

**ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ ΚΡΗΤΗΣ**  
**ΣΧΟΛΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΩΝ ΕΦΑΡΜΟΓΩΝ**  
**ΤΜΗΜΑ ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΑΣ**



**ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ  
ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ  
ΙΔΡΥΜΑ ΚΡΗΤΗΣ**

**ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ ΣΗΜΕΙΩΣΕΙΣ ΣΤΗ ΔΙΔΑΚΤΙΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ: «Φυσικοί, Χημικοί,  
Βιολογικοί & Περιβαλλοντικοί Κίνδυνοι»**

**ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ**

**ΧΡΗΣΤΟΣ ΖΙΟΥ**

**ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ**

**Κ. ΚΟΣΜΑΣ ΠΑΞΙΝΟΣ**

**ΗΡΑΚΛΕΙΟ 2014**

## **ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ**

Θα ήθελα να ευχαριστήσω όλους τους καθηγητές μου καθόλη την διάρκεια των σπουδών μου στο ΤΕΙ Μηχανολογίας για τις πολύτιμες γνώσεις που μου προσέφεραν, καθώς επίσης και τους γονείς μου και τους φίλους μου που με στήριξαν στα φοιτητικά μου χρόνια.

## **ΠΕΡΙΛΗΨΗ**

Στην παρούσα εργασία αναλύουμε και παρουσιάζουμε το θέμα της διδακτικής και το θέμα της υγιεινής-εργονομίας-ασφάλειας, που και τα δυο είναι πολύ σημαντικά για έναν μηχανολόγο. Τα σημεία που αναλύονται στην εργασία μας είναι τα παρακάτω:

1. Εισαγωγή, Εργασιακό περιβάλλον, Εργασιακές σχέσεις, Απαιτήσεις Κλάδου,
2. Επαγγελματικοί κίνδυνοι, Ταξινόμηση των Επαγγελματικών Κινδύνων,
3. Φυσικοί, Χημικοί, Βιολογικοί, Περιβαλλοντικοί κίνδυνοι, θόρυβος, ηχοπροστασία, Πυρκαγιά, πυροπροστασία, ηλεκτρισμός, ακτινοβολία οθόνες Η/Υ και τρόποι αντιμετώπισης

**Λέξεις κλειδιά: μηχανολόγος, επαγγελματικοί κίνδυνοι, τρόποι αντιμετώπισης**

## **ABSTRACT**

In this paper we analyze and present the topic of teaching and health topic-ergonomic-security, both are very important for an engineer. The points analyzed in our work are the following: 1. introduction, working environment, industrial relations, Industry Requirements, 2. Classification of occupational risks, occupational risks, 3. physicists, Chemists, Biological, environmental risks, noise, sound protection, fire, electricity, radiation monitors PC and workarounds

**Keywords: engineering, occupational hazards, ways of handling**

## ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

Περίληψη.....	3
Abstract.....	4
Κεφάλαιο 1: Εργονομία, Εργασιακό Περιβάλλον, Επαγγελματικοί κίνδυνοι.....	7
1.1 Εργονομία.....	7
1.2 Εργασιακό Περιβάλλον.....	7
1.3 Επαγγελματικοί Κίνδυνοι.....	8
1.4 Ταξινόμηση των επαγγελματικών κινδύνων.....	8
1.5 Οι χημικοί παράγοντες ως αίτιο πρόκλησης επαγγελματικού κινδύνου.....	9
1.6 Κατηγοριοποίηση των χημικών ουσιών στους επαγγελματικούς χώρους.....	10
1.7 Οι επιπτώσεις των χημικών παραγόντων επάνω στον ανθρώπινο οργανισμό.....	13
1.8 Οι οριακές τιμές έκθεσης των εργαζομένων στις χημικές ουσίες.....	16
1.9 Χαρακτηρισμός κινδύνου.....	17
1.10 Μέτρα προστασίας κατά την χρήση χημικών παραγόντων στους εργασιακούς χώρους..	17
1.11 Ο ελλιπής φωτισμός ως παράγοντας πρόκλησης εργατικού ατυχήματος και οι επιπτώσεις του στον ανθρώπινο οργανισμό.....	20
1.12 Βασικές αρχές που διέπουν τον φωτισμό.....	20
1.13 Μέθοδοι επίτευξης βέλτιστου φωτισμού στους εργασιακούς χώρους.....	21
1.14 Η πυρκαγιά ως παράγοντας εργατικού ατυχήματος.....	21
1.15 Προϋποθέσεις για την ανάπτυξη πυρκαγιάς .....	22
1.16 Προϊόντα πυρκαγιάς.....	23
1.17 Αιτίες εκδήλωσης πυρκαγιάς.....	24
1.18 Τρόποι μετάδοσης πυρκαγιάς και μέτρα προστασίας για την πρόληψή της.....	25
1.19 Ο θόρυβος ως παράγοντας πρόκλησης εργατικού ατυχήματος.....	26
1.20 Βασικές αρχές διάδοσης του ήχου.....	27
1.21 Ο θόρυβος και τα είδη του.....	28
1.22 Οι βασικές πηγές θορύβου στον εργασιακό χώρο.....	30

1.23 Οι επιπτώσεις του θορύβου στον ανθρώπινο οργανισμό.....	30
1.24 Μέτρα και ατομικά μέσα προστασίας από τον θόρυβο στους επαγγελματικούς χώρους.....	31
1.25 Στατικός ηλεκτρισμός-ηλεκτροπληξία, μέτρα προστασίας και προληπτικά μέτρα.....	33
Κεφάλαιο 2: Η προετοιμασία και χρήση φύλλων διδασκαλίας.....	35
2.1 Τα φύλλα διδασκαλίας.....	35
2.2 Πρότυπο φύλλου πληροφοριών.....	36
2.3 Πρότυπο φύλλου ελέγχου.....	37
Κεφάλαιο 3: Περιγραφή και υλοποίηση αποτελεσμάτων.....	47
3.1 Αξιολόγηση περιστάσεων του 5 <sup>ου</sup> τεστ.....	49
Κεφάλαιο 4: Συμπεράσματα.....	52
Βιβλιογραφία.....	53

## **Κεφάλαιο 1: Εργονομία, Εργασιακό Περιβάλλον, Επαγγελματικοί κίνδυνοι**

### **1.1 Εργονομία**

Ο τρόπος μελέτης και σχεδίασης της εργασίας ούτως ώστε αυτή να οργανωθεί ώστε να ανταποκρίνεται στις ανάγκες και στις ικανότητες των ατόμων που την εκτελούν, ονομάζεται εργονομία.

Η εργονομία συμπράττει με άλλες ανθρωπιστικές επιστήμες, όπως είναι η ιατρική και η φυσιοθεραπεία, και ανταλλάσσουν παρατηρήσεις, εφαρμογές και μεθόδους πρόληψης σωματικών καταπονήσεων.

Εάν το μυοσκελετικό σύστημα του ανθρώπινου σώματος υπερφορτωθεί, μπορεί να προκληθούν, πχ κακώσεις της πλάτης ή παθήσεις των αρθρώσεων και των μυών. Πολλές ασθένειες είναι απόρροια αγχούς όπως τα έλκη στομάχου, η υψηλή πίεση του αίματος και οι παθήσεις της καρδιάς. Οι άνθρωποι έχουν διαφορετικό ύψος ή κατασκευή. Ορισμένοι είναι δυνατότεροι από κάποιους άλλους και η ικανότητά τους να αντέχουν τη σωματική ή πνευματική καταπόνηση ποικίλλει. Αυτό πρέπει να έχουμε ως βάση για την οργάνωση των εργασιών και τον καθορισμό των συνθηκών εργασίας. (civiv.uvpatras.gr)

### **1.2 Εργασιακό Περιβάλλον**

Η παραγωγική και επαγγελματική δραστηριότητα ενός εργαζομένου αναπτύσσεται στο εργασιακό περιβάλλον. Το εργασιακό περιβάλλον εντάσσεται και βρίσκεται σε διαρκή αλληλεπίδραση με το κοινωνικό περιβάλλον, το οποίο εξελίσσεται σύμφωνα με τις οικονομικές και τεχνολογικές εξελίξεις και τη δυναμική των κοινωνικών ομάδων που το απαρτίζουν.

Το εργασιακό περιβάλλον χαρακτηρίζεται από φυσικούς, χημικούς, βιολογικούς, εργονομικούς και Ψυχολογικούς βλαπτικούς παράγοντες, οι οποίοι αποτελούν και τις αιτίες εκδήλωσης του επαγγελματικού κινδύνου

Η εργασία ορίζεται ως η σκόπιμη σωματική και πνευματική απασχόληση του ανθρώπου που έχει ως αποτέλεσμα τον παραγωγικό σκοπό. Όλα τα καταναλωτικά αγαθά είναι προϊόντα της φύσεως και της εργασίας του ανθρώπου.

### 1.3 Επαγγελματικοί Κίνδυνοι

Με τον όρο επαγγελματικό κίνδυνο εννοούμε τον κίνδυνο για την ασφάλεια και την υγεία των εργαζομένων ο οποίος επέρχεται από την έκθεση σε βλαπτικούς παράγοντες του εργασιακού χώρου.

Οι πηγές κινδύνου στον/στους εργασιακούς χώρους μπορεί να είναι :

- Χώροι και θέσεις εργασίας, εγκαταστάσεις, μηχανήματα, εργαλεία και αλλά τεχνολογικά στοιχεία της εργασίας.
- Φυσικοί, χημικοί και βιολογικοί παράγοντες του εργασιακού χώρου.
- Εργασιακές και παραγωγικές πρακτικές και διαδικασίες.
- Επικίνδυνες ενέργειες των εργαζόμενων και τρίτων (εργολάβων, άλλων συνεργείων)
- Οργανωτικές ελλείψεις ή δυσλειτουργίες ([www.scribd.com](http://www.scribd.com))

Κάθε πηγή κινδύνου μπορεί να δημιουργήσει επικίνδυνη κατάσταση δηλαδή συνθήκες κατά τις οποίες εκτίθενται σε κινδύνους οι άνθρωποι, το περιβάλλον ή και τα υλικά στοιχεία.

Επικινδυνότητα θεωρείται ο συνδυασμός της πιθανότητας εκδήλωσης οποιουδήποτε δυσμενούς αποτελέσματος και των συνεπειών αυτού του αποτελέσματος.

Στην εργασία λαμβάνονται διάφορα μέτρα προστασίας για να μειώσουν την επικινδυνότητα των πηγών κινδύνου. Τα μέτρα αυτά μπορεί να ληφθούν σε πολλά επίπεδα όπως:

- Τεχνικά με την επιλογή ασφαλούς εξοπλισμού (σύγχρονης τεχνολογίας που θα έχει ενσωματωμένη την ασφάλεια), την τακτική και προγραμματισμένη συντήρηση του.
- Οργανωτικά με την θέσπιση Οδηγιών για την επιλογή ασφαλών μεθόδων εργασίας και με επίβλεψη των εργασιών.
- Εκπαίδευση του προσωπικού στην αντιμετώπιση των στοιχείων κινδύνου.
- Χρήση μέσων ατομικής και ομαδικής προστασίας.
- Σήμανση των στοιχείων.



#### 1.4 Ταξινόμηση των επαγγελματικών κινδύνων

Οι κίνδυνοι που πηγάζουν από κάθε επαγγελματική δραστηριότητα αν και συνήθως δρουν σε συνέργεια για λόγους τακτοποίησης και καταγραφής ταξινομούνται στις ακόλουθες ομάδες  
Κίνδυνοι για την ασφάλεια ή κίνδυνοι εργατικού ατυχήματος, περικλείουν την πιθανότητα να προκληθεί τραυματισμός ή βιολογική βλάβη στους εργαζόμενους, ως συνέπεια της έκθεσης στην πηγή κινδύνου. (Ευ.Ζωγόπουλος)

Αυτοί οι κίνδυνοι μπορεί να οφείλονται στις κτηριακές δομές και την διαμόρφωση των χώρων εργασίας

- Στον εξοπλισμό εργασίας
- Στο ηλεκτρικό ρεύμα
- Σε χρήση εύφλεκτων ή/και εκρηκτικών ουσιών
- Σε χρήση ή/και ύπαρξη άλλων επικίνδυνων ουσιών όπως τοξικές, διαβρωτικές

Σε φυσικούς παράγοντες

- Θόρυβος
- Δονήσεις/κραδασμοί
- Χαμηλές και υψηλές θερμοκρασίες
- Υγρασία
- Ταχύτητα αέρα
- Ακτινοβολία
- Φωτισμός
- Χημικοί κίνδυνοι στο χώρο εργασίας

Χημικές ουσίες

- Τοξικές
- Διαβρωτικές
- Εύφλεκτες
- Εκρηκτικές
- Ερεθιστικές
- Οξειδωτικές

- Καρκινογόνες
- Αλλεργιογόνες
- Επικίνδυνες για το περιβάλλον
- Οξείες δηλητηριάσεις από τις χημικές ουσίες που υπάρχουν στα απόβλητα ή από αυτές που απελευθερώνονται κατά τις διαδικασίες
- Κίνδυνοι εγκαυμάτων ή βλαβών στην όραση από τα χημικά
- Χρόνια δηλητηρίαση από διάφορα χημικά
- Διάφορες ασθένειες του αναπνευστικού συστήματος

Βιολογικοί κίνδυνοι στο χώρο εργασίας

Βιολογικοί παράγοντες κινδύνου είναι αυτοί που προέρχονται από την έκθεση των εργαζομένων σε παθογόνους οργανισμούς ή μικροοργανισμούς όπως βακτηρίδια, μύκητες, ιοί κλπ (Ευ.Ζωγόπουλος)

- Δερματοπάθειες από την επαφή με απόβλητα
- Δερματοπάθειες από έντομα που έχουν μολυνθεί από απόβλητα
- Ασθένειες εξαιτίας των μικροβίων και γενικότερα των παθογόνων μικροοργανισμών κατά την επαφή με απόβλητα ή ακόμη και το νερό που χρησιμοποιείται για άρδευση μετά την επεξεργασία

### **1.5 Οι χημικοί παράγοντες ως αίτιο πρόκλησης επαγγελματικού κινδύνου**

Καθημερινά οι εργαζόμενοι έρχονται σε επαφή άμεσα ή έμμεσα με διάφορες χημικές ουσίες. Οι χημικές αυτές ουσίες βρίσκονται είτε με τη μορφή καθαρής ουσίας, είτε ως διαλύματα είτε ως μείγματα αυτών. Στην Ε.Ε. έχει υπολογισθεί ότι τα θύματα των χημικών παραγόντων ανέρχονται στα 10 εκατομμύρια άτομα ενώ το κόστος αντιστοιχεί στο 7% της κοινωνικής ασφάλειας.

