

**Γ. ΒΑΒΙΖΟΣ - Κ. ΖΑΝΝΑΚΗ - Δ. ΖΑΦΕΙΡΟΠΟΥΛΟΣ & ΣΙΑ
Α.Ε.**

με τον Χημικό Μελετητή Dr. Στέφανο Κώνστα

LEONARDO DA VINCI

**ΧΕΙΡΙΣΜΟΣ ΚΑΙ ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗ ΕΠΙΚΙΝΔΥΝΩΝ
ΧΗΜΙΚΩΝ ΟΥΣΙΩΝ ΣΤΙΣ ΜΙΚΡΟΜΕΣΑΙΕΣ
ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΕΙΣ**

Αθήνα, 1999

ΧΕΙΡΙΣΜΟΣ ΚΑΙ ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗ ΕΠΙΚΙΝΔΥΝΩΝ ΟΥΣΙΩΝ ΣΤΙΣ Μ.Μ.Ε.

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ
 - 1.1. ΟΡΙΣΜΟΙ
 - 1.2. ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ ΑΤΥΧΗΜΑΤΩΝ ΑΠΟ ΕΠΙΚΙΝΔΥΝΕΣ ΟΥΣΙΕΣ

2. ΝΟΜΟΘΕΣΙΑ

3. ΕΠΙΚΙΝΔΥΝΕΣ ΟΥΣΙΕΣ
 - 3.1. ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗ
 - 3.1.1 ΕΚΡΗΚΤΙΚΕΣ
 - 3.1.2 ΟΞΕΙΔΩΤΙΚΕΣ
 - 3.1.3 ΕΥΦΛΕΚΤΕΣ
 - 3.1.4 ΤΟΞΙΚΕΣ
 - 3.1.5 ΕΠΙΒΛΑΒΕΙΣ
 - 3.1.6 ΔΙΑΒΡΩΤΙΚΕΣ
 - 3.1.7 ΕΡΕΘΙΣΤΙΚΕΣ
 - 3.1.8 ΚΑΡΚΙΝΟΓΟΝΕΣ
 - 3.1.9 ΜΕΤΑΛΛΑΞΟΓΟΝΕΣ
 - 3.1.10 ΤΕΡΑΤΟΓΟΝΕΣ
 - 3.1.11 ΕΠΙΚΙΝΔΥΝΕΣ ΓΙΑ ΤΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ

 - 3.2 ΕΠΙΔΡΑΣΕΙΣ ΣΤΑ ΔΙΑΦΟΡΑ ΟΡΓΑΝΑ
 - 3.3 ΑΛΛΕΡΓΙΕΣ

4. ΜΕΤΡΑ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ
 - 4.1. ΤΡΟΠΟΙ ΕΙΣΟΔΟΥ
 - 4.2. ΔΙΑΚΙΝΗΣΗ
 - 4.3. ΣΗΜΑΝΣΗ
 - 4.4. ΜΕΤΡΑ ΑΤΟΜΙΚΗΣ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ (Μ.Α.Π.)
 - 4.5. Ο ΔΕΚΑΛΟΓΟΣ ΤΗΣ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ
 - 4.6. ΕΠΕΙΓΟΝΤΑ ΠΕΡΙΣΤΑΤΙΚΑ
 - 4.7. ΝΕΕΣ ΤΑΣΕΙΣ
 - 4.8. ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΤΟΥ ΕΠΑΓΓΕΛΜΑΤΙΚΟΥ ΚΙΝΔΥΝΟΥ : ΣΤΡΑΤΗΓΙΚΕΣ

5. ΜΕΛΕΤΕΣ ΕΙΔΙΚΩΝ ΠΕΡΙΠΤΩΣΕΩΝ
 - 5.1. ΚΛΩΣΤΟΪΦΑΝΤΟΥΡΓΙΑ
 - 5.1.1 ΓΕΝΙΚΑ
 - 5.1.2 ΕΙΔΙΚΟΤΕΡΑ
 - 5.1.3 ΜΕΤΡΑ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ

 - 5.2. ΒΥΡΣΟΔΕΨΙΑ
 - 5.3. ΠΥΡΗΝΕΛΑΙΟΥΡΓΙΑ
 - 5.4. ΠΑΡΑΣΚΕΥΗ ΦΥΤΟΦΑΡΜΑΚΩΝ

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α : ΣΥΜΒΟΛΑ ΣΗΜΑΝΣΗΣ

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Β : ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΕΙΔΙΚΩΝ ΦΡΑΣΕΩΝ R ΚΑΙ S

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

ΕΠΙΚΙΝΔΥΝΕΣ ΟΥΣΙΕΣ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ

Εκθεση στα πλαίσια του προγράμματος LEONARDO 1997 – Στ. Κώνστας

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Το πρόγραμμα "Χειρισμός και αποθήκευση επικίνδυνων ουσιών στους χώρους εργασίας" έχει στόχο να συμβάλει στη βελτίωση των συνθηκών εργασίας, την προστασία του περιβάλλοντος και την υγεία και ασφάλεια των εργαζομένων κυρίως στις μικρομεσαίες επιχειρήσεις (Μ.Μ.Ε.), με αριθμό εργαζομένων από 30 έως 150 άτομα.

Παρότι υπάρχει πλούσια εθνική και κοινοτική νομοθεσία σχετική με την υγιεινή και ασφάλεια της εργασίας, στην πράξη παρατηρείται μεγάλη απόσταση μεταξύ των απαιτούμενων μέτρων ασφαλείας και της ακολουθούμενης καθημερινής πρακτικής στις επιχειρήσεις.

Λαμβάνοντας υπόψη ότι υπεύθυνοι, σύμφωνα με τη νομοθεσία, για την υγιεινή και ασφάλεια της εργασίας είναι κυρίως απόφοιτοι ανώτατων και ανώτερων τεχνικών σχολών, το παρόν εκπαιδευτικό υλικό έχει στόχο, κυρίως, να συγκεντρώσει και συστηματοποιήσει το απαιτούμενο για την υγιεινή και ασφάλεια υλικό και να εφοδιάσει τους τεχνικούς ασφαλείας με μέσα και μεθόδους χρήσιμα για την ενημέρωση και εκπαίδευση των εργαζομένων. Παρότι θεωρείται δεδομένο ότι κάθε τεχνικός διαθέτει ή μπορεί να αναζητήσει λεπτομέρειες σχετικές με το θέμα από νομικές ή επιστημονικές πηγές, συχνά ο φόρτος εργασίας και η καθημερινότητα αποτελούν εμπόδια που δεν συμβάλουν προς αυτήν την κατεύθυνση.

Ιδιαίτερο πρόβλημα που αντιμετωπίζουν οι τεχνικοί ασφαλείας είναι κυρίως οι τρόποι με τους οποίους μπορούν να ευαισθητοποιήσουν τους εργαζόμενους στη λήψη των κατάλληλων μέτρων για την υγιεινή και ασφάλεια τους και στη μετάδοση γνώσεων σχετικών με τους κινδύνους για την υγεία τους από τον κακό χειρισμό και αποθήκευση των επικίνδυνων χημικών ουσιών.

Το κείμενο που ακολουθεί διαρθρώνεται στις ακόλουθες ενότητες :

1. Ορισμοί, στατιστική ανάλυση ατυχημάτων
2. Νομοθεσία
3. Ταξινόμηση χημικών ουσιών και οι επιπτώσεις τους στην υγεία
4. Μέτρα προστασίας
5. Παραδείγματα - μελέτες περιπτώσεων

1.1 Ορισμοί

Στη διαχείριση των επικίνδυνων ουσιών, χρησιμοποιούνται⁽¹⁾ οι εξής ορισμοί :

α) Ουσίες: τα χημικά στοιχεία και οι ενώσεις τους σε φυσική κατάσταση ή όπως παράγονται από οποιαδήποτε παραγωγική διαδικασία, συμπεριλαμβανομένων όλων των πρόσθετων που απαιτούνται για τη σταθερότητα του προϊόντος και όλων των προσμείξεων που δημιουργούνται κατά τη διαδικασία αυτή, εκτός από οποιονδήποτε διαλυτή που μπορεί να διαχωριστεί χωρίς να θίξει τη σταθερότητα της ουσίας ούτε να τροποποιήσει τη σύνθεσή της.

β) Παρασκευάσματα: τα μίγματα ή διαλύματα που αποτελούνται από δύο ή περισσότερες ουσίες.

¹ Άρθρο 2 της Υπουργικής Απόφασης 378/94 : «Επικίνδυνες ουσίες, ταξινόμηση, συσκευασία και επισήμανση αυτών σε συμμόρφωση προς την οδηγία του Συμβουλίου των Ευρωπαϊκών Κοινοτήτων 67/548/ΕΟΚ όπως έχει τροποποιηθεί και ισχύει» (Φ.Ε.Κ.705/Β)

γ) **Πολυμερές:** είναι η ουσία που συνίσταται από μόρια χαρακτηριζόμενα από ακολουθία ενός ή περισσότερων τύπων μονομερών μονάδων και που περιλαμβάνει ένα απλό κατά βάρος αριθμό μορίων, που περιέχουν τρεις τουλάχιστον μονομερείς μονάδες συνδεδεμένες με ομοιοπολικό δεσμό με μια τουλάχιστον άλλη μονομερή μονάδα ή άλλη αντιδρώσα ουσία, αποτελούμενη τουλάχιστον από ένα απλό κατά βάρος αριθμό μορίων του ίδιου μοριακού βάρους. Τα μοριακά βάρη τέτοιων πολυμερών μορίων κυμαίνονται ευρέως, γεγονός που οφείλεται κυρίως στον ποικίλο αριθμό μονομερών μονάδων που περιέχουν τα εν λόγω μόρια. Στο πλαίσιο αυτού του ορισμού 'μονομερές μονάδα' νοείται η αντιδρώσα μορφή του μονομερούς εντός του πολυμερούς.

δ) **Γνωστοποίηση:** τα έγγραφα με τις απαιτούμενες πληροφορίες που υποβάλλονται στην αρμόδια αρχή ενός κράτους μέλους :

- Για τις ουσίες που παρασκευάζονται στην Κοινότητα, από τον παρασκευαστή ο οποίος διαθέτει ουσία στην κοινοτική αγορά είτε ως έχει είτε σε παρασκεύασμα.
- Για τις ουσίες που παρασκευάζονται εκτός Κοινότητας, από οποιοδήποτε πρόσωπο εγκατεστημένο στην Κοινότητα που ευθύνεται για τη διάθεση στην κοινοτική αγορά ουσίας είτε ως έχει είτε σε παρασκεύασμα, είτε, εναλλακτικά, από το πρόσωπο που είναι εγκατεστημένο στην Κοινότητα και το οποίο ο παρασκευαστής ορίζει ως μόνο αντιπρόσωπο του για την υποβολή γνωστοποίησης για μια συγκεκριμένη ουσία που διατίθεται στην κοινοτική αγορά, είτε ως έχει είτε σε παρασκεύασμα. Το πρόσωπο που υποβάλει την ως άνω γνωστοποίηση αποκαλείται 'ο γνωστοποιών'.

ε) **Διάθεση στην αγορά:** η διάθεση σε τρίτους. Η εισαγωγή στο τελωνειακό έδαφος της Κοινότητας θεωρείται, κατά την έννοια της παρούσας, ως διάθεση στην αγορά.

στ) **Έκθεση σε χημικό παράγοντα:** (που υπάρχει στον αέρα του χώρου εργασίας) καλείται το ατομικό επίπεδο έκθεσης των εργαζόμενων, σε θερμοκρασία 25° C και πίεση 760 mm Hg.

ζ) **Οριακή τιμή έκθεσης:** καλείται η μέση 8ωρη χρονικά σταθμισμένη έκθεση σε ένα χημικό παράγοντα, πάνω από την οποία δεν επιτρέπεται να εκτίθενται οι εργαζόμενοι στο 8ωρο της 40ωρης εβδομαδιαίας εργασίας τους.

η) **Ανώτατη οριακή τιμή έκθεσης:** καλείται η μέση 10λεπτη χρονικά σταθμισμένη έκθεση σε ένα χημικό παράγοντα, πάνω από την οποία δεν επιτρέπεται να εκτίθενται οι εργαζόμενοι σε οποιαδήποτε στιγμή της εργασίας τους. Οι τιμές αυτές είναι διεθνώς γνωστές ως TLV (Threshold Limit Values).

1.2. Στατιστική ανάλυση ατυχημάτων από επικίνδυνες ουσίες

Στη χώρα μας, δεν υπάρχουν πλήρη στατιστικά στοιχεία για τα ατυχήματα από επικίνδυνες ουσίες. Έτσι η επεξεργασία τέτοιων δεδομένων που θα ωφελούσε άμεσα την πρόγνωση και πρόληψή τους στη βάση της εμπειρίας από πραγματικά συμβάντα του παρελθόντος είναι αδύνατη.

Ακολουθεί πίνακας με στοιχεία από εργατικά ατυχήματα, στη χώρα μας, από το 1975 ως το 1988. Στον πίνακα αυτό περιλαμβάνεται το σύνολο των ατυχημάτων που έχουν δηλωθεί στις αρμόδιες αρχές καθώς και αυτά που σύμφωνα με την αναγγελία του ατυχήματος οφείλονται σε χημικές ουσίες, ανάφλεξη και ζέον υγρό.

Τα στοιχεία του πίνακα περιλαμβάνονται στην έκδοση του 1988 (3η έκδοση) του Ελληνικού Ινστιτούτου Υγιεινής και Ασφάλειας της Εργασίας (ΕΛ.ΙΝ.Υ.Α.Ε.) με τίτλο «Στατιστικές εργατικών ατυχημάτων στην Ελλάδα».

Είναι προφανές ότι ατυχήματα των δύο τελευταίων κατηγοριών (λόγω ανάφλεξης και ζέοντος υγρού) δεν οφείλονται αποκλειστικά σε χημικές ουσίες αλλά κρίθηκε αναγκαίο να εξετασθούν από κοινού διότι εκτιμάται ότι αρκετά από τα ατυχήματα αυτά έχουν ως γενεσιουργό τους αιτία τον κακό χειρισμό
Επ ουσ σε μικρομ επιχειρήσεις

επικίνδυνων ουσιών.

Από τα στοιχεία του πίνακα και τα ιστογράμματα που ακολουθούν προκύπτει ότι παρατηρείται μείωση του συνολικού αριθμού των εργατικών ατυχημάτων στη χώρα μας από το 1983 και μετά.

Ο αριθμός των ατυχημάτων λόγω χημικών ουσιών παρουσιάζει αυξομειώσεις. Την 3ετία 1979-1981 παρουσιάζει αύξηση σε σχέση με την περίοδο 1975-1978, τη διετία 1983-85 παρουσιάζει μείωση ενώ στη συνέχεια επανέρχεται στα ίδια επίπεδα με εκείνα των ετών 1975-1977.

Ο αριθμός των ατυχημάτων λόγω ανάφλεξης παρουσιάζει σημαντική και σταθερή μείωση καθόλο το εξεταζόμενο χρονικό διάστημα.

Ο αριθμός των ατυχημάτων λόγω ζέοντος υγρού παρουσιάζει σημαντικές αυξομειώσεις.

Από τα παραπάνω στοιχεία, διαφαίνεται η ανάγκη αναλυτικότερης καταγραφής και αιτιολόγησης των ατυχημάτων στο μέλλον. Για παράδειγμα, αν τα ατυχήματα που αναφέρονται ότι προήλθαν από ανάφλεξη οφείλονται σε βραχύκλωμα, χημικές ουσίες, κλπ. Η σημασία μιας βάσης τέτοιων δεδομένων για την πρόληψη ατυχημάτων και εξαγωγή συμπερασμάτων για το μέλλον είναι προφανής.

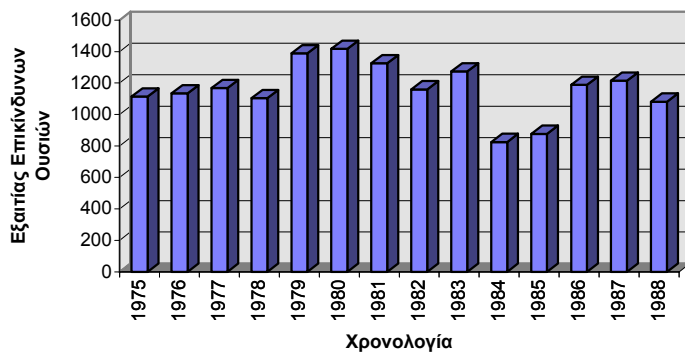
Πίνακας 1.2 -1
 Εργατικά Ατυχήματα στη χώρα μας σχετικά με χημικές ουσίες
 τη χρονική περίοδο 1975-1988

Χρονολογία	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988
Ατυχήματα από χημικές ουσίες	1114	1134	1168	1103	1388	1417	1326	1160	1274	825	877	1188	1215	1081
Ανάφλεξη	1107	939	809	646	763	922	846	771	514	205	168	65	38	11
Ζέον υγρό	395	387	535	571	368	239	313	265	252	329	251	149	92	137
Σύνολο ατυχημάτων από ανάφλεξη, ζέον υγρό + χημικές ουσίες	2616	2460	2512	2320	2519	2578	2485	2196	2040	1359	1296	1402	1345	1229
Ποσοστό των ανωτέρων (%)	6%	5%	5%	5%	5%	6%	5%	5%	5%	4%	3%	4%	4%	4%
Ποσοστό από χημικές ουσίες (%)	2,48%	2,52%	2,51%	2,34%	2,95%	3,15%	2,91%	2,81%	3,28%	2,13%	2,26%	3,22%	3,32%	3,36%
Σύνολο Εργατικών Ατυχημάτων	44952	44987	46594	47115	46976	44950	45493	41327	38828	38658	38836	36913	36590	32192

Πηγή : ΕΛ.ΙΝ.Υ.Α.Ε. 1998

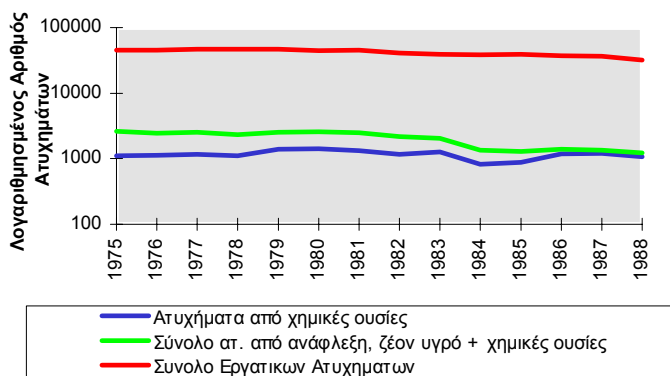
Στο ιστόγραμμα που ακολουθεί παρουσιάζεται και σχηματικά η διακύμανση των εργατικών ατυχημάτων από χημικές ουσίες, στη χώρα μας, τη χρονική περίοδο 1975-1988.

Εργατικά Ατυχήματα



Σε σχέση με το σύνολο των εργατικών ατυχημάτων, την ίδια περίοδο, τα προερχόμενα από χημικές ουσίες παρουσιάζονται συγκριτικά στο επόμενο διάγραμμα. Στο ίδιο διάγραμμα παρουσιάζονται και τα ατυχήματα που οφείλονται σε χημικές ουσίες, ανάφλεξη και ζέον υγρό.

Εξέλιξη Εργατικών Ατυχημάτων



Η μπλε χρώματος γραμμή απεικονίζει τα ατυχήματα μόνο από χημικές ουσίες, η πράσινη το σύνολο των ατυχημάτων από ανάφλεξη, ζέον υγρό και χημικές ουσίες και η κόκκινη γραμμή το σύνολο των εργατικών ατυχημάτων.

2. ΝΟΜΟΘΕΣΙΑ

Το νομικό πλαίσιο που κανονίζει την παραγωγή, αποθήκευση, μεταφορά, χρήση και διάθεση επικίνδυνων ουσιών αποτελείται από νόμους, διεθνείς συμβάσεις που έχει επικυρώσει η χώρα μας, το Δίκαιο της Ευρωπαϊκής Ένωσης, υπουργικές αποφάσεις και προεδρικά διατάγματα.

Με το πλαίσιο αυτό αποσκοπείται :

- Ο έλεγχος της παραγωγής
- Ο έλεγχος της διακίνησης και μεταφοράς
- Η προστασία του καταναλωτή ή χρήστη
- Η προστασία των εργαζόμενων σε εγκαταστάσεις που χρησιμοποιούν τοξικές ή επικίνδυνες ουσίες.

Ο πίο εξειδικευμένος νόμος που αφορά στις επικίνδυνες ουσίες είναι ο Ν. 1568/85 περί «Υγιεινής και ασφάλειας των εργαζομένων» (Φ.Ε.Κ. 177/Α) ενώ τα σχετικότερα Προεδρικά Διατάγματα και Υπουργικές Αποφάσεις είναι :

- Π.Δ. 1179/80 «Περί προστασίας της υγείας των εργαζομένων των εκτιθεμένων εις το Μονομερές Βινυλοχλωρίδιο» (Φ.Ε.Κ. 302/Α).
- Π.Δ. 329/83 «Ταξινόμηση, συσκευασία και επισήμανση των επικίνδυνων ουσιών σε συμμόρφωση με τις οδηγίες του συμβουλίου των ευρωπαϊκών κοινοτήτων» (Φ.Ε.Κ. 118/Α και 140/Α) (ή αλλιώς η 'Βίβλος των ουσιών' για τους ειδήμονες).
- Π.Δ. 307/86 «Προστασία της υγείας των εργαζομένων που εκτίθενται σε ορισμένους χημικούς παράγοντες κατά τη διάρκεια της εργασίας τους» (Φ.Ε.Κ. 135/Α).
- Π.Δ. 94/87 «Προστασία των εργαζομένων που εκτίθενται στο μεταλλικό μόλυβδο και τις ενώσεις ιόντων του κατά την εργασία (82/605/ΕΟΚ)» (Φ.Ε.Κ. 54/Α).
- Α.Π. 130879/87 «Τρόπος διενέργειας περιοδικού ελέγχου για τον υπολογισμό της συγκέντρωσης Βενζολίου στην ατμόσφαιρα των χώρων εργασίας» (Φ.Ε.Κ. 341/Β).
- Π.Δ.70α/88 «Προστασία των εργαζομένων που εκτίθενται σε Αμιάντο κατά την εργασία» (Φ.Ε.Κ. 31/Α και 150/Α).
- Π.Δ.294/88 «Ελάχιστος χρόνος απασχόλησης Τεχνικού Ασφαλείας και Γιατρού Εργασίας, επίπεδο γνώσεων και ειδικότητα Τεχνικού Ασφαλείας για τις επιχειρήσεις, εκμεταλλεύσεις και εργασίες του άρθρου 1 παρ.1 του Ν.1568/85» (Φ.Ε.Κ. 138/Α).
- ΚΥΑ 1197/89 «Ταξινόμηση, συσκευασία και επισήμανση των επικίνδυνων παρασκευασμάτων σε εναρμόνιση με τις οδηγίες 88/379/ΕΟΚ και 89/178/ΕΟΚ» (Φ.Ε.Κ. 567/Β/90).
- Α.Π. 131099/89 «Προστασία των εργαζομένων από τους κινδύνους που διατρέχει η υγεία τους με την απαγόρευση ορισμένων ειδικών παραγόντων και/ή ορισμένων δραστηριοτήτων (την από 9/6/1988 οδηγία της ΕΟΚ)» (Φ.Ε.Κ. 930/Β).
- ΚΥΑ 378/94 «Επικίνδυνες ουσίες, ταξινόμηση, συσκευασία και επισήμανση αυτών σε συμμόρφωση προς την οδηγία του Συμβολαίου των Ευρωπαϊκών Κοινοτήτων 67/548/ΕΟΚ όπως έχει τροποποιηθεί και ισχύει» (Φ.Ε.Κ.705/Β).
- Π.Δ. 399/94 «Προστασία των εργαζομένων από τους κινδύνους που συνδέονται με την έκθεση σε καρκινογόνους παράγοντες κατά την εργασία σε συμμόρφωση με την οδηγία 90/394/ΕΟΚ» (Φ.Ε.Κ. 221/Α).
- Π.Δ. 186/95 «Προστασία των εργαζομένων από κινδύνους που διατρέχουν λόγω της έκθεσης τους σε βιολογικούς παράγοντες κατά την εργασία σε συμμόρφωση με τις οδηγίες του Συμβουλίου 90/679/ΕΟΚ και 93/88/ΕΟΚ» (Φ.Ε.Κ. 97/Α).
- Π.Δ. 17/96 «Μέτρα για τη βελτίωση της ασφάλειας και υγείας των εργαζομένων κατά την εργασία σε συμμόρφωση με τις οδηγίες 89/391/ΕΟΚ» (Φ.Ε.Κ. 11/Α).
- Π.Δ. 305/96 «Ελάχιστες προδιαγραφές ασφάλειας και υγείας που πρέπει να εφαρμόζονται στα προσωρινά ή κινητά εργοτάξια σε συμμόρφωση προς την οδηγία 92/57/ΕΟΚ» (Φ.Ε.Κ. 212/Α).

- Π.Δ. 174/97 «Τροποποίηση του π.δ. 186/95 «Προστασία των εργαζομένων από κινδύνους που διατρέχουν λόγω της έκθεσης τους σε βιολογικούς παράγοντες κατά την εργασία σε συμμόρφωση με τις οδηγίες του Συμβουλίου 90/679/ΕΟΚ και 93/88/ΕΟΚ» (Φ.Ε.Κ. 97/Α) σε συμμόρφωση με την οδηγία 95/30/ΕΚ» (Φ.Ε.Κ. 150/Α).
- Π.Δ. 176/97 «Μέτρα για τη βελτίωση της ασφάλειας και της υγείας κατά την εργασία των εγκύων, λεχόνων και γαλαχουσών εργαζομένων σε συμμόρφωση με την οδηγία 92/85/ΕΟΚ» (Φ.Ε.Κ. 150/Α).
- Π.Δ. 177/97 «Ελάχιστες προδιαγραφές για τη βελτίωση της προστασίας, της ασφάλειας και της υγείας των εργαζομένων στις εξορυκτικές δια γεωτρήσεων βιομηχανίες σε συμμόρφωση με την Οδηγία 92/91/ΕΟΚ» (Φ.Ε.Κ. 150/Α).

Από το νομικό πλαίσιο που προαναφέρθηκε προκύπτουν οι εξής υποχρεώσεις για τους εργοδότες :

- Να λαμβάνουν τα αναγκαία μέτρα ώστε οι εργαζόμενοι να εκτελούν την εργασία τους χωρίς να θέτουν σε κίνδυνο την ασφάλεια και την υγεία τους.
- Να αναθέτουν μόνο σε κατάλληλο προσωπικό, εργασία που εγκυμονεί ειδικό κίνδυνο.
- Να παρέχουν κατάλληλα μέσα πρώτων βοηθειών.
- Να παρέχουν κατάλληλο εξοπλισμό προστασίας (Μ.Α.Π.) στους εργαζόμενους.
- Να εξασφαλίζουν την επιμόρφωση του προσωπικού.
- Να λαμβάνουν μέτρα για την πρόληψη πυρκαγιών και διαφυγής ουσιών.
- Να παίρνουν μέτρα για τη σήμανση όλων των δοχείων που χρησιμοποιούνται για χημικές ουσίες.
- Να μεριμνούν για την ικανοποιητική ενημέρωση των εργαζομένων και των εκπροσώπων τους για την ύπαρξη κανονιστικών οριακών τιμών (Threshold Limit Values).
- Να προγραμματίζουν τακτικές μετρήσεις στους εργασιακούς χώρους με κατάλληλα όργανα και να κοινοποιεί τις μετατροπές αυτές στους εργαζόμενους.
- Να προσλαμβάνουν Γιατρό Υγείας (H.M.D.), αν στην επιχείρηση απασχολούνται πάνω από 50 άτομα, ή αν χρησιμοποιούνται υλικά που περιέχουν άββεστο, μεταλλαξογόνες ή τερατογόνες ουσίες που μπορούν να θέσουν σε κίνδυνο, με οποιοδήποτε τρόπο, την υγεία των εργαζόμενων, ανεξάρτητα από τον αριθμό τους (και κάτω των 50).
- Να ανακοινώνουν περιοδικά στην Επιθεώρηση Εργασίας τα άτομα που είναι υπεύθυνα σύμφωνα με το νόμο για την ασφάλεια και υγιεινή στην επιχείρηση.
- Να υποβάλλουν περιοδικά σε επανεκπαίδευση τους τεχνικούς ασφάλειας και τους γιατρούς υγιεινής (H.M.D.) σε σχετικά προγράμματα του Ελληνικού Ινστιτούτου Υγιεινής και Ασφάλειας της Εργασίας (ΕΛ.ΙΝ.Υ.Α.Ε.) ή ανάλογων οργανώσεων.

