



ΟΔΗΓΟΣ ΥΓΙΕΙΝΗΣ & ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟΥ ΠΑΤΡΩΝ

Συντάχθηκε από τη Συντονιστική Επιτροπή Υγιεινής και Ασφάλειας

- Βανταράκης Απ., Επικ. Καθηγητής, Τμήμα Ιατρικής, Συντονιστής
- Κλεπετσάνης Π., Επικ. Καθηγητής, Τμήμα Φαρμακευτικής
- Παντελιού Σ., Αναπλ. Καθηγήτρια, Τμήμα Μηχ. και Αεροναυπηγών Μηχανικών
- Παπαδοπούλου Χρ., Αναπλ. Καθηγήτρια, Τμήμα Χημείας
- Κωνσταντοπούλου Γ., Ψυχολόγος,

ΕΝΟΤΗΤΑ VII

ΜΙΚΡΟΚΛΙΜΑ

Ενότητα	Μικροκλίμα
VII	7.1 Γενικά.....
	7.2 Θερμικό περιβάλλον – Μικροκλίμα.....
	7.3 Φωτισμός.....
	7.4 Θόρυβος.....
	7.5 Εξαερισμός των χώρων εργασίας.....
	Βιβλιογραφία.....

7.1 ΓΕΝΙΚΑ

Η θερμότητα, ο ακατάλληλος φωτισμός και ο θόρυβος δεν προκαλούν μόνο ενόχληση, αλλά επηρεάζουν και την ασφάλεια, την υγιεινή και την παραγωγικότητα της εργασίας και της εκπαίδευσης. Μολονότι αυτές οι συνθήκες δημιουργούν πρόβλημα στις αισθήσεις, στην όραση και την ακοή, συχνά δε λαμβάνονται υπόψη.

7.2 ΘΕΡΜΙΚΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ – ΜΙΚΡΟΚΛΙΜΑ

Οι συνθήκες εργασίας επηρεάζουν την εκτέλεση της εργασίας

Η θερμοκρασία που επικρατεί στο χώρο εργασίας, η ποσότητα και η ποιότητα του φωτός και τα επίπεδα στα οποία κυμαίνεται ο θόρυβος, είναι συνηθισμένοι παράγοντες συνθηκών εργασίας, οι οποίοι συναντώνται σε όλους τους εργασιακούς χώρους. Αυτές οι συνθήκες μπορούν να επηρεάσουν την ασφάλεια και την υγιεινή του ερευνητικού προσωπικού, των εργαζομένων και των εκπαιδευόμενων στο πανεπιστήμιο. Όταν οι παράγοντες αυτοί είναι ακατάλληλοι ή ξεπερνούν τα ανεκτά όρια, μπορούν να επηρεάσουν αποφασιστικά την εκτέλεση μιας εργασίας και την παραγωγικότητα. Για παράδειγμα, συνθήκες υψηλής θερμοκρασίας και υγρασίας προκαλούν πρόσθετη κόπωση και πιθανούς κινδύνους για την υγεία, ή ο θόρυβος δυσχεραίνει την προσήλωση στις εργασιακές και εκπαιδευτικές δραστηριότητες και αυξάνει τις πιθανότητες καταστροφής πειραματικών διεργασιών και ατυχήματος, ειδικά σε λεπτές εργασίες. Οι μέθοδοι για τη ρύθμιση της θερμοκρασίας, τη δημιουργία κατάλληλου φωτισμού και τη μείωση των θορύβων, βελτιώνονται συνεχώς. Παρακάτω δίνονται αποτελεσματικές κατευθυντήριες γραμμές για την προστασία των εργαζομένων και των εκπαιδευόμενων από τους κινδύνους υγείας.

Το κλίμα στο χώρο εργασίας

Το κλίμα είναι η κατάσταση της ατμόσφαιρας που μας περιβάλλει. Μπορεί να σημαίνει τις γενικές συνθήκες σε μία γεωγραφική περιοχή ή, από τη στενή άποψη, τις τοπικές ατμοσφαιρικές συνθήκες σε ένα ορισμένο χώρο. Στους χώρους εργασίας και εκπαίδευσης εξετάζεται το κλίμα με την έννοια των τοπικών ατμοσφαιρικών συνθηκών (του μικροπεριβάλλοντος).

Το κλίμα στο χώρο εργασίας (συχνά ονομάζεται "μικροκλίμα") επηρεάζεται πολύ από τις γενικές κλιματολογικές συνθήκες. Τη ζεστή εποχή η απόδοση της εργασίας πέφτει εάν δε ρυθμιστούν οι κλιματολογικές συνθήκες που επικρατούν στο χώρο εργασίας και εκπαίδευσης. Στους χώρους αυτούς η θερμοκρασία ρυθμίζεται με την τοποθέτηση συσκευών κλιματισμού. Επίσης, είναι σημαντικό να γίνεται κανονική ανανέωση του αέρα.

Οι θερμικές συνθήκες ενός εργασιακού χώρου σε συνάρτηση με τη μορφή και το είδος της εργασίας, προσδιορίζουν τις θερμικές ανταλλαγές μεταξύ ανθρώπου και περιβάλλοντος καθορίζοντας τη θερμική κατάσταση (θερμική άνεση ή θερμική καταπόνηση) του ανθρώπινου οργανισμού. Οι επιβαρημένοι θερμικά εργασιακοί χώροι έχουν επιπτώσεις στη σωματική και ψυχική υγεία, με αποτέλεσμα την εξάντληση και κόπωση των φυσιολογικών μηχανισμών ρύθμισης του οργανισμού. Αυτό συμβάλλει και στην εμφάνιση συγκεκριμένων επαγγελματικών νοσημάτων, αλλά περιορίζει σημαντικά και την ικανότητα του εργαζομένου να αντιδράσει σωστά στα εξωτερικά ερεθίσματα ή να παρακολουθήσει σύνθετες εργασιακές διαδικασίες, με αποτέλεσμα να δημιουργούνται εκείνες οι προϋποθέσεις που οδηγούν στα εργατικά ατυχήματα.

Το ανθρώπινο σώμα διατηρεί σταθερή τη θερμοκρασία του (ακόμα κι όταν οι κλιματολογικές συνθήκες του εξωτερικού περιβάλλοντος δεν τον ευνοούν) και ιδιαίτερα εκείνη του λεγόμενου εσωτερικού πυρήνα, δηλαδή οργάνων όπως ο εγκέφαλος, η καρδιά και τα σπλάχνα, που δεν επιδέχονται σημαντικών θερμικών μεταβολών. Σε φυσιολογικές συνθήκες η εσωτερική θερμοκρασία του σώματος ορίζεται στους 36,6 °C, με διακυμάνσεις μεταξύ των 36,1 °C και των 37,3 °C.

Η θερμοκρασιακή ισορροπία του σώματος συντελείται μέσω της θερμορύθμισης και είναι το αποτέλεσμα δύο μηχανισμών, της θερμογένεσης και της θερμοαποβολής. Για την καλή λειτουργία, του ανθρώπινου οργανισμού απαραίτητη προϋπόθεση είναι η ύπαρξη ισορροπίας μεταξύ παραγόμενης, προσλαμβανόμενης και αποβαλλόμενης θερμότητας, έτσι ώστε να διατηρείται σταθερή η εσωτερική θερμοκρασία του ανθρώπινου σώματος γύρω στους 37 °C. Η φυσική δραστηριότητα αυξάνει τη θερμοκρασία του ανθρώπινου σώματος, περίπου κατά 0,5 °C για την μέτρια εργασία και πάνω από 4°C για τη βαριά εργασία.

Εκτίμηση θερμικού περιβάλλοντος

Ξεκινώντας από μια συγκεκριμένη θερμοκρασία που αντιστοιχεί στη ζώνη της θερμικής ευεξίας για τον εργαζόμενο υπάρχει στην περίπτωση των θερμικών αποκλίσεων, η εμφάνιση των συμπτωμάτων του θερμικού stress. Η ζώνη ευεξίας δεν είναι ίδια για όλους τους εργαζόμενους. Τα αίτια αυτών των διαφορών οφείλονται λιγότερο στο φύλο, την ηλικία ή τη φυλή και περισσότερο στο είδος και τη μορφή της εργασίας καθώς και στην ένδυση που με τη σειρά της επιδέχεται εποχικές διαφορές. Οι ακόλουθες παράμετροι υπεισέρχονται στην εκτίμηση του θερμικού περιβάλλοντος:

- κλιματολογικοί παράγοντες: θερμοκρασία - υγρασία αέρα.
- ταχύτητα αέρα, θερμική ακτινοβολία.

- άλλοι παράγοντες: βαρύτητα εργασίας, ένδυση, διάρκεια έκθεσης.

Για την εκτίμηση του θερμοκρασιακού περιβάλλοντος ενός εργασιακού χώρου, υπάρχουν τέσσερα φυσικά μεγέθη (παράμετροι) που πρέπει να συνεκτιμηθούν προκειμένου να προσδιοριστεί η θερμοκρασιακή πραγματικότητα του χώρου: θερμοκρασία, υγρασία και ταχύτητα του αέρα καθώς επίσης και ακτινοβολία των θερμικά ακτινοβολούντων σωμάτων ή επιφανειών.

Πράγματι, ένα εργασιακό περιβάλλον όπου η θερμοκρασία του αέρα είναι 35 °C, η σχετική υγρασία μικρή και στο οποίο υπάρχει κίνηση του αέρα, ενώ δεν υπάρχουν ακτινοβολούντα σώματα, είναι ευνοϊκότερο για τον εργαζόμενο από ένα περιβάλλον στο οποίο η θερμοκρασία του αέρα είναι 32 °C αλλά η σχετική υγρασία είναι μεγάλη, ο αέρας είναι πρακτικά ακίνητος και υπάρχουν ακτινοβολούντα σώματα στον εργασιακό χώρο.

Κατά συνέπεια, για την εκτίμηση του θερμοκρασιακού περιβάλλοντος ενός εργασιακού χώρου δεν αρκεί μόνο η μέτρηση της θερμοκρασίας του αέρα, αλλά πρέπει να προσδιοριστούν και να συνεκτιμηθούν ταυτόχρονα και οι άλλες φυσικές παράμετροι, δηλαδή υγρασία - ταχύτητα του αέρα και η θερμική ακτινοβολία.

Οι μικροκλιματικές συνθήκες στον εργασιακό χώρο αποτελούν εκείνους τους παράγοντες που επηρεάζουν άμεσα την αποδοτικότητα των εργαζομένων και δημιουργούν τις προϋποθέσεις για διαταραχές όπως ανία, δυσφορία, απώλεια συγκέντρωσης και μείωση της πνευματικής διαύγειας. Επίσης μπορεί να γίνουν και αιτία προσωπικών τριβών μεταξύ συναδέλφων ή και τεταμένων εργασιακών σχέσεων.

Στους εργασιακούς χώρους που οι μικροκλιματικές συνθήκες καθορίζονται από κλιματιστικά μηχανήματα θα πρέπει αυτά να καθαρίζονται αφενός μεν σε τακτά χρονικά διαστήματα, για να μην επιβαρύνεται ο εργασιακός χώρος με διάφορους μολυσματικούς παράγοντες, αφετέρου δε, να ρυθμίζονται κατάλληλα έτσι ώστε:

- η ταχύτητα του αέρα σε καμία περίπτωση να μην είναι μεγαλύτερη από 0,2 m/sec.
- η διαφορά θερμοκρασίας μεταξύ εσωτερικών και εξωτερικών χώρων θα πρέπει να συμφωνεί με τις τιμές του Πίνακα 7.1.

	Χειμώνας (° C)	Καλοκαίρι (° C)
Εξωτερική θερμοκρασία	Οποιαδήποτε	20 22 24 28 30
Εσωτερική θερμοκρασία	20	20 21 22 24 25

Πίνακας 7.1: Τιμές θερμοκρασίας εσωτερικών και εξωτερικών χώρων

Στον πίνακα τι σημαίνουν όλες αυτές οι θερμοκρασίες;

Κατά τους καλοκαιρινούς μήνες η διαφορά μεταξύ εξωτερικής και εσωτερικής θερμοκρασίας δεν πρέπει να υπερβαίνει τους 5 °C.

- Οι ενδεικνυόμενες τιμές θερμοκρασίας για εργασίες γραφείου είναι 18-22 °C , ενώ η σχετική υγρασία πρέπει να κυμαίνεται μεταξύ 40-60%, και η ταχύτητα του αέρα δεν πρέπει να ξεπερνά τα 0,20 m/s.

Παθολογία από επαγγελματική έκθεση σε δυσμενές θεσμικό εργασιακό περιβάλλον

Οι παθολογικές καταστάσεις που οφείλονται στην επαγγελματική έκθεση σε δυσμενές θεσμικό περιβάλλον, ταξινομούνται στις ακόλουθες δύο ομάδες ανάλογα με τις θερμικές συνθήκες που τις καθορίζουν:

1. παθολογία από θερμό εργασιακό περιβάλλον
2. παθολογία από ψυχρό εργασιακό περιβάλλον

1. Παθολογία από θερμό εργασιακό περιβάλλον

Κατά την επαγγελματική έκθεση σε θερμό περιβάλλον το οποίο προκαλεί παρατεταμένη ή μεγάλη θερμική καταπόνηση στον οργανισμό, παρουσιάζονται διάφορες παθολογικές καταστάσεις οι οποίες οφείλονται, είτε στην εξασθένιση της θερμορύθμισης ή στις διαταραχές των βοηθητικών μηχανισμών αυτής, είτε ακόμη στις λειτουργικές αλλοιώσεις των οργάνων που συμμετέχουν. Αυτές οι καταστάσεις κατατάσσονται σε τέσσερις μεγάλες κατηγορίες φυσιοπαθολογικών εκδηλώσεων.

Διαταραχές της θερμορύθμισης.

Η λειτουργική εξάπλωση των μηχανισμών της θερμορύθμισης προκαλεί την άνοδο της κεντρικής θερμοκρασίας άνω των 40,5° C με ταυτόχρονη καταστολή των μηχανισμών εφίδρωσης και εκδηλώνεται κυρίως με δύο παθολογικές καταστάσεις: τη θερμοπληξία, και την υπερπυρεξία.

- Η θερμοπληξία, μπορεί να εκδηλωθεί είτε σταδιακά με πρόδρομα συμπτώματα ή με οξύ τρόπο χωρίς καμία προειδοποίηση. Στην πρώτη περίπτωση εκδηλώνεται με αίσθημα ανυπόφορης θερμότητας, ακολουθεί γενική εξάντληση, κεφαλαλγία και ναυτία συνοδευόμενη από εμετούς. Η συμπτωματολογία ολοκληρώνεται στις πρώτες δύο με τρεις ώρες από την εμφάνιση της ή το αργότερο εντός 48 ωρών.

