



Deutsche Gesetzliche
Unfallversicherung



BG BAU



ΦΩΤΙΣΜΟΣ ΚΑΙ ΕΡΓΑΣΙΑ

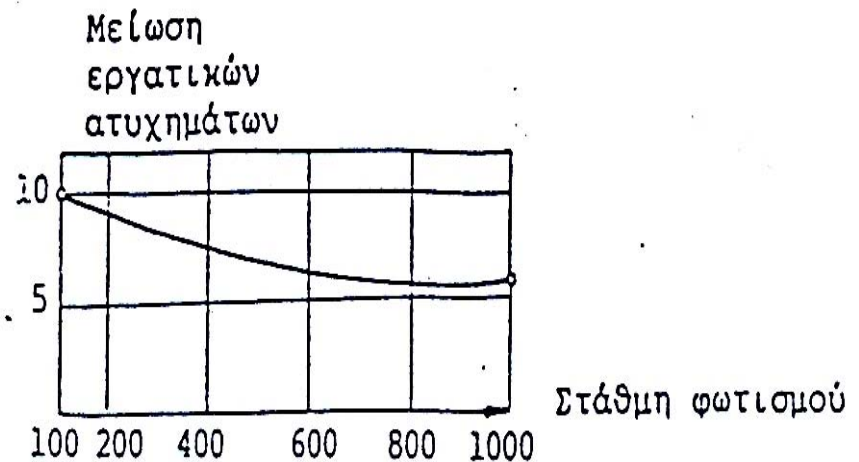
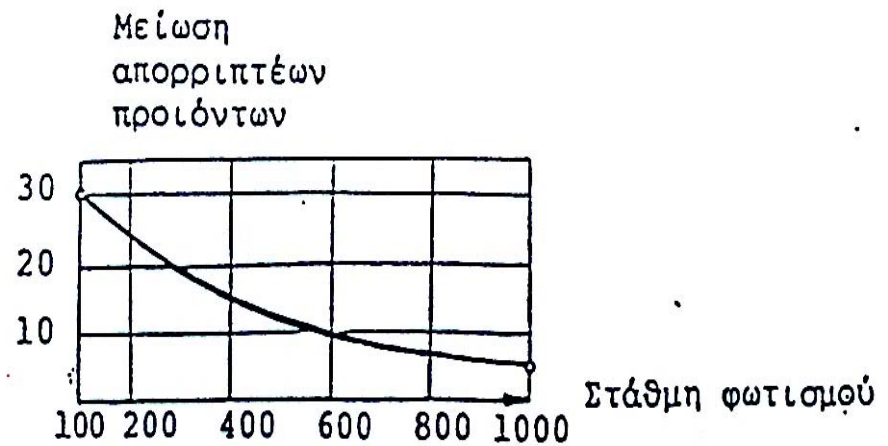
Ενδυνάμωση του Τμήματος Επιθεώρησης Εργασίας καθώς και του ευρύτερου δημόσιου τομέα και των ιδιωτικών επιχειρήσεων, με σκοπό τη βελτίωση των συνθηκών εργασίας στους τομείς των κατασκευών, των εξορυκτικών βιομηχανιών και των λιμενικών εργασιών.

Αρ.Συμβ.: CY2005/17/643.03.01.01

- ✓ το 75% των πληροφοριών που λαμβάνει ο ανθρώπινος εγκέφαλος από τον εξωτερικό περιβάλλον, είναι οπτικές πληροφορίες
- ✓ το 90% των καθημερινών δραστηριοτήτων του ανθρώπου, ελέγχονται από το οπτικό σύστημα
- ✓ το 5% του συνόλου των εργατικών ατυχημάτων στις ΗΠΑ, οφείλονται στον κακό φωτισμό των εργασιακών χώρων



**Μελέτες στη Μ.
Βρετανία, ΗΠΑ, Γαλλία
και Γερμανία σε
μεγάλες μεταποιητικές
βιομηχανίες, έδειξαν
μείωση των
απορριπτόμενων
προϊόντων και
ελάττωση των
ατυχημάτων, όταν
αυξήθηκαν τα επίπεδα
φωτεινότητας των
εργασιακών χώρων**

