

# 1. Χημικές ουσίες

## 1.1 Γενικά

Καθετί στο φυσικό κόσμο που μας περιβάλλει αποτελείται από χημικές ουσίες. Η γη που κατοικούμε, ο αέρας που αναπνέουμε, οι τροφές που τρώμε, τα αυτοκίνητα που οδηγούμε, τα σπίτια που ζούμε έχουν δημιουργηθεί από χημικές ουσίες.

Όλοι οι ζωντανοί οργανισμοί, οι άνθρωποι, τα ζώα, τα φυτά αποτελούνται επίσης από χημικές ουσίες.

Οι περισσότερες από τις χημικές ουσίες είναι φυσικά απαντώμενες και υπάρχουν στις τροφές, στον αέρα και το νερό.

Πολλές όμως, με τις οποίες ερχόμαστε σε επαφή καθημερινά, έχουν παρασκευαστεί από τον άνθρωπο. Σε αυτές περιλαμβάνονται φάρμακα, καλλυντικά, καθαριστικά, χημικές ουσίες που χρησιμοποιούνται στο εργασιακό περιβάλλον κ.λπ.

## 1.2 Χημικές ουσίες στο εργασιακό περιβάλλον

Οι χημικές ουσίες έπαιξαν και παίζουν έναν σημαντικό ρόλο στην ανθρώπινη ευημερία και η μοντέρνα ευημερούσα κοινωνία δεν μπορεί να υπάρξει χωρίς αυτές.

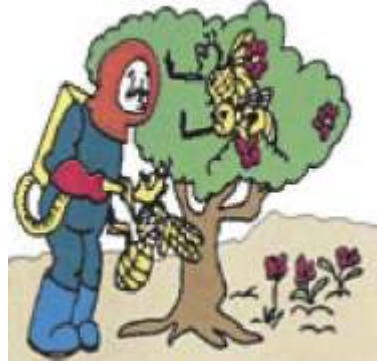
Η συνολική παγκόσμια παραγωγή χημικών ουσιών έχει αυξηθεί από 1 εκατομμύριο τόνους το 1930 σε 400 εκατομμύρια τόνους σήμερα.

100.000 περίπου διαφορετικές χημικές ουσίες έχουν καταγραφεί στην αγορά της Ευρωπαϊκής Ένωσης και η Ευρωπαϊκή Ένωση Χημικών Βιομηχανιών είναι η μεγαλύτερη στον κόσμο.

Το 1998, η παγκόσμια χημική παραγωγή υπολογίστηκε σε 1244 δισεκατομμύρια ευρώ, από τα οποία το 31% ήταν η συμβολή της Ευρωπαϊκής χημικής βιομηχανίας, γεγονός το οποίο δημιούργησε ένα εμπορικό πλεόνασμα 41 δισεκατομμύρια ευρώ.

Η Ευρωπαϊκή χημική βιομηχανία απασχολεί άμεσα 1,7 εκατομμύρια εργαζόμενους και πάνω από 3 εκατομμύρια θέσεις εργασίας εξαρτώνται από αυτήν. Επίσης υπάρχουν γύρω στις 36.000 μικρομεσαίες επιχειρήσεις, οι οποίες αντιπροσωπεύουν το 96% του συνολικού αριθμού των επιχειρήσεων και το 28% της χημικής παραγωγής.

Η τεράστια αυτή αύξηση και παραγωγή χημικών ουσιών, αύξησε πολλαπλασιαστικά την εμφάνιση προβλημάτων υγείας των εργαζομένων που εκτίθενται σε αυτές, γιατί επικίνδυνες χημικές ουσίες υπάρχουν στους περισσότερους χώρους εργασίας και εκτός χημικής βιομηχανίας. Ο αμίαντος στα κτίρια, οι διαλύτες στη μεταλλουργική βιομηχανία, τα καυσαέρια στα συνεργεία και τα παρασιτοκτόνα στο γεωργικό τομέα, παρουσιάζουν όλα μία ευρεία ποικιλία απειλών για την ανθρώπινη υγεία.



Λόγω του τεράστιου φάσματος του προβλήματος, στατιστικές για τις επικίνδυνες χημικές ουσίες είναι δύσκολο να βρεθούν, γνωρίζουμε όμως τα παρακάτω:

- Περίπου 32 εκατομμύρια εργαζόμενοι στην Ευρωπαϊκή Ένωση -σχεδόν το ένα τέταρτο του συνολικού αριθμού εργαζομένων!- εκτίθενται σε καρκινογόνους παράγοντες.
- 16% των εργαζομένων στην Ευρωπαϊκή Ένωση αναφέρουν ότι χειρίζονται επικίνδυνες ουσίες και το 22% των εργαζομένων αναφέρει ότι εισπνέει ατμούς, καπνούς, σκόνες τουλάχιστον κατά το ένα τέταρτο του συνολικού χρόνου εργασίας τους.
- Οι επικίνδυνες ουσίες ευθύνονται σε σημαντικό βαθμό για τα 350 εκατομμύρια εργασίμων ημερών που χάνονται λόγω κακής επαγγελματικής υγείας και για την εμφάνιση επαγγελματικών ασθενειών σε 7 εκατομμύρια ανθρώπους.. Οι δερματικές παθήσεις και το άσθμα είναι οι σημαντικότερες επαγγελματικές ασθένειες στα κράτη μέλη της Ευρωπαϊκής Ένωσης και οδηγούν σε μακρά απουσία από την εργασία. Το κόστος των επαγγελματικών δερματικών ασθενειών εκτιμάται ότι ανέρχεται σε 600 εκατομμύρια ευρώ ετησίως, με αποτέλεσμα την απώλεια 3 εκατομμυρίων ημερών εργασίας.. Οι δερματικές ασθένειες πλήττουν σχεδόν όλους τους βιομηχανικούς και επιχειρηματικούς τομείς και αναγκάζουν πολλούς εργαζόμενους να αλλάξουν εργασία. Επίσης εκτιμάται ότι το 5-10% επί

του συνόλου των περιστατικών άσθματος σχετίζονται με την εργασία.

- Όσον αφορά τον αμίαντο, τα ευρωπαϊκά δεδομένα δείχνουν ότι δεν είναι γνωστή η έκταση του προβλήματος αλλά σχετική μελέτη αναφέρει ότι πάνω από 1,2 εκατομμύρια εργαζόμενοι εκτίθενται σε αμίαντο στην ΕΕ, από τους οποίους οι μισοί απασχολούνται στον κατασκευαστικό τομέα.

## 2. Μορφή και τύπος των χημικών ουσιών στο εργασιακό περιβάλλον

### 2.1 Μορφή χημικών ουσιών

Ανάλογα με τη φυσική τους κατάσταση στο εργασιακό περιβάλλον οι χημικές ουσίες μπορεί να ταξινομηθούν στις παρακάτω κατηγορίες:

- Αέρια (gases)
- Ατμοί (vapours)
- Σκόνες (dusts)
- Ίνες (fibres)
- Καπνοί (fumes)
- Καπνοί (smokes)
- Ομίχλες (mists)
- Υγρά (liquids)

**Αέρια:** Είναι χημικές ουσίες, οι οποίες βρίσκονται στην αέρια μορφή σε θερμοκρασία 25°C και βαρομετρική πίεση 760 mmHg. (π.χ. μονοξείδιο του άνθρακα, διοξείδιο του άνθρακα, οξείδια του αζώτου, αμμωνία κ.λπ.)

Τα αέρια μπορεί να υγροποιηθούν με πτώση της θερμοκρασίας, αύξηση της πίεσης ή συνδυασμό και των δύο.

**Ατμοί:** Είναι η αέρια κατάσταση χημικών ουσιών, οι οποίες σε πίεση 760 mmHg και θερμοκρασία 25°C βρίσκονται σε υγρή μορφή. Οι χημικές ουσίες που βρίσκονται σε υγρή μορφή φυσιολογικά έχουν μια αναλογία των μορίων τους στην αέρια κατάσταση.

Αυτή η αναλογία μπορεί να αυξηθεί μέχρι την πλήρη μετατροπή στην αέρια φάση-ατμό, με αύξηση της θερμοκρασίας, ελάττωση της πίεσης ή με συνδυασμό και των δύο.

Επομένως, ατμοί είναι αέρια που βρίσκονται πολύ κοντά στο σημείο συμπύκνωσης π.χ. ατμοί διαλυτών (βενζολίου, τριχλωροαιθανίου, αιθανόλης κ.λπ.).

**Σκόνες:** Οι σκόνες είναι στερεά σωματίδια διασκορπισμένα στον αέρα. Τα σωματίδια αυτά παράγονται από μεγάλες μάζες ίδιου υλικού με μια φυσική διαδικασία διάσπασης όπως άλεση, σύνθλιψη, τρίψιμο. Οι σκόνες είναι διακριτά σωματίδια που κατακάθονται με την επίδραση της βαρύτητας με σταθερή ταχύτητα, η οποία είναι ανάλογη της πυκνότητας και αντιστρόφως ανάλογη της επιφάνειάς τους. Η αεροδυναμική διάμετρος των σωματιδίων της σκόνης κυμαίνεται από 100 μέχρι και κάτω από 1μm. Σωματίδια με διάμετρο μεγαλύτερη από 25 μm δεν παραμένουν στον αέρα για μεγάλο διάστημα.

Στις περισσότερες περιπτώσεις ενδιαφέρον από επαγγελματική υγιεινή παρουσιάζουν τα σωματίδια με διάμετρο μικρότερη από 10 μm γιατί τα σωματίδια με διάμετρο μεγαλύτερη από 10μm παραμένουν σχεδόν όλα στο ανώτερο αναπνευστικό σύστημα.

Παραδείγματα σκόνης: σκόνη κρυσταλλικού διοξειδίου του πυριτίου, σκόνη άνθρακα, σκόνη αλεύρου, σκόνη βάμβακος κ.λπ.

**Ίνες:** Οι ίνες αποτελούν μια ειδική κατηγορία σκόνης με ιδιαίτερα φυσικά χαρακτηριστικά. Ως ίνες χαρακτηρίζονται σωματίδια που έχουν αναλογία μήκους προς πλάτος μεγαλύτερη από 3:1, Στις περισσότερες περιπτώσεις η μέτρηση ινών στον αέρα απαιτεί μεθοδολογία διαφορετική από αυτή που απαιτείται για τη σκόνη. Παραδείγματα ινών: ίνες αμιάντου, ίνες υαλοβάμβακα, ορυκτές ίνες κ.λπ.

**Καπνοί (fumes):** Καπνοί είναι πολύ μικρά στερεά σωματίδια αεροδυναμικής διαμέτρου μικρότερης από 1 μm.

Οι καπνοί αυτοί προέρχονται από στερεά (μέταλλα συνήθως) που θερμαίνονται σε υψηλές θερμοκρασίες, ώστε να υγροποιούνται και επομένως να έχουν υψηλή τάση ατμών στη θερμή επιφάνεια του υγρού, άρα να εξατμίζονται. Η εξάτμιση αυτή συνοδεύεται από άμεση συμπύκνωση των ατμών με σχηματισμό σωματιδίων σε πολύ λεπτό διαμερισμό.

Ο σχηματισμός αυτός συνήθως συνοδεύεται από οξείδωση, οπότε τελικά εμφανίζονται στα σωματίδια οι οξειδωμένες μορφές (οξείδια μετάλλων).

Παραδείγματα καπνών: οξείδια μολύβδου, οξείδια ψευδαργύρου. Οι καπνοί έχουν την τάση να συσσωματώνονται και να δημιουργούν μεγαλύτερα και λιγότερα επικίνδυνα σωματίδια. Οι καπνοί είναι περισσότερο επικίνδυνοι τη στιγμή που σχηματίζονται.

**Καπνοί (smokes):** Καπνοί είναι όρος για σωματίδια που παράγονται από ατελή καύση υλικών που περιέχουν άνθρακα όπως ξύλο, κάρβουνο κ.λπ.

**Ομίχλες:** Ομίχλες είναι αερομεταφερόμενα σταγονίδια χημικών ουσιών που βρίσκονται στην υγρή φάση σε θερμοκρασίες περιβάλλοντος. Ομίχλες σχηματίζονται από συμπύκνωση ατμών ή ψεκασμό υγρών (π.χ. ομίχλη χρωμικού οξέος πάνω από δεξαμενή επιχρωμίωσης. Ομίχλη λαδιών κοπής σε διαδικασίες διαμόρφωσης μεταλλικών αντικειμένων).

**Υγρά:** Υγρά είναι χημικές ουσίες που βρίσκονται στην υγρή μορφή σε θερμοκρασία 25°C και πίεση 760 mmHg. Παραδείγματα υγρών: διαλύτες (τολουόλιο, τριχλωροαιθάνιο), εντομοκτόνα κ.λπ.

Αν τα σωματίδια στερεά ή υγρά είναι αρκετά μικρά τότε μπορούν να φτάσουν στους πνεύμονες με την εισπνοή και καλούνται «αναπνεύσιμα» σωματίδια. Τα «αναπνεύσιμα» σωματίδια έχουν «αεροδυναμική διάμετρο» σε γενικές γραμμές μικρότερη από 10μm και δεν είναι ορατά με γυμνό οφθαλμό.

Μεγαλύτερα σωματίδια με αεροδυναμική διάμετρο 10 με 100μm μπορούν να εισπνευσθούν αλλά παγιδεύονται συνήθως στο ανώτερο αναπνευστικό σύστημα.

## 2.2 Πίνακας με παραδείγματα

Στον επόμενο πίνακα δίνονται μερικά παραδείγματα μορφών χημικών ουσιών και βιομηχανιών ή παραγωγικών διαδικασιών όπου απαντώνται αυτές οι χημικές ουσίες.

<u>Μορφή</u>	<u>Παράδειγμα</u>	<u>Βιομηχανία/ παραγωγική διαδικασία</u>
Σκόνες που περιλαμβάνουν και ίνες	Πυριτική σκόνη Σκόνη άνθρακα Σκόνη σιτηρών Ίνες αμιάντου	Κατασκευαστική βιομηχανία Εξορυκτική βιομηχανία Γεωργία
Καπνοί (fumes)	Καπνοί μετάλλων Καπνοί συγκόλλησης	Τήξη (λιώσιμο) μετάλλων Συγκολλήσεις Χυτήρια
Ομίχλες	Ομίχλες οξέων/αλκαλίων Ομίχλη χρωμικού οξέος σε επιχρωμίσεις Ομίχλη φυτοφαρμάκων	Προκατεργασία μεταλλικών επιφανειών Επιμεταλλώσεις Αεροψεκασμοί
Καπνοί (smokes)	Εκπομπή από φούρνους που λειτουργούν με κώκ	Μεταλλοβιομηχανία (χαλυβουργία)
Ατμοί	Ατμοί διαλυτικών χρωμάτων Τολουόλιο Χλωριωμένοι υδρογονάνθρακες	Βαφή με ψεκασμό Αφαίρεση λιπαντικών (γράσσο) με χρήση διαλυτών Στεγνό καθάρισμα
Αέρια	Μονοξειδίο του άνθρακα Χλώριο Υδρόθειο	Χαλυβουργία Παρασκευή καυστικής σόδας Εργασίες σε υπονόμους

### 3. Τι κάνει τις χημικές ουσίες επικίνδυνες

#### 3.1 Γενικά

Υπάρχουν πολλοί παράγοντες που μπορεί να κάνουν τις χημικές ουσίες επικίνδυνες για την ανθρώπινη υγεία.



Σε αυτούς τους παράγοντες περιλαμβάνονται τα παρακάτω:

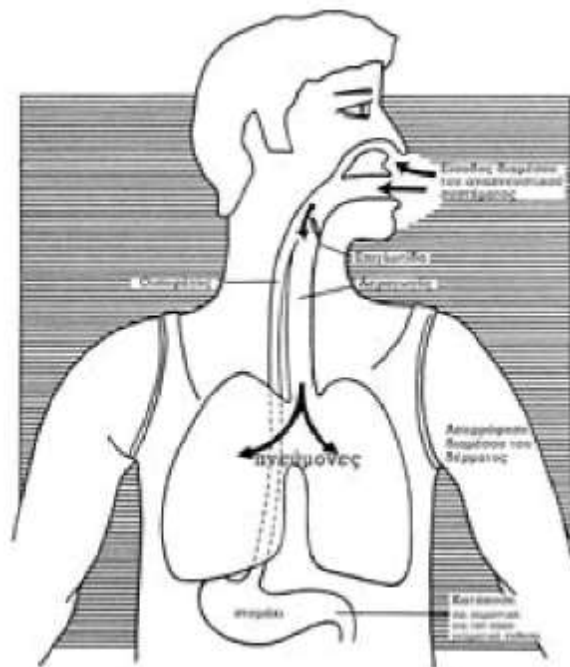
- Η οδός εισόδου στον ανθρώπινο οργανισμό.
- Η ποσότητα ή η δόση της χημικής ουσίας που εισέρχεται στον ανθρώπινο οργανισμό.
- Η τοξικότητα της χημικής ουσίας.
- Ο τρόπος απομάκρυνσής της από τον ανθρώπινο οργανισμό.
- Βιολογικές μεταβλητές.

#### 3.1.1 Οδοί εισόδου στον ανθρώπινο οργανισμό

Οι χημικές ουσίες δεν είναι επικίνδυνες για την ανθρώπινη υγεία αν δεν έλθουν σε επαφή με τον ανθρώπινο οργανισμό. Η εισπνοή αέρα που περιέχει επικίνδυνες χημικές ουσίες είναι ο πιο κοινός τρόπος με τον οποίο οι χημικές ουσίες εισέρχονται στον ανθρώπινο οργανισμό.

Μερικές χημικές ουσίες μπορούν να εισέλθουν διαμέσου του δέρματος ή των οφθαλμών.

Λιγότερο κοινός τρόπος εισόδου των επικίνδυνων χημικών ουσιών του εργασιακού περιβάλλοντος στον ανθρώπινο οργανισμό είναι η είσοδος διαμέσου του πεπτικού συστήματος με την τροφή, το νερό ή το κάπνισμα.



Οδοί εισόδου των χημικών ουσιών στον ανθρώπινο οργανισμό

### 3.1.2 Ποσότητα ή δόση των χημικών ουσιών που εισέρχονται στον ανθρώπινο οργανισμό

Η ποσότητα ή η δόση μιας χημικής ουσίας που εισέρχεται στον ανθρώπινο οργανισμό είναι πιθανόν ο πιο σημαντικός παράγοντας, ο οποίος προσδιορίζει αν μια χημική ουσία είναι επικίνδυνη για την ανθρώπινη υγεία.

Η ποσότητα της χημικής ουσίας, η οποία μπορεί να έχει επιπτώσεις (επιβλαβή ή τοξικά αποτελέσματα) εξαρτάται από τη χημική ουσία. Ακόμη και το νερό που ταξινομείται στις μη επικίνδυνες χημικές ουσίες μπορεί να επιφέρει τοξικά αποτελέσματα, αν ληφθεί σε πολύ μεγάλες ποσότητες χωρίς διακοπή. Υπάρχουν τέτοιες βιβλιογραφικές αναφορές για μικρά παιδιά και ψυχιατρικούς ασθενείς.

Ο λόγος της αλλαγής του νερού από ακίνδυνη σε επικίνδυνη χημική ουσία σχετίζεται ευθέως με την ποσότητα που εισέρχεται στον ανθρώπινο οργανισμό σε μια μόνο δόση.

Αυτή η σχέση ισχύει για όλες τις χημικές ουσίες, ανεξάρτητα από το αν είναι φυσικά απαντώμενες ή ανθρώπινα παρασκευάσματα.

### 3.1.3 Τοξικότητα των χημικών ουσιών

Η τοξικότητα είναι μέτρο μέτρησης της δυνατότητας μιας χημικής ουσίας να προκαλεί επιβλαβή ή τοξικά αποτελέσματα στον ανθρώπινο οργανισμό. Χημικές ουσίες που δεν είναι ισχυρά τοξικές απαιτούν μεγαλύτερες δόσεις για να προκαλέσουν επιβλαβή αποτελέσματα. Για ισχυρά τοξικές χημικές ουσίες απαιτούνται μόνο μικρές δόσεις.

Υπάρχει τάση οι χημικές ουσίες να θεωρούνται τοξικές ή όχι

Αυτό είναι βολικό αλλά πρέπει να τονιστεί ότι αυτό δεν συνεπάγεται την παρουσία ή όχι μιας ιδιότητας και ότι κάθε χημική ουσία έχει τοξικό αποτέλεσμα αν μια επαρκής δόση εισέλθει στον ανθρώπινο οργανισμό.

Βλέποντας το θέμα από μια άλλη άποψη, όλες οι χημικές ουσίες μπορούν να προκαλέσουν τοξικά αποτελέσματα (να είναι τοξικές).

Είναι η ποσότητα ή η δόση που εισέρχεται στον ανθρώπινο οργανισμό που καθορίζει το αν θα υπάρξουν τοξικά αποτελέσματα.