Για την εφαρμογή του νομικού πλαισίου οι επιχειρήσεις διακρίνονται σε τρεις κύριες κατηγορίες Α, Β και Γ.

- (α) Στην Κατηγορία Α περιλαμβάνονται επιχειρήσεις με δραστηριότητες που θέτουν σε κίνδυνο την ασφάλεια και την υγεία των εργαζόμενων, όπως λ.χ. ορυχεία, χημικές και πετροχημικές βιομηχανίες κλπ.
- (β) Στην Κατηγορία Β περιλαμβάνονται επιχειρήσεις που δεν ανήκουν στις κατηγορίες Α και Γ.

(γ) Στην Κατηγορία Γ περιλαμβάνονται επιχειρήσεις με λιγότερο επικίνδυνες δραστηριότητες όπως ξενοδοχεία, τράπεζες, αγροτικές επιχειρήσεις κλπ.

Ως προς τις κατηγορίες που προαναφέρθηκαν ισχύουν και τα εξής :

- Οι εργοδότες σε επιχειρήσεις της Κατηγορίας Γ θεωρούνται κατάλληλα καταρτισμένοι ώστε να μπορούν να επιτελέσουν τα καθήκοντα του Τεχνικού Ασφαλείας.

- Ορίζεται η ειδικότητα και το επίπεδο κατάρτισης του Τεχνικού Ασφάλειας², το οποίο εξαρτάται από την κατηγορία στην οποία ανήκει η επιχείρηση και τον αριθμό των εργαζομένων. Σα γενικός κανόνας ισχύει ότι τουλάχιστον ένας εκ των Τεχνικών Ασφάλειας πρέπει να είναι απόφοιτος Πανεπιστημίου.
- Ορίζεται ο ελάχιστος χρόνος απασχόλησης των Τ.Α. και των Γιατρών Υπηρεσίας.
- Ανεξάρτητα άτομα ή επιχειρήσεις μπορούν να απασχολούνται ως Τεχνικοί Ασφαλείας, ή Γιατροί Υπηρεσίας αφού πάρουν σχετική άδεια από την Επιθεώρηση Εργασίας και εφόσον δέχονται περιοδικούς ελέγχους. Ως αποτέλεσμα, υποχρεούνται να φέρουν τα ανάλογα έγγραφα ελέγχου για όλες τις επιχειρήσεις που επιθεωρούν.

Σε σχέση με τα όρια έκθεσης σε χημικές ουσίες στους χώρους εργασίας, στο Π.Δ. 307/1986 έχουν καθοριστεί³ οι ανώτατες τιμές για 39 χημικές ουσίες (π.χ. μονοξείδιο του άνθρακα, διοξείδιο του θείου, βαρέα μέταλλα, σκόνες, κλπ.), ενώ πρόκειται σύντομα να θεσπιστούν ανώτατα όρια τιμών για 500 νέες χημικές ουσίες.

² Σύμφωνα με το Π.Δ.294/88 : «Ελάχιστος χρόνος απασχόλησης Τεχνικού Ασφαλείας και Γιατρού Εργασίας, επίπεδο γνώσεων και ειδικότητα Τεχνικού Ασφαλείας για τις επιχειρήσεις, εκμεταλλεύσεις και εργασίες του άρθρου 1 παρ.1 του Ν.1568/85» (Φ.Ε.Κ. 138/Α)

³ Σύμφωνα με το Π.Δ. 307/86 : «Προστασία της υγείας των εργαζομένων που εκτίθενται σε ορισμένους χημικούς παράγοντες κατά τη διάρκεια της εργασίας τους» (Φ.Ε.Κ. 135/Α).

3. ΕΠΙΚΙΝΔΥΝΕΣ ΟΥΣΙΕΣ

3.1. Ταξινόμηση

Οι επικίνδυνες ουσίες και τα παρασκευάσματα κατατάσσονται⁴ ως εξής :

3.1.1 Εκρηκτικές

Εκρηκτικές είναι οι στερεές, υγρές, παχύρρευστες ή ζελατινώδεις ουσίες και παρασκευάσματα που αντιδρούν εξώθερμα και με ταυτόχρονη ταχεία έκλυση αερίων, ακόμη και χωρίς την παρουσία ατμοσφαιρικού οξυγόνου και που υπό καθορισμένες συνθήκες δοκιμής εκπυρσοκροτούν, αναφλέγονται έντονα και γρήγορα η εκρήγνυνται υπό την επίδραση θερμότητας και περιορισμού.

Οι εκρηκτικές ουσίες σημαίνονται με το σύμβολο 'E' και την ένδειξη 'Εκρηκτικό'. Επιπλέον, είναι υποχρεωτική η χρήση μιας φράσης επικινδύνου κατάστασης στη σήμανση και πρέπει να προσδιορίζεται με βάση τα ακόλουθα :

R 2: Κίνδυνος έκρηξης από κτύπημα, τριβή, φωτιά ή άλλες πηγές ανάφλεξης - χρησιμοποιείται για ουσίες και παρασκευάσματα συμπεριλαμβανομένων των οργανικών υπεροξειδίων, εκτός από εκείνα που αναφέρονται παρακάτω.

R 3: Πολύ μεγάλος κίνδυνος έκρηξης από κτύπημα, τριβή, φωτιά ή άλλες πηγές ανάφλεξης - χρησιμοποιείται για ουσίες και παρασκευάσματα τα οποία είναι ιδιαίτερα ευαίσθητα, όπως άλατα πικρικού οξέος, PETN (τετρανιτρικός πενταερυθρίτης) και ορισμένα μη αραιωμένα οργανικά υπεροξειδία όπως το υπεροξειδίο διβενζουλίου.

Ενδεικτικά παραδείγματα εκρηκτικών ουσιών είναι: Αζίδη Μολύβδου, νιτρογλυκόλη, νιτρομαννίτης, πενταεδρίτης.

3.1.2 Οξειδωτικές

Οξειδωτικές είναι οι ουσίες και παρασκευάσματα τα οποία, σε επαφή με άλλες ουσίες, κυρίως εύφλεκτες, παρουσιάζουν ισχυρώς εξώθερμες αντιδράσεις.

Οι οξειδωτικές ουσίες σημαίνονται με το σύμβολο 'O' και την ένδειξη κινδύνου 'Οξειδωτικό'. Είναι υποχρεωτική η χρήση μιας φράσης επικινδύνου κατάστασης και πρέπει να προσδιορίζεται με βάση τα ακόλουθα :

R 11: Λίαν Εύφλεκτο - για οργανικά υπεροξειδία που έχουν ιδιότητες εύφλεκτου ακόμα και όταν δεν είναι σε επαφή με άλλα καύσιμα υλικά.

R 8: Η επαφή με καύσιμο υλικό μπορεί να προκαλέσει φωτιά - για άλλες οξειδωτικές ουσίες και παρασκευάσματα που μπορούν να προκαλέσουν φωτιά ή να αυξήσουν τον κίνδυνο της φωτιάς όταν βρεθούν σε επαφή με καύσιμα υλικά.

R 9: Εκρηκτικό όταν αναμιχθεί με καύσιμα υλικά - για άλλες ουσίες και παρασκευάσματα που μπορούν να καταστούν εκρηκτικά όταν αναμιχθούν με καύσιμα υλικά, π.χ. ορισμένες χημικές ενώσεις.

⁴ Σύμφωνα με την παράγραφο 2 του Άρθρου 2 της ΥΑ 378/94 (σε συμμόρφωση της οδηγίας 67/548/ΕΟΚ).

Ενδεικτικά παραδείγματα εκρηκτικών ουσιών: διάλυμα υπεροξειδίου του υδρογόνου, νιτρικό οξύ, πετρέλαιο, βενζίνη, φωτιστικό οινόπνευμα, ακετόνη, διαλυτικά για χρώματα, κόλλες επαφής, αποσμητικά χώρου κ.α.

3.1.3 Εύφλεκτες

Οι εύφλεκτες ουσίες διακρίνονται σε :

(α) Εξαιρετικά εύφλεκτες: ουσίες και παρασκευάσματα με εξαιρετικά χαμηλό σημείο ανάφλεξης (κατώτερο των 0° C) και χαμηλό σημείο βρασμού (κατώτερο ή ίσο με 35° C).

Σημαίνονται με το σύμβολο 'F+' και την ένδειξη κινδύνου εξόχως εύφλεκτο' ή 'εξαιρετικά εύφλεκτο'. Η φράση για την επικίνδυνη κατάσταση πρέπει να προσδιορίζεται σύμφωνα με τα ακόλουθα κριτήρια :

R 12: Εξόχως εύφλεκτο - για υγρές ουσίες και παρασκευάσματα που έχουν σημείο ανάφλεξης κατώτερο από 0°C και σημείο ζέσης (ή σε περίπτωση περιοχής ζέσης, το αρχικό σημείο ζέσης) κατώτερο ή ίσο με 35°C.

Ενδεικτικά παραδείγματα εξαιρετικά εύφλεκτων ουσιών: ακεταλδεύδη, βενζίνη, διαλυτικά χρωμάτων, χρώματα σε αεροζόλ, αντιπαγετικά για τζάμια κ.α.

(β) Πολύ εύφλεκτες : ουσίες και παρασκευάσματα που μπορεί να θερμανθούν και τελικά να αναφλεγούν στον αέρα σε κανονική θερμοκρασία χωρίς εξωθεν παροχή ενέργειας, ή

- Σε στερεά κατάσταση, που μπορεί να αναφλεγούν εύκολα μετά από σύντομη επίδραση πηγής ανάφλεξης και που εξακολουθούν να φλέγονται ή να καίγονται μετά την απόσυρση της πηγής ανάφλεξης, ή
- Σε υγρή κατάσταση με σημείο ανάφλεξης μικρότερο από τους 21°C, ή
- Ουσίες οι οποίες σε επαφή με το νερό ή την υγρασία του αέρα παράγουν αέρια εύκολα αναφλέξιμα και σε επικίνδυνες ποσότητες.

Σημαίνονται με το σύμβολο 'F' και την ένδειξη κινδύνου 'Εύφλεκτο' ή 'Λίαν εύφλεκτο'. Είναι υποχρεωτική η χρήση μιας φράσης επικινδύνου κατάστασης και πρέπει να προσδιορίζεται με βάση τα ακόλουθα :

R 17: Αυτοαναφλέγονται στον αέρα - για ουσίες και παρασκευάσματα που μπορούν να αναπτύξουν υψηλή θερμοκρασία και τελικά να αναφλέγονται σε επαφή με τον αέρα σε θερμοκρασίες περιβάλλοντος και χωρίς καμία εξωτερική παροχή ενέργειας.

R 11: Λίαν εύφλεκτο - (α) για στερεές ουσίες και παρασκευάσματα τα οποία μπορούν εύκολα να αναφλέγονται μετά από σύντομη επαφή με πηγή ανάφλεξης και τα οποία εξακολουθούν να καίγονται ή να αναλίσκονται μετά την απομάκρυνση της πηγής ανάφλεξης και (β) για υγρές ουσίες και παρασκευάσματα τα οποία έχουν σημείο ανάφλεξης κατώτερο από 21°C, αλλά δεν είναι εξόχως εύφλεκτα.

R 12: Εξόχως εύφλεκτο - για αέριες ουσίες και παρασκευάσματα τα οποία, είναι εύφλεκτα στον αέρα υπό κανονική πίεση.

R 13: Εξόχως εύφλεκτο υγροποιημένο αέριο - για αέριες ουσίες και παρασκευάσματα τα οποία είναι εύφλεκτα στον αέρα υπό κανονική πίεση όταν διατίθενται στην αγορά σε υγροποιημένη μορφή.

R 15: Σε επαφή με νερό ελευθερώνονται λίαν εύφλεκτα αέρια - για ουσίες και παρασκευάσματα τα οποία, όταν βρεθούν σε επαφή με νερό ή υγρό αέρα, εκπέμπουν λίαν εύφλεκτα αέρια σε επικίνδυνες ποσότητες, σε μια ελάχιστη ταχύτητα 1 l/kg/h.

Ενδεικτικά παραδείγματα πολύ εύφλεκτων ουσιών: Διμεθλαιθέρας, διμεθυλο-μαγνήσιο, τριγλωροσιλάνιο, φωτιστικό οινόπνευμα, λευκό οινόπνευμα, ακετόνη, κόλλες επαφής, κόλλες (νεοπρενιο), αποσμητικά χώρου κ.α.

(γ) **Εύφλεκτες :** ουσίες και παρασκευάσματα με σημείο ανάφλεξης ίσο ή ανώτερο από τους 21°C και κατώτερο η ίσο των 55°C.

Είναι υποχρεωτική η χρήση μιας φράσης επικινδύνου κατάστασης στη σήμανση και πρέπει να προσδιορίζεται με βάση τα ακόλουθα :

R 10: Εύφλεκτα - για υγρές ουσίες και παρασκευάσματα τα οποία έχουν σημείο ανάφλεξης ίσο ή ανώτερο από 21°C και κατώτερο από ή ίσο με 55°C.

Ενδεικτικά παραδείγματα εύφλεκτων ουσιών: Μεθανόλη, τολουόλη, ξυλόλη, κ.α.

3.1.4 Τοξικές

Ο βαθμός επικινδυνότητας μιας χημικής ουσίας και η τοξικότητά της επηρεάζονται από αριθμό παραγόντων. Οι παράγοντες αυτοί διακρίνονται⁵ στις παρακάτω κατηγορίες :

A. Φυσικοί παράγοντες

- Διάρκεια της έκθεσης
- Συγκέντρωση της χημικής ουσίας
- Μέγεθος των σωματιδίων (κυρίως για εισπνοή)
- Διαλυτότητα, ρευστότητα, φυσική κατάσταση, ηλεκτρικό φορτίο κλπ.

B. Χημικοί παράγοντες

- Δομή του μορίου (βαθμός διείδυσης στα κύτταρα, συσσώρευση στους ιστούς κλπ.)
- Φυσικοχημική συμπεριφορά (πολικότητα, βαθμός ιονισμού, διέλευση από ζωικές μεμβράνες κλπ.)

⁵ Βαλαβανίδης, Αθανάσιος (1995) : *ΧΗΜΙΚΟΙ ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ ΣΤΟ ΕΡΓΑΣΙΑΚΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ - ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ ΥΓΕΙΑΣ ΚΑΙ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ ΤΩΝ ΕΡΓΑΖΟΜΕΝΩΝ*, ΕΚΔ. Σύγχρονα Θέματα, Αθήνα

Γ. Βιολογικοί παράγοντες

- Ενδογενείς παράγοντες που μεταβάλλουν τα μόρια της χημικής ουσίας (π.χ. μεταβολισμός με ενζυμικούς μηχανισμούς, αποβολή από τα απεκκριτικά όργανα, εκλεκτική συσσώρευση σε βιολογικό ιστό λόγω λιποδιαλυτότητας κλπ.)
- Οι διαδοχικοί φραγμοί και οι διαχωριστικές μεμβράνες που πρέπει να περάσει το κάθε μόριο της χημικής ουσίας για να επιδράσει σε κάποιο όργανο. Τέτοια παραδείγματα περιλαμβάνουν το φράγμα αίματος - εγκεφάλου που προστατεύει τον εγκέφαλο ή του πλακούντα που προστατεύει το έμβρυο στις εγκυμονούσες.
- Τοξικοδυναμική: το σύνολο των βιοχημικών και φαρμακολογικών αποτελεσμάτων σε ένα οργανισμό
- Τοξικοκινητική: η απορρόφηση, κατανομή, βιομετατροπή και αποβολή μιας τοξικής ουσίας από τον οργανισμό

Οι κατηγορίες τοξικών χημικών ουσιών είναι οι παρακάτω :

(α) Πολύ τοξικές: ουσίες και παρασκευάσματα που εισπνεόμενα, καταπινόμενα ή απορροφούμενα μέσω του δέρματος ακόμη και σε ελάχιστη ποσότητα προκαλούν το θάνατο ή οξείες ή χρόνιες βλάβες της υγείας.

Σημαίνονται με το σύμβολο 'T+' και την ένδειξη κινδύνου 'λίαν τοξικό' ή 'εξαιρετικά τοξικό'. Φράσεις κινδύνου που χρησιμοποιούνται είναι οι ακόλουθες :

R 28: Λίαν τοξικό σε περίπτωση κατάποσης - για αποτελέσματα οξείας τοξικότητας LD₅₀ από του στόματος σε ποντικούς ≤ 25 mg/kg (Lethal Dose).

R 27: Λίαν τοξικό σε επαφή με το δέρμα - για αποτελέσματα οξείας τοξικότητας LD₅₀ από του δέρματος σε ποντικούς ή κουνέλια ≤ 50 mg/kg.

R 26: Λίαν τοξικό όταν εισπνέεται - για αποτελέσματα οξείας τοξικότητας LD₅₀ δι' εισπνοής σε ποντικούς $\leq 0,5$ mg/l/4h.

R 39: Κίνδυνος πολύ σοβαρών μονίμων επιδράσεων - για περιπτώσεις όπου υπάρχουν ισχυρές αποδείξεις ότι μπορεί να προκληθεί μη αντιστρέψιμη βλάβη κατόπιν μιας και μόνης έκθεσης δια κατάλληλης οδού, γενικά στις ανωτέρω δόσεις.

Ενδεικτικά παραδείγματα πολύ τοξικών ουσιών: Διυσοκυανική τολουόλη (TDI), υδροκυάνιο, 2-χλωροαιθανόλη, μεθανόλη, αποσμητικά, στεγανωτικά σπρέι, απολυμαντικά, σπρέι φανοποιίας κ.α.

(β) Τοξικές: ουσίες και παρασκευάσματα που εισπνεόμενα, καταπινόμενα ή απορροφούμενα μέσω του δέρματος μπορούν να προκαλέσουν το θάνατο ή οξείες ή χρόνιες βλάβες της υγείας.

Σημαίνονται με το σύμβολο 'T' και την ένδειξη κινδύνου 'Τοξικό'. Φράσεις κινδύνου που χρησιμοποιούνται είναι οι ακόλουθες :

R 25: Τοξικό σε περίπτωση κατάποσης - για περιπτώσεις όπου υπάρχουν αποτελέσματα οξείας τοξικότητας LD₅₀ από του στόματος σε ποντικούς $25 < LD_{50} \leq 200$ mg/kg.

R 24: Τοξικό σε επαφή με το δέρμα - για αποτελέσματα οξείας τοξικότητας LD₅₀ από του δέρματος σε ποντικούς ή κουνέλια $50 < LD_{50} \leq 400$ mg/kg.

R 23: Τοξικό όταν εισπνέετε - για αποτελέσματα οξείας τοξικότητας LD₅₀ δι' εισπνοής σε ποντικούς $0,5 < LD_{50} \leq 2$ mg/l/4h.

R 39: Κίνδυνος πολύ σοβαρών μονίμων επιδράσεων - για περιπτώσεις όπου υπάρχουν ισχυρές αποδείξεις ότι μπορεί να προκληθεί μη αντιστρέψιμη βλάβη κατόπιν μιας και μόνης έκθεσης δια κατάλληλης οδού, γενικά στις ανωτέρω δόσεις.

R 48: Κίνδυνος σοβαρής βλάβης της υγείας κατόπιν παρατεταμένης έκθεσης - για σοβαρή βλάβη (σαφής

οργανική διαταραχή ή μορφολογική μεταβολή με τοξικολογική σημασία) μπορεί να προκληθεί κατόπιν επανειλημμένης ή παρατεταμένης έκθεσης, διά κατάλληλης οδού και γενικά σε επίπεδα σημαντικά κατώτερα από εκείνα που αναφέρονται στην περίπτωση 3.1.5.

Ενδεικτικά παραδείγματα τοξικών ουσιών: Αρσενικό, χλώριο, μεθανόλη, φωτιστικό οινόπνευμα, αποσμητικά, απολυμαντικά, σπρέι φανοποιίας κ.α.

3.1.5 Επιβλαβείς

Επιβλαβείς είναι οι ουσίες και παρασκευάσματα τα οποία με εισπνοή, κατάποση ή διείσδυση από το δέρμα μπορούν να προκαλέσουν κινδύνους περιορισμένης σοβαρότητας για την υγεία.

Οι επιβλαβείς ουσίες σημαίνονται με το σύμβολο 'Xn' και την ένδειξη κινδύνου 'επιβλαβές'. Οι φράσεις R χρησιμοποιούνται σύμφωνα με τα ακόλουθα κριτήρια:

R 22: Επιβλαβές σε περίπτωση κατάποσης - για αποτελέσματα οξείας τοξικότητας LD₅₀ από του στόματος σε ποντικούς $200 < LD_{50} \leq 2000$ mg/kg.

R 21: Βλαβερό σε επαφή με το δέρμα - για αποτελέσματα οξείας τοξικότητας LD₅₀ από του δέρματος σε ποντικούς ή κουνέλια $400 < LD_{50} \leq 2000$ mg/kg.

R 20: Βλαβερό όταν εισπνέεται - για αποτελέσματα οξείας τοξικότητας LD₅₀ δι' εισπνοής σε ποντικούς $2 < LC_{50} \leq 20$ mg/l/4h.

R 48: Κίνδυνος σοβαρής βλάβης της υγείας κατόπιν παρατεταμένης έκθεσης - για σοβαρή βλάβη (σαφής οργανική διαταραχή ή μορφολογική μεταβολή με τοξικολογική σημασία) μπορεί να προκληθεί κατόπιν επανειλημμένης ή παρατεταμένης έκθεσης, ως εξής:

- από το στόμα σε ποντικούς ≤ 50 mg/kg,
- από το δέρμα σε ποντικούς ή κουνέλια ≤ 100 mg/kg (βάρους σώματος/ημέρα,
- με εισπνοή σε ποντικούς $< 0,5$ mg/l, 6h/ημέρα.

Αυτές οι κατευθυντήριες τιμές μπορούν να εφαρμοστούν άμεσα όταν παρατηρούνται σοβαρές πληγές σε μια υπο-χρόνια (90 ημέρες) μελέτη της τοξικότητας, αλλά επίσης χρησιμεύουν σαν οδηγός για την ερμηνεία των αποτελεσμάτων των υπο-οξείων (28 ημέρες) ή χρόνιων (2 έτη) δοκιμασιών τοξικότητας.

R 42: Μπορεί να προκαλέσει ευαισθητοποίηση δι' εισπνοής - εάν η πρακτική εμπειρία δείχνει ότι οι ουσίες και τα παρασκευάσματα είναι δυνατόν να προκαλέσουν αντίδραση ευαισθητοποίησης δι' εισπνοής στον άνθρωπο, με μεγαλύτερη συχνότητα από ό,τι θα αναμενόταν από την ανταπόκριση ενός κανονικού πληθυσμού.

Ενδεικτικά παραδείγματα επιβλαβών ουσιών: Νταζινόν, παπαβερίνη, διαλυτικά χρωμάτων, προϊόντα για προστασία και επεξεργασία ξύλου, αντισκωρικά για χρώματα κ.α.

3.1.6 Διαβρωτικές

Διαβρωτικές είναι οι ουσίες και παρασκευάσματα τα οποία μπορούν να επιδράσουν καταστρεπτικά σε ζωντανούς ιστούς όταν έρθουν σε επαφή μαζί τους.

Οι διαβρωτικές ουσίες σημαίνονται με το σύμβολο 'C' και την ένδειξη κινδύνου 'διαβρωτικό'. Οι

φράσεις κινδύνου αποδίδονται σύμφωνα με τα ακόλουθα κριτήρια:

R 35: Προκαλεί σοβαρά εγκαύματα - εάν, με τοποθέτηση σε ακέραιο δέρμα ζώου, παρατηρηθεί καταστροφή σε όλο το πάχος των ιστών του δέρματος, ή αν το αποτέλεσμα αυτό μπορεί να προβλεφθεί.

R 34: Προκαλεί εγκαύματα - εάν, όταν τοποθετηθούν σε ακέραιο δέρμα ζώου, παρατηρηθεί καταστροφή σε όλο το πάχος των ιστών του δέρματος, σαν αποτέλεσμα έκθεσης μέχρι 4 ώρες, ή αν το αποτέλεσμα αυτό μπορεί να προβλεφθεί.

Ενδεικτικά παραδείγματα διαβρωτικών ουσιών: νιτρικό οξύ, τριχλωριούχο αργίλιο, υδροξείδιο του ασβεστίου, αποφρακτικά για σωληνώσεις, αφαιρετικά ακαθαρσιών, καυστική σόδα, αντισκωρικά, οξέα, μπαταρίες, θειικό οξύ κ.α.

3.1.7 Ερεθιστικές

Ερεθιστικές είναι μη διαβρωτικές ουσίες και παρασκευάσματα, τα οποία με άμεση, παρατεταμένη ή επαναλαμβανόμενη επαφή με το δέρμα ή τους βλεννογόνους μπορούν να προκαλέσουν φλεγμονές.

Οι ερεθιστικές ουσίες σημαίνονται με το σύμβολο 'Χί' και τη λέξη 'ερεθιστικό'. Οι προτάσεις κινδύνου R χρησιμοποιούνται σύμφωνα με τα ακόλουθα κριτήρια :

R 38: Ερεθίζει το δέρμα - εάν όταν τοποθετηθούν σε ακέραιο δέρμα ζώου μέχρι 4 ώρες, προκαλούν σοβαρή φλεγμονή, η οποία διατηρείται επί 24 ώρες ή περισσότερο μετά το τέλος της έκθεσης. Η φλεγμονή θεωρείται σοβαρή όταν η μέση τιμή των αποτελεσμάτων είναι 2 και άνω, είτε για σχηματισμό ερυθήματος και εσχάρας, είτε για σχηματισμό οιδήματος. Το ίδιο θα ισχύει στην περίπτωση που η δοκιμασία πραγματοποιήθηκε με τη χρησιμοποίηση τριών (3) ζώων, εάν το αποτέλεσμα που σημειώθηκε, τόσο για το σχηματισμό ερυθήματος και εσχάρας, όσο και για το σχηματισμό οιδήματος σε δύο (2) ή περισσότερα ζώα, ισοδυναμεί με την τιμή 2 και άνω.

