.3.

Στον πίνακα που ακολουθεί παρουσιάζονται τα αποτελέσματα εφαρμογής της μεθοδολογίας για ένα παράδειγμα με διάφορα υποσυστήματα  $I_1$

I <sub>1</sub>	Χ.Π.		Σημεία Ορίων Μονάδας P <sub>1</sub>								
			P <sub>1</sub>		P <sub>2</sub>		P <sub>3</sub>		P <sub>4</sub>		Ένδειξη
	A <sub>1</sub>	Ταξ.(1)	L <sub>1</sub>	Accorr	L <sub>2</sub>	Accorr	L <sub>3</sub>	Accorr	L <sub>4</sub>	Accorr	
I <sub>1</sub>	100	τοξικό	75	100●	189	28	195	26	138	53	ναι
I <sub>2</sub>	150	εύφλεκτο	165	34	180	26	90	150●	66	150●	ναι
I <sub>3</sub>	300	τοξικό	126	189	99	300●	108	250●	150	132●	ναι
I <sub>2</sub>	100	εύφλεκτο	195	14	69	100	111	74	210	52	όχι

*Χ. Π.: Χαρακτηριστικός Παράγοντας Α*

(I) Ταξινόμηση σε τοξικό ή εύφλεκτο/εκρηκτικό

- η μονάδα αυτή παρουσιάζει τη μέγιστη τιμή του Accorr ή είναι μεγαλύτερη του 50% αυτής της τιμής για κάθε P

## ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 2

**Σύνοψη του βασικού περιεχομένου του ερωτηματολογίου για οριστικό έλεγχο της πληρότητας των εκθέσεων ασφάλειας**

### Περιγραφή

1. Ο υπεύθυνος λειτουργίας προσδιορίζει, στο εισαγωγικό τμήμα της έκθεσης ασφαλείας, τη μεθοδολογία που ακολουθήθηκε, τις τυχόν συμβουλευτικού χαρακτήρα παρατηρήσεις που λήφθηκαν υπόψη καθώς και τις πηγές άντλησης πληροφοριών που χρησιμοποιήθηκαν για την σύνταξη της έκθεσης; Έχει επίσης λάβει τα απαραίτητα μέτρα ούτως ώστε η έκθεση ασφαλείας να παραμείνει διαρκώς ενημερωμένη.;
2. Η υφιστάμενη αστική ανάπτυξη και τα διάφορα τοπικά συμφέροντα που θα πρέπει να προστατεύονται στον περιβάλλοντα χώρο της μονάδας έχουν καταγραφεί και περιγραφεί λεπτομερώς;
3. Οι γειτνιάζουσες εγκαταστάσεις και ο εξοπλισμός υψηλής επικινδυνότητας έχουν καταγραφεί;
4. Έχει περιγραφεί η ταξινόμηση (ανά βαθμό παρουσίας εδαφικού τύπου) του εδαφικού υλικού στην περιοχή όπου βρίσκεται η μονάδα; Έχει γίνει ο προσδιορισμός των χρήσεων γης των διαφόρων περιοχών που θα επηρεασθούν από πιθανή εκδήλωση ατυχήματος;
5. Ο βαθμός περιγραφής της μονάδας είναι επαρκής για την κατανόηση της παραγωγικής διαδικασίας;
6. Ο τρόπος με τον οποίο λειτουργεί η μονάδα περιγράφεται ευκρινώς;

Προσδιορίζεται η οργάνωση του τρόπου λειτουργίας; Τι λειτουργίες διεξάγονται με αυτοματοποιημένες συσκευές; (βαθμός) αξιοπιστίας) Ποιες λειτουργίες διεξάγονται χειρωνακτικά;

7. Η χρήση του προϊόντος, ειδικότερα μέσα στο χώρο της μονάδας, περιγράφεται; Δίνεται λεπτομερές ισοζύγιο μάζας;  
Περιγράφονται οι αποθηκεύσεις και διεργασίες στα διάφορα τμήματα; (φάσεις)
8. Περιγράφονται οι φάσεις έναρξης και παύσης λειτουργίας καθώς οι ειδικές λειτουργίες;
9. Περιγράφονται οι διάφορες μεταφορές που πραγματοποιούνται στη μονάδα; Ο μέγιστος αριθμός των διαφόρων μεταφορικών μέσων που μπορεί να βρίσκονται μέσα στο χώρο της μονάδας ή πλησίον του χώρου αυτού δίνεται με σαφή τρόπο;
10. Οι διάφοροι τρόποι ελέγχου της πρόσβασης στο χώρο της μονάδας - ή σε διάφορα τμήματα αυτής - περιγράφονται επαρκώς;

### Προσδιορισμός Κινδύνων

1. Στη μελέτη επικινδυνότητας περιλαμβάνεται περιγραφή όλων των συστατικών που μπορεί να υπάρχουν στη μονάδα (πρώτες ύλες, ενδιάμεσα προϊόντα, τελικά προϊόντα, προϊόντα που δημιουργούνται κάτω από συνθήκες μη ομαλής λειτουργίας, απόβλητα);  
Δίνονται οι πηγές λήψης των παραπάνω πληροφοριών (βιβλιογραφικές αναφορές, πειραματικές αναλύσεις);
2. Δίνεται η μέγιστη ποσότητα κάθε ουσίας-προϊόντος που μπορεί να υπάρχει στη μονάδα;  
Δίνεται για κάθε ουσία ξεχωριστά ή ανά κατηγορία, το όριο κατωφλίου, όπως καθορίζεται από την υφιστάμενη νομοθεσία;
3. Οι ασυμβατότητες που μπορεί να παρουσιάζονται μεταξύ των προϊόντων και των ενώσεων που σχηματίζονται ή είναι παρούσες στη μονάδα υπόκεινται σε συστηματική ανάλυση;
4. Παρουσιάζεται το ιστορικό ανάπτυξης των διεργασιών (δυσκολίες, ατυχήματα, τροποποιήσεις, προσαρμογές, κ. λπ.);
5. Οι φυσικές διεργασίες και οι χημικές αντιδράσεις που λαμβάνουν χώρα περιγράφονται επαρκώς;  
Τα θερμοδυναμικά και κινητικά χαρακτηριστικά έχουν ληφθεί από άλλες παρόμοιες μελέτες ή έχουν εκτιμηθεί πειραματικά σε πραγματικές συνθήκες;



6. Καθορίζονται οι ασφαλείς συνθήκες λειτουργίας των διεργασιών (θερμοκρασία, πίεση, συγκέντρωση, κ. λπ.);  
Σε ποιο εύρος συνθηκών τοποθετείται η ομαλή λειτουργία; (σε σύγκριση με μη ομαλή λειτουργία ή άλλες φάσεις μεταβατικές)
7. Έχουν αξιολογηθεί το δυναμικό της μονάδας να εκδηλώσει πυρκαγιά (κατάλογος εύφλεκτων ουσιών, ουσίες που προκαλούν εγκαύματα, κ. λπ.);
8. Η μονάδα περικλείει κίνδυνο εκδήλωσης έκρηξης είτε λόγω των λειτουργικών χαρακτηριστικών της είτε λόγω των διαφόρων προϊόντων που μπορεί να βρίσκονται μέσα σε αυτήν;  
Η μονάδα περικλείει κίνδυνο εκδήλωσης έκρηξης λόγω αποθηκευμένης ενέργειας σε κάποιες συνδέσεις του εξοπλισμού της;
9. Υπάρχει περίπτωση εκπομπής σκόνης, aerosols, ατμών, τοξικών ή ραδιενεργών αερίων ή διαφόρων παθογενών οργανισμών από τη μονάδα;
10. Υπάρχει περίπτωση άμεσης ή έμμεσης εξάπλωσης τοξικού υγρού ή σκόνης ή μη αναφλέξιμων ραδιενεργών προϊόντων, ή διαφόρων παθογενών οργανισμών σε υδάτινους φορείς, στο έδαφος ή σε πυθμένες υδάτινων φορέων από τη μονάδα;
11. Οι τροφοδοσίες που απαιτούνται για λειτουργία της μονάδας παρουσιάζονται ευκρινώς;
12. Μπορεί μια διακοπή ή τροποποίηση της ποιότητας της τροφοδοσίας να αυξήσει τον κίνδυνο ή την ευαισθησία της μονάδας;