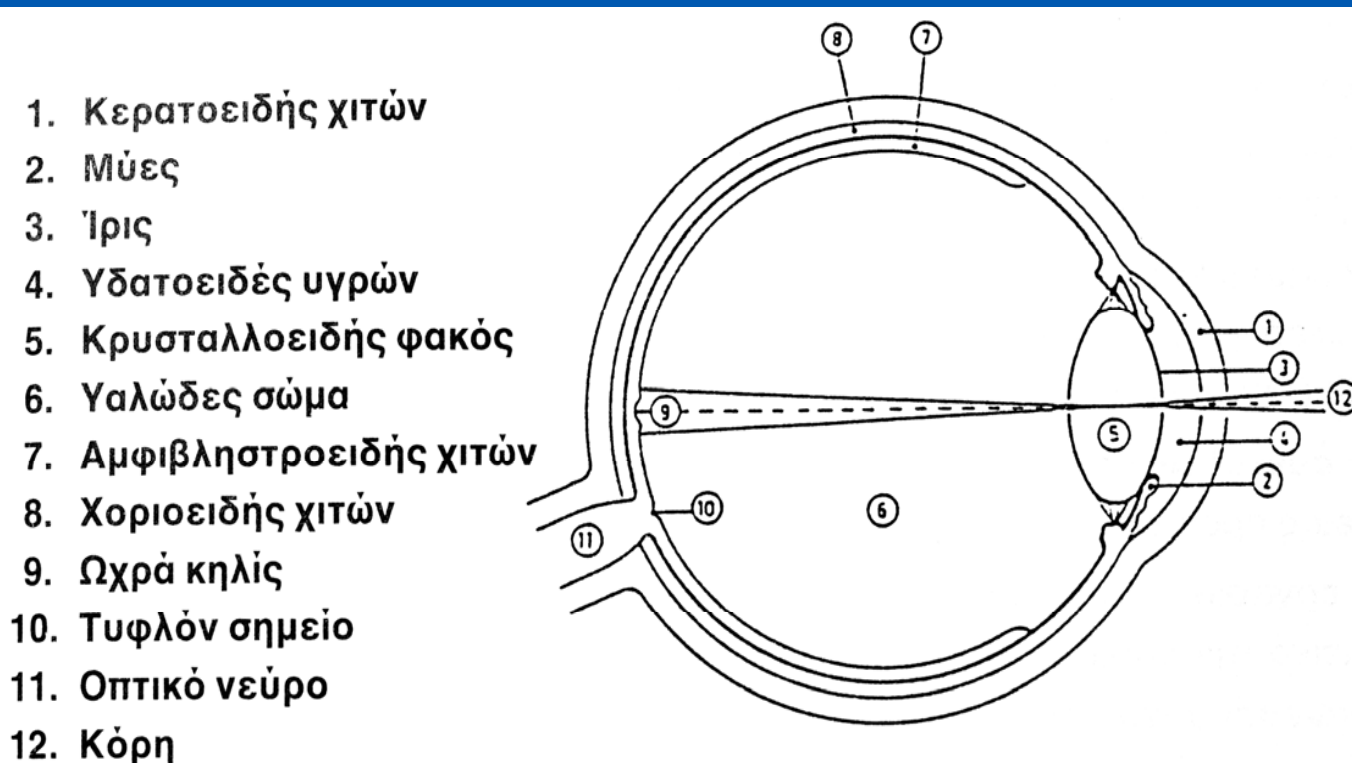


Δύο είναι οι επικρατέστερες θεωρίες, που χρησιμοποιούνται για να κατανοήσουμε τους οπτικούς μηχανισμούς, σχετικά με την προέλευση και τη συμπεριφορά του φωτός:

➡ Η κυματοειδής θεωρία. Το φως είναι ένα φάσμα ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας που μεταξύ των 400 και 700 nm, με την ιδιότητα να ερεθίζει τον οφθαλμό σ' ένα μήκος κύματος 555 nm για την ημέρα και 505 nm για τη νύκτα