Επικινδυνότητα δεν παρατηρείται μόνο κατά την χρήση χημικών παραγόντων αλλά και κατά τον καθαρισμό των χώρων από τις ουσίες αυτές, κατά τη μεταφορά τους, την απομάκρυνση και την καταστροφή τους. Για το λόγο αυτό οι χημικές παράγοντες μπορεί να είναι επικίνδυνοι καθ' όλη τη διάρκεια του κύκλου ζωής τους.

### **1.6 Κατηγοριοποίηση των χημικών ουσιών στους επαγγελματικούς χώρους**

Οι χημικοί παράγοντες μπορούν να κατηγοριοποιηθούν ανάλογα με

- Τη μορφή τους
- Τη βιολογική επικινδυνότητά τους
- Την επικινδυνότητά τους βάσει των φυσικών και χημικών ιδιοτήτων τους

Οι χημικές ουσίες μπορεί να είναι σε μορφή σκόνης, ατμού, αερίου, καπνού ή ομίχλης, και αποτελούν έναν βασικό παράγοντα επαγγελματικού κινδύνου.

1. Σκόνες: Είναι τα στερεά σωματίδια αιωρούμενα στον αέρα, παραγόμενα με μηχανικές μεθόδους ή με στροβιλισμό.

2. Αέρια: Ως αέρια ορίζονται τα άμορφα ρευστά τα οποία καταλαμβάνουν ολόκληρο το χώρο που τους διατίθεται. Μερικά από τα αέρια έχουν έντονη ή ερεθιστική οσμή. Υπάρχουν όμως και αέρια τα οποία δεν δίνουν προειδοποιητικό σήμα ή που μειώνουν γρήγορα την ικανότητα του οργανισμού να τα αντιληφθεί, έτσι ώστε να είναι σε θέση να εκτιμήσει τον επικείμενο κίνδυνο. Εκκλύονται στους χώρους λόγω διαρροών ή ως προϊόν κάποιας χημικής αντίδρασης.

3. Ατμοί: Είναι η αέρια μορφή ουσιών οι οποίες είναι σε υγρή μορφή, στις συνθήκες θερμοκρασίας και πίεσης, και επανέρχονται στην αρχική τους κατάσταση με αύξηση της πίεσης ή ελάττωση της θερμοκρασίας. Όταν μια χημική ουσία εξατμίζεται, ο ατμός γίνεται μέρος του αέρα αναπνοής με αποτέλεσμα να εισέρχεται άμεσα στον ανθρώπινο οργανισμό.

4. Καπνοί: Καπνός είναι τα στερεά σωματίδια αιωρούμενα στον αέρα παραγόμενα με θερμικές ή/και χημικές μεθόδους.

5. Ομίχλη: Είναι τα σταγονίδια υγρού σε λεπτό διαμερισμό αιωρούμενα στον αέρα, παραγόμενα με τη συμπύκνωση αερίων ή με τη διασκόρπιση υγρών. (Π. Ανδρεάδης, Γ. Παπαιωάννου)

Βάση της επικινδυνότητάς τους στους βιολογικούς οργανισμούς ή και στο περιβάλλον, οι χημικοί παράγοντες μπορούν να καταταγούν στις παρακάτω κατηγορίες (ΦΕΚ 705/Β/20-9-94):

1. Τοξικές ουσίες και παρασκευάσματα που με την εισπνοή, κατάποση ή απορρόφηση μέσω του δέρματος, ακόμη και σε μερικές ποσότητες προκαλούν το θάνατο ή οξείες ή χρόνιες βλάβες της υγείας.

2. Πολύ τοξικές ουσίες και παρασκευάσματα που με την εισπνοή, κατάποση ή απορρόφηση μέσω του δέρματος, ακόμη και σε ελάχιστη ποσότητα προκαλούν το θάνατο ή οξείες ή χρόνιες βλάβες της υγείας.

3. Επιβλαβείς ουσίες και παρασκευάσματα που με την εισπνοή, κατάποση ή απορρόφηση μέσω του δέρματος μπορούν να προκαλέσουν τον θάνατο ή οξείες ή χρόνιες βλάβες της υγείας.

4. Διαβρωτικές ουσίες και παρασκευάσματα τα οποία, όταν έρθουν σε επαφή με ζωντανούς ιστούς, μπορούν να τους καταστρέψουν.

5. Ευαισθητοποιητικές ουσίες ή παρασκευάσματα τα οποία, όταν εισπνέονται, καταπίνονται ή απορροφώνται μέσω του δέρματος, μπορεί να προκαλέσουν αντίδραση του οργανισμού, τέτοια ώστε, με περαιτέρω έκθεση σε αυτή την ουσία ή παρασκεύασμα να προκαλούνται χαρακτηριστικές επιβλαβείς αντιδράσεις.

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

7. Καρκινογόνες ουσίες και παρασκευάσματα τα οποία με την εισπνοή ή κατάποση ή απορρόφηση μέσω του δέρματος μπορούν να προκαλέσουν καρκίνο ή να αυξήσουν την πιθανότητα εμφάνισής του.

8. Μεταλλαξογόνες ουσίες και παρασκευάσματα τα οποία με την εισπνοή, κατάποση ή απορρόφηση μέσω του δέρματος, μπορούν να προκαλέσουν κληρονομικά γενετικά ελαττώματα ή να αυξήσουν τη συχνότητά τους.

9. Επικίνδυνες για το περιβάλλον ουσίες και παρασκευάσματα τα οποία, εάν εισαχθούν στο περιβάλλον, παρουσιάζουν ή μπορούν να παρουσιάσουν άμεσα ή μελλοντικό κίνδυνο για έναν ή περισσότερους τομείς του περιβάλλοντος.

10. Τοξικές στην αναπαραγωγή ουσίες και παρασκευάσματα, τα οποία εισπνεόμενα, καταπνιόμενα 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. (Π.Ανδρεάδης, Γ.Παπαιωάννου)

Βάσει της επικινδυνότητάς τους ανάλογα με τα φυσικά και χημικά χαρακτηριστικά τους, οι χημικοί παράγοντες μπορούν να καταταγούν στις παρακάτω κατηγορίες (ΦΕΚ 705/Β/20-9-94):

1. Εκρηκτικές ουσίες

Στερεές, υγρές, παχύρρευστες ή ζελατινώδεις ουσίες και παρασκευάσματα που αντιδρούν εξώθερμα με ταυτόχρονη έκλυση μεγάλου όγκου αερίων, ακόμη 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.

#### 2. Οξειδωτικές ουσίες

Ουσίες και παρασκευάσματα τα οποία εάν έλθουν σε επαφή με άλλες ουσίες και ιδίως εύφλεκτες, προκαλούν ισχυρή εξώθερμη χημική αντίδραση.

#### 3. Εύφλεκτες ουσίες

Υγρές ουσίες και παρασκευάσματα με πολύ χαμηλό σημείο ανάφλεξης.

##### A. Πολύ εύφλεκτες ουσίες

Υγρές ουσίες που μπορούν να αυξήσουν τη θερμοκρασία τους και τελικά να αναφλεγούν στον αέρα σε κανονική θερμοκρασία χωρίς εξώθεν παροχή ενέργεια ή

Ουσίες σε στερεή κατάσταση που μπορούν να αναφλεγούν εύκολα μετά από σύντομη επίδραση της πηγής ανάφλεξης και εξακολουθούν να φλέγονται ή να καίγονται και μετά την απομάκρυνση της πηγής ανάφλεξης ή

Ουσίες σε υγρή κατάσταση που έχουν χαμηλό σημείο ανάφλεξης

Ή όταν έρχονται σε επαφή με το νερό ή με υγρό αέρα, εκλύουν εξαιρετικά εύφλεκτα αέρια σε μεγάλες ποσότητες

##### B. Εξαιρετικά εύφλεκτές ουσίες

Ουσίες και παρασκευάσματα με εξαιρετικά χαμηλό σημείο ανάφλεξης και χαμηλό σημείο ζέσης, καθώς και αέριες ουσίες οι οποίες, υπό κανονική θερμοκρασία και πίεση, αναφλέγονται στον αέρα. (Π.Ανδρεάδης, Γ.Παπαιωάννου)

### **1.7 Οι επιπτώσεις των χημικών παραγόντων επάνω στον ανθρώπινο οργανισμό**

Οι διάφορες χημικές ουσίες μπορούν α εισχωρήσουν στον ανθρώπινο οργανισμό μέσω τριών διαφορετικών δίοδων μεμονωμένα ή συνδυαστικά (Π.Ανδρεάδης, Γ.Παπαιωάννου)

#### I. Αναπνευστική δίοδος

Αποτελεί την πιο συχνή δίοδο χημικών ουσιών στον ανθρώπινο οργανισμό στους επαγγελματικούς χώρους, στη συνέχεια πολύ εύκολα μπορούν να απορροφηθούν από το αίμα και διαμέσου της κυκλοφορίας του να δηλητηριαστεί όλος οργανισμός.

### II. Πεπτική δίοδος

Είναι βέβαιο ότι ο εργαζόμενος δεν πρόκειται να καταπιεί εκούσια χημικά προϊόντα. Συνήθως πρόκειται για μια λανθασμένη ενέργεια η οποία οφείλεται είτε σε κάπνισμα, είτε σε λήψη τροφής, είτε σε σκούπισμα του στόματος με τα χέρια μετά την επαφή με κάποια επικίνδυνη ουσία.

### III. Διαδερμική δίοδος

Το δέρμα από τη φύση του είναι ευάλωτο σε οποιαδήποτε επαφή με χημικούς παράγοντες. Μια χημική ουσία μπορεί να δράσει είτε τοπικά αλλά μπορεί να εισχωρήσει και να διαχυθεί μέσα στον οργανισμό και να προσβάλει ζωτικά όργανα του ανθρώπου. Επίσης όλες οι δερματικές κακώσεις είναι ιδιαίτερα προσβάσιμες οδοί διείσδυσης για τις επικίνδυνες χημικές ουσίες ή παρασκευάσματα.

Ο βαθμός απορρόφησης από τον ανθρώπινο οργανισμό όσο και η επικινδυνότητα του αποτελέσματος εξαρτάται από τους παρακάτω παράγοντες: (Π.Ανδρεάδης, Γ.Παπαιωάννου)

- Μέγεθος σωματιδίων χημικής ουσίας
- Μορφή χημικού παράγοντα
- Συγκέντρωση στο χώρο της χημικής ουσίας
- Διάρκεια έκθεσης
- Γενική κατάσταση οργανισμού
- Χρήση προστατευτικών μέτρων

Στη συνέχεια αναφέρονται οι βασικές επιπτώσεις των χημικών παραγόντων επάνω στον ανθρώπινο οργανισμό ανάλογα με τα διάφορα συστήματά του. Οι επιπτώσεις αυτές μπορούν να είναι οξείες ή χρόνιας βλάβης, μικρής ή μεγάλης βαρύτητας, αντιστρεπτές ή όχι.

- Αναπνευστικό σύστημα

Οξύς ερεθισμός  
Επαγγελματικό άσθμα  
Εξωγενής αλλεργική κυψελίτιδα  
Βυσσίνωση  
Πνευμονοκονίωση  
Καρκίνος

- Νευρικό σύστημα

Κινητικές και αισθητικές διαταραχές  
Διαταραχές συνείδησης και οργανική ψύχωση

- Ουροποιητικό σύστημα

Βλάβες νεφρών  
Καρκίνος ουροδόχου κύστης

- Καρδιαγγειακό σύστημα

Καρδιοπάθεια  
Αγγειοπάθεια  
Υπέρταση  
Αρρυθμίες

- Δέρμα

Πρωτοπαθής ερεθιστική δερματίτιδα  
Αλλεργική δερματίτιδα  
Καρκίνος του δέρματος

- Ήπαρ

Κεντρολοβιακή νέκρωση  
Λιπώδης εκφύλιση  
Θρόμβωση ηπατικής φλέβας

- Νεοπλασίες
- Αιμοποιητικό σύστημα

Αναιμία  
Λευχαιμία

- Νευροτοξικά φαινόμενα

Ασυνήθιστη κούραση

Κατάθλιψη

Απώλεια μνήμης

Αδυναμία συγκέντρωσης

Πόνος στο στήθος

Παράνοια

### **1.8 Οι οριακές τιμές έκθεσης των εργαζομένων στις χημικές ουσίες**

Για την εξασφάλιση της προστασίας και της ασφάλειας των εργαζομένων έχουν καθιερωθεί διάφορα κριτήρια και οριακές τιμές έκθεσης οι οποίες παριστούν τα ασφαλή επίπεδα χημικών ουσιών που μπορεί να εκτίθεται ο εργαζόμενος χωρίς βλάβη σε συνάρτηση με το χρόνο έκθεσης. Στη συνέχεια παρουσιάζονται μερικές χαρακτηριστικές οριακές τιμές. (Π.Ανδρεάδης, Γ.Παπαιωάννου)

1. Έκθεση σε χημικό παράγοντα. Ορίζεται το ατομικό επίπεδο του εργαζομένου σε χημικό παράγοντα που υπάρχει στον αέρα του χώρου εργασίας. Το επίπεδο έκθεσης αναφέρεται στη συγκέντρωση του χημικού παράγοντα στην οποία εκτίθεται ο εργαζόμενος σε ορισμένη χρονική περίοδο και η τιμή του εκφράζεται σε μέρη όγκου ατμού ή αερίου ανά εκατομμύριο μέρη όγκου αέρα (ppm) σε χιλιοστά γραμμαρίου του χημικού παράγοντα ανά κυβικό μέτρο αέρα). Για τις περιπτώσεις ινών σωματιδίων μπορεί να εκφράζεται και σε αριθμό ινών ανά μονάδα όγκου αέρα.

2. Οριακή τιμή έκθεσης σε χημικό παράγοντα. Ορίζεται η τιμή την οποία δεν επιτρέπεται να ξεπερνά η μέση 8ωρη χρονικά σταθμισμένη έκθεση του εργαζομένου στο χημικό παράγοντα μετρημένης στον αέρα της ζώνης αναπνοής του, κατά τη διάρκεια οποιασδήποτε 8ωρης ημερησίας και 40ωρης εβδομαδιαίας εργασίας του.

3. Ανώτατη οριακή τιμή έκθεσης σε χημικό παράγοντα. Ορίζεται η τιμή την οποία δεν επιτρέπεται να ξεπερνά η μέση χρονικά σταθμισμένη έκθεση του εργαζόμενου στο χημικό παράγοντα μετρημένης στον αέρα της ζώνης αναπνοής του, κατά τη διάρκεια οποιασδήποτε δεκαπεντάλεπτης περιόδου μέσα στο χρόνο εργασίας του, έστω και αν τηρείται η οριακή τιμή έκθεσης.

Βιολογική οριακή τιμή. Το όριο της συγκέντρωσης, εντός του συγκεκριμένου βιολογικού μέσου, του εκάστοτε χημικού παράγοντα, του μεταβολίτη του ή ενός δείκτη επίδρασης.