### **Ανεπιθύμητα Γεγονότα**

1. Ο ασκών την εκμετάλλευση έχει δώσει λεπτομερή κατάλογο με τις αστοχίες του εξοπλισμού της μονάδας που μπορούν να αποτελέσουν πηγή εκδήλωσης ατυχήματος;  
Έχει χρησιμοποιηθεί από τον υπεύθυνο λειτουργίας μέθοδος συστηματικής ανάλυσης για την καταγραφή των παραπάνω; (σύνταξη καταλόγου). Περιγράφεται η μέθοδος και τεκμηριώνονται οι επιλογές που έγιναν;
2. Ο υπεύθυνος λειτουργίας παρουσιάζει λεπτομερώς τους διάφορους κινδύνους που υπάρχουν μέσα στην εγκατάσταση και οι οποίοι μπορεί να έχουν επιπτώσεις σε άλλα τμήματα;
3. Ο υπεύθυνος λειτουργίας παρουσιάζει λεπτομερώς τους διάφορους κινδύνους που υπάρχουν έξω από το χώρο της εγκατάστασης και συνδέονται με ανθρώπινες δραστηριότητες (ατύχημα σε γειτονική βιομηχανική μονάδα, κατάρρευση κτιρίων, αυτοκινητιστικό ατύχημα, κ. λπ.);
4. Ο υπεύθυνος λειτουργίας παρουσιάζει λεπτομερώς τους διάφορους εξωτερικούς κινδύνους που υπάρχουν έξω από το χώρο της εγκατάστασης από τους οποίους μπορεί να επηρεασθεί η μονάδα;  
Υπάρχουν αβεβαιότητες για την κατάσταση του υπεδάφους;

5. Μπορεί η μονάδα να επηρεασθεί από ηλεκτρομαγνητικές ή ηλεκτρικές παρεμβολές;  
 Ποιες θα ήταν οι συνέπειες σε τέτοια περίπτωση;  
 Ποιες είναι οι διαδικασίες;
6. Έχει καταγραφεί ο τύπος των πιθανών σαμποτάζ και απειλών που μπορεί να έχουν στόχο την εγκατάσταση;  
 Υπάρχουν μονάδες που είναι ιδιαίτερα ευαίσθητες σε τέτοιες ενέργειες;

### Μέτρα Πρόληψης

1. Ο υπεύθυνος λειτουργίας τεκμηριώνει την επιλογή των διαδικασιών/διεργασιών που επιλέγει;
2. Ο υπεύθυνος λειτουργίας τεκμηριώνει την επιλογή των διαστάσεων των τμημάτων των εγκαταστάσεων/μονάδων στις οποίες λαμβάνουν χώρα οι διεργασίες;
3. Ο υπεύθυνος λειτουργίας τεκμηριώνει την επιλογή της θέσης των εγκαταστάσεων στις οποίες λαμβάνουν χώρα οι διεργασίες;
4. Υπάρχει κατάλογος εξοπλισμού με τροφοδοσία έκτακτης ανάγκης σε περίπτωση διακοπής ρεύματος;
5. Έχουν εγκατασταθεί συστήματα εντοπισμού παράνομων εισόδων στη μονάδα; Τα συστήματα αυτά έχουν τη δυνατότητα παρεμπόδισης τέτοιων παράνομων εισόδων; Τα συστήματα αυτά έχουν τοποθετηθεί σε ευαίσθητα τμήματα των εγκαταστάσεων;
6. Περιγράφονται οι διάφορες διαδικασίες έκτακτης ανάγκης οι οποίες μπορούν να εξασφαλίσουν την ασφαλή λειτουργία των εγκαταστάσεων σε περιπτώσεις αστοχιών και μη κανονικής λειτουργίας;  
 Είναι πιθανή η εκδήλωση τέτοιων καταστάσεων;  
 Εάν ναι, κάτω από ποιες συνθήκες;  
 Οι διαδικασίες έκτακτης ανάγκης μπορούν να λειτουργήσουν αποτελεσματικά υπό τις συνθήκες όλων των πιθανών σεναρίων εμφάνισης μη κανονικής λειτουργίας;  
 Η απόδοση τους είναι εξακριβωμένη; (τεκμηριωμένη).
7. Οι διαδικασίες έκτακτης παύσης λειτουργίας περιγράφονται με λεπτομέρεια;  
 Είναι αυτοματοποιημένες;  
 Υπάρχουν εργαζόμενοι που είναι υπεύθυνοι για τις διαδικασίες αυτές;  
 Οι διαδικασίες είναι αποτελεσματικές;
8. Υπάρχουν ιδιαίτερες διαδικασίες για κατασκευή και έναρξη;  
 Περιγράφονται αυτές οι διαδικασίες;

Περιλαμβάνουν έλεγχο της εγκατάστασης ως προς τη συμβατότητα με τα σχέδια;

Οι έλεγχοι αυτοί περιγράφονται;

9. Περιγράφονται οι διαδικασίες σύνταξης, τροποποίησης και εφαρμογής οδηγιών λειτουργίας;

10. Περιγράφονται οι διαδικασίες τροποποίησης των εγκαταστάσεων και οι αντίστοιχοι έλεγχοι;

11. Αναφέρονται οι λειτουργίες οι οποίες μπορούν να εκτελεσθούν από εξωτερικό προσωπικό;

Καθορίζονται επίσης οι λειτουργίες που πραγματοποιούνται αποκλειστικά από το μόνιμο προσωπικό;

12. Περιγράφονται οι ειδικές διαδικασίες που αφορούν στη συστηματική ανάλυση σημαντικών ατυχημάτων και γεγονότων;

Πώς εξασφαλίζεται η δημοσιοποίηση της εμπειρίας και των γνώσεων που αποκτώνται από διάφορα γεγονότα;

Έχουν σχεδιασθεί οι διαδικασίες που θα ακολουθούνται μετά την προσαρμογή διορθωτικών μέτρων;

### **Σημαντικές Παράμετροι και Εξοπλισμός που είναι Σημαντικά για την Ασφάλεια**

1. Περιγράφονται ευκρινώς οι παράμετροι λειτουργίας της μονάδας οι οποίες είναι σημαντικές για την ασφάλεια;

Δίνονται τα όρια τιμών των παραμέτρων αυτών για ασφαλή λειτουργία;

2. Ο τρόπος με τον οποίο ελέγχονται και μετρούνται οι παράμετροι περιγράφεται και τεκμηριώνεται επαρκώς;

Τα αντίστοιχα συστήματα συναγερμού είναι ξεχωριστά από το σύστημα ελέγχου (control-command system);

Ο υπεύθυνος λειτουργίας έχει εγκαταστήσει εφεδρικά συστήματα;

Η λειτουργία τους εξασφαλίζεται μερικώς ή εξολοκλήρου από τους εργαζόμενους;

3. Οι οδηγίες για τη λειτουργία της μονάδας καθορίζουν με σαφή τρόπο τις διαδικασίες που πρέπει να ακολουθούνται σε περιπτώσεις στις οποίες οι παράμετροι λειτουργίας ξεφεύγουν από τα ασφαλή όρια λειτουργίας;

4. Ο εξοπλισμός ο οποίος είναι σημαντικός για την ασφάλεια καθορίζεται με σαφή τρόπο;

Δίνονται οι απαραίτητες τεχνικές επεξηγήσεις;

5. Η επιλογή του μεγέθους και του σχεδιασμού που είναι σημαντικός για την ασφάλεια τεκμηριώνεται;

Η επιλογή αυτή έγινε λαμβάνοντας υπόψη τα μεγαλύτερα πιθανά ατυχήματα;

- Αυτός ο εξοπλισμός λειτουργεί και σε περιπτώσεις εκδήλωσης πυρκαγιάς ή εξωτερικού κινδύνου;
6. Η αξιοπιστία του εξοπλισμού αυτού εξετάζεται από ειδική μελέτη;  
Έχει ποσοτικοποιηθεί η αξιοπιστία;  
Υπάρχει εξοπλισμός που μπορεί να θεωρηθεί περιττός;  
Υπάρχει η πιθανότητα να παρουσιασθούν σφάλματα λειτουργίας στον εξοπλισμό αυτό παρόμοιου τύπου με αυτά που ενδέχεται να παρουσιασθούν στις εγκαταστάσεις που ελέγχουν;
7. Γίνεται συστηματική επιθεώρηση του εξοπλισμού που είναι σημαντικός για την ασφάλεια;  
Αυτή αφορά προγράμματα πρόληψης και συντήρησης;  
Περιγράφεται επαρκώς ο τρόπος της συστηματικής αυτής επιθεώρησης;
8. Τι μέτρα έχουν ληφθεί για την αποφυγή μη προγραμματισμένων τροποποιήσεων της λειτουργίας του εξοπλισμού ασφαλείας;