### 3.1.4 Απομάκρυνση από τον ανθρώπινο οργανισμό

Μερικές από τις χημικές ουσίες του εργασιακού περιβάλλοντος που εισέρχονται στον ανθρώπινο οργανισμό αποβάλλονται αμετάβλητες (με την ίδια μορφή). Άλλες μεταβολίζονται και τα προϊόντα μεταβολισμού (αποσύνθεσης) μπορεί να είναι περισσότερο ή λιγότερο τοξικά από τις ίδιες τις χημικές ουσίες.

Μερικές χημικές ουσίες αποθηκεύονται προσωρινά σε όργανα του ανθρώπινου σώματος και απομακρύνονται σε μικρό χρονικό διάστημα.

Τελικά οι περισσότερες χημικές ουσίες και τα προϊόντα μεταβολισμού τους απομακρύνονται ως άχρηστα με τα ούρα, τα κόπρανα, τον ιδρώτα και τον εκπνεόμενο αέρα.

Όμως υπάρχουν χημικές ουσίες όπως ο γραφίτης ή η πυριτική σκόνη που εισέρχονται στον ανθρώπινο οργανισμό διαμέσου του αναπνευστικού συστήματος, φθάνουν μέχρι τους πνεύμονες, παραμένουν εκεί για πολλά χρόνια δημιουργώντας φλεγμονές και ποτέ δεν απομακρύνονται εντελώς.

Ισχύει όμως το παρακάτω σαν γενικός κανόνας:

Μια χημική ουσία θεωρείται λιγότερο επικίνδυνη στο να προκαλέσει ασθένεια μετά την είσοδό της στον ανθρώπινο οργανισμό όταν:

- ο ανθρώπινος οργανισμός μεταβολίζει τη χημική ουσία σε λιγότερα τοξικά προϊόντα και/ή
- όταν την απομακρύνει γρήγορα με τα ούρα, τα κόπρανα, τον ιδρώτα ή τον εκπνεόμενο αέρα.



### 3.1.5 Βιολογικές μεταβλητές

Διάφορα χαρακτηριστικά του ατόμου που εκτίθενται σε χημικές ουσίες μπορούν να επηρεάσουν το βαθμό και τη σοβαρότητα της τοξικής τους δράσης. Αυτά είναι η ηλικία, το φύλο, η ατομική ευαισθησία κ.ά.

## 3.2 Πως ο ανθρώπινος οργανισμός εκτίθεται σε ποσότητες χημικών ουσιών ικανών να προκαλέσουν τοξικά αποτελέσματα

Υπάρχουν δύο κύριοι τρόποι μέσω των οποίων μια χημική ουσία μπορεί να εισέλθει στον ανθρώπινο οργανισμό και να προκαλέσει τοξικά αποτελέσματα.

### > Αιφνίδια ή τυχαία έκθεση

Η έκθεση για μια μόνο φορά σε μεγάλη ποσότητα μιας χημικής ουσίας μπορεί να καταβάλλει τον ανθρώπινο οργανισμό.

Στο εργασιακό περιβάλλον αυτό μπορεί να συμβεί από λάθος χειρισμό της χημικής ουσίας ή όταν υπάρχει μια τυχαία διαρροή ή διαφυγή από βαλβίδα ή σωλήνες μεταφοράς της χημικής ουσίας.

Μπορεί επίσης να συμβεί κατά τη διάρκεια εργασιών συντήρησης ή καθαρισμού συσκευών οι οποίες περιέχουν χημικές ουσίες (π.χ. δεξαμενές διαλυτών).

Τα βλαπτικά αποτελέσματα, τα οποία προκαλούνται από μια ξαφνική, υψηλή έκθεση καλούνται «οξείας τοξικότητας» αποτελέσματα. Παρακάτω δίνονται μερικά παραδείγματα «οξείας τοξικότητας»:

- Εισπνοή υψηλών συγκεντρώσεων ατμών οξέος μπορεί να προκαλέσει σοβαρά εγκαύματα στο στόμα και τους αεραγωγούς που οδηγούν στους πνεύμονες.
- Επαφή του δέρματος με μεγάλη ποσότητα μερικών οργανικών διαλυτών, οι οποίοι απορροφώνται διαμέσου του δέρματος μπορεί να προκαλέσει αδιαθεσία (ίλιγγος, ζάλη και ναυτία). Η εισπνοή μεγάλης ποσότητας σκόνης μπορεί να προκαλέσει ερεθισμό της αναπνευστικής οδού, ξηρότητα του λαιμού και βήχα.

### > Επαναλαμβανόμενες εκθέσεις για μεγάλο χρονικό διάστημα

Επαναλαμβανόμενες εκθέσεις για μεγάλα χρονικά διαστήματα, μπορεί να επιτρέψουν την είσοδο στον ανθρώπινο οργανισμό μεγάλης ποσότητας μιας χημικής ουσίας και να προκαλέσουν τοξικά αποτελέσματα. Τα καθημερινά επίπεδα έκθεσης μπορεί να είναι ελάχιστα και όχι ικανά να δημιουργήσουν πρόβλημα, αλλά μπορούν να έχουν και χρόνια τοξικά αποτελέσματα

Παρακάτω δίνονται μερικά αποτελέσματα επαναλαμβανόμενης έκθεσης.

- Εισπνοή ατμών κάποιων οξέων (σε συγκέντρωση τέτοια που να μην εμφανίζονται άμεσα τοξικά αποτελέσματα) για μεγάλη χρονική περίοδο, προκαλεί απώλεια του σμάλτου των δοντιών η οποία μπορεί να οδηγήσει σε εκτεταμένη σήψη.
- Εισπνοή και απορρόφηση διαμέσου του δέρματος μικρών ποσοτήτων μερικών οργανικών διαλυτών για μεγάλη χρονική περίοδο προκαλεί καταστροφή του νευρικού ιστού.
- Επανεπιλημμένη έκθεση σε σκόνη που περιέχει κρυσταλλικό διοξείδιο του πυριτίου προκαλεί ουλές στους πνεύμονες και αυτό οδηγεί σε σοβαρή μόνιμη βλάβη των πνευμόνων.

### 3.3 Τι είναι οξεία και τι χρόνια τοξικότητα

Μερικές χημικές ουσίες μπορεί να προκαλέσουν και οξεία και χρόνια τοξικότητα. Αυτό εξαρτάται από τις συνθήκες έκθεσης.

Οι δυσμενείς επιπτώσεις για την υγεία, που προκαλούνται από τις χημικές ουσίες στις δύο μορφές τοξικότητας, μπορεί να είναι τελείως διαφορετικές.

Δεν μπορούμε να προβλέψουμε τι θα προκαλέσει η χρόνια τοξικότητα μιας χημικής ουσίας από τα αποτελέσματα της οξείας τοξικότητας της ίδιας ουσίας και το αντίστροφο.

#### > Οξεία τοξικότητα

Σε πολλές περιπτώσεις είναι γνωστά πολύ περισσότερα για την οξεία τοξικότητα μιας χημικής ουσίας από ότι για τη χρόνια τοξικότητα. Η γνώση για την οξεία τοξικότητα συνήθως προέρχεται από μελέτες σε ζώα που εκτίθενται σε μεγάλες δόσεις της ουσίας. Η τυχαία υπερέκθεση, η υφιστάμενη διασπορά (διασκορπισμός) και οι καταστάσεις έκτακτης ανάγκης έχουν συμπληρώσει την ανθρώπινη γνώση για την οξεία τοξικότητα των χημικών ουσιών.

Οι επιπτώσεις στην υγεία από τις χημικές ουσίες που προκαλούν οξεία τοξικότητα μπορεί να είναι παροδικές (όπως ερεθισμός του δέρματος, αδιαθεσία ή ναυτία) ή μπορεί να είναι μόνιμες (τύφλωση, ουλές από κάψιμο που προκαλούν οξεία, κ.λπ.)

Τα αποτελέσματα οξείας τοξικότητας παρατηρούνται μέσα σε λίγα λεπτά ή ώρες μετά από την ξαφνική, υψηλή έκθεση σε μια χημική ουσία. Όμως υπάρχουν και μερικές -λίγες- περιπτώσεις, όπου η μοναδική υψηλή έκθεση μπορεί να προκαλέσει αποτελέσματα που εμφανίζονται αργότερα. Για παράδειγμα, υψηλές εκθέσεις σε μερικά φυτοφάρμακα, μπορεί να μην οδηγούν σε εμφάνιση συμπτωμάτων για μερικές ημέρες.

#### > Χρόνια τοξικότητα

Η μεγαλύτερη γνώση που έχουμε για την χρόνια τοξικότητα προέρχεται από μελέτες σε ζώα. Επίσης γνώση αποκτήθηκε από τη συστηματική μελέτη ομάδων ανθρώπων που εκτίθενται επαγγελματικά σε κάποια χημική ουσία για πολλά χρόνια.

**Σαν γενικός κανόνας ισχύει ότι η χρόνια τοξικότητα από τις χημικές ουσίες εμφανίζεται πολλά χρόνια μετά την πρώτη έκθεση και το αποτέλεσμα είναι συνήθως μια επαγγελματική ασθένεια.**

Η ασθένεια συμβαίνει γιατί υπήρχε επανειλημμένη έκθεση για πολλά χρόνια. Οι ασθένειες που οφείλονται στη χρόνια τοξικότητα χημικών ουσιών δεν φαίνεται να προκαλούνται από μοναδικές ξαφνικές υψηλές εκθέσεις.

Η χρόνια τοξικότητα μπορεί να συμβεί με ένα ή δύο κύριους τρόπους. Αυτό εξηγείται με τα παρακάτω παραδείγματα:

Το φθοριούχο νάτριο, σε πολύ μικρές συγκεντρώσεις (περιεκτικότητα σε οδοντόκρεμα ή πόσιμο νερό) δεν προκαλεί επιπτώσεις στην υγεία ακόμη και μετά από πολλά χρόνια έκθεσης.

Αντίθετα, σε αυτές τις χαμηλές συγκεντρώσεις τα αποτελέσματα είναι ευεργετικά για τα δόντια.

Όμως, αν αρκετά υψηλότερες συγκεντρώσεις φθοριούχου νατρίου εισέλθουν επανειλημμένα στον ανθρώπινο οργανισμό, τότε εναποτίθενται στα οστά. Κατ' αρχάς η εναπόθεση των φθοριούχων στα οστά, μπορεί να μην προκαλέσει προβλήματα, αλλά μετά από μερικά χρόνια επανειλημμένης υψηλής έκθεσης, μπορεί να εμφανιστούν συμπτώματα ασθένειας των οστών.

Το κανονικό εξάνιο δεν εναποτίθεται ούτε συσσωρεύεται στον οργανισμό. Αποσυντίθεται στο συκώτι. Αλλά ένα από τα προϊόντα μεταβολισμού μπορεί να προσβάλει τα νευρικά κύτταρα των δακτύλων των χεριών και των ποδιών. Αυτό το είδος κυττάρων δεν αντικαθίσταται εύκολα. Με συνεχείς εκθέσεις για πολλά χρόνια, η καταστροφή των κυττάρων αυξάνει και τότε εμφανίζονται συμπτώματα στα νεύρα των δακτύλων των ποδιών και των χεριών.

Μια ιδιαίτερη περίπτωση που είναι αποτέλεσμα της χρόνιας τοξικότητας, είναι η εμφάνιση καρκίνου. Επανειλημμένη έκθεση σε ορισμένες (καρκινογόνες) χημικές ουσίες για πολλά χρόνια, μπορεί να προκαλέσει καρκίνο.

Συχνά οι άνθρωποι πιστεύουν ότι εμφάνισαν καρκίνο μετά από μία και μοναδική έκθεση σε καρκινογόνα ουσία.

**Αν και δεν μπορεί να αποδειχθεί ότι δεν εμφανίζεται καρκίνος μετά από μια και μοναδική έκθεση, όλες οι ενδείξεις οδηγούν στο συμπέρασμα ότι καρκίνος μπορεί να εμφανιστεί μετά από επαναλαμβανόμενες εκθέσεις για μεγάλη χρονική περίοδο.**

### **3.4 Ποια είναι η διαφορά τοξικότητας (toxicity) και κινδύνου (hazard)**

Υπάρχει η τάση να πιστεύεται ότι αν μόνο μικρές ποσότητες μιας χημικής ουσίας απαιτούνται για να εμφανιστούν επιβλαβείς επιδράσεις ή τοξικά αποτελέσματα τότε η χημική ουσία είναι πολύ επικίνδυνη. Αυτό δεν είναι απαραίτητα έτσι.

Μια υψηλής τοξικότητας χημική ουσία μπορεί να εμφανίζει μικρό κίνδυνο για την ανθρώπινη υγεία αν λαμβάνονται κατάλληλες προφυλάξεις. Από την άλλη δε πλευρά είναι δυνατόν μια χημική ουσία χαμηλής τοξικότητας να εμφανίσει υψηλό κίνδυνο για την ανθρώπινη υγεία αν χρησιμοποιείται με λάθος τρόπο ή χωρίς κατάλληλες προφυλάξεις.

Η τοξικότητα είναι ένα μέτρο της δυνατότητας της ουσίας να προ-καλεί επιπτώσεις και αποτελεί ένα αμετάβλητο χαρακτηριστικό της. Ο κίνδυνος δεν είναι το ίδιο. Είναι ένα μεταβλητό χαρακτηριστικό της χημικής ουσίας, είναι η πιθανότητα η χημική ουσία να προκαλεί επιβλαβές ή τοξικό αποτέλεσμα δεδομένης της τοξικότητάς της και της ποσότητας και του τρόπου με τον οποίο χρησιμοποιείται, αποθηκεύεται και χειρίζεται. Η τοξικότητα μιας χημικής ουσίας δεν μπορεί να αλλάξει αλλά ο κίνδυνος που παρουσιάζει μπορεί να ελεγχθεί ή να ελαχιστοποιηθεί.

## **4. Πως οι χημικές ουσίες εισέρχονται στον ανθρώπινο οργανισμό**

Χημικές ουσίες που υπάρχουν στο εργασιακό περιβάλλον δεν μπορούν να έχουν επιπτώσεις στην υγεία των εργαζόμενων αν δεν εισέλθουν στον ανθρώπινο οργανισμό.

Υπάρχουν τρεις κύριες οδοί διαμέσου των οποίων η είσοδος στον ανθρώπινο οργανισμό μπορεί να συμβεί: διαμέσου της αναπνευστικής οδού, της επαφής με το δέρμα και της πεπτικής οδού.

Οι περισσότεροι εργαζόμενοι εκτίθενται σε επικίνδυνες χημικές ουσίες στο εργασιακό περιβάλλον διαμέσου του αναπνευστικού συστήματος. Διαμέσου της επαφής με το δέρμα εκτίθενται λιγότεροι εργαζόμενοι γιατί δεν χειρίζονται χημικές ουσίες όλοι οι εργαζόμενοι σε έναν εργασιακό χώρο ούτε όλες οι χημικές ουσίες εισέρχονται στον ανθρώπινο οργανισμό διαμέσου του δέρματος.

Είσοδος των χημικών ουσιών του εργασιακού χώρου διαμέσου του πεπτικού συστήματος ή μέσω των οφθαλμών είναι λιγότερο κοινή.

Οι χημικές ουσίες ανεξάρτητα από την οδό εισόδου εισέρχονται στην κυκλοφορία του αίματος και μπορεί να κατανεμηθούν οπουδήποτε στο ανθρώπινο σώμα. Έτσι μπορούν να προσβάλλουν και να δημιουργήσουν επιπτώσεις σε διάφορα όργανα τα οποία βρίσκονται μακριά από το αρχικό σημείο εισόδου. Μπορεί επίσης να προκαλέσουν καταστροφή στο σημείο εισόδου.

#### **4.1 Είσοδος διαμέσου του αναπνευστικού συστήματος**

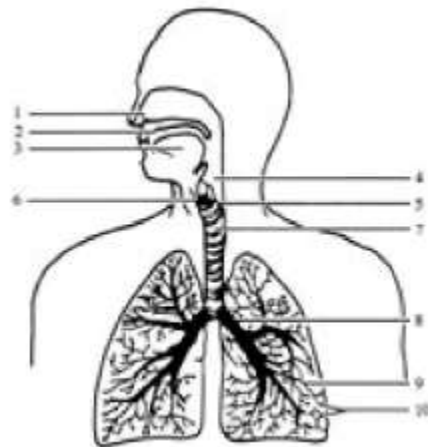
Χημικές ουσίες με μορφή σκόνης, ινών, ατμών, καπνών, ομιχλών και αερίων μπορούν να εισέλθουν στον ανθρώπινο οργανισμό διαμέσου του αναπνευστικού συστήματος. Ο επιβαρυνμένος με χημικές ουσίες αέρας του εργασιακού χώρου μπορεί να εισπνευστεί και διαμέσου του στόματος και της μύτης και να φθάσει μέχρι τους πνεύμονες. Ένας μέσος άνθρωπος εισπνέει και εκπνέει γύρω στις 12 φορές το λεπτό. Κάθε μια από τις δώδεκα εισπνοές εισάγει στον οργανισμό 500 ml αέρα, που αντιστοιχεί σε 6 lt αέρα το λεπτό. Εργαζόμενοι που εκτελούν σκληρές φυσικές εργασίες εισπνέουν περισσότερα από 6 lt αέρα το λεπτό. Κατά τη διάρκεια μιας οκτάωρης εργασίας εισπνέονται από τον εργαζόμενο περισσότερο από 2.800 lt αέρα. Σε σκληρή επίπονη εργασία, ο εισπνεόμενος αέρας κατά τη διάρκεια οκτάωρης εργασίας ξεπερνά τα 10.000 lt.

Ο αέρας που εισέρχεται στον ανθρώπινο οργανισμό διαμέσου της μύτης, φιλτράρεται από τα τριχίδια της και έτσι, τα μεγάλα στερεά σωματίδια που υπάρχουν στον εισπνεόμενο αέρα συγκρατώνται και δεν προχωρούν παραπέρα. Μέσα στη μύτη υπάρχουν μικρά οστά και χόνδροι τα οποία κάνουν τον εισπνεόμενο αέρα να στροβιλίζεται.

Αυτό το στριφογύρισμα του αέρα, προκαλεί την εναπόθεση μεγάλων σωματιδίων στη μύτη και την παγίδευσή τους από την υγρασία της μεμβράνης (εσωτερικής βλέννας).

Στην παρακάτω εικόνα φαίνονται οι οδοί εισόδου του αέρα μέχρι τους πνεύμονες. Ο αέρας που εισέρχεται στον ανθρώπινο οργανισμό από τη μύτη και το στόμα διέρχεται από το πίσω μέρος του λαιμού, από μια περιοχή που είναι γνωστή σαν φάρυγγας. Ο φάρυγγας είναι η είσοδος των αεραγωγών και διαιρείται σε δύο σωλήνες, ο ένας καλείται οισοφάγος και μεταφέρει την τροφή στο στομάχι και ο άλλος, ο οποίος καλείται τραχεία, οδηγεί στους πνεύμονες.

1. Οστά και κόνδρινο ιστός στη μέση που κάνουν τον εισπνεόμενο αέρα να στροβιλιίζεται και τα μεγάλα σωματίδια να εναποτίθενται.
2. Στόμα - δεν διαθέτει σύστημα φιλτραρίσματος
3. Γλώσσα
4. Φάρυγγας
5. Οισοφάγος-σωλήνας που οδηγεί στο στομάχι
6. Είσοδος της τραχείας
7. Τραχεία-σωλήνας που οδηγεί στους πνεύμονες
8. Βρόγχοι
9. Βρογχόλιο
10. Κυψελίδες στο τέλος κάθε βρογχικού κλάδου



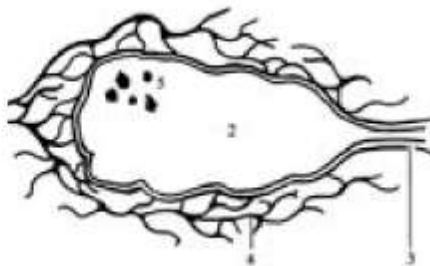
Οδοί εισόδου του εισπνεόμενου αέρα μέχρι τους πνεύμονες

Ο εισπνεόμενος αέρας διέρχεται από την τραχεία η οποία διαιρείται σε δύο μεγάλους σωλήνες. Αυτοί οι σωλήνες είναι οι βρόγχοι, που γίνονται όλο και λεπτότεροι και διασκορπίζονται όπως τα κλαδιά ενός δέντρου. Τελικά οι λεπτότατοι σωλήνες, οι οποίοι καλούνται βρογχόλια, καταλήγουν σε θύλακες αέρος με λεπτά τοιχώματα.

Κάθε ένας από αυτούς τους θύλακες καλείται κυψελίδα και υπάρχουν δε μερικές χιλιάδες κυψελίδες σε κάθε πνεύμονα. Τα τοιχώματα των κυψελίδων είναι πολύ λεπτά και φέρουν αιμοφόρα αγγεία (τριχοειδή).