➡ Η σωματιδιακή θεωρία. Το φως είναι μορφή ενέργειας που αποτελείται από «φωτόνια». Η ενεργειακή δέσμη πλήττοντας τον αμφιβληστροειδή προκαλεί μια οπτική αίσθηση, ανάλογη της ποσότητας των φωτονίων που απορροφήθηκαν

Μπορούμε να χωρίσουμε το ανθρώπινο οπτικό σύστημα σε τρία διαφορετικά μέρη, τον **οπτικό βολβό**, με αισθητήριες ιδιότητες, την **οπτική οδό**, με λειτουργίες μεταφοράς και επεξεργασίας του οπτικού ερεθίσματος και τους **μύες του οφθαλμού**, οι οποίοι είναι υπεύθυνοι για την κινητική λειτουργία των οπτικών βολβών



□ Η φωτεινή ενέργεια εισερχόμενη στον οπτικό βολβό, παράγει δια μέσου των φωτοχημικών μηχανισμών που συντελούνται στον αμφιβληστροειδή χιτώνα το νευρικό ερέθισμα, το οποίο κατάλληλα επεξεργασμένο μεταφέρεται μέσω του οπτικού νεύρου στον εγκέφαλο δημιουργώντας την οπτική αίσθηση.

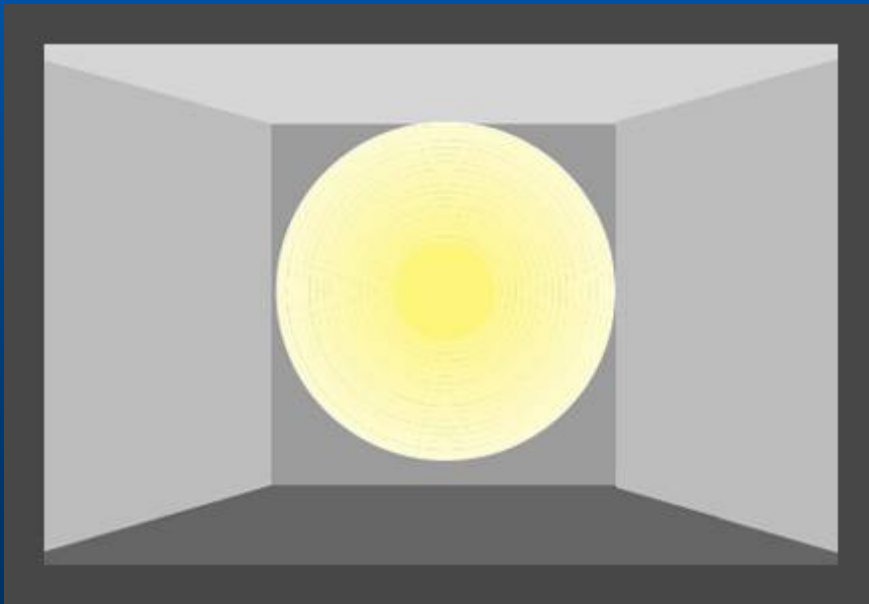
□ Οι παράγοντες που καθορίζουν τις ποσοτικές και ποιοτικές ανάγκες σε φωτισμό, είναι σε άμεση συνάρτηση με τη φύση (είδος) της εργασίας, την ικανότητα της οπτικής οξύτητας του εργαζόμενου και το περιβάλλον στο οποίο εκτελείται η εργασία.

□ Το γεγονός ότι ένας εργασιακός χώρος έχει επάρκεια φωτισμού δε σημαίνει ότι έχει καλές συνθήκες φωτισμού.

Η εκτίμηση των συνθηκών φωτισμού δε γίνεται μόνο βάσει της έντασης του φωτός αλλά συνεκτιμώντας άλλες παραμέτρους όπως είναι το είδος, η θέση και διάταξη των φωτεινών πηγών, το χρώμα του περιβάλλοντος χώρου καθώς επίσης η μορφή και η οργάνωση της εργασίας.