### **Συνέπειες Ατυχημάτων**

1. Τα ατυχήματα που έχουν συμβεί σε μονάδες παρεμφερούς δραστηριότητας περιγράφονται με συμβατές μονάδες έτσι ώστε να είναι εφικτή η σύγκριση; Δίνεται κατάλογος των γεγονότων και ατυχημάτων που έχουν λάβει χώρα στην υπό εξέταση μονάδα;  
Δίνονται οι γνώσεις και η εμπειρία που έχουν αποκτηθεί από παλαιότερα γεγονότα και ατυχήματα;
2. Η επιλογή των σεναρίων τεκμηριώνεται;  
Η επιλογή αποτελεί το θέμα ενός ειδικού μέρους της μελέτης;  
Ο υπεύθυνος λειτουργίας ιεραρχεί τα σενάρια με βάση τη σημαντικότητα και την πιθανότητα εκδήλωσης τους;
3. Κατά τη διάρκεια της εξέλιξης των σεναρίων ποιες διαδικασίες θεωρεί ο υπεύθυνος λειτουργίας ως λειτουργήσιμες (παθητικά συστήματα ασφαλείας, αξιόπιστα αυτοματοποιημένα συστήματα, εφεδρικά συστήματα, χειρωνακτικές ενέργειες, κ. λπ.);  
Οι διαδικασίες και η αποτελεσματικότητά τους τεκμηριώνονται επαρκώς;
4. Δίνεται με σαφή και τεκμηριωμένο τρόπο περιγραφή του τύπου και της έκτασης των συνεπειών κάθε σεναρίου;  
Η περιγραφή αυτή παρουσιάζεται και υπό μορφή χαρτών;  
Η γεωγραφική περιοχή η οποία ανήκει σε προστατευτική ζώνη εντάσσεται στην περιοχή η οποία μπορεί να επηρεασθεί σε περίπτωση ατυχήματος;
5. Έχουν ληφθεί υπόψη όλες οι άμεσες και έμμεσες συνέπειες σε περίπτωση εκδήλωσης πυρκαγιάς;

6. Έχουν ληφθεί υπόψη όλες οι άμεσες και έμμεσες συνέπειες σε περίπτωση εκδήλωσης έκρηξης;
7. Έχουν ληφθεί υπόψη όλες οι άμεσες και έμμεσες συνέπειες σε περίπτωση εκπομπής-διαφυγής τοξικών ουσιών;

### **Οργάνωση Σχεδίου Διάσωσης**

8. Ποια είναι η γενική οργάνωση διαδικασιών αντιμετώπισης συνεπειών καθώς και οι υπηρεσίες για ανθρώπινη ασφάλεια (ιεραρχικός προσδιορισμός);
9. Ο υπεύθυνος λειτουργίας καταγράφει και τεκμηριώνει τις σταθερές και κινητές υπηρεσίες προστασίας που είναι εγκατεστημένες στο χώρο της μονάδας;
10. Ο υπεύθυνος λειτουργίας καταγράφει και τεκμηριώνει με λεπτομέρεια τα δημόσια ή ιδιωτικά μέσα για τα οποία είναι ο ίδιος βέβαιος ότι θα λειτουργήσουν σε περίπτωση εκδήλωσης ατυχήματος;
11. Οι αναγκαίες υπηρεσίες διάσωσης τεκμηριώνονται σε σχέση με τα χαρακτηριστικά κάθε σεναρίου εκδήλωσης ατυχήματος;
12. Αναφέρονται ή περιγράφονται οι υπηρεσίες που ενεργοποιούνται μετά την εκδήλωση ατυχήματος (είδος τραυματισμού, απορρύπανση περιβάλλοντος, επεξεργασία αποβλήτων, κ. λπ.);
13. Οι οδοί πρόσβασης για τις υπηρεσίες διάσωσης, ο εξοπλισμός και οι πιθανές θέσεις των σημείων ελέγχου, έχουν εξετασθεί σε σχέση με τα χαρακτηριστικά κάθε σεναρίου εκδήλωσης ατυχήματος;
14. Σε ποιο βαθμό έχουν αναλυθεί οι διαδικασίες αντιμετώπισης των προβλημάτων που ενδέχεται να προκύψουν σε περιπτώσεις ατυχημάτων και ειδικότερα σε περιπτώσεις εκδήλωσης πυρκαγιάς η αντιμετώπιση της οποίας οδηγεί στην απελευθέρωση νερού στο φυσικό περιβάλλον;  
Η ανάλυση αυτή περιλαμβάνει όλες τις ουσίες που πιθανόν να απελευθερωθούν στο φυσικό περιβάλλον; Οι πληροφορίες αυτές έχουν δοθεί στις αρμόδιες αρχές ;
15. Σε περίπτωση διαφυγής τοξικών αερίων ουσιών στην ατμόσφαιρα, είτε λόγω εκδήλωσης πυρκαγιάς είτε λόγω διαρροής, με ποιο τρόπο η μονάδα θα εκτιμήσει το βαθμό τοξικότητας του ρυπαντικού νέφους ή πλουμίου;  
Έχουν εγκατασταθεί κατάλληλες συσκευές ανίχνευσης είτε στο χώρο της μονάδας είτε στο φυσικό περιβάλλον που να βρίσκονται σε συνεχή λειτουργία; Υπάρχουν κινητά συστήματα ανάλυσης που μπορούν να χρησιμοποιηθούν σε τέτοιες περιπτώσεις; Αν όχι, πώς τεκμηριώνεται η απουσία τέτοιων συστημάτων;
16. Περιγράφεται και τεκμηριώνεται ο τρόπος εκπαίδευσης του προσωπικού που συμμετέχει στις ενέργειες διάσωσης;

17. Περιγράφεται ο τρόπος με τον οποίο εξασφαλίζεται ο λειτουργικός χαρακτήρας και μέγιστη απόδοση του σχεδίου διάσωσης;
18. Δίνονται πληροφορίες για εξωτερικές εγκαταστάσεις υψηλής επικινδυνότητας οι οποίες μπορεί να αποτελέσουν πηγές αλυσιδωτών επιπτώσεων;
19. Με ποιο τρόπο εξασφαλίζεται η προκαταρκτική πληροφόρηση του κοινού και των επιλεγμένων φορέων για θέματα που αφορούν στην επικινδυνότητα καθώς και στις διαδικασίες που θα πρέπει να ακολουθούνται σε περίπτωση εκδήλωσης ατυχήματος;
- Τι διαδικασίες και μέσα μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την προειδοποίηση και πληροφόρηση του κοινού κατά τη διάρκεια εκδήλωσης ενός ατυχήματος;
20. Ο υπεύθυνος λειτουργίας προτείνει μια σειρά άμεσων μέτρων προστασίας με βάση το Νόμο περί προειδοποίησης του κοινού, κλείσιμο οδών, κ.λ.π..

## ΣΗΜΕΙΩΣΕΙΣ

1. Κάποιες από τις ερωτήσεις της λίστας ελέγχου μπορεί να έχουν απαντήσεις οι οποίες καθιστούν τον έλεγχο μη δυνατό.

2. “από κάτω προς τα πάνω” είναι η προσέγγιση που εξετάζει μία διαταραχή των συνθηκών της ομαλής λειτουργίας ή άλλο εναρκτήριο (απλό) γεγονός και με μία επαγωγική τεχνική προχωρά σε πιο σύνθετα γεγονότα (ανεπιθύμητα συμβάντα ή κορυφαία γεγονότα), ενώ “από πάνω προς τα κάτω” (top down) είναι η προσέγγιση που αναλύει ένα κορυφαίο γεγονός (π. χ. διαφυγή τοξικής ουσίας) σε πιο απλά γεγονότα (π. χ. αύξηση της πίεσης).