## 1.9 Χαρακτηρισμός κινδύνου

Για τον χαρακτηρισμό του κινδύνου λαμβάνονται υπόψη:

Οι ανθρώπινοι πληθυσμοί (που εκτίθενται ως εργαζόμενοι καταναλωτές ή έμμεσα, μέσω του περιβάλλοντος και ενδεχομένως σε συνδυασμό των λόγων αυτών και

Τα περιβαλλοντικά συστήματα για τα οποία η έκθεση στην εργασία είναι γνωστή ή ευλόγως προβλέψιμη, με την παραδοχή ότι έχουν εφαρμοσθεί τα μέτρα διαχείρισης του κινδύνου που περιγράφονται στα σενάρια έκθεσης. Ο συνολικός κίνδυνος για το περιβάλλον που προκαλείται από την ουσία εξετάζεται με συνεκτίμηση των αποτελεσμάτων για όλες τις εκλύσεις, εκπομπές και απώλειες από όλες τις πηγές σε όλα τα περιβαλλοντικά συστήματα. Ο χαρακτηρισμός κινδύνου περιλαμβάνει:

- σύγκριση της έκθεσης κάθε ανθρώπινου πληθυσμού που είναι γνωστόν ότι εκτίθεται ή είναι πιθανόν να εκτεθεί προς τα ανάλογα DNA
- αξιολόγηση της πιθανότητας και της σοβαρότητας ενός συμβάντος οφειλόμενου στις φυσικοχημικές ιδιότητες της ουσίας.

## 1.10 Μέτρα προστασίας κατά τη χρήση χημικών παραγόντων στους εργασιακούς χώρους

Λόγω της σπουδαιότητας που παρουσιάζουν οι χημικές ουσίες ως παράγοντας επαγγελματικού κινδύνου, θα πρέπει να λαμβάνονται όλα εκείνα τα απαραίτητα μέτρα να προστατεύονται οι εργαζόμενοι και να εκτελούν με ασφάλεια την εργασία τους. Τα μέτρα που πρέπει να λαμβάνονται είναι πολλά και πρέπει να τηρούνται με υπευθυνότητα και σχολαστικότητα. Στη συνέχεια αναφέρονται τα τεχνικά και οργανωτικά μέτρα που πρέπει να λαμβάνονται για την αντιμετώπιση των κινδύνων στο εργασιακό περιβάλλον. (Π.Θεοδωράτος, Ν.Καρακασίδης)

1. Πρέπει να γίνονται μετρήσεις και δειγματοληψία των συγκεντρώσεων των χημικών παραγόντων που υπάρχουν στο χώρο εργασίας. Οι μετρήσεις πρέπει να γίνονται σύμφωνα με το χρονικό προγραμματισμό που έχει καθορισθεί και η καταγραφή και η ερμηνεία των αποτελεσμάτων παίζει ένα σημαντικό ρόλο στην αξιολόγηση της υφιστάμενης κατάστασης και στον προγραμματισμό λήψης μέτρων για την ορθή αντιμετώπιση των χημικών κινδύνων.

2. Ο καθορισμός και η κατάταξη ενός χημικού προϊόντος σε μία ή περισσότερες κατηγορίες επικινδυνότητας είναι ευθύνη των κατασκευαστών. Κάθε χημική ουσία πρέπει να συνοδεύεται από το Δελτίο Δεδομένων Ασφάλειας Υλικού. Στο δελτίο αυτό δίνονται πληροφορίες για:

- Τη χημική σύσταση της ουσίας
- Τις φυσικές της ιδιότητες
- Τις χημικές της ιδιότητες
- Την ευφλεκτότητά της
- Την αντιμετώπιση πυρκαγιών που πιθανόν να προκληθούν
- Τα μέτρα ασφάλειας κατά τη χρήση της, μεταφορά της και αποθήκευσή της
- Την ανάγκη χρησιμοποίησης μέσων ατομικής προστασίας
- Τον τρόπο διάθεσης του υπολείμματος ή αποβλήτου
- Τον προσδιορισμό των κινδύνων

Κατά τη διακίνηση επικίνδυνων υλικών, παρασκευασμάτων και αποβλήτων πρέπει να λαμβάνονται όλα τα απαραίτητα μέτρα ασφαλείας. Η διακίνηση επιτρέπεται μόνο όταν η συσκευασία πληρεί τις παρακάτω προϋποθέσεις:

- να αποφεύγεται οποιαδήποτε απώλεια του περιεχομένου
- να μην προσβάλλεται από το περιεχόμενο ούτε να σχηματίζει με αυτό επικίνδυνες χημικές ενώσεις
- να είναι στερεή και ανθεκτική στις συνθήκες απαιτήσεως χειρισμού
- να χρησιμοποιείται επανειλημμένα χωρίς απώλεια του περιεχομένου

Να έχει μηχανικές ιδιότητες όπως αντοχή και στεγανότητα. Πρέπει επίσης να ελεγχθεί μέσω δοκιμών από αρμόδιους φορείς. Αυτές οι δοκιμές είναι: α) στοίβαξης, β) πτώσης, γ) δόνησης, δ) υδραυλικής πίεσης.

Να γίνεται προσπάθεια αντικατάσταση επικίνδυνων ουσιών με άλλες λιγότερες επιβλαβείς όπου είναι αυτό εφικτό

Σε κάθε περίπτωση η έκθεση των εργαζομένων πρέπει να περιορίζεται στο ελάχιστο δυνατό.

Κατά το σχεδιασμό μιας παραγωγικής διαδικασίας πρέπει να επιλέγονται εκείνες οι μέθοδοι που μειώνουν την εκπομπή χημικών ρυπαντών στο ελάχιστο.

Όπου είναι εφικτό να χρησιμοποιούνται μέθοδοι επεξεργασίας εν κλειστώ για να αποκλείεται η διαφυγή ουσιών με τη μορφή ατμού, σκόνης και καπνού.

Να τοποθετείται αποτελεσματικό σύστημα τοπικού εξαερισμού το οποίο πρέπει να συντηρείται τακτικά.

Είναι απαραίτητο να τηρούνται όλοι οι κανόνες ατομικής υγιεινής και να διευκολύνονται οι εργαζόμενοι.

Οι επικίνδυνες ουσίες επιτρέπεται να κυκλοφορούν μόνο εάν η σήμανση της συσκευασίας φέρει ευανάγνωστα και ανεξίτηλα τις ακόλουθες ενδείξεις:

Όνομασία της ουσίας βάσει διεθνούς αναγνωρισμένης ονοματολογίας

Όνομα, πλήρη διεύθυνση και αριθμό τηλεφώνου του υπεύθυνου για την εμπορία της ουσίας.

Σήμανση και ένδειξη των κινδύνων που παρουσιάζει η χρήση της ουσίας. Η σήμανση τυπώνεται με μαύρο χρώμα σε πορτοκαλί φόντο.

Τις τυποποιημένες φράσεις με τις οποίες υποδηλώνονται οι ιδιαίτεροι κίνδυνοι στους οποίους συνεπάγεται η χρήση της ουσίας.

Η επιχείρηση θα πρέπει να εκπαιδεύει τους εργαζόμενους σχετικά με τους κινδύνους που υπάρχουν κατά τη χρήση, τη διακίνηση και την αποθήκευση χημικών ουσιών που χρησιμοποιούν.

Δεν πρέπει να τοποθετούνται χημικές ουσίες σε δοχεία διαφορετικά από την αρχική τους συσκευασία. Σε περίπτωση που συμβεί κάτι τέτοιο τότε θα πρέπει να τοποθετηθούν πινακίδες με ανάλογη σήμανση αυτής που ήταν στην αρχική συσκευασία

Να γίνονται εξετάσεις των εργαζομένων πριν τη ανάληψη κάθε εργασίας και μετά από κάθε διακοπή ή απουσία ασθένειας.

Να μειώνονται στο ελάχιστο οι εργαζόμενοι οι οποίοι εκτίθενται σε χημικούς παράγοντες

Ο εργασιακός εξοπλισμός και τα προστατευτικά συστήματα που παρέχονται στους εργαζόμενους θα πρέπει να είναι συμμορφωμένα σύμφωνα με τις ισχύουσες διατάξεις ως προς το σχεδιασμό, την κατασκευή και την προμήθειά τους.

Η διαχείριση των τοξικών και επικίνδυνων αποβλήτων πρέπει να γίνεται κατά τέτοιο τρόπο ώστε να μην επηρεάζεται το περιβάλλον από αυτά, δηλαδή:

-να μην δημιουργεί κινδύνους ρύπανσης για τα επιφανειακά επίγεια ή θαλάσσια νερά, τον αέρα, το έδαφος καθώς και δυσμενείς επιπτώσεις για τη χλωρίδα και την πανίδα

-να μην προκαλεί ενοχλήσεις από θόρυβο ή οσμές

-να μην προκαλεί δυσμενές επιπτώσεις στη φύση, το τοπίο και σε περιοχές ιδιαίτερου ενδιαφέροντος.

### **1.11 Ο ελλιπής φωτισμός ως παράγοντας πρόκλησης εργατικού ατυχήματος και οι επιπτώσεις του στον ανθρώπινο οργανισμό**

Ο φωτισμός που επικρατεί σε ένα χώρο ή μια θέση εργασίας είναι ένας πολύ σημαντικός παράγοντας για την ασφαλή και την αποδοτική εργασία. Όταν ένα εργασιακό περιβάλλον είναι επιβαρυνμένο ώστε να επηρεάζει με αρνητικό τρόπο τη φυσιολογική κατάσταση των εργαζομένων προκαλεί μια σειρά σωματικών και ψυχολογικών προβλημάτων. (Κ.Παπαιωάννου, Χ. Μπελιάς)

Ο ανεπαρκής φωτισμός μπορεί να δημιουργήσει:

- υπνηλία
- νευρική κατάσταση
- δυσφορία
- καταστροφή πρώτων υλών
- θραύση εργαλείων
- βλάβη μηχανημάτων
- εργατικό ατύχημα

### **1.12 Βασικές αρχές που διέπουν τον φωτισμό**

Το φως είναι ένα φάσμα ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας με μήκος κύματος εύρους 400-700 νανομέτρων. Το φως είναι μια μορφή ενέργειας που αποτελείται από φωτόνια και η ακτινοβολία αυτή έχει την ιδιότητα να ερεθίζει το αισθητήριο της όρασης σε μήκος κύματος 565 νανομέτρων την ημέρα και 505 νανομέτρων τη νύχτα. Η ενεργειακή δέσμη πλήττει τον αμφιβληστροειδή χιτώνα του οφθαλμού και διαμέσου των φωτοχημικών μηχανισμών που συντελούνται σε αυτόν, παράγει νευρικό ερέθισμα, το οποίο κατάλληλα επεξεργασμένο μεταφέρεται μέσω του οπτικού νεύρου στον εγκέφαλο δημιουργώντας την οπτική αίσθηση η οποία είναι ανάλογη του αριθμού των φωτονίων που απορρίφθηκαν. Το κάθε μήκος κύματος που χαρακτηρίζει το οπτικό φάσμα προκαλεί διαφορετικό ερέθισμα και ερμηνεύεται ως χρώμα.

Στη συνέχεια αναφέρονται τα βασικά φωτοτεχνικά μεγέθη που είναι απαραίτητα για την εκτίμηση των επιπέδων φωτισμού σε έναν εργασιακό χώρο. (Κ.Παπαιωάννου, Χ. Μπελιάς)

1. Φωτεινή ενέργεια. Η φωτεινή ενέργεια  $\Phi$  η οποία εκπέμπεται από μια φωτεινή πηγή εκφράζεται σε lumen
2. Ένταση φωτεινής. Εάν μια φωτεινή πηγή εκπέμπει μια ακτινοβολία  $\Phi$  μέσα σε ένα κώνο στερεάς γωνίας  $\omega$ , του οποίου την κορυφή κατέχει η πηγή, τότε ένταση της φωτεινής πηγής ορίζεται ως ο λόγος:  $I = \Phi/\omega$  και εκφράζεται σε κηρία (candela, cd) , όπου ένα κηρίο είναι ο λόγος του ενός lumen προς ένα sterad.

### **1.13 Μέθοδοι επίτευξης βέλτιστου φωτισμού στους εργασιακούς χώρους**

Για να εξασφαλίσουμε την ευεξία και την οπτική άνεση των εργαζόμενων καθώς και την ασφάλεια στους χώρους εργασίας, πρέπει να έχουμε μεριμνήσει ώστε να υπάρχουν:

(Κ.Παπαιωάννου, Χ. Μπελιάς)

- A) Τα απαιτούμενα επίπεδα φωτισμού για κάθε εργασία
- B) η σωστή θέση των φωτιστικών σωμάτων
- Γ) η κατάλληλη τοποθέτηση των πάγκων εργασίας και των γραφείων
- Δ) η όσο το δυνατόν μεγαλύτερη ένταση του φυσικού φωτισμού
- E) η καταλληλότητα του χρώματος του περιβάλλοντος χώρου
- Στ) οι σωστές αντιθέσεις λαμπρότητας
- Z) η αποφυγή θάμβωσης

Τα μέτρα τα οποία πρέπει να λαμβάνονται δίνονται παρακάτω

- 1) Ο φωτισμός να είναι σταθερός
- 2) Χρήση περισσότερων πηγών μικρής έντασης από λίγες μεγάλης έντασης
- 3) Οι πηγές φωτισμού πρέπει να είναι στα πλάγια και όχι μπροστά από τον εργαζόμενο
- 4) Η διάταξη H/Y πρέπει να είναι παράλληλη με τις πηγές φωτισμού
- 5) Οι φωτεινές πηγές πρέπει να εναρμονίζονται με τον περιβάλλοντα χώρο
- 6) Συχνή συντήρηση και καθαρισμός των φωτιστικών σωμάτων
- 7) Προσοχή στη συνδεσμολογία για τους λαμπτήρες φθορισμού για την αποφυγή διακύμανσης του φωτός η οποία ξεκινάει από τα άκρα

### **1.14 Η πυρκαγιά ως παράγοντας εργατικού ατυχήματος**

Ενας πολύ σημαντικός παράγοντας για την ασφάλεια των εργαζομένων είναι η πυροπροστασία. Η πυρκαγιά μπορεί να εκδηλωθεί με ποικίλο τρόπο, μια και όλες οι επιχειρήσεις έχουν αναφλέξιμα υλικά ως πρώτες ύλες, είτε ως στοιχεία κατασκευής, είτε ως στοιχεία καθημερινής χρήσης. Πολύ συχνά μάλιστα οι ζημιές που παρατηρούνται δεν αφορούν μόνο στα άψυχα υλικά αλλά μπορεί να έχουν και κόστος στις ανθρώπινες ζωές. Η πυρκαγιά από τη φύση της είναι μια κατάσταση η οποία είναι δυνατό πολύ εύκολα να μεταδοθεί σε γειτονικά κτίρια και εγκαταστάσεις και να ξεφύγει εκτός ορίων ελέγχου. Επιπλέον λόγω των προϊόντων της καύσης, κατά την εκδήλωση μιας πυρκαγιάς δεν επιβαρύνεται μόνο ο ιδιοκτήτης και οι εργαζόμενοι μιας επιχείρησης αλλά οι επιπτώσεις έχουν αντίκρισμα και στο γύρω περιβάλλον. Η πυρκαγιά η οποία εκδηλώνεται σε έναν εργασιακό χώρο, έχει επιπτώσεις στο ευρύτερο κοινωνικό σύνολο.

