



ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ

**ΣΧΟΛΗ ΠΟΛΙΤΙΚΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ
ΤΟΜΕΑΣ ΔΟΜΟΣΤΑΤΙΚΗΣ**

ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

**Η ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΤΩΝ ΑΝΟΙΓΜΑΤΩΝ ΣΤΟ ΦΥΣΙΚΟ ΦΩΤΙΣΜΟ
ΘΑΛΑΜΟΥ ΝΟΣΗΛΕΙΑΣ**



ΚΥΡΓΕΩΡΓΙΟΥ ΑΘΗΝΑ

ΛΕΥΚΑΔΙΤΗ ΣΟΦΙΑ

Επόπτης Διπλωματικής Εργασίας:

Ι. ΤΖΟΥΒΑΔΑΚΗΣ Επίκουρος Καθηγητής

ΑΘΗΝΑ

ΜΑΡΤΙΟΣ 2012

Ευχαριστίες

Θα θέλαμε να ευχαριστήσουμε τον επιβλέποντα καθηγητή της διπλωματικής μας εργασίας κ. Ιωάννη Τζουβαδάκη με την καθοδήγηση του οποίου πραγματοποιήθηκε η εργασία αυτή. Επίσης, θα θέλαμε να ευχαριστήσουμε την Υποψήφια Διδάκτορα κ. Ευαγγελία Σκλάβου, η οποία όχι μόνο συνεισέφερε σημαντικά καθ' όλη τη διάρκεια της εκπόνησής της διπλωματικής εργασίας παρέχοντας πολύτιμη καθοδήγηση, αλλά και μας έφερε σε επαφή με ένα πολύ ενδιαφέρον αντικείμενο.

Περίληψη

Η συγκεκριμένη διπλωματική εργασία αποτελεί μέρος διδακτορικής διατριβής με θέμα την επίδραση του φυσικού φωτισμού σε θάλαμο νοσηλείας νοσοκομείου. Εστιάζει στην επίδραση των ανοιγμάτων (συστήματα φωτισμού, συστήματα σκίασης) στο φυσικό φωτισμό του θαλάμου νοσηλείας και ιδιαίτερα στην επίδραση, σωματική και ψυχική, που έχουν στον ασθενή. Παρουσιάζονται επίσης, οι ισχύοντες διεθνείς κανονισμοί και οργανισμοί που διέπουν το σχεδιασμό συστημάτων φωτισμού και σκίασης καθώς και η εφαρμογή τους σε χώρους νοσηλείας ασθενών. Στόχος της διπλωματικής αυτής εργασίας είναι η ανάλυση των καταλληλότερων ανοιγμάτων που έχουν χρησιμοποιηθεί ή μπορούν να χρησιμοποιηθούν σε νοσοκομεία έτσι ώστε οι ασθενείς να επωφεληθούν στο έπακρο από αυτά. Για το λόγο αυτό διενεργείται έρευνα στο νοσοκομείο ΚΑΤ δύο χαρακτηριστικές χρονικές περιόδους (χειμώνας και καλοκαίρι) κατά τη διάρκεια της οποίας συμπληρώθηκαν ερωτηματολόγια από τις εξής ομάδες: ασθενείς, επισκέπτες ασθενών και προσωπικό νοσοκομείου. Οι απαντήσεις των ερωτηματολογίων αυτών αναλύθηκαν και απεικονίζονται σε διαγράμματα από τα οποία εξάγονται χρήσιμα συμπεράσματα για την εντύπωση που δημιουργούν τα ανοίγματα (παράθυρα) και τα συστήματα σκίασης που διαθέτει το νοσοκομείο ΚΑΤ στις εξεταζόμενες ομάδες.

Abstract

This specific thesis is a part of a PhD thesis. Its subject is the impact of daylight on a patient's room in a hospital. It focuses on the influence of windows (light systems, shading), especially on the physical and mental health of the patients. In addition, the existing international regulations are presented, which are used for the design and evaluation of the systems of lighting and shading as well as their implementation to the places of patients' health care. The goal of this thesis is the analysis of the most suitable windows which have been used or can be used in hospitals so as the patients can be benefited from these as much as possible. For this reason, a research is conducting in KAT hospital in two different seasons of the year (winter and summer). During this period, questionnaires were completed by different groups: patients, visitors and personnel of the hospital. The answers to the questionnaires have been analyzed and are shown in charts. Useful conclusions have been derived as far as the impression given by the windows and their shading in KAT hospital is concerned.