**Π Α Ρ Α Ρ Τ Η Μ Α**

**ΟΔΗΓΟΣ ΝΟΜΟΘΕΣΙΑΣ  
ΓΙΑ ΤΗΝ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ  
ΤΟΥ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ**





## I. ΓΕΝΙΚΑ ΘΕΜΑΤΑ

### 1. ΠΔ 1180/81 (ΦΕΚ 293 Α/6-10-81)

Περί ρυθμίσεως θεμάτων αναγομένων εις τα της ιδρύσεως και λειτουργίας βιομηχανιών, βιοτεχνιών, πάσης φύσεως μηχανολογικών εγκαταστάσεων και αποθηκών και της εκ τούτων διασφαλίσεως περιβάλλοντος εν γένει.

### 2. ΠΔ 84/25-21984 (ΦΕΚ 33/Α/21-3-1984)

Ίδρυση, επέκταση, εκσυγχρονισμός, συγχώνευση και μετεγκατάσταση βιομηχανιών, βιοτεχνιών και αποθηκών μέσα στα όρια του ηπειρωτικού τμήματος του Νομού Αττικής και των νησιών Σαλαμίνας και Αίγινας.

### 3. Ν.1650/86 (ΦΕΚ 160 Α/18-10-86)

Για την προστασία του περιβάλλοντος.

### 4. ΚΥΑ 59388/3363/88 (ΦΕΚ 638 Β/31-8-88)

Τρόπος, όργανα και διαδικασία επιβολής και είσπραξης των διοικητικών προστίμων του άρθρου 30 του Ν.1650/1986.

### 5. ΥΑ 40786/2143/1988 (ΦΕΚ 341/Β/88)

Εφαρμογή μέτρων αντιρρύπανσης στους λιγνιτικούς σταθμούς της Δημόσιας Επιχείρησης Ηλεκτρικού στους νομούς Κοζάνης και Φλώρινας και άλλες συναφείς διατάξεις.

### 6. ΥΑ 47943/1988 (ΦΕΚ 807/Β/88)

Όροι λειτουργίας εγκαταστάσεων απολίπανσης επιφανειών που λειτουργούν σε καταστήματα επιφανειακής επεξεργασίας μετάλλων στην ευρύτερη περιοχή της Αθήνας.

### 7. ΚΥΑ 69269/5387/90 (ΦΕΚ 678 Β/25-10-90)

Κατάταξη έργων και δραστηριοτήτων σε κατηγορίες, περιεχόμενο Μελέτης Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων (Μ.Π.Ε.), καθορισμός περιεχομένου ειδικών περιβαλλοντικών μελετών (Ε.Μ.Π.) και λοιπές συναφείς διατάξεις, σύμφωνα με το Ν. 1650/1986.

### 8. ΚΥΑ 75308/5512/90 (ΦΕΚ 691 Β/2-11-90)

Καθορισμός τρόπου ενημέρωσης των πολιτών και φορέων εκπροσώπησης τους για το περιεχόμενο της Μελέτης Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων των

Έργων και Δραστηριοτήτων σύμφωνα με την παράγραφο 2 του άρθρου 5 του Ν.1650/86.

**9. ΥΑ 31784/954/1990 (ΦΕΚ 251/Β/90)**

Για τους τύπους συσκευασίας υγρών τροφίμων.

**10. Το από 22.3.1990 Διάταγμα (ΦΕΚ 211/Δ/90)**

Καθορισμός Ζώνης Οικιστικού Ελέγχου στην εκτός εγκεκριμένου σχεδίου περιοχή των Κοινοτήτων Γεωργιούπολης, Κουρνά (Ν.Χανίων) και Επισκοπής (Ν.Ρεθύμνης).

**11. Το από 16.6.1990 Διάταγμα (ΦΕΚ 347/Δ/90)**

Καθορισμός Ζώνης Οικιστικού Ελέγχου στην εκτός εγκεκριμένου σχεδίου περιοχή των Κοινοτήτων Βασιλικού και Παντοκράτορα (Ν.Ζακύνθου).

**12. ΥΑ 71961/3670/1991 (ΦΕΚ 541/Β/91)**

Καθορισμός των όρων και της διαδικασίας ανακοίνωσης των σχεδίων των Προεδρικών Διαταγμάτων που προβλέπονται στις παραγράφους 1 και 2 του άρθρου 21 του Ν.1650/86.

**13. Ν.2052/92 (ΦΕΚ 94 Α/5-6-92)**

Μέτρα για την αντιμετώπιση του νέφους και πολεοδομικές ρυθμίσεις.

**14. ΠΔ 28/93 (ΦΕΚ 9 Α/5-2-93)**

Καθορισμός αρμοδιοτήτων που διατηρούνται από τον Υπουργό και τις περιφερειακές υπηρεσίες διανομαρχιακού επιπέδου του Υπουργείου Περιβάλλοντος, Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων.

**15. ΚΥΑ 10537/93 (ΦΕΚ 139 Β/11-3-93)**

Καθορισμός αντιστοιχίας της κατάταξης των βιομηχανικών-βιοτεχνικών δραστηριοτήτων της ΚΥΑ 69269/90 με την αναφερόμενη στις πολεοδομικές ή σε άλλες διατάξεις διάκριση των δραστηριοτήτων σε χαμηλή, μέση και υψηλή όχληση.

**16. Ν.2242/94 (ΦΕΚ 162 Α/3-10-94)**

Πολεοδόμηση Περιοχών δεύτερης κατοικίας σε Ζώνες Οικιστικού Ελέγχου, προστασία φυσικού δομημένου περιβάλλοντος και άλλες διατάξεις.

**17. Εγκύκλιος 17/59862/1687/21-4-94**

Οδηγίες για την εφαρμογή διατάξεων της ΚΥΑ 69269/5387/90 (ΦΕΚ 678 Β/2-10-90)

**18. ΚΥΑ 1661/94 (ΦΕΚ 786 Β/20-10-94)**

Τροποποίηση και συμπλήρωση των διατάξεων της υπ' αριθμ. 69269/5387 Κοινής Απόφασης Υπουργών Περιβάλλοντος, Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων και Τουρισμού (Τουριστικές Εγκαταστάσεις).

**19. ΚΥΑ 95209/94 (ΦΕΚ 871 Β/23-11-94)**

Μεταβίβαση αρμοδιότητας έγκρισης περιβαλλοντικών όρων για ορισμένες δραστηριότητες και έργα της πρώτης (α') κατηγορίας έργων και δραστηριοτήτων του άρθρου 3 του Ν.1650/1986 στους Νομάρχες.

**20. ΚΥΑ 377/96/95 (ΦΕΚ 18 Β/16-1-95)**

Τρόπος, όργανα και διαδικασία είσπραξης και απόδοσης στο ΕΤΕΡΠΣ των εσόδων από πρόστιμα που προβλέπονται από τις διατάξεις των παραγράφων 7,8,9 του άρθρου 3 του Ν.2242/94 (Λογ/σμός Πράσινο Ταμείο).

**21. ΚΥΑ 21631/95 (ΦΕΚ 541 Β/21-6-95)**

Ανάθεση έγκρισης περιβαλλοντικών όρων για ορισμένα έργα ή δραστηριότητες της πρώτης (α') κατηγορίας του άρθρου 3 του ν.1650/1986 στους Γενικούς Γραμματείς των Περιφερειών της Χώρας, εξαιρούμενης της Περιφέρειας Αττικής (Πτηνοκτηνοτροφικές Εγκαταστάσεις).

**22. ΚΥΑ 24635/95 (ΦΕΚ 755 Β/31-8-95)**

Ανάθεση έγκρισης περιβαλλοντικών όρων για ορισμένες δραστηριότητες της (α') κατηγορίας του άρθρου 3 του Ν.1650/1986 στους Γενικούς Γραμματείς των Περιφερειών της Χώρας, εξαιρούμενης της Περιφέρειας Αττικής (Τουριστικές Εγκαταστάσεις).

**23. ΚΥΑ 82743/95 (ΦΕΚ 811 Β/20-9-95)**

Ανάθεση έγκρισης περιβαλλοντικών όρων για ορισμένα έργα ή δραστηριότητες της πρώτης (α') κατηγορίας του άρθρου 3 του ν.1650/1986 στους Γενικούς Γραμματείς των Περιφερειών της Χώρας, εξαιρούμενης της Περιφέρειας Αττικής (Οδικά Έργα).