Η αντιμετώπιση της πυρκαγιάς στον εργασιακό χώρο, και πολύ περισσότερο η πρόληψή της αποτελεί κυρίαρχο και πρωταρχικό καθήκον των εργοδοτών σε ένα επαγγελματικό περιβάλλον. Για το λόγο αυτό επιβάλλεται από τη νομοθεσία ύπαρξη σχετικής μελέτης τόσο παθητικής όσο και ενεργητικής πυροπροστασίας.

### **1.15 Προϋποθέσεις για την ανάπτυξη πυρκαγιάς**

Η χημική αντίδραση κάποιας ουσίας με το οξυγόνο ονομάζεται οξειδωση. Κάθε εξώθερμη αντίδραση συνοδεύεται από έκλυση θερμότητας, ανάλογα με τον ρυθμό της χημικής αντίδρασης, οι οξειδώσεις κατηγοριοποιούνται σε: (Π.Θεοδωράτος, Ν.Καρακασίδης)

- Βραδείες οξειδώσεις (διαβρώσεις)
- Ταχείες οξειδώσεις (καύσεις)
- Στιγμαίεις οξειδώσεις (εκρήξεις)

Ως πυρκαγιά ορίζουμε την εκτός ελέγχου ταχεία οξειδωση ουσίας κατά την οποία η παραγόμενη ενέργεια εκλύεται απότομα με τη μορφή θερμότητας και φωτός.

Για να συμβεί η καύση μιας ουσίας πρέπει τα μόρια της να περιβάλλονται επαρκώς από μόρια οξυγόνου. Όσο αφορά από αέρα στους ατμούς λόγω της μικρής συνοχής των μορίων τους κάτι που είναι εύκολα εφικτό. Αντιθέτως στα υγρά και στα στερεά λόγω της μεγάλης συνοχής των μορίων τους απαιτείται η θέρμανσή τους ώστε κάποια μόρια να ξεφύγουν αρχικά από την επιφάνειά τους και να δημιουργηθούν ατμοί. Εάν παράλληλα υπάρξει επάρκεια οξυγόνου η

απαιτούμενη θερμότητα η θερμότητα των ατμών να είναι στο σημείο ανάφλεξής τους, τότε αρχίζει η καύση.

Όπως προκύπτει από τα παραπάνω, για να υπάρξει μια καύση πρέπει να συνυπάρχουν οι ακόλουθοι τρεις παράγοντες:

- Καύσιμη ύλη
- Οξυγόνο
- Θερμότητα

### 1.16 Προϊόντα της πυρκαγιάς

Το υλικό ή τα υλικά που καίγονται και οι χημικές αντιδράσεις που παράγονται από τη φωτιά προσδιορίζουν τα προϊόντα της καύσης. Τα προϊόντα μιας πυρκαγιάς διακρίνονται σε :

(Π.Θεοδωράτος, Ν.Καρακασίδης)

#### 1.Αέρια της καύσης

Κατά την καύση παράγονται καπναέρια τα οποία περιέχουν συνήθως διοξείδιο του άνθρακα και υδρατμούς. Σε περίπτωση που η καύση δεν είναι τέλεια τότε είναι δυνατό να απελευθερωθούν και άλλα αέρια όπως μονοξείδιο του άνθρακα, φορμαλδεΐδη, μεθάνιο, μεθανόλη, αμμωνία, υδρόθειο, υδροκυάνιο, οξείδιο του θείου, οξείδιο του αζώτου κτλ. Ο ανθρώπινος οργανισμός επηρεάζεται από τα καπναέρια λόγω της τοξικότητάς τους αλλά και λόγω της μείωσης του οξυγόνου στο χώρο. Είναι χαρακτηριστικό ότι όταν πέσει η συγκέντρωση του οξυγόνου στο 19%, ελαττώνεται ο έλεγχος του μυϊκού συστήματος, στο 17% επέρχεται ισχυρή κόπωση και μείωση της κρίσης, ενώ κάτω από 16% εμφανίζονται λιποθυμικές τάσεις ακόμα και θάνατος. Η ποσότητα των καπναερίων που παράγεται κατά την καύση εξαρτάται από την ποσότητα του οξυγόνου, τη θερμοκρασία αλλά και τη χημική σύσταση της καύσιμης ύλης.

#### 2.Φλόγες

Όταν υπάρχει επαρκής ποσότητα οξυγόνου κατά την καύση των υλικών παράγεται φλόγα. Κατά την καύση με φλόγα παρατηρούνται αυξημένοι ρυθμοί καύσης και υψηλή ένταση θερμότητας. Επιπτώσεις της φλόγας πάνω στον ανθρώπινο οργανισμό είναι τα εγκαύματα και επιπλοκές στο αναπνευστικό σύστημα.

#### 3.Θερμότητα

Η θερμότητα που αναπτύσσεται κατά την καύση, επηρεάζει τον ανθρώπινο οργανισμό ανάλογα με τη θερμοκρασία της φωτιάς και την απόσταση που βρίσκεται από αυτόν καθώς και την υγρασία που επικρατεί στο χώρο. Σε μία πυρκαγιά είναι πιθανό να αναπτυχθούν θερμοκρασίες άνω των 5000 C. αν αναλογιστεί κανείς ότι οι θερμοκρασίες πάνω από 500 C είναι επικίνδυνες για τον άνθρωπο είναι φανερό ότι η έκθεση του ανθρώπινου οργανισμού σε περιοχές υψηλής θερμότητας μπορεί να αποβεί μοιραία γι αυτόν. Η υψηλή θερμοκρασία προκαλεί ταχυκαρδία, αφυδάτωση, εγκαύματα, αναπνευστικά προβλήματα, υπερθερμία και την καταστροφή των νευρικών κέντρων του ανθρώπου.

#### 4. Καπνοί

Καπνός είναι τα στερεά σωματίδια τα οποία αιωρούνται στον αέρα και παράγονται κατά την καύση. Τα καπναέρια μεταφέρουν στερεά σωματίδια, με αρκετά μεγάλη ταχύτητα. Ο καπνός ο οποίος μειώνει άμεσα την ορατότητα προκαλεί στον ανθρώπινο οργανισμό αναπνευστικά προβλήματα, προσβάλλει την όραση και είναι δυνατόν να προκαλέσει δηλητηρίαση λόγω τοξικότητας (75% των θυμάτων των πυρκαγιών οφείλεται στα καπναέρια)

#### 1.17 Αιτίες εκδήλωσης της πυρκαγιάς

Οι πυρκαγιές οφείλονται σε διαφορετικά αίτια όπως, (Π.Θεοδωράτος, Ν.Καρακασιδής)

- Γυμνές φλόγες

Οι πυρκαγιές μπορεί να οφείλονται σε σπινθήρες και εύφλεκτα υλικά .

- Πυρακτομένες επιφάνειες

Στις πυρακτομένες επιφάνειες οφείλεται το 11% των πυρκαγιών

- Υπολείμματα καπνίσματος.

Στα υπολείμματα των τσιγάρων οφείλονται 23% των πυρκαγιών

- Φυσικά ή χημικά φαινόμενα

Στα φυσικά ή χημικά φαινόμενα όπως οι κεραυνοί ή ξηρασία κλπ, οφείλονται περίπου 1% των πυρκαγιών που εκδηλώνονται στον ελλαδικό χώρο.

- Ηλεκτρισμός

Οι πυρκαγιές που οφείλονται σε αυτή την κατηγορία αντιστοιχούν σε ένα ποσοστό 11% επί του συνόλου και προέρχονται από ηλεκτρικές εγκαταστάσεις λόγω



βραχυκυκλωμάτων, σπινθήρων, από φθαρμένα καλώδια ή εξαρτήματα, ελαττωματικές ή μη συντηρημένες συσκευές, και τέλος λόγω λανθασμένου χειρισμού.

- Έκρηξη ή ανάφλεξη ατμών και εύφλεκτων υλικών

Οι κίνδυνοι αυτοί συνήθως αναπτύσσονται λόγω της κακής αποθήκευσης υγρών και στερεών εύφλεκτων υλών καθώς και επίσης και σε λανθασμένο χειρισμό διαφόρων χημικών ουσιών. Το ποσοστό ανέρχεται στο 3% επί του συνόλου των πυρκαγιών

### **1.18 Τρόποι μετάδοσης πυρκαγιάς και μέτρα προστασίας για την πρόληψή της**

Η πυρκαγιά μπορεί να μεταδοθεί με:

-ακτινοβολία

-μετάδοση με επαφή

-μετάδοση με μεταφορά

Τα μέτρα που πρέπει να λαμβάνονται για την πρόληψη εναντίον της πυρκαγιάς είναι βασικά για τον επιτυχή σχεδιασμό πυροπροστασίας ενός ασφαλούς εργασιακού χώρου.

Στη συνέχεια αναφέρονται τα μέτρα πρόληψης:

- Θα πρέπει να τηρείται καθαριότητα στον χώρο εργασίας. Δεν θα πρέπει να υπάρχουν εύφλεκτα υλικά. Στην περίπτωση ύπαρξής τους θα πρέπει να απομακρύνονται και να αποθηκεύονται σε ειδικά μεταλλικά δοχεία που να σκεπάζονται με μεταλλικά καπάκια. Τα δοχεία πρέπει να αδειάζουν τακτικά.
- Σε κάθε χώρο αποθήκευσης προϊόντων ή υλικών και σε κάθε χώρο εργασίας θα πρέπει να υπάρχουν ελεύθερες οδεύσεις διαφυγής, έτσι ώστε σε περίπτωση πυρκαγιάς να είναι ευκολότερη τόσο η κατάσβεσή της όσο και η διαφυγή των εργαζομένων.
- Απαιτείται η τακτική συντήρησή όλων των ηλεκτρικών συσκευών και εγκαταστάσεων.
- Οι εργασίες ηλεκτροσυγκολλήσεων, κοπής και οξυγονοκόλλησης θα πρέπει να γίνονται σε χώρους για τους οποίους έχει δοθεί σχετική άδεια.
- Δεν θα πρέπει να επιτρέπεται το κάπνισμα σε χώρους με εύφλεκτες ύλες
- Όπου υπάρχουν εύφλεκτες ύλες θα πρέπει να υπάρχει πολύ καλός εξαερισμός του χώρου
- Θα πρέπει να γίνεται τοποθέτηση συστημάτων πυρανίχνευσης για τον εντοπισμό πηγών θερμότητας ή φλόγας
- Θα πρέπει να υπάρχει σήμανση των χώρων, όπου βρίσκονται εύφλεκτα υλικά, επίσης θα πρέπει να σημαίνονται οι έξοδοι διαφυγής, τα σημεία με τον πυροσβεστικό εξοπλισμό.

- Απαιτείται η οργάνωση ομάδων πυροπροστασίας σε κάθε επιχείρηση άνω των πέντε ατόμων και η εκπαίδευσή της.
- Απαιτείται η παροχή οδηγιών για την πρόληψη πυρκαγιάς και για την κατάσβεσή της σε περίπτωση εκδήλωσής της.
- Η ετήσια αναγόμωση των πυροσβεστήρων είναι υποχρεωτική.
- Απαγορεύεται η χρήση νερού και αφρού για την κατάσβεση πυρκαγιάς παρουσία ηλεκτρικού ρεύματος.
- Απαιτείται η τοποθέτηση του κατάλληλου πυροσβεστικού εξοπλισμού, όπου καθορίζεται από τη νομοθεσία, και ο οποίος μπορεί να περιλαμβάνει συστήματα συναγερμού, συστήματα πυρανάχνευσης, φορητούς πυροσβεστήρες και μόνιμο ή αυτόματο πυροσβεστικό σύστημα πυρόσβεσης.
- Απαιτείται σωστή τάξη και αποθήκευση των πρώτων υλών και των προϊόντων.
- Να είναι αναρτημένοι σε εμφανείς θέσεις οι αριθμοί κλήσης της πυροσβεστικής υπηρεσίας, της αστυνομίας και των πρώτων βοηθειών.
- Να λαμβάνονται όλα τα μέτρα για την παθητική και ενεργητική πυροπροστασία.
- Δοχεία με άχρηστα λάδια ή άδεια από πετρελαιοειδή ή άλλα εύφλεκτα υλικά πρέπει να απομακρύνονται από τις εγκαταστάσεις το ταχύτερο δυνατό.
- Γύρω από τις εγκαταστάσεις, πρέπει να δημιουργούνται ζώνες πυρασφάλειας ιδίως κατά τους θερινούς μήνες.

### **1.19 Ο θόρυβος ως παράγοντας πρόκλησης εργατικού ατυχήματος**

Σε αυτό το μέρος αναφερόμαστε σε ένα πολύ σημαντικό επαγγελματικό κίνδυνο για την υγεία των εργαζομένων, το θόρυβο. Η επικινδυνότητα του θορύβου για τον ανθρώπινο οργανισμό έχει αναγνωρισθεί από τα αρχαία χρόνια ως επαγγελματική ασθένεια. Είναι χαρακτηριστικό ότι οι σθραβίτες (ελληνική αποικία στην κάτω Ιταλία) είχαν νομοθετήσει έτσι ώστε οι τεχνίτες χαλκού και οι οικοδόμοι, να απομακρυνθούν από την πόλη έτσι ώστε να μην ενοχλούνται οι κάτοικοι της.

Σύμφωνα με την Παγκόσμια Οργάνωση Υγείας, η απώλεια ακοής που οφείλεται σε θόρυβο είναι ύπουλη, μόνιμη και ανεπανόρθωτη. Σε μια ανεπτυγμένη χώρα για περισσότερο από το ένα τρίτο από εκείνο το τμήμα του πληθυσμού που έχει απώλεια ακοής, η έκθεση σε υπερβολικό θόρυβο είναι τουλάχιστον μερικώς η αιτία. Η προκαλούμενη από θόρυβο απώλεια ακοής είναι

σήμερα η πιο διαδεδομένη μη αναστρέψιμη βιομηχανική ασθένεια, ενώ ο θόρυβος είναι ο επαγγελματικός κίνδυνος με τις υψηλότερες αποζημιώσεις.

Είναι γενικά παραδεκτό ότι ο ήχος μπορεί κάτω από συγκεκριμένες συνθήκες να καταστρέψει ένα ευχάριστο περιβάλλον, να κάνει τη δουλειά ανυπόφορη και να μειώσει την ικανότητα σε εργασία. Πρέπει επίσης να αναφερθεί ότι ο άνθρωπος είναι συνέχεια εκτεθειμένος σε κάθε είδους ήχους χωρίς να έχει τη δυνατότητα της άμεσης διακοπής της ακοής όπως μπορεί με τις άλλες αισθήσεις.