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

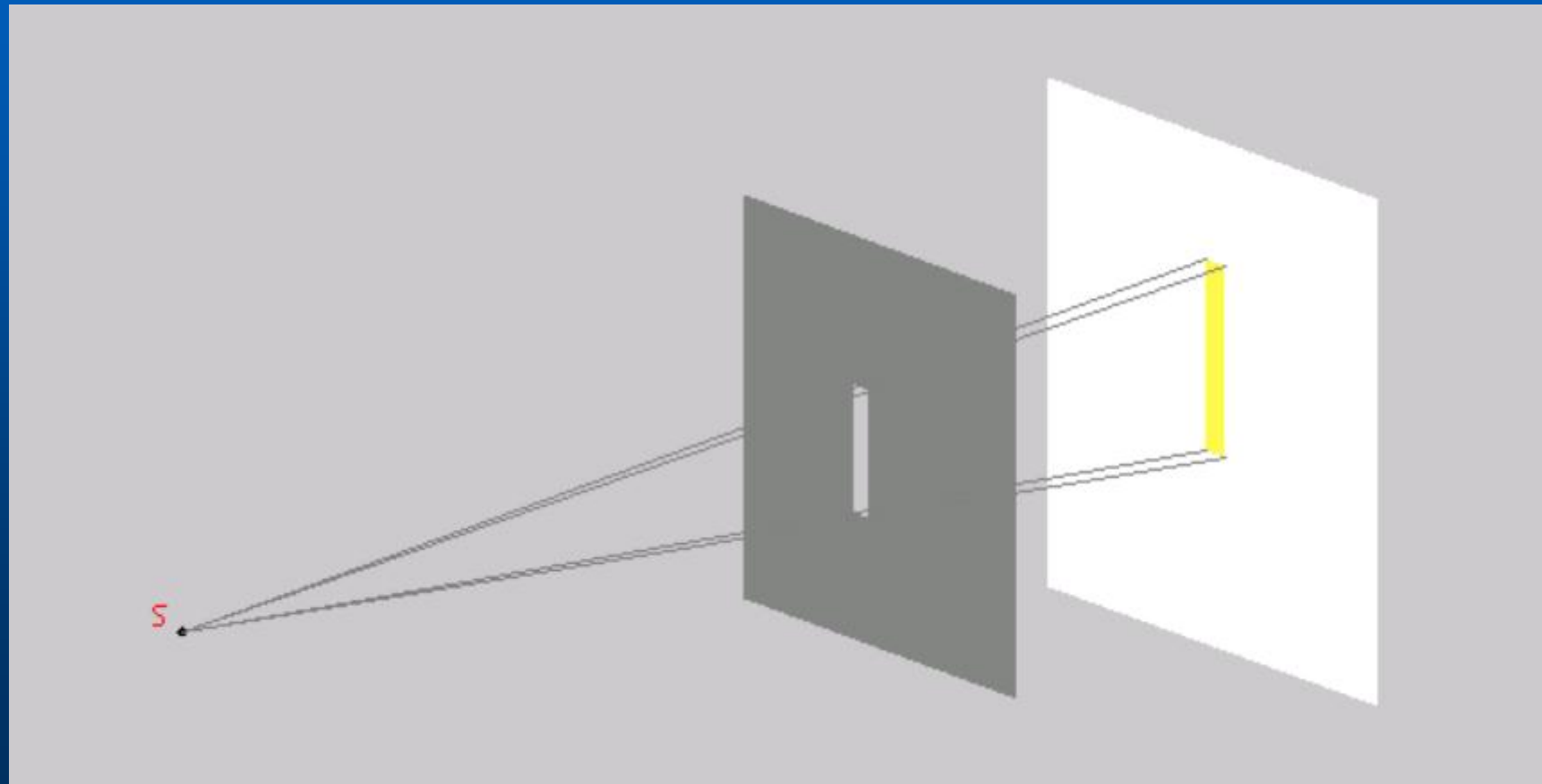
➤ **Η φωτεινή ισχύς ή φωτεινή ροή.** Εκφράζει το συνολικό ποσό φωτεινής ενέργειας που εκπέμπεται από μια σημειακή φωτεινή πηγή στη μονάδα χρόνου. Το μέγεθος εκφράζεται σε Lumens