**24. ΚΥΑ 82742/95 (ΦΕΚ 821 Β/25-9-95)**

Ανάθεση έγκρισης περιβαλλοντικών όρων για ορισμένα έργα ή δραστηριότητες της πρώτης (α') κατηγορίας του άρθρου 3 του ν.1650/1986 στους Γενικούς Γραμματείς των Περιφερειών της χώρας (Εγκαταστάσεις Επεξεργασίας Λυμάτων).

**25. ΥΑ 73537/1438/95 (ΦΕΚ 781/Β/95)**

Διαχείριση των ηλεκτρικών στηλών και των συσσωρευτών που περιέχουν ορισμένες επικίνδυνες ουσίες.

**26. ΥΑ 77921/1440/95 (ΦΕΚ 795/Β/95)**

Ελεύθερη πρόσβαση του κοινού στις δημόσιες αρχές για πληροφορίες σχετικά με το περιβάλλον.

**27. ΥΑ 88740/1883/95 (ΦΕΚ 1008/Β/95)**

Καθορισμός μέτρων και όρων για την σκόπιμη ελευθέρωση γενετικώς τροποποιημένων μικροοργανισμών στο περιβάλλον.

**28. ΥΑ 95267/1893/95 (ΦΕΚ 1030/Β/95)**

Καθορισμός μέτρων και όρων για την περιορισμένη χρήση γενετικώς τροποποιημένων μικροοργανισμών.

**29. ΥΑ 47159/96 (ΦΕΚ 461/Β/96)**

Ανάθεση έγκρισης περιβαλλοντικών όρων για ορισμένα έργα ή δραστηριότητες της πρώτης (α') κατηγορίας του άρθρου 3 του Ν.1650/86 στους Γενικούς Γραμματείς των Περιφερειών της Χώρας, εξαιρουμένης της Περιφέρειας Αττικής.

**30. ΥΑ 30557/96 (ΦΕΚ 136/Β/96)**

Τροποποίηση και συμπλήρωση διατάξεων της ΚΥΑ 69269/5387/90.

**31. ΥΑ 814230/96 (ΦΕΚ 906/Β/96)**

Τροποποίηση και συμπλήρωση διατάξεων της ΚΥΑ 69269/5387/90.

**32. ΥΑ 84229/96 (ΦΕΚ 906/Β/96)**

Ανάθεση έγκρισης περιβαλλοντικών όρων για ορισμένα έργα ή δραστηριότητες της πρώτης (α') κατηγορίας του άρθρου 3 του Ν.1650/86 στους Γενικούς Γραμματείς των Περιφερειών της χώρας, εξαιρουμένης της περιφέρειας Αττικής (Υδροηλεκτρικά έργα).

**33. ΥΑ 34180/96 (ΦΕΚ 1112/Β/96)**

Κατάταξη της δραστηριότητας "Εμποτισμός ξυλείας με χημικά μέσα συντήρησης" στην πρώτη (α') κατηγορία δραστηριοτήτων του Ν.1650/86 και μεταβίβαση της αρμοδιότητας έγκρισης περιβαλλοντικών όρων για τη δραστηριότητα αυτή στους Νομάρχες.

**34. Εγκύκλιος οικ. 60570/10-2-1998**

Διαδικασία προέγκρισης χωροθέτησης και έγκρισης περιβαλλοντικών όρων για βιομηχανικές και βιοτεχνικές δραστηριότητες, σύμφωνα με τις διατάξεις του Ν.1650/1986, της ΚΥΑ 69269/5387/1990 και της ΚΥΑ 95209/1994.

**35. Ν.2516/97(ΦΕΚ159·Α-8/8/97)**

Ίδρυση και λειτουργία βιομηχανικών και βιοτεχνικών εγκαταστάσεων και άλλες διατάξεις.

**36. Ν.2545/97 (ΦΕΚ 254-Α-15/12/97)**

Βιομηχανικές και Επιχειρηματικές περιοχές και άλλες διατάξεις.

**II. ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΚΑΙ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΥΔΑΤΩΝ****1. ΚΥΑ Ε1β. 221/65 (ΦΕΚ 138 Β/24-2-65)**

Περί διαθέσεως λυμάτων και βιομηχανικών αποβλήτων.

**2. Απόφαση Νομάρχη Σερρών 1413/81 (ΦΕΚ 327 Β/16-2-81)**

Περί καθορισμού χρήσεως των νερών του ποταμού Στρυμόνα, του χειμάρρου Αγ. Ιωάννη, της τάφρου Μπελίτσας και λοιπών αποδεκτών και ειδικών όρων διαθέσεως λυμάτων και βιομηχανικών αποβλήτων σ' αυτούς.

**3. Απόφαση Νομάρχη Σερρών 1472/81 (ΦΕΚ 328 Β/8-6-81)**

Περί καθορισμού χρήσεως των νερών των χειμάρρων Κρουσοβείτη, Λευκώνος, Καμενικίου, Μεγ.Ρεύματος, Εζόβης και της τάφρου Ζάμπας και ειδικών όρων διαθέσεως λυμάτων ή υγρών βιομηχανικών αποβλήτων σ' αυτούς.

**4. Κοινή Απόφαση Νομαρχών Σερρών και Δράμας 6550/81 (ΦΕΚ 580 Β/23-9-81)**

Περί καθορισμού χρήσεως των νερών του ποταμού Αγγίτη και των χειμάρρων, τάφρων και διωρύγων που καταλήγουν σ' αυτόν και ειδικών όρων διαθέσεως λυμάτων ή βιομηχανικών αποβλήτων σ' αυτούς.

**5.Κοινή Απόφαση Νομαρχών Γρεβενών, Ημαθίας, Θεσσαλονίκης, Καστοριάς, Κοζάνης και Πιερίας οικ. 552/84 (ΦΕΚ 115 Β/2-3-84)**

Καθορισμός ανωτέρας τάξεως χρήσης των νερών του ποταμού Αλιάκμονα.

**6.Απόφαση Νομάρχη Ημαθίας οικ. 41633/84 (ΦΕΚ 291 Β/10-5-84)**

Περί των όρων διάθεσης λυμάτων και υγρών αποβλήτων σε φυσικούς αποδέκτες και καθορισμού των ανωτάτων επιτρεπτών ορίων ρυπαντών.

**7.Απόφαση Νομάρχη Πέλλας οικ. 3610/84 (ΦΕΚ 912 Β/31-12-84)**

Όροι διάθεσης λυμάτων και υγρών βιομηχανικών αποβλήτων σε φυσικούς αποδέκτες και καθορισμός των ανωτάτων επιτρεπτών ορίων.

**8. Κοινή Απόφαση Νομαρχών Ημαθίας, Θεσσαλονίκης και Πέλλας οικ. 5340/85 (ΦΕΚ 142 Β/18-3-85)**

Ειδικοί όροι διάθεσης λυμάτων και βιομηχανικών αποβλήτων και καθορισμός της ανώτερης τάξης χρήσης των νερών του ποταμού Λουδία.

**9. Απόφαση Νομάρχη Χαλκιδικής 96400/85 (ΦΕΚ 573 Β/24-9-85)**

Περί των όρων διάθεσης λυμάτων και υγρών βιομηχανικών αποβλήτων σε φυσικούς αποδέκτες του Νομού Χαλκιδικής.

**10. ΚΥΑ 46399/1352/86 (ΦΕΚ 438Β/3-7-86)**

Απαιτούμενη ποιότητα των επιφανειακών νερών που προορίζονται για: "πόσιμα", "κολύμβηση", "διαβίωση ψαριών σε γλυκά νερά" και "καλλιέργεια και αλιεία οστρακοειδών", μέθοδοι μέτρησης, συχνότητα δειγματοληψίας και ανάλυση των επιφανειακών νερών που προορίζονται για πόσιμα, σε συμμόρφωση με τις οδηγίες του Συμβουλίου των Ευρωπαϊκών Κοινοτήτων 75/440/ΕΟΚ, 78/659/ΕΟΚ και 79/869/ΕΟΚ.

**11. Απόφαση Νομάρχη Κιλκίς ΤΥ/30 19/2-9-87**

Περί καθορισμού χρήσης νερών αποδεκτών και ανωτάτων ορίων ρυπαντών.

**12. Ν.1739/87 (ΦΕΚ 201 Α/20-11-87)**

Διαχείριση των υδατικών πόρων και άλλες διατάξεις.