Στην οξεία εμφάνιση του, το σύνδρομο εκδηλώνεται με χαρακτηριστικά συμπτώματα, όπως άνοδος εσωτερικής θερμοκρασίας του σώματος, πλήρης καταστολή των μηχανισμών εφίδρωσης, πτώση αρτηριακής πίεσης, διαταραχές ψυχισμού, σπασμοί, κώμα, ερυθρότητα, ξηρότητα και υποθερμία του δέρματος. Η πρόγνωση είναι πολλές φορές

καθοριστική, όπως αποδεικνύει ο υψηλός δείκτης δυνατότητας που χαρακτηρίζει το σύνδρομο και ο οποίος προσεγγίζει το 21%.

- Η υπερπυρεξία, χαρακτηρίζεται και αυτή από άνοδο της εσωτερικής θερμοκρασίας του σώματος που μπορεί να υπερβεί τους 40,5 °C, και από πλήρη καταστολή των μηχανισμών εφίδρωσης. Τα συμπτώματα αυτά συνοδεύονται από υπερκινητικότητα και κατάσταση παραληρήματος.

Η υπερπυρεξία θεωρείται πρόδρομος της θερμοπληξίας, καθώς και τα δύο σύνδρομα χαρακτηρίζονται από διαταραχές της ψυχικής σφαίρας και του κεντρικού νευρικού συστήματος, άνοδο της θερμοκρασίας του σώματος και πλήρη καταστολή των μηχανισμών εφίδρωσης. Η διαφορά τους εστιάζεται στη βαρύτητα με την οποία εκδηλώνονται οι ψυχικές και νευρολογικές διαταραχές. Αυτή η βαρύτητα εξαρτάται από το χρονικό διάστημα έκθεσης του εγκεφάλου στην υψηλή θερμοκρασία. Η θερμοπληξία εκδηλώνεται με σαφώς βραδύτερα νευρολογικά συμπτώματα από την υπερπυρεξία, γεγονός που σημαίνει ότι στο θερμοπληκτικό σύνδρομο ο εγκέφαλος εκτέθηκε για μεγαλύτερο χρονικό διάστημα στην υψηλή θερμοκρασία του σώματος. Η υπερπυρεξία αντιμετωπίζεται με τη μεταφορά του παθόντα σε δροσερό περιβάλλον και την άμεση ιατρική φροντίδα με αποκατάσταση του υδρο-ηλεκτρολυτικού ισοζυγίου του. Η πλήρης αποκατάσταση της ομοιόστασης μπορεί να χρειαστεί περισσότερο από μια εβδομάδα.

Θερμική συγκοπή (θερμική λιποθυμία)

Θερμική συγκοπή (λιποθυμία) είναι η παροδική και αιφνίδια απώλεια συνείδησης, η οποία κατά κύριο λόγο οφείλεται σε ισχαιμικό εγκεφαλικό επεισόδιο λόγω μειωμένης αιματικής παροχής. Η πτώση της αιματικής παροχής στον εγκέφαλο εξαρτάται, είτε από τη μείωση της καρδιακής ικανότητας η από μια περιφερειακή αγγειοδιαστολή που προκαλεί στάση και υπόταση. Η θερμική συγκοπή εκδηλώνεται στα άτομα που εργάζονται σε ένα πολύ θερμό εργασιακό περιβάλλον και συνοδεύεται από υποθερμία, ωχρότητα, ζαλάδες, γενική εξάντληση, ταχυκαρδία και λιποθυμία.

Το λιποθυμικό επεισόδιο που χαρακτηρίζει τη θερμική συγκοπή, μπορεί να εμφανιστεί και σε άτομα τα οποία εργάζονται στην ορθή στάση σε μέτρια επίπεδα θερμοκρασίας, χωρίς όμως να παρατηρηθεί αύξηση της κεντρικής θερμοκρασίας του σώματος (υπερθερμία).

Διαταραχές του υδρο - ηλεκτρολυτικού ισοζυγίου

Η παθογένεση, τα κλινικά συμπτώματα και η ιατρική φροντίδα των διαταραχών του υδρο - ηλεκτρολυτικού ισοζυγίου, εξαρτώνται από τις αιτίες που προκάλεσαν αυτές τις διαταραχές.

- Το υδατικό έλλειμμα, οφείλεται κυρίως στη μη επαναπρόσληψη του ύδατος που χάθηκε από την εφίδρωση.

Τα βασικά συμπτώματα της αφυδάτωσης μπορούν να εμφανιστούν μετά από σχετικό μικρό χρονικό διάστημα βαριάς εργασίας σε θερμό περιβάλλον και εφόσον απολεσθεί το 5% του συνολικού υδατικού όγκου.

Η αφυδάτωση εκδηλώνεται με έντονο αίσθημα δίψας, ταχυκαρδία, καταστολή των μηχανισμών της εφίδρωσης και νοητική σύγχυση.

Το ηλεκτρολυτικό έλλειμμα, οφείλεται στη μη επαναπρόσληψη του νατρίου που χάθηκε με τον ιδρώτα. Τα χαρακτηριστικά συμπτώματα εκδηλώνονται κυρίως μετά από 7 ή 8 ημέρες επαγγελματικής έκθεσης σε ένα θερμό περιβάλλον και εντοπίζονται στη γενική εξάντληση, τις κράμπες, τη βραδυκαρδία, τις ζαλάδες και τους εμετούς.

Διαταραχές του δέρματος και των ιδρωτοποιών αδένων

Οι διαταραχές της επιδερμίδας που οφείλονται στην έκθεση σε θερμό εργασιακό περιβάλλον ταξινομούνται σε δύο ομάδες διαφορετικής παθογένεσης.

Τα εγκαύματα προκαλούνται όταν η επιδερμίδα έρθει σε επαφή με θερμά στερεά ή υγρά αντικείμενα και η θερμοκρασία της ξεπεράσει τοπικά τους 60 °C. Ακόμα εγκαύματα στην επιδερμίδα μπορεί να προκαλέσει και η ακτινοβολούμενη θερμοκρασία.

Το ερύθημα, το οίδημα και η φλύκταινα που χαρακτηρίζουν τα εγκαύματα εάν καλύπτουν μεγάλη επιφάνεια του σώματος, μπορούν να προκαλέσουν σοβαρά προβλήματα στη γενικότερη κατάσταση υγείας των παθόντων.

Το εξάνθημα από θερμότητα, εκδηλώνεται με κνησμό και οφείλεται στη μακρά και διαρκή ύγραση της επιδερμίδας από τον ιδρώτα. Συνοδεύεται με διακοπή της έκκρισης του ιδρώτα λόγω φραγμού των απεκκριτικών καναλιών του ιδρωτοποιού αδένου από κερατίνη. Τα εξανθήματα από τη θερμότητα όταν πλήττουν μεγάλες επιφάνειες του σώματος, επιδρούν αρνητικά στους μηχανισμούς της θερμορύθμισης με μηχανικό τρόπο, τη θερμοαποβολή μέσω της εξάτμισης του ιδρώτα.

2. Παθολογία από ψυχρό εργασιακό περιβάλλον

Όταν ο ανθρώπινος οργανισμός εκτίθεται σε ένα πολύ ψυχρό εργασιακό περιβάλλον, μπορεί να διαταραχθούν οι μηχανισμοί της θερμορύθμισης, εφόσον το ποσόν της θερμότητας που αποδίδεται μέσω των παθητικών μηχανισμών της θερμοαποβολής στο περιβάλλον, είναι μεγαλύτερο από το ποσόν της θερμότητας που παράγει ενδογενώς ο οργανισμός. Έτσι μειώνεται η κεντρική θερμοκρασία του οργανισμού (υποθερμία) προκαλώντας διαταραχές στο κεντρικό νευρικό σύστημα και το μυοκάρδιο καθώς επίσης και στο κέντρο της αναπνοής που βρίσκεται στον προμήκη μυελό. Η επίμονη και συνεχής

ενεργοποίηση των μηχανισμών της θερμορύθμισης, για την παραγωγή και εξοικονόμηση θερμότητας, επηρεάζει αρνητικά και τις επιφάνειες του σώματος που είναι εκτεθειμένες στο ψυχρό εργασιακό περιβάλλον, με ανατομικές και ιστολογικές αλλοιώσεις.

Τα κρουπαγήματα αποτελούν ιστολογικές αλλοιώσεις που οφείλονται κατά κύριο λόγο στην ισχαιμία που προκαλεί η έντονη αγγειοσυστολή.

Η συχνή εναλλαγή θερμοκρασιακών καταστάσεων, ευθύνεται για την εκδήλωση παθολογιών του μυϊκού ιστού (ψύξεις) και για την ανάπτυξη διαφόρων μικροβιακών σημάτων του αναπνευστικού συστήματος.

Πρόληψη της υγείας των εργαζομένων

Για την αντιμετώπιση και εκτίμηση του θερμικού περιβάλλοντος στους εργασιακούς χώρους της βιομηχανίας, καθώς και στους χώρους των γραφείων, εφαρμόζονται εκτός από τα ISO/DIS 7726, ISO/DIS 7730 και την υπ' αριθμόν 130329/3.5.95 εγκύκλιο του Υπουργείου Εργασίας και Κοινωνικών Ασφαλίσεων, οι συστάσεις της ACGIH (Αμερικανική Εταιρεία Κυβερνητικών Υγειονολόγων Βιομηχανίας), καθώς και το Π.Δ. 398/94 που αναφέρεται στις «Ελάχιστες προδιαγραφές ασφάλειας και υγείας κατά την εργασία με οθόνες οπτικής απεικόνισης σε συμμόρφωση με την οδηγία του Συμβουλίου 90/270/EOK» ΦΕΚ 221/Α της 19.12.94.

Για να μπορεί, η πρόληψη της υγείας των εργαζομένων από επιβαρημένο θερμικό περιβάλλον να είναι αποτελεσματική, πρέπει να θεωρείται αναπόσπαστο κομμάτι των γενικότερων διαδικασιών εκτίμησης του επαγγελματικού κινδύνου και όχι μια περιστασιακή διαδικασία.

Ο ορθός προσδιορισμός όλων των φυσικών και φυσιολογικών παραμέτρων που συντελούν στους μηχανισμούς της θερμορύθμισης, θα καθορίσει τη μορφή και το είδος των αναγκαίων επεμβάσεων για τη διαμόρφωση ενός ανεκτού θερμικά εργασιακού περιβάλλοντος.

Μια τέτοια διαδικασία μπορεί να ανατρέψει κάθε κατάσταση κινδύνου και αναπτύσσεται μέσω δυο ενιαίων φάσεων που στοχεύουν στη διαφύλαξη της υγείας των εργαζομένων:

- τεχνική πρόληψη
- ιατρική και οργανωτική πρόληψη.

Η τεχνική πρόληψη, βασίζεται κυρίως στην απομάκρυνση των γενεσιουργών αιτιών κινδύνου με τη λήψη μέτρων τεχνικής φύσης και στη χρήση του ατομικού προστατευτικού εξοπλισμού.

Η ιατρική και οργανωτική πρόληψη βασίζονται σε οργανωτικές επεμβάσεις που στοχεύουν στη μείωση του χρόνου έκθεσης των εργαζομένων στο βλαπτικό παράγοντα,

στον περιορισμό του επιπέδου δραστηριότητας και στην ιατρική παρακολούθηση της υγείας των εργαζομένων που εκτίθενται ή πρόκειται να εκτεθούν σε ένα δυσμενές θεσμικό περιβάλλον. Στοχεύουν στην έγκαιρη διάγνωση πρόωρων νοσηρών καταστάσεων και στον εντοπισμό των ατόμων υψηλού κινδύνου.

Στη διάρκεια της ιατρικής εξέτασης ο γιατρός εργασίας πρέπει να εστιαστεί στον έλεγχο της καρδιαγγειακής, νεφρικής και αναπνευστικής λειτουργίας, καθώς επίσης και σε τυχόν διαταραχές των ενδοκρινικών αδένων.

Θερμική καταπόνηση των εργαζομένων κατά το θέρος

Κατά τη διάρκεια του θέρους και ιδιαίτερα κατά την περίοδο που δημιουργούνται ειδικές συνθήκες με αύξηση της θερμοκρασίας και της σχετικής υγρασίας (συνθήκες καύσωνα), η θερμική καταπόνηση μπορεί να προκαλέσει σοβαρές βλάβες στην υγεία των εργαζομένων και προβλήματα στην παραγωγική διαδικασία.

Για την αντιμετώπιση της θερμικής καταπόνησης των εργαζομένων σε κλειστούς ή υπαίθριους χώρους, βάσει του νόμου 1568/85 και των εγκυκλίων του Υπουργείου Εργασίας, απαιτείται, σύνταξη σχεδίου αντιμετώπισης της θερμικής καταπόνησης των εργαζομένων σε επίπεδο επιχείρησης.

- Το σχέδιο συντάσσεται με τη συνεργασία του εργοδότη, του Τεχνικού Ασφάλειας, του Ειδικού Γιατρού Εργασίας και της Επιτροπής Υγιεινής και Ασφάλειας της Εργασίας.
- Στο σχέδιο αυτό εξειδικεύονται τα οργανωτικά και τεχνικά μέτρα που παίρνει η επιχείρηση με στόχο τη μείωση της θερμικής καταπόνησης των εργαζομένων.
- Επισημαίνεται ότι κατά τη σύνταξη του πρέπει να λαμβάνεται ιδιαίτερη μέριμνα για τις ομάδες εργαζομένων με ιδιαίτερα προβλήματα υγείας (ομάδες υψηλού κινδύνου).

α. Οργανωτικά μέτρα.

- Δημιουργία διαλειμμάτων κατάλληλης διάρκειας, για τη μείωση της θερμικής καταπόνησης των εργαζομένων.
- Διαμόρφωση κατάλληλων κλιματιζόμενων χώρων, κυλικείων ή άλλων χώρων, για την ανάπαυση των εργαζομένων.
- Διάθεση στους εργαζόμενους πόσιμο δροσερού νερού.
- Προγραμματισμός των εργασιών που καταπονούν θερμικά, εκτός των θερμοκρασιακών αιχμών.

β. Τεχνικά μέτρα

- Επαρκής γενικός αερισμός με εγκατάσταση ανεμιστήρων στα ψηλά σημεία των αιθουσών και αερισμό των ζωνών εργασίας με φυγοκεντρικούς ανεμιστήρες.
- Επαρκής ανανέωση του αέρα των εργασιακών χώρων με προσαγωγή νωπού αέρα, μη κλιματισμένου και σύγχρονη απαγωγή του αέρα και του χώρου εργασίας.
- Επιθυμητή είναι η ύπαρξη και λειτουργία κλιματιστικών στους χώρους εργασίας, όταν αυτό είναι δυνατόν.
- Θερμομόνωση, βαφή με λευκό χρώμα, βρέξιμο της πλάκας ή στέγης.
- Κατασκευή σκιάστρων.
- Μόνωση των πηγών θερμότητας.

γ. Ομάδες υψηλού κινδύνου.