R 36: Ερεθίζει τα μάτια - εάν, όταν χορηγηθούν στον οφθαλμό του ζώου δημιουργούνται σημαντικές οφθαλμικές βλάβες οι οποίες διατηρούνται επί 24 ώρες ή περισσότερο μετά την ενστάλαξη της προς δοκιμή ουσίας. Σημαντικές είναι οι οφθαλμικές βλάβες που έχουν τις εξής διαβαθμίσεις: (α) Θολερότητα του κερατοειδούς χιτώνα με τιμή από 2 ως 3 μη συμπεριλαμβανομένου. (β) Βλάβη της ίριδας με τιμή από 1 έως και 1,5 . (γ) Κοκκίνισμα του επιπεφυκότος με τιμή ίση ή μεγαλύτερη του 1,5, οίδημα του επιπεφυκότος (chemosis) με τιμή από 2 και άνω. Το ίδιο θα ισχύει στην περίπτωση που η δοκιμασία συμπληρώθηκε με τη χρησιμοποίηση τριών (3) ζώων, εάν οι βλάβες σε δύο (2) ή περισσότερα ζώα έχουν μία από τις ανωτέρω τιμές, εκτός από τη βλάβη της ίριδος, όπου η τιμή πρέπει να είναι ίση ή μεγαλύτερη του 1, αλλά μικρότερη του 2 και για κοκκίνισμα του επιπεφυκότος η τιμή πρέπει να είναι ίση με 3.

R 41 : Κίνδυνος σοβαρής βλάβης των ματιών - εάν, όταν χορηγηθούν στο μάτι του ζώου, προκαλούνται σοβαρές οφθαλμικές βλάβες οι οποίες διατηρούνται επί 24 ώρες ή και περισσότερο μετά την ενστάλαξη της προς δοκιμή ουσίας. Οι οφθαλμικές βλάβες είναι σοβαρές εάν τα μέσα αποτελέσματα αντιστοιχούν με τις τιμές: (α) θολερότητα του κερατοειδούς χιτώνα από 3 και άνω, (β) βλάβη της ίριδας με τιμή άνω των 1,5. Το ίδιο θα ισχύει στην περίπτωση που η δοκιμασία συμπληρώθηκε με τη χρησιμοποίηση 3 ζώων, εάν οι βλάβες αυτές σε 2 ή περισσότερα ζώα ισοδυναμούν με κάποια από τις τιμές : (α) θολερότητα του κερατοειδούς χιτώνα από 3 και άνω και (β) βλάβη της ίριδας με τιμή 2. Η χρήση του R 34 ή του R 35 αποκλείει τη χρήση του R 41.

R 43 : Μπορεί να προκαλέσει ευαισθητοποίηση σε επαφή με το δέρμα - εάν πρακτικές εμπειρίες δείχνουν ότι οι ουσίες και τα παρασκευάσματα είναι δυνατόν να προκαλέσουν αντίδραση ευαισθητοποίησης σε σημαντικό αριθμό ατόμων κατόπιν επαφής με το δέρμα ή βάσει θετικής αντίδρασης σε πειραματόζωα. Στην περίπτωση βοηθητικών μεθόδων δοκιμασίας ευαισθητοποίησης του δέρματος με ανταπόκριση στο

30 % των ζώων, θεωρείται θετική. Για κάθε άλλη μέθοδο δοκιμασίας, ανταπόκριση στο 15% τουλάχιστον θεωρείται θετική.

R 37 : Ερεθίζει το αναπνευστικό σύστημα - ουσίες και παρασκευάσματα που μπορούν να προκαλέσουν σοβαρό ερεθισμό στο αναπνευστικό σύστημα με βάση κανονικά πρακτικές παρατηρήσεις.

Ενδεικτικά παραδείγματα ερεθιστικών ουσιών: Διαιθανολαμίνη, θειούχο ασβέστιο, χλωρίνη, τερεβινθέλαιο, ρητίνη από πολυεστέρα κ.α.

3.1.8 Καρκινογόνες

Καρκινογόνες είναι ουσίες και παρασκευάσματα τα οποία, εισπνεόμενα, καταπνόμενα ή απορροφούμενα μέσω του δέρματος, μπορούν να προκαλέσουν καρκίνο ή να αυξήσουν τις πιθανότητες δημιουργίας τους.

Έχοντας υπόψη τις σημερινές γνώσεις και προς εξυπηρέτηση των σκοπών της ταξινόμησης και της επισήμανσης, οι ουσίες αυτές διαίρούνται σε τρεις κατηγορίες :

Κατηγορία 1: Στην κατηγορία 1 ανήκουν ουσίες γνωστές ως καρκινογόνες για τον άνθρωπο. Υπάρχουν αρκετές αποδείξεις για τη διαπίστωση αιτιώδους σχέσης μεταξύ της έκθεσης του ανθρώπου στην ουσία και της ανάπτυξης του καρκίνου.

Κατηγορία 2: Στην κατηγορία 2 ανήκουν ουσίες που θα μπορούσαν να θεωρηθούν καρκινογόνες για τον άνθρωπο. Υπάρχουν αρκετές αποδείξεις που παρέχουν ισχυρή υποψία ότι η έκθεση του ανθρώπου στην ουσία μπορεί να καταλήξει στην ανάπτυξη καρκίνου, γενικά με βάση τα παρακάτω :

- κατάλληλες μακροχρόνιες μελέτες πάνω σε ζώα,
- άλλα σχετικά στοιχεία.

Κατηγορία 3: Στην κατηγορία 3 ανήκουν ουσίες που προκαλούν ανησυχία στον άνθρωπο λόγω πιθανών καρκινογόνων αποτελεσμάτων αλλά για τις οποίες οι διαθέσιμες πληροφορίες δεν είναι κατάλληλες για να γίνει ικανοποιητική εκτίμηση. Υπάρχουν ορισμένες αποδείξεις από τις σχετικές μελέτες των ζώων, αλλά δεν είναι επαρκείς για να καταταγεί η ουσία στην κατηγορία 1 ή 2.

Χρησιμοποιούνται οι ακόλουθες φράσεις κινδύνου R :

- Σε ουσίες των κατηγοριών 1 και 2: **R 45 : Μπορεί να προκαλέσει καρκίνο**
- Σε ουσίες της κατηγορίας 3: **R 40 : Πιθανοί κίνδυνοι μόνιμων επιδράσεων**

Επίσης χρησιμοποιούνται οι ακόλουθες ταξινομήσεις :

- Σε ουσίες των κατηγοριών 1 και 2: Τουλάχιστον **‘Τοξικό’**
- Σε ουσίες της κατηγορίας 3 : **‘Επιβλαβές’**

Ενδεικτικά παραδείγματα καρκινογόνων ουσιών: ατμοί ασφάλτου, βενζόλιο.

3.1.9 Μεταλλαξογόνες

Μεταλλαξογόνες είναι ουσίες και παρασκευάσματα τα οποία, εισπνεόμενα, καταπνόμενα ή απορροφούμενα μέσω του δέρματος, μπορούν να προκαλέσουν κληρονομικά γενετικά ελαττώματα ή να αυξήσουν τη συχνότητα τους.

Οι μεταλλαξογόνες ουσίες δρουν άμεσα στο γενετικό υλικό. Για την προστασία των εργαζομένων είναι απαραίτητες οι ιατρικές εξετάσεις για χρωμοσωμικές ατυπίες, χρωματιδιακές ανταλλαγές ή/και παρουσία μικροπυρήνων (γενετικές βλάβες στο DNA των κυττάρων) στο αίμα των εργαζομένων. Πολλά προϊόντα και πρώτες ύλες με μεταλλαξογόνο δράση έχουν ήδη απαγορευτεί ενώ απαιτούνται αυστηρά μέτρα για τη χρήση τους και μελλοντική αντικατάσταση των υπόλοιπων. Για εξαιρετικά χαμηλές ποσότητες και για στερεές ουσίες οι εκθέσεις δεν παρουσιάζουν κίνδυνο.

Έχοντας υπόψη τις σημερινές γνώσεις και προς εξυπηρέτηση των σκοπών της ταξινόμησης και της επισήμανσης, οι ουσίες αυτές διαιρούνται σε τρεις κατηγορίες :

Κατηγορία 1: Στην κατηγορία 1 περιλαμβάνονται ουσίες που είναι γνωστές ως μεταλλαξογόνες για τον άνθρωπο. Υπάρχουν αρκετές αποδείξεις για να διαπιστωθεί η αιτιώδης σχέση μεταξύ της έκθεσης του ανθρώπου στην ουσία και της κληρονομικής γενετικής βλάβης.

Κατηγορία 2: Στην κατηγορία 2, περιλαμβάνονται ουσίες που θα πρέπει να θεωρηθούν μεταλλαξογόνες για τον άνθρωπο. Υπάρχουν αρκετές αποδείξεις που παρέχουν ισχυρή υποψία ότι η έκθεση του ανθρώπου στην ουσία μπορεί να καταλήξει στην ανάπτυξη κληρονομικής γενετικής βλάβης, γενικά με βάση τα παρακάτω :

- κατάλληλες μελέτες πάνω σε ζώα,
- άλλα σχετικά στοιχεία.

Κατηγορία 3: Στην κατηγορία 3 ανήκουν ουσίες που προκαλούν ανησυχία στον άνθρωπο λόγω των πιθανών μεταλλαξογόνων αποτελεσμάτων αλλά για τις οποίες οι διαθέσιμες πληροφορίες δεν αποδεικνύουν ικανοποιητικά κληρονομική γενετική βλάβη. Υπάρχουν αποδείξεις από κατάλληλες μελέτες της μεταλλαξογένεσης, αλλά είναι ανεπαρκείς για να κατατάξουν την ουσία στην κατηγορία 2.

Χρησιμοποιούνται οι ακόλουθες ειδικές φράσεις κινδύνου :

- Για ουσίες των κατηγοριών 1 και 2: **R 46: Μπορεί να προκαλέσει κληρονομική γενετική βλάβη.**
- Για ουσίες της κατηγορίας 3: **R 40 : Πιθανοί κίνδυνοι μονίμων επιδράσεων**

Επίσης, χρησιμοποιούνται οι ακόλουθες ταξινομήσεις και τα ανάλογα σύμβολα :

- Ουσίες της κατηγορίας 1 (τουλάχιστον): **‘Τοξικό’**
- Ουσίες των κατηγοριών 2 και 3 : **‘Επιβλαβές’**

Ενδεικτικά παραδείγματα μεταλλαξογόνων ουσιών: Υλικά που εκλύουν ιονίζουσες ακτινοβολίες.

3.1.10 Τερατογόνες

Τερατογόνες είναι ουσίες και παρασκευάσματα τα οποία, εισπνεόμενα, καταπινόμενα ή απορροφούμενα μέσω του δέρματος, μπορούν να προκαλέσουν τερατογένεση.

Αφορά ιδιαίτερα τις εργαζόμενες γυναίκες. Η αξιολόγηση του κινδύνου για εξαιρετικά χαμηλές συγκεντρώσεις είναι δύσκολο να γίνει. Η αντικατάστασή τους με άλλες ουσίες είναι επιτακτική. Όπου αυτή δεν είναι δυνατή, ενδείκνυται η απομόνωση των διεργασιών της παραγωγής.

Comment:

Με τις σημερινές γνώσεις και για εξυπηρέτηση των σκοπών της ταξινόμησης και της επισήμανσης, οι ουσίες αυτές διαιρούνται σε δύο κατηγορίες :

Κατηγορία 1: Στην κατηγορία 1 ανήκουν ουσίες που είναι γνωστές ως τερατογόνες για τον άνθρωπο. Υπάρχουν αρκετές αποδείξεις για να διαπιστωθεί η αιτιώδης σχέση μεταξύ της έκθεσης του ανθρώπου στην ουσία και των επακόλουθων μη κληρονομικών εκ γενετής ανωμαλιών των απογόνων.

Κατηγορία 2: Στην κατηγορία 2 ανήκουν ουσίες για τις οποίες υπάρχουν αρκετές αποδείξεις που παρέχουν ισχυρή υποψία ότι η έκθεση του ανθρώπου στην ουσία μπορεί να προκαλέσει μη κληρονομικές εκ γενετής ανωμαλίες στους απογόνους, γενικά με βάση τα παρακάτω :

- κατάλληλες μελέτες πάνω σε ζώα,
- άλλα σχετικά στοιχεία.

Χρησιμοποιούνται οι ακόλουθες ταξινομήσεις :

- Ουσίες της κατηγορία 1 (τουλάχιστον) : ‘**Τοξικό**’
- Ουσίες της κατηγορίας 2 : ‘**Επιβλαβές**’

Χρησιμοποιείται η ακόλουθη ειδική φράση κινδύνου :

R 47 : Μπορεί να προκαλέσει ανωμαλίες στα νεογνά

Ενδεικτικά παραδείγματα τερατογόνων ουσιών: Υλικά που εκλύουν ιονίζουσες ακτινοβολίες (ραδιενεργά υλικά).

3.1.11 Επικίνδυνες για το περιβάλλον

Επικίνδυνες για το περιβάλλον θεωρούνται οι ουσίες και παρασκευάσματα τα οποία αν αφεθούν ελεύθερα στο περιβάλλον μπορούν να προκαλέσουν άμεσο ή καθυστερημένο κίνδυνο για ένα ή και περισσότερους παράγοντες του περιβάλλοντος.

Ενδεικτικά παραδείγματα ουσιών επικίνδυνων για το περιβάλλον: CFCs (11 και 12 κυρίως), DDT.

3.2. Επιδράσεις στα διάφορα όργανα του ανθρώπινου σώματος

Οι επιβλαβείς επιδράσεις των διαφόρων χημικών ουσιών στον ανθρώπινο οργανισμό είναι γνωστές πλέον λόγω της εξέλιξης επιστημονικών κλάδων όπως η επιδημιολογία, η τοξικολογία, η βιομηχανική υγιεινή και η ιατρική της εργασίας. Είναι γνωστό επίσης ότι η μακροχρόνια έκθεση σε χημικούς παράγοντες, στο χώρο εργασίας, οδηγεί σε επαγγελματικές ασθένειες. Στον πίνακα που ακολουθεί⁶, παρουσιάζονται ενδεικτικά κάποιες χημικές ουσίες και οι βλάβες που προκαλούν σε όργανα του ανθρώπινου σώματος.

Πίνακας 3.2-1

Μέρη του ανθρώπινου σώματος που βλάπτονται από χημικές ουσίες

Μέρος σώματος	Χημική ουσία
---------------	--------------

⁶ Πηγή : Βαλαβανίδης, Αθανάσιος (1995) : *ΧΗΜΙΚΟΙ ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ ΣΤΟ ΕΡΓΑΣΙΑΚΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ - ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ ΥΓΕΙΑΣ ΚΑΙ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ ΤΩΝ ΕΡΓΑΖΟΜΕΝΩΝ*, ΕΚΔ. Σύγχρονα Θέματα, Αθήνα

Εγκέφαλος	Οργανικός μόλυβδος, Μονοξειδίο άνθρακα, Υδράργυρος, Μεθυλοϋδράργυρος.
Στοματική κοιλότητα κλπ., ρινική κοιλότητα	Κάδμιο, Χρώμιο, Αρσενικό, Νικέλιο, Φθοριούχο σελήνιο, Σκόνη ξύλου, διάφορα λάδια.
Θυροειδής αδένας	Κοβάλτιο, Ιώδιο.
Πνεύμονες, αναπνευστικό σύστημα (τραχεία, βρόγχοι, μεσοθήλιο κλπ.)	Οξειδία θείου, Αμμωνία, Όζον, Κάδμιο, Μαγγάνιο, Βηρύλλιο, Ψευδάργυρος, Κοβάλτιο, Αμιάντος, Οξειδία αζώτου, Υδρόθειο.
Καρδιά	Μονοξειδίο άνθρακα.
Ήπαρ	Σελήνιο, Χλωριωμένοι υδρογονάνθρακες, Βινυλοχλωρίδιο.
Νεφρά	Υδράργυρος, Κάδμιο.
Έντερα, κοιλιά	Ψευδάργυρος, Μόλυβδος, Αρσενικό, Βανάδιο.
Δέρμα	Αρσενικό, Βηρύλλιο, Χρώμιο.
Αρτηρίες	Κάδμιο.
Λιπαρά μέρη του σώματος	Χλωριωμένοι υδρογονάνθρακες.
Οστά	Κάδμιο, Μόλυβδος, Στρόντιο-90

3.3. Αλλεργίες (και άλλες επιδράσεις στο ανοσοποιητικό σύστημα)

Μια ακόμα κατηγορία προβλημάτων υγείας και υγιεινής που μπορούν να οφείλονται ή να υποβοηθούνται από κατηγορίες επικίνδυνων χημικών ουσιών και παρασκευασμάτων (π.χ. ερεθιστικές, ευαισθητοποιητικές κλπ.) είναι το αλλεργικό άσθμα, η εξωγενής αλλεργική αλβεολίτιδα, η αλλεργική ρινοεπιπεφυκίτιδα, ο πυρετός υγραντού (συμπτώματα γρίπης, συνήθως μεταξύ ατόμων που εκτέθηκαν σε συστήματα ύγρανσης χώρων, μολυσμένα με μικροβιακή ανάπτυξη, humidifier fever), γνωστά ομαδοποιημένες ως αλλεργίες.

Η ακριβής συσχέτιση αιτίας - αποτελέσματος για την πρόκληση αυτής της κατηγορίας παθήσεων δεν είναι πάντα εύκολη, αλλά υπάρχουν σοβαρές ενδείξεις ότι πολλά από τα αλλεργικά συμπτώματα οφείλονται σε ακάρεα των σπιτιών, σε γάτες, σκύλους και άλλα κατοικίδια ζώα, μούχλες που απαιτούν αυξημένη υγρασία και μολυσμένους υγραντές πολυόροφων γραφείων και βιομηχανικών εγκαταστάσεων από μικροοργανισμούς και βακτήρια. Οι περισσότερες αποδείξεις προέρχονται από αριθμό συγκεκριμένων περιπτώσεων και μικρής κλίμακας επιδημίες σε εργασιακούς χώρους. Υπάρχουν επίσης παραδείγματα περιπτώσεων όπου αποδείχτηκε η συσχέτιση αυξημένων ποσοστών συμπτωμάτων αλλεργικού άσθματος με αυξημένη συγκέντρωση σκονών και μολυσμένων επιφανειών σε εσωτερικούς χώρους.

4. ΜΕΤΡΑ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ

4.1. Τρόποι εισόδου

Για να προστατευτεί ο εργαζόμενος από τις επικίνδυνες χημικές ουσίες απαιτείται η γνώση των μηχανισμών με τους οποίους εισέρχονται στον ανθρώπινο οργανισμό.

Οι κυριότεροι τρόποι εισόδου είναι :

(α) με την εισπνοή του αέρα του εργασιακού περιβάλλοντος,

(β) κατά την κατάποση σωματιδίων, σταγονιδίων και μεγάλου διαμέτρου σκόνης που αιωρείται στον εργασιακό χώρο, και

(γ) με απορρόφηση των χημικών ουσιών μέσα από το δέρμα (τυχαία επαφή ή συχνή χρήση χημικών ουσιών που έρχονται σε επαφή με διάφορα μέρη του σώματος του εργαζομένου).

Δευτερεύοντες τρόποι εισόδου των χημικών ουσιών είναι περιπτώσεις ατυχημάτων ή η καταστρατήγηση κανόνων της παραγωγικής διαδικασίας, σύνηθες φαινόμενο σε μικρές βιοτεχνίες και από ελεύθερους επαγγελματίες.

Ο πιο εύκολος τρόπος εισόδου επικίνδυνων χημικών ουσιών είναι η εισπνοή ατμών, αερίων και αιωρούμενων σωματιδίων μικρής διαμέτρου λόγω των ανατομικών χαρακτηριστικών του αναπνευστικού συστήματος. Η επιφάνεια του δέρματος είναι περίπου $1,5-2 \text{ m}^2$ ενώ οι πνεύμονες με τις πνευμονικές κυψελίδες έχουν επιφάνεια $50-100 \text{ m}^2$, γεγονός που ευνοεί την είσοδο ουσιών στον οργανισμό από την οδό αυτή.

Οι κυριότερες κατηγορίες που εισέρχονται στον οργανισμό από τα αναπνευστικά όργανα είναι οι πτητικές ουσίες, ατμοί και μικροσταγονίδια που αιωρούνται στον αέρα, μικρής διαμέτρου σωματίδια ανόργανων χημικών ενώσεων αλλά και των τοξικών αερίων (οξείδια αζώτου, διοξείδιο του θείου, μονοξείδιο του άνθρακα κλπ.) που θεωρούνται υπεύθυνα για μεγάλο ποσοστό επαγγελματικών ασθενειών των πνευμόνων.

Δευτερεύουσας σημασίας αλλά όχι αμελητέα είναι η είσοδος χημικών ουσιών μέσω της κατάποσης. Οι χημικές ουσίες που εισέρχονται με αυτό τον τρόπο είναι σε μορφή σταγονιδίων, σωματιδίων, ινών κλπ. Σημαντικό μέρος αυτών των ουσιών απορροφούνται από το πεπτικό σύστημα ή αποβάλλονται με τα ούρα ή τα κόπρανα.

Ένας άλλος τρόπος εισαγωγής επικίνδυνων ουσιών στον ανθρώπινο οργανισμό είναι με την επαφή των χημικών ουσιών με το δέρμα. Η ζημία επέρχεται είτε με τη μορφή της πρόκλησης επαγγελματικής δερματοπάθειας από χημικές ουσίες, είτε από βλάβες σε άλλα όργανα του σώματος ή τη δημιουργία κακοηθών νεοπλασμάτων από ουσίες που διαπερνούν το δέρμα όπως ορισμένοι χλωριωμένοι υδρογονάνθρακες και άλλες κυρίως λιποδιαλυτές ενώσεις. Εδώ εντάσσεται και η έκθεση των ματιών σε χημικούς παράγοντες, όπου εξαιτίας της αυξημένης ευαισθησίας μπορούν να προκληθούν σοβαρές (συχνά ανεπανόρθωτες) βλάβες.

4.2. Διακίνηση επικίνδυνων ουσιών

Γενικά, θεωρείται κανόνας για τη διακίνηση και χρησιμοποίηση των χημικών ουσιών, ότι κάθε άγνωστη ουσία είναι επικίνδυνη και πρέπει να χρησιμοποιείται σα να είναι τοξική, μέχρις ότου υπάρξουν αξιόπιστα τοξικολογικά δεδομένα. Κάθε εταιρία θα πρέπει να διαθέτει γραπτές οδηγίες σχετικά με τον τρόπο μεταφοράς και αποθήκευσης των χημικών προϊόντων καθώς και με τον τρόπο διάθεσης των χημικών αποβλήτων.

Για την ασφαλή χρησιμοποίηση των χημικών ουσιών είναι απαραίτητη η λήψη μέτρων προστασίας. Κατ' αρχήν για προληπτικούς λόγους, θα πρέπει να αποφεύγεται (όπου είναι δυνατόν) η χρήση των πολύ επικίνδυνων ουσιών. Αν αυτό δεν είναι εφικτό, πρέπει να ενθαρρύνεται η διερεύνηση τρόπου αντικατάστασης της επικίνδυνης ουσίας από μία λιγότερο επικίνδυνη. Σε περιπτώσεις που ο προσδιορισμός αυτός είναι δύσκολος, τότε εξετάζεται εναλλακτική διαδικασία παραγωγής που να μην απαιτεί τη χρήση της εν λόγω ουσίας. Μ' αυτό το σκεπτικό, οι νεότερες προδιαγραφές της κατασκευής προϊόντων όπως οι χρωστικές ουσίες, τα βερνίκια και οι συγκολλητικές ουσίες (κόλλες), βασίζονται στη χρήση ύδατος αντί διαλυτών. Κατά αναλογία, αντί να χρησιμοποιούνται κονιορτοποιημένες ουσίες που δημιουργούν επικίνδυνες σκόνες, οι ίδιες ουσίες παρασκευάζονται σε μορφή σβώλων.

Το πρόβλημα του καθορισμού τεχνικών και μεθόδων για τη διακίνηση των διαφόρων επικίνδυνων ουσιών περιλαμβάνει τη σήμανση (4.3) και τα παρακάτω στάδια : (α) Παραγγελία χημικών ουσιών, (β) Μεταφορά και χρησιμοποίηση χημικών ουσιών και (γ) Συλλογή, επεξεργασία, απόρριψη και αποθήκευση χημικών ουσιών. Η συλλογή, επεξεργασία και απόρριψη χημικών ουσιών δεν είναι επί του παρόντος.

(α) Παραγγελία χημικών ουσιών : Για την παραγγελία επικίνδυνων ουσιών, απαιτείται και η κατάλληλη οργάνωση των παραδόσεων ώστε να διατηρούνται στους χώρους παραγωγής οι απολύτως απαραίτητες ποσότητες. Μ' αυτό τον τρόπο περιορίζονται οι κίνδυνοι από εκρήξεις, διαβρώσεις, παλαιώσεις και άλλα ανεπιθύμητα αποτελέσματα. Πριν από κάθε παραγγελία, ο ειδικός πρέπει να κάνει μια γραπτή (έστω και πρόχειρη) αξιολόγηση της επικινδυνότητας των προς αγορά ουσιών και παρασκευασμάτων.

(β) Μεταφορά και χρήση: Η μεταφορά των συσκευασιών πρέπει να γίνεται με προσοχή και να αποφεύγονται οι κρούσεις, οι συμπίεσεις και οι διαρροές.

Όσον αφορά στην ασφαλή χρήση επικίνδυνων ουσιών, η σωστή και πλήρης γνώση των ιδιοτήτων των χημικών ουσιών (βλέπε Κεφάλαιο 3) αποτελεί το πρώτο βήμα. Είναι ανάγκη να ακολουθείται το στάδιο της παρακολούθησης και επισήμανσης των χημικών ουσιών, που συνοδεύεται από μια σειρά μέτρων προστασίας και τρόπους ελέγχου της αποτελεσματικότητας τους. Υπάρχουν παραδείγματα χημικών ουσιών που συχνά χρησιμοποιούνται στις μικρο - μεσαίες επιχειρήσεις, χωρίς να είναι επαρκώς γνωστές στο προσωπικό χειρισμού οι βλαβερές συνέπειες τους. Όλοι π.χ. γνωρίζουν ότι το υδροκυάνιο είναι ισχυρό δηλητήριο (θανατηφόρα συγκέντρωση 3000 ppm), αλλά λίγοι ξέρουν ότι το υδρόθειο είναι ακόμα ισχυρότερο (θανατηφόρα συγκέντρωση 930 ppm).

Η διαρροή χημικών ουσιών, από απροσεξία, στους χώρους που χρησιμοποιούνται, συνιστά σημαντικό κίνδυνο ατυχήματος. Για να αντιμετωπισθεί ένα περιστατικό διαρροής θα πρέπει να χρησιμοποιηθούν τα κατάλληλα μέσα τα οποία θα πρέπει να είναι προσιτά και ευκολόχρηστα και να έχουν σαφείς και σύντομες οδηγίες χρήσης.

Η αντιμετώπιση μιας διαρροής επιτυγχάνεται με :

- Αμεσο και γρήγορο καθαρισμό της χημικής ουσίας που έχει διαχυθεί, χρησιμοποιώντας κατάλληλα μέτρα ατομικής προστασίας (μάσκες, γάντια κλπ.) και υλικά συλλογής.

- Απόρριψη του υλικού συλλογής που περιέχει την ουσία με τέτοιο τρόπο, ώστε να μην επιβαρυνθεί το περιβάλλον.

4.2.1 Χρήση εκρηκτικών χημικών ουσιών - Ειδικά μέτρα

Ιδιαίτερη προσοχή απαιτείται κατά τη χρήση εκρηκτικών ουσιών. Τα ιδιαίτερα μέτρα ασφαλείας αφορούν στις φάσεις της γόμωσης - επιγόμεωσης και της πυροδότησης.