Το διοξείδιο του άνθρακα από το ανθρώπινο σώμα, μεταφερόμενο στο αίμα μέσα στις φλέβες, μπορεί να εξέλθει μέσω των τοιχωμάτων των κυψελίδων και να γίνει μέρος του εκπνεόμενου αέρα.

1. Βρογχόλια
2. Αεραγωγός
3. Λεπτό τοίχωμα του θύλακα αέρα (κυψελίδα)
4. Αιμάτωση στο τοίχωμα της κυψελίδας
5. Αδιάλυτα σωματίδια σκόνης που δεσμεύονται στις κυψέλες



Μεγεθυμένη άποψη μιας κυψελίδας

Το οξυγόνο του εισπνεόμενου αέρα διαπερνά τα τοιχώματα των κυψελίδων και εισέρχεται στο αίμα μέσα από τα τριχοειδή αιμοφόρα αγγεία. Το οξυγόνο που έρχεται σε επαφή με το αίμα μέσα στις φλέβες, διανέμεται σε ολόκληρο το σώμα.

Οι ατμοί, τα αέρια και οι ομίχλες μπορούν να πλησιάσουν τις κυψελίδες των πνευμόνων και μπορούν επίσης να περάσουν στο αίμα και να διανεμηθούν στον ανθρώπινο οργανισμό.

Μερικές φορές, η συγκέντρωση των χημικών ουσιών που φθάνει στις κυψελίδες είναι μικρότερη από εκείνη του αέρα του εργασιακού χώρου. Αυτό συμβαίνει γιατί οι αεραγωγοί περιέχουν ένα στρώμα από κολλώδες πυκνό υγρό που καλείται βλέννα. Λεπτά τριχίδια -γνωστά ως βλεφαρίδες- στο εσωτερικό των αγωγών, μεταφέρουν συνέχεια αυτή τη βλέννα πάνω-κάτω στο πίσω μέρος του λαιμού. Σε μερικές περιπτώσεις ένα μέρος των αερίων, ατμών και ομιχλών μπορεί να διαλυθεί σε αυτή τη βλέννα πριν φτάσει στις κυψελίδες.

Στερεά ορατά σωματίδια που υπάρχουν στις σκόνες ή στους καπνούς που έχουν ξεφύγει από τους μηχανισμούς φιλτραρίσματος της μύτης, μπορεί επίσης να παγιδευτούν από τη βλέννα. Η βλέννα παγιδεύεται με τα μικροσκοπικά τριχίδια (cilia) μέχρι να πλησιάσει στο πίσω μέρος του λαιμού, από όπου ή αποβάλλεται διαμέσου του στόματος ή καταπίνεται και περνά στο στομάχι. Σε αυτή την περίπτωση, οι επικίνδυνες χημικές ουσίες εισέρχονται στον ανθρώπινο οργανισμό, όπως με τη μολυσμένη τροφή ή το ποτό.

Τα πολύ μικρότερα σωματίδια (τόσο μικρά ώστε να μην είναι ορατά δια γυμνού οφθαλμού) δεν μπορούν να παγιδευτούν από τη βλέννα στην τραχεία και τους βρόγχους. Μεταφέρονται μέσα από τα διάφορα κλαδιά των αεραγωγών και τελικά φθάνουν στις κυψελίδες.

Τα στερεά σωματίδια τα οποία δεν μπορούν να περάσουν μέσα από τα λεπτά τοιχώματα των θυλάκων αέρα, μπορεί να εναποτεθούν και να παραμείνουν εκεί που βρίσκονται. Μερικά μπορεί να διαλυθούν, άλλα μπορεί να προσβληθούν και να καταστραφούν από τα κύτταρα του αμυντικού συστήματος. Μερικά από αυτά τα σωματίδια, αν υπάρχουν μόνο σε μικρές ποσότητες, μπορεί να μην εμφανίσουν κίνδυνο.

Άλλοι τύποι σκόνης μπορεί να καταστρέψουν τα γύρω κυψελιδικά τοιχώματα. Η καταστροφή μπορεί να είναι μόνιμη και να προκαλέσει εμφάνιση ουλών, γεγονός που τελικά επηρεάζει την ικανότητα των πνευμόνων να δίνουν οξυγόνο στην κυκλοφορία του αίματος.

Μερικά οξέα, αλκάλια και οργανικές χημικές ουσίες όταν εισπνέονται σε αρκετά μεγάλες ποσότητες μπορεί να προκαλέσουν σοβαρό και ανεπανόρθωτο έγκαυμα (καταστροφή) σε στόμα, μύτη, τραχεία, βρόγχους και πνεύμονες.

## 4.2 Είσοδος διαμέσου του δέρματος

Οι χημικές ουσίες που μπορεί να εισέλθουν στον ανθρώπινο οργανισμό διαμέσου του δέρματος είναι σχεδόν όλες σε υγρή μορφή.

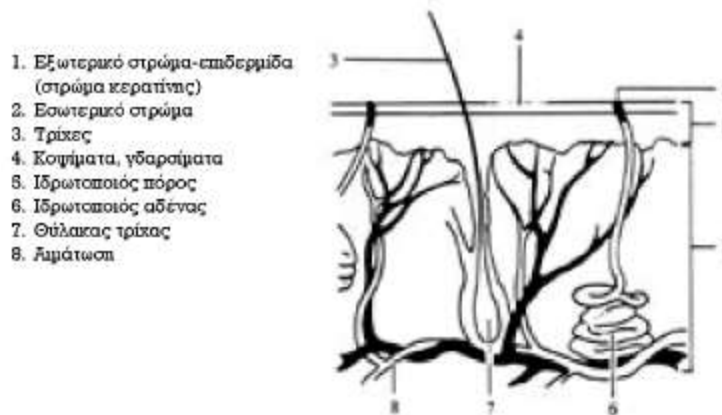
Στερεές χημικές ουσίες, αέρια και ατμοί γενικά δεν εισέρχονται στον ανθρώπινο οργανισμό διαμέσου του δέρματος. Εισέρχονται μόνο αν πρώτα διαλυθούν στην υγρασία που υπάρχει στην επιφάνεια του δέρματος.

Το δέρμα είναι η δεύτερη περισσότερο κοινή οδός, διαμέσου της οποίας οι χημικές ουσίες που υπάρχουν στο εργασιακό περιβάλλον, μπορεί να εισέλθουν στον ανθρώπινο οργανισμό.

Το δέρμα αποτελείται ουσιαστικά κατά βάση από δύο στρώματα. Ένα λεπτό εξωτερικό στρώμα που καλείται επιδερμίδα και ένα πολύ λεπτότερο (υπόστρωμα) που καλείται δέρμα.

Η επιδερμίδα αποτελείται από διάφορα στρώματα, βαθμίδες διαμερισμάτων στενά συνδεδεμένων πακέτων κυττάρων, τα οποία σχηματίζουν ένα εμπόδιο κατά των μολύνσεων, του νερού και μερικών χημικών ουσιών. Αυτό το φράγμα είναι το εξωτερικό μέρος της επιδερμίδας και καλείται στρώμα κερατίνης.

Το στρώμα κερατίνης είναι σε μεγάλο βαθμό υπεύθυνο για την αντίσταση στην είσοδο του νερού στον ανθρώπινο οργανισμό. Μπορεί επίσης να ανθίσταται στην είσοδο των ασθενών οξέων, αλλά είναι λιγότερο αποτελεσματικό για οργανικούς διαλύτες και μερικές ανόργανες χημικές ουσίες. Το στρώμα της κερατίνης περιέχει λίπη και ουσίες που μοιάζουν με λίπη τα οποία απορροφούν γρήγορα χημικές ουσίες οι οποίες είναι διαλύτες για λίπη, λάδια και λιπαντικά.



Τα στρώματα του δέρματος που δείχνουν πως τα διαλύματα των χημικών ουσιών μπορούν να το διαπεράσουν και να εισέλθουν στο αίμα

Οργανικές και αλκαλικές χημικές ουσίες μπορούν να μαλακώσουν τα κύτταρα της κερατίνης και να περάσουν μέσα στο δέρμα, όπου μπορεί να εισέλθουν στις φλέβες και από εκεί στην κυκλοφορία του αίματος.

Περιοχές του σώματος όπως οι βραχίονες, που μπορεί να είναι ιδιαίτερα τριχωτοί, είναι πολύ εύκολα διαπερατοί από χημικές ουσίες, καθώς αυτές μπορεί να εισέλθουν στους μικρούς αγωγούς που περιέχουν θύλακες τριχών.

Οι χημικές ουσίες μπορούν να εισέλθουν από σκασίματα, γδαρσίματα ή γρατζουνίσματα του δέρματος, εφόσον όλα αυτά βρίσκονται στο προστατευτικό στρώμα. Επαφή με ορισμένες χημικές ουσίες όπως απορρυπαντικά ή οργανικούς διαλύτες μπορεί να προκαλέσει ξηρότητα του δέρματος και σκάσιμο.

Μπορεί επίσης να προκληθούν εξανθήματα, έλκη ή ξεφλούδισμα του δέρματος που εξασθενίζουν το προστατευτικό στρώμα του δέρματος και επιτρέπουν στις χημικές ουσίες να εισέλθουν στον ανθρώπινο οργανισμό.

Οι χημικές ουσίες μπορεί να διαφέρουν πάρα πολύ στο βαθμό με τον οποίο διαπερνούν το δέρμα.

Μερικοί διαλύτες όπως το τριχλωροαιθυλένιο και η ναφθαλίνη μπορούν να μαλακώσουν το στρώμα της κερατίνης αλλά δεν πιστεύεται ότι το διαπερνούν περαιτέρω, εκτός εάν υπάρχει παρατεταμένη επαφή.

Από την άλλη πλευρά, χημικές ουσίες όπως βενζόλιο, τετραχλωράνθρακας, διθειάνθρακας και μεθυλική αλκοόλη μπορούν γρήγορα (εύκολα) να περάσουν διαμέσου της επιδερμίδας και στη συνέχεια να εισέλθουν στην κυκλοφορία του αίματος.

Σε μερικές περιπτώσεις μπορούν να εισέλθουν στον ανθρώπινο οργανισμό από τυχαία έγχυση μέσω του δέρματος.

Αυτό μπορεί να συμβεί σε περιβάλλον νοσοκομείου ή σε βιομηχανικές διατρητικές μηχανές ή διαδικασίες έγχυσης.

Από τη στιγμή που θα εισέλθουν στην κυκλοφορία του αίματος, οι χημικές ουσίες μπορεί να μεταφερθούν σε κάθε θέση ή όργανο του σώματος όπου μπορεί να εκδηλώσουν τις επιδράσεις τους.

Μερικές χημικές ουσίες είναι τόσο διαβρωτικές για το δέρμα, που επιτρέπουν την είσοδο στις μολύνσεις ή σε άλλες χημικές ουσίες.

### **4.3 Είσοδος διαμέσου του πεπτικού συστήματος**

Όλες οι μορφές των χημικών ουσιών, (αέρια, ατμοί, ομίχλες, σκόνες, καπνοί, κ.λπ.) μπορούν να εισέλθουν στον ανθρώπινο οργανισμό διαμέσου του πεπτικού συστήματος. Οι χημικές ουσίες μπορεί να εισέλθουν στο στομάχι είτε με την κατάποση μολυσμένης βλέννας η οποία έχει αποβληθεί από τους πνεύμονες ή τρώγοντας και πίνοντας μολυσμένες τροφές.

Το φαγητό και το ποτό πολύ συχνά επιβαρύνονται από την επαφή με χέρια που δεν έχουν πλυθεί, γάντια ή ενδύματα ή από την έκθεσή τους στο εργασιακό περιβάλλον. Το φάγωμα των νυχιών και το κάπνισμα επίσης συμβάλλουν. Οι χημικές ουσίες του εργασιακού χώρου όταν εισέλθουν στο στόμα περνούν διαμέσου του οισοφάγου στο στομάχι. Η τροφή στο στομάχι υφίσταται πέψη με τη βοήθεια ενός ισχυρού οξέος που παράγεται στο στομάχι.

Μερικές χημικές ουσίες όπως η αιθυλική αλκοόλη μπορεί να περάσουν από το στομαχικό τοίχωμα και να εισέλθουν από εκεί στις φλέβες και στην κυκλοφορία του αίματος.

Οι περισσότερες χημικές ουσίες, κινούνται από το στομάχι μέσα σε ένα μακρύ, ελικοειδή σωλήνα-αγωγό που είναι γνωστός σαν λεπτό έντερο.

Το εσωτερικό του λεπτού εντέρου έχει πολλές εκατοντάδες μικροσκοπικές προβολές σαν λεπτά δάχτυλα που καλούνται λάχνες. Οι λάχνες έχουν πολύ λεπτά τοιχώματα που είναι γεμάτα από λεπτά αιμοφόρα αγγεία.

Αυτό επιτρέπει η τροφή που έχει υποστεί πέψη να περάσει από το λεπτό έντερο διαμέσου των τοιχωμάτων των λαχνών μέσα στις φλέβες.

Η τροφή μεταφέρεται με την κυκλοφορία του αίματος στα μέρη του ανθρώπινου οργανισμού που την χρειάζονται.

Μερικές χημικές ουσίες που έχουν επιβαρύνει την τροφή ή τα ποτά μπορεί να περάσουν διαμέσου των λεπτών τοιχωμάτων των λαχνών και να εισέλθουν στην κυκλοφοριακού αίματος με αυτό τον τρόπο. Άλλες χημικές ουσίες του εργασιακού περιβάλλοντος οι οποίες δεν είναι διαλυτές ή των οποίων οι βασικές μονάδες είναι πολύ μεγάλες για να περάσουν μέσα από τα τοιχώματα των λαχνών, μπορεί να μείνουν στο έντερο και να αποβληθούν με τα κόπρανα χωρίς να μπουν στην κυκλοφορία του αίματος.

Μερικά οξέα, αλκάλια και οργανικές ενώσεις μπορεί να προκαλέσουν σοβαρά εγκαύματα και καταστροφή στο πεπτικό σύστημα εάν καταποθούν σε μεγάλες συγκεντρώσεις.



## 5. Κίνδυνοι που έχουν σχέση με την υγεία και την ασφάλεια

### 5.1 Γενικά

Για την εκτίμηση των κινδύνων που συνδέονται με την ύπαρξη χημικών ουσιών στους χώρους εργασίας, είναι σημαντική η κατανόηση της σχέσης μεταξύ **κινδύνου** (hazard), **έκθεσης** (exposure) και **επικινδυνότητας** (risk).

**Κίνδυνος** είναι η δυνατότητα μιας χημικής ουσίας ή μιας παραγωγικής διαδικασίας να δημιουργεί κίνδυνο ή να επιφέρει επιπτώσεις στην υγεία των εργαζομένων.

**Επικινδυνότητα** είναι η πιθανότητα που υπάρχει, η χημική ουσία να προκαλέσει βλάβη ή ασθένεια στους εργαζόμενους κάτω από ορισμένες ειδικές συνθήκες.

Επιπτώσεις στην υγεία μπορούν να εμφανιστούν σε εργαζόμενους οι οποίοι πραγματικά εκτίθενται σε ένα κίνδυνο.

Η επικινδυνότητα συνήθως αυξάνει με τη διάρκεια και τη συχνότητα της έκθεσης στη χημική ουσία, τη συγκέντρωση και την τοξικότητα της χημικής ουσίας.

Η τοξικότητα αναφέρεται στην ικανότητα της χημικής ουσίας να προ-καλεί ασθένεια ή βλάβη. Η εκτίμηση (ο υπολογισμός) της τοξικότητας λαμβάνει υπόψη την οδό έκθεσης και την πραγματική συγκέντρωση της χημικής ουσίας στον ανθρώπινο οργανισμό.

Μερικές χημικές ουσίες που απαντούν στους χώρους εργασίας μπορεί να απορροφηθούν διαμέσου του δέρματος χωρίς να επιφέρουν αξιοσημείωτες αλλαγές στο δέρμα, ενώ άλλες μπορούν να προκαλέσουν σημαντική καταστροφή του δέρματος.

Η κατάποση ως μέσο εισόδου των χημικών ουσιών που απαντούν στους χώρους εργασίας στον ανθρώπινο οργανισμό είναι περιορισμένης σπουδαιότητας για την επαγγελματική έκθεση.

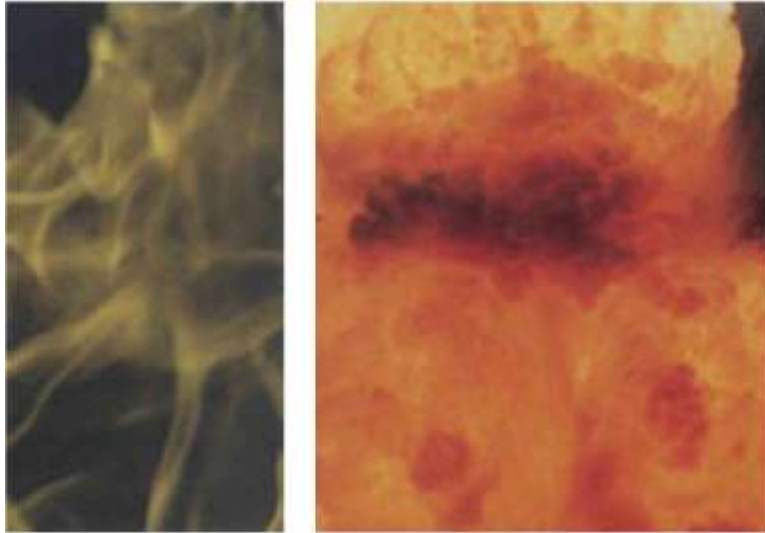
Οι κίνδυνοι για την υγεία και την ασφάλεια, οι οποίοι δημιουργούνται από μια χημική ουσία εξαρτώνται άμεσα από τις συνθήκες χρησιμοποίησής της και διαφέρουν σημαντικά.

**Για παράδειγμα, όταν μια χημική ουσία μεταφέρεται απαιτούνται ιδιαίτερες προφυλάξεις και μέτρα για την αντιμετώπιση πιθανής πυρκαγιάς ή την αντιμετώπιση των κινδύνων που θα προέλθουν από μια διαρροή. Όταν η ίδια χημική ουσία χρησιμοποιείται σε μια παραγωγική διαδικασία, θα πρέπει να λαμβάνονται υπόψη οι επιπτώσεις της έκθεσης των εργαζομένων σε αυτή την ουσία κατά τη διάρκεια της εργασίας τους**

Επομένως, η προσπάθεια για την ταξινόμηση των κινδύνων απαιτεί πολύπλοκη θεώρηση του θέματος.

Σύμφωνα με τις αποφάσεις του Ανώτατου Χημικού Συμβουλίου (Α.Χ.Σ.) Νο 378/94 (ΦΕΚ 705/Β/94) και Νο 265/2002 (ΦΕΚ 1214/200) «περί ταξινόμησης, συσκευασίας και επισήμανσης επικίνδυνων χημικών ουσιών και παρασκευασμάτων αντίστοιχα», όπως έχουν τροποποιηθεί και ισχύουν, σε εναρμόνιση προς τις οδηγίες 67/548/ΕΟΚ και 1999/45/ΕΚ, οι κίνδυνοι από τις χημικές ουσίες είναι:

- Κίνδυνοι που προέρχονται από τις φυσικές και χημικές ιδιότητες των ουσιών



Πυρκαγιά

Έκρηξη

- Κίνδυνοι από την επίδρασή τους στον ανθρώπινο οργανισμό



- Κίνδυνοι για το περιβάλλον



### 5.1.1 Ταξινόμηση χημικών ουσιών ανάλογα με τις ιδιότητές τους

Ανάλογα με τις φυσικές και χημικές τους ιδιότητες οι χημικές ουσίες ταξινομούνται σε:

- Εύφλεκτες ουσίες
- Πολύ εύφλεκτες ουσίες
- Εξαιρετικά εύφλεκτες ουσίες
- Εκρηκτικές ουσίες
- Οξειδωτικές ουσίες

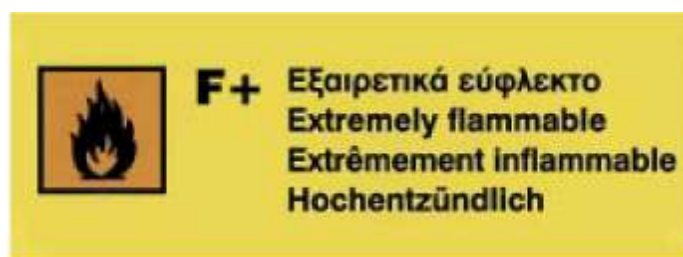
**Εύφλεκτες ουσίες:** υγρές ουσίες και παρασκευάσματα με πολύ χαμηλό σημείο ανάφλεξης.

**Πολύ εύφλεκτες ουσίες:** ουσίες και παρασκευάσματα:

- ✓ που μπορεί να θερμανθούν και τελικά να αναφλεγούν στον αέρα σε κανονική θερμοκρασία χωρίς έξωθεν παροχή ενέργειας ή
- ✓ σε στερεά κατάσταση, που μπορούν 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 πολύ χαμηλό σημείο ανάφλεξης ή
- ✓ που σε επαφή με το νερό ή με υγρό αέρα εκλύουν εξαιρετικά εύφλεκτα αέρια σε επικίνδυνες ποσότητες.