Κατά τους θερινούς μήνες οι εργαζόμενοι, που με τη γνωμάτευση Ιατρού Εργασίας ανήκουν σε μια από τις παρακάτω ομάδες υψηλού κινδύνου, χρειάζονται ιδιαίτερη φροντίδα και συνιστάται η αποχή τους από την εργασία για το χρονικό διάστημα της επικράτησης «συνθηκών καύσωνα»:

- Καρδιοπαθείς: με στεφανιαία νόσο, βαλβιδοπάθειες, μυοκαρδιοπάθειες.
- Πνευμονοπαθείς: με αναπνευστική ανεπάρκεια, πνευμονικό εμφύσημα, άσθμα.
- Εργαζόμενοι με σακχαρώδη διαβήτη, χρόνια νεφρική ανεπάρκεια, διαταραχές της ηπατικής λειτουργίας, του θυρεοειδούς και της αρτηριακής πίεσης, αναιμία, ψυχικά νοσήματα, δερματοπάθειες, παχυσαρκία.
- Εργαζόμενοι που παίρνουν φάρμακα.
- Εγκυμονούσες.

Με την εξαγγελία επικράτησης συνθηκών καύσωνα, πρέπει επίσης να ληφθούν τα ακόλουθα μέτρα:

- Μείωση απασχόλησης σε υπαίθριες εργασίες από τις 12:00 έως τις 15:00.
- Μείωση απασχόλησης σε ιδιαίτερα επιβαρημένους θερμικά χώρους, όπως μηχανοστάσια, χυτήρια, υαλουργίες, κεραμοποιίες, ναυπηγικές εργασίες κλπ. από τις 12:00 έως τις 15:00.
- Μείωση των ιδιαίτερα βαρέων εργασιών.

Ισορροπία θερμοκρασίας σώματος

Η σωματική εργασία προσθέτει θερμότητα στο σώμα. Για να διατηρηθεί σε κανονικά επίπεδα η θερμοκρασία του σώματος, πρέπει αυτό να απαλλαγεί από την πρόσθετη θερμότητα ώστε να διατηρείται η θερμική ισορροπία του η οποία επέρχεται ανάμεσα στη θερμότητα που αποκτά το σώμα και σε εκείνη που χάνει.

Υπάρχουν τρεις κύριες πηγές θερμότητας:

- θερμοκρασία αέρα, ο άνεμος και η υγρασία.
- ακτινοβολία από τον ήλιο, τις μηχανές και τις διάφορες εργασίες.
- εργασία, για την εκτέλεση της οποίας απαιτείται μυϊκή προσπάθεια.

Επί πλέον υπάρχουν τρεις τρόποι, με τους οποίους το σώμα χάνει θερμότητα:

- μεταφορά (είναι η μεταφορά θερμότητας από το δέρμα στην ατμόσφαιρα). Η απώλεια θερμότητας είναι μεγαλύτερη όταν η ταχύτητα του ανέμου είναι μεγάλη. Αντιστρόφως, απορροφηση της θερμότητας γίνεται όταν η θερμοκρασία του αέρα είναι υψηλότερη από αυτήν του δέρματος μας.
- ακτινοβολία (όταν το δέρμα ακτινοβολεί θερμότητα στις γύρω επιφάνειες που είναι δροσερότερες από αυτό). Εάν, όμως, το δέρμα εκτίθεται σε επιφάνειες που έχουν θερμανθεί, τότε απορροφάται θερμότητα. Αυτό συμβαίνει λόγω έκθεσης στον ήλιο ή κοντινής επαφής σε φούρνο, σε δοχείο που θερμαίνεται, κ.λπ.
- εξάτμιση (όταν ο ιδρώτας, δηλ. το νερό, εξατμίζεται από το δέρμα, παίρνει μαζί του και τη θερμότητα). Φυσικά, αυτή η απώλεια θερμότητας λόγω εξάτμισης, διευκολύνεται από τον άνεμο και εμποδίζεται από την υψηλή υγρασία. Συνεπώς, σε ζεστό κλίμα υπάρχουν αρκετοί τρόποι για να απορροφήσει το σώμα θερμότητα, ενώ μπορεί να τη χάσει αποτελεσματικά μόνο μέσω της εξάτμισης.

Για να διατηρηθεί η ισορροπία, όσον αφορά τη θερμότητα του σώματος, αυτοί οι παράγοντες πρέπει να κυμαίνονται σε περιορισμένη κλίμακα. Αυτή η κλίμακα είναι διαφορετική από άτομο σε άτομο και εξαρτάται από την εποχή του χρόνου, την ένδυση, την ένταση της δουλειάς κ.λπ. Εν τούτοις, οι θερμοκρασίες στις οποίες οι περισσότεροι άνθρωποι αισθάνονται άνετα (ζώνη ευφορίας) κυμαίνονται μεταξύ 20 °C και 25 °C, με σχετική υγρασία περίπου 30 έως 70%, εάν ο σωματικός φόρτος εργασίας είναι μικρός και δεν υπάρχει ακτινοβολούμενη θερμότητα. Καθώς αυξάνει ο σωματικός φόρτος της εργασίας, απαιτείται χαμηλότερη θερμοκρασία αέρα για να διατηρηθούν οι συνθήκες ευφορίας. Επειδή οι μύες παράγουν θερμότητα κατά τη διάρκεια βαριάς σωματικής εργασίας, οι συνθήκες ευφορίας διατηρούνται μόνο όταν η θερμοκρασία ευρίσκεται κάτω των 20 °C. Η αυξημένη ταχύτητα του ανέμου αποτελεί θετικό παράγοντα όσον αφορά τις συνθήκες ευφορίας, όταν η θερμοκρασία αέρος ευρίσκεται πάνω από το ανώτατο όριο της ζώνης άνεσης. Μια ταχύτητα του αέρα από 0,1 έως 0,3 μέτρα ανά δευτερόλεπτο είναι αρκετά χαρακτηριστική των άνετων συνθηκών εργασίας, για ελαφριά εργασία.

Όταν οι κλιματολογικές συνθήκες που επικρατούν στην περιοχή δεν επιτρέπουν στο σώμα να απαλλαγεί από την υπερβολική θερμότητα ή να αποκτήσει ξανά κανονική θερμοκρασία, υπάρχει αίσθηση δυσφορίας. Τότε, μειώνεται η ικανότητα για εργασία. Σε

ακραίες περιπτώσεις παρατηρείται πλήρης εξάντληση ή ακόμη ή και ανικανότητα προς εργασία, λόγω διατάραξης της υγείας.

Μέτρηση της θερμικής καταπόνησης

Ο βαθμός της θερμικής καταπόνησης μπορεί να υπολογιστεί, είτε με μέτρηση της κατάστασης της θερμής ζώνης ή με μέτρηση της κατάστασης του σώματος κάποιου που βρίσκεται σε αυτή τη ζώνη. Οι τέσσερις κύριοι παράγοντες που επηρεάζουν το βαθμό της θερμικής καταπόνησης είναι:

- θερμοκρασία αέρα
- σχετική υγρασία
- θερμοκρασία σφαιρικού θερμομέτρου (ακτινοβολούμενη θερμότητα)
- ταχύτητα αέρα

Για τη μέτρηση αυτών των παραγόντων χρησιμοποιούνται τα εξής όργανα:

-Θερμόμετρο (μερικές φορές ονομάζεται ξηρό θερμομέτρο) Χρησιμοποιείται για τη μέτρηση της θερμοκρασίας του αέρα υπό σκιά. Η θερμοκρασία του αέρα μπορεί να κυμαίνεται από κάτω του 0 °C μέχρι περίπου 50 °C.

-Υγρό θερμομέτρο. Χρησιμοποιείται μαζί με ξηρό θερμομέτρο για μέτρηση υγρασίας. Το χαμηλότερο σημείο ή σφαιρικό δοχείο του υγρού θερμομέτρου διατηρείται υγρό με την τοποθέτηση βαμβακερής γάζας πάνω σ' ολόκληρο το σφαιρικό δοχείο, έχοντας την άκρη της γάζας (και όχι το σφαιρικό δοχείο του θερμομέτρου) τοποθετημένη σε ένα μικρό δοχείο νερού. Όταν η ατμόσφαιρα είναι ξηρή, το νερό στη γάζα θα εξατμιστεί γρήγορα και η ένδειξη της θερμοκρασίας θα πέσει. Εάν η υγρασία είναι υψηλή, το νερό θα εξατμισθεί αργά και οι δύο ενδείξεις της θερμοκρασίας θα παρουσιάζουν μόνο μικρή διαφορά. Παίρνοντας τη διαφορά μεταξύ των δύο ενδείξεων και βρίσκοντας την τιμή της στον πίνακα, μπορεί να βρεθεί η εκατοστιαία αναλογία της σχετικής υγρασίας. Η σχετική υγρασία μπορεί να κυμαίνεται μεταξύ 0 και 100%.

-Σφαιρικό θερμομέτρο, Χρησιμοποιείται για μέτρηση της ακτινοβολούμενης θερμότητας, η οποία μπορεί να είναι τελείως διαφορετική από τη θερμοκρασία αέρα. Το σφαιρικό δοχείο του θερμομέτρου τοποθετείται στο μέσο μιας κούφιας μαύρης σφαίρας από χαλκό, διαμέτρου 15 cm. Η μαύρη σφαίρα απορροφά ακτινοβολία και θερμαίνει τον αέρα στο εσωτερικό της.

-Ανεμόμετρο, Είναι μετρητής της ταχύτητας του ανέμου. Μία εναλλακτική μέθοδος είναι να χρησιμοποιηθεί ένα καταθερμόμετρο στο οποίο υπάρχουν μόνο δύο σημάνσεις. Τοποθετείται μέσα σε ζεστό νερό μέχρις ότου ο υδράργυρος ξεπεράσει το ανώτατο σημείο. Τότε στεγνώνεται και εκτίθεται στον αέρα. Ο χρόνος που απαιτείται για να πέσει

ο υδράργυρος από το ανώτατο στο κατώτατο σημείο μετράται με χρονόμετρο. Χρησιμοποιώντας ένα προσαρτημένο πίνακα βρίσκεται η ταχύτητα του ανέμου από το χρόνο που απαιτείται για να κρυώσει το θερμόμετρο.

Σε ορισμένες περιπτώσεις, οι μετρήσεις των παραγόντων μπορούν να συνδυαστούν σε ένα ενιαίο και μοναδικό δείκτη θερμικής έντασης.

Είναι σημαντικό να διαπιστωθεί, ότι η θερμοκρασία αέρα δε διαφέρει αρκετά από εκείνη που απαιτείται για να επικρατούν άνετες συνθήκες και ότι η ακτινοβολούμενη θερμότητα είναι η ελάχιστη στον ελάχιστο χώρο όπου εκτελείται μία εργασία, ειδικότερα, όταν η σχετική υγρασία είναι υψηλή. Πρέπει σ' αυτή την περίπτωση να σημειωθεί, ότι η μέτρια ταχύτητα του ανέμου συνήθως μας βοηθάει να περιορίσουμε τη δυσφορία.

Μέτρηση θερμικής καταπόνησης του εργαζόμενου

Όταν ο εργαζόμενος βρίσκεται υπό την επίδραση θερμικής καταπόνησης, η θερμοκρασία του σώματος αυξάνει. Το σώμα αντιδρά χρησιμοποιώντας τους διάφορους μηχανισμούς του, για να διατηρήσει τη θερμοκρασία του όσο το δυνατό πιο σταθερή. Η θερμοκρασία του δέρματος αυξάνει (ο χτύπος της καρδιάς γίνεται πιο γρήγορος, η αναπνοή κανονικά είναι πιο βαθιά και ο εργαζόμενος ιδρώνει). Έτσι, η θερμοκρασία σώματος (η πραγματική θερμοκρασία μετράται από το στόμα) θα δείξει το αποτέλεσμα όλων αυτών των προστατευτικών μηχανισμών. Εν τούτοις, η θερμοκρασία σώματος δεν πρέπει να μεταβάλλεται περισσότερο από 1 °C περίπου.

Για τα περισσότερα επίπεδα θερμικής καταπόνησης, η ταχύτητα εφίδρωσης καθορίζει την καταπόνηση του σώματος. Η ποσότητα του ιδρώτα κατά τη διάρκεια μιας περιόδου εργασίας, μπορεί να μετρηθεί υπολογίζοντας την απώλεια βάρους του σώματος, αφαιρώντας το βάρος που αποκτάται μετά από τη λήψη τροφής και ποτού, το βάρος που χάνεται μετά την αφόδευση και λαμβάνοντας υπόψη οποιοσδήποτε αλλαγές στο βάρος των ρούχων. Αυτό μπορεί να φθάνει το βάρος μερικών κιλών μετά από εργασία μιας μέρας σε ζεστό περιβάλλον.

Ο ιδρώτας περιέχει αλάτι. Εάν γίνεται μεγάλη εφίδρωση, το σώμα χάνει πολύ αλάτι. Σε ακραίες περιπτώσεις, δημιουργούνται κράμπες στους μύς λόγω έλλειψης αλατιού στο σώμα.

Το νερό και το αλάτι που χάνονται με την εφίδρωση πρέπει να αναπληρώνονται. Ένα υγιές νέο άτομο σε πολύ θερμή ζώνη μπορεί να χάσει περισσότερο από 1 λίτρο ιδρώτα σε μία ώρα. Φυσιολογικά όμως, μπορεί να υποφέρει την απώλεια μέχρι και 4 λίτρων ιδρώτα σε 8ωρη βάρδια, με την προϋπόθεση ότι αναπληρώνει το νερό και το αλάτι. Η αναπλήρωση αυτή πρέπει να γίνεται είτε πίνοντας νερό, είτε πίνοντας χυμούς φρούτων.

Την αναπλήρωση βοηθάει επίσης η προσθήκη αλατιού στις τροφές και η λήψη τροφών που περιέχουν φυσικό αλάτι και άλλα μεταλλικά άλατα.

Όσοι δεν πίνουν αρκετό νερό για να αναπληρώσουν εκείνο που χάνουν με την εφίδρωση, δεν έχουν αρκετά ούρα, και εκείνα έχουν έντονη οσμή και σκουρότερο χρώμα. Αυτό είναι επιβλαβές για την υγεία.

Η εφίδρωση είναι αναγκαία. Το σώμα δεν ιδρώνει ποτέ χωρίς να υπάρχει λόγος. Δύο είναι οι επιπτώσεις στην υγεία εξαιτίας της θερμότητας:

-εξάντληση λόγω θερμότητας

-θερμοπληξία

Εξάντληση λόγω θερμότητας συμβαίνει όταν το άτομο αισθάνεται ζαλάδα και τάση για λιποθυμία, που οφείλονται σε ανεπάρκεια αίματος στον εγκέφαλο. Η πίεση του αίματος πέφτει. Συνιστάται κατάκλιση δροσερό μέρος, έτσι ώστε να μπορέσει το αίμα να κυκλοφορήσει στο κεφάλι.