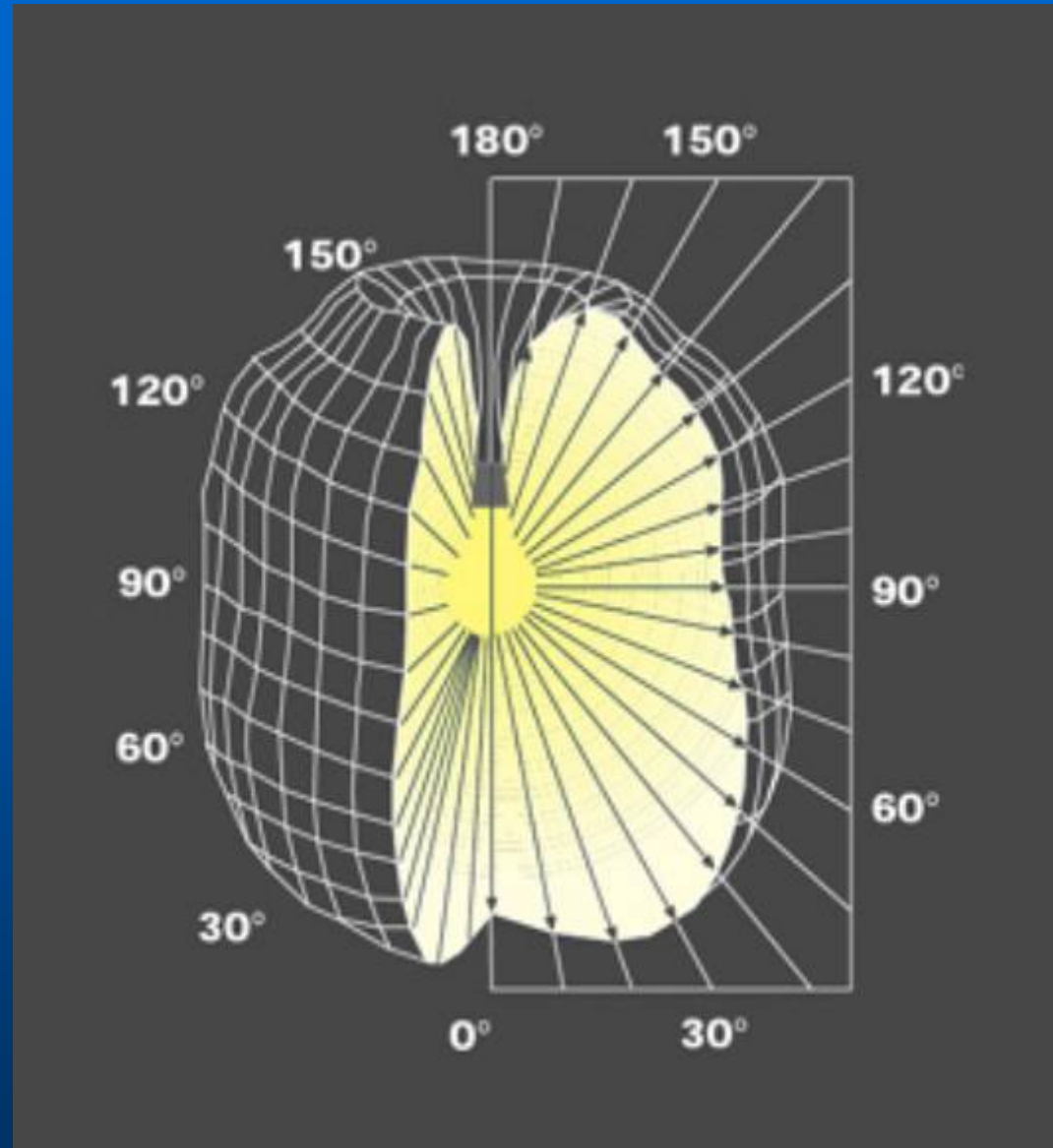
Μεταξύ Watt και lm ισχύει η σχέση:

$$1 \text{ Watt} = 660 \text{ lm}$$

➤ **Η ένταση φωτεινής πηγής.** Εκφράζει την ακτινοβολία που εκπέμπει μια φωτεινή πηγή μέσα σ' ένα κώνο στερεάς γωνίας, του οποίου την κορυφή κατέχει η φωτεινή πηγή. Το μέγεθος εκφράζεται σε κηρία/κανδέλλες (Candela, CD)