A. Κατά τη γόμωση - επιγόμεωση ισχύουν τα ακόλουθα :

- Ο υπεύθυνος γομωτής - πυροδότης πρέπει να ελέγχει την ποιότητα και την κατάσταση των εκρηκτικών και των μέσων έναυσης και πυροδότησης, πριν τη χρήση τους.
- Κατά τη γόμωση πρέπει να παρευρίσκονται μόνον ο γομωτής - πυροδότης και ο βοηθός του.
- Κατά τη χρήση εκρηκτικών απαγορεύεται κάθε σιδερένιο εργαλείο.
- Η προσαρμογή των καψυλλίων στη θρυαλίδα ασφαλείας πρέπει να γίνεται μόνο με ειδική πένσα.
- Η προσαρμογή των καψυλλίων στην εκρηκτική θρυαλίδα πρέπει να γίνεται μόνο με συγκολλητική ταινία.
- Ο σπλισμός (αρμάτωμα) των φυσιγγίων πρέπει να γίνεται με την ειδική ξύλινη ή ορειχάλκινη βελόνα.
- Απαγορεύεται η αφαίρεση εκρηκτικής ύλης ή η απομάκρυνση επιγόμεωσης με πεπιεσμένο αέρα.

B. Κατά την πυροδότηση των εκρηκτικών υλών, ισχύουν τα ακόλουθα μέτρα :

B1. Προτού γίνει η πυροδότηση, πρέπει να εξασφαλιστεί ότι :

- Έχουν ειδοποιηθεί όλοι οι εργαζόμενοι που βρίσκονται σε ακτίνα κινδύνου,
- Έχουν εξασφαλιστεί οι δίοδοι για την απομάκρυνση των πυροδοτών,
- Όλες οι προσβάσεις στην περιοχή της έκρηξης φυλάσσονται με φρουρούς,
- Έχει δοθεί το κατάλληλο ειδικό σήμα.

B2. Τα γομωμένα διατρήματα πρέπει να πυροδοτούνται αμέσως.

B3. Στην περίπτωση της ηλεκτρικής πυροδότησης ισχύουν επιπλέον τα ακόλουθα :

- Μετά το τέλος της γόμωσης, πρέπει να γίνει έλεγχος του κυκλώματος με ειδικό ωμόμετρο.
- Όλα τα μηχανήματα εκτός από τα αυτοκινούμενα, πρέπει να γειώνονται με αγωγό αντίστασης μικρότερης από 1Ω.

Γ. Μετά την πυροδότηση, τα μέτρα ασφαλείας αφορούν στην ασφαλή προσέγγιση της περιοχής της έκρηξης. Έτσι :

- Απαγορεύεται η προσέγγιση στην περιοχή της έκρηξης πριν την πάροδο ορισμένου χρόνου.
- Για υπόγεια έργα, είναι απαραίτητη η χρήση τεχνητού αερισμού για την αραίωση των τοξικών αερίων και, αν είναι εφικτό, ο καταιονισμός με νερό.
- Ο αδειούχος γομωτής - πυροδότης μετά την πυροδότηση ελέγχει το μέτωπο.

Οι ειδικές προδιαγραφές και τα σημεία προσοχής όσον αφορά στην αποθήκευση εκρηκτικών ουσιών αναφέρονται στο παρακάτω κεφάλαιο.

4.2.2 Χρήση και αποθήκευση Εύφλεκτων Χημικών Ουσιών - Ειδικά μέτρα

Οι ειδικές προδιαγραφές που αφορούν στη χρήση και αποθήκευση εύφλεκτων ουσιών είναι οι παρακάτω :

- Όλα τα δοχεία πρέπει να κλείνουν αεροστεγώς. Τα καπάκια πρέπει να αντικαθίστανται από καινούργια μετά τη διανομή. Όλα τα υγρά θα πρέπει να τοποθετούνται σε ειδικές διατάξεις που εξασφαλίζουν τη συγκράτηση διαρροών (drip trays).
- Τα δοχεία θα πρέπει να φυλάσσονται σε καλά αεριζόμενο χώρο με εγκαταστάσεις πυρασφάλειας.
- Οι συσκευές πυρόσβεσης πρέπει να τοποθετούνται σε κατάλληλες θέσεις ώστε να είναι προσιτές σε περίπτωση κινδύνου και το προσωπικό να είναι εξοικειωμένο με τη χρήση τους.
- Τα εύφλεκτα υγρά θα πρέπει να μεταφέρονται σε κλειστά μεταλλικά δοχεία (μερικές φορές χρησιμοποιούνται και κάποιες ειδικές κατηγορίες πυρίμαχων πλαστικών).

4.2.3 Χρήση τοξικών και άλλων επικίνδυνων χημικών ουσιών - Ειδικά μέτρα

Όσον αφορά στις γενικές προφυλάξεις από τοξικές αλλά και άλλες κατηγορίες ουσιών (επιβλαβείς, διαβρωτικές, ερεθιστικές, ευαισθητοποιητικές), αναφέρονται επιγραμματικά τα παρακάτω επιτακτικά μέτρα :

- Το προσωπικό πρέπει να χρησιμοποιεί τα απαραίτητα Μ.Α.Π.
- Πρέπει να είναι γνωστές και διαθέσιμες οι πρώτες βοήθειες σε περίπτωση έκτακτου περιστατικού, όπως και τα τυχόν αναγκαία αντιδοτα.
- Χημικές ουσίες και παρασκευάσματα που εκπέμπουν αέρια πρέπει να αποθηκεύονται σε ειδικά αεροστεγή δοχεία.
- Για την αποθήκευση των χημικών αυτών ουσιών πρέπει να χρησιμοποιούνται κλειστά και κατάλληλα σημασμένα δοχεία.

4.2.4 Χρήση καρκινογόνων χημικών ουσιών - Ειδικά μέτρα

Για την προστασία των εργαζομένων από καρκινογόνες ουσίες υπάρχουν αρκετές και συγκεκριμένες ενέργειες (νομοθεσία για αμίαντο, βενζόλιο, βινυλοχλωρίδιο, απαγορεύσεις για βενζιδίνη, 2 - αμινοδιφαινύλιο κλπ., η Οδηγία 90/394/ΕΟΚ για καρκινογόνες ουσίες). Η αντικατάσταση των καρκινογόνων πρώτων υλών είναι επιθυμητή, αλλά δεν είναι εφικτή σε όλες τις περιπτώσεις. Οι εκθέσεις σε αυτές τις ουσίες μειώνονται αισθητά με τη χρήση τους σε κλειστά κυκλώματα από τα οποία αποκλείονται οι διαρροές στο περιβάλλον, αλλαγές στις παραγωγικές διαδικασίες και ατομικά μέτρα προστασίας. Επίσης, ο γενικός και τοπικός εξαερισμός μειώνει σημαντικά τις συγκεντρώσεις. Η ανάπτυξη επαγγελματικών καρκίνων μπορεί να προληφθεί με συνεχή μέτρηση της ραδιενέργειας, απαγόρευση του καπνίσματος και αλλαγές στη διατροφή, ενώ οι εργαζόμενοι πρέπει να φέρουν ατομικούς παθητικούς δειγματολήπτες και να υπόκεινται σε τακτικές ιατρικές εξετάσεις και αναλύσεις αίματος.

(γ) **Αποθήκευση:** Οι βασικές αρχές ασφάλειας όσον αφορά στην αποθήκευση επικίνδυνων χημικών ουσιών είναι οι ακόλουθες και πρέπει να τηρούνται με περίσσεια σχολαστικότητα.

- Στην είσοδο της αποθήκης πρέπει να υπάρχει η απαραίτητη προειδοποιητική σήμανση (Βλέπε παράρτημα Α).
- Η αποθήκη για τη φύλαξη των χημικών ουσιών πρέπει να έχει επιλεγεί, έτσι ώστε να είναι απομακρυσμένη από τα υπόλοιπα κτίρια που στεγάζουν τους εργαζόμενους.
- Η αποθήκη δεν πρέπει να δέχεται άμεσο ηλιακό φως ή να έχει πηγές θέρμανσης (π.χ. σωλήνες κεντρικής θέρμανσης, θερμικά σώματα).
- Ο αέρας της αποθήκης πρέπει να ανανεώνεται μηχανικά (π.χ. με εξαεριστήρες), τουλάχιστον 6 φορές την ώρα.
- Η αποθήκη δεν πρέπει να έχει υψηλή υγρασία, ώστε να αποφεύγονται χημικές αντιδράσεις στις χημικές ουσίες που φυλάγονται (όπως π.χ. φιάλες με BaO σπάνε σε αποθήκη με υγρασία, εξαιτίας της μετατροπής σε Ba(OH)₂).

- Οι χημικές ουσίες αποθηκεύονται σύμφωνα με τις γενικές κατηγορίες, όπως φωτοευαίσθητα, οξειδωτικά, εύφλεκτα, ενεργά μέταλλα και αναγωγικά οξέα, οξειδωτικά οξέα, στερεές βάσεις κλπ.
- Οξειδωτικές ενώσεις και οξειδωτικά οξέα πρέπει να φυλάσσονται σε μεταλλικά ράφια ή πλαστικούς δίσκους και όχι σε ξύλινες επιφάνειες.
- Εύφλεκτες ουσίες πρέπει να φυλάγονται σε ειδικά πυράντοχα ντουλάπια, που κυκλοφορούν στο εμπόριο.
- Πτητικές εύφλεκτες ουσίες πρέπει να φυλάσσονται σε ειδικά ψυγεία (spark-free).
- Καρκινογόνες ουσίες πρέπει να αποθηκεύονται σε ξεχωριστούς και ασφαλισμένους χώρους.
- Δεν επιτρέπεται να αποθηκεύονται δοχεία χωρίς ετικέτα, ή δοχεία με χημικά απόβλητα για μεγάλα χρονικά διαστήματα.
- Στον παρακάτω πίνακα αναφέρονται οι κυριότερες περιπτώσεις ασύμβατων χημικών ουσιών, που πρέπει να λαμβάνονται σοβαρά υπόψη κατά την αποθήκευση και τη χρησιμοποίηση ουσιών των δύο στηλών, καθώς επίσης και ποίοι συνδυασμοί πρέπει να αποφεύγονται.

Πίνακας 4.2-1
 Ασυμβατότητα αποθήκευσης χημικών ουσιών

Ουσία	Ασύμβατες για κοινή χρήση και αποθήκευση ουσίες
Οξικό οξύ	Ισχυρά οξειδωτικά αντιδραστήρια : τριοξείδιο του χρωμίου, υπεροξείδια, υπερμαγγανικά, νιτρικό οξύ.
Οξικός ανυδρίτης	Ισχυρά οξειδωτικά αντιδραστήρια : τριοξείδιο του χρωμίου, υπεροξείδια, υπερμαγγανικά, νιτρικά, νιτρικό οξύ, υδροξυλικές ενώσεις μεταξύ των οποίων γλυκόλη και γλυκερίνη.
Ακετόνη	Μίγματα πυκνού νιτρικού και θειικού οξέος και ισχυρά οξειδωτικά αντιδραστήρια, μεταξύ των οποίων βρώμιο και υπεροξείδιο του υδρογόνου.
Νιτρικό αμμώνιο	Καύσιμα υλικά, εύφλεκτα υγρά, μεταλλικές σκόνες, οξέα, θείο, χλωρικά, νιτρικά, οξειδωτικά αντιδραστήρια και οργανικές ενώσεις.
Ανιλίνη	Ισχυρά οξειδωτικά αντιδραστήρια, π.χ. νιτρικό οξύ, υπεροξείδια.
Βρώμιο	Αμμωνία, αέρια πετρελαίου, ακόρεστα αέρια, τερπένια, μέταλλα, καρβίδια και ακετυλενίδια.
Χλωρικά	Οξέα, αμμωνία και αμμωνιακά άλατα, θείο, οργανικές ενώσεις, υδραζίνες, καύσιμα, σκόνες μετάλλων, εύφλεκτα υγρά και αμίνες.
Τριοξείδιο του χρωμίου	Αναγωγικές ουσίες, οξικό οξύ, εύφλεκτα υγρά, αλκοόλες, τερπένια, γλυκερίνη, ναφθαλίνιο, οξικός ανυδρίτης.
Χαλκός	Ακετυλικές ενώσεις, νιτρικό οξύ, αζίδια, υπεροξείδια
Ενυδρος υδραζίνη	Οξειδωτικά αντιδραστήρια, μεταλλικοί καταλύτες π.χ. χαλκός, Raney - νικέλιο, μαύρος λευκρόχρυσος.
Υδρογονάνθρακες (βενζόλιο, ελαφρό πετρέλαιο)	Βρώμιο, γλώριο, φθόριο, υπεροξείδια, χρωμικό οξύ.
Υδροφορικό οξύ	Αμμωνία, ισχυρά οξέα, υπερμαγγανικά.
Υπεροξείδιο του υδρογόνου	Αναγωγικές ουσίες, πολλά μέταλλα και τα άλατά τους, εύφλεκτα υγρά, καύσιμα υλικά, αμίνες, νιτροπαραφίνες.
Ιώδιο	Ακετυλένιο, αμμωνία, μέταλλα.
Υδράργυρος	Ακετυλικές ενώσεις, αμμωνία, μέταλλα, οξειδωτικά αντιδραστήρια π.χ. βρώμιο, νιτρικό οξύ.
Νιτρικό οξύ	Αναγωγικές ουσίες, οξέα, αμίνες, αλκοόλες, εύφλεκτες ουσίες, υπεροξείδια, υπερχλωρικά, υδραζίνη, γλυκερίνη, γλυκόλη.
Υπερχλωρικό οξύ	Καύσιμα υλικά, εύφλεκτα υγρά (αλκοόλες), λάδια, γράσα, οξικός ανυδρίτης, αφυδραντικά μέσα, βισμούθιο και κράματά του, γλυκόλες.
Υπερμαγγανικό κάλιο	Οξέα, αμμωνία και αμμωνιακά άλατα, θείο, οργανικές ενώσεις, υδραζίνη, σκόνες μετάλλων, εύφλεκτα υγρά, αμίνες, καύσιμα υλικά, υπεροξείδια, γλυκερίνη, γλυκόζη, βενζαλδεύδη.
Νιτρώδες νάτριο	Νιτρικό αμμώνιο, άλλα άλατα του αμμωνίου, κυανιούχα, σύμπλοκα κυανίου, φαινόλη, θειοκυανιούχα και θειοθειικά.
Υπερχλωρικό νάτριο	Διφθοριούχα, οξέα, αμίνες, υδραζίνη, αλκοόλες, εστέρες, αλδεύδες, οξικός ανυδρίτης, υδατικά διαλύματα, αργίλιο.
Θειικό οξύ	Χλωρικά, υπερμαγγανικά, υπεροξείδια, υπερχλωρικά, υδραζίνη, φθοριούχα.

4.2.3 Αποθήκευση Εκρηκτικών Ουσιών - Ειδικά μέτρα

Ιδιαίτερη προσοχή και επιμέλεια πρέπει να δίνεται στην αποθήκευση εκρηκτικών ουσιών όπου πρέπει να λαμβάνονται τα ακόλουθα μέτρα προστασίας :

- Οι εκρηκτικές ύλες και τα καψύλλια πρέπει να φυλάσσονται χωριστά.
- Η χωρητικότητα των αποθηκών των εκρηκτικών υλών και καψυλλίων, πρέπει να είναι τουλάχιστον όσο η ημερήσια κατανάλωση, ώστε καμία ποσότητα εκρηκτικών ή καψυλλίων να μη βρίσκεται ποτέ εκτός αποθηκών.
- Η διάταξη των υλικών στις αποθήκες πρέπει να γίνεται με τρόπο, ώστε να καταναλώνονται με βάση την ημερομηνία εισαγωγής.
- Στις αποθήκες αυτές, απαγορεύεται να φυλάσσονται άλλα εργαλεία ή υλικά.
- Ο περιβάλλον των αποθηκών χώρος πρέπει να διατηρείται σχολαστικά καθαρός για να αποφεύγεται ο κίνδυνος πυρκαγιάς.
- Το άνοιγμα και κλείσιμο των κιβωτίων δεν πρέπει να γίνεται ποτέ μέσα στις αποθήκες, αλλά μόνο στον προθάλαμό τους, χρησιμοποιώντας εργαλεία από υλικό που δεν προκαλεί σπινθήρες. Η απομάκρυνση των άδειων κιβωτίων πρέπει να γίνεται έγκαιρα.
- Πρέπει να υπάρχει ειδικό βιβλίο προμήθειας και κατανάλωσης εκρηκτικών υλών και μέσων έναυσης και πυροδότηση, θεωρημένο από τα αρμόδια Αστυνομικά όργανα, το οποίο και να ενημερώνεται για κάθε μεταβολή.

- Η διεύθυνση της επιχείρησης πρέπει να ορίζει αποθηκάριο ο οποίος να είναι υπεύθυνος για :
 1. Τη φύλαξη των κλειδιών των αποθηκών.
 2. Την απαγόρευση της εισόδου σε αναρμόδια άτομα.
 3. Την τήρηση του βιβλίου.
 4. Την απογραφή σε τακτά χρονικά διαστήματα των υλικών.
 5. Την ενημέρωση του ιεραρχικά ανωτέρου του για κάθε πρόβλημα.

- Πιο συγκεκριμένα για υπαίθριες αποθήκες εκρηκτικών ουσιών, ισχύουν τα ακόλουθα μέτρα ασφαλείας :
 1. Πρέπει να τηρούνται οι αποστάσεις ασφαλείας των αποθηκών από κατοικημένες περιοχές, ηλεκτρικά δίκτυα, σιδηροδρομικές γραμμές, εγκαταστάσεις έργων, μέτωπα εξόρυξης και εργοταξιακούς δρόμους, ανάλογα με τις αποθηκευμένες ποσότητες, το είδος του εκρηκτικού και την ύπαρξη ή μη αναχωμάτων, καθώς και η προβλεπόμενη ελάχιστη απόσταση μεταξύ των αποθηκών εκρηκτικών και καψυλλίων.
 2. Η ελάχιστη απόσταση από τις εισόδους των υπογείων εργασιών πρέπει να είναι 300 m.
 3. Οι τοιχοποιίες των υπαίθριων αποθηκών πρέπει να είναι από οπλισμένο σκυρόδεμα.
 4. Η στέγη πρέπει να είναι ελαφρά κατασκευή με κατάλληλη μόνωση έναντι της υγρασίας και της θερμότητας. Πρέπει να παρεμβάλλεται στρώμα άμμου, πάχους το ελάχιστο 5cm. Απαγορεύεται η κατασκευή στέγης από οπλισμένο σκυρόδεμα.
 5. Το δάπεδο πρέπει να είναι από υλικό που δεν προκαλεί σπινθήρες. Απαγορεύεται η κατασκευή δαπέδου από μέταλλο.
 6. Πρέπει να υπάρχει προθάλαμος στον οποίο δε θα γίνεται αποθήκευση.
 7. Πρέπει να υπάρχουν εξαεριστήρες για τον επαρκή αερισμό της αποθήκης.
 8. Η πόρτα πρέπει να είναι ξύλινη πάχους το ελάχιστο 5cm, ή σιδερένια με ξύλινη επένδυση και εφοδιασμένη με κλειδιά ασφαλείας. Τα μόνα ανοίγματα θα είναι η πόρτα και οι εξαεριστήρες.

9. Ο φωτισμός πρέπει να γίνεται με ηλεκτρικό ρεύμα. Οι λαμπτήρες φωτισμού πρέπει να είναι κλειστού τύπου. Η ηλεκτρική εγκατάσταση πρέπει να γίνεται με χωνευτές σωληνώσεις και ο διακόπτης πρέπει να βρίσκεται έξω από την αποθήκη ή στον προθάλαμο. Στην περίπτωση που είναι αδύνατη η παροχή ηλεκτρικού ρεύματος, ο φωτισμός πρέπει να γίνεται με ατομικές ηλεκτρικές λυχνίες ασφαλείας.
- Όσον αφορά στις υπόγειες αποθήκες εκρηκτικών υλών, ισχύουν τα ακόλουθα μέτρα ασφαλείας:
 1. Η ελάχιστη απόσταση από τα φρέατα κεντρικής μεταφοράς και αερισμού πρέπει να είναι 100m.
 2. Κάθε υπόγεια αποθήκη εκρηκτικών πρέπει να επικοινωνεί με την επιφάνεια ή με τις υπόγειες εκσκαφές με μία, τουλάχιστον στοά.
 3. Οι υπόγειες αποθήκες πρέπει να ορύσσονται σε συνεκτικά, υγιή και ξηρά πετρώματα, το εσωτερικό τους πρέπει να έχει την κατάλληλη επένδυση, ενώ σε ότι αφορά στο δάπεδο, την πόρτα, το φωτισμό και τον αερισμό, ισχύουν τα προαναφερθέντα στις υπαίθριες αποθήκες.
 4. Η αποθήκη καυλίων πρέπει να ορύσσεται σε ειδικά εγκάρσια που δεν επηρεάζονται από την υγρασία και τα επαγωγικά ρεύματα, σε απόσταση τουλάχιστον 20m από το πλησιέστερο εγκάρσιο αποθήκευσης εκρηκτικών υλών.
 5. Βοηθητικές αποθήκες κοντά στα μέτωπα εξόρυξης, για αποθήκευση το πολύ 500kg εκρηκτικών υλών και αντίστοιχες για τη φύλαξη μέχρι 200 καυλίων, μπορεί να διαρρυθμίζονται χωρίς άδεια, μόνο για τις ανάγκες μιάς βάρδιας, αφού ληφθούν τα μέτρα που προαναφέρθηκαν. Καθήκοντα αποθηκάρου, στην περίπτωση αυτή, εκτελεί ο επικεφαλής της βάρδιας.

4.3. Σήμανση επικίνδυνων ουσιών

Οι συσκευασίες των επικίνδυνων ουσιών πρέπει να είναι εφοδιασμένες με πινακίδες, ανάλογα με την κατηγορία επικινδυνότητας στην οποία ανήκουν. Οι πινακίδες αυτές (από το νόμο⁷) πρέπει να αναγράφουν τουλάχιστον τα ακόλουθα στοιχεία :

- Χαρακτηρισμό του παρασκευάσματος
- Χημική σύνθεση
- Προσδιορισμός κινδύνου
- Μέτρα πρώτων βοηθειών
- Μέτρα πυρόσβεσης
- Αντιμετώπιση τυχαίων διαρροών
- Διαχείριση και αποθήκευση
- Απαιτούμενα μέτρα προστασίας των χειριστών
- Φυσικές και χημικές ιδιότητες
- Τοξικολογικά στοιχεία
- Οικολογικά στοιχεία
- Τρόπους μεταφοράς και διάθεσης
- Για ορισμένες ουσίες, είναι επίσης απαραίτητο να αναφέρεται η ημερομηνία λήξης

⁷ Σύμφωνα με το Π.Δ. 329/83 «Ταξινόμηση, συσκευασία και επισήμανση των επικίνδυνων ουσιών σε συμμόρφωση με τις οδηγίες του συμβουλίου των ευρωπαϊκών κοινοτήτων» (Φ.Ε.Κ. 118/Α και 140/Α) (ή αλλιώς η 'Βίβλος των ουσιών' για τους ειδήμονες).

Σήμανση R και S

Η σήμανση για τον εντοπισμό της επικινδυνότητας των χημικών ουσιών βασίζεται στην αναγραφή φράσης η οποία αποδίδει τον κίνδυνο με τους διεθνείς κωδικούς R (Αγγλ. Risk) και τα ενδεικνυόμενα μέτρα ασφαλείας με τους κωδικούς S (Αγγλ. safety), οι οποίοι συνοδεύονται από την αναλυτική περιγραφή στη γλώσσα του χρήστη. Τα σύμβολα σήμανσης παρουσιάζονται στο παράρτημα Α, ενώ ο κατάλογος των φράσεων R και S στο παράρτημα Β. Ενδεικτικά αναφέρονται ορισμένοι από αυτούς :

R 45	Μπορεί να προκαλέσει καρκίνο
R 40	Πιθανοί κίνδυνοι μόνιμων επιδράσεων
R 26/27-40	Πολύ τοξικό μέσω εισπνοής (26) και σε επαφή με το δέρμα (27). Πιθανός κίνδυνος για μόνιμες επιδράσεις
S 51	Να χρησιμοποιείται μόνο σε καλά αεριζόμενο χώρο
S 52	Να μη χρησιμοποιηθεί σε ευρείες επιφάνειες σε κατοικούμενους χώρους
S 37/39	Φοράτε κατάλληλα γάντια (37) και συσκευή προστασίας ματιών/προσώπου (39).

Η ετικέτα ασφαλείας στη συσκευασία κάθε χημικής ουσίας πρέπει να είναι :

- Ευανάγνωστη
- Καλά κολλημένη στη συσκευασία
- Προστατευμένη, έτσι ώστε να μην καταστρέφεται από τη χημική ουσία (ατμούς κλπ.) που περιέχει το δοχείο.
- Όσο το δυνατό πληρέστερη, όσον αφορά τις πληροφορίες που δίνει για το περιεχόμενο.
- Πλήρης με το σήμα του είδους του κινδύνου.

4.4. Μέτρα Ατομικής Προστασίας (Μ.Α.Π.)

Η χρησιμοποίηση ατομικών μέτρων προστασίας είναι συχνά ενοχλητική για τους εργαζόμενους. Ο σχεδιασμός της παραγωγής πρέπει να γίνεται με τέτοιο τρόπο ώστε η χρήση τους να είναι κατά το δυνατόν χρονικά βραχύτερη. Είναι όμως αδύνατο να μειωθεί η ρύπανση της ατμόσφαιρας που δημιουργείται σε ορισμένες εργασίες σε τέτοιο επίπεδο ώστε να μην υπάρχει κανένας κίνδυνος για την υγεία. Γι' αυτό το λόγο σε κάποιες περιπτώσεις, θα πρέπει οπωσδήποτε να λαμβάνονται μέτρα ατομικής προστασίας.

Το σώμα θα πρέπει να προστατεύεται αν υπάρχει κίνδυνος να έρθει σε επαφή με χημικές ουσίες. Θα πρέπει πάντοτε να γίνονται προσεκτικοί έλεγχοι για να διασφαλιστεί ότι ο προστατευτικός εξοπλισμός πληρεί τις προδιαγραφές αντοχής στις χημικές ουσίες που χρησιμοποιούνται. Το ίδιο ισχύει και για την προστασία των ματιών.

Όλοι οι εργαζόμενοι θα πρέπει να ενημερώνονται προφορικά και γραπτά σχετικά με :

- το πότε θα πρέπει να χρησιμοποιείται ο ατομικός προστατευτικός εξοπλισμός,
- το πώς πρέπει να χρησιμοποιείται,
- τί είδους εξοπλισμός θα πρέπει να χρησιμοποιείται σε κάθε περίπτωση,
- τον τύπο προστασίας και τον τύπο του απαραίτητου φίλτρου που θα πρέπει να χρησιμοποιείται και
- την απαραίτητη φροντίδα για τη συντήρηση του εξοπλισμού.

Τα κυριότερα Μέσα Ατομικής Προστασίας για χημικές ουσίες (σε συγκεντρώσεις 1%) αναφέρονται στον πίνακα που ακολουθεί.