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1: Επιρροή του θεραπευτικού περιβάλλοντος στον ασθενή

1.1 Τα νοσοκομεία από την αρχαιότητα έως σήμερα.....	2
1.2 Οι εγκαταστάσεις υγειονομικής περίθαλψης ως ενεργειοβόρα περιβάλλοντα.....	5
1.3 Ο ρόλος του νοσοκομειακού περιβάλλοντος στη νοσηλεία ασθενών.....	7
Βιβλιογραφία – Πηγές εικόνων.....	9

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2 : Το φως

2.1 Η επιρροή του φωτός στην έκβαση της νοσηλείας ασθενών.....	11
2.2 Το φως στα κτίρια.....	12
2.3 Πώς το φως επηρεάζει την ανθρώπινη υγεία και απόδοση.....	14
2.3.1 Διευκόλυνση της εκτέλεση οπτικών εργασιών.....	15
2.3.2 Έλεγχος κερκαδικού συστήματος του σώματος & Επιρροή διάθεσης και αντίληψης	17
2.3.3 Διευκόλυνση άμεσης απορρόφησης ακτινοβολίας για κρίσιμες χημικές αντιδράσεις του σώματος	27
2.3.4 Συμπεράσματα	28
Βιβλιογραφία – Πηγές εικόνων	30

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3 : Σχεδιασμός Νοσοκομείων

3.1 Κανόνες σχεδιασμού νοσοκομείων (κατά Neufert).....	32
3.1.1 Προσανατολισμός.....	32
3.1.2 Μονάδες νοσηλείας.....	33
3.1.3 Τμήματα νοσηλείας ανά μονάδα.....	33
3.1.4 Διαστασιολόγηση θαλάμου ασθενών.....	34
Βιβλιογραφία – Πηγές εικόνων.....	45

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4 :Κατανάλωση ενέργειας στα νοσοκομεία

4.1 Ιστορική αναδρομή κανονισμών για την κατανάλωση ενέργειας.....	47
4.2 Οικολογία και ενέργεια στην κατασκευή.....	48
4.2.1 Εξοικονόμηση και υποκατάσταση ενέργειας στα κτίρια.....	54
4.2.2 Ευρωπαϊκή οδηγία για ενεργειακή απόδοση κτιρίων και ΚΕΝΑΚ.....	58
Βιβλιογραφία – Πηγές εικόνων.....	59

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5 : Ανοίγματα

5.1 Ανοίγματα – Γενικά	62
5.2 Συστήματα φυσικού φωτισμού.....	67
5.2.1 Με σκίαση.....	67
5.2.2 Χωρίς σκίαση.....	69
5.2.3 Συστήματα διάχυτου φωτισμού.....	71
5.2.4 Συστήματα άμεσου φωτισμού.....	75
5.2.5 Συστήματα κατεύθυνσης ή διάχυσης του φωτός.....	76
5.2.6 Συστήματα μεταφοράς του φωτός.....	78
5.2.7 Ανακλαστικά ράφια φυσικού φωτισμού.....	79
5.2.7.1. Συμβατικό ανακλαστικό ράφι.....	83
5.2.7.2. Ανακλαστικό κοίλο ράφι φυσικού φωτισμού.....	84
Βιβλιογραφία – Πηγές εικόνων.....	85

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6 : Διεθνείς κανονισμοί για φυσικό φωτισμό

6.1. Σημαντικοί οργανισμοί και κανονισμοί για το φυσικό φωτισμό

6.1.1. CIBSE.....	88
6.1.2. ASHRAE	91
6.1.3. IEA.....	92
6.1.4. IESNA	95
6.1.5. BREEAM και LEED.....	99
Βιβλιογραφία	100
Πηγές εικόνων.....	101

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 7: Σκίαση

7.1. Αποτελέσματα σκίασης σε ανοίγματα.....	103
7.2 Συστήματα σκίασης.....	105
7.2.1 Εξωτερικά συστήματα σκίασης.....	105
7.2.2 Εσωτερικά συστήματα σκίασης.....	107
7.2.3 Σταθερά συστήματα σκίασης.....	109
7.2.4 Κινητά συστήματα σκίασης.....	111
7.2.5 Ειλητά συστήματα σκίασης.....	114
7.2.6 Εποχικά – εξωτερικά συστήματα σκίασης.....	115
7.2.7 Καινοτόμα συστήματα σκίασης.....	116
7.2.8 Ειδικές κατηγορίες υαλοπινάκων.....	118
Βιβλιογραφία – Πηγές εικόνων.....	120