**Εξαιρετικά εύφλεκτες ουσίες:** ουσίες και παρασκευάσματα με εξαιρετικά χαμηλό σημείο ανάφλεξης και χαμηλό σημείο ζέσεως, καθώς και αέριες ουσίες και παρασκευάσματα οι οποίες, υπό κανονική θερμοκρασία και πίεση, αναφλέγονται στον αέρα.



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



**Οξειδωτικές ουσίες:** ουσίες και παρασκευάσματα τα οποία, σε επαφή με άλλες ουσίες και ιδίως εύφλεκτες ουσίες, προκαλούν ισχυρώς εξώθερμη αντίδραση.



### 5.1.2 Ταξινόμηση χημικών ουσιών ανάλογα με την επίδρασή τους στον ανθρώπινο οργανισμό

Ανάλογα με την επίδρασή τους στον ανθρώπινο οργανισμό οι χημικές ουσίες ταξινομούνται σε:

- Τοξικές ουσίες
- Πολύ τοξικές ουσίες
- Επιβλαβείς ουσίες
- Διαβρωτικές ουσίες
- Ερεθιστικές ουσίες
- Καρκινογόνες ουσίες
- Μεταλλαξιγόνες ουσίες
- Τοξικές στην αναπαραγωγή ουσίες



**Τοξικές ουσίες:** ουσίες και παρασκευάσματα που εισπνεόμενα, καταπνόμενα ή απορροφούμενα μέσω του δέρματος ακόμα και σε μικρές ποσότητες προκαλούν το θάνατο ή οξείες ή χρόνιες βλάβες της υγείας.





**Επιβλαβείς ουσίες:** ουσίες και παρασκευάσματα που εισπνεόμενα, καταπνόμενα ή απορροφούμενα μέσω του δέρματος μπορούν να προκαλέσουν το θάνατο ή οξείες ή χρόνιες βλάβες της υγείας.



**Διαβρωτικές ουσίες:** ουσίες και παρασκευάσματα τα οποία, σε επαφή με ζώντες ιστούς, μπορούν να τους καταστρέψουν.



**Ερεθιστικές ουσίες:** μη διαβρωτικές ουσίες και παρασκευάσματα, τα οποία, με άμεση, παρατεταμένη ή επαναλαμβανόμενη επαφή με το δέρμα ή τους βλεννογόνους, μπορούν να προκαλέσουν αντίδραση του οργανισμού (υπερευαισθητοποίηση) τέτοια ώστε, με περαιτέρω έκθεση σε αυτή την ουσία ή το παρασκεύασμα, να προκαλούνται χαρακτηριστικές επιβλαβείς αντιδράσεις.



**Καρκινογόνες ουσίες:** ουσίες και παρασκευάσματα τα οποία, εισπνεόμενα, καταπνόμενα ή απορροφούμενα μέσω του δέρματος, μπορούν να προκαλέσουν καρκίνο ή να αυξήσουν τη συχνότητά του.

**Μεταλλαξιγόνες ουσίες:** ουσίες και παρασκευάσματα τα οποία, εισπνεόμενα, καταπνόμενα ή απορροφούμενα μέσω του δέρματος, μπορούν να προκαλέσουν κληρονομικά γενετικά ελαττώματα ή να αυξήσουν τη συχνότητά τους

**Τοξικές στην αναπαραγωγή ουσίες:** ουσίες και παρασκευάσματα τα οποία, εισπνεόμενα, καταπνόμενα ή απορροφούμενα μέσω του δέρματος, μπορούν να προκαλέσουν ή να αυξήσουν τη συχνότητα μη κληρονομικών επιβλαβών φαινομένων στους απογόνους, ή να επιδράσουν δυσμενώς στις αναπαραγωγικές λειτουργίες ή δυνατότητες των δύο φύλων.

### 5.1.3 Επικίνδυνες ουσίες για το περιβάλλον

**Επικίνδυνες για το περιβάλλον ουσίες:** ουσίες και παρασκευάσματα τα οποία, αν εισαχθούν στο περιβάλλον, παρουσιάζουν ή μπορεί να παρουσιάσουν άμεσο ή μελλοντικό κίνδυνο για έναν ή περισσότερους τομείς του περιβάλλοντος.



## 6. Επισήμανση χημικών ουσιών

Εάν μία χημική ουσία ή ένα προϊόν ταξινομείται ως επικίνδυνο, ο παραγωγός ή ο εισαγωγέας οφείλει να τοποθετεί μια επισήμανση επικινδυνότητας στη συσκευασία.





Στην ετικέτα πρέπει να αναγράφονται οι ακόλουθες πληροφορίες:

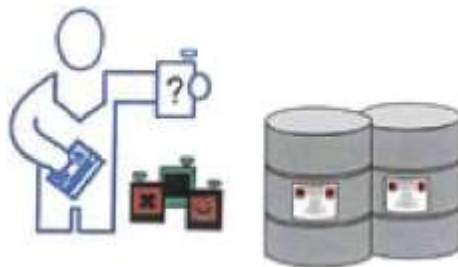
Όνομα ή εμπορική ονομασία της ουσίας ή του προϊόντος καθώς και όνομα ή διεύθυνση του υπεύθυνου για την κυκλοφορία τους στην αγορά.

Όνομα των επικίνδυνων περιεχομένων που συνεπάγονται την ταξινόμηση επικινδυνότητας.

Αριθμοί μητρώου ΕΚ για τις ουσίες, για παράδειγμα ο αριθμός EINECS (Ευρωπαϊκό ευρετήριο των υπαρχουσών στο εμπόριο χημικών ουσιών) ή ELINCS (Ευρωπαϊκός κατάλογος νέων χημικών ουσιών).

Τυποποιημένες ενδείξεις επικινδυνότητας, σύμβολα κινδύνου, ενδείξεις κινδύνου (φράσεις R) και οδηγίες ασφάλειας (φράσεις S).

Θεσπίζονται επίσης διατάξεις για παρασκευάσματα που περιέχουν διάφορες επικίνδυνες ουσίες, για τις οποίες απαιτούνται διάφορα σύμβολα και φράσεις κινδύνου.





Τα σύμβολα κινδύνου, οι φράσεις κινδύνου (R) και οι φράσεις ασφάλειας (S), αποτελούν ενδείξεις του κινδύνου που παρουσιάζει η ουσία και των μέτρων ασφάλειας που συνδέονται με την ουσία αυτή.



Οι φράσεις R και S ορίζονται από τις οδηγίες της Ευρωπαϊκής Κοινότητας. Οι φράσεις αυτές χρησιμοποιούνται στην επισήμανση των συσκευασιών και στα δελτία δεδομένων ασφαλείας με σκοπό να προειδοποιήσουν και να παράσχουν οδηγίες σχετικά με τη χρήση των επικίνδυνων προϊόντων και παρασκευασμάτων. Οι φράσεις κινδύνου αποτελούν τυποποιημένες παρουσιάσεις των δυνητικών βλαβών που μπορεί να προκαλέσει το προϊόν για την υγεία και την ασφάλεια υπό συνθήκες συνθήκες χειρισμού και χρήσης, για παράδειγμα R21 «Επιβλαβές σε επαφή με το δέρμα». Οι φράσεις ασφάλειας και οι συνδυασμοί τους παρουσιάζουν προληπτικά μέτρα που πρέπει να λαμβάνονται όπως S15 «μακριά από θερμότητα».

## ΦΡΑΣΕΙΣ ΕΙΔΙΚΩΝ ΚΙΝΔΥΝΩΝ (ΦΡΑΣΕΙΣ R)

<b>R1.</b> Εκρηκτικό σε ζημιά κατάσταση	<b>R27.</b> Πολύ τοξικό σε επαφή με το δέρμα.	<b>R51.</b> Τοξικό για τους υδρόβιους οργανισμούς.
<b>R2.</b> Κίνδυνος έκρηξης από κρούση τριβή, φως ή άλλες πηγές ανάφλεξης.	<b>R28.</b> Πολύ τοξικό σε περίπτωση κατάποσης.	<b>R52.</b> Επιβλαβές για τους υδρόβιους οργανισμούς.
<b>R3.</b> Πολύ μεγάλος κίνδυνος έκρηξης από κρούση τριβή, φως ή άλλες πηγές ανάφλεξης.	<b>R29.</b> Σε επαφή με το νερό εκλυθούνται τοξικά αέρια.	<b>R53.</b> Μπορεί να προκαλέσει μακροπρόθεσμα δυσμενείς επιπτώσεις στα υδάτινα περιβάλλοντα.
<b>R4.</b> Σχηματίζει πολύ εύκαυστους εκρηκτικούς μεταλλικούς ενώσεις.	<b>R30.</b> Κατά τη χρήση γίνεται πολύ εύφλετο.	<b>R54.</b> Τοξικό για τη χλωρίδα.
<b>R6.</b> Οξυμενη μπορεί να προκαλέσει έκρηξη.	<b>R31.</b> Σε επαφή με οξεία ελευθερώνονται τοξικά αέρια.	<b>R55.</b> Τοξικό για την πανίδα.
<b>R8.</b> Εκρηκτικό σε επαφή ή χωρίς επαφή με τον αέρα.	<b>R32.</b> Σε επαφή με οξεία ελευθερώνονται πολύ τοξικά αέρια.	<b>R56.</b> Τοξικό για τους οργανισμούς του αβύθρου.
<b>R7.</b> Μπορεί να προκαλέσει πυρκαγιά.	<b>R33.</b> Κίνδυνος αβροστατων επιδράσεων.	<b>R57.</b> Τοξικό για τις αλιείες.
<b>R9.</b> Η επαφή με κρύο νερό μπορεί να προκαλέσει πυρκαγιά.	<b>R34.</b> Προκαλεί ευαισθησία.	<b>R58.</b> Μπορεί να προκαλέσει μακροπρόθεσμα δυσμενείς επιπτώσεις στα περιβάλλοντα.
<b>R9.</b> Εκρηκτικό όταν αναμειχθεί με κρύο νερό.	<b>R35.</b> Προκαλεί σοβαρά εγκαύματα.	<b>R59.</b> Επικίνδυνο για τη σφάδα του αβύθρου.
<b>R10.</b> Ευφλέτο	<b>R36.</b> Ερεθίζει το μάτι.	<b>R60.</b> Μπορεί να ερεθίσει τη γονιμότητα.
<b>R11.</b> Πολύ εύφλετο	<b>R37.</b> Ερεθίζει τα αναπνευστικά όργανα.	<b>R61.</b> Μπορεί να βλάψει το εμβρυό κατά της διάρκεια της κύησης.
<b>R12.</b> Ελαφρώς εύφλετο.	<b>R38.</b> Ερεθίζει το δέρμα.	<b>R62.</b> Πιθανός κίνδυνος για εξασθένιση της γονιμότητας.
<b>R14.</b> Απώτερη βλαβή με νερό.	<b>R39.</b> Κίνδυνος πολύ σοβαρών μόνιμων επιδράσεων.	<b>R63.</b> Πιθανός κίνδυνος δυσμενών επιδράσεων στο έμβρυο κατά τη διάρκεια της κύησης.
<b>R15.</b> Σε επαφή με το νερό εκλύει εξαιρετικά εύφλετα αέρια.	<b>R40.</b> Ίσως να κεραινογόνους.	<b>R64.</b> Μπορεί να βλάψει το βρέφος που τρέφεται με μητρικό γάλα.
<b>R16.</b> Εκρηκτικό όταν αναμειχθεί με οξυμενής ουσίες.	<b>R41.</b> Κίνδυνος σοβαρών οφθαλμικών βλαβών.	<b>R65.</b> Επιβλαβές: μπορεί να προκαλέσει βλάβη στους πλαστικούς σε μακροπρόθεσμη κατάσταση.
<b>R17.</b> Αποσυντίθεται στον αέρα.	<b>R42.</b> Μπορεί να προκαλέσει ευαισθησία όταν εισπνέεται.	<b>R66.</b> Περιεχόμενα (έκδοξη) μπορεί να προκαλέσει ζημιές στα δέντρα ή στο έδαφος.
<b>R18.</b> Κατά τη χρήση μπορεί να σχηματιστεί εύφλετο / εκρηκτικό μίγμα με ατμό-αέρας.	<b>R43.</b> Μπορεί να προκαλέσει ευαισθησιότητα σε επαφή με το δέρμα.	<b>R67.</b> Η εκπομπή ατμών μπορεί να προκαλέσει ασητάκια και ζώνη.
<b>R19.</b> Μπορεί να σχηματίσει εύφλετο υποαερίδιο.	<b>R44.</b> Κίνδυνος έκρηξης αν θερμανθεί υπό πίεση/πυρ.	<b>R68.</b> Πιθανός κίνδυνος μόνιμων επιδράσεων.
<b>R20.</b> Επιβλαβές όταν εισπνέεται.	<b>R45.</b> Μπορεί να προκαλέσει καρκίνο.	
<b>R21.</b> Επιβλαβές σε επαφή με το δέρμα.	<b>R46.</b> Μπορεί να προκαλέσει κληρονομικές γενετικές βλάβες.	
<b>R22.</b> Επιβλαβές σε περίπτωση κατάποσης.	<b>R48.</b> Κίνδυνος σοβαρής βλάβης της υγείας (συναρμό από περιεχόμενα) έκδοξη.	
<b>R23.</b> Τοξικό όταν εισπνέεται.	<b>R49.</b> Μπορεί να προκαλέσει καρκίνο όταν εισπνέεται.	
<b>R24.</b> Τοξικό σε επαφή με το δέρμα.	<b>R50.</b> Πολύ τοξικό για τους υδρόβιους οργανισμούς.	
<b>R25.</b> Τοξικό σε περίπτωση κατάποσης.		
<b>R26.</b> Πολύ τοξικό όταν εισπνέεται.		

Όσον αφορά τη χρήση στο χώρο εργασίας, στα δελτία δεδομένων ασφαλείας πρέπει να παρέχονται εκτεταμένες και τυποποιημένες συμπληρωματικές πληροφορίες σχετικά με τις επιπτώσεις για την υγεία, το περιεχόμενο του προϊόντος, τα κατάλληλα μέτρα προστασίας και τον εξοπλισμό ατομικής προστασίας.

## ΦΡΑΣΕΙΣ ΑΣΦΑΛΟΥΣ ΧΡΗΣΗΣ (ΦΡΑΣΕΙΣ 5)

81. Να φυλάσσεται κλειδωμένο.  
82. Μπαρά από παιδί.  
83. Να φυλάσσεται σε άρρηκτο μέρους.  
84. Μπαρά από καταγεγραμμένους χώρους.  
85. Να διατηρείται σε περιεχόμενο μόνο σε...  
(σε ειδικό του κατάλληλου υγρού, καθαρίζεται από τον παραγωγό.)  
86. Να διατηρείται σε στυρόφωρο...  
(σε ειδικό του ιδιανούς αερίων καθαρίζεται από τον παραγωγό.)  
87. Το δοχείο να διατηρείται κλειστά κλειδωμένο.  
88. Το δοχείο να προστατεύεται από τη υγρασία.  
89. Το δοχείο να διατηρείται σε κατά κερδίζονται μέρους.  
913. Με διατηρείται το δοχείο κλειστά κλειδωμένο.  
913. Μπαρά από τρέξιμο, κατά και χρονιάς.  
914. Μπαρά από...  
(καθαρίζεται ουσίες που καθαρίζεται από τον παραγωγό.)  
915. Μπαρά από θερμότητα.  
916. Μπαρά από πτώση ανάθεσης - Απομακρύνεται το κέντρο.  
917. Μπαρά από κάθοδο υγρού.  
918. Διατηρείται και ανοίγει το δοχείο προκειμένου.  
920. Μην τρέχει ή πιεστεί όταν το χρησιμοποιείται.  
921. Μην καθαρίζεται όταν το χρησιμοποιείται.  
922. Μην ανοίγεται τη δοχεία.  
923. Μην ανοίγεται...  
(αφαιρούνται ουσίες που καθαρίζεται από τον παραγωγό.)  
924. Ανοίγεται την εποχή με το Μπαρά.  
925. Ανοίγεται την εποχή με το μπάρα...  
(αφαιρούνται ουσίες που καθαρίζεται από τον παραγωγό.)  
927. Ανοίγεται ουσίες από τα ειδικά που έχουν μολυνθεί.  
928. Σε περίπτωση σπασής με το Μπαρά...  
(αφαιρούνται ουσίες που καθαρίζεται από τον παραγωγό.)  
929. Μην ανοίγεται το υπόλοιπο του περιεχόμενου στη αποθήκη.  
930. Γιατί μην προσέχετε κατά από πρώην από.  
931. Αφαιρείται προστατευτικό μπάρα είναι ηλεκτροστατική εκκένωση.  
932. Το υλικό και ο πακέτος του πρώην να διατηρούν με ασφαλή τρόπο.  
933. Να φορέσει κατάλληλη προστατευτική ενδυμασία.  
937. Να φορέσει κατάλληλο γάντι.  
938. Σε περίπτωση ανεπιτυχούς περιπτώσεων, χρησιμοποιείται κατάλληλη απορροφητική ουσία.  
939. Χρησιμοποιείται πυκνή προστατευτική μάσκα / προοπίου.  
940. Για τον καθαρισμό του δοχείου και όλων των συστατικών που έχουν μολυνθεί από το υλικό αυτό χρησιμοποιείται...  
(σε ειδικό καθαρίζεται από τον παραγωγό.)  
941. Σε περίπτωση πυρκαγιάς καλή ενέργεια μην ανοίγεται τους κανάλια.  
942. Κατά τη διάρκεια υποκατάστασης / αντικατάστασης χρησιμοποιείται κατάλληλη απορροφητική ουσία στη κατάλληλη διατηρείται καθαρίζεται από τον παραγωγό.  
943. Σε περίπτωση πυρκαγιάς χρησιμοποιείται...  
(αφαιρούνται ουσίες που καθαρίζεται από τον παραγωγό.)  
945. Σε περίπτωση σπασής ή αν ανοίγεται ουσίες (στην περίπτωση ουσίες καθαρίζεται από τον παραγωγό.)  
946. Σε περίπτωση καύσης (στην περίπτωση ουσίες καθαρίζεται από τον παραγωγό.)  
947. Να διατηρείται σε θερμοκρασία που δεν υπερβαίνει τους... °C (καθαρίζεται από τον παραγωγό.)  
948. Να διατηρείται υγρό με...  
(σε κατάλληλο υλικό καθαρίζεται από τον παραγωγό.)  
949. Διατηρείται μόνο μόνο στο κλειστό δοχείο.  
950. Να μην ανοίγεται με...  
(καθαρίζεται από τον παραγωγό.)  
951. Να χρησιμοποιείται μόνο σε κατά κερδίζονται χώροι.  
952. Δεν συνιστάται η χρήση σε κλειστά αποθήκες σε αποθηκευτικούς χώρους.  
953. Ανοίγεται την εποχή - προσέχετε με τις ειδικές οδηγίες πριν από τη χρήση.  
956. Το υλικό αυτό και ο πακέτος του να αποθηκεύονται σε κλειστό αποθήκες ή μόνον αποθήκες.  
957. Να χρησιμοποιείται ο κατάλληλος πακέτος για να αποφευχθεί μόλυνση του περιβάλλοντος.  
958. Σητήστε πληροφορίες από τον παραγωγό / προμηθευτή για αντανάση / απορροφητική.  
960. Το υλικό και ο πακέτος του να θεωρούνται κατά τη διάρκεια τους επικίνδυνα απόβλητα.  
961. Ανοίγεται την κλειδωμένη του στο περιβάλλον. Διαβουλεύεται τις ειδικές οδηγίες / δείκτη δεδομένων ασφαλείας.  
962. Σε περίπτωση καύσης να μην προσέχετε εμπρός. Σητήστε ειδικές οδηγίες ασφαλείας και δείξτε αυτό το δοχείο ή την επίστρωσή του.  
963. Σε περίπτωση σπασής ή αν ανοίγεται ουσίες (στην περίπτωση ουσίες καθαρίζεται από τον παραγωγό.)  
964. Σε περίπτωση καύσης, χρησιμοποιείται το οποίο με κατά κερδίζονται το δοχείο διατηρείται τις οδηγίες του.

## 7. Πρόληψη και έλεγχος της έκθεσης σε επικίνδυνες χημικές ουσίες

### 7.1 Γενικά

Σύμφωνα με το Π.Δ. 338/2001 «Προστασία της υγείας και ασφάλειας των εργαζομένων κατά την εργασία από κινδύνους οφειλόμενους σε χημικούς παράγοντες» (ΦΕΚ 227/Α/9.10.2001), με το οποίο έγινε εναρμόνιση της ελληνικής νομοθεσίας με τις διατάξεις της οδηγίας 98/24/ΕΚ του Συμβουλίου της 7ης Απριλίου 1998, για την προστασία της υγείας των εργαζομένων από τις επικίνδυνες χημικές ουσίες, απαιτείται οι εργοδότες να:

- εκτιμούν τους κινδύνους,
- λαμβάνουν μέτρα για την εξάλειψη ή μείωση των κινδύνων,
- παρακολουθούν την αποτελεσματικότητα των μέτρων πρόληψης και να αναθεωρούν την εκτίμηση,
- διασφαλίζουν την ενημέρωση και κατάρτιση των εργαζομένων και/ή των εκπροσώπων τους.