Θερμοπληξία συμβαίνει όταν το δέρμα του εργαζόμενου είναι πολύ ζεστό και ξηρό και οφείλεται στην κακή λειτουργία του μηχανισμού εφίδρωσης. Παρατηρείται απότομη άνοδος της θερμοκρασίας του σώματος πάνω από 40 °C, συχνά με απότομη διακοπή της εφίδρωσης. Ο οργανισμός βρίσκεται σε κατάσταση ανάγκης και πρέπει να παρασχεθεί αμέσως ιατρική βοήθεια. Εν τω μεταξύ, είναι πολύ σημαντικό να δροσιστεί το σώμα με υγρό σφουγγάρι.

Το άτομο είναι εγκλιματισμένο, όταν ζει και εργάζεται σε ζεστό κλίμα. Αυτό σημαίνει ότι το άτομο έχει προσαρμοστεί σ' αυτό το κλίμα. Στα άτομα που έχουν τελείως εγκλιματιστεί, η θερμοκρασία του σώματος και ο ρυθμός της καρδιάς αντιδρούν λιγότερο κατά την εργασία υπό συνθήκες υψηλής θερμοκρασίας. Τα άτομα αυτά ιδρώνουν εύκολα και ο ιδρώτας τους περιέχει λιγότερο αλάτι. Επίσης, μπορεί να έχουν μεγαλύτερη κυκλοφορία αίματος κοντά στο δέρμα.

Παρ'όλα αυτά, υπάρχει ένα όριο σχετικά με το πόσο μπορεί το σώμα να προσαρμοστεί. Ακόμα και για τα άτομα που έχουν τελείως εγκλιματιστεί, η θερμική καταπόνηση πρέπει να μειωθεί όσο το δυνατόν περισσότερο.

Τρόποι διατήρησης θερμοκρασιακά ισορροπημένων εργασιακών και εκπαιδευτικών χώρων

Υπάρχουν διάφοροι τρόποι για να διατηρείται ο χώρος εργασίας και εκπαίδευσης δροσερός. Οι βασικότεροι είναι να εμποδίζεται η θερμότητα που επικρατεί έξω από τους χώρους αυτούς να εισχωρεί μέσα και να αυξάνεται ο εξερισμός. Θα πρέπει:

-να διατηρείται η νυχτερινή δροσιά όσο το δυνατό περισσότερο, έχοντας νωπό αέρα τη νύχτα και χρησιμοποιώντας τα χαρακτηριστικά στοιχεία του κτιρίου. Σε περιοχές μακριά από τη θάλασσα, υπάρχει περισσότερη δροσιά το βράδυ και το πρωί, παρά στο μέσο της ημέρας.

-να ανοίγονται διάπλατα οι πόρτες και τα παράθυρα για να γίνεται μεγαλύτερος φυσικός αερισμός.

-να αποφεύγονται τα δάπεδα που κατακρατούν θερμότητα. Να αυξάνεται η κυκλοφορία του αέρα κάτω από το δάπεδο.

-να κατασκευάζονται οι οροφές κατά τέτοιο τρόπο, ώστε να μπορεί η θερμότητα να διαφεύγει. Είναι ιδιαίτερα σημαντικά τα υλικά από τα οποία κατασκευάζεται η οροφή, καθώς και ο τρόπος κατασκευής της. Ο καλός εξαερισμός κοντά στην οροφή δημιουργεί μεγάλη διαφορά. Για να αποφεύγεται η άμεση ακτινοβολία από την οροφή, αλλάζεται το υλικό ή το ταβάνι που βρίσκεται από κάτω της. Μία οροφή ανοιχτόχρωμη ανακλά τη θερμότητα που προέρχεται από τον ήλιο και τον ουρανό.

-να κατασκευάζονται οι μαρκίζες και οι εξώστες μεγαλύτεροι, ώστε οι τοίχοι να είναι στη σκιά για μεγαλύτερο χρονικό διάστημα. Οι τοίχοι, ιδιαίτερα εκείνοι που είναι εκτεθειμένοι στον ήλιο, πρέπει να είναι βαμμένοι με πιο ανοιχτά χρώματα. Θα πρέπει να αποφεύγονται τα μεταλλικά ή τα λεπτά υλικά για τους τοίχους, τα οποία θερμαίνονται εύκολα από τον ήλιο.

-να χρησιμοποιούνται ανοιχτά χρώματα για τους εσωτερικούς τοίχους. Οι επιφάνειες που είναι βαμμένες με ανοιχτά χρώματα ακτινοβολούν λιγότερη θερμότητα από ότι οι σκουρόχρωμες επιφάνειες. Ακόμη, οι ανοιχτόχρωμες επιφάνειες δίνουν την αίσθηση της δροσιάς.

-να κατασκευάζονται υψηλά ταβάνια.

-να εγκαθίστανται συσκευές εξαερισμού. Ο τεχνητός εξαερισμός για την εξαγωγή ή εισαγωγή του αέρα είναι χρήσιμος.

-να προκαλείται κυκλοφορία του αέρα χρησιμοποιώντας μηχανικά συστήματα εξαερισμού και κλιματισμού.

Μηχανές που δημιουργούν θερμότητα, και εργασίες η εκτέλεση των οποίων δημιουργεί θερμότητα

Οι μηχανές ή οι εργασίες αυτές συμβάλλουν ιδιαίτερα στην θερμική καταπόνηση. Ο χειριστής πρέπει να προστατεύεται από τη θερμότητα.

Οι ακόλουθες ενέργειες είναι οι ενδεδειγμένες:

- Οι μηχανές που δημιουργούν θερμότητα πρέπει να τοποθετούνται, στον εξωτερικό χώρο ή τουλάχιστον να διατάσσονται έτσι ώστε η θερμότητα να μπορεί να διαφεύγει. Τα ίδια ισχύουν και για τις εργασίες, από την εκτέλεση των οποίων παράγεται θερμότητα.
- Οι θερμές επιφάνειες πρέπει να μονώνονται με τη χρησιμοποίηση υλικών, όπως αφρολέξ ή πολυεστέρας, πάνω στην μεταλλική επιφάνεια. Αυτά τα υλικά κατακρατούν τη θερμότητα, συμβάλλουν στην εξοικονόμηση των δαπανών για καύσιμα και μειώνουν τις πιθανότητες πρόκλησης ατυχημάτων εξαιτίας της επαφής με το σώμα.
- Πρέπει να τοποθετούνται προστατευτικά φράγματα (πετάσματα) ανάμεσα στην πηγή θερμότητας και στους εργαζομένους. Ορισμένα αποτελεσματικά τέτοια φράγματα στους χώρους εργασίας είναι, τα χωρίσματα από αλουμίνιο που αντανακλούν τη θερμότητα, τα ξύλινα ή καλυμμένα με ύφασμα κάθετα πλαίσια και οι υδάτινες κουρτίνες.
- Πρέπει να χρησιμοποιούνται προστατευτικά καλύμματα ή ρούχα που προστατεύουν από τη θερμότητα.
- Σε σπάνιες περιπτώσεις αξίζει τον κόπο να γίνει προσπάθεια μείωσης της θερμότητας με τη βοήθεια συσκευής που απομακρύνει το θερμό αέρα. Ο μόνος αποτελεσματικός τρόπος είναι η μόνωση των επιφανειών που εκπέμπουν θερμότητα με ένα χωρίσμα, ώστε τα θερμικά κύματα να αποκλίνουν από τους εργαζόμενους.

Κλιματισμός

Ο κλιματισμός δημιουργεί ένα κλίμα στο εσωτερικό των κτιρίων, το οποίο συμβάλλει στο να έχουν οι εργαζόμενοι και οι εκπαιδευόμενοι καλή υγεία και να αισθάνονται άνετα. Ένα σύστημα κλιματισμού, συνήθως ρυθμίζει ταυτόχρονα τη θερμοκρασία, την υγρασία και την καθαρότητα του αέρα. Είναι γνωστό ότι ο κλιματισμός συντελεί στην αύξηση της παραγωγικότητας, στη μείωση των ατυχημάτων και του αριθμού των αδικαιολόγητων απουσιών από την εργασία και συμβάλλει στη βελτίωση των ανθρώπινων σχέσεων.

Ένα σύστημα κλιματισμού πρέπει:

- να είναι κατάλληλου τύπου για την αντιμετώπιση των αναγκών του χώρου που πρόκειται να κλιματιστεί.
- να έχει μελετηθεί με τέτοιο τρόπο, ώστε να λαμβάνεται υπόψη η συγκέντρωση αερίων, ατμών και σκόνης μέσα στο χώρο.
- κατά τη λειτουργία του να δημιουργούνται άνετες συνθήκες για τους εργαζόμενους στον χώρο εργασίας και όχι βάσει των ενδείξεων του θερμόμετρου.
- κατά τη λειτουργία του να αποφεύγονται υπερβολικό κρύο και δυσάρεστα ρεύματα.
- κατά τη λειτουργία του να διατηρείται ο εξοπλισμός του σε καλή κατάσταση.

Εκτός από τα τεχνικά μέτρα, είναι χρήσιμη και η γνώση της διατήρησης του σώματος δροσερού. Τα ακόλουθα μέτρα βοηθούν στον περιορισμό της αύξησης της θερμότητας και στη διευκόλυνση της αποβολής της από το σώμα:

- Αποφυγή γρήγορων περιττών κινήσεων.
- Άσκηση φυσικής εργασίας με ένα λιγότερο κουραστικό τρόπο και με λιγότερη έκθεση σε ζεστό περιβάλλον.
- Αποφυγή της άμεσης επίδρασης του ηλιακού φωτός.
- Παραμονή σε ένα μέρος όπου έρχεται δροσερός αέρας από ανοικτές πόρτες, παράθυρα ή ανεμιστήρες.
- Αποφυγή παραμονής σε κλειστά μέρη όπου η κυκλοφορία του αέρα είναι περιορισμένη.
- Αποφυγή πηγών θερμότητας όπως είναι τα ζεστά υγρά, οι μηχανές και οι φωτιές.
- Αποφυγή στενών ρούχων που να εμποδίζουν τον ιδρώτα να εξατμίζεται.
- Λήψη κρύων υγρών σε τακτά χρονικά διαστήματα.
- Οργάνωση ενός δροσερότερου χώρου για τα διαλείμματα εργασίας.

Η βελτίωση των συνθηκών εργασίας και των χώρων ανάπαυσης των εργαζομένων, είναι απαραίτητη για την εργασία σε μία θερμή ζώνη.

Η θερμότητα και ο φυσικός φόρτος εργασίας δρουν αθροιστικά. Η διευθέτηση του ωραρίου εργασίας είναι ιδιαίτερα σημαντική.

Προστασία από το κρύο

Το κρύο έχει μεγάλη επίδραση στην ασφάλεια της εργασίας, ακόμα και αν ο εργαζόμενος εκτίθεται σε αυτό για πολύ μικρά χρονικά διαστήματα. Η θέρμανση είναι λιγότερο δαπανηρή από τον κλιματισμό και ο καλός σχεδιασμός του ρουχισμού μπορεί να προσφέρει προστασία έναντι οποιωνδήποτε κλιματολογικών συνθηκών.

Κατά την έκθεση σε ένα κρύο περιβάλλον, η απώλεια της θερμότητας του σώματος επιταχύνεται με την κίνηση του αέρα. Η καλύτερη προστασία από το κρύο είναι η μείωση της κίνησης του αέρα πάνω στο δέρμα, πράγμα που μειώνει την απώλεια της θερμότητας από διάχυση και εξάτμιση. Αυτό μπορεί να γίνει με τον κατάλληλο ρουχισμό και την προστασία από τα ρεύματα αέρα.

Η εργασία σε κρύο περιβάλλον ευνοεί τον πολλαπλασιασμό προβλημάτων όπως:

- Έλλειψη συγκέντρωσης στην εργασία και την εκπαίδευση.
- Ο εργαζόμενος δείχνει έλλειψη συντονισμού με αποτέλεσμα τη μείωση της ταχύτητας και της ποιότητας εργασίας, καθώς επίσης και της ασφάλειας.
- Ο ογκώδης ρουχισμός μπορεί να αποβεί επικίνδυνος επίσης. Παρεμποδίζει τις κινήσεις και εύκολα μπορεί να πιαστεί σε εργαλεία, συσκευές και κινούμενα μέρη των μηχανών.

- Το πιάσιμο μετάλλων ή υγρών κάνει τα χέρια να κρυώνουν με γρηγορότερο ρυθμό.
- Η έκθεση στο κρύο, ειδικά σε θερμοκρασίες κάτω του 0°C, μπορεί να οδηγήσει σε κρυοπαγήματα των δαχτύλων των χεριών, των ποδιών, της μύτης και των λοβών των αυτιών. Το αποτέλεσμα είναι είναι ενοχλητικό, επώδυνο και επικίνδυνο.
- Το υγρό κρύο είναι λιγότερο ευχάριστο από το ξηρό κρύο. Αυτό συμβαίνει κυρίως γιατί η υγρασία μειώνει τις μονωτικές ιδιότητες όλων των ρούχων εκτός των μάλλινων.

7.3 ΦΩΤΙΣΜΟΣ

Γενικά

Στο παρελθόν, ενώ η μελέτη για τα αποτελέσματα της εργασίας στα ανθρώπινα όργανα όρασης, εστιαζόταν κυρίως σε εκφυλιστικές αλλοιώσεις από την έκθεση σε τοξικές ουσίες, φυσικούς παράγοντες καθώς επίσης και σε οφθαλμικά τραύματα που προκαλούσαν ξένα σώματα ή διαβρωτικές ουσίες, τώρα η μηχανοποίηση και αυτοματοποίηση των παραγωγικών διαδικασιών συνέβαλε στη σχετική μείωση της συμμετοχής του μυοσκελετικού συστήματος στο εργασιακό φορτίο και στην αύξηση της απόδοσης των πνευματικών και αισθητήριων λειτουργιών.

Με την ανεξέλεγκτη χρήση της νέας τεχνολογίας στην παραγωγή (οθόνες οπτικής απεικόνισης, πίνακες ελέγχου κλπ.) καθώς και με την εξάπλωση των λεγόμενων εργασιών ακρίβειας, κλήθηκε ο άνθρωπος μέσω των οπτικών λειτουργιών να καλύψει ένα μεγάλο μέρος των πληροφοριών του εξωτερικού περιβάλλοντος που συγκλίνουν στον εγκέφαλο. Κατά συνέπεια το επαγγελματικό οπτικό πεδίο δεν το χαρακτηρίζει μόνο η έκθεση σε φυσικούς και χημικούς βλαπτικούς παράγοντες, αλλά και η λεγόμενη οπτική προσήλωση, ως αποτέλεσμα των συνεχών πολύωρων παρατηρήσεων αντικειμένων, τοποθετημένων μπροστά και σε μικρή σχετικά απόσταση από τους οφθαλμούς.