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 8: Επεξεργασία ερωτηματολογίων νοσοκομείου ΚΑΤ

8.1 Το Γ.Ν. Αττικής «ΚΑΤ».....	122
8.2 Επεξεργασία ερωτηματολογίων – Στατιστικά διαγράμματα.....	127
8.3 Συμπεράσματα – Προτάσεις.....	156
Βιβλιογραφία – Πηγές εικόνων.....	160

**ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1: Επιρροή του θεραπευτικού περιβάλλοντος στον
ασθενή**

1.1. Τα νοσοκομεία από την αρχαιότητα έως σήμερα

Οι “ναοί της θεραπείας” σχεδιασμένοι από τους καλύτερους αρχιτέκτονες στην αρχαία Ελλάδα ήταν κτίρια διαμορφωμένα με κήπους, βιβλιοθήκες και θέατρα. Η φιλοσοφία ήταν να τιμήσουν τους πάσχοντες και όχι να τους τιμωρήσουν. Η ομορφιά θεωρούνταν αναφαίρετο δικαίωμα όχι μόνο για τους δυνατούς και τους υγιείς, αλλά και για τους αδύναμους και τους αρρώστους. Η συναισθηματική φροντίδα των ασθενών φαίνεται ότι ήταν μέρος της θεραπευτικής μεθόδου.

Ακολουθώντας την ιστορική εξέλιξη των χώρων υγείας από τα αρχαία Ασκληπεία στους βυζαντινούς ξενώνες, την Αναγέννηση, και το πέρασμα των αιώνων μέχρι τη σύγχρονη εποχή, φθάνουμε στον ορισμό του Παγκόσμιου Οργανισμού Υγείας (ΠΟΥ), σύμφωνα με τον οποίο η υγεία ορίζεται ως μια κατάσταση πλήρους φυσικής, ψυχολογικής και κοινωνικής ευεξίας, όχι μόνο η απουσία της νόσου. Το σύγχρονο λοιπόν νοσοκομείο, ως αρωγός της υγείας, οφείλει να παρέχει συνθήκες που θα ικανοποιούν ένα ευρύ φάσμα αναγκών, από τη διάγνωση, την αγωγή και τη θεραπεία νοσημάτων και τραυματισμών, έως το αίσθημα της άνεσης, σωματικής, ψυχολογικής και κοινωνικής, της ασφάλειας και του ευ ζειν. Η αποστολή λοιπόν των νοσοκομείων αφορά, πέραν του επεμβατικού σκέλους, στην παροχή κατάλληλου περιβάλλοντος διαμονής, δηλαδή θεραπευτικού περιβάλλοντος.

Για εκατοντάδες χρόνια τα νοσοκομεία ήταν συνδεδεμένα αποκλειστικά με το βάσανο, τον πόνο και το θάνατο. Κανένας δεν αισθάνεται ευτυχισμένος στην προοπτική να εισαχθεί στο νοσοκομείο, ακόμα και αν γνωρίζει πως είναι προς όφελός του. Για πολλούς ανθρώπους, ειδικά για τους νεοεισαχθέντες ασθενείς, η εισαγωγή στο νοσοκομείο είναι ένα τρομακτικό γεγονός.

Οι περισσότεροι άνθρωποι που εισάγονται στο νοσοκομείο για πρώτη φορά αισθάνονται σα να βρίσκονται σε ξένη χώρα. Αυτή η καινούρια παράξενη περιοχή έχει τα δικά της ήθη, το δικό της φαγητό, τα δικά της ρούχα και τη δική της γλώσσα που είναι ακατανόητη σε αυτούς και με αυταρχικούς κανόνες που καθορίζουν την κάθε του πράξη. Δε γνωρίζουν γιατί συμβαίνει κάτι, τι πρόκειται να συμβεί ή πως πρέπει να αντιδράσουν. Αν κάποιος είναι αρκετά αποφασισμένος μπορεί να θέσει ερωτήσεις αλλά η απασχολημένη, απρόσωπη ατμόσφαιρα του νοσοκομείου, αποθαρρύνει τις ερωτήσεις. Ο ασθενής αισθάνεται αβέβαιος, ανήσυχος, και το χειρότερο από όλα, ότι τον αγνοούν.