Στις περιπτώσεις όπου η λήψη του ήχου από το αισθητήριο όργανο της ακοής αποτελεί ενόχληση για τον ανθρώπινο οργανισμό περνάμε στην έννοια του θορύβου. Ο θόρυβος είναι μια έννοια υποκειμενική και δεν αποτελεί φυσικό μέγεθος όπως ο ήχος. Ο θόρυβος μπορεί να δημιουργήσει παροδική ή ακόμα και μόνιμη απώλεια της ακοής τόσο των εργαζομένων όσο και των παρευρισκομένων μέσα ή κοντά σε χώρους με υψηλή στάθμη θορύβου, καθώς και μείωση της αντίληψης και της αποδοτικότητά τους.

Για το λόγο αυτό σε συνάρτηση με την έντονη βιομηχανική και τεχνολογική ανάπτυξη, στις περισσότερες ανεπτυγμένες βιομηχανικά χώρες έχουν καθιερωθεί όρια για την έκθεση των εργαζομένων σε επαγγελματικό θόρυβο και λαμβάνονται μέτρα για την προστασία των εργαζομένων από βλάβη της ακοής τους, την καλύτερη επαγγελματική τους απόδοση και την επίτευξη καλύτερης ψυχολογικής κατάστασης και κοινωνικής συμπεριφοράς. (Π.Ανδρεάδης, Γ.Παπαιωάννου)

## **1.20 Βασικές αρχές διάδοσης του ήχου**

Ως ήχο ορίζουμε την ακουστική αντίληψη που προέρχεται από τη δόνηση ενός σώματος μέσα σε κάποιο ελαστικό μέσο. Για να γίνει αντιληπτός θα πρέπει να υπάρχει ηχητική πηγή, ελαστικό μέσο μεταφοράς και ικανοποιητική λειτουργία του οργάνου της ακοής. Ο ήχος χαρακτηρίζεται από κάποιες ιδιότητες, οι οποίες είναι η συχνότητα, η χροιά, η ακουστότητα και η ένταση.

Ο αριθμός των μεταβολών της πίεσης του αέρα ανά δευτερόλεπτο ορίζεται ως συχνότητα. Η μονάδα μέτρησης της συχνότητας είναι το Hz. Τα νεαρά υγιή άτομα μπορούν να αντιληφθούν, να αφομοιώσουν και κυρίως να ανεχθούν ήχους συχνοτήτων από 16 hz έως και 20.000 hz., ενώ η μεγαλύτερη ευαισθησία παρατηρείται μεταξύ 500 hz έως και 5000 hz. Η ικανότητα της ακοής χάνεται με τα χρόνια. Έτσι ένας άνθρωπος στα 35 χρόνια του δεν αντιλαμβάνεται συχνότητες

πάνω από 15.000 hz και στα 60 χρόνια του, το όριο πέφτει στα 5.000 hz. Υπέρηχοι ονομάζονται οι ήχοι όπου εντάσσονται σε συχνότητες μεγαλύτερες των 16.000 hz και υπόηχοι οι ήχοι συχνοτήτων μικρότερων των 16 hz.

Ένα άλλο χαρακτηριστικό του ήχου είναι η χροιά. Με την χροιά δίνεται η δυνατότητα στον άνθρωπο να αντιλαμβάνεται διαφορετικά τους ήχους οι οποίοι έχουν την ίδια συχνότητα και ένταση.

Τέλος ορίζεται η ακουστότητα ως υποκειμενικό αίσθημα που δημιουργείται στον άνθρωπο από τον ήχο και είναι συνέπεια του γεγονότος ότι η ευαισθησία του ανθρώπινου αυτιού δεν είναι η ίδια σε όλες τις συχνότητες. Η ακουσιμότητα του ατόμου είναι καλύτερη στις μέσες συχνότητες.

Η ένταση του ήχου είναι το ποσό της ηχητικής ενέργειας που διαχέεται ανά μονάδα επιφάνειας (ευρισκόμενης κάθετα προς την ακτίνα μετάδοσης του ηχητικού κύματος) στη μονάδα του χρόνου με μονάδα μέτρησης το db. Ένα db αντιστοιχεί σε  $10^{-12}$ Watt/m<sup>2</sup> για τη συχνότητα των 1000 Hz.  $I = N/A$

Όπου I: η ένταση του ήχου σε Watt/m<sup>2</sup>

N: η μεταφερόμενη ισχύς με τα ηχητικά κύματα σε Watt

A: η επιφάνεια σε m<sup>2</sup>

Το αίσθημα που δημιουργείται στον άνθρωπο δεν είναι ανάλογο της έντασης του ήχου, αλλά με το λογάριθμο της έντασης. Για τη μέτρηση της έντασης του ήχου χρησιμοποιείται η λογαριθμική κλίμακα μέτρησης της έντασης του ήχου και δίνεται από τον τύπο :  $L = 10 \times \log(I/I_0)$

Όπου L: η στάθμη του εξεταζόμενου ήχου σε db

Log: ο δεκαδικός λογάριθμος

I: η ένταση του εξεταζόμενου ήχου σε Watt/m<sup>2</sup>

I<sub>0</sub>: η ένταση του ελάχιστου ακουστού ήχου σε  $10^{-12}$ Watt/m<sup>2</sup>(Π.Ανδρεάδης, Γ.Παπαιωάννου)

### 1.21 Ο θόρυβος και τα είδη του

Ως θόρυβο ορίζουμε κάθε ακανόνιστο και μη περιοδικό σύνθετο ήχο του οποίου η στιγμιαία τιμή του αυξομειώνεται με τυχαίο τρόπο. Από πλευράς εργονομίας ως θόρυβος θεωρείται κάθε ανεπιθύμητος ήχος.

Ο θόρυβος ταξινομείται σε διάφορες κατηγορίες ανάλογα με την κυματομορφή του, τον τρόπο και το μέσο διάδοσής του καθώς και τη φασματική του σύνθεση.

Με βάση την κυματομορφή έχουμε :

- Το σταθερό θόρυβο που παρουσιάζει πού μικρές διακυμάνσεις κατά τη διάρκεια της παρατήρησης
- Το μεταβλητό θόρυβο ο οποίος είναι κάθε μη σταθερός θόρυβος και διαχωρίζεται σε τρεις τύπους α) κυμαινόμενο θόρυβο( η στάθμη αλλάζει σημαντικά και συνεχώς κατά τη διάρκεια παρατήρησης), β)παλμικό θόρυβο (αποτελείται από μια ή περισσότερες εξάρσεις ηχητικής ενέργειας με διάρκεια μικρότερης του ενός δευτερολέπτου η καθεμία), γ ) διακοπτόμενο θόρυβο (παρουσιάζει απότομες πτώσεις της στάθμης, αρκετές φορές κατά τη διάρκεια της παρατήρησης.

Με βάση το μέσο διάδοσής του έχουμε:

1. Τον αερόφερτο θόρυβο για τον οποίο η πηγή, η διάδοση και η λήψη είναι μέσα στον αέρα
2. Τον στερεόφερτο θόρυβο για τον οποίο η πηγή, η διάδοση και η λήψη είναι μέσο σε στερεό μέσο και διαχωρίζεται σε δύο τύπους, α) τον εδαφόφερτο (διαδίδεται, εκπέμπεται ή λαμβάνεται μέσα στο έδαφος) β) τον δομόφερτο (μέσα στη δομή κτιρίου)
3. Τον κτυπογενή θόρυβο που αντιστοιχεί σε ηχητική πηγή η οποία βρίσκεται στη μια πλευρά του δομικού στοιχείου, στη συνέχεια μεταδίδεται πρώτα στο στερεό, ύστερα στον αέρα και τέλος η ηχητική λήψη είναι στον αέρα.

Με βάση τη φασματική του σύνθεση έχουμε:

- ✓ Τον απλό θόρυβο του οποίου το γραμμικό φάσμα αποτελείται από μια φασματική γραμμή
- ✓ Το σύνθετο θόρυβο ο οποίος προκύπτει από την επαλληλία γραμμικού και συνεχούς φάσματος και διαχωρίζεται σε δυο τύπους, α) περιοδικό σύνθετο θόρυβο (πρόκειται για γραμμικό φάσμα με πολλές φασματικές γραμμές που εμφανίζονται με περιοδικό τρόπο), β) μη περιοδικό σύνθετο θόρυβο (έχει συνεχές φάσμα μη υποκείμενο σε οποιαδήποτε μορφή περιοδικότητας) και ο οποίος διαχωρίζεται σε δύο τύπους: ι) λευκό θόρυβο (παρουσιάζει φάσμα με σταθερή φασματική στάθμη ηχητικής ισχύος), ιι) ροζ θόρυβο

(παρουσιάζει φάσμα με φασματική στάθμη ηχητικής ισχύος η οποία ελαττώνεται με τη συχνότητα κατά 3 db ανά οκτάβα) (Π.Ανδρεάδης, Γ.Παπαιωάννου)

### **1.22 Οι βασικές πηγές θορύβου στον εργασιακό χώρο**

Οι βασικές πηγές θορύβου οι οποίες αφορούν στον εργασιακό χώρο είναι οι βιομηχανικές εγκαταστάσεις και οι οικοδομικές εργασίες.

Οι βιομηχανικές εγκαταστάσεις αποτελούν μια σημαντική πηγή θορύβου η οποία επιβαρύνει τόσο τους εργαζόμενους όσο και τους περιοίκους. Ο θόρυβος προέρχεται κυρίως από τη λειτουργία των μηχανημάτων. Βιομηχανικές εγκαταστάσεις στις οποίες παρουσιάζεται έντονο πρόβλημα ηχορύπανσης είναι οι χαλυβουργικές και μεταλλουργικές μονάδες, τα κλωστοϋφαντουργεία, τα αντλιοστάσια.

Οι οικοδομικές εργασίες είναι ένας άλλος παράγοντας πολύ σημαντικός στη δημιουργία θορύβου λόγω των μηχανημάτων που χρησιμοποιούνται και της φύσης των εργασιών. Σε τέτοιου είδους εργασίες συνήθως δεν λαμβάνεται καμία προστασία για το θόρυβο και η όχληση που δημιουργείται είναι σοβαρή.

### **1.23 Οι επιπτώσεις του θορύβου στον ανθρώπινο οργανισμό**

Οι επιπτώσεις του θορύβου στον ανθρώπινο οργανισμό είναι πολύ σημαντικές και συχνές πολύ σοβαρές για αυτό το λόγο άλλωστε αναγνωρίζεται επίσημα ως μία από τις επαγγελματικές ασθένειες. Η σημαντικότερη επίπτωση της ηχορύπανσης στον εργασιακό χώρο είναι η προσωρινή ή μόνιμη μείωση της ακουστικής ικανότητας. Παράλληλα όμως η έκθεση των εργαζομένων σε υψηλές στάθμες θορύβου στο χώρο εργασίας τους, μπορεί να προκαλέσει τις ακόλουθες επιπτώσεις στην υγεία τους:

1. στρες, το οποίο δημιουργείται από το θόρυβο, και έχει επιπτώσεις στη ψυχική και σωματική υγεία του εργαζομένου
2. σύσφιξη των δερματικών αιμοφόρων αγγείων
3. διαστολή της κόρης του ματιού
4. Ταχυκαρδία
5. αύξηση της ροής της αδρεναλίνης
6. βλαπτικές επιδράσεις στα έμβρυα εγκύων γυναικών
7. στομαχικές διαταραχές

8. αύξηση αρτηριακής πίεσης και της κυκλοφορίας του αίματος
9. βλάβες στο νευρικό σύστημα
10. ορμονικές διαταραχές
11. αύξηση της μυϊκής έντασης
12. χημικές αλλαγές στο αίμα και τα ούρα
13. κόπωση και νευρικότητα
14. ελάττωση της συνείδησης
15. αύξηση του ρυθμού μεταβολισμού
16. αύξηση του ρυθμού της αναπνοής
17. μείωση της αποδοτικότητας των εργαζομένων είτε ως αποτέλεσμα κακής επικοινωνίας, είτε ως αποτέλεσμα κούρασης και αδυναμία συγκέντρωσης και αυτοσυγκέντρωσης
18. αύξηση των χρόνων αντίδρασης καθώς και η καθυστέρηση στις πνευματικές εργασίες
19. εσωστρέφεια και αντικοινωνική συμπεριφορά του βαρήκοου
20. αυπνία(Π.Ανδρεάδης, Γ.Παπαιωάννου)

#### **1.24 Μέτρα και ατομικά μέσα προστασίας από τον θόρυβο στους επαγγελματικούς χώρους**

Για την προστασία των εργαζομένων από το θόρυβο απαιτείται η λήψη διαφόρων μέτρων τόσο τεχνικών όσο και διοικητικών. Στη συνέχεια παρουσιάζονται τα μέτρα που πρέπει να λαμβάνονται :

1. χρήση ατομικών μέσων προστασίας
2. κατάλληλη εκπαίδευση των εργαζομένων και ενημέρωση τους από τους εκπρόσωπους τους και από τεχνικούς συμβούλους τους για την προστασία από το θόρυβο.
3. ενημέρωση των εκπροσώπων των εργαζομένων για την ορθή εφαρμογή των μέτρων κατά της ηχορύπανσης στον εργασιακό χώρο
4. παροχή πρόσβασης στους εργαζόμενους και στους εκπροσώπους τους στα αποτελέσματα εκτίμησης του επαγγελματικού κινδύνου και των μετρήσεων του θορύβου
5. παρακολούθηση της λειτουργίας της ακοής των εργαζομένων από ειδικευμένο γιατρό
6. ύπαρξη κατάλληλης σήμανσης στους διάφορους χώρους εργασίας ανάλογα με τα διάφορα επίπεδα θορύβου