Η συνεχής παρατήρηση αντικειμένων προκαλεί την καταπόνηση των οπτικών μηχανισμών λόγω της έντονης και επίπονης προσπάθειας στην οποία υποβάλλονται.

Στην εξέλιξη του το ανθρώπινο όργανο όρασης διαμορφώθηκε έτσι, ώστε να επιτελεί μη αποτελεσματική και τρισδιάστατη αναγνώριση του περιβάλλοντος χώρου και των αδικημένων. Εξαιτίας της ανατομικής κατασκευής του όμως, αλλά και των φυσιολογικών λειτουργιών του αδυνατεί να προσαρμοστεί στις σύγχρονες εργασιακές ανάγκες.

Επειδή οι εργάσιμες ώρες κατά τη διάρκεια της νύχτας και οι εργασίες σε περιβάλλον με τεχνητό φωτισμό έχουν πλέον καθιερωθεί, αφενός μεν λόγω της προσαρμογής του χρόνου εργασίας στις απαιτήσεις της παραγωγής, αφετέρου δε λόγω της χρήσης εργασιακών χώρων με ανεπαρκή φυσικό φωτισμό, η στατική όραση που απαιτείται επί το πλείστον σήμερα από τις διάφορες παραγωγικές διαδικασίες σε συνάρτηση και με τις φωτομετρικές

παραμέτρους που καθορίζουν ένα εργασιακό περιβάλλον, δεν αποτελούν μόνο διττό κίνδυνο για την ψυχοσωματική υγεία των εργαζομένων, αλλά και μια πρόκληση για το γιατρό εργασίας.

Ο γιατρός εργασίας πρέπει, σε συνεργασία με τους τεχνικούς, να προσεγγίσει τη σχέση «όραση - φωτισμός - εργασία» εκτιμώντας συνολικά και όχι αποσπασματικά τους τρεις συντελεστές και να προδιαγράψει εκείνες τις φωτοτεχνικές και εργοφθαλμολογικές παραμέτρους που θα συντελέσουν στην οπτική υγεία των εργαζομένων.

Αυτές εξάλλου οι θεωρήσεις συμβαδίζουν και με τους εννοιολογικούς προσδιορισμούς του επαγγελματικού κινδύνου, που θέλουν τις διαδικασίες εκτίμησης του, μια δυναμική και ολοκληρωμένη ανάλυση των συνθηκών εργασίας, με στόχο την διαφύλαξη και προαγωγή της υγείας των εργαζομένων.

Οι παράγοντες που καθορίζουν τις ποσοτικές και ποιοτικές ανάγκες σε φωτισμό, είναι σε άμεση συνάρτηση με τη φύση της εργασίας, την ικανότητα της οπτικής οξύτητας του εργαζόμενου και το περιβάλλον στο οποίο εκτελείται η εργασία.

Το γεγονός ότι ένας εργασιακός χώρος έχει επάρκεια φωτισμού δε σημαίνει ότι έχει καλές συνθήκες φωτισμού. Η εκτίμηση των συνθηκών φωτισμού γίνεται βάση της έντασης του φωτός, αλλά και άλλων παραμέτρων όπως είναι το είδος, η θέση και η διάταξη των φωτεινών πηγών, το χρώμα του περιβάλλοντος χώρου καθώς επίσης η μορφή και η οργάνωση της εργασίας.

Τα συστήματα φωτισμού είναι ποικίλα και διέπονται από πολλούς κανονισμούς που αφορούν σε αποτελεσματικό φωτισμό, από άποψη υγείας, ασφάλειας, εξοικονόμηση ενέργειας κ.λπ. Ακολουθεί πίνακας με τους κανονισμούς που ισχύουν στην Ευρωπαϊκή Ένωση.

Electrical Safety Lighting Standards for Europe

Product Type	Standard(s)
Electric Signs	IEC/EN 60598-2-1 & IEC/EN 60598-1
Portable Luminaires	IEC/EN 60598-2-4 & IEC/EN 60598-1
Dimmers/ Controllers	IEC/EN 61058-1/ IEC/EN 61347-2-11 & IEC/EN 61347-1
Seasonal/Holiday Decorative Products	IEC/EN 60598-2-20 & IEC/EN 60598-1
Underwater Luminaires	IEC/EN 60598-2-1 & IEC/EN 60598-1
Photoelectric Switches for Lighting	IEC/EN 60669-2-1 & IEC/EN 60669-1
Fluorescent Lamp Ballasts	IEC/EN 61347-2-3, IEC/EN 61347-1, IEC/EN 61347-2-8

Product Type	Standard(s)
HID Lamp Ballasts	IEC/EN 61347-2-9, IEC/EN 61347-1, IEC/EN 61347-2-12 &
LED Drivers	IEC/EN 61347-2-13 & IEC/EN 61347-1
Solid-State Dimming Controls	IEC/EN 61058-1
Stage and Studio Luminaires	IEC/EN 60598-2-17 & IEC/EN 60598-1
Track Lighting Systems	IEC/EN 60570
Fixed Luminaires	IEC/EN 60598-2-1 & IEC/EN 60598-1
Nightlights	IEC/EN 60598-2-12 & IEC/EN 60598-1
Low Voltage Landscape Lighting	IEC/EN 60598-2-1, IEC/EN 60598-1, IEC/EN 60598-2-7
Self-Ballasted Lamps/Lamp Adapters	IEC/EN 60968
Low-Voltage Lighting Systems	IEC/EN 60598-1 & IEC/EN 60598-2
Neon Transformers and Power Supplies	IEC/EN 61347-2-10 & IEC/EN 61347-1
Flexible Lighting Products	IEC/EN 60598-2-20 & IEC/EN 60598-1
LED Equipment for Use In Lighting	IEC/EN 62031
Photobiological Safety Lamp and Lamps Systems	IEC/EN 62471
Non-Directional Household Lamps	ErP Directive REG. 244/2009*
Office & Public Street Lighting	ErP Directive REG. 245/2009*

*Οι 244/2009 και 245/2009 αντικαταστάθηκαν από την (EC) 347/2010

Πίνακας 7.2: Κανονισμοί που ισχύουν στην Ευρωπαϊκή Ένωση για τα συστήματα φωτισμού.

Εκτίμηση του φωτισμού

Τα κύρια χαρακτηριστικά καθώς και οι αντίστοιχες μονάδες μέτρησης του φωτισμού είναι τα εξής:

- **Η φωτεινή ισχύς ή φωτεινή ροή.** Εκφράζει το συνολικό ποσό φωτεινής ενέργειας που εκπέμπεται από μια φωτεινή πηγή στην μονάδα χρόνου. Το μέγεθος εκφράζεται σε Lumen.
- **Η ένταση φωτεινής πηγής.** Εκφράζει την ακτινοβολία που εκπέμπει μια φωτεινή πηγή μέσα σε ένα κώνο στερεάς γωνίας, του οποίου την κορυφή κατέχει φωτεινή πηγή. Το μέγεθος εκφράζεται σε κηρία/κανδέλες (CD).

- **Η ένταση φωτισμού.** Αφορά την πυκνότητα της φωτεινής ροής που βρίσκεται σε μια επιφάνεια. Μονάδα φωτισμού στο Διεθνές Σύστημα είναι το Lux. Η ποσοτική εκτίμηση της έντασης φωτισμού γίνεται με ειδικά όργανα που ονομάζονται λουξόμετρα.
- **Η λαμπρότητα.** Εκφράζει την ποσότητα του φωτός που ανακλάται, όταν σε μια επιφάνεια ενός m^2 πέφτει φως έντασης 1 cd. Το μέγεθος εκφράζεται σε **Nit**.
- **Ο συντελεστής ανάκλασης.** Είναι ο λόγος της λαμπρότητας μιας επιφάνειας προς την ένταση φωτισμού.

Προβλήματα από επιβαρημένο οπτικά εργασιακό περιβάλλον

Η εργασία σε ένα επιβαρημένο οπτικά εργασιακό περιβάλλον επηρεάζει αρνητικά τη φυσιολογική κατάσταση του ατόμου, δηλαδή προκαλεί την εμφάνιση σωματικών και ψυχολογικών συμπτωμάτων τα οποία προέρχονται είτε από τη λεγόμενη οπτική κόπωση, είτε από το φαινόμενο της θάμβωσης.

Η **θάμβωση** χαρακτηρίζεται από τη μείωση της οπτικής ικανότητας που δημιουργείται όταν υπάρχουν περιοχές με υψηλή λαμπρότητα μέσα στο οπτικό πεδίο του εργαζόμενου. Το φαινόμενο οφείλεται κυρίως στη δυσκολία προσαρμογής του αμφιβληστροειδή στις συνθήκες φωτεινότητας.

Παρόλο που η φυσιολογική θάμβωση είναι ένα φαινόμενο που εντοπίζεται σχετικά εύκολα και συνεπώς αποκαθίσταται, ένα άλλο οπτικό φαινόμενο γνωστό σαν ψυχολογική θάμβωση, είναι πολύ δύσκολο και στον εντοπισμό και στην αποκατάστασή του.

Ψυχολογική θάμβωση είναι η μείωση της αντίληψης που προκαλείται από εξαιρετικές αντιθέσεις λαμπρότητας, ανάμεσα σε διαφορετικές περιοχές του οπτικού πεδίου και οφείλεται κυρίως στην λανθασμένη επιλογή και τοποθέτηση φωτιστικών σωμάτων, με αποτέλεσμα την απευθείας ακτινοβολία από αυτά προς τον οφθαλμό, όχι όμως από την κύρια διεύθυνση όρασης, αλλά από δευτερεύουσες διευθύνσεις. Έτσι δημιουργείται μια οπτική δυσφορία που οφείλεται κυρίως σε ψυχολογικά αίτια, με γρήγορη μετεξέλιξη σε οργανικά και λειτουργικά ενοχλήματα.

Η **οπτική κόπωση** θεωρείται μια κόπωση μυϊκού τύπου, εφόσον οι γενεσιουργές αιτίες εστιάζονται κυρίως την εξάντληση του βλεφαριδικού μυός που είναι υπεύθυνος για την προσαρμογή απόστασης του οφθαλμού, των εξωτερικών μυών που συντελούν στη συγκλητικότητα οφθαλμού, καθώς επίσης και των μυών που συμβάλλουν στη διατήρηση της ορθής στάσης της κεφαλής.

Η οπτική κόπωση εκδηλώνεται κυρίως κατά τη διάρκεια μιας επίμονης και λεπτεπίλεπτης οπτικής εργασίας, με κλινικά συμπτώματα όπως:

- ο ερεθισμός των οφθαλμών

- η δακρύρροια
- η επιπεφυκίτιδα
- η διπλωπία
- οι πονοκέφαλοι
- η υπνηλία
- η μειωμένη ικανότητα προσαρμογής και σύγκλισης
- η μειωμένη οπτική οξύτητα
- η μειωμένη οπτική ευαισθησία στις αντιθέσεις κλπ.

Πολλοί ερευνητές αποδέχονται ότι τα συμπτώματα που χαρακτηρίζουν την οπτική κόπωση δεν είναι μόνο μυϊκής προέλευσης, αλλά και αποτέλεσμα μιας λειτουργικής εξάντλησης των ειδικών και ψυχικών μηχανισμών. Οι πηγές φωτισμού διαχωρίζονται σε:

- φυσικές πηγές
- τεχνητές πηγές.

Γενικά είναι παραδεκτό ότι όλοι οι χώροι εργασίας πρέπει να δέχονται φυσικό φως, γιατί το μάτι προσαρμόζεται ευκολότερα σε αυτό, αλλά και γιατί ο άνθρωπος νιώθει την ανάγκη να έχει επαφή με το εξωτερικό του περιβάλλον.

Στην πραγματικότητα, λίγοι μόνο εργασιακοί χώροι βασίζονται αποκλειστικά στο φυσικό φως, ως τη μόνη πηγή φωτός. Συνήθως συμπληρωματικά χρησιμοποιείται και τεχνητός φωτισμός με λαμπτήρες διαφόρων τύπων.

Για τον προσδιορισμό των φωτομετρικών παραμέτρων της οπτικής άνεσης, καθώς και για τη διαχρονική διατήρηση αυτών των τιμών, απαιτείται φωτομετρικός έλεγχος του εργασιακού χώρου σε συνάρτηση και με την ενεργοοφθαλμολογική εξέταση των εργαζομένων, ενέργειες οι οποίες για να είναι πραγματικά αποτελεσματικές πρέπει να εντάσσονται στις συνεχείς διαδικασίες εκτίμησης και πρόληψης του επαγγελματικού κινδύνου.

Οι αντιθέσεις λαμπρότητας του επαγγέλματος οπτικού πεδίου κρίνονται ως ικανοποιητικές όταν συμβαδίζουν με τις προδιαγραφές Διεθνούς Επιτροπής Φωτισμού, καθώς επίσης και από το ΠΔ 398/1994.

Στην Ελλάδα δεν υπάρχουν κατοχυρωμένα νομοθετικά αποδεκτά επίπεδα φωτισμού, αλλά μόνο προδιαγραφές γενικής κατεύθυνσης ως προς τα χαρακτηριστικά τεχνητού φωτισμού στους χώρους εργασίας (N 1568/85, Άρθρο 21. παρ. 3), τη διάταξη των θέσεων εργασίας και προτεινόμενες αντιθέσεις λαμπρότητας τους χώρους εργασίας (ΠΔ.398/94).

Ορισμένοι γενικοί κανόνες για την οπτική άνεση είναι:

Κατάλληλο επίπεδο φωτισμού

Σωστές αντιθέσεις λαμπρότητας

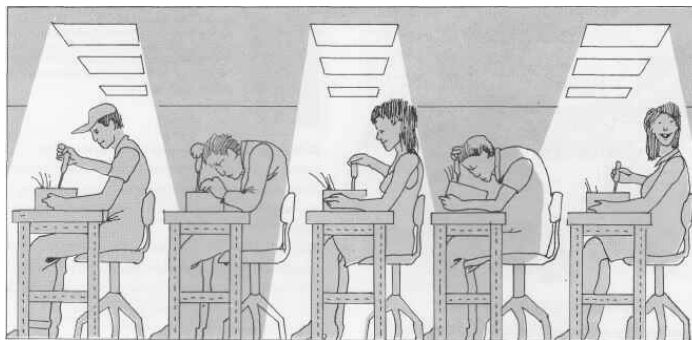
Ορθή διάταξη του φωτισμού

Αποφυγή θάμβωσης

Όταν πρόκειται για εργασία με οθόνες οπτικής απεικόνισης ο φωτισμός χρίζει ιδιαίτερης προσοχής, δεδομένων των ενοχλητικών αντανακλάσεων στις οθόνες. Ένας γενικός κανόνας που μπορεί να εφαρμοστεί είναι ότι η διάταξη των ΗΥ πρέπει να είναι παράλληλη με τις πηγές φωτός.