**13. Απόφαση Νομάρχη Πιερίας 5662/88 (ΦΕΚ 464 Β/7-7-88)**

Τροποποίηση διάθεσης λυμάτων και υγρών βιομηχανικών αποβλήτων σε φυσικούς αποδέκτες:

α) Θαλάσσια περιοχή Νομού Πιερίας β) Αλιάκμονα ποταμό και καθορισμός των ανωτάτων επιτρεπτών ορίων ρυπαντών στο Νομό Πιερίας.

**14. Απόφαση Νομάρχη Θεσσαλονίκης ΔΥ/22374/91/94 (ΦΕΚ 82 Β/10-2-94)**

Όροι διαθέσεως των λυμάτων και υγρών βιομηχανικών αποβλήτων σε φυσικούς αποδέκτες και καθορισμός της ανώτερης τάξεως χρήσεως των υδάτων τους στο Ν. Θεσσαλονίκης.

**15. Απόφαση Περιφερειακού Διευθυντή Θεσσαλονίκης 3344/12-4-95**

Μέτρα προστασίας υδατικού δυναμικού λίμνης Κορώνειας (Αγίου Βασιλείου ή Λαγκαδά).

**16. ΥΑ 16190/1335/97 (ΦΕΚ 519/Β/97)**

Μέτρα και όροι για την προστασία των νερών από τη νιτρορρύπανση γεωργικής προέλευσης.

### III. ΣΤΕΡΕΑ ΑΠΟΒΛΗΤΑ

**1. ΚΥΑ Ε1β 301/64 (ΦΕΚ 63 Β/16-2-64)**

Υγειονομική διάταξις περί συλλογής, αποκομιδής και διαθέσεως απορριμάτων.

**2. ΚΥΑ 49541/1424/86 (ΦΕΚ 444 Β/9-7-86)**

Στερεά απόβλητα σε συμμόρφωση με την οδηγία 75/442/ΕΟΚ του Συμβουλίου της 15ης Ιουλίου 1975.

**3. ΚΥΑ 80568/4225/91 (ΦΕΚ 641 Β/7-8-91)**

Μέθοδοι, όροι και περιορισμοί για τη χρησιμοποίηση στη γεωργία της ιλύος που προέρχεται από επεξεργασία οικιακών και αστικών λυμάτων.

**4. ΥΑ 69728/824/96 (ΦΕΚ 358/Β/96)**

Μέτρα για τη διαχείριση των στερεών αποβλήτων.

**5. ΥΑ 114218/97 (ΦΕΚ 1016/Β/97)**

Κατάρτιση πλαισίου προδιαγραφών και γενικών προγραμμάτων διαχείρισης στερεών αποβλήτων.

**6. ΥΑ 113944/97 (ΦΕΚ 1016/Β/97)**

Εθνικός σχεδιασμός διαχείρισης στερεών αποβλήτων (Γενικές κατευθύνσεις της πολιτικής διαχείρισης των στερεών αποβλήτων).

### IV. ΤΟΞΙΚΑ - ΕΠΙΚΙΝΔΥΝΑ ΑΠΟΒΛΗΤΑ

**1. ΠΔ 329/83**

Ταξινόμηση, συσκευασία και επισήμανση των επικίνδυνων χημικών ουσιών.

**2. ΚΥΑ 72751/3054/85 (ΦΕΚ 665 Β/1-11-85)**

Τοξικά και επικίνδυνα απόβλητα και εξάλειψη πολυχλωροδιαφαινυλίων και πολυχλωροστριφαινυλίων σε συμμόρφωση προς τις οδηγίες 78/319/ΕΟΚ και 76/403/ΕΟΚ των Συμβουλίων της 20-3-1978 και 6-4-1976.

**3. ΚΥΑ 71560/3053/85 (ΦΕΚ 665 Β/1-11-85)**

Διάθεση των χρησιμοποιουμένων ορυκτελαίων σε συμμόρφωση προς την οδηγία 75/439/ΕΟΚ του Συμβουλίου Ευρωπαϊκών Κοινοτήτων της 16.6.1975.

**4. ΠΥΣ 144/87 (ΦΕΚ 197 Α/11-11-87)**

Προστασία του υδάτινου περιβάλλοντος από τη ρύπανση που προκαλείται από ορισμένες επικίνδυνες ουσίες που εγχέονται σ' αυτό και ειδικότερα καθορισμός οριακών τιμών ποιότητας του νερού σε κάδμιο, υδράργυρο και εξαχλωροκυκλοεξάνιο (HCH).

**5. ΚΥΑ 18186/271/88 (ΦΕΚ 126 Β/3-3-88)**

Μέτρα και περιορισμοί για την προστασία του υδάτινου περιβάλλοντος και ειδικότερα καθορισμός οριακών τιμών των επικίνδυνων ουσιών στα υγρά απόβλητα.

**6. ΚΥΑ 26857/553/88 (ΦΕΚ 196 Β/6-4-88)**

Μέτρα και περιορισμοί για την προστασία των υπόγειων νερών από απορρίψεις ορισμένων επικίνδυνων ουσιών.

**7. ΥΑ 19744/454/88 (ΦΕΚ 166/Β/88)**

Επιτήρηση και έλεγχος των διασυνορικών μεταφορών επικίνδυνων αποβλήτων.

**8. ΠΥΣ 73/90 (ΦΕΚ 90 Α/11-7-90)**

Καθορισμός των κατευθυντηρίων και οριακών τιμών ποιότητας των νερών από απορρίψεις ορισμένων επικίνδυνων ουσιών, που υπάγονται στον κατάλογο Ι του παραρτήματος Α του άρθρου 6 της αριθ. 144/2.11.1987 Πράξης του Υπουργικού Συμβουλίου.

**9. ΚΥΑ 55648/2210/91 (ΦΕΚ 323 Β/13-5-91)**

Μέτρα και περιορισμοί για την προστασία του υδάτινου περιβάλλοντος και ειδικότερα καθορισμός οριακών τιμών των επικίνδυνων ουσιών στα υγρά απόβλητα.

**10. ΠΥΣ 255/94 (ΦΕΚ 123 Α/21-7-94)**

Συμπλήρωση του Παραρτήματος του άρθρου 6 της υπ' αριθμ. 73/29.6.1990 Πράξης Υπουργικού Συμβουλίου "Καθορισμός των κατευθυντηρίων και οριακών τιμών ποιότητας των νερών από απορρίψεις ορισμένων επικινδύνων ουσιών που υπάγονται στον κατάλογο Ι του Παραρτήματος Α του "άρθρου 6 της υπ' αριθ.144/2.11.1987 Πράξης του Υπουργικού Συμβουλίου (Α197/1987).

**11. ΥΑ 01 98012/2001 (ΦΕΚ 40/Β/96)**

Καθορισμός μέτρων και όρων για τη διαχείριση των χρησιμοποιημένων ορυκτελαίων.

**12. ΥΑ 19396/1546/18.7.97**

Μέτρα και όροι για τη διαχείριση επικινδύνων αποβλήτων.



## V. ΑΤΜΟΣΦΑΙΡΙΚΗ ΡΥΠΑΝΣΗ

### 1. ΠΔ 922/77 (ΦΕΚ 315 Α/14-10-77)

Περί απαγορεύσεως της χρήσεως πετρελαίου τύπου Μαζούτ εις κτιριακάς εγκαταστάσεις καύσεως.

### 2. ΠΥΣ 98/87 (ΦΕΚ 135 Α/28-7-87)

Οριακή τιμή ποιότητας της ατμοσφαιρας σε μόλυβδο.

### 3. ΠΥΣ 99/87 (ΦΕΚ 135 Α/28-7-87)

Οριακές και κατευθυντήριες τιμές ποιότητας της ατμόσφαιρας σε διοξείδιο του θείου και αιωρούμενα σωματίδια.

### 4. ΠΥΣ 25/88 (ΦΕΚ 52 Α/22-3-88)

Οριακές και κατευθυντήριες τιμές ποιότητας της ατμόσφαιρας σε διοξείδιο του αζώτου και τροποποίηση των με αριθ.98 και 99/10.7.87 Πράξεων του Υπουργικού Συμβουλίου.

### 5. ΥΑ 392541/1010/1988 (ΦΕΚ 366/Β/88)

Περιεκτικότητα της βενζίνης με μόλυβδο.

### 6. ΥΑ 47942/1988 (ΦΕΚ 807/Β/88)

Μείωση εκπομπών καύσης μέσω μέτρων εξοικονόμησης καυσίμου σε βαφεία - φινιριστήρια υφανσίμων της ευρύτερης περιοχής της Αθήνας.