Πράγματι, θέτοντας τους εαυτούς τους στα χέρια των άλλων οι περισσότεροι ασθενείς αισθάνονται ότι έχουν χάσει τον έλεγχο της κατάστασης. Μπορεί επίσης να τρέφουν υποσυνείδητους φόβους ή συνειδητά να ανακαλούν περασμένες δυσάρεστες εμπειρίες σχετικές με υγειονομική περίθαλψη και τις εγκαταστάσεις υγείας. Όλα αυτά επιτείνουν το αίσθημα του ιδρυματισμού, με την αρνητική έννοια του όρου.

Οι εγκαταστάσεις υγείας μπορούν να συμβάλλουν στη θεραπευτική διαδικασία με το να παρέχουν ένα περιβάλλον που συνεισφέρει στην ψυχολογική και σωματική ευεξία του ασθενή. Η ψυχοσωματική ιατρική έχει επιβεβαιώσει τους ισχυρούς δεσμούς ανάμεσα στη φυσική αντίδραση στη χειρουργική και ιατρική φροντίδα και τη συναισθηματική συμπεριφορά του ασθενή.

Το άρρωστο άτομο βρίσκεται σε δυσαρμονία. Δεν έχει διαταραχθεί μόνο η αρμονία του σώματος εξαιτίας της αρρώστιας αλλά και η αρμονία της της ψυχής. Η συναισθηματική του φροντίδα και ανάγκη δεν είναι η ίδια με αυτήν που είχε όταν ήταν υγιής. Οι ασθενείς έχουν την ανάγκη να αισθάνονται ότι τους φροντίζουν όχι μόνο ιατρικά αλλά και συναισθηματικά. Η καλύτερη ιατρική φροντίδα και νοσηλευτική προσοχή πρέπει να υπάρχει στα νοσοκομεία. Οι

ασθενείς και οι επισκέπτες έχουν το δικαίωμα να είναι επικριτικοί και ανήσυχοι. Η φήμη ενός νοσοκομείου βασίζεται στην εμπιστοσύνη των χρηστών, στην αποτελεσματικότητα των εγκαταστάσεών του και στα επίπεδα της νοσηλείας και της φροντίδας. Μια τέτοια επιθυμητή εντύπωση δίνεται πρωταρχικά μέσα από το σχεδιασμό του νοσοκομείου.

Η γενική εντύπωση που αποκομίζουν οι ασθενείς δεν πρέπει να είναι ψυχρή, επίσημη και απρόσιτη. Ακόμη και η καλύτερη συμπεριφορά από τους παθολόγους και τις νοσοκόμες θα είναι μικρής σημασίας εάν το περιβάλλον είναι ακατάλληλο. Από την άλλη πλευρά, μια πολύ πρόχειρη εμφάνιση και οργάνωση του χώρου μπορεί να προκαλέσει προβληματισμό όσο αφορά στις επαγγελματικές υπηρεσίες που προσφέρονται. Μια φιλική εικόνα δεν είναι συνώνυμη με μια πρόσχαρη. Για παράδειγμα, τα πολύ έντονα χρώματα και σχέδια αυξάνουν τον οπτικό “θόρυβο”, μπορεί να επηρεάσουν επικίνδυνα την εκτέλεση της εργασίας του γιατρού ή της νοσηλεύτριας, και μακροπρόθεσμα δε θα μειώνει το άγχος και την αγωνία του ασθενή.

Σε περιοχές όπου χειρουργοί, νοσοκόμες, ιατρικό και διοικητικό προσωπικό επιτελούν το καθήκον τους (πχ χειρουργεία, μονάδες εντατικής θεραπείας, ακτινολογικό τμήμα, εργαστήρια, κτλ) το περιβάλλον δεν πρέπει να θέτει σε δοκιμασία την όραση, να οδηγεί σε αναίτια κούραση ή να προκαλεί συναισθηματική μονοτονία. Ειδικά σε αυτές τις περιοχές θα πρέπει να γίνεται συνετή χρήση του φωτός, βασιζόμενη στις λειτουργικές και πρακτικές ανάγκες. Δεν είναι σημαντική μόνο η ευεξία των ασθενών, αλλά και αυτή του ιατρικού προσωπικού. Η καθημερινή φροντίδα των ασθενών και η συνεχής συναναστροφή με πάσχοντες απαιτεί πολλή δύναμη και υπομονή. Προβληματικές συνθήκες περιβάλλοντος εναποθέτουν ένα ακόμη φορτίο στο προσωπικό, και μπορεί να επηρεάσουν την αποτελεσματικότητα αλλά και τη συμπεριφορά του προς τους ασθενείς.