7. περιορισμός της πρόσβασης των εργαζομένων σε χώρους όπου η ένταση του θορύβου υπερβαίνει τις νομοθετικές απαιτήσεις.
8. αποφυγή του θορύβου με αγορά εξοπλισμού που δεν δημιουργεί θόρυβο
9. περιορισμός του θορύβου στην πηγή
10. απορρόφηση του θορύβου πριν φθάσει στις θέσεις εργασίας
11. παρεμπόδιση της διάδοσης του θορύβου με τοποθέτηση κατάλληλων υλικών σε τοίχους και οροφές
12. μείωση ωρών έκθεσης εργαζομένων σε επιβαρυνμένο περιβάλλον με υψηλή στάθμη θορύβου
13. μείωση ωρών λειτουργίας μηχανών που δημιουργούν ηχορύπανση
14. εισαγωγή λιγότερο θορυβωδών κατεργασιών
15. τροποποίηση της κατασκευής του συγκροτήματος των θορυβωδών μηχανών με χρήση ελαστικών βάσεων, αντικραδασμικών βάσεων και δαπέδων, στερέωση των στοιχείων που δονούνται, ελάττωση της ενέργειας που διατίθεται για την κίνηση του συστήματος δόνησης της πηγής, πρόσθεση σιγαστήρων στα συστήματα αναρρόφησης και απαγωγής του αέρα, αποφυγή τοποθέτησης μεγάλων συνεχών επιφανειών κοντά σε δονούμενα τμήματα, αλλαγή της κύριας κατεύθυνσης του εκπεμπόμενου θορύβου
16. τήρηση ωρών κοινής ησυχίας
17. αύξηση του βαθμού σκέδασης και ηχητικής ενέργειας
18. μείωση τριβών με λίπανση και ευθυγράμμιση των τριβών
19. ζυγοστάθμιση των κινούμενων στοιχείων
20. μείωση κρουστικών θορύβων
21. εφαρμογή μεθόδων που επιτρέπουν τον τηλεχειρισμό των μηχανημάτων από χώρους ή θαλάμους ηχητικά μονωμένους.
22. τακτική συντήρηση των μηχανημάτων και εργαλείων τα οποία προκαλούν θόρυβο
23. έλεγχος αποτελεσματικότητας των μέτρων ελέγχου του θορύβου

Όταν η ημερήσια ατομική ηχοέκθεση υπερβεί τα 85 db τότε πρέπει να τίθενται στους εργαζομένους ατομικά μέσα προστασίας όπως:

1. σφαιρίδια για τα αυτιά
2. βύσματα για τα αυτιά
3. ωτοασπίδες που προσαρμόζονται στα προστατευτικά κράνη
4. Ωτοασπίδες οι οποίες καλύπτουν πλήρως το πτερύγιο του αυτιού



5. ωτοασπίδες με δέκτη για βρόγχο επαγωγής χαμηλής συχνότητας

6. προστατευτικά μέσα κατά του θορύβου εξοπλισμένα με συσκευές ενδοεπικοινωνίας

Τα βύσματα γράσσουν την ακουστική οδό και μειώνουν το θόρυβο 25 έως 30 db ιδίως στις υψηλές συχνότητες. Το υλικό κατασκευής τους είναι από πλαστικό, λάστιχο, κερί ή λεπτό βαμβάκι, κατά την εφαρμογή τους χρειάζεται ιδιαίτερη προσοχή, γιατί η μετατόπισή τους από τη σωστή θέση μειώνει την προστασία που προσφέρουν κατά πολύ. Τα ατομικά μέσα προστασίας είναι εύκολη λύση και με μικρό κόστος αλλά δεν γίνεται εύκολα αποδεκτή από τους εργαζόμενους γιατί αισθάνονται ότι δεν επικοινωνούν εύκολα με το περιβάλλον, ότι απομονώνονται και ότι είναι ενοχλητικά.

Ιδιαίτερη σημασία έχει η σχετική ενημέρωση των εργαζομένων για τη σωστή εφαρμογή, για την υγιεινή που πρέπει να ακολουθείται πριν την εφαρμογή των ωτοβυσμάτων καθώς και για την αναγκαιότητα χρήσης τους. Η χρήση ωτοβυσμάτων πρέπει να γίνεται επί ατομικής βάσης. Σε περίπτωση που κάποιος εργαζόμενος έχει ερεθισμό του ακουστικού πόρου ή πόνο στα αυτιά ή κάποια μόλυνση πρέπει να παραπέμπεται στο γιατρό για να γνωμοδοτήσει αν και κατά πόσο μπορεί να φορέσει ωτοβύσματα με ασφάλεια.

Τέλος πρέπει να τονιστεί ότι τα ατομικά μέσα προστασίας είναι προσωρινά μέτρα για την προστασία των εργαζομένων από την ηχορύπανση και συμβάλλουν μόνο ως συμπληρωματικό μέτρο για τη μείωση της ηχοέκθεσης των εργαζομένων. (Π.Ανδρεάδης, Γ.Παπαιωάννου)

### **1.25 Στατικός ηλεκτρισμός-ηλεκτροπληξία, μέτρα προστασίας και προληπτικά μέτρα**

Στατικός ηλεκτρισμός ονομάζεται το ηλεκτρικό φορτίο (θετικό ή αρνητικό) που περιέχεται σε ένα αντικείμενο. (ΕΛΚΕΠΑ)

Η ηλεκτροπληξία είναι η ροή ηλεκτρικού ρεύματος συμβαίνει όταν μεταξύ δύο σημείων του ανθρώπινου σώματος υπάρχει τάση ώστε να επιτευχθεί ροή του ρεύματος διαπερνώντας την ηλεκτρική αντίσταση του σώματος.

Υπάρχουν ηλεκτρικά ατυχήματα λόγω άμεσης επίδρασης του ηλεκτρικού ρεύματος στο ανθρώπινο σώμα. Επίσης μπορεί να δημιουργηθούν ατυχήματα με έμμεση επαφή και πρόκληση εγκαυμάτων εξαιτίας μεγάλης εκλυόμενης θερμικής ενέργειας από ηλεκτρικό τόξο.

Πώς μπορεί να προκληθεί:

✓ Επαφή με τον ενεργοποιημένο αγωγό (ακροδέκτη)

✓ Επαφή με ενεργοποιημένο καλώδιο που είναι φθαρμένο εξαιτίας φυσιολογικής φθοράς ή χτυπημένο. Σημαντικό ρόλο στη φθορά των αγωγών παίζουν α) η υπερθέρμανση β) η υγρασία του περιβάλλοντος γ) βιολογικοί παράγοντες (αρουραίοι, άλλα τρωκτικά και έντομα).

✓ Επαφή με ηλεκτρικό μηχανισμό που παρουσιάζει βλάβη, με αποτέλεσμα τη δημιουργία βραχυκυκλώματος.

✓ Εκφόρτιση στατικού ηλεκτρισμού.

Μέτρα προστασίας:

✓ χαμηλή τάση λειτουργίας (<50 V), υποβιβασμένη τάση

✓ διπλή μόνωση

✓ περίφραξη ή περίβλημα στα κυκλώματα

✓ εγκατάσταση σε μονωμένο δάπεδο

✓ γαλβανική

Προληπτικά μέτρα σε περίπτωση πυρκαγιάς:

1. Μάθε πού βρίσκεται ο γενικός διακόπτης του ρεύματος
2. Μάθε πού βρίσκεται το κοντινότερο τηλέφωνο και γνώριζε από μνήμης τα τηλέφωνα πρώτης ανάγκης
3. Άμεση Δράση: 100
4. Ε.Κ.Α.Β.: 166
5. Μάθε πού βρίσκονται φαρμακείο και πυροσβεστήρας
6. Μην κάνεις χειρισμούς προτού εντοπίσεις ποιοι αγωγοί είναι υπό τάση

## **Κεφάλαιο 2: Η προετοιμασία και χρήση φύλλων διδασκαλίας**

### **2. 1 ΤΑ ΦΥΛΛΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ**

Η διδασκαλία, η οποία είναι μια πολύπληρη διαδικασία, είναι το βασικό μέλημα των εκπαιδευτικών. Σχετίζεται με στοιχεία όπως: αναλυτικά προγράμματα, περιεχόμενα μάθησης, στόχοι, μέθοδοι, μέσα, συμπεριφορές, διάταξη θρανίων, οργάνωση και σχεδιασμός, τα οποία επηρεάζουν την αποτελεσματικότητά της, είτε θετικά είτε αρνητικά.

Ο κάθε εκπαιδευτικός συναναστρέφεται με άτομα που έχουν διαφορετικές νοητικές ικανότητες, ενδιαφέροντα, εμπειρίες. Γι αυτό το λόγο απαιτείται προετοιμασία της διδασκαλίας τους, η οποία δεν είναι εύκολη και απαιτεί καλή οργάνωση.

Η καλή οργάνωση και ο σχεδιασμός βοηθάνε τον εκπαιδευτικό σε τυχόν απρόβλεπτες καταστάσεις, να επανέρχεται ομαλά στη σχεδιασμένη διδασκαλία του. Παρ' όλα αυτά, επειδή υπάρχουν απρόβλεπτα γεγονότα και καταστάσεις, θα πρέπει ο εκπαιδευτικός να εφαρμόζει μια ανοιχτή- ευέλικτη διδασκαλία. Τα φύλλα εργασίας ετοιμάζονται από τον εκπαιδευτικό ,αποτελούνται από γραπτά στοιχεία τα οποία και διανέμονται στους μαθητές έτσι ώστε το μάθημά του να γίνει περισσότερο κατανοητό. Έχουν την λειτουργία ως συμπληρωματικό υλικό στο μάθημα του εκπαιδευτικού και είναι ιδιαίτερα χρήσιμα στην περίπτωση που το μάθημα που θέλει να διδάξει δεν υπάρχει κάποιο συγκεκριμένο εγχειρίδιο για να συμβουλευτούν οι μαθητές. Επίσης συμβουλεύει τους μαθητές για να εργαστούν μόνοι τους και να ολοκληρώσουν τις εργασίες τους. Τέλος, είναι πολύτιμη βοήθεια και για τον καθηγητή γιατί μπορεί με τα φύλλα εργασίας να δώσει συμπληρωματικές γνώσεις τις οποίες θεωρεί σημαντικές στους μαθητές του.

Με βάση το περιεχόμενο τους και τον σκοπό που εξυπηρετούν μπορούμε να διακρίνουμε τα εξής είδη φύλλων διδασκαλίας:

- ❖ Φύλλα Πληροφοριών
- ❖ Φύλλα Ελέγχου (test)

## 2.2 ΠΡΟΤΥΠΟΦΥΛΛΟΥ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΩΝ

**ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ:**

**ΤΜΗΜΑ:**

**ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟΥ ΙΔΡΥΜΑΤΟΣ:**

**ΜΑΘΗΜΑ:**

**ΕΝΟΤΗΤΑ:**

**ΦΥΛΛΟ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΩΝ**

**Τίτλος:**

**Σκοποί:**

**Εισαγωγικά:**

**Βοηθήματα:**

**Πληροφορίες :**

### **2.3 ΠΡΟΤΥΠΟ ΦΥΛΛΟ ΕΛΕΓΧΟΥ**

**ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ:**

**ΤΜΗΜΑ:**

**ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟΥ ΙΔΡΥΜΑΤΟΣ:**

**ΜΑΘΗΜΑ:**

**ΕΝΟΤΗΤΑ:**

**ΦΥΛΛΟ ΕΛΕΓΧΟΥ**

**Α.Οδηγίες -Ερώτηση:**

**Β.Οδηγίες -Ερώτηση:**

**Γ.Οδηγίες -Ερώτηση:**

**Δ.Οδηγίες -Ερώτηση:**

**ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ:**

**ΤΜΗΜΑ:**

**ΜΑΘΗΜΑ:**

**ΕΝΟΤΗΤΑ:**

**ΦΥΛΛΟ ΑΠΑΝΤΗΣΕΩΝ**

**Όνοματεπώνυμο :** \_\_\_\_\_

**Ομάδα Α:**

**Ομάδα Β:**

**Ομάδα Γ:**

**Ομάδα Δ :**

Το φύλλο πληροφοριών συμπληρώνεται από τον καθηγητή και δίνεται στους σπουδαστές και είναι βασισμένο στο κεφάλαιο 1, δηλαδή την θεωρία.

Το φύλλο ελέγχου συμπληρώνεται και αυτό από τον καθηγητή και δίνεται στους σπουδαστές προς εξέταση. Παρακάτω παρατίθεται το φύλλο ελέγχου που χρησιμοποιήθηκε γι αυτή την πτυχιακή.

**ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ:ΤΕΙ ΗΡΑΚΛΕΙΟΥ**

**ΤΜΗΜΑ:ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΑΣ**

**ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟΥ ΙΔΡΥΜΑΤΟΣ:ΗΡΑΚΛΕΙΟ**

**ΜΑΘΗΜΑ:ΥΓΙΕΙΝΗ ΕΡΓΟΝΟΜΙΑ ΚΑΙ ΑΣΦΑΛΕΙΑ ΕΡΓΑΣΙΑΣ**

**ΕΝΟΤΗΤΑ:ΕΙΣΑΓΩΓΗ , ΕΡΓΟΝΟΜΙΑ, ΕΠΑΓΓΕΛΜΑΤΙΚΟΙ ΚΙΝΔΥΝΟΙ, ΦΥΣΙΚΟΙ, ΧΗΜΙΚΟΙ, ΒΙΟΛΟΓΙΚΟΙ ΚΑΙ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΟΙ ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ, ΘΟΡΥΒΟΣ-ΗΧΟΠΡΟΣΤΑΣΙΑ, ΠΥΡΚΑΓΙΑ-ΠΥΡΟΠΡΟΣΤΑΣΙΑ, ΗΛΕΚΤΡΙΣΜΟΣ,ΑΚΤΙΝΟΒΟΛΙΑ, ΟΘΟΝΕΣ Η/Υ.**

**ΦΥΛΛΟ ΕΛΕΓΧΟΥ**

**A. Οδηγίες -Ερώτηση: Σωστό – Λάθος 32 ερωτήσεις, 16' χρονικές μονάδες**

1. Ρύπανση των υδάτων είναι βιολογικός κίνδυνος
2. Οι πολλές ώρες εργασίας είναι φυσικός παράγων κινδύνου
3. Η επαφή με οικιακά απόβλητα είναι χημικός κίνδυνος.
- 4.Οι κίνδυνοι από τον τεχνητό φωτισμό υπάγονται στους περιβαλλοντικούς
- 5.Οι βιολογικοί κίνδυνοι προκαλούν και χρόνια δηλητηρίαση.
6. Ο θόρυβος είναι φυσικός παράγων κινδύνου
7. Η ατμοσφαιρική υγρασία είναι περιβαλλοντικός παράγων κινδύνου
8. Οι σκόνες είναι αιωρούμενα σωματίδια στον αέρα, που παράγονται με μηχανικές μεθόδους ή στροβιλισμό.
9. Η υπερκατανάλωση χαρτιού είναι περιβαλλοντικός κίνδυνος
10. Μετάδοση νόσου από ασθενή σε υγιή, γίνεται και με τη συνουσία
11. Όλα τα χημικά προϊόντα, δρουν σα δηλητήριο στο σώμα
12. Τα αεροζόλ περιέχουν λεπτότατα σωματίδια στερεού ή υγρού
13. Το οινόπνευμα συγκαταλέγεται στα υγρά καύσιμα
14. Τα παρασκευάσματα είναι μίγματα φυσικών ουσιών