### 7. ΥΑ 11082/1989 (ΦΕΚ 44/Β/89)

Έλεγχος της ποιότητας των υγρών καυσίμων για την προστασία του περιβάλλοντος.

### 8. ΥΑ 11946/1989 (ΦΕΚ 292/Β/89)

Χρήση πετρελαίου ντίζελ σε τμήμα του Νομού Αττικής.

### 9. ΥΑ 13698/927/1990 (ΦΕΚ 218/Β/90)

Χαρακτηρισμός επιβατηγών αυτοκινήτων αντιρρυπαντικής τεχνολογίας.

### 10. ΥΑ 57520/4525/1990 (ΦΕΚ 597/Β/90)

Εργασίες συντήρησης, όροι λειτουργίας και καθορισμός καυσίμου για τις εστίες καύσης αρτοκλιβάνων.

### 11. ΥΑ 86653/6673/1991 (ΦΕΚ 2/Β/91)

Αντικατέστησε την ΥΑ 10300/1990, σχετικά με την απόσυρση και καταστροφή μεταχειρισμένων επιβατικών αυτοκινήτων ΙΧ.

**12. ΥΑ 11166/1991 (ΦΕΚ 310/Β/91)**

Τροποποίηση του άρθρου 2 της 57520/4535 Υπουργικής απόφασης "Εργασίες συντήρησης, όροι λειτουργίας και καθορισμός καυσίμου για τις εστίες καύσης αρτοκλιβάνων".

**13. ΥΑ 81400/860/91 (ΦΕΚ 575/Β/91)**

Μέτρα για τον περιορισμό των εκπομπών αερίων ρύπων από βενζινοκινητήρες προοριζόμενους να τοποθετηθούν σε οχήματα σε συμμόρφωση με τις οδηγίες 88/76/ΕΟΚ, 88/436/ΕΟΚ, 89/491/ΕΟΚ.

**14. ΥΑ 81160/861/91 (ΦΕΚ 574/Β/91)**

Μέτρα για τον περιορισμό των εκπομπών αερίων ρύπων από ντηζελοκινητήρες προοριζόμενους να τοποθετηθούν σε οχήματα σε συμμόρφωση με την οδηγία 88/77/ΕΟΚ του Συμβουλίου 3ης Δεκεμβρίου 1987 των Ευρωπαϊκών Κοινοτήτων.

**15. ΥΑ 8243/1113/91 (ΦΕΚ 138/Β/91)**

Καθορισμός μέτρων και μεθόδων για την πρόληψη και μείωση της ρύπανσης του περιβάλλοντος από εκπομπές αμιάντου.

**16. ΥΑ 15541/92 (ΦΕΚ 108/Β/92)**

Μέτρα πρόληψης του κινδύνου αλλοίωσης των νομίμων προδιαγραφών αμόλυβδης βενζίνης κατά τη διάθεση της από πρατήρια υγρών καυσίμων, λόγω αλλαγής χρήσης των υπόγειων δεξαμενών τους.

**17. ΥΑ 28432/2447/1992 (ΦΕΚ 536/Β/92)**

Μέτρα για τον περιορισμό της εκπομπής αερίων και σωματιδιακών ρύπων από κινητήρες ντήζελ προοριζόμενους να τοποθετηθούν σε οχήματα.

**18. ΥΑ 28433/2448/1992 (ΦΕΚ 542/Β/92)**

Μέτρα για τον περιορισμό των εκπομπών αερίων ρύπων οχημάτων με κινητήρα.

**19. ΥΑ 18477/1992 (ΦΕΚ 558/Β/92)**

Καθορισμός επιτρεπομένων ορίων εκπομπής μονοξειδίου άνθρακα (CO) και υδρογονανθράκων (HC) στα καυσαέρια των βενζινοκίνητων οδικών οχημάτων με τετράχρονο κινητήρα και καθιέρωση σχετικής μεθόδου μετρήσεως.

**20. ΥΑ 82805/2224 (ΦΕΚ 699/Β/93)**

Καθορισμός μέτρων και όρων για την πρόληψη της ατμοσφαιρικής ρύπανσης που προέρχεται από εγκαταστάσεις καύσης αστικών αποβλήτων.

**21. ΚΥΑ 58751/2370/93 (ΦΕΚ 264 Β/15-4-93)**

Καθορισμός μέτρων και όρων για τον περιορισμό της ατμοσφαιρικής ρύπανσης που προέρχεται από μεγάλες εγκαταστάσεις καύσης.

**22. ΚΥΑ 11294/93 (ΦΕΚ 264 Β/15-4-93)**

Όροι λειτουργίας και επιτρεπόμενα όρια εκπομπών αερίων αποβλήτων από βιομηχανικούς λέβητες αμογεννήτριες, ελαιόθερμα και αερόθερμα που λειτουργούν με καύσιμο μαζούτ, ντήζελ ή αέριο.

**23. ΚΥΑ 11535/93 (ΦΕΚ 328 Β/6-5-93)**

Επιτρεπόμενα είδη καυσίμων στις βιομηχανικές, βιοτεχνικές και συναφείς εγκαταστάσεις στους αποτεφρωτήρες νοσηλευτικών μονάδων και μέτρα για τις ανοικτές εστίες καύσης.

**24. ΚΥΑ 10315/93 (ΦΕΚ 369 Β/24-5-93)**

Ρύθμιση θεμάτων σχετικών με τη λειτουργία των σταθερών εστιών καύσης για τη θέρμανση κτιρίων και νερού.

**25. ΥΑ 76802/1033/96 (ΦΕΚ 596/Β/96)**

Τροποποίηση και συμπλήρωση της 58751/2370/93 Κοινής Υπουργικής Απόφασης "Καθορισμός μέτρων και όρων για τον περιορισμό της ατμοσφαιρικής ρύπανσης που προέρχεται από μεγάλες εγκαταστάσεις.

**26. ΠΥΣ 11/97 (ΦΕΚ 19/Α/97)**

Μέτρα για την αντιμετώπιση της ατμοσφαιρικής ρύπανσης από το όζον.

**27. ΥΑ 10245/713/97 (ΦΕΚ 311/Β/97)**

Μέτρα και όροι για τον έλεγχο των εκπομπών πτητικών οργανικών ουσιών (VOC) που προέρχονται από την αποθήκευση βενζίνης και τη διάθεση της από τις τερματικές εγκαταστάσεις στους σταθμούς διανομής καυσίμων.

## VI. ΘΟΡΥΒΟΣ

**1. ΥΑ 56206/1613/86 (ΦΕΚ 570 Β/9-9-86)**

Προσδιορισμός της ηχητικής εκπομπής των μηχανημάτων και συσκευών εργοταξίου σε συμμόρφωση προς τις οδηγίες 79/113/ΕΟΚ, 81/1051/ΕΟΚ και 85/405/ΕΟΚ του Συμβουλίου της 19ης Δεκεμβρίου 1978, της 7ης Δεκεμβρίου 1981 και της 11ης Ιουλίου 1985.

**2. ΚΥΑ 69001/1921/88 (ΦΕΚ 751 Β/18-10-88)**

Έγκριση τύπου ΕΟΚ για την οριακή τιμή στάθμης θορύβου μηχανημάτων και συσκευών εργοταξίου και ειδικότερα των μηχανοκίνητων αεροσυμπιεστών, των πυργογερανών, των ηλεκτροπαραγωγών ζευγών συγκόλλησης,

των ηλεκτροπαραγωγών ζευγών ισχύος και των φορητών συσκευών θραύσης σκυροδέματος και αεροσφυρών.

**3. ΥΑ Γ/20/81567/898/1988 (ΦΕΚ 403/Β/88)**

Έγκριση τύπου ΕΟΚ για την αποδεκτή ηχητική στάθμη και διάταξη εξάτμισης των οχημάτων με κινητήρα και συναφείς διατάξεις.

**4. ΥΑ Γ/20/81568/899/1988 (ΦΕΚ 403/Β/88)**

Έγκριση τύπου ΕΟΚ για την αποδεκτή ηχητική στάθμη και τη διάταξη εξάτμισης των μοτοσικλετών και συναφείς διατάξεις.