Πίνακας 4.4-1
Κυριότερα μέσα ατομικής προστασίας για χημικές ουσίες

Χημικές Ουσίες	Μέτρα Ατομικής Προστασίας				
	Ενδυμασία	Προσωπίδα	Γάντια	Υποδήματα	Γυαλιά ή ασπίδιο προστασίας
Υδραζίνη	Φόρμα αδιαπέραστη στην υδραζίνη	Μάσκα ολόκληρου προσώπου με φίλτρο K2 - P3	Ελαστικά	Μπότες	----
Αμμωνία	Στολή ανθεκτική στις βάσεις	Μάσκα ολόκληρου προσώπου με φίλτρο K	Ελαστικά	Μπότες	----
Υδροχλωρικό οξύ	Οξύμαχος στολή	Μάσκα ολόκληρου προσώπου με φίλτρο B2	Ελαστικά	Μπότες	----
Θειικό οξύ	Οξύμαχος στολή	Μάσκα ολόκληρου προσώπου με φίλτρο E-P3 ή B2-P3	Ελαστικά	Ελαστικές Μπότες	----
Υδροξείδιο του νατρίου	Στολή ανθεκτική στα αλκάλια	Μάσκα ολόκληρου προσώπου με φίλτρο B2 - P2	Ελαστικά	Ελαστικές μπότες	Γυαλιά
Τριχλωροαιθάνιο	Φόρμα μιας χρήσης ανθεκτικής στους διαλύτες	Μάσκα ολόκληρου προσώπου με φίλτρο A	Ελαστικά	Μπότες	----
Υδροξείδιο του ασβεστίου	Φόρμα μιας χρήσης ανθεκτικής στα οξέα	Μάσκα ολόκληρου προσώπου με φίλτρο P1	Ελαστικά	Μπότες	----

Άλλα σημαντικά σημεία προσοχής όσον αφορά στα Μ.Α.Π. είναι :

- Είναι καθήκον του εργοδότη, μετά από ανάλυση των κινδύνων να χορηγούν στους εργαζόμενους τα κατάλληλα Μέσα Ατομικής Προστασίας.
- Όλα τα Μ.Α.Π. πρέπει να φέρουν τη σήμανση της Ευρωπαϊκής Ένωσης 'CE'.
- Όλα τα Μ.Α.Π. πρέπει να συνοδεύονται, εντός της συσκευασίας τους, από ενημερωτικό σημείωμα του κατασκευαστή με τα αποτελέσματα δοκιμών, τα όρια χρήσης και τις οδηγίες χρήσης και συντήρησης στα ελληνικά.
- Όλες οι απαραίτητες τεχνικές βελτιώσεις θα πρέπει να γίνουν προτού καταλήξουμε στη χρησιμοποίηση ατομικού προστατευτικού εξοπλισμού.
- Θα πρέπει να υπάρχει επαρκής αριθμός ατομικών προστατευτικών εξοπλισμών
- Οι εργαζόμενοι θα πρέπει να εκπαιδευτούν ώστε να χρησιμοποιούν τον ατομικό προστατευτικό εξοπλισμό σωστά και οποτεδήποτε χρειάζεται.

- Ο ατομικός προστατευτικός εξοπλισμός θα πρέπει να διατηρείται πλήρης και καθαρός.
- Η ευθύνη για την επίβλεψη της χρήσης και συντήρησης του ατομικού προστατευτικού εξοπλισμού θα πρέπει να έχει ανατεθεί σαφώς σε κάποιον.

Δεν πρέπει να ξεχνάτε ότι :

Οι μάσκες προσώπου που δεν είναι του σωστού τύπου, που δεν εφαρμόζουν καλά στο άτομο (π.χ. λόγω γενειάδας) ή είναι φθαρμένες ή σκονισμένες, μπορεί να προκαλέσουν σοβαρές βλάβες. Ένας επιπλέον λόγος που μεγαλώνει τον κίνδυνο είναι ότι το άτομο που τις φορά πιστεύει ότι προστατεύεται και αψηφά τους κινδύνους.

4.5. Ο Δεκάλογος της ασφάλειας

1. Μάθετε να διαβάζετε και να καταλαβαίνετε την ετικέτα. Η ετικέτα είναι επίσης χρήσιμη στο γιατρό και στις πρώτες βοήθειες.
2. Αν πρόκειται για άγνωστο προϊόν ή αν κάποια ένδειξη δε σας φαίνεται αρκετά σαφής, ενημερωθείτε για να πάρετε περισσότερες πληροφορίες.
3. Προσέξτε την καλή κατάσταση της συσκευασίας. Να μην υπάρχουν διαρροές.
4. Τα αέρια, οι καπνοί και οι σκόνης να μη διασκορπίζονται αλλά να απορροφώνται στο σημείο που δημιουργούνται. Εάν χρειάζεται μάσκα, προσέξτε να φορέσετε το κατάλληλο φίλτρο.
5. Διατηρείτε τα επικίνδυνα προϊόντα στις συσκευασίες τους. Μην τα τοποθετείτε ποτέ σε μπουκάλια από ποτά γιατί δημιουργούνται συγχύσεις. Στην ετικέτα υπάρχουν χρήσιμες πληροφορίες για την αποθήκευση.
6. Τοποθετείστε τα κλειδωμένα και με τέτοιο τρόπο που να μη διατρέχουν κίνδυνο πτώσης ή θραύσης σε περίπτωση σεισμού.
7. Μην τρώτε, μην πίνετε και μην καπνίζετε όταν χρησιμοποιείτε επικίνδυνα προϊόντα.
8. Αποφύγετε επαφή με το δέρμα. Εάν είναι απαραίτητο χρησιμοποιείστε τα μέτρα ατομικής προστασίας (Μ.Α.Π.).
9. Μετά τη χρήση πλένετε καλά τα χέρια σας. Μην τρώτε με τα βρώμικα ρούχα εργασίας.
10. Περιποιηθείτε και προστατέψτε αμέσως τις πληγές, ακόμα και τις πιο μικρές και καλύτερα συμβουλευτείτε το γιατρό.

4.6. Επείγοντα περιστατικά

Επείγοντα γεγονότα ή περιστατικά είναι όλα εκείνα τα συμβάντα τα οποία μπορεί να οφείλονται είτε σε τυχαία περιστατικά, είτε σε ανθρώπινο λάθος και για τα οποία, ανεξάρτητα από τις πηγές προέλευσής τους, είναι αναγκαίο να προβλέπονται κατά περίπτωση άμεσοι και ταχείς τρόποι αντιμετώπισης, προκειμένου να αποφεύγονται ανεξέλεγκτες και ανεπιθύμητες καταστάσεις.

Το σχέδιο αντιμετώπισης ενός επείγοντος περιστατικού πρέπει να περιλαμβάνει κατά περίπτωση :

- Αναγγελία κινδύνου - Συναγερμός

- Ενημέρωση υπεύθυνων και αρμόδιων αρχών που πρέπει να επέμβουν.
- Επέμβαση - Αποκλεισμός χώρου
- Μεταφορά τραυματιών.
- Αποκατάσταση της λειτουργίας του χώρου παραγωγής.

Κάθε εργαζόμενος που βρίσκεται παρών σε ένα περιστατικό υπό εξέλιξη, οφείλει άμεσα να αναγγείλει τον κίνδυνο και να ενημερώσει, είτε χρησιμοποιώντας το τηλεπικοινωνιακό υλικό (κινητό ή ακίνητο τηλέφωνο, ασύρματο κλπ.), είτε μεταφέροντας ο ίδιος το μήνυμα.

Άμεσα πρέπει να ενημερώνεται κατ' αρχήν ο υπεύθυνος του έργου και όσοι πρέπει να επέμβουν, ανάλογα με το περιστατικό που βρίσκεται υπό εξέλιξη. Για τη διευκόλυνση των εργαζομένων και την ταχύτερή τους ενημέρωση σχετικά με τα τηλέφωνα και τις διευθύνσεις των αρμόδιων φορέων, απαραίτητο είναι να βρίσκονται σε καίρια σημεία του χώρου παραγωγής ειδικές πινακίδες.

Κατά την επέμβαση των ειδικών ομάδων (πυρασφάλειας ή νοσοκόμων) στο χώρο του απρόβλεπτου περιστατικού, θα πρέπει να αποκλείεται ο χώρος από όλους εκείνους που δεν έχουν άμεση σχέση, με ειδική σήμανση αποκλεισμού, ώστε να γίνεται πιο ταχεία αλλά και αποτελεσματική η αντιμετώπιση.

Στον πίνακα που ακολουθεί περιγράφονται εν συντομία οι άμεσες αντιδράσεις σε διαφορετικές καταστάσεις κινδύνου.

Πίνακας 4.6-1
 Άμεσες αντιδράσεις σε περιπτώσεις κινδύνου

Κατηγορία επικίνδυνων υλικών	Περιγραφή Κινδύνου	Άμεση αντίδραση - Περιορισμός των διαρροών και της επαφής με άλλο φορτίο
Εκρηκτικά	Πυρκαγιά και μικρός κίνδυνος έκρηξης και/ή μικρός κίνδυνος προώθησης	Ειδοποιήστε την πυροσβεστική. Προφυλάξτε κατά της πυρκαγιάς
	Πυρκαγιά αλλά όχι άλλος σημαντικός κίνδυνος	Προφυλάξτε κατά της πυρκαγιάς
Εκρηκτικά (ασφάλεια)	Μικρός κίνδυνος πυρκαγιάς	Προφυλάξτε κατά της πυρκαγιάς
Εύφλεκτα αέρια	Ανάφλεξη όταν υπάρχουν διαρροές	Όπως εκρηκτικά
Μη εύφλεκτα αέρια	Έκρηξη του κυλίνδρου υψηλής πίεσης	Μεταφέρετε σε άλλο χώρο τα υλικά
Κρυογενές υγρό	Δημιουργία ψύχους	Αερίστε το χώρο
Τοξικά αέρια	Έκρηξη του κυλίνδρου υψηλής πίεσης. Εισπνοή τοξικών	Μείνετε μακριά (το λιγότερο 25m).
Εύφλεκτο υγρό	Αναφλέγεται όταν υπάρχουν διαρροές	βλ. Εκρηκτικά
Εύφλεκτα στερεά	Εύφλεκτα, συντελούν στις πυρκαγιές	Μη χρησιμοποιείτε νερό κάτω από οποιαδήποτε περίπτωση
Αυτοαναφλεγόμενα	Αναφλέγονται όταν έρχονται σε επαφή με τον αέρα	Μη χρησιμοποιείτε νερό κάτω από οποιαδήποτε περίπτωση
Επικίνδυνα όταν είναι υγρά	Αναφλέγονται όταν έρχονται σε επαφή με το νερό	Μη χρησιμοποιείτε νερό κάτω από οποιαδήποτε περίπτωση
Οξειδωτικό	Προκαλεί ανάφλεξη των εύφλεκτων υλικών όταν έρθει σε επαφή μαζί τους	βλ. Εκρηκτικά
Οργανικό υπεροξειδίο	Αντιδρά αμέσως με άλλες ουσίες	Μη χρησιμοποιείτε νερό
Δηλητήριο	Επικίνδυνο αν καταποθεί, εισπνευστεί ή έρθει σε επαφή με το δέρμα	Απομονώστε το χώρο. Καλέστε κατάλληλη βοήθεια. Μην αγρίζετε
Ουσία που προκαλεί μολύνσεις	Προκαλεί ασθένειες σε ανθρώπους και ζώα	Μείνετε μακριά (τουλάχιστον 25 m)
Ραδιενεργό (άσπρο)	Κίνδυνοι από ακτινοβολία	Μείνετε μακριά (τουλάχιστον 25 m)
Ραδιενεργό (κίτρινο)	Επικίνδυνο για την υγεία	Μείνετε μακριά (τουλάχιστον 25 m)
Διαβρωτικό	Επικίνδυνο για το δέρμα και τα μέταλλα	βλ. Εκρηκτικά Αποφύγετε την επαφή με το δέρμα
Πολυμερικές χάνδρες / σταγόνες	Αναδίδονται μικρές ποσότητες εύφλεκτου αερίου	Αποφύγετε την επαφή με το δέρμα
Μαγνητισμένο υλικό	Επιρεάζει το σύστημα ναυσιπλοΐας	Αποφύγετε την επαφή με το δέρμα
Ξηρός πάγος	Προκαλεί ψύχος / ασφυξία	Αποφύγετε την επαφή με το δέρμα
Διάφορα επικίνδυνα υλικά	Κίνδυνοι που δεν καλύπτονται από άλλες κατηγορίες	Δε χρειάζεται να ενεργήσετε άμεσα

Πηγή : ΔΕΗ, 1995

Σημεία προσοχής :

- Ο σχεδιασμός της άμεσης αντιμετώπισης των επειγόντων περιστατικών με το μικρότερο δυνατό κόστος είναι ευθύνη του εργοδότη.
- Η άμεση αναγγελία και αντίδραση σε ένα επείγον γεγονός, μπορεί να σώσει ζωές.

- Απαραίτητες ενέργειες για την αντιμετώπιση επειγόντων περιστατικών είναι η άμεση αναγγελία του κινδύνου, η ενημέρωση και κλήση των αρμόδιων αρχών, ο άμεσος αποκλεισμός του χώρου, η ασφαλής μεταφορά τραυματιών και τέλος η αποκατάσταση λειτουργίας του χώρου παραγωγής.
- Η ανάρτηση αφισών με τα στοιχεία των αρμόδιων αρχών πρέπει να γίνεται σε καίρια σημεία του χώρου παραγωγής.
- Σε κάθε χώρο παραγωγής, είναι απαραίτητη η ύπαρξη οργανωμένου φαρμακείου. Σκόπιμη είναι η ύπαρξη ειδικά εκπαιδευμένου εργαζόμενου για την παροχή Α' Βοηθειών. Σε ειδικές περιπτώσεις (που ρυθμίζονται νομοθετικά⁸) απαιτείται η ύπαρξη Γιατρού Εργασίας και ασθενοφόρου οχήματος.

4.7. Νέες τάσεις

Οι γνώσεις των επιστημόνων για τις βλαβερές συνέπειες επικίνδυνων ουσιών και παρασκευασμάτων διευρύνονται διαρκώς με τα νέα δεδομένα που συγκεντρώνονται από τοξικολογικές, επιδημιολογικές και άλλες μελέτες. Οι νέες τάσεις που αφορούν στην έρευνα της προστασίας των εργαζομένων στον τομέα υγιεινής και ασφάλειας έχουν ως εξής:

- Μείωση των ορίων έκθεσης σε χημικούς παράγοντες.

Οι νεότερες γνώσεις για τις βλαβερές επιπτώσεις, η μεγαλύτερη επίγνωση των συνδικαλιστικών οργανώσεων για τα προβλήματα υγιεινής και ασφάλειας και οι νεότερες τεχνολογίες στη βιομηχανική πρακτική, έχουν ως αποτέλεσμα τη μείωση των ορίων έκθεσης. Σημαντική ήταν, επίσης, η συμβολή της ΠΟΥ στην καθιέρωση παραμέτρων υγείας για τους εργαζόμενους, που ανταποκρίνονταν σε αρκετά χαμηλές συγκεντρώσεις τοξικών ουσιών στους χώρους εργασίας.

- Καθιέρωση ξεχωριστών ορίων έκθεσης για καρκινογόνες χημικές ουσίες και προληπτικά μέτρα προστασίας των εργαζομένων.

Η καθιέρωση ξεχωριστών ορίων έκθεσης, αλλά και σε πολλές περιπτώσεις απαγορεύσεις ή αυστηροί περιορισμοί, για καρκινογόνες χημικές ουσίες (καθώς και για μεταλλαξογόνες και τερατογόνες) αποσκοπεί στη μείωση των επαγγελματικών καρκίνων. Τα τελευταία χρόνια σε πολλές βιομηχανικές χώρες τα όρια έκθεσης για καρκινογόνες χημικές ουσίες είναι στα κατώτερα δυνατά επίπεδα συγκεντρώσεων (από τεχνική άποψη) και πολλές ουσίες έχουν αντικατασταθεί ή και απαγορευτεί.

- Εκτίμηση της συνεργικής δράσης χημικών ουσιών.

Η συνεργική δράση ορισμένων χημικών ουσιών έχει μελετηθεί εκτενώς ενώ κάποιοι άλλοι παράγοντες κρύβουν ακόμα μυστικά. Παραδείγματα τέτοιων παραγόντων που μελετούνται για συνεργική δράση με χημικές ουσίες περιλαμβάνουν γενετικούς παράγοντες, άλλες ασθένειες (π.χ. ελονοσία, ηπατίτιδα, καρδιαγγειακά νοσήματα, κλπ.), διατροφή, φάρμακα, οινοπνευματώδη ποτά καθώς και συνθήκες του εργασιακού περιβάλλοντος (θερμοκρασία, θόρυβος κλπ.).

- Εργαζόμενες γυναίκες : ιδιαίτερα προβλήματα υγείας.

Από τη φύση τους, οι εργαζόμενες γυναίκες παρουσιάζουν ορισμένες ιδιαιτερότητες ως προς τη συμπεριφορά του οργανισμού τους από εκθέσεις σε χημικούς παράγοντες. Επιπλέον, υπάρχουν τα προβλήματα γονιμότητας και εμβρυοτοξικότητας πολλών χημικών ουσιών και φυσικών παραγόντων σε

⁸ Σύμφωνα με το Ν. 1568/85 περί «Υγιεινής και ασφάλειας των εργαζομένων» (Φ.Ε.Κ. 177/Α)

ορισμένες βιομηχανίες.

- Μελέτη των επιδράσεων χημικών ουσιών σε άτομα με αλλεργικές παθήσεις ή/και μεγάλης ηλικίας εργαζόμενους.

Ιδιαίτερα σημαντική στον τομέα αυτό είναι η καθιέρωση βιολογικών δεικτών και αντίστοιχων βιολογικών ορίων (BLVs) για την επίδραση χημικών ουσιών σε συγκεκριμένα άτομα, τα οποία πιθανόν να παρουσιάζουν αλλεργικές αντιδράσεις ή λόγω προχωρημένης ηλικίας να έχουν μεγαλύτερη ευαισθησία στα κανονικά όρια έκθεσης.

- Προληπτική ιατρική και γενετικός έλεγχος : προβλήματα ιατρικής δεοντολογίας.

Επιθυμητές παρεμβάσεις για την αποφυγή επαγγελματικών ασθενειών αποτελούν οι ιατρικές εξετάσεις και ο βιολογικός έλεγχος για κληρονομικές ασθένειες. Οι βιολογικές αναλύσεις που χρησιμοποιούνται τα τελευταία χρόνια μπορούν να εντοπίσουν τα άτομα με προδιάθεση για την εμφάνιση ορισμένων ασθενειών στο μέλλον. Οι μέθοδοι όμως αυτοί έχουν δημιουργήσει σημαντικό ηθικό πρόβλημα στους ιατρικούς κύκλους, ενώ η ευρύτερη χρησιμοποίησή τους θα αποτελέσει στο μέλλον μέτρο αποκλεισμού πολλών εργαζόμενων από ορισμένους κλάδους της παραγωγής. Επίσης, η εφαρμογή ενός ευρύτερου προγράμματος γενετικού ελέγχου πιστεύεται ότι θα παρουσιάσει σημαντικά προβλήματα τεκμηρίωσης ασθενειών και αποκλεισμού εργαζομένων από 'επικίνδυνες' θέσεις εργασίας. Εκτός του εργασιακού περιβάλλοντος, οι κοινωνικές επιπτώσεις της εφαρμογής του γενετικού ελέγχου θα είναι ασφαλώς ιδιαίτερα σημαντικές.

- Βιολογικός Έλεγχος

Οι μετρήσεις των συγκεντρώσεων των τοξικών χημικών ουσιών μέσα στο εργασιακό περιβάλλον, ναί μεν μας δίνουν ένα μέτρο σύγκρισης για την επικινδυνότητα του εργασιακού χώρου, αλλά δε μας επιτρέπουν να εκτιμήσουμε την αντίδραση των εργαζόμενων στις συγκεκριμένες τιμές. Το σκοπό αυτό εξυπηρετούν οι βιοχημικές μετρήσεις των συγκεντρώσεων των τοξικών χημικών ουσιών ή των μεταβολιτών τους σε βιολογικά υλικά (ούρα, αίμα, ιστοί). Ο ρόλος του βιολογικού ελέγχου είναι διπλός. Απ'τη μία, χρησιμοποιείται για τον περιοδικό έλεγχο της υγείας των εργαζομένων, ενώ συγχρόνως, βοηθάει στη συγκέντρωση στοιχείων (από βιοχημικές αναλύσεις) που στη συνέχεια μπορούν να ερμηνεύσουν τη σχέση μεταξύ έκθεσης σε τοξικές ουσίες και τη συγκράτησή τους ή των μεταβολιτών τους από τα όργανα του ανθρώπινου σώματος. Παραδείγματα βιολογικού ελέγχου αποτελούν οι μετρήσεις της συγκέντρωσης καρβοξυαιμοσφαιρίνης στο αίμα από πιθανή δηλητηρίαση από μονοξείδιο του άνθρακα (CO), μετρήσεις τριγλωροξικού οξέος στα ούρα για έκθεση σε τριγλωρο-αιθυλένιο και χοληστεστεράσης στον ορό του αίματος για έκθεση σε οργανο-φωσφορικές ενώσεις.

4.8. Αξιολόγηση του επαγγελματικού κινδύνου - Στρατηγικές για την αντιμετώπιση των προβλημάτων

Τα βασικά στάδια για την αξιολόγηση και αντιμετώπιση των προβλημάτων του επαγγελματικού κινδύνου από τους χημικούς παράγοντες είναι :

A. Ανάλυση και καταγραφή των κυριότερων επαγγελματικών κινδύνων

- Καταγραφή και ταξινόμηση εισερχόμενων χημικών ουσιών και υλικών
- Τήρηση στοιχείων ασφάλειας για τις χημικές ουσίες που χρησιμοποιούνται σε ό,τι αφορά στις επιπτώσεις τους, στην ασφαλή τους χρήση, στα όρια έκθεσης κλπ.
- Καταγραφή χημικών ουσιών που παράγονται κατά την παραγωγική διαδικασία, παραπροϊόντα ή απόβλητα

- Αντικατάσταση επικίνδυνων ουσιών, κατάργηση καρκινογόνων, μεταλλαξογόνων, τερατογόνων
- Αναλυτική περιγραφή των μεθόδων παραγωγής ανά θέση εργασίας, αναζήτηση βελτιώσεων αρχικού σχεδιασμού, μηχανολογικού εξοπλισμού
- Αποθήκευση, μεταφορά και διαχείριση χημικών ουσιών σύμφωνα με τους κανόνες ασφάλειας και περιγραφή πρακτικών τρόπων αντιμετώπισης των κινδύνων
- Αξιολόγηση των συνθηκών εργασίας με στόχο τον περιορισμό της συνεργιακής δράσης του περιβάλλοντος εργασίας με την έκθεση σε χημικές ουσίες.
- Βελτίωση των συνθηκών παραγωγής με κριτήριο τη μείωση των κινδύνων.

Β. Αξιολόγηση επαγγελματικών κινδύνων από χημικούς παράγοντες

- Καταγραφή των μετρήσεων και εκτιμήσεων έκθεσης σε χημικούς παράγοντες
- Καταγραφή θέσεων εργασίας, εργαζομένων, ποιοτικές εκτιμήσεις των εκθέσεων
- Μετρήσεις συγκεντρώσεων χημικών παραγόντων, γενικές και ατομικές ορισμένης χρονικής διάρκειας.

Η στρατηγική των μετρήσεων βασίζεται στην εκτίμηση της δυνατότητας να γίνονται από το προσωπικό της επιχείρησης ή από εξωτερικούς συνεργάτες κατάλληλων προσόντων.

Στην περίπτωση όπου από μετρήσεις προκύψουν υψηλότερες συγκεντρώσεις από τα όρια έκθεσης, τα μέτρα που πρέπει να ληφθούν είναι :

1. Απομόνωση
2. Εξαιρισμός
3. Αλλαγές των διεργασιών ώστε να επιφέρουν μείωση των εκθέσεων

Άλλοι παράγοντες που πρέπει να λαμβάνονται υπόψη είναι :

- Μέτρα ασφαλείας για ηλεκτρικές εγκαταστάσεις
- Μέτρα ασφαλείας για συστήματα υψηλής πίεσης, πεπιεσμένο αέριο, εκχυλίσματα, μεταφορά χημικών ουσιών κλπ.
- Σχέδια αντιμετώπισης πυρκαγιάς, εκκένωσης κτιρίων, εκτάκτων αναγκών
- Ιατρικές εξετάσεις και αναλύσεις φυσιολογικών παραμέτρων
- Τήρηση κανόνων υγιεινής, προτροπή για διακοπή του καπνίσματος
- Ατομικά μέτρα προστασίας, συντήρηση, εκπαίδευση
- Καθαριότητα χώρων εργασίας, μείωση της ρύπανσης του περιβάλλοντος

Γ. Διαχείριση του επαγγελματικού κινδύνου

- Σήμανση των χώρων εργασίας
- Συγκέντρωση νομοθεσιών, κανονισμών, οδηγιών και δεδομένων ασφαλείας για χημικούς παράγοντες
- Εκπαίδευση εργαζομένων, επιτροπή υγιεινής και ασφαλείας, συμμετοχικές διαδικασίες εργαζομένων
- Συνεργασία με γιατρό εργασίας, τεχνικό ασφαλείας, υπηρεσίες πρόληψης και εκτίμησης επαγγελματικού κινδύνου και δημιουργία αρχείου μετρήσεων, ιατρικών εξετάσεων, στατιστικών στοιχείων για ατυχήματα, απουσιασμό κλπ.
- Προστασία περιβάλλοντος, διαχείριση αποβλήτων κλπ.

5. ΕΞΕΤΑΣΗ ΕΙΔΙΚΩΝ ΠΕΡΙΠΤΩΣΕΩΝ - ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑΤΑ ΜΙΚΡΟ - ΜΕΣΑΙΩΝ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΕΩΝ

Σύγχρονα στατιστικά στοιχεία για τον αριθμό των επιχειρήσεων στην Ελλάδα και την απασχόληση σ' αυτές δεν υπάρχουν. Σύμφωνα με τα διαθέσιμα στοιχεία της Εθνικής Στατιστικής Υπηρεσίας της Ελλάδας⁹, το σύνολο των ελληνικών επιχειρήσεων, το έτος 1989 ήταν 508.538 με 1.692.177 εργαζόμενους.

- Οι επιχειρήσεις με προσωπικό από 1 έως 30 άτομα ήταν 503.679 (ποσοστό 99,05 % στο σύνολο των επιχειρήσεων) και απασχολούσαν 1.170.427 εργαζόμενους (ποσοστό 69,17 % στο σύνολο των εργαζομένων της χώρας).
- Οι επιχειρήσεις με προσωπικό από 30 έως 200 άτομα ήταν 4.336 (ποσοστό 0,85 % στο σύνολο των επιχειρήσεων) και απασχολούσαν 271.201 εργαζόμενους (ποσοστό 16,03 % στο σύνολο των εργαζομένων της χώρας).
- Οι επιχειρήσεις με προσωπικό από 200 άτομα και άνω ήταν 523 (ποσοστό 0,10 % στο σύνολο των επιχειρήσεων) και απασχολούσαν 250.529 εργαζόμενους (ποσοστό 14,81 % στο σύνολο των εργαζομένων της χώρας).

Οι μεταποιητικές επιχειρήσεις ήταν 144.717 (ποσοστό 28,46 % στο σύνολο των επιχειρήσεων).

- Οι μεταποιητικές επιχειρήσεις με προσωπικό 1 έως 30 άτομα ήταν 142.089 (ποσοστό 98,18 % στο σύνολο των μεταποιητικών επιχειρήσεων).
- Οι μεταποιητικές επιχειρήσεις με προσωπικό από 30 άτομα και άνω ήταν 2.628 (ποσοστό 1,82 % στο σύνολο των μεταποιητικών επιχειρήσεων).

Όπως φαίνεται από τα στοιχεία που παρατέθηκαν η ποσοστιαία κατανομή των μεταποιητικών επιχειρήσεων ως προς τον αριθμό του απασχολούμενου προσωπικού ακολουθεί τη γενική κατανομή των επιχειρήσεων της χώρας.

Η κατανομή των μεταποιητικών επιχειρήσεων σε κλάδους ήταν η ακόλουθη:

Πίνακας 5-1
Κατανομή μεταποιητικών επιχειρήσεων

Κλάδος	Αριθμός Επιχειρήσεων	%
Τροφίμων και ποτών	22.615	15,63
Καπνού	120	0,08
Ένδυσης και υπόδησης	31.454	21,74
Προϊόντων ξύλου και επίπλων	23.200	16,03
Χάρτου και εκτυπώσεων	4.404	3,04
Συνθετικών υλικών	3.091	2,14

Πίνακας 5-1 (συνέχεια)

⁹ ΕΣΥΕ (1994): Στατιστική Επετηρίδα της Ελλάδος 1990 - 91, Αθήνα.