#### 7.1.1 Εκτίμηση του κινδύνου

Εκτίμηση του κινδύνου σημαίνει προσδιορισμό των επικίνδυνων χημικών ουσιών, προκειμένου να ληφθούν προληπτικά μέτρα.



Η ορθή εκτίμηση του κινδύνου αποτελεί τη βάση για την αποτελεσματική διαχείριση του κινδύνου

Δύο παράγοντες καθορίζουν τον κίνδυνο που μπορεί να προέλθει από μία χημική ουσία:

- τα χαρακτηριστικά της και
- ο βαθμός έκθεσης των εργαζομένων.

Η εκτίμηση του κινδύνου μπορεί να προσεγγιστεί σε τέσσερα στάδια:

**1. Σύνταξη καταλόγου με τις χημικές ουσίες που χρησιμοποιούνται στις διάφορες παραγωγικές διαδικασίες και με αυτές που παράγονται από τις διαδικασίες.**



**2. Συλλογή πληροφοριών σχετικά με τις προαναφερθείσες ουσίες.** Οι ετικέτες και τα δελτία δεδομένων ασφάλειας, τα οποία πρέπει να παρέχονται από τον προμηθευτή, είναι μια σημαντική πηγή πληροφοριών.



**3. Εκτίμηση της έκθεσης στις επικίνδυνες ουσίες,** λαμβάνοντας υπόψη το επίπεδο, τον τύπο και τη διάρκεια της έκθεσης, συμπεριλαμβανομένων των συνδυασμένων επιπτώσεων των επικίνδυνων ουσιών που χρησιμοποιούνται συγχρόνως



**4. Κατάταξη των κινδύνων που προσδιορίστηκαν ανάλογα με τη σοβαρότητά τους.** Η κατάταξη μπορεί στη συνέχεια να χρησιμοποιηθεί για την ανάπτυξη σχεδίου δράσης με στόχο την προστασία των εργαζομένων.

Είναι σημαντικό να περιλαμβάνονται στην εκτίμηση προβλέψιμα περιστατικά, εργασίες συντήρησης και σχέδια για τη λήψη μέτρων στις περιπτώσεις αυτές, συμπεριλαμβανομένων των πρώτων βοηθειών.

### **7.1.2 Πρόληψη και έλεγχος των κινδύνων**

Σε περίπτωση που η εκτίμηση δείξει ότι υπάρχει κίνδυνος εφαρμόζονται μέτρα ελέγχου της έκθεσης.

- Στην κορυφή των προτεραιοτήτων βρίσκεται η εξάλειψη του κινδύνου μέσω της αλλαγής διαδικασίας ή προϊόντος.
- Σε περίπτωση που δεν είναι δυνατή η εξάλειψη, η επικίνδυνη χημική ουσία ή η διαδικασία υποκαθίσταται με άλλη, ακίνδυνη ή λιγότερο επικίνδυνη.

Η μετάβαση από τη χρήση μιας ουσίας στη χρήση άλλης είναι μια διαδικασία τριών σταδίων:

- Προσδιορισμός των εναλλακτικών λύσεων
- Σύγκριση των εναλλακτικών λύσεων
- Λήψη απόφασης

Αν οι κίνδυνοι για τους εργαζόμενους δεν μπορεί να προληφθούν πρέπει να εφαρμοστούν μέτρα ελέγχου, για την εξάλειψη ή τη μείωση των κινδύνων που απειλούν την υγεία των εργαζομένων. Τα μέτρα ελέγχου που πρέπει να λαμβάνονται είναι κατά σειρά προτεραιότητας:

1) Σχεδιασμός παραγωγικών διαδικασιών και ελέγχων, χρησιμοποίηση κατάλληλου εξοπλισμού και υλικών, ούτως ώστε να μειώνεται η απελευθέρωση επικίνδυνων χημικών ουσιών (χρήση κλειστού συστήματος, έλεγχος της απελευθέρωσης μέσω καλύτερης διαχείρισης της διαδικασίας).

2) Εφαρμογή μέτρων συλλογικής προστασίας στην πηγή του κινδύνου (τεχνικές λύσεις για την ελαχιστοποίηση της συγκέντρωσης στην περιοχή έκθεσης) και κατάλληλων οργανωτικών μέτρων (ελαχιστοποίηση του αριθμού των εκτιθέμενων εργαζομένων, καθώς και της διάρκειας και της έντασης της έκθεσης).

3) Όταν η έκθεση δεν είναι δυνατόν να αποφευχθεί με άλλα μέσα, η εφαρμογή μέτρων ατομικής προστασίας, συμπεριλαμβανομένων των μέσων ατομικής προστασίας.

### **7.1.3 Παρακολούθηση και αναθεώρηση**

Η εκτίμηση του κινδύνου πρέπει να αναθεωρείται, όταν υπάρχουν αλλαγές στην παραγωγική διαδικασία, εισάγονται νέες χημικές ουσίες ή υιοθετούνται άλλες διαδικασίες, σε περίπτωση ατυχημάτων ή εμφάνισης προβλημάτων υγείας και σε περιοδική βάση, ώστε να επιβεβαιώνεται η ισχύς των πορισμάτων.

Μετά την εφαρμογή ενός μέτρου ελέγχου όσον αφορά τη διαδικασία, πρέπει να παρακολουθείται η αποτελεσματικότητα του μέτρου αυτού. Απαιτείται επίσης τακτική αξιολόγηση της κατάστασης για τον εντοπισμό καταστάσεων σταδιακής

επιδείνωσης (μειωμένη αποτελεσματικότητα συστημάτων αερισμού) και αλλαγών στις μεθόδους εργασίας.

#### 7.1.4. Εκπαίδευση εργαζομένων

Οι εργοδότες οφείλουν να διασφαλίζουν την ενημέρωση και κατάρτιση των εργαζομένων και/ή των εκπροσώπων τους σχετικά με:

- τις επικίνδυνες ιδιότητες των χημικών παραγόντων που χειρίζονται,
- το επίπεδο, τον τύπο και τη διάρκεια έκθεσης, καθώς και τις συνθήκες εργασίας όπου υπεισέρχονται τέτοιοι παράγοντες,
- κατάλληλες προφυλάξεις για την ασφάλεια των ιδίων και άλλων εργαζομένων στους χώρους εργασίας,
- το αποτέλεσμα των διαδικασιών διαχείρισης κινδύνου που εφαρμόζονται ή πρόκειται να εφαρμοστούν,
- τις σχετικές οριακές τιμές επαγγελματικής έκθεσης ή βιολογικές οριακές τιμές,
- και όπου είναι διαθέσιμα, τα πορίσματα της τυχόν επίβλεψης της υγείας ή εκτίμησης της έκθεσης που έχει ήδη πραγματοποιηθεί.



Επιπλέον, ο εργοδότης πρέπει να φροντίζει ώστε οι εργαζόμενοι να γνωρίζουν τις αλλαγές που αφορούν τις συνθήκες αυτές.

Για τους εργαζόμενους οι οποίοι είναι πιθανόν να εκτεθούν σε καρκινογόνους και μεταλλαξιγόνους παράγοντες ή ορισμένους βιολογικούς παράγοντες, οι εργοδότες πρέπει να τηρούν αρχεία με πληροφορίες σχετικά με την έκθεση και την επίβλεψη της υγείας. Οι εργαζόμενοι πρέπει να έχουν πρόσβαση στα προσωπικά τους δεδομένα.

#### 7.1.5. Οριακές τιμές έκθεσης

Οι οριακές τιμές έκθεσης σε χημικές ουσίες παρέχουν σημαντικές πληροφορίες για την εκτίμηση και τη διαχείριση των κινδύνων. **Βέβαια οι οριακές τιμές έκθεσης αποτελούν όρια ελέγχου των συνθηκών εργασίας και όχι όρια ασφάλειας ανάμεσα**

## **σε ακίνδυνες και επικίνδυνες συγκεντρώσεις χημικών ουσιών στους χώρους εργασίας.**

Στο Π.Δ. 90/1999 «καθορισμός οριακών τιμών έκθεσης και ανώτατων οριακών τιμών έκθεσης των εργαζομένων σε ορισμένους χημικούς παράγοντες κατά τη διάρκεια της εργασίας τους» (ΦΕΚ 94/Α/13.5.1999) αναφέρονται οριακές τιμές για μερικές εκατοντάδες χημικών ουσιών.

## **7.2 Μέσα Ατομικής Προστασίας**

Ως Μέσα (ή εξοπλισμός) Ατομικής Προστασίας νοείται κάθε εξοπλισμός τον οποίο ο εργαζόμενος πρέπει να φορά ή να φέρει κατά την εργασία για να προστατεύεται από έναν ή περισσότερους κινδύνους για την ασφάλεια και την υγεία του, καθώς και κάθε συμπλήρωμα ή εξάρτημα του εξοπλισμού που εξυπηρετεί αυτό το σκοπό. Η χρήση των ΜΑΠ πρέπει να θεωρείται ως η τελευταία λύση για την προστασία των εργαζομένων και να χρησιμοποιείται μόνον εφόσον οι κίνδυνοι δεν μπορούν να αποφευχθούν ούτε να περιοριστούν επαρκώς με τεχνικά μέτρα ή μέσα συλλογικής προστασίας ή με μέτρα μεθόδους ή διαδικασίες οργάνωσης της εργασίας. Κάθε ΜΑΠ πρέπει να είναι κατάλληλο για τους σχετικούς κινδύνους, χωρίς το ίδιο να οδηγεί σε αυξημένο κίνδυνο. Πρέπει να ανταποκρίνεται στις συνθήκες που επικρατούν στο χώρο εργασίας και να ταιριάζει σωστά στο χρήστη.

- Ο εργοδότης πρέπει να παρέχει τα ΜΑΠ και να πληρώνει κάθε δαπάνη σχετικά με αυτόν, καθώς επίσης και να διασφαλίζει την καλή κατάσταση αυτού από άποψη λειτουργίας και υγιεινής.
- Η κατάρτιση και η επίδειξη για τη χρησιμοποίηση των μέσων ατομικής προστασίας αποτελεί επίσης υποχρέωση του εργοδότη.

### *7.2.1 Γενικές απαιτήσεις μέσων ατομικής προστασίας*

ΤΑ ΜΑΠ πρέπει :

1. Να είναι σύμφωνα με τις εκάστοτε ισχύουσες διατάξεις σχετικά με το σχεδιασμό και την κατασκευή τους από πλευράς ασφάλειας και υγείας.
2. Να είναι κατάλληλα για τους κινδύνους που πρέπει να προλαμβάνονται και η χρήση τους να μη συνεπάγεται νέους κινδύνους.
3. Να επιλέγονται με βάση τις συγκεκριμένες κάθε φορά συνθήκες και ανάγκες.
4. Να προσαρμόζονται στο χρήστη.
5. Να χρησιμοποιούνται μόνο για τις προβλεπόμενες χρήσεις και σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή.
6. Να συνοδεύονται με σαφείς οδηγίες χρήσης στην ελληνική γλώσσα.
7. Να συντηρούνται, να επισκευάζονται και να καθαρίζονται τακτικά.
8. Να αντικαθίστανται όταν παρουσιάζουν προχωρημένη φθορά ή έχει λήξει ο επιτρεπόμενος χρόνος χρήσης τους.
9. Να φυλάσσονται σε ειδικές θέσεις ή χώρους με καλές συνθήκες καθαριότητας και υγιεινής.
10. Σε περίπτωση πολλαπλών κινδύνων αν χρησιμοποιούνται περισσότερα του ενός, πρέπει να είναι συμβατά μεταξύ τους και αποτελεσματικά.



11. Σε περίπτωση που τα ΜΑΠ διαθέτουν σύστημα με το οποίο μπορούν να συνδέονται με συμπληρωματικό σύστημα, το εξάρτημα σύνδεσης πρέπει να έχει μελετηθεί και κατασκευαστεί έτσι ώστε να μπορεί να προσαρμοστεί μόνο σε σύστημα κατάλληλου τύπου.

12. Τα ΜΑΠ που προορίζονται για χρήση σε εκρηκτική ατμόσφαιρα πρέπει να σχεδιάζονται και να κατασκευάζονται έτσι ώστε να μην είναι δυνατό να παραχθεί σ' αυτά τόξο ή σπινθήρας προέλευσης ηλεκτρικής ή ηλεκτροστατικής, ή λόγω κρούσης, ο οποίος μπορεί να προκαλέσει ανάφλεξη εκρηκτικού μίγματος.

13. Να προορίζονται για προσωπική χρήση.

14. Τα ΜΑΠ επιτρέπεται να διατίθενται στην αγορά και να τίθενται σε χρήση εφόσον είναι κατάλληλα κατασκευασμένα ώστε να προφυλάσσουν την υγεία και να εξασφαλίζουν την ασφάλεια των χρηστών (χωρίς να θίγεται η υγεία και η ασφάλεια άλλων προσώπων) και εφόσον συντηρούνται κατάλληλα και χρησιμοποιούνται για τον κατάλληλο σκοπό

15. Τα ΜΑΠ που διατίθενται στην αγορά απαιτείται να φέρουν τη σήμανση CE επ' αυτών και στη συσκευασία τους με τέτοιο τρόπο ώστε να είναι ορατή και ευανάγνωστη και να παραμείνει ανεξίτηλη κατά την αναμενόμενη διάρκεια ζωής των μέσων ατομικής προστασίας.

16. Για κάθε μέσο ατομικής προστασίας που διατίθεται στην αγορά, ο κατασκευαστής υποχρεωτικά συντάσσει και παραδίνει ενημερωτικό σημείωμα στην ελληνική γλώσσα που περιέχει χρήσιμα στοιχεία για τα μέσα ατομικής προστασίας, όπως:

- Τα στοιχεία του κατασκευαστή του μέσου ατομικής προστασίας
- Τις οδηγίες χρήσης, αποθήκευσης, συντήρησης, καθαρισμού, επιθεώρησης, απολύμανσης.
- Τις επιδόσεις που επιτεύχθηκαν από τις τεχνικές δοκιμές για τον προσδιορισμό, το επίπεδο ή την κατηγορία προστασίας των μέσων ατομικής προστασίας
- Τα πρόσθετα εξαρτήματα που μπορούν να χρησιμοποιηθούν
- Τις διάφορες κατηγορίες προστασίας συναρτήσει του επιπέδου κινδύνων και τα όρια εκτός των οποίων αντενδείκνυται η χρησιμοποίηση των μέσων ατομικής προστασίας
- Την ημερομηνία ή χρονική διάρκεια απόσυρσης των μέσων ατομικής προστασίας
- Τη συσκευασία της ασφαλούς μεταφοράς
- Τη σημασία της σήμανσης που υπάρχει

Κατά τη χορήγηση των ΜΑΠ και μετά:

- Ενημέρωση των εργαζομένων για τους κινδύνους που απειλούν την ασφάλεια και την υγεία τους, τα προληπτικά μέτρα που έχουν ήδη ληφθεί, τα μέτρα και τις προφυλάξεις που πρέπει να τηρούν, καθώς και για τους κινδύνους που παραμένουν σε ορισμένες εργασίες ή θέσεις εργασίας και κάνουν αναγκαία τη χρήση των μέσων ατομικής προστασίας
- Παροχή οδηγιών για την αποτελεσματική χρήση των ΜΑΠ, με σχετική εκπαίδευση ή και εξάσκηση των εργαζομένων όποτε χρειάζεται.
- Περιοδικός έλεγχος της σωστής χρήσης τους.
- Φροντίδα για τη φύλαξή τους σε θέσεις με καλές συνθήκες καθαριότητας και υγιεινής.
- Διάθεση κατάλληλων διευκολύνσεων και μέσων για τις αναγκαίες συντηρήσεις, επισκευές και καθαρισμούς των σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή.

- Αντικατάστασή τους σε περίπτωση φθοράς ή όταν έχει λήξει ο επιτρεπόμενος χρόνος χρήσης τους.

Οι εργαζόμενοι πρέπει:

1. Να φορούν τα ΜΑΠ όπου απαιτείται για την προστασία της ασφάλειας και της υγείας τους.
2. Να χρησιμοποιούν σωστά τα ΜΑΠ που τίθεται στη διάθεσή τους και μετά τη χρήση να τα τακτοποιούν στη θέση του.
3. Να ακολουθούν πιστά τις οδηγίες χρήσης.
4. Να αναφέρουν αμέσως στους επικεφαλής κάθε παρατηρούμενη ανωμαλία κατά τη χρήση των ΜΑΠ ή άλλη αιτία που δικαιολογεί τη συντήρηση, την επισκευή ή την αντικατάστασή τους.

### **ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΚΕΦΑΛΙΟΥ**

Στις περιπτώσεις που οι εργαζόμενοι εκτίθενται σε κίνδυνο τραυματισμού του κεφαλιού κατά τη διάρκεια της εργασίας πρέπει να εφοδιάζονται με κατάλληλο κράνος ασφαλείας. Ο κίνδυνος αυτός μπορεί να προέλθει κύρια από:

- Πτώση των ιδίων των εργαζομένων
- Πτώση ή εκτίναξη αντικειμένων
- Πρόσκρουση σε αντικείμενο, μηχάνημα ή στοιχείο κατασκευής
- Ηλεκτρισμό

### **ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΚΟΡΜΟΥ**

Όταν κατά τη διάρκεια της εργασίας υπάρχει κίνδυνος να λερωθούν ή να καταστραφούν τα κανονικά ρούχα των εργαζομένων πρέπει αυτοί να εφοδιάζονται με τα κατάλληλα για το είδος της εργασίας ενδύματα εργασίας όπως :

- Ενδύματα προστασίας από τις κακοκαιρίες όπως σε εργασίες στο ύπαιθρο με βροχή ή κρύο.
- Προστατευτικά ενδύματα που αναφλέγονται δύσκολα για εργασίες συγκόλλησης.
- Προστατευτικά ενδύματα για εκτέλεση εργασιών σε θέσεις με πιθανότητα ύπαρξης εκρηκτικού περιβάλλοντος.
- Δερμάτινες ποδιές για εργασίες συγκόλλησης.
- Γιλέκα, σακάκια και ποδιές προστασίας από τις μηχανικές και χημικές προσβολές.
- Ζώνες συγκράτησης κορμού.

### **ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΜΑΤΙΩΝ ΚΑΙ ΠΡΟΣΩΠΟΥ**

Οι εργαζόμενοι πρέπει να εφοδιάζονται με κατάλληλη προσωπίδα, οθόνη, κατάλληλα γυαλιά (με άχρωμα ή έγχρωμα κρύσταλλα) ή άλλο κατάλληλο ανάλογα με τη φύση της εργασίας, ατομικό μέσο προστασίας όταν υπάρχει κίνδυνος τραυματισμού του προσώπου και των ματιών τους ή βλάβη της όρασής τους από:

- Εκτινασόμενα σωματίδια.
- Επικίνδυνες ουσίες (καυστικά, ερεθιστικά υγρά, ατμούς κ.λ.π.).
- Επικίνδυνες ακτινοβολίες.

### **ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΤΗΣ ΑΚΟΗΣ**

Οι εργαζόμενοι πρέπει να προστατεύονται από τους κινδύνους που προέρχονται ή μπορεί να προέλθουν κατά την εργασία όταν εκτίθενται σε θόρυβο. Ο θόρυβος κατά

την εργασία εκτιμάται και εφόσον υπάρχει ανάγκη, μετράται προκειμένου να επισημανθούν οι εργαζόμενοι και οι τόποι εργασίας τους που πιθανόν δημιουργείται πρόβλημα Τα τρία βασικά είδη Μέσων Ατομικής Προστασίας της ακοής είναι:

1. ωτοασπίδες
2. ωτοβύσματα
3. ωτοπώματα

### **ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΤΩΝ ΑΝΑΠΝΕΥΣΤΙΚΩΝ ΟΔΩΝ**

Τα Μέσα Ατομικής Προστασίας της αναπνοής διακρίνονται σε τρεις βασικές κατηγορίες:

1. Αναπνευστήρες με φίλτρο για τον καθαρισμό του εισπνεόμενου αέρα του άμεσου περιβάλλοντος από τα αιωρούμενα τοξικά αέρια ή τη σκόνη
2. Αυτοδύναμες αναπνευστικές συσκευές
3. Αναπνευστικές συσκευές με συνεχή παροχή καθαρού αέρα, μέσω σωλήνα από το εξωτερικό περιβάλλον εκτός του μολυσμένου χώρου εργασίας.