**5. ΠΔ 85/91 (ΦΕΚ 38 Α/18-3-91)**

Προστασία των εργαζομένων από τους κινδύνους που διατρέχουν λόγω της έκθεσης τους στο θόρυβο κατά την εργασία, σε συμμόρφωση προς την οδηγία 86/188/ΕΟΚ.

**6. ΥΑ 11733/1991 (ΦΕΚ 384/Β/91)**

Μέτρα καταπολέμησης του θορύβου που εκπέμπεται κατά τις δοκιμές που συνοδεύουν την τοποθέτηση ή επισκευή συστημάτων συναγερμού οχημάτων.

**7. ΥΑ 10399 Φ 5.37361/1991 (ΦΕΚ 359/Β/91)**

Καθορισμός της οριακής τιμής στάθμης θορύβου των πυργογερανών σε συμπλήρωση της υπ'αριθμ.69001/1921/88 ΥΑ.

**8. ΥΑ 17252/92 (ΦΕΚ 395 Β/19-6-92)**

Καθορισμός δεικτών και ανωτάτων ορίων θορύβου που προέρχεται από την κυκλοφορία σε οδικά και συγκοινωνιακά έργα.

**9. ΥΑ 28340/2440/1992 (ΦΕΚ 532/Β/92)**

Μέτρα για τον περιορισμό της ηχορύπανσης που προέρχεται από μοτοσικλότες, σε συμμόρφωση προς τις διατάξεις των Οδηγιών 78/1015,87/56 και 89/238 της ΕΟΚ.

**10. ΥΑ 5673/400/97 (ΦΕΚ 192/Β/97)**

Μέτρα και όροι για την επεξεργασία αστικών λυμάτων.

## **VII. ΦΥΣΙΚΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ**

**1. Νομοθετικό Διάταγμα 191/74 (ΦΕΚ 350 Α/20-11-74)**

Περί κυρώσεως της εν Ραμσάϊρ του Ιράν κατά την 2αν Φεβρουαρίου 1971 υπογραφείσης Διεθνούς Συμφωνίας περί προστασίας των διεθνούς ενδιαφέροντος υγροτόπων ιδία ως υγροβιότοπων.

**2. Ν.1335/83 (ΦΕΚ 32 Α/14-3-83)**

Κύρωση Διεθνούς Σύμβασης για τη διατήρηση της άγριας ζωής και του φυσικού περιβάλλοντος της Ευρώπης.

**3. Ν.1751/88 (ΦΕΚ 26 Α/9-2-88)**

Κύρωση Πρωτοκόλλου τροποποιητικού της Σύμβασης Ραμσάρ 1971 για την προστασία των διεθνούς ενδιαφέροντος υδροτόπων ιδίως ως υδροβιότοπων.

**4. ΥΑ 30027/1193/1990 (ΦΕΚ 194/Β/90)**

Μέτρα για την προστασία του υδροβιότοπου του Αμβρακικού Κόλπου και της ευρύτερης περιοχής του.

**5. Ν.1950/91 (ΦΕΚ 84 Α/31-5-91)**

Κύρωση των τροποποιήσεων της Σύμβασης Ραμσάρ (1971) για την προστασία των διεθνούς ενδιαφέροντος υδροτόπων ίδια ως υδροβιότοπων.

**6. ΠΔ της 16ης Μαΐου 1992 (ΦΕΚ 519/Δ/92)**

Χαρακτηρισμός Χερσαίων και Θαλασσιών Περιοχών των Βορείων Σποράδων ως Θαλάσσιου Πάρκου.

**7. ΚΥΑ 66272/93 (ΦΕΚ 493 Β/7-7-93)**

Μέτρα για την προστασία του υδροβιότοπου της τεχνητής λίμνης Κερκίνης και της ευρύτερης περιοχής της.

**8. ΥΑ 66289/1993 (ΦΕΚ 506/Β/93)**

Μέτρα για την προστασία των βιοτόπων Δάσους Στροφυλιάς (Ν.Αχαΐας - Ν.Ηλείας), Λιμνοθάλασσας Κοτυχίου (Ν.Ηλείας) και της ευρύτερης περιοχής τους.

**9. ΥΑ 1319/93 (ΦΕΚ 755/Β/93)**

Μέτρα για την προστασία των υδροτόπων λιμνοθαλασσών Μεσολογγίου - Αιτωλικού, κάτω ρου και εκβολών ποταμών Ευήνου και Αχελώου και άλλων βιοτόπων της ευρύτερης περιοχής τους.

**10. Ν.2204/94 (ΦΕΚ 59 Α/15-4-94)**

Κύρωση Σύμβασης για τη βιολογική ποικιλότητα.

**11. ΥΑ 66231/2051/96 (ΦΕΚ 259/Β/96)**

Παράταση ισχύος της 1319/93 Κοινής απόφασης των Υπουργών Γεωργίας, Εμπορικής Ναυτιλίας, Περιβάλλοντος, Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων και Βιομηχανίας, Ενέργειας και Τεχνολογίας: "Μέτρα για την προστασία του υδροβιότοπου της τεχνητής λίμνης Κερκίνης και της ευρύτερης περιοχής του".

**12. ΥΑ 242/5/95 (ΦΕΚ 20/Β/96)**

Παράταση ισχύος της 1319/93 Κοινής απόφασης των Υπουργών Γεωργίας, Εμπορίου, Περιβάλλοντος, Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων και Βιομηχανίας, Ενέργειας και Τεχνολογίας: "Μέτρα για την προστασία των υγροβιότοπων λιμνοθαλασσών Μεσολογίου - Αιτωλικού, κάτω ρου και εκβολών Ευήνου και Αχελώου και άλλων βιοτόπων της ευρύτερης περιοχής τους".

**13. ΥΑ 5796/96 (ΦΕΚ 854/Β/96)**

Χαρακτηρισμός των υγροβιότοπων Δέλτα Νέστου, Λίμνης Βιστωνίδας, Λίμνης Ισμαρίδας και της ευρύτερης περιοχής τους ως Πάρκου.

**14. ΥΑ 8586/1838/98 (ΦΕΚ 376/Β/98)**

Μέτρα για την προστασία των υγροτόπων και των φυσικών σχηματισμών στις εκβολές του ποταμού Έβρου και της ευρύτερης περιοχής τους.

**15. ΥΑ 14874/3291/98 (ΦΕΚ 687/Β/98)**

Μέτρα για την προστασία των υγροτόπων της Αλυκής Κίτρουλ, του κάτω ρου και του Δέλτα των ποταμών Αλιάκμονα, Λουδία, Αξιού, Γαλλικού, της λιμνοθάλασσας Καλοχωρίου και της ευρύτερης περιοχής τους.



*ΤΟ ΒΙΒΛΙΟ ΓΙΑ ΤΗΝ  
«ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΤΟΥ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ ΑΠΟ ΤΗ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΗ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ  
ΠΡΟΛΗΨΗ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΑΤΥΧΗΜΑΤΩΝ ΜΕΓΑΛΗΣ ΕΚΤΑΣΗΣ »*

*ΣΤΟΙΧΕΙΟΘΕΤΗΘΗΚΕ ΚΑΙ ΣΕΛΙΔΟΠΟΙΗΘΗΚΕ  
ΣΤΗΝ ΕΙΔΙΚΗ ΕΚΔΟΤΙΚΗ Α.Ε.Ε.Β.Ε.  
ΧΑΛΚΟΚΟΝΔΥΛΗ 35,10432 ΑΘΗΝΑ  
ΤΗΛ.: 5242177, 5225611. FAX: 5232409*

*ΤΥΠΩΘΗΚΕ ΣΤΗΝ ΚΑΜΠΥΛΗ adv. Ο.Ε.  
ΑΝΤΙΓΟΝΗΣ 60,10442 ΑΘΗΝΑ  
ΤΗΛ.: 5156820, -20, -30, FAX: 5156811*

*ΓΙΑ ΤΟ  
ΕΛΛΗΝΙΚΟ ΙΝΣΤΙΤΟΥΤΟ ΥΓΙΕΙΝΗΣ και ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ της ΕΡΓΑΣΙΑΣ  
Η ΠΑΡΟΥΣΑ ΕΚΤΥΠΩΣΗ ΕΙΝΑΙ Η ΔΕΥΤΕΡΗ  
ΚΑΙ ΤΥΠΩΘΗΚΕ ΣΕ 4.000 ΑΝΤΙΤΥΠΑ*