Ο Ιατρικός έλεγχος εστιάζεται κυρίως σε μια πλήρη εργοοφθαλμολογική εξέταση, η οποία αποτελεί μέρος της κλασικής εξέτασης Ιατρικής της Εργασίας στην οποία υποβάλλονται οι εργαζόμενοι και περιλαμβάνει τις εξετάσεις της διάθλασης και της προσαρμογής, συμπληρωμένων από τη ορθοπτική εξέταση.

Τα μάτια χρειάζονται επαρκή φωτισμό



Συχνά κάποιος μπορεί να ξεχάσει πόσο σημαντικός είναι ο φωτισμός στην εργασία και στην εκπαίδευση. Τα μάτια μπορούν να προσαρμοστούν σε μία ευρεία κλίμακα φωτεινότητας, αλλά ανεπαρκής φωτισμός καθιστά δύσκολη την εργασία και συμβάλλει στα ατυχήματα. Ο ανεπαρκής φωτισμός μπορεί να δημιουργήσει προβλήματα στα μάτια.

Στις περισσότερες εργασίες χρειάζεται να υπάρχει οπτική επαφή με τα υλικά, τα προϊόντα και τον εξοπλισμό. Εάν δεν είναι εφικτό αυτό, υπάρχει κόπωση, υπερένταση και πονοκέφαλοι. Το μάτι μπορεί να συγκριθεί με μια φωτογραφική μηχανή.

Όταν οι ακτίνες από το φως πέφτουν στο μάτι διασπώνται από ένα σύστημα φακών που αποτελείται από τον κερατοειδή, τον φακό και ένα υγρό μεταξύ των δύο. Ο χώρος μέσα στο μάτι πίσω από τον φακό είναι γεμάτος με ένα υγρό διαφανές μέσα από το οποίο οι ακτίνες περνούν για να σχηματίσουν μία εικόνα πάνω στον αμφιβληστροειδή χιτώνα, δηλ. την καμπυλωτή οθόνη στο πίσω μέρος του ματιού. Ο αμφιβληστροειδής χιτώνας είναι σαν ένα φιλμ ευαίσθητο στο φως μέσα σε μια κάμερα. Ο επαρκής φωτισμός είναι σημαντικός για τις ακόλουθες αιτίες:

-Εστίαση: Το μάτι δεν μπορεί να εστιαστεί συγχρόνως σε αντικείμενα που βρίσκονται κοντά και μακριά. Όταν γίνεται γρήγορη αλλαγή της εστίασης σε αντικείμενα που βρίσκονται σε διαφορετικές αποστάσεις, το μάτι κουράζεται. Αυτό μπορεί να συμβεί με

εργασίες ελέγχου και συναρμολόγησης. Σε τέτοιες περιπτώσεις πρέπει να υπάρχει άφθονο φως, ιδιαίτερα στην περιοχή την πιο μακρινή από το μάτι.

-Αλλαγές στην όραση: Η όραση κάθε ανθρώπου είναι διαφορετική. Ορισμένοι άνθρωποι έχουν πιο αδύνατη όραση. Επιπλέον, η ικανότητα του ματιού να εστιάσει γρήγορα σε διαφορετικές αποστάσεις μειώνεται όσο γινόμαστε μεγαλύτεροι στην ηλικία. Πολλοί άνθρωποι χρειάζονται γυαλιά στην ηλικία των 40 - 50 ετών. Είναι ιδιαίτερα σημαντικό οι μεγαλύτεροι άνθρωποι να έχουν επαρκή φωτισμό.

Έλεγχος όρασης

Αν υπάρχει δυσκολία ανάγνωσης αυτού του κειμένου, με τα μάτια όχι κοντύτερα από 40 cm, η όραση είναι λιγότερη από 1.0. Συμβουλή ενός οφθαλμίατρου.

Αν βρεθεί δυσκολία ανάγνωσης με καλό φωτισμό, πρέπει να εξεταστούν τα μάτια για το αν χρειάζονται γυαλιά ή όχι.

Σύμφωνα με τις απαιτήσεις φωτισμού στους χώρους εργασίας, πρέπει να γίνεται καλή χρήση του φυσικού φωτισμού και συγχρόνως να αποφεύγονται οι παρενοχλήσεις από το φως του ήλιου ή άλλες πηγές φωτισμού.

Φωτισμός - Το φως της ημέρας

Το τεχνητό φως δεν είναι τόσο καλό όσο το φως της ημέρας, αλλά το φως της ημέρας αλλάζει ανάλογα με τις εποχές και τις καιρικές συνθήκες. Συνεπώς, η ποσότητα του φωτισμού που απαιτείται, πρέπει να προσδιορίζεται ανεξάρτητα από την ποσότητα φυσικού φωτισμού.

Στο χώρο εργασίας πρέπει να φθάνει επαρκής φωτισμός και να μη σκιάζεται από σας ή από το τμήμα μιας μηχανής. Αυτό ισχύει τόσο για το φως της μέρας όσο και για τον τεχνητό φωτισμό. Είναι σημαντικό να υπάρχει όσο το δυνατό περισσότερος φυσικός φωτισμός. Δεν πρέπει το αποθηκευμένο υλικό να τοποθετείται σε σημεία όπου μπορεί να εμποδίζει το φως της ημέρας. Τα παράθυρα πρέπει να διατηρούνται καθαρά στο εσωτερικό και εξωτερικό μέρος τους. Εάν το παράθυρο βλέπει σε τοίχο, αυτός ο τοίχος πρέπει να είναι βαμμένος άσπρος, για να αντανακλά περισσότερο το φως της μέρας στο χώρο εργασίας.

Τα παράθυρα και οι φεγγίτες συμβάλλουν στην αύξηση του φωτισμού. Εν τούτοις, πρέπει να παρέχεται επαρκής γενικός φωτισμός, όταν το φως του ήλιου δεν αρκεί, ανάλογα με τις ώρες της μέρας.

Οι τοίχοι στο εσωτερικό πρέπει να είναι βαμμένοι με φωτεινά χρώματα, για να επωφελούμεθα όσο το δυνατό περισσότερο από το φως της ημέρας, καθώς και από τον τεχνητό φωτισμό.

Σημεία που πρέπει να λαμβάνονται υπ' όψη λόγω σχεδιασμού και τοποθέτησης της οθόνης των ηλεκτρονικών υπολογιστών σε γραφεία.

-Εργασία σε σκοτεινό περιβάλλον. Γενικά ο φωτισμός πρέπει να είναι πολύ λιγότερος από άλλους χώρους γραφείων.

-Διάφορα χωρίσματα, κατακόρυφων λωρίδων, συρόμενα κ.λπ. χρησιμοποιούνται για να εμποδίσουν το φυσικό φως.

-Αντίθεση

Το μάτι πρέπει να κάνει προσπάθεια για να ξεχωρίσει τα αντικείμενα που παρουσιάζουν μικρή αντίθεση όταν φωτίζονται. Μπορεί να είναι ιδιαίτερα δύσκολο να ξεχωρίσει κανείς τέτοια αντικείμενα, όταν ο φωτισμός είναι ανεπαρκής. Η μετακίνηση από ένα πολύ φωτεινό χώρο (από χώρο που φωτίζεται άμεσα με το φως του ήλιου ή με φωτισμό ασετιλίνης) σε ένα σκιερό χώρο, μπορεί να είναι επικίνδυνη, καθώς το μάτι χρειάζεται χρόνο για να προσαρμοστεί στο διαφορετικό φωτισμό, και συνεπώς, μπορεί να μειωθεί προσωρινά η όραση.

Σε διαδρόμους οι έντονες σκιές μπορεί να προκαλέσουν ατυχήματα, εάν ο φωτισμός είναι ανεπαρκής.

-Αντανάκλαση

Αντανάκλαση είναι η ικανότητα μιας επιφάνειας να στέλνει το φως πίσω. Όσο πιο σκούρα είναι η επιφάνεια τόσο λιγότερο φως αντανακλά, γι' αυτό χρειάζεται περισσότερο φως σ' αυτό το χώρο. Το φως που αντανακλάται κατ' ευθείαν στο μάτι μπορεί να προκαλέσει θάμπωμα.

-Θάμπωμα

Το θάμπωμα συμβαίνει όταν το μάτι έρχεται σε επαφή με κάποιο φως, το οποίο είναι πιο δυνατό από εκείνο, στο οποίο μπορεί να προσαρμοστεί το μάτι. Αυτό συμβαίνει όταν τα τεχνητά φώτα είναι τοποθετημένα πολύ χαμηλά, χωρίς προστατευτικό κάλυμμα, ή όταν το φως του ήλιου πέφτει κατευθείαν στο χώρο εργασίας.

Έμμεσο θάμπωμα μπορεί να συμβεί, όταν αντανακλάται φως από γυαλιστερές επιφάνειες. Αυτό μπορεί να αποφευχθεί με τη χρησιμοποίηση και την κατάλληλη τοποθέτηση του σωστού τύπου λαμπτήρα.

Στην περίπτωση αυτή το μάτι προσαρμόζεται στην φωτεινότητα του φωτός, από την λάμπα ή την αντανάκλαση. Η κόρη του οφθαλμού συστέλλεται συνεχώς εξαιτίας του

λαμπερού φωτός. Τα μάτια πρέπει να προσαρμόζονται συνεχώς στην αντανάκλαση. Σε όλες τις περιπτώσεις είναι δύσκολο να δει ο εργαζόμενος το υλικό εργασίας και αυτό έχει σαν αποτέλεσμα κούραση και πονοκεφάλους.

Απαιτήσεις όσον αφορά το φωτισμό

Η μεγαλύτερη ποσότητα φωτισμού πρέπει να πέφτει πάνω στο υλικό ή τα αντικείμενα που χρησιμοποιούνται στην εργασία. Η πηγή φωτισμού πρέπει, κατά κανόνα να είναι τοποθετημένη πίσω και προς την πλευρά του αριστερού ώμου, εάν το άτομο είναι δεξιόχειρας. Αυτό εφαρμόζεται στον πραγματικό φωτισμό κάθε θέσης εργασίας.

Ανάμεσα στους παράγοντες που είναι σημαντικοί για τον καθορισμό της ποσότητας φωτισμού είναι και:

- Η φύση της εργασίας (π.χ. χρειάζεται περισσότερο φως για εργασία που απαιτεί ακρίβεια).
- Η ικανότητα των γύρω επιφανειών να αντανακλούν φως.
- Το μέγεθος, η μορφή και οι ιδιότητες του υλικού ή του αντικειμένου να αντανακλά φως και εάν το αντικείμενο είναι ευδιάκριτο μέσα στο χώρο.
- Η όραση των εργαζομένων.

Γενικός και τοπικός φωτισμός

Συνήθως ο φωτισμός σ' ένα εργασιακό χώρο αποτελείται από το γενικό φωτισμό ή από ένα συνδυασμό γενικού και τοπικού φωτισμού.

- Ο γενικός φωτισμός προέρχεται από την οροφή ή από λαμπτήρες τοίχου. Με το γενικό φωτισμό φωτίζεται όλος ο χώρος.
- Ο τοπικός φωτισμός είναι τοποθετημένος κοντά στους εργαζόμενους για να φωτίζονται άμεσα τα αντικείμενα.
- Ο συνδυασμός γενικού και τοπικού φωτισμού ανταποκρίνεται στην ανάγκη του εργαζόμενου για σωστό φωτισμό κατά την εργασία του.

Καθαρισμός και Συντήρηση των λαμπτήρων και των φωτιστικών σωμάτων.

Ο φωτισμός μειώνεται όταν η πηγή από την οποία εκπέμπεται παλιώσει. Οι πιο συνηθισμένες αιτίες είναι: φθορά των πηγών φωτισμού (λαμπτήρων), βρώμικες εγκαταστάσεις και βρώμικες πηγές φωτισμού, βρωμιά στις επιφάνειες του δωματίου, βρώμικοι ανακλαστήρες και βρώμικα αντιθαμβωτικά συστήματα.

Η βρωμιά στους λαμπτήρες και στις εγκαταστάσεις αποτελεί την πιο απλή αιτία μείωσης του φωτισμού. Οι λαμπτήρες πυράκτωσης και οι λυχνίες φθορισμού παλιώνουν. Μετά από μία χρονική περίοδο παράγεται μόνο το μισό από το αρχικό φως. Συνεπώς, δεν είναι αρκετό να αλλάζουμε τους λαμπτήρες όταν καίγονται.

Πρέπει να αλλάζονται όλοι, όταν ο φωτισμός πάψει να είναι επαρκής. Οι συνηθισμένοι λαμπτήρες πυράκτωσης έχουν τη μικρότερη διάρκεια ζωής και εκπέμπουν το λιγότερο φως. Συνήθως διαρκούν περίπου 1.000 ώρες συγκριτικά με τους λαμπτήρες φθορίου, οι οποίοι διαρκούν περίπου 7.000 ώρες.

Μιλώντας γενικά, η μορφή της εργασίας που εκτελείται στον εργασιακό χώρο, είναι ο παράγοντας που καθορίζει το πόσο γρήγορα ρυπαίνονται οι συσκευές φωτισμού.

Επίσης, για οικονομικούς λόγους, οι λαμπτήρες στο χώρο εργασίας πρέπει να συντηρούνται τακτικά. Ο φωτισμός μπορεί να διατηρηθεί ευκολότερα στο απαιτούμενο επίπεδο, εάν οι λαμπτήρες καθαρίζονται και αλλάζονται τακτικά.

Κακός γενικός φωτισμός και έλλειψη τοπικού φωτισμού κάνουν τις θέσεις εργασίας ακατάλληλες και προξενούν κούραση στους εργαζόμενους πράγμα που έχει σαν συνέπεια χαμηλή παραγωγικότητα και κακή ποιότητα εργασίας. Ο γενικός φωτισμός του χώρου πρέπει να κατανέμεται ομοιόμορφα μέσα στον εργασιακό χώρο. Η ένταση του φωτισμού πρέπει να προσαρμόζεται στην εργασία που γίνεται. Δυνατότερος φωτισμός πάντα χρειάζεται για εργασία πάνω σε μικρά αντικείμενα και εξαρτήματα και εργασία ακρίβειας. Πρακτικά ένας τρόπος για να γίνει αυτό είναι με την εγκατάσταση τοπικού φωτισμού στον συγκεκριμένο χώρο εργασίας. Είναι επίσης πολύ σημαντικός ο χρωματισμός των κτιριακών εγκαταστάσεων. Τα πατώματα, οι τοίχοι και οι οροφές πρέπει να χρωματίζονται με ανοιχτές αποχρώσεις (χρωμάτων).

7.4 ΘΟΡΥΒΟΣ

Ένας ήχος γίνεται αντιληπτός με διάφορους τρόπους. Κάτι που θεωρείται ευχάριστο για κάποιον και τον παρακινεί να το κάνει άλλοι μπορεί να το βρίσκουν θορυβώδες και ενοχλητικό. Η έκθεση σε ένα δυνατό θόρυβο είναι δυνατόν να προκαλέσει μόνιμη βλάβη στην ακοή.