### **ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΧΕΡΙΩΝ ΚΑΙ ΒΡΑΧΙΟΝΩΝ**

Οι εργαζόμενοι πρέπει να εφοδιάζονται με κατάλληλα γάντια και όταν χρειάζεται με καλύμματα των βραχιόνων τους ή να τους χορηγούνται ειδικές προστατευτικές κρέμες ανάλογα με τη φύση της εργασίας τους από:

- Ουσίες θερμές, τοξικές, ερεθιστικές ή διαβρωτικές.
- Εκτινάξεις διάπυρων ή αιχμηρών σωματιδίων.
- Κίνδυνο ηλεκτροπληξίας.
- Αντικείμενα, εργαλεία ή μηχανήματα υψηλής θερμοκρασίας ή με επιφάνειες και ακμές αιχμηρές ή κοφτερές.
- Μηχανήματα ή εργαλεία που είναι δυνατόν με άλλο τρόπο να τραυματίσουν τα χέρια (π.χ. με συνεχή τριβή, πρόσκρουση ή δονήσεις όπως κατά των διατηρητικών αεροσφυρών)

### **Οδηγίες για τη χρήση και συντήρηση των γαντιών:**

1. Δεν προσφέρουν όλα τα γάντια την ίδια προστασία. Ανάλογα με την εργασία που εκτελείται υπάρχουν και τα κατάλληλα γάντια.
2. Να γίνεται έλεγχος στα γάντια πριν από κάθε χρήση ώστε να μην υπάρχουν τρύπες στα άκρα και ανάμεσα στα δάκτυλα.
3. Πριν βγουν τα γάντια, πρέπει πρώτα να ξεπλυθούν με σαπούνι και νερό για να απομακρυνθούν τα χημικά, τα ξένα σώματα κ.λ.π., να στεγνώνονται καλά και να αερίζονται.
4. Να μην στεγνώνονται πάνω σε καλοριφέρ, σώμα κ.λ.π. η διαρκής επίδραση της θερμότητας αλλοιώνει τα γάντια και αυξάνει τη διαπερατότητα. Να μην αφήνονται τα γάντια για χημικά γυρισμένα το μέσα έξω. Αυτό μπορεί να παγιδεύσει χημικά ή ατμούς μέσα στα γάντια να σαπίσει το υλικό τους.
6. Να μην αποθηκεύονται τα γάντια με τα μανικέτια διπλωμένα. Η πτυχή εξασθενίζει το υλικό και μπορεί να σκιστούν εύκολα.
7. Να ελέγχονται τα γάντια που παραμένουν στις αποθήκες και να γίνεται αντικατάσταση των παλιών και χαλασμένων γαντιών.
8. Τα γάντια του ηλεκτροτεχνίτη πρέπει κάθε 6 μήνες να ελέγχονται για διηλεκτρική αντοχή αν χρησιμοποιούνται συχνά και κάθε 12 αν χρησιμοποιούνται ευκαιριακά.

9. Εκτός του οπτικού ελέγχου τα γάντια του ηλεκτροτεχνίτη πρέπει κάθε πρωί να ελέγχονται με πίεση αέρα.

10. Τα γάντια πρέπει να φυλάσσονται σε μέρος ξηρό και σκοτεινό, όπου η θερμοκρασία θα κυμαίνεται μεταξύ 10 και 21 βαθμών C.

#### **Σε κάθε γάντι πρέπει να υπάρχουν τα παρακάτω:**

- Το CE (σήμα πιστότητας της ΕΟΚ)
- Ο αριθμός του εργαστηρίου που το ενέκρινε
- Το έτος παραγωγής του
- Το όνομα του κατασκευαστή
- Οι ιδιαίτερες ιδιότητές του π.χ. A,H, ή RC
- Το σύμβολο προστασίας από ηλεκτρικούς κινδύνους που είναι το διπλό τρίγωνο
- Διαφορετικός χρωματισμός ανά κλάση

#### **ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΠΟΔΙΩΝ**

Ο κίνδυνος τραυματισμού των ποδιών μπορεί να προέλθει από:

- Πτώση αντικειμένων, πρόσκρουση ή σύνθλιψη
- Ουσίες θερμές, τοξικές, ερεθιστικές ή διαβρωτικές
- Καρφιά ή άλλα αιχμηρά υλικά ή επιφάνειες
- Εργαλεία με κοφτερές ακμές (όπως π.χ. τσεκούρια)
- Ολισθηρές επιφάνειες

Ανάλογα με το είδος των προς εκτέλεσης εργασιών επιλέγονται και τα κατάλληλα προστατευτικά υποδήματα ή μπότες για τους εργαζόμενους όπως:

- Υποδήματα, μπότες ασφαλείας
- Υποδήματα, μπότες με συμπληρωματική προστασία του άκρου του ποδιού
- Υποδήματα, μπότες για προστασία από το κρύο
- Υποδήματα, μπότες για προστασία από τα ηλεκτροστατικά φορτία
- Υποδήματα, μπότες με ηλεκτρική μόνωση

#### **ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΑΠΟ ΠΤΩΣΕΙΣ**

• Σχοινιά και ζώνες ασφαλείας. Οι εργαζόμενοι σε θέσεις εργασίας με σημαντική υψομετρική διαφορά από τον περιβάλλοντα χώρο, που δεν είναι δυνατό να προστατευθούν από τον κίνδυνο πτώσης με τεχνικά ή με άλλα μέτρα συλλογικής προστασίας, πρέπει να εφοδιάζονται με ατομικές ζώνες και σχοινιά ασφαλείας.

#### **ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΑΠΟ ΚΙΝΟΥΜΕΝΑ ΟΧΗΜΑΤΑ**

Οι εργαζόμενοι που εκτίθενται συχνά σε κίνδυνο ατυχήματος από κινούμενα οχήματα πρέπει να εφοδιάζονται με:

- Ειδικά ευδιάκριτα ακόμη και σε συνθήκες μειωμένης ορατότητας, ενδύματα χρώματος ζωηρού κίτρινου ή πορτοκαλί (π.χ. γιλέκα οπτικής σήμανσης).
- Μέσα ή εξαρτήματα που ανακλούν το φως (ανακλαστικά).

#### **ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΑΠΟ ΠΝΙΓΜΟ**

Οι εργαζόμενοι που μπορεί να εκτεθούν σε κίνδυνο ατυχήματος από πνιγμό πρέπει να εφοδιάζονται με:

- Σωσίβια

- Σωστικές ενδυμασίες

## 8. Διάδοση της πληροφόρησης

Η πρόσβαση στην πληροφόρηση αποτελεί τον υπό αριθμό ένα κριτικό παράγοντα στην πρόληψη των κινδύνων που προέρχονται από την παραγωγή ή τη χρήση επικίνδυνων χημικών ουσιών.

Αν και αναγνωρίζεται το γεγονός ότι τα τελευταία χρόνια έχει αυξηθεί η ποιότητα και η ποσότητα της πληροφόρησης για τις επικίνδυνες χημικές ουσίες, υπάρχει ανάγκη αυτή η πληροφόρηση να φτάσει στις ομάδες στόχους: εργοδότες, εργαζόμενους, επιτροπές Υγείας και Ασφάλειας, τεχνικούς ασφάλειας, γιατρούς εργασίας, τεχνικούς επι-θεωρητές, προμηθευτές κ.λπ.



### 8.1 Πληροφόρηση εργοδοτών

#### 8.1.1 Επισήμανση χημικών ουσιών-ετικέτα.

Η ετικέτα με την επισήμανση των χημικών ουσιών προσφέρει την πρώτη πληροφόρηση στους εργοδότες. Το περιεχόμενο της ετικέτας αναφέρεται στο σχετικό Κεφάλαιο 6 «Επισήμανση χημικών ουσιών».



### 8.1.2 Δελτία δεδομένων ασφάλειας - ΔΔΑ (Material Safety Data Sheets - MSDS)

Οι παραγωγοί και προμηθευτές χημικών ουσιών απαιτείται να διαθέτουν στους επαγγελματίες χρήστες δελτία δεδομένων ασφάλειας, τα οποία παρέχουν πληροφορίες σχετικά με τις ιδιότητες της ουσίας, τους κινδύνους για την υγεία και το περιβάλλον, τους κινδύνους που προ-έρχονται από τις φυσικοχημικές ιδιότητες, την αποθήκευση, χειρισμό, μεταφορά και διάθεση, καθώς και οδηγίες σχετικά με την προστασία των εργαζομένων, την πυροπροστασία, μέτρα που πρέπει να λαμβάνονται έπειτα από τυχαία απελευθέρωση, καθώς και μέτρα πρώτων βοηθειών, εφόσον είναι απαραίτητο.



Ο κύριος σκοπός των δελτίων δεδομένων ασφάλειας είναι να δώσουν τη δυνατότητα στους εργοδότες να προσδιορίσουν εάν υπάρχουν επικίνδυνες χημικές ουσίες στο χώρο εργασίας και να εκτιμήσουν εάν από τη χρήση τους προκύπτει οποιοσδήποτε κίνδυνος για την υγεία και την ασφάλεια των εργαζομένων και/ή για το περιβάλλον. Οι εργαζόμενοι ή οι εκπρόσωποί τους πρέπει να έχουν πρόσβαση στα δελτία δεδομένων ασφάλειας.

Οι πληροφορίες που περιέχονται στα δελτία δεδομένων ασφάλειας μπορεί να αποτελέσουν το σημείο εκκίνησης για τον προσδιορισμό των κινδύνων στους οποίους εκτίθενται οι εργαζόμενοι, καθώς και των απαιτούμενων μέτρων ελέγχου. Ωστόσο, ο παραγωγός δεν μπορεί να προβλέψει όλες τις πιθανές συνθήκες χρήσης. Τα μέτρα προστασίας που προτείνονται στα δελτία δεδομένων ασφαλείας πρέπει επομένως να προσαρμόζονται στις συνθήκες των συγκεκριμένων χώρων εργασίας.

### 8.1.3 Άλλες πηγές πληροφοριών

Για ορισμένα προϊόντα όπως τα φαρμακευτικά (π.χ. κυτταροστατικά φάρμακα) ή τα καλλυντικά (π.χ. προϊόντα κομμωτικής), δεν απαιτείται από τους προμηθευτές να παρέχουν δελτία δεδομένων ασφάλειας.

Ακόμη και όπου υπάρχουν διαθέσιμα ΔΔΑ, σε ορισμένες περιπτώσεις ενδέχεται να απαιτούνται περισσότερες πληροφορίες. Για τη συγκέντρωση των πληροφοριών που είναι απαραίτητες για την εκτίμηση των κινδύνων και τη λήψη προληπτικών μέτρων, πρέπει:

Να χρησιμοποιούνται άλλες πηγές (τεχνική τεκμηρίωση, οδηγίες χρήσης, τεχνικές και επιστημονικές μελέτες αναφοράς και περιοδικά).

Να ζητούνται πληροφορίες από τους παραγωγούς και τους προμηθευτές.

Να ζητούνται συμβουλές από επαγγελματικές οργανώσεις (επαγγελματικές ενώσεις, εμπορικά επιμελητήρια, συνδικαλιστικές οργανώσεις, οργανισμούς κοινωνικής ασφάλισης κ.ά.).

Να ζητούνται συμβουλές από τις αρμόδιες αρχές.

## 8.2 Πληροφόρηση και εκπαίδευση εργαζομένων

Οι εργοδότες οφείλουν επίσης να διασφαλίζουν την ενημέρωση και κατάρτιση των εργαζομένων και/ή των εκπροσώπων τους. Το περιεχόμενο της εκπαίδευσης αναφέρεται στο κεφάλαιο 7.1.4.

## 8.3 Χρήσιμα συστήματα πληροφόρησης

Η Διεθνής Οργάνωση Εργασίας (ΔΟΕ) έχει καταρτίσει έναν οδηγό που απευθύνεται στις Επιτροπές Υγείας και Ασφάλειας και αφορά τους τρόπους επικοινωνίας μεταξύ των εργαζομένων και του εργοδότη για θέματα που αφορούν την υγεία και την ασφάλεια στο

χώρο εργασίας, συμπεριλαμβανομένων των χημικών κινδύνων στους χώρους εργασίας. Ο οδηγός αυτός διατίθεται δωρεάν στη διεύθυνση:

<http://www.itcilo.it/english/actrav/telearn/osh/com/comain.htm>

Οι Διεθνείς Καρτέλες Ασφάλειας Χημικών Ουσιών (ICSC) οι οποίες αναπτύχθηκαν από τρεις συνεργαζόμενους διεθνείς οργανισμούς, το πρόγραμμα των Ηνωμένων Εθνών για το περιβάλλον (UNEP), το Διεθνές Γραφείο Εργασίας (ΔΓΕ) και την Παγκόσμια Οργάνωση Υγείας (ΠΟΥ) στο πλαίσιο της συνεργασίας τους με την επιτροπή των Ευρωπαϊκών Κοινοτήτων, προσφέρουν πληροφορίες για περισσότερες από 1200 ουσίες. Μια καρτέλα ICSC συνοψίζει βασικές πληροφορίες για την υγεία και ασφάλεια σε σχέση με τη χρήση χημικών ουσιών στους χώρους εργασίας.

## 9. Επικίνδυνες ουσίες - Ευρωπαϊκή προτεραιότητα

Η αυξανόμενη ανησυχία ότι το τρέχον σύστημα ρύθμισης της ασφάλειας των χημικών προϊόντων για την προστασία του περιβάλλοντος και της υγείας δεν παρέχει επαρκή ασφάλεια οδήγησε στην ανάπτυξη της νέας ευρωπαϊκής πολιτικής για τα χημικά προϊόντα, η οποία περιγράφεται συνοπτικά στη Λευκή Βίβλο για μία μελλοντική πολιτική για τα χημικά προϊόντα.

Στόχος της πολιτικής αυτής είναι να εξασφαλίσει υψηλό επίπεδο προστασίας της ανθρώπινης υγείας και του περιβάλλοντος για τις σημερινές και μελλοντικές γενεές και περιλαμβάνει ένα μοναδικό σύστημα καταχώρισης, αξιολόγησης και έγκρισης χημικών προϊόντων (REACH). Η απαίτηση της παροχής πληροφοριών στα επόμενα από την παραγωγή στάδια είναι ένα από τα κύρια στοιχεία αυτού του συστήματος διαχείρισης χημικών προϊόντων.

Το σύστημα REACH έχει σκοπό να παρέχει περισσότερη πληροφόρηση σχετικά με τους κινδύνους των ουσιών και τον τρόπο χειρισμού των ενδεχόμενων κινδύνων. Στοχεύει επίσης στην ενίσχυση της απαίτησης για εκτίμηση κινδύνων, επειδή οι παραγωγοί, οι εισαγωγείς και οι μεταγενέστεροι χρήστες θα πρέπει να προβαίνουν σε εκτίμηση των κινδύνων για τις προβλεπόμενες χρήσεις και να προτείνουν μέτρα για τη διαχείριση των κινδύνων, ώστε να είναι δυνατός ο έλεγχός τους.

Το σύστημα REACH αποτελεί την καρδιά της νέας Κοινοτικής Πολιτικής για τις χημικές ουσίες. Το σύστημα θα είναι ενιαίο για νέες και υπάρχουσες ουσίες. Κύριοι άξονες λειτουργίας του αποτελούν:

- Η επιτάχυνση της ταξινόμησης των ουσιών και η καταχώρησή τους σε καταλόγους.
- Η αξιολόγηση των πραγματικών κινδύνων των ουσιών με καθορισμένο στόχο και η εφαρμογή άμεσων μέτρων μείωσής τους, μετά από αξιολόγηση.
- Έγκριση ουσιών που εμπνέουν μεγάλη ανησυχία λόγω των ιδιοτήτων τους (τοξικές, ανθεκτικές, ορμονικοί διαταρακτές, βιοσυσσωρευσιμες) που διατίθενται στην αγορά.
- Καθορισμός κριτηρίων ταξινόμησης των πολύ τοξικών, πολύ ανθεκτικών και πολύ βιοσυσσωρευσιμων ουσιών.
- Αντικατάσταση των πολύ επικίνδυνων ουσιών με εναλλακτικές ασφαλέστερες ουσίες.
- Η ανάληψη ευθύνης για την ασφάλεια των προϊόντων από τις επιχειρήσεις σε όλη την κατασκευαστική αλυσίδα (εισαγωγή, παραγωγή, μεταποίηση, άλλη επεξεργασία) στις οποίες ανήκει η υποχρέωση απόκτησης γνώσεων, πληροφοριών και δεδομένων για τους κινδύνους από τις χημικές ουσίες.

## 10. Βιομηχανικοί διαλύτες

Με το παράδειγμα των βιομηχανικών διαλυτών που δίνεται παρακάτω, επιχειρείται να παρουσιαστεί η εφαρμογή όλων όσων αναφέρθηκαν στα προηγούμενα κεφάλαια αυτού του βιβλίου.

### 10.1 Γενικά

Ο όρος «βιομηχανικοί διαλύτες» χρησιμοποιείται για να περιγράψει μια σειρά οργανικών διαλυτών.

Οι διαλύτες είναι υγρά, τα οποία έχουν τη δυνατότητα να διαλύουν, διασκορπίζουν ή εκχυλίζουν άλλα υλικά, χωρίς χημική αλλαγή του υλικού ή του διαλύτη.

Διαλύτες χρησιμοποιούνται από εκατομμύρια εργαζόμενους σε μια σειρά από βιομηχανικούς τομείς, όπως:

Βαφές, διαδικασίες απολίπανσης, τυπογραφικές εργασίες, χημικές βιομηχανίες, κόλλες, εντομοκτόνα, στεγνό καθάρισμα κ.λπ.

Παρακάτω δίνεται ένας κατάλογος τυπικών οργανικών διαλυτών. Ο κατάλογος είναι ενδεικτικός και όχι εξαντλητικός.

> Ακετόνη	> Τριχλωροαιθυλένιο
> Οξικός αιθυλεστέρας	> Τριχλωροαιθάνιο
> Μεθανόλη	> Τολουόλιο
> Μεθυλοαιθυλοκετόνη	> Γλυκολαιθέρας
> Υπερχλωροαιθυλένιο ή τετραχλωροαιθυλένιο	> Στυρόλιο
> Βουτανόλη	> Καν. εξάνιο ή η-εξάνιο
> Οξικός ισοπροπυλεστέρας	> Ξυλόλιο
*■ Μεθυλενοχλωρίδιο	> White spirit

### 10.2 Επιπτώσεις των διαλυτών στην υγεία

Οι κυριότερες επιπτώσεις των οργανικών διαλυτών στην ανθρώπινη υγεία είναι:

- > Ερεθισμός του δέρματος, των ματιών και των πνευμόνων
- > Πονοκέφαλος
- > Ναυτία
- > Υπνηλία

Η έκθεση εργαζομένων σε οργανικούς διαλύτες μπορεί να επηρεάσει τη δυνατότητα συνεργασίας και επικοινωνίας μεταξύ των εργαζομένων και αυτό μπορεί να οδηγήσει σε πρόκληση ατυχήματος.

Οι επιπτώσεις μπορεί να διαφέρουν σημαντικά από εργαζόμενο σε εργαζόμενο, αλλά πάντα επιδεινώνονται όταν η έκθεση των εργαζομένων συνοδεύεται και από σύγχρονη κατανάλωση αλκοόλ.

Πολύ υψηλές εκθέσεις σε ατμούς οργανικών διαλυτών μπορεί να οδηγήσουν σε:

- > Απώλεια συνείδησης
- > Θάνατο



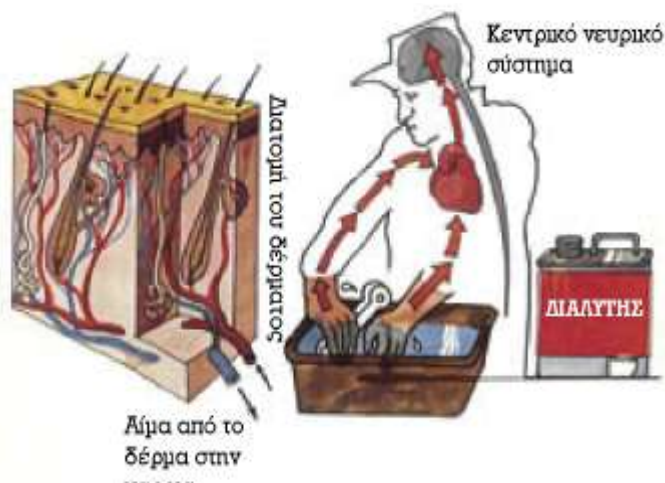
Επαναλαμβανόμενη και εκτεταμένη επαφή με το δέρμα μπορεί να προκαλέσει δερματίτιδα.

Μπορεί να υπάρξουν και άλλες επιπτώσεις στην ανθρώπινη υγεία, ανάλογα με το σε ποιο συγκεκριμένο διαλύτη υπάρχει έκθεση των εργαζομένων.