15. Η κατάσβεση πυρκαγιάς γίνεται προς την κατεύθυνση του ανέμου.
16. Η πυρόσβεση υγρών καυσίμων ξεκινά από τη βάση προς τα εμπρός
17. Η ραδιενέργεια θερμαίνει το σώμα
18. Η εξαέρωση υγρού προκαλεί θερμότητα
19. Η οξειδωση προκαλεί θερμότητα
20. Οι πυροσβεστήρες νερού χρησιμοποιούνται μόνο σε πυρκαγιές κατηγορίας Α
21. Οι πυροσβεστήρες ξηράς σκόνης, μόνο σε πυρκαγιές κατηγορίας Β
22. Η κατάσβεση πυρκαγιάς με νερό, μπορεί να γίνει επικίνδυνη
23. Θόρυβος λέγεται κάθε ενοχλητικός ήχος
24. Ένταση θορύβου είναι ο αριθμός ολοκληρωμένων δονήσεων ανά 1 sec.
25. Η συντήρηση των μηχανημάτων, είναι μια τεχνική πρόληψης θορύβου
26. Η ιατρική και πρόληψη του θορύβου είναι ευθύνη του εργαζόμενου
27. Οι λαμπτήρες πυρακτώσεως, περιέχουν ατμούς υδραργύρου χαμηλής πίεσης
28. Οι λαμπτήρες ατμών Νατρίου χαμηλής πίεσης, έχουν τη μικρότερη απόδοση από όλους τους λαμπτήρες εκκένωσης.
29. Ο γενικός εξαιρετισμός, περιλαμβάνει και τις διαρροές των τοπικών μονάδων
30. Η διπλή μόνωση περιλαμβάνει και τα στοιχεία που δεν είναι υπό τάση
31. Η υπέρυθη ακτινοβολία υπάγεται στις ιονίζουσες ακτινοβολίες
32. Ο χώρος της θέσης εργασίας, να είναι εξαιρετικά στενός, ώστε να μη διασπάται η προσοχή

**B. Οδηγίες –Πολλαπλής επιλογής 18 ερωτήσεις 18' χρονικές μονάδες**

1. Πια δεν είναι χημική ουσία
  - A. Η τοξική
  - B. Η διαβρωτική
  - Γ. Η διαλυμένη
  - Δ. Η εύφλεκτη
2. Φυσική πηγή κινδύνου είναι
  - A. Η δηλητηρίαση
  - B. Η αλλεργία
  - Γ. Η ναυτία



Δ. Η πτώση

3. Περιβαλλοντικός παράγων είναι

A. Φωτισμός

B. Η θερμοκρασία

Γ. Η ένδυση

Δ. Η βαρύτητα

4. Μια ιδιότητα του χημικού κινδύνου είναι

A. Διαβρωτική

B. Τοξική

Γ. Εύφλεκτη

Δ. Διαλυτική

5. το σωστό μέσο πυρόσβεσης για την κατηγορία πυρκαγιάς B είναι

A. Ο πυροσβεστήρας ξερής σκόνης

B. Ο πυροσβεστήρας διοξειδίου του άνθρακα

Γ. Ο πυροσβεστήρας διοξειδίου του αζώτου

Δ. Ο πυροσβεστήρας νερού

6. Ο θόρυβος επηρεάζει

A. Την ακοή

B. Τις ψυχικές λειτουργίες

Γ. Την απόδοση

Δ. Όλα τα παραπάνω

7. Ο ανώτερος ακουστός ήχος, στο όριο πόνου, είναι εντάσεως

A. 40 decibel

B. 80decibel

Γ. 140decibel

Δ. 180 decibel

8. Η συχνότητα του ήχου μετρείται σε

A. hertz

B. decibel

Γ. joule

Δ. Watt

9. Τα όργανα μέτρησης του θορύβου, ονομάζονται
- A. Θορυβόμετρα
  - B. Ηχόμετρα
  - Γ. Πιεσόμετρα
  - Δ. Διαπασών
10. Μέτρο προστασίας εσωτερικών ηλεκτρικών εγκαταστάσεων
- A. Η έμμεση γείωση
  - B. Η σύνδεση αστέρα-τριγώνου
  - Γ. Η διπλή μόνωση
  - Δ. Η μετασχηματισμένη τάση
11. σε ποια ένταση ρεύματος αδυνατούν να αποσπάσουν μέλη τους από τον αγωγό
- A. 6 έως 9mA οι γυναίκες και 7 έως 16mA οι άνδρες
  - B. 7 έως 16mA οι γυναίκες και 14 έως 24mA οι άνδρες
  - Γ. 1 έως 24mA οι γυναίκες και 17 έως 26mA οι άνδρες
  - Δ. 22 έως 29mA οι γυναίκες και 24 έως 32mA οι άνδρες
12. Τρόποι διατήρησης δροσερών χώρων εργασίας
- A. Διάπλατα ανοικτά πορτοπαράθυρα για φυσικό αερισμό
  - B. Επικλινή στέγη, για να συγκεντρώνει το θερμό αέρα
  - Γ. Βαφή των τοίχων με ψυχρά-σκούρα χρώματα
  - Δ. Συστήματα ψεκασμού τεχνητής πάχνης.
13. Τον εργαζόμενο με ηλεκτρονικό υπολογιστή ενοχλεί
- A. Την αντανάκλαση της οθόνης
  - B. Ο μεγάλος χρόνος εργασίας
  - Γ. Ο θόρυβος του εκτυπωτή
  - Δ. Όλα τα παραπάνω
14. Δεν αποτελεί διεθνές μέτρο ασφάλειας των ηλεκτρικών εγκαταστάσεων
- A. Η μειωμένη τάση
  - B. Η απορρόφηση ενέργειας
  - Γ. Η μονωτική θέση
  - Δ. Η άμεση γείωση
15. Ένα τεχνητό σύστημα εξαερισμού πρέπει

- A. Να λειτουργεί ανά διαστήματα
  - B. Να παρέχει θερμική άνεση
  - Γ. Να απομακρύνει οσμές και ρύπους
  - Δ. Να επισημαίνει κάθε βλάβη
16. Επιθυμητή ταχύτητα αέρα κλιματιστικού

- A. 0,1 m/sec
- B. 0,2 m/sec
- Γ. 0,3 m/sec
- Δ. 0,4 m/sec

17. Επιθυμητή σχετική υγρασία

- A. Μέχρι 20 %
- B. 20 εως 40 %
- Γ. 40 εως 60 %
- Δ. 60 εως 80 %

18. Επιθυμητή θερμοκρασία χειμώνα

- A. 17°C
- B. 18°C
- Γ. 19°C
- Δ. 20°C

**Γ. Οδηγίες –Αντιστοίχισης-** 4 ερωτήσεις 15’:

1. Στήλη I (Κατηγορία πυρκαγιάς) Στήλη II (καιόμενα υλικά)

- |                |              |
|----------------|--------------|
| 1. κατηγορία A | α. μάρμαρο   |
| 2. κατηγορία B | β. Μεθάνιο   |
| 3. Κατηγορία C | γ. Νάτριο    |
| 4. κατηγορία D | δ. Θηρική γη |
|                | Ε. Κηροζίνη  |
|                | Στ. Ξύλο     |
|                | Ζ. Σκύρα     |

2. Στήλη I (Κατηγορία πυρκαγιάς)Στήλη II (καιόμενα υλικά)

- |                |             |
|----------------|-------------|
| 1. κατηγορία A | α. κάλιο    |
| 2. κατηγορία B | β. βουτάνιο |
| 3. Κατηγορία C | γ. χλώριο   |
| 4. κατηγορία D | δ. χαρτί    |
- ε. γύψος  
στ. βερνίκι  
ζ. Αλουμίνιο

3. Στήλη I (Κατηγορία πυρκαγιάς)Στήλη II (ηλεκτρική εγκατάσταση)

- |                |                   |
|----------------|-------------------|
| 1. κατηγορία A | α. Διπλή μόνωση   |
| 2. κατηγορία B | β. Άμεση γείωση   |
| 3. Κατηγορία C | γ. ουδετέρωση     |
| 4. κατηγορία D | δ. ουδετερογείωση |
- ε. Μονωτική θέση

4. Στήλη I (Κατηγορία πυρκαγιάς)Στήλη II (καιόμενα υλικά)

- |   |                                     |
|---|-------------------------------------|
| 1. τεχνητός φωτισμός α. Φωτεινός και ευχάριστος χώρος       |                                     |
| 2. φυσικός φωτισμός β. Αντανάκλαση φωτός από τις επιφάνειες |                                     |
| 3. ανοιχτόχρωμοι τοίχοι γ. Όραση των εργαζομένων            |                                     |
| 4. εργασίες μεγάλης ακρίβειας                               | δ. Ανοίγματα στην οροφή των κτιρίων |
- ε. Καθαρισμός λαμπτήρων  
στ. Φθορά των πηγών φωτισμού  
ζ. Χρήση τοπικού φωτισμού

**Δ. Οδηγίες - Συμπλήρωσης:**

1. Στην ατμόσφαιρα υπάρχουν \_\_\_\_\_ σωματίδια και αέριοι \_\_\_\_\_, που θα πρέπει να διαχειριστεί ένα σύστημα αερισμού.
2. Στο νερό υπάρχουν φυσικά χαρακτηριστικά (άχρουν, άοσμο, άγευστο), αλλά και άλλα, π.χ. \_\_\_\_\_ αλλά και \_\_\_\_\_.

3. Οι περιβαλλοντικοί κίνδυνοι μπορούν να περιοριστούν, με εργονομικό \_\_\_\_\_ και \_\_\_\_\_.
4. Ο κακός \_\_\_\_\_ έχει ως αποτέλεσμα την οπτική κόπωση.
5. Μια χημική ουσία εισέρχεται στον οργανισμό, κυρίως δια της \_\_\_\_\_ μέσων του δέρματος, δια της \_\_\_\_\_ και της \_\_\_\_\_.
6. \_\_\_\_\_ είναι οι ουσίες, οι περισσότερες ευαίσθητες σε κτυπήματα και τριβές από το δίνιτρο-βενζόλιο.
7. Τα θερμοιτ των φρένων, περιέχουν το λίαν επικίνδυνο \_\_\_\_\_.
8. Βιολογικός παράγων της ομάδας 1, δεν προκαλεί \_\_\_\_\_ στον άνθρωπο.
9. Βιολογικός παράγων της ομάδας 2, δεν \_\_\_\_\_ στον άνθρωπο.
10. Βιολογικοί δείκτες μπορούν να προσδιοριστούν στο \_\_\_\_\_ γάλα και στον \_\_\_\_\_ του νεογνού.
11. Το Π.Δ. 77/97 για την προστασία των εργαζομένων από \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_ και βιολογικούς παράγοντες.
12. Ιδιαίτεροι ρύποι της ατμόσφαιρας, το \_\_\_\_\_ του αζώτου και οι \_\_\_\_\_ υδρογονάνθρακες, που με το ηλιακό φως και τους υδρατμούς συμμετέχουν σε φωτοχημικές αντιδράσεις, με οξειδωτικά και διαβρωτικά παράγωγα.
13. Αιτία πυρκαγιάς η \_\_\_\_\_ απροστάτευτων εύφλεκτων υλικών.
14. Αιτία πυρκαγιάς ένα \_\_\_\_\_ ηλεκτρικού μηχανήματος.
15. Αιτία πυρκαγιάς η ελεύθερη φλόγα στις \_\_\_\_\_.
16. Στους πυροσβεστήρες, ανάλογα με την κατασκευή του φιαλιδίου με το αέριο χτυπάς τον \_\_\_\_\_ για να το διατηρήσεις ή ανοίγεις τη \_\_\_\_\_ του κλείστρου.
17. Περιβαλλοντικός παράγων είναι η θερμοκρασία της \_\_\_\_\_ θερμότητας.
18. Η \_\_\_\_\_ γείωση είναι η αγώγιμη σύνδεση προς τη γη, μέσω ηλεκτροδίων γείωσης, χωρίς τάση.
19. Στους υγρούς χώρους επιβάλλεται η χρήση \_\_\_\_\_ τάσης.
20. Η ηλεκτρική εγκατάσταση χώρου όπου χρειάζεται ιδιαίτερη προστασία, διαχωρίζεται μέσω \_\_\_\_\_ I/1.
21. Για το χρήστη Η/Υ, πρέπει το ύψος του καθίσματος να είναι \_\_\_\_\_.
22. Επίσης το λογισμικό να είναι \_\_\_\_\_ στην εκτελούμενη εργασία.

23. Η οθόνη να έχει \_\_\_\_\_εικόνα και να είναι \_\_\_\_\_, όπως και το πληκτρολόγιο, για τον ίδιο λόγο, να είναι φαιό και όχι στιλπνό.

24. Ο μέγιστος λόγος \_\_\_\_\_, οπουδήποτε μέσα στο δωμάτιο να είναι 40:1.

Σύνολο 83' χρονικές μονάδες, Διάρκεια εξέτασης 95'

**ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ:**

**ΤΜΗΜΑ:**

**ΜΑΘΗΜΑ:**

**ΕΝΟΤΗΤΑ:**

### Κεφάλαιο 3: Περιγραφή και Υλοποίηση αποτελεσμάτων

#### Χρόνοι 5<sup>ου</sup> Τεστ

##### Ομάδα Α Σωστού-Λάθους

Μ.Ο. ομάδας =  $323/38 = 8,5' : 32 = 0,27' + 15\% = 0,31'$  ανά ερώτηση

##### Ομάδα Β Πολλαπλής Επιλογής

Μ.Ο. ομάδας =  $371/37 = 10' : 18 = 0,56' + 15\% = 0,64'$  ανά ερώτηση

##### Ομάδα Γ Αντιστοίχισης

Μ.Ο. ομάδας =  $283/38 = 7,45' : 15 = 0,5' + 15\% = 0,58'$  ανά ερώτηση

##### Ομάδα Δ Συμπλήρωσης

Μ.Ο. ομάδας =  $761/36 = 21,1' = 0,62' + 15\% = 0,71'$  ανά λέξη

#### Βοηθητικές για την ερμηνεία των αποτελεσμάτων

Η σωστή βαθμολογία πρέπει να ακολουθεί τη κανονική κατανομή. Τότε όμως οι μισοί σπουδαστές θα βαθμολογούνται κάτω από τη βάση (5).

Γι αυτό το λόγο, μπορούμε να ανεχθούμε μια δεξιά λοξότητα (δηλαδή λίγο πιο εύκολες ερωτήσεις από το κανονικό).