Κλάδος	Αριθμός Επιχειρήσεων	%
Χημικών προϊόντων	1.252	0,87
Παραγώνων πετρελαίου και άνθρακα	245	0,17
Προϊόντων από μη μεταλλικά ορυκτά	5.665	3,92
Μεταλλευτικών προϊόντων και μηχανών	47.773	33,01
Λοιπών ειδών	4.898	3,39
ΣΥΝΟΛΟ	144.717	100,00

Όπως φαίνεται στον παραπάνω πίνακα ο κλάδος της ένδυσης και υπόδυσης είναι ο δεύτερος σε αριθμό επιχειρήσεων της χώρας μετά από τον κλάδο των μεταλλευτικών προϊόντων και μηχανών.

Στις επιχειρήσεις του κλάδου ένδυσης και υπόδυσης, η χρήση επικίνδυνων και τοξικών ουσιών γίνεται κυρίως στα βαφεία - φινιριστήρια (200 επιχειρήσεις) και στα βυρσοδεψεία (155 επιχειρήσεις)¹⁰.

Ο αριθμός των εργατικών ατυχημάτων το έτος 1996¹¹ ήταν 21.255 (1,1 ατύχημα ανά 100 εργαζόμενους το έτος). Από τα ατυχήματα αυτά αποδίδονται σε επικίνδυνα υλικά 373 (ποσοστό 1,8 % στο σύνολο των ατυχημάτων), από τα οποία 2 θανατηφόρα (ποσοστό 0,53 %).

Τα ατυχήματα στον κλάδο της κλωστοϋφαντουργίας ήταν 745 (ποσοστό 3,5 % στο σύνολο των ατυχημάτων) στον κλάδο του δέρματος 139 (ποσοστό 0,65 % στο σύνολο των ατυχημάτων). Δεν υπάρχουν στοιχεία για τα αίτια των ατυχημάτων που προαναφέρθηκαν.

Στον επόμενο πίνακα δίνεται μία συνοπτική εικόνα των ουσιών που μπορούν να εμφανίσουν, έστω και κάτω από ειδικές συνθήκες, τοξικές και επικίνδυνες ιδιότητες και που συναντώνται στην βιομηχανία. Ο πίνακας περιλαμβάνει μερικά χαρακτηριστικά παραδείγματα σε διάφορους βιομηχανικούς κλάδους.

Θα παρατηρηθεί από την μελέτη του πίνακα ότι αρκετές ουσίες εμφανίζονται να ανήκουν σε περισσότερες από μία κατηγορίες. Μπορούν δηλαδή να είναι συγχρόνως τοξικές και εύφλεκτες, τοξικές και εκρηκτικές, εύφλεκτες και εκρηκτικές κλπ.

Ειδικά σε βιομηχανικές εφαρμογές, είναι δυνατόν να εμφανίσουν επικινδυνότητα ουσίες που στην καθημερινή πράξη τις θεωρούμε τελείως αθώες. Σαν παράδειγμα μίας τέτοιας ουσίας μπορεί να αναφερθεί η ζάχαρη, η οποία, κατά τις διαδικασίες παραγωγής και αποθήκευσής της, είναι δυνατόν, σε μορφή λεπτής σκόνης να δημιουργήσει με τον αέρα πολύ επικίνδυνα εκρηκτικά μίγματα.

¹⁰ Γραφείο Μελετών Γ.Βαβίζος, Κ. Ζαννάκη, Δ. Ζαφειρόπουλος και Σια Α.Ε., Μελέτες Κώνστας Ε.Π.Ε. (1999) : Μελέτη IPPC - ΥΠ.Ε.ΧΩ.Δ.Ε., Αθήνα

¹¹ ΙΚΑ (1998): Δελτίο Ατυχημάτων έτους 1997. Άεβιά

Πίνακας 5-2
Παραδείγματα χρήσης επικίνδυνων ουσιών σε διάφορες εφαρμογές

Κατηγορία	Ουσία	Εφαρμογή	Παραδείγματα	Παρατηρήσεις
Εκρηκτικές	Εκρηκτικές ύλες (νιτρογλυκερίνη, πενταερυθρίτης)	Πολεμικές εφαρμογές, ανατινάξεις κλπ.	Ένοπλες δυνάμεις, ανατινάξεις.	Περιορισμένος αριθμός χρηστών-
	Ακετυλένιο (ασετιλίνη)	Χημική σύνθεση, φωτισμός		Εξαιρετικά εκρηκτικό μίγμα με τον αέρα, σε ευρύτατα περιθώρια
	Εξάνιο	Εκχύλιση ελαιούχων σπόρων	Πυρηνελαιουργεία	Δημιουργούν εκρηκτικά μίγματα με τον αέρα, όταν βρίσκονται
	Βενζίνη	Κινητήρες	Αυτοκίνητα	σε ορισμένα, στενά, περιθώρια
	Φυσικό αέριο	Παραγωγή ενέργειας	Ατμολέβητες	ποσοστών στην ατμόσφαιρα
	Ζάχαρη	Τρόφιμο	Σιλό αποθήκευσης	Σε λεπτό καταμερισμό στην ατμόσφαιρα δημιουργεί εκρηκτικό μίγμα
	Αλεύρι	Τρόφιμο	Αλευρόμυλοι	Σε λεπτό καταμερισμό στην ατμόσφαιρα δημιουργεί εκρηκτικό μίγμα
Οξειδωτικές	Οξυγόνο	Χημική βιομηχανία, κατασκευές	Οξειδωτικές αντιδράσεις, οξυγονοκολλήσεις	Σε ατμόσφαιρα οξυγόνου πολλές οργανικές και ανόργανες ουσίες αυταναφλέγονται και εκρήγνυνται
	Υπερμαγγανικό κάλι	Χημική βιομηχανία		Σε στερεά μορφή, αν αναμιχθεί με οργανικές ουσίες, αυταναφλέγεται
	Χλωρικό κάλι			
	Χλώριο	Χημική βιομηχανία, αποστείρωση νερού	Οργανικά χλωροπαράγωγα, ύδρευση	Ισχυρότατο οξειδωτικό, οργανικών και ανόργανων ουσιών

Πίνακας 5-2 (συνέχεια)

Κατηγορία	Ουσία	Εφαρμογή	Παραδείγματα	Παρατηρήσεις
Εξαιρετικά αναφλέξιμες	Αιθέρας	Ιατρική, χημική βιομηχανία	Ναρκώσεις, παρασκευή διαλυμάτων	Πολύ χαμηλό σημείο ζέσης, δημιουργεί εύκολα εκρηκτικά μίγματα με τον αέρα
	Διθειάνθρακας	Χημική βιομηχανία	Διαλυτοποιήσεις, εκχυλίσεις	Ασταθής ένωση, πολύ χαμηλό σημείο ζέσης, δημιουργεί εύκολα εκρηκτικά μίγματα με τον αέρα, αναφλέγεται σε επαφή με θερμές επιφάνειες
	Βουτάνιο-προπάνιο	Χημική βιομηχανία, παραγωγή ενέργειας	Εξευγενισμός ορυκτελαίων, απαφάλτωση, εστίες καύσης	Εξαιρετικά εύφλεκτα αέρια, δημιουργούν εύκολα εκρηκτικά μίγματα με τον αέρα
Αναφλέξιμες	Εξάνιο	Χημική βιομηχανία, εκχύλιση βρώσιμων λαδιών	Πυρηνολιουργεία	Εύφλεκτο, δημιουργεί εκρηκτικά μίγματα με τον αέρα
	Βενζίνη	Μηχανές εσωτερικής καύσης	Αυτοκίνητα	Εύφλεκτο, δημιουργεί εκρηκτικά μίγματα με τον αέρα
	Μεθανόλη,	Χημική βιομηχανία, μηχανές εσωτερικής καύσης		Εύφλεκτο
	Αιθανόλη	Ποτοποιία, μηχανές εσωτερικής καύσης (gasohol), ιατρική	Παραγωγή ούζου.	Εύφλεκτο
Πολύ τοξικές	Αρσενικό	Παραγωγή φυτοφαρμάκων	Δηλητηριασμένα δολώματα τροφικών	Έντονη συσσωρευτική δράση
	Κυανιούχο κάλι	Χημική σύνθεση	Χρώματα	Δρα ακαριαία είτε εισπνεόμενο είτε με κατάποση.
	Εντομοκτόνα	Παραγωγή φυτοφαρμάκων, πρατήρια πώλησης	Γεωργία, κατοικίες	Οι πιο διαδεδομένες τοξικές ουσίες. Πολύ συχνές περιπτώσεις δηλητηρίασης από κακή χρήση.
	Μονοξείδιο του άνθρακα	Προϊόν ατελούς καύσης	Θερμάνσεις κατοικιών με ανοιχτές εστίες	Χαρακτηριστική περίπτωση τα μαγκάλια

Πίνακας 5-2 (συνέχεια)

Κατηγορία	Ουσία	Εφαρμογή	Παραδείγματα	Παρατηρήσεις
Τοξικές	Αμμωνία	Ψυκτικές μηχανές	Βιομηχανική ψύξη	Σε περίπτωση εισπνοής ερεθίζονται εντονότατα οι βλεννογόνοι και δυσκολεύεται η διαφυγή από τον χώρο διαρροής
	Υδροθείο	Αναερόβιες διαδικασίες, χημική βιομηχανία	Βόθροι	Σε μακρόχρονη έκθεση αμβλύνεται η όσφρηση και δεν γίνεται αντιληπτός ο κίνδυνος
	Χλώριο	Χημικές συνθέσεις, αποστείρωση νερών	Βιολογικοί καθαρισμοί, επεξεργασία πόσιμου νερού, καθαρισμοί οικιών	
	Μεθανόλη	Χημική βιομηχανία, εγκαταστάσεις καύσης, πρόσθετο βενζίνης	Μετουσίωση αιθανόλης	Συνηθισμένη περίπτωση δηλητηρίασης η κατανάλωση ποτών νοθευμένων με μετουσιωμένη αιθανόλη
	Βενζόλιο	Χημική σύνθεση, εκλεκτικός διαλύτης	Αποκήρωση ορυκτελαίων	Μακροχρόνια έκθεση προκαλεί προσβολή του ήπατος.
Επιβλαβείς	Αραιά οξέα	Χημική βιομηχανία, βιομηχανία τροφίμων		
	Αραιά αλκάλια	Χημική βιομηχανία, βιομηχανία τροφίμων		
	Ακετόνη	Χημική βιομηχανία, χημική σύνθεση	Εκλεκτικός διαλύτης	
Διαβρωτικές	Νιτρικό οξύ	Χημική βιομηχανία, χημική σύνθεση	Νιτρώσεις για παραγωγή εκρηκτικών	Έντονη προσβολή της επιδερμίδας
	Θεικό οξύ	Χημική βιομηχανία, χημική σύνθεση	Σουλφονώσεις για παραγωγή απορρυπαντικών	Έντονη προσβολή της επιδερμίδας
	Καυστική σόδα	Χημική βιομηχανία, χημική σύνθεση	Σαπωνοποιεία	Έντονη προσβολή της επιδερμίδας
	Διάλυμα αμμωνίας	Χημική βιομηχανία, χημική σύνθεση	Παραγωγή προϊόντων καθαρισμού	Έντονη προσβολή της επιδερμίδας και των βλεννογόνων

Πίνακας 5-2 (συνέχεια)

Κατηγορία	Ουσία	Εφαρμογή	Παραδείγματα	Παρατηρήσεις
Ερεθιστικές	Ατμοί αμμωνίας	Ψυκτικές μηχανές	Βιομηχανική ψύξη	Σε περίπτωση εισπνοής ερεθίζονται εντονότατα οι βλεννογόνοι και δυσκολεύεται οι διαφυγή από τον χώρο διαρροής
	Βρωμιούχες οργανικές ενώσεις	Χημική σύνθεση	Παραγωγή δακρυγόνων	Σε περίπτωση εισπνοής ερεθίζονται εντονότατα οι βλεννογόνοι
Επικίνδυνες για το περιβάλλον	Ενώσεις με ικανότητα βιο-συσσώρευσης	Σύνθεση εντομοκτόνων	Κλασικό παράδειγμα το διχλωρο-διφαινυλο-τριχλωρο-αιθάνιο (DDT)	Δεν βιοδιασπάται και μολύνει ολόκληρη την τροφική αλυσίδα.
	Παρασιτοκτόνα	Σύνθεση φυτοφαρμάκων	Εκλεκτική δράση επί διαφόρων φυτών.	Ανατρέπουν τις ισορροπίες στα οικοσυστήματα
Καρκινογόνες	Αμιάντος	Παραγωγή πυριμάχων, υλικών από αμιαντοτσιμέντο	Μονώσεις οικιών και βιομηχανιών	Εισπνεόμενες ίνες προκαλούν καρκίνο των πνευμόνων
	Πολυχλωρο -φαινύλια	Προϊόντα μεταφοράς ή απαγωγής θερμότητας	Ψύξη μετασχηματιστών	
	Πολυπυρηνικές οργαν. ενώσεις	Χημική βιομηχανία	Προϊόντα λιθανθρακόπισσας	Προσροφώμενα από το δέρμα προκαλούν καρκίνο
Τερατογόνες	Θαλιδομίδη	Φαρμακευτική βιομηχανία	Τερατογένεση σε περίπτωση λήψης από εγκύους	
Μεταλλαξογόνες	????	????		

5.1. Κλωστοϋφαντουργία

5.1.1 Γενικά

Ο βιομηχανικός αυτός κλάδος είναι πολύ διαδεδομένος στην χώρα μας και αποτελεί ένα χαρακτηριστικό παράδειγμα για την παρουσίαση της εφαρμογής τοξικών ουσιών στην βιομηχανική παραγωγή, καθώς και για τους τρόπους με τους οποίους είναι δυνατή η αποφυγή της χρήσης τους. Για τον λόγο αυτό γίνεται μία ιδιαίτερα αναλυτική παρουσίαση του κλάδου αυτού, με τρόπο που να μπορεί να χρησιμεύσει ως υπόδειγμα αντιμετώπισης και για άλλους κλάδους.

Η χρήση των τοξικών και επικίνδυνων ουσιών στην κλωστοϋφαντουργία έχει δυσμενείς επιπτώσεις σε τρεις βασικούς τομείς:

1. Δημιουργεί επικίνδυνες εργασιακές συνθήκες για τους απασχολούμενους.
2. Δημιουργεί κινδύνους για τους χρήστες των προϊόντων.
3. Έχει ως συνέπεια την παρουσία τοξικών ουσιών στα υγρά και στερεά απόβλητα της επεξεργασίας.

Για την αντιμετώπιση των προβλημάτων αυτών μπορούν να εφαρμοσθούν οι εξής διαδικασίες:

- Χρήση εναλλακτικών χημικών ουσιών που παρουσιάζουν μικρότερη ή καθόλου τοξικότητα ή επικινδυνότητα
- Ανάκτηση και επαναχρησιμοποίηση των τοξικών ή/και επικίνδυνων πρώτων και βοηθητικών υλών
- Εφαρμογή διαδικασιών που παράγουν λιγότερα τοξικά ή/και επικίνδυνα απόβλητα ή απόβλητα με καλύτερα ποιοτικά χαρακτηριστικά
- Καλύτερη συντήρηση και διαχείριση στην παραγωγική διαδικασία για την εξοικονόμηση των τοξικών ή/και επικίνδυνων πρώτων και βοηθητικών υλών
- Αποτελεσματικός έλεγχος μέσω εγκατάστασης αυτοματισμών και on-line μετρητών κατά την παραγωγική διαδικασία

5.1.2 Ειδικότερα

Σχετική έρευνα της Υπηρεσίας Προστασίας του Περιβάλλοντος της Αμερικής (Environmental Protection Agency) είχε καταγράψει, κατόπιν συστηματικών αναλύσεων, πάνω από 100 διαφορετικές ουσίες στα επεξεργασμένα υγρά 44 μονάδων βαφείων-φινιριστηρίων. Από τις ουσίες αυτές, βρέθηκαν σε συγκεντρώσεις άνω των 10 μg/l, 17 επικίνδυνες οργανικές ενώσεις, 11 βαρέα μέταλλα καθώς και κυανιούχα.

Από την αντίστοιχη έρευνα σε μονάδες του Καναδά εντοπίστηκαν αρκετές επικίνδυνες οργανικές ενώσεις καθώς και βαρέα μέταλλα, τα συνηθέστερα από τα οποία ήταν: φθαλικοί εστέρες, ναφθαλίνη, φαινόλες, τουλουόλιο, τετραχλωρο-αιθυλένιο, χλωροφόρμιο, τριχλωρο-αιθυλένιο, αιθυλο-βενζόλιο και διχλωροβενζόλιο.

Οι ουσίες αυτές μπορεί να αποτελούν πρόσθετα σε βαφές, βοηθητικές ύλες βαφής και διαλύτες καθαρισμού, ή να προέρχονται από τις πρώτες ύλες.

Επίσης εντοπίστηκαν τα βαρέα μέταλλα: χρώμιο, χαλκός, ψευδάργυρος, αρσενικό, κάδμιο, μόλυβδος, νικέλιο και υδράργυρος, σε συγκεντρώσεις κάτω του 1 mg/l, προερχόμενα κυρίως από τις χρησιμοποιούμενες βαφές.

Σύμφωνα με τα Προτεινόμενα Ποιοτικά Χαρακτηριστικά των Απορροών της EPA (1982), το χρώμιο θεωρήθηκε ως δείκτης για τον έλεγχο των βαρέων μετάλλων και, για τον λόγο αυτό, καθορίστηκε ανώτατη ποσότητα στα επεξεργασμένα υγρά το 0,05 kg/tn προϊόντος. Παράλληλα οι ολικές φαινόλες ορίστηκαν ως παράμετρος ελέγχου των οργανικών μικρορρυπαντών με όριο τα 0,1 kg/tn προϊόντος.

Στις ελληνικές μονάδες βαφείων-φινιριστηρίων οι συνηθέστερα χρησιμοποιούμενες κατηγορίες χρωμάτων και βοηθητικών υλών, που θεωρούνται επικίνδυνες λόγω τοξικότητας ή καρκινογένεσης, παρουσιάζονται στον πίνακα που ακολουθεί:

Πίνακας 5.1-1
Ταξινόμηση των συνηθέστερα χρησιμοποιούμενων χημικών ουσιών,
στα βαφεία - φινιριστήρια, στη χώρα μας

ΟΥΣΙΑ	ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗ
Χρώματα reactive	
- Reactive blue 2	Ερεθιστικό
- Reactive blue 15	Ερεθιστικό
Χρώματα Disperse	
- Orange 11	Πιθανό καρκινογόνο
- Orange 25	Ερεθιστικό
- Yellow 3	Πιθανό καρκινογόνο
- Blue 1	Πιθανό καρκινογόνο
Χρώματα Direct	
- Blue 14 & 15	Πιθανό καρκινογόνο
- Orange 62	Πιθανό καρκινογόνο
Χρώματα όξινα	
- Acid red 26 (xyloidine Ponceau)	Πιθανό καρκινογόνο
- Acid Dye B	Πιθανό καρκινογόνο
- Acid violet 49	Πιθανό καρκινογόνο
- Acid red 114	Πιθανό καρκινογόνο
- Acid yellow 3 (quinoline yellow)	Ερεθιστικό
- Acid yellow 9	Ερεθιστικό
- Acid yellow 54 (Palatine fast)	Τοξικό, ερεθιστικό
- Acid orange 156 & 165	Τοξικό, ερεθιστικό
Χρώματα βασικά	
- Basic red 9	Πιθανό καρκινογόνο
- Rodamine B-violet	Πιθανό καρκινογόνο
- Basic yellow 2-chrysoidin	Πιθανό καρκινογόνο
- Basic blue 3, 7 & 81	Τοξικό
- Basic red 12	Τοξικό
- Basic yellow 21	Τοξικό

ΟΥΣΙΑ	ΕΠΙΠΡΑΞΗ
Χρώματα αζώ, διαζώ	
- Fast blue BB (Azoic Diazo 20)	Ερεθιστικό
- Fast Corinth V salt	Πιθανό καρκινογόνο
- Azoic Diazo 34 (2-methyl-4-nitroaniline)	Ερεθιστικό
- Azoic Diazo 20, 24 & 41	Τοξικό
Βοηθητικές ουσίες	
- Ξυλόλιο	Ερεθιστικό
- Τριχλωροαιθυλένιο	Πιθανό καρκινογόνο
- Ενώσεις σιλβενίου	Ερεθιστικό
- Άλατα τεταρτοταγούς αμμωνίου	Πιθανό καρκινογόνο
- Φορμαλδεύδη	Πιθανό καρκινογόνο, τοξικό
- Νιτρίλιο-τριοξικό οξύ που παράγει κατά την αποσύνθεση νιτροζαμίνες	Πιθανό καρκινογόνο

Επί πλέον των τοξικών αυτών ουσιών, ευρεία είναι η εφαρμογή και επικίνδυνων ουσιών όπως τα οξέα θειικό, νιτρικό και υδροχλωρικό, και οι βάσεις, όπως το καυστικό νάτριο.

Ήδη η χρήση ορισμένων τοξικών και επικίνδυνων ουσιών έχει σήμερα απαγορευτεί ή περιοριστεί σημαντικά, γεγονός που ενθαρρύνεται από την αντικατάστασή τους με άλλες λιγότερο επικίνδυνες. Το αυξημένο συνήθως κόστος των εναλλακτικών χημικών συνήθως αντισταθμίζεται από τις καλύτερες συνθήκες υγιεινής και ασφάλειας του προσωπικού και τα λιγότερα μέτρα ασφάλειας που απαιτούνται.

Οι δυνατές αντικαταστάσεις ουσιών στα διάφορα στάδια της παραγωγικής διαδικασίας των βαφείων-φινιριστηρίων περιγράφονται παρακάτω :

α. Πλύσιμο-αποκολλάρισμα βαμβακερών και μαλλιού και ξεπλύματα

- Αντικατάσταση των κοινών σαπώνων με συνθετικά απορρυπαντικά στο στάδιο της πλύσης του μαλλιού και των βαμβακερών, με σκοπό τη μείωση του οργανικού φορτίου των αποβλήτων. Η μέγιστη μείωση του BOD μπορεί να φτάσει το 35% για το σύνολο των αποβλήτων σε εγκαταστάσεις που χρησιμοποιούν πολλά σαπουνίσματα.
- Περιορισμός στη χρήση των ανιονικών απορρυπαντικών ABS (Alkyl Benzene Sulphonate) τα οποία έχουν αντικατασταθεί με τα βιοδιασπώσιμα LABS (Linear ABS) και κατά προτίμηση με τα LA (alkyl sulphates, alkyl ethers, alkyl sulphonates), καθώς και η αντικατάσταση των μη ιονικών απορρυπαντικών APEOs (Alkylphenol ethoxylates) και των NPEO (nonyl phenol ethoxylates) με τα βιοδιασπώσιμα AEO (alcohol ethoxylates) που επί πλέον δεν παράγουν επικίνδυνους μεταβολίτες.
- Αντικατάσταση, κατά το πλύσιμο των βαμβακερών, του φωσφορικού τρινάτριου ως πρόσθετου των απορρυπαντικών, με ανθρακικό νάτριο και παράλληλα αντικατάσταση κατά 25% της καυστικής σόδας με ανθρακικό νάτριο το οποίο έχει βρεθεί ότι δεν επηρεάζει την απόδοση του πλυσίματος. Κατ' αυτό τον τρόπο απαλλάσσονται τα απόβλητα από τον φώσφορο και βελτιώνονται τα ποιοτικά τους χαρακτηριστικά, ενώ βελτιώνονται και οι συνθήκες υγιεινής & ασφάλειας εργαζομένων λόγω χρήσης λιγότερο επικίνδυνων ουσιών.
- Αντικατάσταση του συμπλοκοποιητή EDTA που είναι μη βιοαποδομήσιμος και πιθανό τερατογόνο από το NTA, κιτρικό ή γλυκονικό οξύ που είναι βιοδιασπώσιμα. Όμως και η χρήση του NTA πρέπει να γίνεται με προσοχή, καθόσον θεωρείται ως πιθανό καρκινογόνο και επί πλέον διαλυτοποιεί τα βαρέα μέταλλα στις παραγόμενες λάσπες επεξεργασίας.
- Αντικατάσταση των οργανοχλωριωμένων βιοκτόνων που προστίθενται στα κολλαριστικά (πχ. πενταχλωροφαινόλη), με άλλα λιγότερο επικίνδυνα όπως τα καρβαμιδικά.

β. Λεύκανση

- Κατά τη λεύκανση περιορισμός της χρήσης του χλωριώδους νατρίου (NaOCl_2) λόγω των εκλύσεων ατμών διοξειδίου του χλωρίου ClO_2 ή εναλλακτικά η χρήση κλειστών μηχανών για τη λεύκανση και εγκατάσταση επαρκών συστημάτων εξαερισμού του χώρου.

γ. Βαφή

- Επιλογή κατάλληλων τύπων χρωμάτων που δεν είναι επικίνδυνα ή τοξικά, συνεπάγονται μικρότερη παραγωγή αποβλήτων και κατανάλωση ενέργειας και επίσης παρουσιάζουν μεγαλύτερη απορροφητικότητα από το ύφασμα οπότε γίνεται εξοικονόμηση βαφικής ύλης και μικρότερο φορτίο στα απόβλητα.
- Αποφυγή χρήσης χρωμάτων με βάση τη βενζιδίνη που θεωρούνται πιθανές καρκινογόνες ενώσεις, καθώς και ορισμένων αζωχρωμάτων που ανάγονται σε καρκινογόνες αρωματικές αμίνες. Οι καρκινογόνες αρωματικές αμίνες σύμφωνα με τη κατάταξη της IARC είναι : Para-Aminoazobenzene, ortho-Aminoazotoluene, 4-Aminobiphenyle, 5-nitro-ortho-toluidine, ortho-Anisidine, Benzidine, para-Chloro-ortho-toluidine, 2,4-Diaminoanisole, 4,4-Diaminodiphenylethes, 2,4-Diaminotoluene, 3,3 Dichlorobezidine, 3,3-Dichlor-4,4-diaminodiphenylethes, 3,3-Dimethoxybenzidine, 3,3-Dimethylbenzidine, 4,4-Methylenedianiline, 4,4-Methylen bis(2-chloroaniline), 4,4-Methylen bis(2-methylaniline), 2-Naphthylamine και ortho-Toluidine.
- Στις βαφές με χρώματα θείου η χρήση καυστικής σόδας ή ανθρακικού νατρίου και θειούχου νατρίου για την αναγωγή του χρώματος, έχει συνέπεια την παρουσία θειούχων στα απόβλητα και προκαλεί την έκλυση υδρόθειου. Είναι εφικτή η μερική αντικατάσταση των αναγωγικών διαλυμάτων με μία γλυκόζη και θειοθειικό νάτριο ($\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_4$).
- Περιορισμός της χρήσης χρωμάτων θείου που απαιτούν προηγούμενη αναγωγή με θειούχο νάτριο ή εναλλακτικά αντικατάσταση αυτών με υδατοδιαλυτά θειούχα χρώματα που απαιτούν σημαντικά μικρότερες ποσότητες αναγωγικού μέσου ή και καθόλου αναγωγή.
- Περιορισμός της χρήσης χρωμάτων χρωμίου για βαφές μάλλινων ειδών λόγω του τοξικού εξασθενούς χρωμίου που διαφεύγει στα υγρά απόβλητα.
- Περιορισμός της χρήσης χρωμάτων ναφθόλης.
- Περιορισμός της χρήσης διχρωμικού καλίου για την τελική οξειδωση χρωμάτων vat ή θείου μετά την αναγωγή τους ή για την στερέωση των χρωμάτων direct.