Είναι πολύ σημαντικό να γνωρίζουν οι εργαζόμενοι, οι οποίοι εκτίθενται σε περισσότερους από έναν οργανικούς διαλύτες ταυτόχρονα, ότι τα αποτελέσματα (οι επιπτώσεις) μπορεί να είναι αθροιστικά και σε μερικές περιπτώσεις, μεγαλύτερα από το άθροισμα των ξεχωριστών (ιδιαίτερων) αποτελεσμάτων.



Πως οι διαλύτες εισέρχονται στον ανθρώπινο οργανισμό



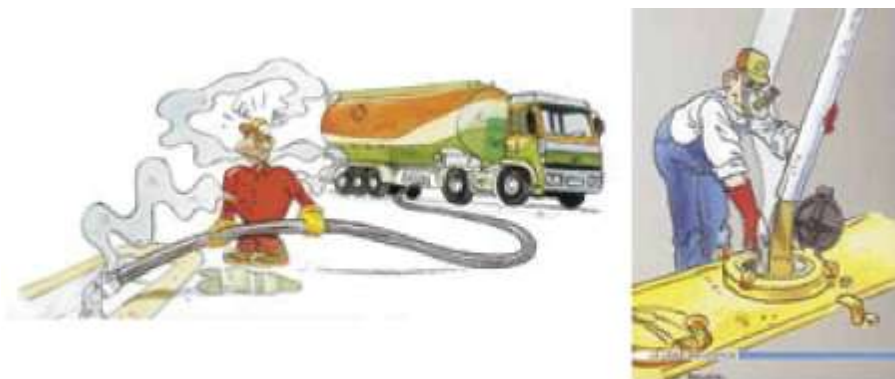
### 10.3 Συμπεριφορά των οργανικών διαλυτών στο εργασιακό περιβάλλον

Οι εργαζόμενοι στους χώρους εργασίας, μπορεί να εκτίθενται είτε στους υγρούς διαλύτες, είτε τους ατμούς ή τις ομίχλες των διαλυτών.

*Ατμοί διαλυτών:* ατμοί είναι η αέρια κατάσταση υγρών διαλυτών και σχηματίζονται όταν τα μόρια των διαλυτών εξατμίζονται από την επιφάνειά τους.

Ο ρυθμός με τον οποίο ένας διαλύτης εξατμίζεται εξαρτάται από το σημείο βρασμού του διαλύτη. Όσο πιο χαμηλό είναι το σημείο βρασμού τόσο πιο γρήγορα αυτός ο διαλύτης εξατμίζεται. Η αύξηση της θερμοκρασίας του διαλύτη, η ροή του αέρα πάνω από την επιφάνειά του και η έκταση της επιφάνειας του υγρού, αυξάνουν τον ρυθμό (την ταχύτητα) με τον οποίο εξατμίζεται ο διαλύτης.

Οι ατμοί των διαλυτών διασκορπίζονται από το αρχικό σημείο σε όλο τον εργασιακό χώρο και μεταφέρονται από τα ρεύματα του αέρα.



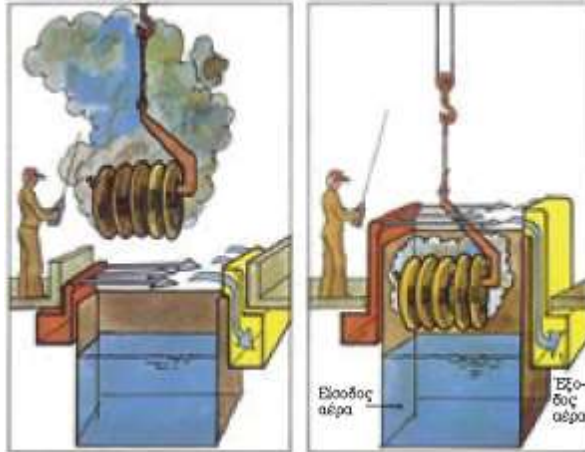
*Ομίχλη διαλυτών:* Η ομίχλη διαλυτών αποτελείται από μικρά σταγονίδια και μπορεί να σχηματιστεί από διαδικασίες ψεκασμού ή ανάμειξη που γίνεται πολύ γρήγορα.

### 10.4 Διαχείριση του κινδύνου για την ανθρώπινη υγεία από οργανικούς διαλύτες

Η διαχείριση του κινδύνου για την ανθρώπινη υγεία από οργανικούς διαλύτες συχνά μπορεί να είναι κάτι απλό και θέμα κοινού νου.

Η παρακολούθηση της διαδικασίας, η βελτίωση του τρόπου που η εργασία εκτελείται, δηλαδή η βελτίωση των εργασιακών πρακτικών για παράδειγμα η τοποθέτηση σκευασμάτων σε δεξαμενές που περιέχουν διαλύτες, μπορεί να είναι συχνά η λύση.

Τις περισσότερες φορές δεν απαιτείται μια εκτεταμένη εκτίμηση, αλλά μια νέα ματιά στη διαδικασία.



Ακολουθούνται συνήθως τα επόμενα τέσσερα στάδια για την εκτίμηση του κινδύνου από οργανικούς διαλύτες και τη διαχείρισή του.



Τα τέσσερα στάδια για την αποτελεσματική διαχείριση του κινδύνου

## ΣΤΑΔΙΟ 1. Διερεύνηση του προβλήματος

### **A) Διερεύνηση Θεμάτων σχετικών με τον ή τους διαλύτες**

Καταγραφή των διαλυτών που χρησιμοποιούνται και περιγραφή της παραγωγικής διαδικασίας.

Απόκτηση γνώσεων για αυτούς τους διαλύτες με άντληση πληροφοριών από τα δελτία ασφάλειας, τις ετικέτες ή οποιαδήποτε άλλη πηγή πληροφοριών.

Ο παρακάτω κατάλογος ερωτημάτων μπορεί να βοηθήσει στη διερεύνηση του προβλήματος.

- > Πως ο διαλύτης μπορεί να επηρεάσει την υγεία των εργαζομένων;
- > Πόσο εύκολα σχηματίζει ατμούς;
- > Υπάρχει οριακή τιμή έκθεσης;
- > Υπάρχει κατάλληλη βιολογική παρακολούθηση των εργαζομένων;

### **B) Διερεύνηση της διαδικασίας και των συνθηκών έκθεσης των εργαζομένων στους διαλύτες**

Μελέτη οποιασδήποτε σχετικής με την παραγωγική διαδικασία και έκθεση πληροφορίας.

Πολλές φορές είναι φανερό ότι απαιτείται η λήψη μέτρων για τη βελτίωση της κατάστασης, χωρίς να χρειάζεται να πραγματοποιηθούν μετρήσεις για την εκτίμηση της έκθεσης.

Ο παρακάτω κατάλογος μπορεί να βοηθήσει στην εκτίμηση της έκθεσης των εργαζομένων στους οργανικούς διαλύτες.

- > Ποιές παραγωγικές διαδικασίες και καθήκοντα οδηγούν σε έκθεση των εργαζομένων;
- > Πόσο συχνά χρησιμοποιούνται οι διαλύτες;
- > Πόση είναι η διάρκεια της έκθεσης;
- > Πόσο συχνά εκτίθενται οι εργαζόμενοι;

Αν υπάρχει μέτρηση του επιπέδου έκθεσης των εργαζομένων τότε μπορεί να γίνει σύγκριση με την οριακή τιμή έκθεσης για το συγκεκριμένο διαλύτη. Μπορεί επίσης να ελεγχθεί αν υπάρχει επιβάρυνση της υγείας των εργαζομένων ή παράπονα για την εκδήλωση συμπτωμάτων κατά τη διάρκεια της εκτέλεσης των εργασιακών τους καθηκόντων π.χ. υπνηλία-πονοκέφαλοι.

## ΣΤΑΔΙΟ 2. Απόφαση για το ποια δράση πρέπει να ληφθεί

Αν υπάρχει πρόβλημα πρέπει να ληφθεί απόφαση για δράση. Τα μέτρα ελέγχου προκειμένου να προληφθεί ή ελαχιστοποιηθεί η έκθεση των εργαζομένων μπορεί να είναι τα παρακάτω:

- Κατάργηση του διαλύτη/υποκατάσταση του διαλύτη ή αλλαγή παραγωγικής διαδικασίας
  - Μηχανικά μέτρα ελέγχου
  - Οργανωτικά μέτρα ελέγχου
  - Χρήση μέσων ατομικής προστασίας

Ο καλύτερος τρόπος εξάλειψης των κινδύνων είναι η παύση της ανάγκης για χρήση του συγκεκριμένου διαλύτη, δηλαδή η **κατάργηση της χρήσης του**.

Αν δεν είναι δυνατή η κατάργηση, τότε ελέγχεται αν είναι δυνατή η **υποκατάσταση** του διαλύτη με έναν άλλο που έχει αποδεδειγμένα λιγότερες επιπτώσεις στην υγεία των εργαζομένων ή στο περιβάλλον.

Για την υποκατάσταση ακολουθούνται τα παρακάτω βήματα: α) Προσδιορισμός των εναλλακτικών λύσεων β) Σύγκριση των εναλλακτικών λύσεων γ) Λήψη απόφασης

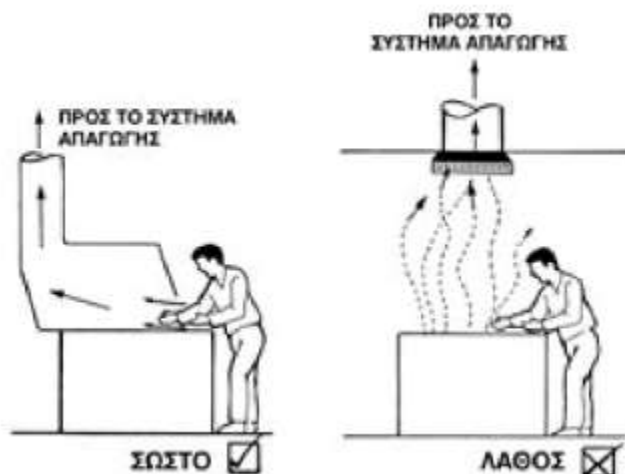
Μπορεί επίσης να γίνει τροποποίηση της διαδικασίας, με τους παρακάτω τρόπους:

- Μείωση της θερμοκρασίας
- Μείωση της επιφάνειας έκθεσης του χρησιμοποιούμενου διαλύτη  $s$  Μείωση της ποσότητας του διαλύτη που αναταράσσεται
- Μείωση της ποσότητας του χρησιμοποιούμενου διαλύτη  $s$  Μείωση της έκθεσης του εργαζόμενου (μέσω αυτοματισμού)

Εάν και η παραγωγική διαδικασία δεν μπορεί να αλλάξει, τότε μπορεί να ληφθούν τα παρακάτω **μηχανικά μέτρα** για τη μείωση της έκθεσης:

- > Χρήση κλειστού συστήματος
- > Χρήση εξαερισμού

Το τοπικό σύστημα εξαερισμού, απομακρύνει τους παραγόμενους ατμούς στην πηγή τους.



Σύστημα αραίωσης με χρησιμοποίηση εξαεριοτήρα τοίχου (μονάδα εξαγωγής που μειώνει τα επίπεδα έκθεσης).

### ΣΕ ΑΝΟΙΚΤΟ ΧΩΡΟ



Η μείωση της έκθεσης των εργαζομένων μπορεί να επιτευχθεί και με τη λήψη **οργανωτικών μέτρων** στα οποία περιλαμβάνονται η ελαχιστοποίηση του αριθμού των εκτιθέμενων εργαζομένων, καθώς και της διάρκειας και της έντασης της έκθεσης.

Η **χρήση κατάλληλων μέσων ατομικής προστασίας** είναι το τελευταίο μέτρο ελέγχου της έκθεσης των εργαζομένων.



### ΣΤΑΔΙΟ 3. Δράση

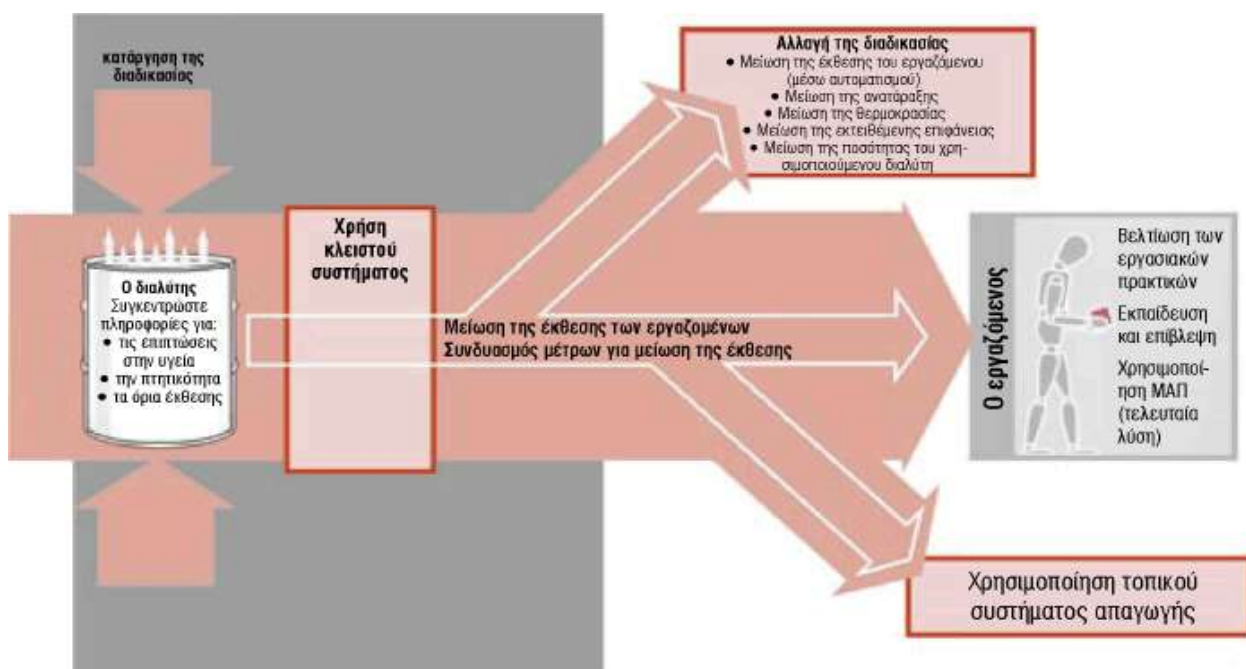
Στο τρίτο στάδιο λαμβάνεται δράση και γίνεται βέβαιο ότι οι εργαζόμενοι και οι αντιπρόσωποί τους γνωρίζουν τι πρέπει να κάνουν και γιατί πρέπει να το κάνουν μέσα από εκπαίδευση.

## ΣΤΑΔΙΟ 4. Έλεγχος της αποτελεσματικότητας της δράσης

Στο τέταρτο στάδιο ελέγχεται αν η λήψη της συγκεκριμένης δράσης ήταν αποτελεσματική.

Οι παρακάτω έλεγχοι μπορεί να γίνουν για να αποδειχτεί η αποτελεσματικότητα των μέτρων:

- Παρακολούθηση της υγείας των εργαζομένων.
- Τυπικά τεστ των συστημάτων εξαερισμού.
- Συντήρηση της εγκατάστασης (των μηχανημάτων). Η κακή συντήρηση της εγκατάστασης ή των μηχανημάτων μπορεί να αυξήσει την έκθεση των εργαζομένων.
- Εκπαίδευση και αν χρειαστεί επανεκπαίδευση των εργαζομένων.
- Έλεγχος της ατομικής έκθεσης των εργαζομένων σε ατμούς/ ομίχλες διαλυτών όταν αυτό είναι απαραίτητο.
- Αναθεώρηση σε τακτά διαστήματα της εκτίμησης και των μέτρων.
- Παρακολούθηση της χρησιμοποίησης του διαλύτη ως δείκτη για το ότι οι βελτιώσεις που έγιναν αποδίδουν.
- Έλεγχος των οριακών τιμών έκθεσης που ισχύουν κάθε φορά. Στο Π.Δ. 90/99 αναφέρονται οριακές τιμές έκθεσης και ανώτατες οριακές τιμές έκθεσης για πολλούς από τους χρησιμοποιούμενους βιομηχανικούς διαλύτες.



## 11. Καλές εργασιακές πρακτικές

### 11.1 Γενικά

Οι καλές εργασιακές πρακτικές μπορούν να οδηγήσουν σε μείωση της έκθεσης των εργαζομένων σε επικίνδυνες χημικές ουσίες, άρα μείωση εμφάνισης επαγγελματικών ασθενειών και πρόκλησης εργατικών ατυχημάτων.

## 11.2 Παραδείγματα καλών εργασιακών πρακτικών

### A) Τοποθέτηση καλυμμάτων σε μηχανές εκτύπωσης

Η τοποθέτηση καλυμμάτων στις παλιές μηχανές εκτύπωσης που λειτουργούν με μεγάλες ποσότητες διαλυτών (ενέργεια για την οποία απαιτείται κοινός νους -λίγη σκέψη- και μικρή χρηματοδότηση) μπορεί να μειώσει τα επίπεδα των ατμών των διαλυτών στο μισό. Η τοποθέτηση καλυμμάτων στις μηχανές κυλινδροχαρακτικής μπορεί να μειώσει την έκθεση των εργαζομένων και να αυξήσει το κέρδος από την χρησιμοποίηση μικρότερης ποσότητας διαλυτών.

### B) Βαφή με διαδικασία ψεκασμού

Η χρησιμοποίηση μοντέρνας σύγχρονης τεχνολογίας για βαφή με ψεκασμό και η βελτίωση της εργασιακής πρακτικής μπορεί να οδηγήσει σε μείωση της έκθεσης των εργαζομένων σε επικίνδυνες χημικές ουσίες.



Η αντικατάσταση των πιστολιών που χρησιμοποιούνται στη βαφή με ψεκασμό με τη βοήθεια πεπιεσμένου αέρα, με άλλα μεγάλου όγκου και χαμηλής πίεσης έχει σαν αποτέλεσμα περισσότερη βαφή να φθάνει στην επιφάνεια, γεγονός που οδηγεί σε αποφυγή υπερψεκασμού και μείωση της έκθεσης των εργαζομένων.

Η χρησιμοποίηση ζυγού μεγαλύτερης ακρίβειας μπορεί να οδηγήσει στη χρήση μικρότερης ποσότητας βαφής.

Η χρήση μικρών πλαστικών δοχείων ψεκασμού μπορεί να μειώσει την εξάτμιση των διαλυτών και την επαφή με το δέρμα κατά τη διάρκεια της απολίπανσης και να σταματήσει τη χρήση πανιών εμποτισμένων σε διαλύτες.

### Γ) Αφαίρεση βαφής με την βοήθεια διαλυτών.



Η απομάκρυνση βαφής με χρήση διαλυτών (σε δεξαμενές) μπορεί να οδηγήσει σε έκθεση των εργαζομένων, που πολλές φορές μπορεί να είναι διπλάσια ή τριπλάσια της οριακής **τιμής** έκθεσης στο συγκεκριμένο διαλύτη.

Πολλά μεταλλικά μέρη απομακρύνονται από τις δεξαμενές των δια-λυτών με το χέρι, γεγονός που οδηγεί σε υψηλές εκθέσεις μικρής διάρκειας, σε επαφή των διαλυτών με το δέρμα, σε διασκορπισμό μεγάλων ποσοτήτων διαλυτών στο δάπεδο και σε ανάγκη συχνού γεμίματος των δεξαμενών.

**Η τοποθέτηση ανυψωτήρα (βίντζι) πάνω από τις δεξαμενές επιτρέπει πιο αποτελεσματική απομάκρυνση των μεταλλικών εξαρτημάτων και πιο αποτελεσματικό στέγνωμα, με μικρότερη απώλεια διαλυτών.**

**Η χρησιμοποίηση ανυψωτήρα και καλάθιων (μέσα στα οποία τοποθετούνται πολλά μικροεξαρτήματα) μειώνει επίσης τα επίπεδα της έκθεσης και τις ποσότητες του χρησιμοποιούμενου διαλύτη.**

Τοποθέτηση συστήματος απαγωγής πάνω από τις δεξαμενές μπορεί επίσης να μειώσει την έκθεση των χειριστών σε ατμούς διαλυτών. Η χρήση όμως συστήματος εξαερισμού (απαγωγή) πάνω από τις δεξαμενές που δεν χρησιμοποιούνται, μπορεί να αυξήσει την εξάτμιση των διαλυτών. Για να είναι αυτή η απώλεια όσο γίνεται μικρότερη, οι δεξαμενές μπορεί να καλυφθούν με ειδικές ουσίες, οι οποίες βοηθούν στο να εμποδίζεται η εξάτμιση διαλυτών από δεξαμενές που δεν χρησιμοποιούνται.

Πολλές πληροφορίες για καλές πρακτικές μπορεί κανείς να βρει στην ηλεκτρονική διεύθυνση: [http://europe.osha.eu.int/good\\_pract](http://europe.osha.eu.int/good_pract)

## **12. Κίνδυνοι Πυρκαγιάς και Πυροπροστασίας**

Σε κάθε εργασιακό χώρο υπάρχει η πιθανότητα πρόκλησης πυρκαγιάς ή/και έκρηξης όταν δημιουργηθούν οι κατάλληλες συνθήκες.