- ✓ η φωτεινή ένταση χαρακτηρίζει την εκπομπή φωτός ως μια συνάρτηση της κατεύθυνσης
- ✓ η φωτεινή ένταση είναι διαφορετική στις διάφορες κατευθύνσεις
- ✓ μια πηγή φωτός χαρακτηρίζεται από τη διανομή της φωτεινής έντασης στο χώρο (ορίζοντας το φωτομετρικό στερεό)



Η ένταση φωτισμού, αφορά την πυκνότητα της φωτεινής ροής που προσπίπτει σε μια επιφάνεια. Μονάδα φωτισμού στο Διεθνές Σύστημα (S.I.) είναι το lux. Η ποσοτική εκτίμηση της έντασης φωτισμού γίνεται με ειδικά όργανα που ονομάζονται λουξόμετρα.

➡ Δεν πρέπει να τα συγχέουμε με τα φωτόμετρα, που είναι τα κατ'εξοχήν όργανα μέτρησης της φωτεινής ροής



Λουξόμετρο για τον προσδιορισμό της έντασης του φωτός

μέτρηση
έντασης
φωτισμού
σε
επιφάνεια
γραφείου



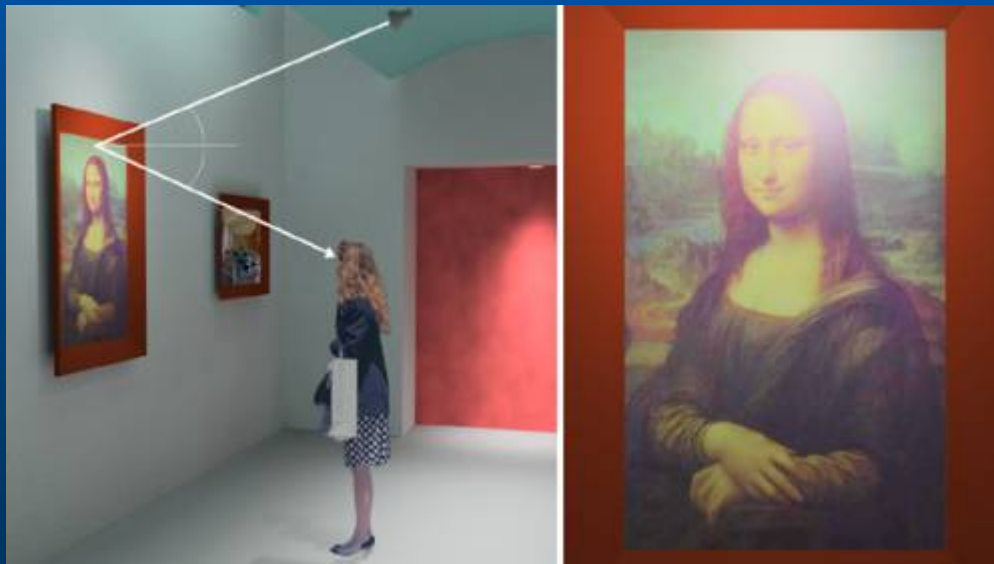
□ Η λαμπρότητα, εκφράζει την ποσότητα του φωτός που ανακλάται, όταν σε μια επιφάνεια ενός m^2 πέφτει φως έντασης 1 cd. Το μέγεθος εκφράζεται σε Nit ($1\text{Nit} = 1\text{cd}/m^2$)

□ Ο συντελεστής ανάκλασης (R), είναι ο λόγος της λαμπρότητας μιας επιφάνειας προς την ένταση φωτισμού

Η εργασία σ' ένα επιβαρημένο οπτικά εργασιακό περιβάλλον 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 κύρια στη δυσκολία προσαρμογής του αμφιβληστροειδή στις συνθήκες φωτεινότητας