δ. Τυποβαφή

- Για την επιλογή κατάλληλων τύπων μη επικίνδυνων χρωστικών τυποβαφής ισχύουν όσα και στη βαφή, και επί πλέον συνιστάται η χρήση παστών υδατικής-πολυμερούς βάσης αντί με βάση διαλύτες που συνεπάγεται σημαντική μείωση των οργανικών διαλυτών και βαρέων μετάλλων στα υγρά απόβλητα.
- Αντικατάσταση των πηκτικών μέσων που είναι με βάση υδρογονάνθρακες με άλλα που είναι πολυμερούς βάσης ή με βάση βιοδιασπάσιμα φυτικά έλαια, για τη μείωση των ελαίων στα υγρά απόβλητα και των εκπομπών VOCs κατά το στέγνωμα και θερμική επεξεργασία.

ε. Φινίρισμα

Στα στάδια του φινιρίσματος αντικατάσταση των επικίνδυνων και τοξικών ουσιών με άλλες λιγότερο επικίνδυνες, όπως για παράδειγμα :

- Αντικατάσταση κατά την επεξεργασία έναντι τσαλακώματος ή για επιβράδυνση φωτιάς, της φορμαλδεύδης που είναι πιθανό καρκινογόνο, με άλλες ουσίες όπως παράγωγα της ουρίας (dimethylol dihydroxy ethylene urea DMDHEU) ή μελαμίνης.
- Αντικατάσταση των βιοκτόνων με βάση οργανοχλωριωμένους υδρογονάνθρακες με άλλα μη επικίνδυνα καρβαμιδικά.
- Αντικατάσταση των επικίνδυνων και τοξικών κατιονικών μαλακωτικών όπως οι ομάδες DTDMAC (bis(hydrogenated tallow alkyl dimethyl ammonium chloride), DSDMAC (distearyl dimethyl

ammonium chloride) και DHTDMAC (di(hardened tallow) dimethyl ammonium chloride με άλλες λιγότερο επικίνδυνες όπως λιπαρά οξέα ή σιλικόνης.

5.2 Βυρσοδεψεία

Ο κλάδος των βυρσοδεψείων έχει το χαρακτηριστικό ότι απαρτίζεται, κατά το μεγαλύτερο μέρος, από μικρές, ως πολύ μικρές μονάδες.

Παρά το γεγονός ότι στην επεξεργασία των δερμάτων χρησιμοποιούνται πολλές βοηθητικές ουσίες, οι κίνδυνοι για το εργασιακό περιβάλλον είναι περιορισμένοι. Αντίθετα αρκετές ουσίες είναι προβληματικές από την άποψη της διάθεσης των υπολειμμάτων τους στο περιβάλλον, με τα στερεά και υγρά απόβλητα.

Οι χημικές ύλες που χρησιμοποιούνται στη Βυρσοδεψεία μπορούν να διαφέρουν σημαντικά ποιοτικά και ποσοτικά ανάλογα με τη δόκιμη παραγωγική διαδικασία, το πάχος και τον τύπο δέρματος, την προέλευση και τον τρόπο συντήρησης της ακατέργαστης α' ύλης, τη μόδα και τις προτιμήσεις του πελάτη.

Στον πίνακα που ακολουθεί δίνεται μία ενδεικτική και συνοπτική εικόνα των καταναλώσεων βοηθητικών υλών για κάθε είδος δέρματος.

Πίνακας 5.2-1
Δείκτες Ανάλωσης Βοηθητικών Υλών στην Ελληνική Βυρσοδεμμία

Είδος Βοηθητικής Υλης	Βοσειδή		Αρνιά & Κατσίκια		Χοιρινά (kg/tn Υγρ.) (Φόδρες)
	Σολόδεσμα (kg/tn Υγρ.)	Επανωδέσματα (kg/tn υγρού Βάρους)	Προβατοειδή (g/τημχ) (Φορματικά)	Αιγοειδή (g/τημχ)	
Μαλακτικά	2,3	2,3	13,5	3,3	
Απολιπαντικά	8,0	8,0	120	7,8	45
Αποτριχωτικά	31,5	42	150	94	53
Υδράσβεστος	100	26	-	-	60
Απασβεστωτικά	40	31,5	40	15	22,5
Ενζυματικά Σκευάσματα	-	10	13	8	18
Χλωριούχο Νάτριο	-	75	340	90	108
Δεινικά Άλατα Χρωμίου	-	84	66,4	44,8	-
Μυρμηκικό / Θεϊκό Οξύ	21	22	19,5	8,4	30
Όξινο Ανθρακικό Νάτριο, Όξικό Νάτριο, Μυρμηκικό Νάτριο	-	22	61,5	14,3	36
Όξειδιο του Μαγνησίου	-	5	-	-	-
Υγρή Αμμωνία	-	2,1	5	1,5	5
Φυτικές Δεινικές Ουσίες	300	18	40	10	23
Τεχνητές Δεινικές Ουσίες	220	20	40	30	46
Λιπαντικά	5	58	60	17,5	50
Χρωστικές	-	17	10	7,8	14
Ρευστ. Χρωστικές	-	2,4	5	4	-
Επικαλυπτικά	-	6,0	12,5	9,5	-
Μέσα Δικτύωσης	-	12	25	19	-
Απρετούρες	-	6,0	12,5	9,5	-
Βοηθητικά Τελειώματος	-	6,0	12,5	19	-
Συντηρητικά	2,2	2,2	4	2	4

Η κυριότερη βοηθητική ουσία που προκαλεί προβλήματα στο περιβάλλον, είναι τα άλατα χρωμίου, που χρησιμοποιούνται για την δέψη. Παλαιότερα το χρώμιο που χρησιμοποιούταν ήταν υπό την μορφή εξασθενών αλάτων, που είναι εξαιρετικά τοξικά.

Παρά το γεγονός ότι σήμερα χρησιμοποιείται, σχεδόν αποκλειστικά το τρισθενές χρώμιο, που δεν έχει τοξικές ιδιότητες, οι βιομηχανίες αντιμετωπίζουν πολύ σοβαρά προβλήματα στην διάθεση των χρωμιούχων υγρών και στερεών αποβλήτων τους, επειδή το χρώμιο ανήκει στην κατηγορία των βαρέων μετάλλων, για τα οποία ισχύουν πολύ αυστηροί περιορισμοί για τον τρόπο διάθεσής τους.

Τα χαρακτηριστικά των απόβερων των παραγωγικών διαδικασιών εξαρτώνται σχεδόν αποκλειστικά από την αρχική σύσταση των λουτρών και χυμών της κάθε παραγωγικής διαδικασίας, καθώς και από τη δόκιμη τεχνολογία και εγκατεστημένο στη παραγωγική γραμμή μηχανολογικό εξοπλισμό.

Συνεπώς, ο πλήρης έλεγχος των χρησιμοποιούμενων για κάθε τύπο παραγωγικής διαδικασίας βοηθητικών χημικών υλών είναι απολύτως απαραίτητος κατ' αρχήν για τον χαρακτηρισμό των αποβλήτων, και στη συνέχεια για την επιλογή των κατάλληλων μέτρων για την πρόληψη και περιορισμό της παραγόμενης ρύπανσης.

Ο κυριότερος τρόπος περιορισμού των επιπτώσεων στο περιβάλλον είναι η καλή εξάντληση των λουτρών επεξεργασίας, ώστε να ελαχιστοποιούνται οι ποσότητες που διαφεύγουν στο περιβάλλον.

5.3. Πυρηνελαιουργεία

Οι βιομηχανίες αυτές, που έχουν ως αντικείμενο την εκχείλιση των υπολειμμάτων ελαιολάδου που απομένουν στους ελαιοπυρήνες, μετά την έκθλιψη του ελαιοκάρπου στα ελαιοτριβεία, είναι αρκετά διαδεδομένες στην Ελλάδα. Υπάρχουν συνολικά περί τις 30 μονάδες, που όλες είναι περίπου της ίδιας δυναμικότητας, δηλαδή 300 ως 400 τόνων ανά ημέρα εργασίας.

Η επικινδυνότητα κατά την λειτουργία των μονάδων αυτών περιορίζεται στο γεγονός ότι το εκχυλιστικό μέσο που χρησιμοποιούν είναι το Ν-εξάνιο, που ανήκει στις αναφλέξιμες ουσίες, ενώ σε μεγάλες συγκεντρώσεις έχει και τοξική επίδραση στους εργαζόμενους.

Η τοξικότητα εκδηλώνεται, σε περίπτωση έκθεσης που υπερβαίνει το οκτάωρο, όταν η συγκέντρωση των ατμών εξανίου στον ατμοσφαιρικό αέρα ξεπερνά τα $1,8 \text{ g/m}^3$. Για μεγαλύτερες πυκνότητες αναφέρεται ότι:

- Για συγκέντρωση 10-20 g/m^3 η έκθεση των εργαζομένων δεν πρέπει να υπερβαίνει τα 30 λεπτά.
- Σε συγκέντρωση 25-30 g/m^3 επέρχεται ο θάνατος μετά 30-60 λεπτά.
- Σε συγκέντρωση 30-40 g/m^3 ο θάνατος είναι ταχύτατος.

Ο τρόπος αντιμετώπισης των κινδύνων συνίσταται στην αυστηρή τήρηση των προδιαγραφών ασφαλείας, που είναι σχεδόν όμοιοι σε όλες τις ανάλογες περιπτώσεις, και που συνοψίζονται ως εξής:

- Έλεγχος της εγκατάστασης για τον εντοπισμό τυχόν διαρροών.
- Καλός αερισμός των χώρων, για την αποφυγή δημιουργίας υψηλών συγκεντρώσεων.
- Ειδική προσοχή στους υπόγειους χώρους, όπου, λόγω του μεγαλύτερου ειδικού βάρους τους, οι ατμοί εξανίου μπορεί να φθάσουν σε επικίνδυνες συγκεντρώσεις.
- Αποφυγή δημιουργίας σπινθήρων από κρούση.
- Αντικρηκτικές ηλεκτρικές εγκαταστάσεις και ηλεκτροκινητήρες.
- Τήρηση των αποστάσεων ασφαλείας από τις εστίες φωτιάς, όπως οι ατμολέβητες και τα ξηραντήρια καυσαερίων, καθώς και οι εξατμίσεις κινητήρων εσωτερικής καύσης, όπως των αυτοκινήτων.
- Έλεγχο για να εξακριβωθεί η απουσία ατμών εξανίου από την εγκατάσταση, πριν από κάθε επικίνδυνη επέμβαση (ηλεκτροκόλληση) στον εξοπλισμό.
- Ύπαρξη εγκατάστασης ανίχνευσης διαρροών εξανίου.
- Ύπαρξη εγκατάστασης πυρόσβεσης.

Σημειώνεται ότι δεν είναι γνωστές περιπτώσεις δηλητηρίασης εργαζομένων σε πυρηνελαιουργεία από ατμούς εξανίου, ενώ, παρά το γεγονός ότι τα μέτρα ασφαλείας δεν είναι πάντοτε πλήρη, τα ατυχήματα από ανάφλεξη στα εκχυλιστήρια είναι πολύ περιορισμένα.

Το σημαντικότερο συμβάν ήταν η πυρκαγιά σε πυρηνελαιουργείο στην Ζάκυνθο, κατά την δεκαετία του '60, κατά την οποία έχασε την ζωή του ένας χειριστής.

Η φωτιά προήλθε από διαρροή εξανίου από ένα εκχυλιστήρα, κατά την οποία οι ατμοί εξανίου πέρασαν μέσα από ένα μεταφορικό κοχλία στο λεβητοστάσιο, που βρισκόταν σε απόσταση ασφαλείας και προκλήθηκε η ανάφλεξη.

5.4. Παρασκευή φυτοφαρμάκων

Στην Ελλάδα υπάρχουν αρκετές εγκαταστάσεις όπου γίνεται φορμουλάρισμα ή ανασυσκευασία εισαγομένων φυτοφαρμάκων.

Τα φυτοφάρμακα, ιδίως στην συμπυκνωμένη μορφή με την οποία εισάγονται, είναι σε μεγάλο ποσοστό εξαιρετικά τοξικά, και απαιτείται η λήψη και τήρηση αυστηρών μέτρων ασφαλείας, τα κυριότερα από τα οποία είναι:

- Σωστός εξαερισμός όλων των χώρων εργασίας.
- Καθαρισμός των απαγομένων αερίων με σακκόφιλτρα ή άλλες κατάλληλες συσκευές.
- Σύντομη και ασφαλής διάθεση, με καταστροφή, των κενών συσκευασιών. Καταστροφή σε κατάλληλες εγκαταστάσεις των εκτός προδιαγραφών προϊόντων.
- Κατάλληλη προστατευτική ένδυση των εργαζομένων.
- Τακτική ιατρική παρακολούθηση των εργαζομένων.
- Τακτικός έλεγχος των μονάδων για να διαπιστώνεται η τήρηση των μέτρων ασφαλείας.

Δυστυχώς η πείρα έχει αποδείξει ότι επέρχεται μία εξοικείωση των εργαζομένων με τον κίνδυνο, με συνέπεια να εκτίθενται οι ίδιοι σε σοβαρούς κινδύνους για την υγεία τους.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. Βαλαβανίδης, Αθανάσιος (1995) : *ΧΗΜΙΚΟΙ ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ ΣΤΟ ΕΡΓΑΣΙΑΚΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ - ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ ΥΓΕΙΑΣ ΚΑΙ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ ΤΩΝ ΕΡΓΑΖΟΜΕΝΩΝ*, ΕΚΔ. Σύγχρονα Θέματα, Αθήνα
- 2- ΔΕΗ : Τομέας Ασφάλειας Εργασίας (1995) : *ΕΓΧΕΙΡΙΔΙΟ ΑΝΑΓΝΩΡΙΣΗΣ, ΣΗΜΑΝΣΗΣ ΕΠΙΚΙΝΔΥΝΩΝ ΟΥΣΙΩΝ ΚΑΙ ΦΟΡΤΙΩΝ*, Αθήνα
3. ΕΛ.ΙΝ.Υ.Α.Ε. (1999) : *ΟΔΗΓΟΣ ΝΟΜΟΘΕΣΙΑΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΤΟΥ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ*, Σειρά : Θέματα Νομοθεσίας 3, Αθήνα
4. ΕΛ.ΙΝ.Υ.Α.Ε. (1998) ; *ΤΟ ΕΥΡΩΠΑΪΚΟ ΚΟΙΝΟΒΟΥΛΙΟ ΓΙΑ ΤΗΝ ΥΓΙΕΙΝΗ ΚΑΙ ΑΣΦΑΛΕΙΑ ΤΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ - κθεση περιόδου 1989 - 1994*, Σειρά : Θέματα Τεκμηρίωσης - Πληροφόρησης 5, Αθήνα
- 5- ΕΛ.ΙΝ.Υ.Α.Ε. (1998) : *ΠΡΟΤΥΠΑ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΑ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΑ ΓΙΑ ΤΕΧΝΙΚΟΥΣ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ*, Σειρά : Θέματα Επαγγελματικής Κατάρτισης Ι, Αθήνα
6. ΕΛ.ΙΝ.Υ.Α.Ε. (3η έκδοση, 1998) : *ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΕΣ ΕΡΓΑΤΙΚΩΝ ΑΤΥΧΗΜΑΤΩΝ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ - ΣΕΙΡΑ ΘΕΜΑΤΑ ΣΥΝΘΗΚΩΝ ΕΡΓΑΣΙΑΣ* 1. Αθήνα
7. ΕΛ.ΙΝ.Υ.Α.Ε. (1997) : *1996 ΟΡΙΑΚΕΣ ΤΙΜΕΣ (TLVs) ΧΗΜΙΚΩΝ ΟΥΣΙΩΝ ΚΑΙ ΦΥΣΙΚΩΝ ΠΑΡΑΓΟΝΤΩΝ ΚΑΙ ΔΕΙΚΤΕΣ ΒΙΟΛΟΓΙΚΗΣ ΕΚΘΕΣΗΣ (BEIs)*, Αθήνα
8. ΕΛ.ΙΝ.Υ.Α.Ε. (1996) : *ΣΥΛΛΟΓΗ ΝΟΜΟΛΟΓΙΑΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΥΓΙΕΙΝΗ ΚΑΙ ΑΣΦΑΛΕΙΑ ΤΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ*, Αθήνα
9. ΕΛ.ΙΝ.Υ.Α.Ε. (1994) ; *ΕΓΧΕΙΡΙΔΙΟ ΝΟΜΟΘΕΣΙΑΣ ΥΓΙΕΙΝΗΣ ΚΑΙ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ ΤΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ*, Αθήνα
- 10.ΕΛ.ΚΕ.ΠΑ. (1983) : *ΟΔΗΓΟΣ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ*, Αθήνα
- 1 I.Siranks, J. W. (1996) : *Handbook of Health and Safety Practice* (Ch39: Dangerous Substances) Pitman Publishing, London 12.Υ.ΠΕ.ΧΩ.Δ.Ε. / ΕΛ.ΚΕ.ΠΑ. (1995) : *ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΠΑΚΕΤΟ, ΑΣΦΑΛΕΙΑ ΚΑΙ ΥΓΙΕΙΝΗ ΣΤΑ ΕΡΓΟΤΑΞΙΑ ΔΗΜΟΣΙΩΝ ΕΡΓΩΝ*, Αθήνα 13.Υ.ΠΕ.ΧΩ.Δ.Ε., Τμήμα ΠΕΡΠΑ (1987) : *ΑΠΟΓΡΑΦΗ ΕΠΙΚΙΝΔΥΝΩΝ ΟΥΣΙΩΝ ΣΕ ΕΠΙΠΕΔΟ ΧΩΡΑΣ (Α 'τόμος)*, Αθήνα
- 14.Υπουργείο Εργασίας και Κοινωνικών Ασφαλίσεων / Γενική Δ/ση Συνθηκών και Υγιεινής; της Εργασίας (1998) : *ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΤΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ, ΠΡΩΤΑ ΑΠ' ΟΛΑ ΥΓΕΙΑ ΚΑΙ ΑΣΦΑΛΕΙΑ - να; σύντομος οδηγός*, Αθήνα
- 15.Υπουργείο Εργασίας και Κοινωνικών Ασφαλίσεων, Γενική Δ/ση Συνθηκών και Υγιεινής; της Εργασίας (1998) ; *ΠΕΝΤΕ ΑΠΛΑ ΒΗΜΑΤΑ - Πρακτικός Οδηγός; για τη Συνταξη της κατασης του Κινδύνου σε Μικρέ; Επιχειρήσεις*, Αθήνα
- 16.Υπουργείο Εργασίας και Κοινωνικών Ασφαλίσεων και Γενική Δ/ση Συνθηκών και Υγιεινής της Εργασίας (1997) : *ΝΟΜΟΘΕΤΗΜΑΤΑ ΕΝΑΡΜΟΝΙΣΗΣ ΤΟΥ ΕΘΝΙΚΟΥ ΜΑΣ ΔΙΚΑΙΟΥ ΠΡΟΣ ΤΙΣ ΚΟΙΝΩΝΙΚΕΣ ΟΔΗΓΙΕΣ*, Αθήνα
- 17.Υπουργείο Εργασίας και Κοινωνικών Ασφαλίσεων, Γενική Δ/ση Συνθηκών και Υγιεινής της Εργασίας (1996) : *ΝΟΜΟΘΕΤΙΚΟ ΠΛΑΙΣΙΟ ΓΙΑ ΤΗΝ ΥΓΙΕΙΝΗ ΚΑΙ ΑΣΦΑΛΕΙΑ*
Επ ους σε μικρομ επιχειρήσεις

ΤΗΣ

ΕΡΓΑΣΙΑΣ, Αθήνα

18. Υπουργείο Εργασίας, Δ/νση Συνθηκών Εργασίας (1993) : *ΥΓΕ 'Α ΚΑΙ ΑΣΦΑΛΕΙΑ ΣΤΟΥ;*

ΧΩΡΟΥ; ΕΡΓΑΣΙΑΣ, Αθήνα

19. Υπουργείο Οικονομικών και Γενικό Χημείο του Κράτους (1985) :

ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗ,

ΣΥΣΚΕΥΑΣΙΑ ΚΑΙ ΕΠΙΣΗΜΑΝΣΗ ΤΩΝ ΕΠΙΚΙΝΔΥΝΩΝ ΧΗΜΙΚΩΝ ΟΥΣΙΩΝ

(Π.Δ

329/1983 - ΕΓΚ16/84), Εκδοτική Μονάδα Υπουργείου Οικονομικών, Αθήνα.

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α

ΣΥΜΒΟΛΑ ΣΗΜΑΝΣΗΣ

ελαφρά η να είναι αναλυτικότερα σε ■ sxj/ri
ως θα είναι ισοδύμη και ότι δεν θα συγγέται

νατή αντοχή σε κρούσεις, σε κακές 'βιρικές
α χαρακτηριστικά των πινακίδων πρέπει να

α σε θέση ανάλογη με την οπτική γωνία,
είσοδου μιας ζώνης γενικού κινδύνου τε σε
τικαίμενου και σε καλά φωτισμένο, ικολα

ιοι **εναρμόνιση** του εθνικού μας ι-αιου με
σφάλειας και υγείας στους ιδρους εργασίας",
φυσικού φωτισμού ■σοφορίζοντα χρώματα,

ολογούσε την ύπαρξη της παύει να

πρέπει να καλύπτεται τουλάχιστον το 35% ης
ναι από αριστερά προς τα δεξιά, ιΟολο το



Απαγορεύεται η διέλευση πεζών



Απαγορεύεται

η διέλευση στα οχήματα διακίνησης φορτίων



Μην αγγίζετε

3.2. Προειδοποιητικές πινακίδες

3.2.1 Εγγενή χαρακτηριστικά, α)

Σχήμα τριγωνικό.

β) Μαύρο εικονοσύμβολο σε κίτρινο φόντο, μαύρο περίγραμμα [το **υπρίνο** πρέπει να καλύπτεται τουλάχιστον το 50% της επιφάνειας της πινακίδας)



Εύφλεκτες ύλες ή/ και υψηλή θερμοκρασία
[Ελλείψει ειδικής πινακίδας για υψηλή θερμοκρασία!]



Εκρηκτικές ύλες



Τοξικές ύλες



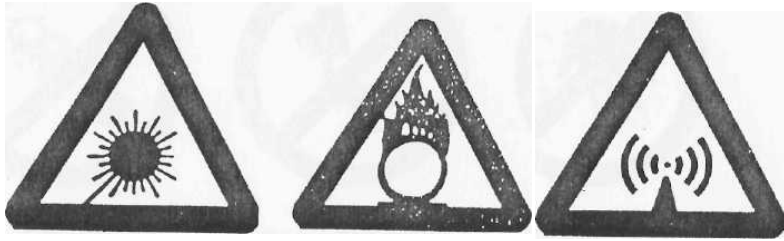


Διαβρωτικές ύλες

Ραδιενεργά υλικά

Λιωρόμενα φορτία





Ακτινοβολία λέιζερ Αναφλέξιμες ύλες

Μη ιοντίζουσες ακτινοβολίες



Ισχυρό μαγνητικό πεδίο

Κίνδυνος παραπατήματος

Κίνδυνος πτώσης



Βιολογικός κίνδυνος

Χαμηλή θερμοκρασία

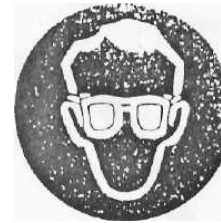
Βλαβερές ή ερεθιστικές ύλες
(Το φόντο της πινακίδας αυτής
μπορεί, κατ'εξαιρέση, να είναι
πορτοκαλί χρώματος εάν το
χρώμα αυτό δικαιολογείται σε
σχέση με άλλη υφιστάμενη πι-
νακίδα οδικής κυκλοφορίας.)

3.3. Πινακίδες υποχρέωσης 3.3.1

Εγγενή χαρακτηριστικά

α) Σημα. κυκλικό.

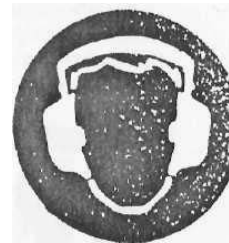
β) Λευκό εικονοσύμβολο σε μπλε φόντο (το μπλε πρέπει να καλύπτει τουλάχιστον το 50% της πινακίδας)



Υποχρεωτική προστασία των ματιών



Υποχρεωτική προστασία του κεφαλιού



Υποχρεωτική προστασία των αυτιών



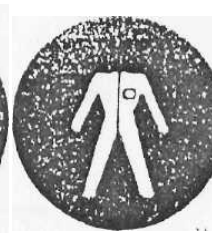
Υποχρεωτική προστασία των αναπνευστικών οδών



Υποχρεωτική προο¹ των ποδιών



Υποχρεωτική προστασία των χεριών



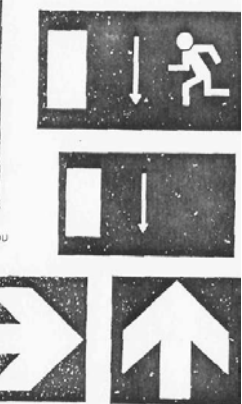
Υποχρεωτική προστασία του οώματος



Υποχρεωτική προε του πρόσωπο



...όλα τα τουλάχιστον το 50% της επι-...νίας Γης

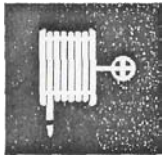


...ηθεί (ανάκτο)



Θάλαμος καταπονημού ασφαλείας

α) Σχήμα ορθογώνιο ή τετράγωνο
 β) Λευκό εικονοσύμβολο σε κόκκινο φόντο (το κόκκινο χρώμα πρέπει να καλύπτει τουλάχιστον το 50% της επιφάνειας της πινακίδας)



Πυροσβεστική μάνικα



Σκάλα



Πυροσβεστήρας



Τύφερο για την καταπολέμηση πυρκαγιών



Κατεύθυνση που πρέπει να ακολουθηθεί (ενδεικτικά
σημάτα επιπλέον των παραπάνω πινακίδων)



ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Β
ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΕΙΔΙΚΩΝ ΦΡΑΣΕΩΝ ΚΙΝΔΥΝΟΥ
R ΚΑΙ S

Φύση των ειδικών κινδύνων που
αποδίδονται στις επικίνδυνες ουσίες,

Φράσεις «R».

- R1** Εκρηκτικό σε ξηρή κατάσταση.
- R2** Κίνδυνος έκρηξης από κρούση, τριβή, φωτιά ή άλλες πηγές
\ ■ ανάφλεξης.
- R3** Πολύ μεγάλος κίνδυνος έκρηξης (βλ.Κ2)
- R4** Σχηματίζει πολύ ευαίσθητες εκρηκτικές μεταλλικές ενώσεις.
- R5** Θέρμανση μπορεί να προκαλέσει έκρηξη.
- R6** Εκρηκτικό με ή χωρίς επαφή με τον αέρα.
- R7** Μπορεί να προκαλέσει πυρκαγιά.
- R8** Η επαφή με καύσιμη ύλη μπορεί να προκαλέσει πυρκαγιά.
- R9** Εκρηκτικό όταν αναμειχθεί με καύσιμη ύλη.
- R10** Εύφλεκτο.
- R11** Πολύ εύφλεκτο.
- R12** Εξαιρετικά εύφλεκτο.
- R13** Εξαιρετικά εύφλεκτο υγροποιημένο αέριο.
- R14** Αντιδρά βίαια με το νερό.
- R15** Σε επαφή με νερό ελευθερώνονται πολύ εύφλεκτα αέρια.
- R16** Εκρηκτικό όταν αναμειχθεί με οξειδωτικές ουσίες.
- R17** Αυτοαναφλέγεται στον αέρα.
- R18** Κατά τη χρήση μπορεί να σχηματίσει εύφλεκτα/εκρηκτικά
μίγματα ατμού .-αέρος.
- R19** Μπορεί να σχηματίσει εκρηκτικά υπεροξειδία.
- R20** Επιβλαβές όταν εισπνέεται.
- R21** Επιβλαβές σε επαφή με το δέρμα.