**Για να μη δημιουργηθεί αλλά και για να σβήσει μια φωτιά πρέπει να εμποδιστεί η συνύπαρξη τριών παραγόντων, που αποτελούν το λεγόμενο «τρίγωνο της φωτιάς»: καύσιμη ύλη, θερμότητα που να διατηρεί υψηλή τη θερμοκρασία και οξυγόνο.**

Η θερμοκρασία που απαιτείται για να ξεκινήσει και να διατηρηθεί μια φωτιά εξαρτάται από το καύσιμο υλικό (σημείο ή θερμοκρασία ανάφλεξης). Ιδιαίτερα όσον αφορά στα εύφλεκτα υγρά και αέρια, για να ξεκινήσει μια φωτιά θα πρέπει οι ατμοί

του εύφλεκτου υγρού ή αερίου να βρίσκονται σε κατάλληλη συγκέντρωση στον αέρα του εργασιακού χώρου (όρια αναφλεξιμότητας ή εκρηκτικότητας). Συνήθως για να ξεκινήσει μία φωτιά απαιτείται μια πηγή έναυσης (υπάρχουν βέβαια και περιπτώσεις όπου μπορεί στην κατάλληλη θερμοκρασία να υπάρξει και αυτανάφλεξη, χωρίς δηλ. τη συνδρομή εξωτερικής φλόγας).

Όταν το φαινόμενο της καύσης εξελίσσεται με πολύ γρήγορο ρυθμό (π.χ. όταν υπάρχει μεγάλη συγκέντρωση ατμών ή όταν το εύφλεκτο υλικό βρίσκεται εντός περιορισμένων χώρων) αντί για απλή φωτιά το φαινόμενο που μπορεί να προκληθεί είναι έκρηξη.

### **Επιπτώσεις πυρκαγιάς**

Μια πυρκαγιά ή έκρηξη αποτελεί πηγή σοβαρών κινδύνων για τον άνθρωπο, οι οποίοι οφείλονται στην ανάπτυξη υψηλών θερμοκρασιών, στη μείωση της περιεκτικότητας του αέρα σε οξυγόνο, τον καπνό και τα αέρια παραπροϊόντα της καύσης κ.λπ.

Οι υψηλές θερμοκρασίες μπορούν να επιδράσουν στον άνθρωπο:

- Άμεσα σε περιπτώσεις επαφής με τη φωτιά, οπότε υπάρχει και σοβαρός κίνδυνος ανάφλεξης των ρούχων αλλά και εγκαυμάτων.
- Με τη μορφή ισχυρής θερμικής ακτινοβολίας. Η υψηλή θερμοκρασία προκαλεί αφυδάτωση (εξάτμιση του νερού που είναι κύριο στοιχείο του ανθρώπινου σώματος) και εγκαύματα που μπορεί να οδηγήσουν στο θάνατο.
- Με την επαφή με θερμές αέριες μάζες (υπερθερμία, αφυδάτωση, σοκ, εγκαύματα, αναπνευστικά προβλήματα, καρδιακά προβλήματα, κ.α.). Κατά τη διάρκεια μιας πυρκαγιάς καταναλώνεται οξυγόνο, γεγονός που μπορεί να προκαλέσει αίσθηση πνιγμού, συμπτώματα ασφυξίας και τελικά θάνατο. Εξαιτίας των υψηλών θερμοκρασιών, υποβαθμίζονται ή καταστρέφονται τα φέροντα στοιχεία των κτιρίων και μπορεί να προκληθούν καταρρεύσεις δομικών στοιχείων με σοβαρές συνέπειες για τους ανθρώπους που βρίσκονται εντός του κτιρίου.

Στις περιπτώσεις εκρήξεων είναι πιθανόν να υπάρξουν σοβαροί τραυματισμοί ή/και θάνατοι από το ωστικό κύμα καθώς και από θραύσματα. Τα καυσαέρια αποτελούνται συνήθως από ορατά κατάλοιπα της καύσης που χαρακτηρίζονται με τον όρο καπνός (αιωρούμενα σωματίδια άνθρακα και πίσσας) και από διάφορες χημικές ενώσεις. Οι δυσμενείς επιπτώσεις από τα καυσαέρια μπορεί να οφείλονται :

- στην **εναπόθεση αιθάλης στους πνεύμονες**,
- στην **παραγωγή μονοξειδίου του άνθρακα**, η εισπνοή του οποίου ακόμη και για λίγα λεπτά της ώρας είναι ιδιαίτερα επικίνδυνη και μπορεί να προκαλέσει θάνατο,
- στην **παραγωγή διοξειδίου του άνθρακα** το οποίο μπορεί να προκαλέσει ασφυξία επειδή εκτοπίζει το οξυγόνο και μειώνει την ποσοστιαία συμμετοχή του στο μίγμα της αναπνοής,
- στη φύση των παραγόμενων καυσαερίων που μπορεί να περιέχουν μεγάλη ποικιλία ενοχλητικών ή και **επικίνδυνων χημικών ενώσεων και αερίων και εξαρτώνται από το είδος των καιγόμενων υλικών** (στα δελτία δεδομένων ασφάλειας προϊόντων υπάρχουν βασικές πληροφορίες σχετικά με τις επικίνδυνες ουσίες που ενδεχομένως παράγονται όταν καίγεται ένα υλικό).

Οι υλικές ζημιές εξαιτίας μιας πυρκαγιάς μπορεί να είναι:

- καταστροφές στο υλικό περιεχόμενο, τον εξοπλισμό και το περίβλημα του χώρου,
- καταστροφή των φερόντων στοιχείων (υποστυλώματα, δοκοί) και τελική αχρήστευση ή κατάρρευση του κτιρίου,
- καταστροφές από μετάδοση ή επέκταση της πυρκαγιάς σε γειτονικούς χώρους,

-έμμεσες ζημιές από τη μερική ή ολική, προσωρινή ή οριστική διακοπή χρήσης της κατασκευής.

## 12.1 Ενεργητικά μέτρα πυροπροστασίας

Κατασταλτικά ή ενεργητικά μέτρα πυροπροστασίας είναι αυτά που αφορούν σε μέτρα, εξοπλισμό και προγραμματισμένες δραστηριότητες που ενεργοποιούνται με την εμφάνιση ή κατά τη διάρκεια της πυρκαγιάς. Στα ενεργητικά μέτρα πυροπροστασίας περιλαμβάνονται τα δίκτυα πυρανίχνευσης και σήμανσης (συναγερμός) για την εμφάνιση της πυρκαγιάς, τα συστήματα καταιονισμού κατασβεστικών υλικών (νερό, αφρός, σκόνες κ.λπ.) και τα ειδικά κεντρικά ή τοπικά μέσα κατάσβεσης.

### Πυρανίχνευση - Συναγερμός

Όπου επιβάλλεται από τις ειδικές διατάξεις για κάθε κατηγορία κτιρίων, γίνεται εγκατάσταση αυτόματου συστήματος ανίχνευσης της πυρκαγιάς με παροχή σημάτων συναγερμού ή και ελέγχου ή και βλάβης. Σκοπός της εγκατάστασης ενός αυτόματου συστήματος ανίχνευσης είναι ν' ανιχνεύσει έγκαιρα την πυρκαγιά και να σημάνει συναγερμό, με ηχητικά ή οπτικά μέσα στην ελεγχόμενη περιοχή ή σ' ένα πίνακα ενδείξεων τοποθετημένο σε ειδικό χώρο ελέγχου.

Τα συστήματα συναγερμού αποτελούν απαραίτητο κομμάτι του συστήματος πυροπροστασίας των κτιρίων και επιβάλλεται η παρουσία τους ειδικά στους χώρους των βιομηχανικών εγκαταστάσεων. Υπάρχουν δύο τύποι συστημάτων συναγερμού για πυρκαγιές:

- Τα **χειροκίνητα** τα οποία επιτρέπουν στο άτομο που θα ανακαλύψει μια πυρκαγιά, να καλέσει αμέσως βοήθεια χειριζόμενο ένα διακόπτη από αυτούς που βρίσκονται μέσα στο κτίριο.

- Τα **αυτόματα** συστήματα ανίχνευσης πυρκαγιάς και κρούσης του συναγερμού χωρίς ανθρώπινη επέμβαση.

Σύμφωνα με την ισχύουσα νομοθεσία, οι συσκευές συναγερμού που εκπέμπουν ηχητικά σήματα πρέπει να έχουν τέτοια χαρακτηριστικά και να είναι κατανοητές με τέτοιο τρόπο, ώστε τα σήματα να υπερισχύουν της μέγιστης στάθμης θορύβου που υπάρχει σε κανονικές συνθήκες και να ξεχωρίζουν από τα ηχητικά σήματα άλλων συσκευών στον ίδιο χώρο.

- **Χειροκίνητα ηλεκτρικά μέσα:** Οι ηλεκτρικοί αγγελτήρες πυρκαγιάς πρέπει να τοποθετούνται σε προσιτά και φανερά σημεία των οδύσεων διαφυγής, σε κουτί με σταθερό γυάλινο κάλυμμα. Οι αγγελτήρες τοποθετούνται κοντά στο κλιμακοστάσιο ή την έξοδο κινδύνου. Σε κτίρια πολυώροφα, με επαναλαμβανόμενους τυπικούς ορόφους, τοποθετούνται στις ίδιες θέσεις σε κάθε όροφο. Ο αριθμός των αγγελτήρων σε κάθε όροφο καθορίζεται από τον περιορισμό ότι κανένα σημείο του ορόφου δεν πρέπει ν' απέχει περισσότερο από 50 μέτρα από τον αγγελτήρα. Η πίεση του ηλεκτρικού κουμπιού μετά από σπάσιμο του καλύμματος ενεργοποιεί σειράνα συναγερμού που είναι συνδεδεμένη με το κύκλωμα.

- **Αυτόματα μέσα:** Τα αυτόματα μέσα πρόκλησης συναγερμού που αναφέρθηκαν στην παράγραφο για τους ανιχνευτές, ενεργοποιούνται με την εμφάνιση πυρκαγιάς ή την πρόκληση βλάβης στο αντίστοιχο σύστημα και μεταδίδουν ηχητικά σήματα με σειρήνες συναγερμού.

## 12.2 Βασικές Αρχές πυρόσβεσης

Η πυροσβεστική επέμβαση στο ξεκίνημα μιας φωτιάς είναι ιδιαίτερα αποτελεσματική. Στα πρώτα λεπτά μιας πυρκαγιάς αρκεί «ένας κουβάς νερό» ή ένας μικρός φορητός πυροσβεστήρας για να αποτραπεί μια δαπανηρή και πολύ δύσκολη προσπάθεια με μεγάλη πιθανότητα σοβαρών επιπτώσεων.

**Όπως ειπώθηκε προηγουμένως, υπάρχουν τρεις απαραίτητες προϋποθέσεις για την ανάπτυξη μιας πυρκαγιάς οι οποίες αποτελούν το λεγόμενο «τρίγωνο της φωτιάς»** (θερμοκρασία, καύσιμο, οξυγόνο). Υπάρχει επίσης ένας τέταρτος παράγοντας που συμβάλλει στην ανάπτυξη της φωτιάς αφού αυτή ξεκινήσει (ελεύθερες ρίζες). Η **εξουδετέρωση** ενός ή περισσότερων από αυτούς τους 4 παράγοντες μπορεί να καταστείλει μια πυρκαγιά.

Με βάση τα παραπάνω, οι βασικές αρχές πυρόσβεσης είναι οι ακόλουθες:

- **Αραιώση.** Μείωση της πυκνότητας συγκέντρωσης του υλικού ανάφλεξης, στην περιοχή που εξελίσσεται η πυρκαγιά. Το φαινόμενο της αραιώσης σπανίως επιτυγχάνεται με κατασβεστικά μέσα. Συνήθως οφείλεται σε διαδικασίες έγκαιρης απομάκρυνσης υλικών που δεν έχουν ακόμα αναφλεγεί.
- **Τοπική ψύξη.** Βασίζεται στην αφαίρεση ποσοτήτων θερμότητας από την εστία πυρκαγιάς με ρυθμό ταχύτερο από το ρυθμό παραγωγής τους, ώστε λόγω μείωσης της θερμοκρασίας να διακοπεί η καύση. Η ψυκτική επίδραση των μέσων κατάσβεσης στηρίζεται κυρίως σε διαδικασίες που απορροφούν σημαντικά ποσά θερμότητας.
- **Απόπνιξη.** Στηρίζεται στη διαπίστωση ότι οι περισσότερες φωτιές σβήνουν όταν στην περιοχή της εστίας μειωθεί η περιεκτικότητα του αέρα σε οξυγόνο κατά 30% περίπου. Η μέθοδος της «απόπνιξης» βρίσκει εφαρμογή κυρίως σε κλειστούς χώρους ή όταν υπάρχει δυνατότητα να καλυφθεί ολόκληρη η φλεγόμενη περιοχή, έστω πρόσκαιρα, από άκαυστο κάλυμμα ή από το κατασβεστικό μέσο. Για την κάλυψη της φλεγόμενης περιοχής μπορούν να χρησιμοποιηθούν κατάλληλα πυρίμαχα μέσα ή συνηθέστερα αφρός ή άκαυστες ουσίες που δημιουργούν «κρούστα» και εμποδίζουν το οξυγόνο να συντηρήσει την καύση.
- **Καταλυτική κατάσβεση.** Στηρίζεται στη διαπίστωση ότι η διαδικασία εξέλιξης του φαινομένου της καύσης προϋποθέτει συνεχείς (αλυσιδωτές) αντιδράσεις στις οποίες συμβάλλουν οι «ελεύθερες ρίζες» που αναφέρθηκαν παραπάνω. Αν αυτές οι αντιδράσεις επιβραδυνθούν αρκετά και τελικά διακοπούν, επιτυγχάνεται κατάσβεση.

### 12.3 Κατηγορίες πυρκαγιών

Ανάλογα με το είδος καυσίμου, υπάρχουν **τέσσερις** βασικές κατηγορίες πυρκαγιάς που παρουσιάζονται στον πίνακα που ακολουθεί. Για κάθε κατηγορία χρησιμοποιούνται τα κατάλληλα κατασβεστικά υλικά (βλ. παρακάτω).

#### ΠΙΝΑΚΑΣ

ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ ΠΥΡΚΑΓΙΑΣ	ΚΑΙΓΟΜΕΝΑ ΕΙΔΗ
A	Συνήθη καιγόμενα υλικά (ξύλο, χαρτί, άχυρο, υφάσματα, ελαστικό, διάφορα πλαστικά, κ.ά.). Γενικά στερεά οργανικής σύνθεσης τα οποία καιγόμενα σχηματίζουν στάχτη και κάρβουνο.
B	Εύφλεκτα υγρά, υγρά καύσιμα (πετρελαιοειδή, διαλύτες, άλλα εύφλεκτα υγρά, κ.λπ.).

C	Αέρια καύσιμα (μεθάνιο, προπάνιο, βουτάνιο, ασετιλίνη, υδρογόνο κ.λπ.).
D	Μέταλλα (νάτριο, κάλιο, μαγνήσιο, τιτάνιο και ζirkόνιο).

Θα πρέπει να αναφέρουμε ότι στην κατηγοριοποίηση των πυρκαγιών παλαιότερα υπήρχε και η κατηγορία E, για πυρκαγιές πάνω ή κοντά σε ηλεκτρικές συσκευές ή εγκαταστάσεις που βρίσκονταν υπό τάση. Σύμφωνα όμως με την κατηγοριοποίηση που ισχύει με βάση τα σχετικά πρότυπα, δεν υπάρχει πλέον η ένδειξη E. Σε κάθε περίπτωση, σε κάθε μέσο πυρόσβεσης πρέπει να αναγράφεται αν είναι κατάλληλο ή όχι για χώρους με τάση.

### **Εξοπλισμός πυρόσβεσης**

Για να επιτευχθούν οι πυροσβεστικές δράσεις που ήδη αναφέρθηκαν, πρέπει να χρησιμοποιηθούν τα κατάλληλα υλικά και βέβαια ο απαραίτητος εξοπλισμός. Η επιλογή του κατάλληλου εξοπλισμού (κατασβεστικά υλικά – μέσα πυρόσβεσης) έχει μεγάλη σημασία για την προστασία των ανθρώπων και του κτιρίου όσον αφορά στην καταπολέμηση μιας πυρκαγιάς. Η επιλογή αυτή πρέπει να βασίζεται στο είδος και τις ποσότητες των υλικών που υπάρχουν σε ένα χώρο εργασίας. Εκτός από τις απαιτήσεις της ελληνικής νομοθεσίας, για τον πυροσβεστικό εξοπλισμό υπάρχουν και σχετικά πρότυπα (λειτουργεί ειδική Τεχνική Επιτροπή στα πλαίσια του ΕΛΟΤ). Όσον αφορά στο μηχανικό εξοπλισμό, χρησιμοποιείται μια μεγάλη ποικιλία εργαλείων και βοηθητικών μέσων, σταθερών και κινητών συσκευών και μηχανημάτων και σειρά ολόκληρη ειδικών εγκαταστάσεων. Όσον αφορά στα υλικά κατάσβεσης χρησιμοποιούνται το νερό, το διοξείδιο του άνθρακα (CO<sub>2</sub>), ειδικές σκόνες (γνωστές σαν «ξηρές σκόνες»), αεραφοί και ειδικά αλογονούχα αέρια. Η καταλληλότητα ενός υλικού κατάσβεσης για κάθε κατηγορία πυρκαγιάς βασίζεται στο είδος των καιγόμενων υλικών. Θα πρέπει να τονιστεί ότι η επιλογή του υλικού δεν πρέπει να γίνεται αυθαίρετα καθώς υπάρχουν περιπτώσεις όπου κάποιο κατασβεστικό υλικό μπορεί αφενός να μην είναι αποτελεσματικό για κάποια κατηγορία πυρκαγιάς και αφετέρου η χρήση του να δημιουργεί επιπρόσθετους κινδύνους.

### **Πυροσβεστήρες**

Οι πυροσβεστήρες ανάλογα με το περιεχόμενο κατασβεστικό υλικό τους χαρακτηρίζονται: νερού, ξηρής ή χημικής σκόνης, CO<sub>2</sub>, μηχανικού αφρού, αέριων υδρογονανθράκων κ.λπ. Ανάλογα με το μέγεθός τους ταξινομούνται σε: φορητούς πυροσβεστήρες, τροχήλατους πυροσβεστήρες εγκατεστημένους πάνω σε δίτροχο φορείο και δυνατότητα μεταφοράς τους από 1 άτομο, ρυμουλκούμενους πυροσβεστήρες, κ.λπ. Σε πινακίδα που βρίσκεται στο σώμα του πυροσβεστήρα αναγράφονται το είδος του, οι κατηγορίες πυρκαγιάς για τις οποίες είναι κατάλληλος, η κατασβεστική του ικανότητα για τις διάφορες κατηγορίες πυρκαγιών, η καταλληλότητα ή μη για χώρους με τάση. Οι πυροσβεστήρες θα πρέπει να συντηρούνται κάθε χρόνο σύμφωνα με συγκεκριμένες προδιαγραφές όπως αυτές ορίζονται από τις ισχύουσες διατάξεις και να αναγομώνονται αμέσως μετά τη χρήση τους.

### **Άλλα εργαλεία**

Μία σειρά από εργαλεία και εξαρτήματα υποβοηθούν έμμεσα την κατάσβεση πυρκαγιών. Τέτοια είναι βαρέλια με νερό ή άμμο, πυρίμαχα υφάσματα, χωρίσματα, στολές κ.λπ., φτυάρια, πυροσβεστικά τσεκούρια, σκάλες, γάντια, μάσκες κ.ά.

### **Εγκαταστάσεις πυρόσβεσης**

Η χρησιμοποίηση των πυροσβεστήρων χαρακτηρίζεται από χρονικό και ποσοτικό όριο, άρα η παρουσία τους παίζει ρόλο πρώτων βοηθειών. Με την επέκταση της φωτιάς και για την πλήρη αντιμετώπισή της χρησιμοποιούνται μόνιμα, σταθερά συστήματα, που τα χρονικά και ποσοτικά τους όρια είναι συντριπτικά μεγαλύτερα από αυτά των φορητών μέσων πυρόσβεσης. Παραδείγματα τέτοιου είδους εγκαταστάσεων: μόνιμες εγκαταστάσεις πυρόσβεσης με νερό (μόνιμο πυροσβεστικό σύστημα νερού, μόνιμο σύστημα αυτόματου καταιονισμού νερού – SPRINKLER, δίκτυο αυτόματων συστημάτων τεχνητής ομίχλης), μόνιμο σύστημα καταιονισμού με CO<sub>2</sub>, μόνιμο σύστημα αφρού, μόνιμο σύστημα με σκόνες, μόνιμο σύστημα εναλλακτικών αέριων παραγόντων (συστήματα αδρανούς αερίου ή συστήματα αέριων αλογονοαναθράκων).