ΤΟ ΦΑΙΝΟΜΕΝΟ ΤΗΣ ΘΆΜΒΩΣΗΣ





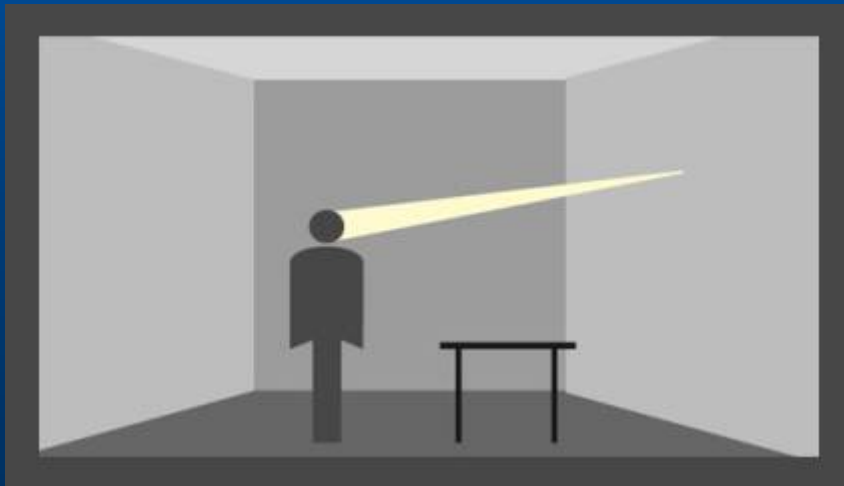
Το φαινόμενο της θάμβωσης σε αίθουσα τηλεοπτικού σταθμού



Το φαινόμενο της θάμβωσης σε αίθουσα εισαγωγής στοιχείων

➡ Με τον όρο ψυχολογική θάμβωση εννοούμε τη μείωση της οπτικής αντίληψης που προκαλείται από εξαιρετικές αντιθέσεις λαμπρότητας, ανάμεσα σε διαφορετικές περιοχές του οπτικού πεδίου

Η ψυχολογική θάμβωση οφείλεται κυρίως στη λανθασμένη επιλογή και τοποθέτηση φωτιστικών σωμάτων, που έχει σαν αποτέλεσμα την απ' ευθείας ακτινοβολία από αυτά προς τον οφθαλμό, όχι όμως από την κύρια διεύθυνση οράσεως, αλλά από δευτερεύουσες διευθύνσεις. Δημιουργείται με αυτόν το τρόπο 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 εφ' όσον οι γενεσιουργές αιτίες εστιάζονται κύρια στην εξάντληση του βλεφαριδικού μυός που είναι υπεύθυνος για την προσαρμογή απόστασης του οφθαλμού, των εξωτερικών μυών που συντελούν στη συγκλιτικότητα του 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 οπτική οξύτητα



Μπορούμε να διαχωρίσουμε τις **πηγές φωτισμού** σε:

- ✓ **φυσικές**
- ✓ **τεχνητές**

- Γενικά είναι παραδεκτό ότι όλοι οι χώροι εργασίας πρέπει να δέχονται φυσικό φως, όχι μόνο γιατί το μάτι προσαρμόζεται ευκολότερα σ' αυτό, αλλά και γιατί ο άνθρωπος νοιώθει την ανάγκη να έχει επαφή με το εξωτερικό του περιβάλλον
- Ο τεχνητός φωτισμός διαφοροποιείται βάσει του είδους των φωτιστικών σωμάτων (λαμπτήρες πυρακτώσεως και λαμπτήρες φθορισμού) της θέσης του (γενικός, τοπικός) και της κατεύθυνσης που δίνει στο φως (άμεσος, έμμεσος, ημιάμεσος)

► Η εγκατάσταση λαμπτήρων πυρακτώσεως στους χώρους εργασίας τείνει να εγκαταλειφθεί γιατί αυτοί παρουσιάζουν ορισμένα βασικά μειονεκτήματα όπως η ακτινοβολία θερμότητας, η υψηλή λαμπρότητα, η αλλοίωση των χρωμάτων, η χαμηλή απόδοση φωτεινής ισχύος κ.λπ.