Ακολουθώντας τις κλίμακες Likerttypescales, μπορούμε να διαιρέσουμε την κανονική κατανομή σε πέντε μέρη. Η αντίστοιχη ανοιγμένη κανονική κατανομή P (z), όπου

$$z = \frac{B - \mu}{\sigma}, \mu = 5 \text{ και } \sigma = 10/6 = 1,66$$

Για  $x=0$ , τότε  $z = 0 - 5/1,66 = -3$ , για  $x=2$ , τότε  $z = 2 - 5/1,66 = -1,8$ , για  $x=4$ , τότε  $z = 4 - 5/1,66 = -0,6$

- 1) Απαράδεκτα Δύσκολες Ερωτήσεις: Πρέπει να απορρίπτονται από τα τεστ ή να αναμορφώνονται  $P(0 < B < 2) \Rightarrow P(-3 < z < 1,8) = 1 - P(z) < 1,8 = 1 - 0,964 = 0,0359 = 3,6\%$ . Απαράδεκτα δύσκολα είναι όσες απαντώνται από το 0% έως το 3,6% του συνόλου των σπουδαστών
- 2) Μάλλον Δύσκολες: Πρέπει να αποφεύγονται, ειδικά όταν θέλουμε ένα ευκολότερο τεστ  $P(2 < B < 4) \Rightarrow P(-1,8 < z < -0,6) = P(z \leq 1,8) - P(z \leq 0,6) = 0,9641 - 0,7257 = 0,2384 = 23,8\%$ . Μάλλον δύσκολες είναι όσες απαντώνται από το 3,6% έως το 27,4% (3,6+23,8)

- 3) Αποδεκτές:  $P(4 < B < 6) \Rightarrow P(-0,6 < z < 0,6) = P(z \leq 0,6) - P(z \leq -0,6) = P(z \leq 0,6) - [1 - P(z \leq 0,6)] = P(z \leq 0,6) - 1 + P(z \leq 0,6) = 2 \times P(z \leq 0,6) - 1 = 2 \times 0,7257 - 1 = 1,4514 - 1 = 0,4514 = 45,1\%$ . Άρα αποδεκτές είναι όσες απαντώνται από το 27,4% έως το 72,5% (27,4+45,1)
- 4) Μάλλον εύκολες:  $P(6 < B < 8) \Rightarrow P(-0,6 < z < 1,8) = P(z \leq 1,8) - P(z \leq -0,6) = 0,9641 - 0,7257 = 0,2384 = 23,8\%$ . Άρα μάλλον εύκολες όσες απαντώνται από το 72,5% έως το 96,3% (72,5+23,8)
- 5) Απαράδεκτα εύκολες ερωτήσεις:  $P(8 < B < 10) \Rightarrow P(1,8 < z < 3) = 1 - P(z \leq 1,8) = 1 - 0,9641 = 0,0359 = 3,6\%$ . Άρα απaráδεκτα εύκολες είναι όσες απαντώνται από το 96,3% έως το 100%

Όλες οι απαντήσεις μπορούν να ταξινομούνται στις 5 προηγούμενες στήλες, με βάση τα ποσοστά. Επίσης όπου υπάρχει βαθμός, πχ σε όλο το γραπτό ή μια ομάδα 7 μονάδων:  $7/5 = 1,4$  και  $2,8$  έως  $4,2$  η αποδεκτή βαθμολογία.

Απαντήσεις και περισπάσεις. Πρέπει θεωρητικά να έχουν ίσες πιθανότητες ( $e =$  η θεωρητική συχνότητα). Όμως έχουν διαφορετικό αριθμό απαντήσεων ( $o =$  παρατηρούμενη συχνότητα). Οπότε μπορώ με έλεγχο  $\chi^2$  να διαπιστώσω αν είναι στατιστικά αποδεκτές ή μπορώ να τις συγκρίνω μεταξύ τους, δηλαδή πόσο κοντύτερα στο  $\chi^2$  κρίσιμο είναι.

Το  $\chi^2$  κρίσιμο για επίπεδο σημαντικότητας  $\alpha = 0,05$  (5% ή 95% διάστημα εμπιστοσύνης) και  $df = n - 1$ , βαθμούς ελευθερίας όπου πχ  $n = 4$  ή  $n = 5$  ή  $7$  για τη στήλη II της αντιστοίχισης.

Ένα σημείο που πρέπει να προσεχθεί είναι τα  $\Sigma$  να είναι περίπου ίσα με τα  $\Lambda$ . Ομοίως τα  $\alpha, \beta, \gamma$ . Το δεύτερο είναι ευκολότερο, γιατί δεν έχω παρά να αλλάξω τη σειρά των  $\alpha, \beta, \gamma$ . Τα  $\Sigma$  και τα  $\Lambda$  όμως, καθόλου εύκολο να αλλάξω την ερώτηση. Μπορώ πάντως να διαγράψω κάποια, ειδικά της κατηγορίας απaráδεκτα δύσκολα ή εύκολα.



### 3.1 ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΠΕΡΙΣΤΑΣΕΩΝ 5<sup>ΟΥ</sup> ΤΕΣΤ

Στις ερωτήσεις πολλαπλής επιλογής κάνουμε έλεγχο για τον αν το

$$\chi^2 = \sum (o-e)^2/e < \chi_1^2$$

Ερώτηση 1:  $2+9+25+3=39$  άρα  $e=39/4= 9,75$

$$\text{Και } \chi^2 = (2-9,75)^2/9,75 + (9-9,75)^2/9,75 + (9-9,75)^2/9,75 + (9-9,75)^2/9,75 = \\ 6,16+0,058+23,85+4,67= 34,73 > 9,75 \text{ άρα απορρίπτεται}$$

Ερώτηση 2:  $1+13+5+20=39$  άρα  $e=39/4= 9,75$

$$\text{Και } \chi^2 = (1-9,75)^2/9,75 + (13-9,75)^2/9,75 + (5-9,75)^2/9,75 + (20-9,75)^2/9,75 = \\ 7,85+1,08+2,31+10,78= 22,02 > 9,75 \text{ άρα απορρίπτεται}$$

Ερώτηση 3:  $0+27+0+7=34$  άρα  $e=34/4= 8,5$

$$\text{Και } \chi^2 = 0+(27-8,5)^2/8,5 + 0+ (7-8,5)^2/8,5 = \\ 40,26+0,27=40,53 > 8,5 \text{ άρα απορρίπτεται}$$

Ερώτηση 4:  $4+23+4+0=31$  άρα  $e=31/4= 7,75$

$$\text{Και } \chi^2 = (4-7,75)^2/7,75 + (23-7,75)^2/7,75 + (4-7,75)^2/7,75 = \\ 1,81+30 +1,81= 33,62 > 7,75 \text{ άρα απορρίπτεται}$$

Ερώτηση 5:  $20+10+4+2=36$  άρα  $e=36/4= 9$

$$\text{Και } \chi^2 = (20-9)^2/9 + (10-9)^2/9 + (4-9)^2/9 + (2-9)^2/9 = \\ 13,44+0,11+2,78+5,44= 21,77 > 9 \text{ άρα απορρίπτεται}$$

Ερώτηση 6:  $3+0+0+36=39$  άρα  $e=39/4= 9,75$

$$\text{Και } \chi^2 = (3-9,75)^2/9,75 + (36-9,75)^2/9,75 = \\ 4,67+70,67= 75,34 > 9,75 \text{ άρα απορρίπτεται}$$

Ερώτηση 7:  $1+6+28+0=35$  άρα  $e=35/4= 8,75$

$$\text{Και } x^2 = (1-8,75)^2/8,75 + (6-8,75)^2/8,75 + (28-8,75)^2/8,75 = \\ 6,86+0,86+42,35= 50,07 > 8,75 \text{ άρα απορρίπτεται}$$

Ερώτηση 8:  $27+12+0+0=39$  άρα  $e=39/4= 9,75$

$$\text{Και } x^2 = (27-9,75)^2/9,75 + (12-9,75)^2/9,75 = \\ 30,52+0,52= 31,04 > 9,75 \text{ άρα απορρίπτεται}$$

Ερώτηση 9:  $20+16+3=39$  άρα  $e=39/4= 9,75$

$$\text{Και } x^2 = (20-9,75)^2/9,75 + (16-9,75)^2/9,75 + (3-9,75)^2/9,75 = \\ 10,78+4+4,67= 19,45 > 9,75 \text{ άρα απορρίπτεται}$$

Ερώτηση 10:  $11+4+22+1=38$  άρα  $e=38/4= 9,5$

$$\text{Και } x^2 = (11-9,5)^2/9,5 + (4-9,5)^2/9,5 + (22-9,5)^2/9,5 + (1-9,5)^2/9,5 = \\ 0,24+3,18+16,45+7,61= 27,48 > 9,5 \text{ άρα απορρίπτεται}$$

Ερώτηση 11:  $0+30+2=32$  άρα  $e=32/4= 8$

$$\text{Και } x^2 = (30-8)^2/8 + (2-8)^2/8 = \\ 60,5+4,5= 65 > 8 \text{ άρα απορρίπτεται}$$

Ερώτηση 12:  $31+2+1+2=36$  άρα  $e=36/4= 9$

$$\text{Και } x^2 = (31-9)^2/9 + (2-9)^2/9 + (1-9)^2/9 + (2-9)^2/9 = \\ 53,78+5,44+7,11+5,44= 71,77 > 9 \text{ άρα απορρίπτεται}$$

Ερώτηση 13:  $10+8+0+20=38$  άρα  $e=38/4= 9,5$

$$\text{Και } x^2 = (10-9,5)^2/9,5 + (8-9,5)^2/9,5 + (20-9,5)^2/9,5 = \\ 0,03+0,24+11,61= 11,88 > 9,5 \text{ άρα απορρίπτεται}$$

Ερώτηση 14:  $4+15+9+0=28$  άρα  $e=28/4= 7$

$$\text{Και } x^2 = (4-7)^2/7 + (15-7)^2/7 + (9-7)^2/7 =$$

$$1,29+9,14+0,57 = 11 > 7 \text{ άρα απορρίπτεται}$$

Ερώτηση 15:  $15+1+23+0=39$  άρα  $e=39/4= 9,75$

$$\text{Και } x^2 = (15-9,75)^2/9,75 + (1-9,75)^2/9,75 + (23-9,75)^2/9,75 =$$

$$2,83+7,85+18= 28,68 > 9,75 \text{ άρα απορρίπτεται}$$

Ερώτηση 16:  $0+19+8+2=29$  άρα  $e=29/4= 7,25$

$$\text{Και } x^2 = (19-7,25)^2/7,25 + (8-7,25)^2/7,25 + (2-7,25)^2/7,25 =$$

$$19,04+0,08+3,8= 22,92 > 7,25 \text{ άρα απορρίπτεται}$$

Ερώτηση 17:  $8+14+9+6=37$  άρα  $e=37/4= 9,25$

$$\text{Και } x^2 = (8-9,25)^2/9,25 + (14-9,25)^2/9,25 + (9-9,25)^2/9,25 + (6-9,25)^2/9,25 =$$

$$0,17+2,44+0,007+0,35 = 2,967 < 9 \text{ άρα είναι δεκτό}$$

Ερώτηση 18:  $5+3+2+25=35$  άρα  $e=35/4= 8,75$

$$\text{Και } x^2 = (5-8,75)^2/8,75 + (3-8,75)^2/8,75 + (2-8,75)^2/8,75 + (25-8,75)^2/8,75 =$$

$$1,61+3,78+5,21+30,18= 40,78 > 8,75 \text{ άρα απορρίπτεται}$$

Απ' όλα τα αποτελέσματα βλέπουμε ότι μια ερώτηση είναι μόνο αποδεκτή η 17.

#### Κεφάλαιο 4: Συμπεράσματα

Η επαγγελματική και παραγωγική δραστηριότητα ενός ατόμου αναπτύσσεται στο εργασιακό περιβάλλον. Το εργασιακό περιβάλλον εξελίσσεται σύμφωνα με τις οικονομικές και τεχνολογικές εξελίξεις και τη δυναμική των κοινωνικών ομάδων που το απαρτίζουν και βρίσκεται σε διαρκή αλληλεπίδραση με το κοινωνικό περιβάλλον.

Το εργασιακό περιβάλλον χαρακτηρίζεται από φυσικούς, χημικούς, βιολογικούς, εργονομικούς και ψυχολογικούς βλαπτικούς παράγοντες, οι οποίοι αποτελούν και τις αιτίες εκδήλωσης του επαγγελματικού κινδύνου.

Οι κίνδυνοι που πηγάζουν από κάθε επαγγελματική δραστηριότητα αν και συνήθως δρουν σε συνέργεια, για λόγους τακτοποίησης και καταγραφής ταξινομούνται σε κινδύνους για την ασφάλεια ή κινδύνους εργατικού ατυχήματος. Γι αυτό το λόγο κάθε εργαζόμενος πρέπει να έχει εκπαιδευτεί σωστά στην εκάστοτε δουλειά, έτσι ώστε να γνωρίζει τους κινδύνους και την αποφυγή τους.

Η διδασκαλία, η οποία είναι μια πολύπλοκη διαδικασία, είναι το βασικό μέλημα των εκπαιδευτικών. Η προετοιμασία της διδασκαλίας δεν είναι εύκολη και απαιτεί καλή οργάνωση. Ο κάθε εκπαιδευτικός και ειδικότερα στο μάθημα αυτό της μηχανολογίας, πρέπει να περάσει τα σωστά μηνύματα και ερεθίσματα στους φοιτητές. Γι αυτό το λόγο δίνονται τα φύλλα ελέγχου κάθε χρόνο και αξιολογούνται ανάλογα οι φοιτητές-μηχανικοί.

## Βιβλιογραφία

1. Π.Ανδρεάδης, Γ.Παπαιωάννου, «Ασφάλεια εργαζομένου», Αθήνα 2004, Εκδόσεις Ιων
2. Ευστάθιος Ζωγόπουλος, «Υγιεινή και Ασφάλεια στην Εργασία», Αθήνα 2004, Εκδόσεις Κλειδάριθμος
3. Π.Ανδρεάδης, Γ.Παπαιωάννου, «Υγιεινή και ασφάλεια στους χώρους εργασίας», Αθήνα 2004, Εκδότης: ΠΑΡΙΚΟΥ Σ.& ΣΙΑ ΟΕ(ΕΚΔ.ΙΩΝ)
4. Π.Θεοδωράτος, Ν.Καρακασίδης, «Υγιεινή-Ασφάλεια εργασίας και προστασία περιβάλλοντος», Αθήνα 2005, Εκδόσεις Ίων
5. Δρ. Κ.Παπαιωάννου, Δρ. Χ. Μπελιάς, «Υγιεινή και Ασφάλεια εργασίας», Εκδοτικός οίκος Rosili
6. ΕΛΚΕΠΑ, Ελληνικό Κέντρο Παραγωγικότητας, Υγιεινή και ασφάλεια στους χώρους εργασίας
7. [http://www.civil.upatras.gr/userfiles/cd3b7fb8-1789-4a17-b149-66a3a5cbba43/enotita6\\_ergonomia.pdf](http://www.civil.upatras.gr/userfiles/cd3b7fb8-1789-4a17-b149-66a3a5cbba43/enotita6_ergonomia.pdf)
8. <http://www.scribd.com/doc/120947840/%CE%91%CF%83%CF%86%CE%AC%CE%B%CE%B5%CE%B9%CE%B1-%CE%BA%CE%B1%CE%B9-%CF%85%CE%B3%CE%B9%CE%B5%CE%B9%CE%BD%CE%AE-%CF%83%CF%84%CE%B7%CE%BD-%CE%B5%CF%81%CE%B3%CE%B1%CF%83%CE%AF%CE%B1>