- R22** Επιβλαβές σε περίπτωση κατάποσης.
- R23** Τοξικό όταν εισπνέεται.
- R24** Ύδζικό σε επαφή με το δέρμα.
- R25** Τοξικό σε περίπτωση κατάποσης.
- R26** Πολύ τοξικό όταν εισπνέεται.
- R27** Πολύ τοξικό σε επαφή με το δέρμα.
- R28** Πολύ τοξικό σε περίπτωση κατάποσης.
- R29** Σε επαφή με νερό ελευθερώνονται τοξικά αέρια.
- R30** Κατά τη χρήση γίνεται πολύ εύφλεκτο.
- R31** Σε επαφή με οξέα ελευθερώνονται τοξικά αέρια.
- R32** Σε επαφή με οξέα ελευθερώνονται πολύ τοξικά αέρια.
- R33** Κίνδυνος αθροιστικών επιδράσεων.
- R34** Προκαλεί εγκαύματα.
- R35** Προκαλεί σοβαρά εγκαύματα.
- R36** - Ερεθίζει τα μάτια.
- R37** Ερεθίζει το αναπνευστικό σύστημα.
- R38** Ερεθίζει το δέρμα.
- R39** Κίνδυνος για πολύ σοβαρές μόνιμες επιδράσεις.
- R40** Πιθανός κίνδυνος για μόνιμες επιδράσεις.
- R41** Κίνδυνος για σοβαρή βλάβη στα μάτια.
- R42** Μπορεί να προκαλέσει ευαισθητοποίηση όταν εισπνέεται.
- R43** Μπορεί να προκαλέσει ευαισθητοποίηση σε επαφή με το δέρμα.
- R44** Κίνδυνος έκρηξης αν θερμανθεί σε περιορισμένο χώρο όπου δεν ανακυκλώνεται ο αέρας.
- R45** Μπορεί να προκαλέσει καρκίνο.

- R46 Μπορεί να προκαλέσει κληρονομήσιμη γενετική βλάβη.
- R47 Μπορεί να προκαλέσει ελαττώματα στη γένεση.
- R48 Κίνδυνος σοβαρής βλάβης της υγείας ύστερα από παρατεταμένη έκθεση.
- R49 Μπορεί να προκαλέσει καρκίνο όταν εισπνέεται.
- R50 Πολύ τοξικό για τους υδρόβιους οργανισμούς.
- R51 Τοξικό για τους υδρόβιους οργανισμούς.
- R52 Επιβλαβές για τους υδρόβιους οργανισμούς.
- R53 Μπορεί να προκαλέσει μακροχρόνιες δυσμενείς επιπτώσεις στο υδάτινο περιβάλλον.
- R54 Τοξικό για τη χλωρίδα.
- R55 Τοξικό για την πανίδα.
- R56 Τοξικό για τους οργανισμούς του εδάφους.
- R57 Τοξικό για τις μέλισσες.
- R58 Μπορεί να προκαλέσει μακροχρόνιες δυσμενείς επιπτώσεις στο περιβάλλον.

R59 Επικίνδυνο για τη στοιβάδα του όζοντος.

Συνδυασμός Φράσεων R

- [-] Οι φράσεις R που χωρίζονται με τη "παύλα" αποτελούν χωριστή διατύπωση των ειδικών κινδύνων.
- [/] Οι φράσεις R που χωρίζονται με την "κάθετο" αποτελούν συνδυασμένη διατύπωση των ειδικών κινδύνων.

Παράδειγμα: Για τον Τετραχλωράνθρακα

R:26/27-40

26/27; Πολύ τοξικό μέσω εισπνοής και σε επαφή με το δέρμα. 40: Πιθανός κίνδυνος για μόνιμες επιδράσεις.

ΦΡΑΣΕΙΣ ΠΡΟΦΥΛΑΞΗΣ

«S»

Οδηγίες προφύλαξης από τις επικίνδυνες ουσίες και
συνιστώμενα μέτρα ασφαλείας.

Φράσεις «S».

- 51 Να φυλάσσεται κλειδωμένο
- 52 Μακριά από παιδιά.
- 53 Να φυλάσσεται σε δροσερό μέρος.
- 54 Μακριά από κατοικημένους χώρους.
- 55 Να διατηρείται το περιεχόμενο μέσα σε
(Το είδος του κατάλληλου υγρού καθορίζεται από τον κατασκευαστή)
- 55.1** Νερό
- 55.2 Πετρέλαιο
- 56 Να διατηρείται σε ατμόσφαιρα...
(Το είδος του αδρανούς αερίου καθορίζεται από τον κατασκευαστή)
- 56.1** Αζωτο
- 56.2** Αργό
- 56.3 Διοξείδιο του άνθρακα.
- 57 Το δοχείο να διατηρείται ερμητικά κλεισμένο.
- 58 Το δοχείο να προστατεύεται από την υγρασία.
- 59 Το δοχείο να διατηρείται σε καλά αεριζόμενο μέρος.
- 510 Το περιεχόμενο διατηρείται με υγρασία.
- 511 Να αποφεύγεται η επαφή με τον αέρα.
- 512 Μη διατηρείτε-το δοχείο ερμητικά κλεισμένο.
- 513 Μακριά από τρόφιμα, ποτά και ζωοτροφές.
- 514 Μσκριά από ..(ασύμβατες ουσίες που καθορίζονται απο τον κατασκευαστή)

- 514.1 Αναγωγικά, με βαρέα μέταλλα, οξέα και αλκάλια
- 514.2 Οξειδωτικά όξινα καθώς και με βαρέα μέταλλα.
- 514.3 Σίδηρο.
- 514.4 Νερό και αλκάλια.
- 514.5 Οξέα.
- 514.6 Αλκάλια.
- 514.7 Μέταλλα.
- 514.8 Οξειδωτικά και όξινα.
- 514.9 Εύφλεκτα οργανικά.
- 514.10 Οξέα, αναγωγικά και εύφλεκτα.
- 514.11 Εύφλεκτα
- 515 Μακρυνά από θερμότητα.
- 516 Μακρυνά από πηγές ανάφλεξης.
Απαγορεύεται το κάπνισμα.
- 517 Μακρυνά από καύσιμες ύλες.
- 518 Χειριστείτε και ανοίξτε το δοχείο προσεκτικά.
- 520 Μην τρώτε ή πίνετε όταν το χρησιμοποιείτε.
- 521 Μην καπνίζετε όταν το χρησιμοποιείτε.
- 522 Μην αναπνέετε τη σκόνη.
- 523 Μην αναπνέετε αέρια / αναθυμιάσεις / ατμούς / σταγονίδια (η κατάλληλη διατύπωση καθορίζεται από τον κατασκευαστή).
- 524 Αποφεύγετε την επαφή με το δέρμα.
- 525 Αποφεύγετε την επαφή με τα μάτια.
- 526 Σζ περίπτωση επαφής με τα μάτια, ξεπλύνετε τα αμέσως με άφθονο νερό και ζητήστε τη βοήθεια γιατρού.
- 527 Βγάλτε αμέσως όλα τα μολυσμένα ρούχα.

- 528 Μετά από επαφή με το δέρμα, πλύνετε αμέσως με άφθονο
- 528.1 Νερό.
- 528.2 Νερό και σαπούνι.
- 528.3 Νερό και σαπούνι, επίσης αν είναι δυνατόν με πολυαιθυλενογλυκόλη 400.
- 528.4 Πολυαιθυλενογλυκόλη 300 και αιθενσλη (2:1) και μετά με άφθονο νερό και σαπούνι.
- 528.5 Πολυαιθυλενογλυκόλη 400.
- 528.6 Πολυαιθυλενογλυκόλη 400, μετά από έκπλυση με άφθονο νερό.
- 528.7 Νερό και όξινο σαπούνι.
- 529 Μην αδειάζετε τα υπολείμματα στην αποχέτευση.
- 530 Ποτέ μην προσθέτετε νερό σ'αυτό το προϊόν.
- 531** Κρατήστε το μακριά από εκρηκτικές ύλες
- 533 Λάβετε προστατευτικά μέτρα έναντι ηλεκτροστατικών εκκενώσεων.
- 534 Αποφύγετε κτυπήματα και τριβή.
- 535 Η ουσία και το δοχείο της πρέπει να απορριφθούν με ασφαλή τρόπο.
- S35.1** Η ουσία και το δοχείο της πρέπει να υποστούν επεξεργασία με διάλυμα 2% υδροξειδίου του νατρίου, πριν απορριφθούν.
- 536 Φοράτε κατάλληλη προστατευτική ενδυμασία.
- 537 Φοράτε κατάλληλα γάντια.
- 538 Σε περίπτωση ανεπαρκούς αερισμού, χρησιμοποιείτε κατάλληλη αναπνευστική συσκευή.
- 539 Χρησιμοποιείτε συσκευή προστασίας ματιών / προσώπου.
- 540 Καθαρίστε το πάτωμα και όλα τα μολυσμένα αντικείμενα με άφθονο...(Το είδος καθορίζεται από τον κατασκευαστή).
- S40.1 Νερό.

- 541** Σε περίπτωση πυρκαγιάς και / ή έκρηξης μην αναπνέετε τις αναθυμιάσεις.
- 542** Στη διάρκεια απολύμανσης / παραγωγής καπνού / εκ/εφώματο<^/ραντίσματος, χρησιμοποιείτε την κατάλληλη αναπνευστική συσκευή (οδηγίες δίδονται από τον κατασκευαστή).
- 543** Σε περίπτωση πυρκαγιάς, χρησιμοποιείτε...(Αναφέρεται το ακριβές είδος μέσω πυρόσβεσης. Εάν το νερό αυξάνει τον κίνδυνο, προστίθεται: «Μη χρησιμοποιείτε νερό»).
- 543.1** Νερό.
- 543.2** Νερό ή πυροσβεστήρα σκόνης.
- 543.3** Πυροσβεστήρα σκόνης - ποτέ νερό.
- 543.4** Διοξείδιο του άνθρακα - ποτέ νερό.
- 543.5** Αλογόνο - ποτέ νερό.
- 543.6** Άμμο - ποτέ νερό.
- 543.7** Σκόνη για πυρκαγιές από μέταλλα - ποτέ νερό.
- 543.8** Άμμο, διοξείδιο άνθρακα ή πυροσβεστήρα σκόνης - ποτέ νερό.
- 544** Αν δεν αισθάνεστε καλά, ζητήστε ιατρική βοήθεια (δείξτε την ετικέτα εάν είναι δυνατόν). ■
- 545** Σε περίπτωση ατυχήματος ή αν δεν αισθάνεστε καλά, ζητήστε αμέσως ιατρική βοήθεια (δείξτε την ετικέτα αν είναι δυνατόν).
- 546** Εάν καταποθεί, ζητήστε αμέσως ιατρική βοήθεια και δείξτε το δοχείο ή την ετικέτα.
- 547** Να φυλάσσεται σε θερμοκρασία που δεν υπερβαίνει τους ...°C (δίδετε από τον κατασκευαστή).
- 548 Να φυλάσσεται βρεγμένο με (καθορίζεται από τον κατασκευαστή).
- S48.1 Νερό.
- 549 Να φυλάσσεται μόνο στο δικό του δοχείο.
- 550 Να μην αναμειχθεί με /
- S50.1 Οξεία ■" .. ,

- 550.2 Αλκάλια
- 550.3** Ισχυρά οξέα, ισχυρές βάσεις, μέταλλα εκτός σιδήρου και άλατα αυτών,
- 551** Να χρησιμοποιείται μόνο σε καλά αεριζόμενους χώρους.
- 552** Δεν συνιστάται η χρήση σε εσωτερικούς χώρους μεγάλης επιφάνειας.
- 553** Αποφεύγετε την έκθεση - εφοδιαστείτε με τις ειδικές οδηγίες πριν από τη χρήση.
- 554** Λάβετε την συγκατάθεση της αρμόδιας για έλεγχο μόλυνσης περιβάλλοντος Αρχής, πριν απορρίψετε σε μονάδες επεξεργασίας λυμάτων.
- 555** Επεξεργαστείτε το χρησιμοποιώντας τις καλύτερες διαθέσιμες τεχνικές πριν το απορρίψετε σε αποχέτευση ή σε υδρόβιο περιβάλλον.
- 556** Το υλικό αυτό και ο περιέκτης του να εναποτεθούν σε χώρο συλλογής επικίνδυνων ή ειδικών αποβλήτων.
- 557** Χρησιμοποιείτε κατάλληλο σύστημα συγκράτησης για αποφυγή μόλυνσης περιβάλλοντος.
- 558** Να απορριφθεί σαν επικίνδυνο κατάλοιπο.
- 559** Να απευθύνεστε στον κατασκευαστή / προμηθευτή για πληροφορίες σχετικά με την ανάκτηση / ανακύκλωση.
- 560** Αυτό το υλικό και / ή το δοχείο του πρέπει να απορριφθούν σαν επικίνδυνα κατάλοιπα.

Συνδυασμός Φράσεων S

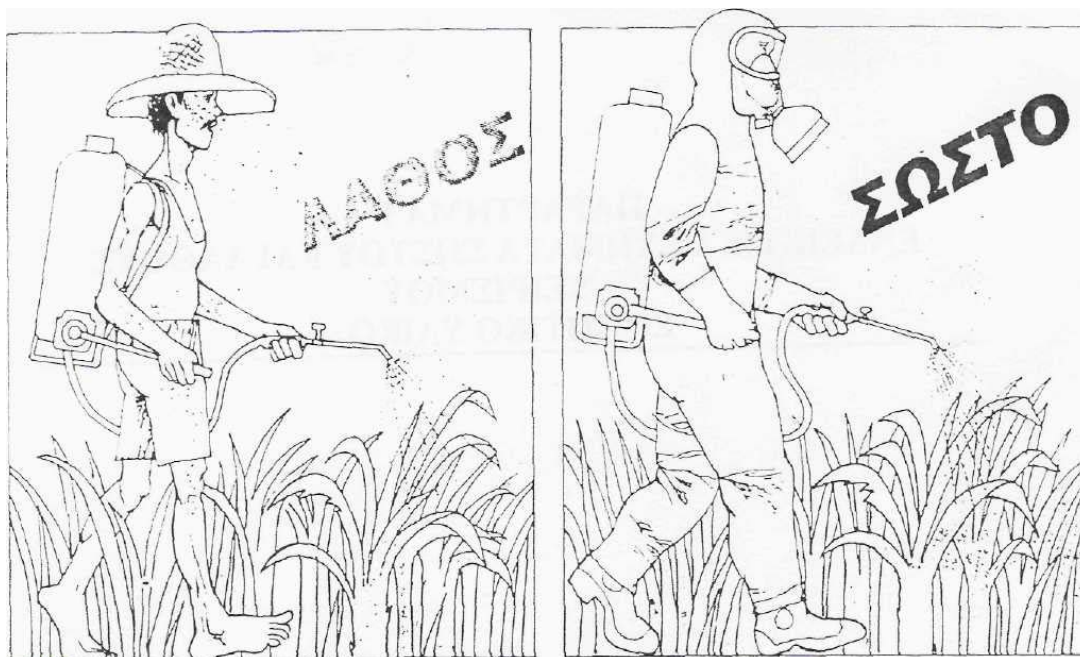
- [-] Οι φράσεις S που χωρίζονται με τη "παύλα" αποτελούν χωριστή διατύπωση προφύλαξης από τις χημικές ουσίες.
- [/] Οι φράσεις S που χωρίζονται με την "κάθετο" αποτελούν συνδυασμένη διατύπωση προφύλαξης από τις χημικές ουσίες.

Παράδειγμα: S 37/39

37/39: Φοράτε κατάλληλα γάντια και συσκευή προστασίας ματιών / προσώπου.

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Γ ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΑ
ΣΧΗΜΑΤΑ ΣΩΣΤΟΥ ΚΑΙ ΛΑΘΟΥΣ
ΧΕΙΡΙΣΜΟΥ
ΕΠΟΠΤΙΚΟ ΥΛΙΚΟ

ΕΝΤΟΜΟΚΤΟΝΑ



Τα εντομοκτόνα ανάλογα με τη χημική τους σύσταση μπορεί να προκαλέσουν σοβαρές δηλητηριάσεις στις οποίες περιλαμβάνονται βλάβες του νευρικού συστήματος και τραυματισμοί στο δέρμα και τα μάτια. Στα πρώιμα συμπτώματα περιλαμβάνονται: πονοκέφαλος, ναυτία, τάση προς εμετό, ζαλάδα και απώλεια της δύναμης.

**ΠΡΕΠΕΙ ΠΑΝΤΑ ΝΑ ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΕΙΤΑ! Ο ΚΑΤΑΛΛΗΛΟΣ
ΠΡΟΣΤΑΤΕΥΤΙΚΟΣ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ**

Μια χημική ένωση μπορεί να προκαλέσει βλάβη κατά διάφορους
τρόπους ■



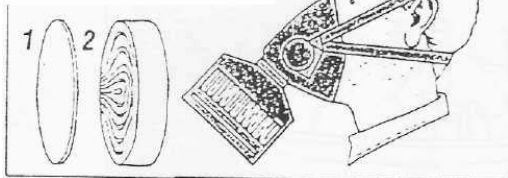
δέρμα \ \

ΜΕΤΡΑ ΑΤΟΜΙΚΗΣ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ (Μ.Α.Π.)

ΜΑΣΚΕΣ - ΕΙΔΗ

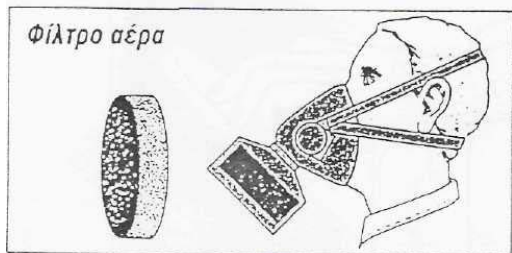
1. Προψίλτρο

2. Φίλτρο για σκόνη



Μάσκα για προφύλαξη από αιωρούμενα σωματίδια π.χ. σκόνη από πέτρωμα.

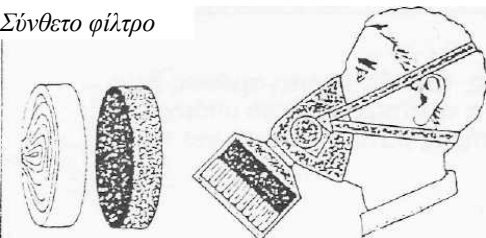
Φίλτρο αέρα



Μάσκα για προφύλαξη από αέρια και ατμούς π.χ. χρήση χρωμάτων που περιέχουν διαλυτικά. Το φίλτρο περιέχει ενεργό άνθρακα.

Λ:

Σύνθετο φίλτρο

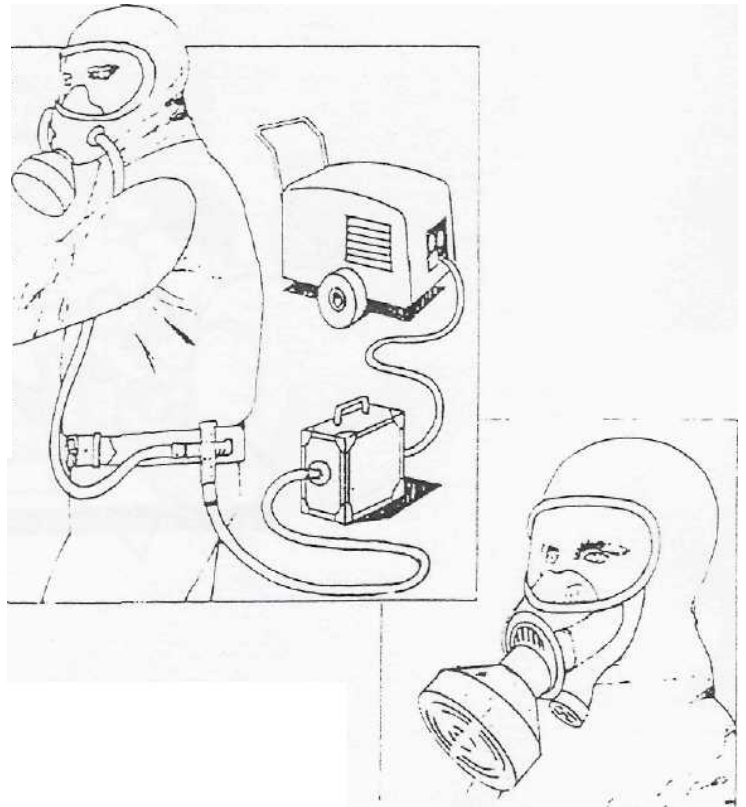


Μάσκα με σύνθετο φίλτρο που περιέχει φίλτρο για σκόνη και φίλτρο για αέριο.

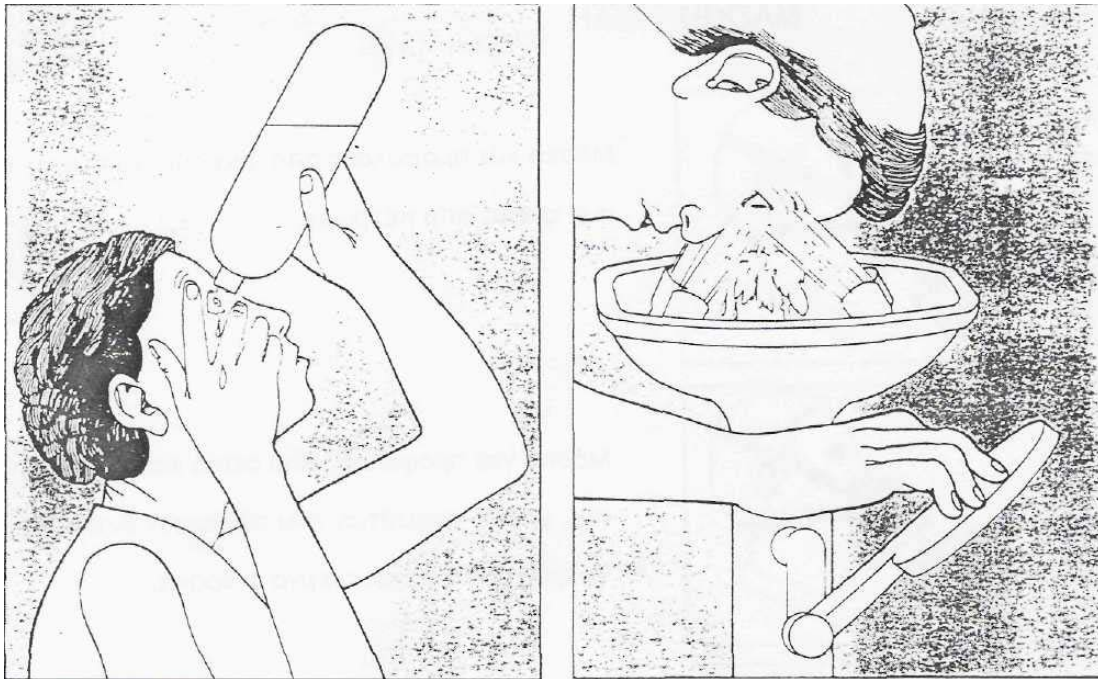
Να γίνεται συχνή αντικατάσταση του φίλτρου και μάλιστα όταν γίνεται δύσκολη η αναπνοή ή η οσμή.

Μάσκα που καλύπτει ολόκληρο το πρόσωπο. Δίνει τη δυνατότητα προσαρμογής φίλτρων ίδιων με αυτά της μάσκας μισού προσώπου. Επίσης προστατεύει μάτια και πρόσωπο.

Μάσκα προσώπου με θετική πίεση - δίνει την καλύτερη προφύλαξη. Αέρας διοχετεύεται από κομπρεσέρ με φίλτρο (βλέπε σχήμα), μια μόνιμη εγκατάσταση παροχής πεπιεσμένου αέρα και από φιάλες οξυγόνου. Σε θερμά κλίματα αποτελεί την καλύτερη επιλογή. Γιατί;



ΑΜΕΣΕΣ ΑΝΤΙΔΡΑΣΕΙΣ , ΜΑΤΙΑ



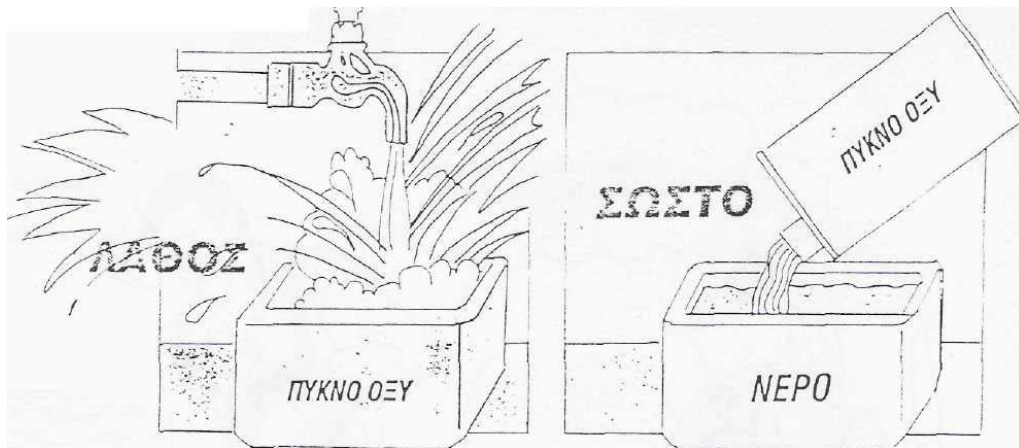
Εάν πεταχτεί επικίνδυνο υγρό στα μάτια σας, τότε θα πρέπει αμέσως να τα ξεπλύνετε με άφθονο νερό της βρύσης. Το καλύτερο είναι να υπάρχει εγκατεστημένος ένας καταιονιστήρας (λουτήρας ματιών - ντους) για το πλύσιμο των ματιών.

ΜΕΤΑΛΛΑΞΟΓΟΝΕΣ ΟΥΣΙΕΣ

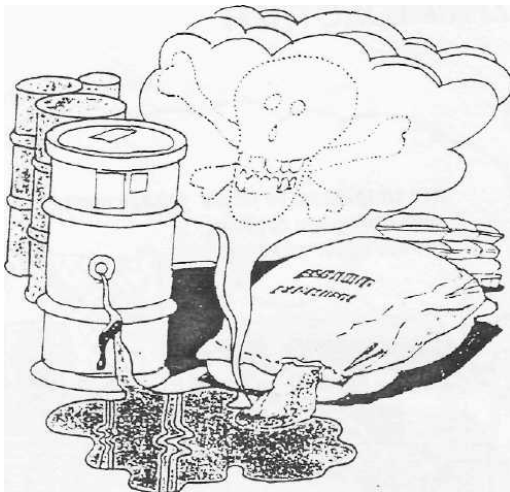


ΑΡΑΙΩΣΗ ΕΠΙΚΙΝΔΥΝΩΝ Χ.Ο.

ΝΕΡΟ '■



ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗ ΕΠΙΚΙΝΔΥΝΩΝ Χ.Ο.



Προϊόντα αποθηκευμένα με λανθασμένο τρόπο μπορεί να προκαλέσουν κίνδυνο για την υγεία των εργαζομένων, έκρηξη και φωτιά.
Επ ους σε μικρομ επιχειρήσεις 75/80

ΑΝΤΙΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΕΠΙΚΙΝΔΥΝΩΝ ΧΗΜΙΚΩΝ ΟΥΣΙΩΝ



ΣΗΜΑΤΟΔΟΤΗΣΗ