➔ Οι λαμπτήρες φθορισμού αντίθετα, εκπέμπουν μικρότερο ποσό θερμότητας, έχουν τη δυνατότητα να προσομοιάσουν με το φυσικό φως, έχουν χαμηλή λαμπρότητα, μεγαλύτερη απόδοση, μεγαλύτερη διάρκεια κ.λπ. Το μόνο σοβαρό μειονέκτημά τους είναι ότι επειδή λειτουργούν με εναλλασσόμενο ρεύμα, παράγουν φως που δεν είναι σταθερό, αλλά μεταβαλλόμενο. Η διακύμανση αυτή του φωτός (flicker) συνήθως δεν είναι ορατή αλλά μπορεί να δημιουργήσει σε ορισμένα άτομα την αίσθηση ότι κινούμενα ή περιστρεφόμενα αντικείμενα έχουν μειώσει την ταχύτητά τους ή έχουν σταματήσει (στροβοσκοπικό φαινόμενο)



□ Για την εξασφάλιση της ευεξίας και της οπτικής άνεσης των εργαζόμενων κατά την εκτέλεση των καθηκόντων τους, κρίνεται επιβεβλημένο στους εργασιακούς χώρους να υπάρχουν τα κατάλληλα επίπεδα φωτισμού (κατά προτίμηση φυσικού), σε συνάρτηση και με τις σωστές αντιθέσεις λαμπρότητας

□ Μπορούμε να αποδεχτούμε ως ικανοποιητικές τις αντιθέσεις λαμπρότητας του επαγγελματικού οπτικού πεδίου, αυτές που προτείνονται από τις προδιαγραφές της Διεθνούς Επιτροπής Φωτισμού (CIE 1984), 3:1 στο μέσο οπτικό πεδίο:

✓ 10:1 στο περιφερειακό οπτικό πεδίο

✓ 10:1 μεταξύ του μέσου και του περιφερειακού οπτικού πεδίου

Ενδεικτικά αναφέρουμε τις **τιμές εντάσεως φωτισμού** σε LUX που προτείνουν η Βρετανική και η Αμερικάνικη IES (Illuminating Engineering Society)

Είδος Παραγωγικής Διαδικασίας	Μ. Βρετανία (IES Code 1977) Lux	Η.Π.Α. Lighting Handbook (1981) Lux
Γραφεία εν γένει	500	200 – 500
Τεχνικά γραφεία με σχεδιαστήρια	750	500 – 1000
Λογιστήρια	750	200 – 500
Αίθουσες με οθόνες οπτικής απεικόνισης στοιχείων	500	200 – 500
Αίθουσα αρχείων	300	200 - 500

(Κ.Δ.Π. 174/2002) Οι περί Ελαχίστων Προδιαγραφών Ασφάλειας και Υγείας στους Χώρους Εργασίας Κανονισμοί του 2002

Απαιτούμενη Διακριτικότητα	Τύπος χώρου εργασίας	Ελάχιστη ένταση φωτισμού σε LUX
Ανεπαίσθητος	Εξωτερικός (περιλαμβανομένων δρόμων, αυλών ή χώρων με εφεδρικό φωτισμό εκτάκτου ανάγκης)	20
Πολύ μικρός	Μεγάλος και ανοικτός (περιλαμβανομένων αποθηκών, διαδρόμων και κλιμάκων)	50
Μικρή	Μικρός και ανοικτός (περιλαμβανομένων χώρων συσκευασίας, δωματίων λεβήτων και δωματίων καθαρισμού)	100
Μέτρια	Ενδιάμεσος (περιλαμβανομένων αρτοποιείων, μηχανουργείων και καταστημάτων)	200
Μεγάλη	Ειδικός (περιλαμβανομένων εργαστηρίων, δωματίων ελέγχου και γραφείων)	500
Πολύ μεγάλη	Ιδιάζων (περιλαμβανομένων σχεδιαστηρίων, χώρων κατασκευής και επιδιορθώσεων ωρολογίων και ραφείων όπου εκτελούνται λεπτής φύσεως συρραφές)	1000

➡ Ορισμένοι γενικοί κανόνες για την οπτική άνεση είναι:

- ✓ Κατάλληλο επίπεδο φωτισμού
- ✓ Σωστές αντιθέσεις λαμπρότητας
- ✓ Ορθή διάταξη του φωτισμού
- ✓ Αποφυγή θάμβωσης

➡ Ο **Ιατρικός Έλεγχος** εστιάζεται κύρια 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 την ορθοπτική εξέταση