Συνέπειες του θορύβου

Όλοι οι ήχοι δεν αποτελούν θόρυβο. Θόρυβος είναι μόνο ο ήχος που μας είναι δυσάρεστος. Τα τελευταία χρόνια, τα επίπεδα θορύβου έχουν αυξηθεί. Τα μηχανήματα που έγιναν αποδοτικότερα και ταχύτερα, έχουν αυξήσει τα επίπεδα θορύβου. Σε μεγάλους

χώρους υπαίθριας εργασίας, ο θόρυβος απλώνεται παντού και μπορεί να αυξηθεί με τη λειτουργία πρόσθετων μηχανών, που αυξάνουν το επίπεδο θορύβου.

Η αίσθηση του θορύβου είναι υποκειμενικό θέμα, φανερό όμως είναι ότι πολλοί από μας μπορεί να πάθουν βλάβη στην ακοή, η οποία σε ορισμένες περιπτώσεις δεν θεραπεύεται, εάν το επίπεδο του θορύβου είναι πολύ υψηλό. Δεν είναι μόνο η ακοή που μπορεί να προσβληθεί από το θόρυβο. Ο θόρυβος μπορεί επίσης να έχει επιπτώσεις και στην κυκλοφορία του αίματος και να δημιουργήσει άγχος. Τότε αντιμετωπίζουμε δυσκολία στον ύπνο.

Ο θόρυβος μπορεί να προκαλέσει:

- βλάβη στην ακοή
- ενόχληση στη συνομιλία
- εκνευρισμό ή ενόχληση

Βλαβερός θόρυβος

Σε πολλούς εργασιακούς χώρους το επίπεδο του θορύβου μπορεί να είναι βλαβερό για την ακοή. Συχνά προκαλείται θόρυβος από διάφορους τύπους μηχανών. Εργαλεία που λειτουργούν με πεπιεσμένο αέρα προκαλούν επίσης δυνατό θόρυβο.

Θόρυβος, ο οποίος είναι συνεχής σε επίπεδο 85-90 dB (A) ή περισσότερο είναι βλαβερός για την ακοή. Βάζετε σε κίνδυνο την ακοή σας, εάν μένετε υπό την επίδραση τέτοιου θορύβου περισσότερο από πέντε ώρες τη μέρα. Η ακοή μπορεί ακόμη να προσβληθεί από ξαφνικούς δυνατούς θορύβους που προκαλούνται από μία έκρηξη κοντά στα αυτιά.

Επικαλυπτικός θόρυβος

Επικαλυπτικός θόρυβος σημαίνει ότι ο ήχος που πρέπει να ακουστεί καταπνίγεται από έναν άλλο ήχο. Αυτό μπορεί να προκαλέσει ατυχήματα, εφόσον δεν ακούγονται πιθανόν άλλα ηχητικά σήματα και προκαλείται απόσπαση της προσοχής.

Δεν είναι μονάχα η απ' ευθείας επίδραση του θορύβου που έχει αρνητικά αποτελέσματα. Σε καταστάσεις εργασίας όπου υπάρχει θόρυβος ή στην διάρκεια προσπάθειας να ακουστεί ένας συνάδελφος, αυξάνεται η πνευματική ένταση (στρες).

Το επίπεδο του ήχου δεν θα πρέπει να υπερβαίνει τα 60-70 dB (A), εάν πρόκειται να γίνει συνομιλία με κάποιον σε κανονική απόσταση.

Εκνευριστικός θόρυβος

Ο εκνευριστικός θόρυβος υπάρχει σε διάφορες μορφές. Το πόσο ένας θόρυβος είναι εκνευριστικός, είναι κάπως υποκειμενικό και εξαρτάται από το πόσο ο ήχος είναι επιθυμητός ή όχι. Ακόμη και ένας ήχος χαμηλής έντασης, μπορεί να είναι εκνευριστικός.

Η παραμονή επί μακρό χρονικό διάστημα σε χώρους με υψηλά επίπεδα θορύβου μπορεί να προκαλέσει σημαντική ελάττωση της ακοής. Το αυτί είναι ένα πολύ ευαίσθητο όργανο και πρέπει να το προστατευθεί.



Στην εικόνα φαίνεται μια τομή του αυτιού. Ο ήχος περνά μέσω του εξωτερικού μέρους του αυτιού και προκαλεί παλμικές κινήσεις στο τύμπανο καθώς και στα τρία οστά του αυτιού (σφύρα, άκμονα και αναβολέα). Οι παλμικές κινήσεις, περνούν μέσα από το υγρό που υπάρχει σε ένα σπειροειδή σωλήνα, που ονομάζεται κοχλίας. Το ακουστικό νεύρο που έχει απολήξεις στον κοχλία μεταφέρει το σήμα στον εγκέφαλο. Ο κοχλίας είναι εκείνος που υφίσταται τη βλάβη, όταν εκτίθεται κανείς σε εξαιρετικά υψηλά επίπεδα θορύβου. Οι πολύ λεπτές απολήξεις του νεύρου στο εσωτερικό του κοχλίας καταστρέφονται και πεθαίνουν. Η βλάβη αυτή είναι αμετάκλητη. Δεν μπορεί να διορθωθεί. Τα άτομα έχουν διαφορετικό βαθμό ευαισθησίας στο θόρυβο. Η ακοή ορισμένων ανθρώπων παθαίνει βλάβη γρηγορότερα απ' ότι συμβαίνει με άλλους ανθρώπους.

Προσωρινή απώλεια της ακοής οφειλόμενη στο θόρυβο

Υπάρχει ένα προειδοποιητικό σημείο, το οποίο πρέπει να λάβει σοβαρά κάποιος υπόψη εάν, μετά από παραμονή σε θορυβώδες περιβάλλον για μικρό χρονικό διάστημα, γίνεται μεταφορά σε κάποιο πιο ήσυχο και δεν είναι δυνατό να ακουστούν λιγότερο δυνατοί ήχοι (η ακοή έχει μειωθεί), αυτό ονομάζεται προσωρινή απώλεια της ακοής που οφείλεται στο θόρυβο. Αυτό όμως το είδος της απώλειας της ακοής διορθώνεται. Η κανονική ακοή θα επανέλθει μετά από μια περίοδο ανάπαυσης.

Συνεπώς, είναι σημαντικό να επιτρέπεται στα άτομα που εργάζονται σε θορυβώδες περιβάλλον να ξεκουράζονται τα αυτιά τους, κάνοντας διάλειμμα σε ήσυχους χώρους.

Η προσωρινή απώλεια της ακοής που οφείλεται στο θόρυβο, αποτελεί προειδοποιητικό σημάδι. Αποφυγή της εργασίας σε τέτοιο εργασιακό χώρο για να μην υπάρξει μόνιμη απώλεια της ακοής.

Αναπηρία

Η ακοή αποτελεί μια σημαντική αίσθηση, η οποία βοηθάει στη διατήρηση επαφής με το περιβάλλον. Εάν χαθεί η ακοή τελείως ή εν μέρει, θα δυσκολευτεί κάποιος να ακούσει τι λένε οι άλλοι.

Η μερική ή ολική απώλεια της ακοής μπορεί να έχει τις εξής συνέπειες:

- δυσκολία κατανόησης μιας κανονικής ομιλίας.
- δυσκολία κατανόησης εργοδηγών ή συναδέλφων και μη αναγνώριση ηχητικών σημάτων.
- αίσθημα απομόνωσης λόγω μη ικανότητας συμμετοχής σε συζητήσεις κατά τη διάρκεια των διαλειμμάτων ή σε συνομιλίες με φίλους κατά τη διάρκεια της διακοπής της εργασίας.
- αίσθημα ανάγκης περισσότερης ανάπαυσης και χαλάρωσης απ' ότι συνήθως, επειδή συχνά πρέπει να χρησιμοποιείται ολη η ενεργητικότητα για την εκτέλεση της εργασίας.

Μέτρηση θορύβου στους χώρους εργασίας

Οι μετρήσεις του θορύβου στους εργασιακούς χώρους γίνονται με τα «**ηχόμετρα**». Τα όργανα αυτά μπορούν με τη βοήθεια ηλεκτρονικών κυκλωμάτων, όπως το σταθμιστικό κύκλωμα άλφα (Α), να προσομοιώνουν την ευαισθησία της ανθρώπινης ακοής.

Επίσης για τη μέτρηση της «**δόσης**» του θορύβου πρέπει να χρησιμοποιείται κατάλληλο «ηχοδοσίμετρο», το οποίο προσδιορίζει το σύνολο της ηχητικής ενέργειας που δέχεται ο εργαζόμενος στο ωράριο της βάρδιας (8 ώρες), ανάγοντας το σε εκατοστιαία αναλογία (δόση) της προκαθορισμένης επιτρεπτής οριακής τιμής για 8ωρη έκθεση.

Ποιες είναι οι επιπτώσεις του θορύβου στην υγεία

Οι επιπτώσεις του θορύβου στον οργανισμό ταξινομούνται σε:

- μη ακουστικές επιδράσεις
- επιδράσεις στην ακοή

Οι μη ακουστικές επιδράσεις αφορούν κυρίως το νευρικό σύστημα, τις ψυχικές λειτουργίες, το κυκλοφορικό, το γαστρεντερικό, το ενδοκρινικό καθώς και άλλα συστήματα του ανθρώπινου οργανισμού.

Οι εκτεθειμένοι στο θόρυβο εργαζόμενοι παρουσιάζουν συχνά υπέρταση, ταχυκαρδία, διαταραχές στην πέψη, δυσκολία στη συγκέντρωση, πονοκεφάλους, διαταραχές στον ύπνο, σωματική κόπωση, εκνευρισμό, υπερένταση, άγχος καθώς και διαταραχές στη

συμπεριφορά. Ο θόρυβος δρα στο κεντρικό νευρικό σύστημα προκαλώντας αλλοιώσεις στο ηλεκτροεγκεφαλογράφημα, επιβράδυνση του χρόνου της αντίδρασης και αύξηση των λαθών.

Οι ακουστικές επιδράσεις που αφορούν το όργανο της ακοής, χαρακτηρίζονται από τη βαρηκοΐα που αποτελεί μια από τις συχνότερες επαγγελματικές ασθένειες.

Η επαγγελματική βαρηκοΐα χαρακτηρίζεται ως μια αμφοτερόπλευρη βαρηκοΐα αντλήψεως (νευροαισθητηριακή) που προκαλείται από εκφυλιστικές και ατροφικές μεταβολές στο όργανο του CORTI και το ακουστικό νεύρο. Αναπτύσσεται αργά, βαθμιαία, με δόλιο τρόπο. Αυτό οφείλεται στην ιδιάζουσα μορφή της μείωσης της ακουστικής οξύτητας που αρχικά αφορά το φάσμα των υψηλών συχνοτήτων (3.000-6.000 Hz.), με μια χαρακτηριστική εκλεκτική ακοομετρική πτώση στα 4000 Hz.

Η βαρηκοΐα συμπεριλαμβάνεται στον κατάλογο των επαγγελματικών ασθενειών που καθορίζονται στο άρθρο 40 του Κανονισμού Ασθενείας του ΙΚΑ (ΦΕΚ 132/12.2.1979). Στο άρθρο αυτό προσδιορίζεται ως ελάχιστος χρόνος απασχόλησης για την αναγνώριση της βαρηκοΐας σαν επαγγελματική ασθένεια, τα 5 έτη.

Προστασία της υγείας.

Η πρόληψη της υγείας των εργαζομένων που εκτίθενται σε ένα επιβαρυνόμενο από το θόρυβο εργασιακό περιβάλλον αναπτύσσεται σύμφωνα με τις διατάξεις του ΠΔ 85/91 «Προστασία των εργαζομένων από τους κινδύνους που διατρέχουν λόγω της έκθεσης τους στο θόρυβο κατά την εργασία» (ΦΕΚ 38/A/18-3-1991), μέσω δύο ενιαίων φάσεων που στοχεύουν στη διαφύλαξη της υγείας των εργαζομένων:

- **η τεχνική πρόληψη**, η οποία βασίζεται στην απομάκρυνση των γενεσιουργών αιτιών κινδύνου και τη μείωση του θορύβου στην πηγή του. Αυτό επιτυγχάνεται με την αντικατάσταση της θορυβωδώς παραγωγικής διαδικασίας με άλλη λιγότερο θορυβώδη, την τήρηση των οδηγιών εγκατάστασης και συντήρησης των μηχανών, καθώς και με τη μείωση της μετάδοσης του θορύβου τόσο στην πηγή (εγκλωβισμός των πηγών θορύβου) όσο και στο περιβάλλον εργασίας (υλικά κατασκευής με κατάλληλο συντελεστή ηχοαπορρόφησης, ηχοπαραπετάσματα κλπ.).

Τα μέσα ατομικής προστασίας (Μ.Α.Π) αποτελούν την τελευταία γραμμή άμυνας κατά του θορύβου και πρέπει η χρήση τους να έχει προσωρινό χαρακτήρα.

- **η ιατρική και οργανωτική πρόληψη**, η οποία βασίζεται αφενός μεν σε οργανωτικές επεμβάσεις που έχουν στόχο στη μείωση του χρόνου έκθεσης των εργαζομένων στο βλαπτικό παράγοντα, αφετέρου δε στην ιατρική παρακολούθηση των εργαζομένων που εκτίθενται σε «θόρυβο» και που αποτελεί και εργοδοτική υποχρέωση. Ο εργοδότης έχει

την υποχρέωση να χρησιμοποιεί τις υπηρεσίες γιατρού εργασίας όπως αυτός ορίζεται στο Νόμο 1568/85 ανεξάρτητα από τον αριθμό των εργαζομένων στην επιχείρηση.

Επίσης πρέπει να εξασφαλίζει σύμφωνα με τις υποδείξεις του γιατρού εργασίας ότι κάθε εργαζόμενος πριν από την έκθεση και στη συνέχεια σε τακτά χρονικά διαστήματα, υπόκειται σε ακοομετρικό έλεγχο για την εκτίμηση της κατάστασης της ακοής του.

Μηχανήματα και εργασιακές διαδικασίες με θόρυβο

Πολλές πηγές θορύβου προκαλούν θόρυβο ο οποίος μεταδίδεται μέσω του αέρα και θόρυβο ο οποίος μεταδίδεται μέσω της οικοδομής. Γι' αυτό θα πρέπει να προσπαθεία μείωσης του επιπέδου του θορύβου και από τα μηχανήματα και από τα οικοδομήματα των εργασιακών χώρων. Είναι δύσκολο να μειωθεί ορισμένες φορές ο θόρυβος που προκαλείται από τα μηχανήματα. Παρόλα αυτά πρέπει να γίνει προσπάθεια:

-να καλυφθούν με μονωτικό υλικό ολόκληρες οι μηχανές ή κάποια μέρη τους που προκαλούν ιδιαίτερο θόρυβο.

-να συντηρούνται οι μηχανές τακτικά για να διατηρηθούν σε καλή κατάσταση και να μειωθεί έτσι ο θόρυβος.

-να μειωθούν οι κραδασμοί στα εξαρτήματα των μηχανών και στα καλύμματα τους.

-να αντικατασταθούν τα μεταλλικά μέρη με άλλα τα οποία να είναι φτιαγμένα από ηχομονωτικά υλικά π.χ. πλαστικό, ελαστικό και άλλα ηχομονωτικά υλικά.

-να μεγαλώσει το χρονικό διάστημα φρεναρίσματος για τα παλινδρομούντα μέρη.

Ένα σωστά σχεδιασμένο ηχομονωτικό κάλυμμα μπορεί να ελαττώσει το επίπεδο του θορύβου μέχρι 55 dB (A).

Εάν το επίπεδο θορύβου στο χώρο εργασίας υπερβαίνει τα 80 dB (A), θα πρέπει να ληφθούν μέτρα για τη μείωση του. Τα μέτρα αυτά μπορεί να περιλαμβάνουν την κατασκευή ηχομονωτικών καλυμμάτων γύρω από τις μηχανές ή τη χρήση ωτασπίδων (ατομικών προστατευτικών μέσων της ακοής). Η εγκατάσταση ηχομονωτικού καλύμματος γύρω από την πηγή θορύβου ή παρόμοια μέτρα, είναι προτιμότερη από τη χρήση ωτασπίδων. Εν τούτοις πρέπει να χρησιμοποιούνται πάντοτε ωτασπίδες μέχρι να τοποθετηθούν τέτοια καλύμματα.

Εξοπλισμός που προκαλεί θόρυβο

Ο θόρυβος που προκαλείται από διάφορα μηχανήματα μπορεί να μειωθεί αποτελεσματικά, χωρίς τη λήψη πολύπλοκων μέτρων. Παραδείγματα μεθόδων που μπορούν να χρησιμοποιηθούν είναι:

- η αλλαγή του τύπου του πνευματικού εξοπλισμού για τη μείωση των στοιχείων υψηλής συχνότητας.
- η αντικατάσταση του εξοπλισμού με άλλα μοντέλα τα οποία προκαλούν λιγότερο θόρυβο, π.χ. λιγότερο θορυβώδεις ανεμιστήρες με κατάλληλα πτερύγια.
 - το κατάλληλο στερέωμα των μερών που προκαλούν θόρυβο.
- η απομόνωση τον χώρου εργασίας στον οποίο βρίσκεται ο εξοπλισμός που προκαλεί θόρυβο.

Διακίνηση υλικού

Ο θόρυβος που δημιουργείται κατά την διακίνηση των υλικών μπορεί να μειωθεί. Αποφυγή κτυπήματος των υλικών κατά την διακίνηση τους, ιδιαίτερα στα μηχανήματα μεταφοράς.

Χώρος εργασίας και θόρυβος

Η μετάδοση του ήχου στο χώρο εργασίας μπορεί να αποφευχθεί με τους ακόλουθους τρόπους:

- κάλυψη της οροφής και των τοίχων με ηχοαπορροφητικά υλικά (πορώδη υλικά).
- να χρησιμοποιούνται ηχομονωτικά χωρίσματα.
- να δημιουργούνται ηχομονωμένοι χώροι ελέγχου και ανάπαυσης.

Η τοποθέτηση ηχοαπορροφητικού υλικού στην οροφή μειώνει το επίπεδο του θορύβου στο χώρο εργασίας. Τα ηχομονωτικά διαφράγματα σήμερα συχνά αντικαθίστανται με ηχοαπορροφητικές πλάκες οροφής. Εάν απομονωθούν οι πηγές θορύβου με τοίχο ή με ηχομονωτικά καλύμματα, το επίπεδο θορύβου μπορεί να μειωθεί και στους γύρω χώρους. Τα άτομα τα οποία εργάζονται σε εργασίες όπου δεν υπάρχει αυξημένος θόρυβος και με μηχανές λιγότερο θορυβώδεις δεν θα ενοχλούνται χωρίς λόγο, από τις πηγές θορύβου που υπάρχουν γύρω τους.

Με την κάλυψη των οροφών και των τοίχων με ηχοαπορροφητικό υλικό μπορεί να ελαττωθεί η μετάδοση του ήχου μέσα στους χώρους εργασίας και να μειωθεί το επίπεδο θορύβου. Συχνά είναι απαραίτητο να τοποθετούνται τα μηχανήματα τα οποία προκαλούν θόρυβο πάνω σε ελαστικά πέλματα ή βάσεις. Κάτι τέτοιο βοηθάει στην απομόνωση των κραδασμών και τους εμποδίζει να μεταδοθούν διαμέσου των κατασκευαστικών

στοιχείων της οικοδομής, των αγωγών, των σωλήνων κλπ. Τα μεγάλα, βαριά μηχανήματα θα πρέπει να τοποθετούνται σε δικές τους βάσεις, ξεχωριστές από το πάτωμα του χώρου εργασίας.

Προστατευτικά μέσα ακοής

Το θέμα του θορύβου που είναι βλαβερός στην ακοή πρέπει να αντιμετωπισθεί με τεχνικά μέσα. Εάν κάτι τέτοιο είναι αδύνατο, τότε θα πρέπει να χρησιμοποιηθεί ατομικός προστατευτικός εξοπλισμός, όπως η χρήση ωτασπίδων και ωτοβυσμάτων.

Είναι σημαντικό να χρησιμοποιείται τέτοιος εξοπλισμός για την προστασία της ακοής, στην περίπτωση που το άτομο εκτίθεται σε θόρυβο ο οποίος φτάνει σε υψηλά επίπεδα.

7.5 ΕΞΑΕΡΙΣΜΟΣ ΤΩΝ ΧΩΡΩΝ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

Οι καλές συνθήκες εξαερισμού των χώρων εργασίας και εκπαίδευσης είναι αλληλένδετες με τη δημιουργία άνετου και υγιεινού περιβάλλοντος. Ο μολυσμένος αέρας θα πρέπει να απομακρύνεται. Η απομάκρυνση του μολυσμένου αέρα και η διαδικασία εργασίας εν κλειστώ συχνά θα πρέπει να συνοδεύεται από αυξημένο αερισμό.

Για τη μελέτη και επίλυση των προβλημάτων εξαερισμού των εργασιακών και εκπαιδευτικών χώρων, πρέπει να γίνει διαχωρισμός των προβλημάτων αυτών σε δύο κατηγορίες.

A) Τοπικός εξαερισμός: Μέσα στους εργασιακούς και εκπαιδευτικούς χώρους υπάρχουν ποικίλες πηγές μόλυνσης του αέρα που πρέπει να απομονωθούν και να μελετηθεί κατά περίπτωση το πρόβλημά τους. Τοπικός εξαερισμός είναι η εξαγωγή του αέρα από μια περιοχή κοντά στην πηγή, έτσι ώστε η επικίνδυνη ουσία να μην διαδίδεται στον υπόλοιπο χώρο εργασίας. Στόχος είναι η δημιουργία μιας ροής αέρα που μπορεί να συλλαμβάνει την ουσία και να την φέρνει μέσα σε οδηγό αναρρόφησης. Οι παράγοντες που επηρεάζουν την αποτελεσματικότητα μιας εγκατάστασης τοπικού εξαερισμού είναι: η γεωμετρική μορφή του συστήματος εισαγωγής αέρα, η απόστασή του από την πηγή και η ροή του αέρα που εισπνέουμε.

Για το καλύτερο αποτέλεσμα ενός τοπικού συστήματος εξαερισμού πρέπει:

- να μετακινηθεί ο αγωγός όσο το δυνατό πιο κοντά στην πηγή της επικίνδυνης ουσίας.
- να σχεδιαστεί σωστά το γεωμετρικό σχήμα του καλύμματος αναρρόφησης.
- να μειωθούν όσο γίνεται οι ροές αέρα μέσα στο χώρο εργασίας.

B) Γενικός εξαερισμός: Αερισμός – εξαερισμός όλου του εργασιακού χώρου, λαμβανομένων υπόψη τυχόν διαρροή αερίων, ατμών κ.λπ. από τα τοπικά συστήματα εξαερισμού. Ο γενικός εξαερισμός συνίσταται στην ανανέωση του αέρα σε όλη την έκταση

του χώρου. Η χρήση του γενικού εξαερισμού περιορίζεται από τους ακόλουθους παράγοντες:

- ο ρυθμός εκπομπής της ρυπαντικής ουσίας δεν πρέπει να είναι πολύ μεγάλος.
- οι εργαζόμενοι πρέπει να βρίσκονται αρκετά μακριά από την πηγή εκπομπής ή η πηγή εκπομπής δεν πρέπει να υπερβαίνει τα προβλεπόμενα όρια.
- η εξέλιξη της ρυπαντικής ουσίας πρέπει να είναι ομοιόμορφη.
- η τοξικότητα της ουσίας πρέπει να είναι χαμηλή.

Σε περίπτωση χώρων ατελούς μίξης, για να αντισταθμιστούν περιοχές όπου ο αερισμός είναι κατώτερος από το άμεσο αερισμό του περιβάλλοντος, είναι απαραίτητο να χρησιμοποιηθούν κατάλληλοι συντελεστές ασφαλείας, για να αυξηθεί τη ροή του αέρα και συνεπώς την αποτελεσματικότητα του εξαερισμού.

Πρέπει να σημειωθεί ότι τα κατασκευαστικά στοιχεία των συστημάτων αερισμού - εξαερισμού, δηλαδή οι ανεμιστήρες και οι αεραγωγοί πρέπει να είναι κατασκευασμένοι από ανθεκτικά υλικά στην επήρεια των ουσιών που απάγουν μαζί με τον αέρα.

Ο αερισμός- εξαερισμός των χώρων πρέπει να ακολουθεί ορισμένους κανόνες και να συμβάλλει στη δημιουργία υγιεινών συνθηκών εργασίας. Η επιλογή του είδους αερισμού απαιτεί εμπειρία και αποτελεί το βασικότερο τμήμα της λύσης του όλου προβλήματος.

Οι ανάγκες καθαριότητας, θερμοκρασίας, υγρασίας, εξαερισμού - αερισμού των εργασιακών χώρων οδηγούν στην βέλτιστη λύση που είναι ο κλιματισμός των χώρων αυτών.

Ένα τοπικό σύστημα εξαερισμού χρησιμοποιείται για να διώξει το μολυσμένο αέρα παγιδεύοντας τον στην πηγή του, σε αντίθεση με τον γενικό εξαερισμό που αφήνει την μόλυνση να εξαπλωθεί σε όλο το χώρο και έπειτα να απαχθεί με τις ποσότητες του αέρα απαγωγής.

Το τοπικό σύστημα είναι προτιμότερο από ένα ειδικό σύστημα εξαερισμού, γιατί διαμορφώνει ένα καθαρό και υγιές εργασιακό περιβάλλον και γιατί διακινεί μικρότερες ποσότητες αέρα, με αποτέλεσμα να χάνεται λίγη θερμότητα από το χώρο.

Ειδικές περιπτώσεις

Η χρησιμοποίηση απαγωγών σε πειράματα οργανικής σύνθεσης, απόσταξης, εκχύλισης, καθαρισμού κλπ. είναι απαραίτητη. Οι απαγωγοί προστατεύουν τους εργαζόμενους από ατυχήματα και εκτινάξεις ή διαρροές υγρών και ατμών και μειώνουν σημαντικά τις εκθέσεις σε τοξικές και επικίνδυνες ουσίες.

Διάφορα είδη απαγωγών και καλυμμάτων με ενσωματωμένους απορροφητήρες μπορούν να συνδεθούν στα εργαστήρια που παρουσιάζουν ειδικές και αυξημένες απαιτήσεις εξαερισμού και απαγωγής επικίνδυνων και επιβαρυντικών για την υγεία ουσιών. Το πρόβλημα με τα καλύμματα είναι ότι όσο μεγαλύτερο είναι το άνοιγμα τόσο πιο δύσκολα μπορεί να λειτουργήσει αποτελεσματικά ο απορροφητήρας. Γι' αυτό ο εργαζόμενος θα πρέπει να χρησιμοποιεί πιθανόν και τον ατομικό προστατευτικό εξοπλισμό ακόμα και όταν υπάρχει απαγωγός.

Για τα εργαστήρια που χρησιμοποιούν επικίνδυνα υγρά θα πρέπει να υπάρχει σύστημα παραπετάσματος αέρα. Ο αέρας διοχετεύεται με πίεση από τη μια πλευρά και βγαίνει από την άλλη, δημιουργώντας ένα προστατευτικό παραπέτασμα για τον εργαζόμενο από τους επικίνδυνους ατμούς.

Η προστασία από την υψηλή συγκέντρωση αερίων είναι δύσκολο πρόβλημα. Στην περίπτωση αυτή υπάρχουν μικρές συσκευές εξαερισμού που μπορούν είτε να συνδεθούν με το κεντρικό σύστημα εξαερισμού, ή να είναι φορητές. Ένας μικρός απορροφητήρας τοποθετείται στο χώρο εργασίας για απευθείας απομάκρυνση των αερίων.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ:

- Αγγελής Α. Ιατρική της Εργασίας και Βιομηχανική Ιατρική. Αθήνα 1973.
- Δρίβας Σ., Ζορμπά Κ., Κουκουλάκη Θ., Μεθοδολογικός οδηγός για την εκτίμηση και πρόληψη του επαγγελματικού κινδύνου, ΕΛΙΝΥΑΕ. Αθήνα, 2001.
- Ελληνικό Ινστιτούτο Υγιεινής και Ασφάλειας της Εργασίας. Θέματα Υγείας και Ασφάλειας της Εργασίας για Επιχειρήσεις γ' κατηγορίας (αρθ. 2, Π. Δ. 294/1988). Αθήνα, 2008.
- Μπελεσιώτη Κ. Μικροοικονομική Ανάλυση των Συνθηκών Υγιεινής και Ασφάλειας στον χώρο εργασίας, Πτυχιακή εργασία, Χαροκόπειο Πανεπιστήμιο, Τμήμα Οικιακής Οικονομίας και Οικολογίας. Αθήνα, 2005.
- Υπουργείο Εργασίας και Κοινωνικών Ασφαλίσεων, Γενική Διεύθυνση Συνθηκών και Υγιεινής της Εργασίας. «Ο θόρυβος στη δουλειά σας». Αθήνα 2001.

ΙΣΤΟΣΕΛΙΔΕΣ

- ✓ <http://estia.hua.gr:8080/dspace/bitstream/123456789/400/1/mpelesiwth.pdf>
- ✓ http://www.elinyae.gr/el/lib_file_upload/themata_G%20KAT.1256113241515.pdf