1.2. Οι εγκαταστάσεις υγειονομικής περίθαλψης ως ενεργειοβόρα περιβάλλοντα

Στο σημερινό ανταγωνιστικό περιβάλλον της υγειονομικής περίθαλψης, τα νοσοκομεία και τα ιατρικά κέντρα καλούνται να μειώσουν τις λειτουργικές δαπάνες και να βελτιώσουν τη φροντίδα και την άνεση του ασθενή. Σύμφωνα με μελέτες [EERE, 2006], η υγειονομική περίθαλψη είναι δεύτερη σε σειρά σε κατανάλωση ενέργειας μετά τη βιομηχανία των τροφίμων.

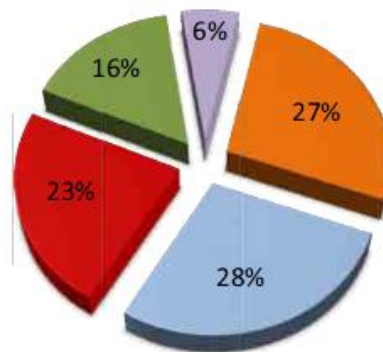
Πολλές εγκαταστάσεις υγειονομικής περίθαλψης, ιδιαίτερος στη χώρα μας, είναι παλαιά, κακώς μονωμένα κτίρια που υπόκεινται σε διείσδυση αέρα και απώλεια θερμότητας, προκαλώντας αύξηση των οικονομικών δαπανών. Αυτά τα κτίρια συχνά έχουν παλαιότερο εξοπλισμό που καταναλώνει περισσότερη ενέργεια και απαιτεί υψηλότερο κόστος συντήρησης από ότι ένας νέος εξοπλισμός. Τα συστήματα διαχείρισης των νοσοκομείων θεωρούν ότι η εξοικονόμηση ενέργειας είναι μια καλή λύση για τη συγκράτηση του κόστους, με γρήγορες ανταποδόσεις και κανένα συμβιβασμό στη φροντίδα των ασθενών.

Οι χαρακτηριστικές ενεργειακές βελτιώσεις εγκαταστάσεων υγειονομικής περίθαλψης κυμαίνονται από τα συστήματα διαχείρισης (με κυριότερο το BEMS: (Building Energy Management System) και τον υψηλής αποδοτικότητας φωτισμό, μέχρι τις διαχειριζόμενες μονάδες αέρα, λέβητες, ψυγεία και τον αποδοτικό ιατρικό εξοπλισμό. Η αντικατάσταση των παλαιών, ανεπαρκών συστημάτων όχι μόνο θα μειώσει την κατανάλωση ενέργειας και τις δαπάνες, αλλά και τις γενικές ανάγκες συντήρησης. Στις εγκαταστάσεις υγειονομικής περίθαλψης, οι περισσότερες εργασίες συντήρησης είναι μη προγραμματισμένες, και επιτελούνται σε μια βάση άμεσης ανάγκης. Ο συνδυασμός νέου εξοπλισμού, προγραμματισμένης συντήρησης, και συστημάτων διαχείρισης της ενέργειας που παρέχει τη σταθερή παρακολούθηση και τον έλεγχο των ενεργειακών

διαδικασιών, βοηθά τους διευθύνοντες της εγκατάστασης στη μείωση του κόστους συντήρησης.

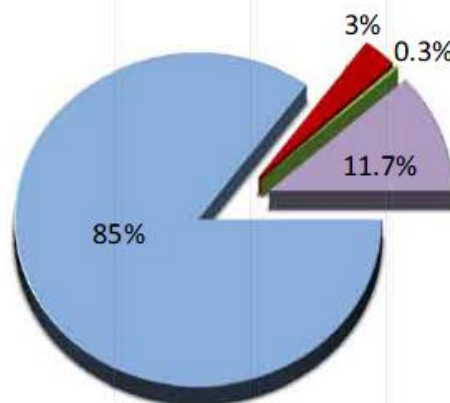
Ένα ακόμη πλεονέκτημα είναι ότι τα ίδια μέτρα που μειώνουν την κατανάλωση ενέργειας, χρησιμεύουν επίσης στη ανάπτυξη του αισθήματος ευφορίας των ασθενών και στην παραγωγικότητα του προσωπικού, ενώ ακόμη μπορούν να βελτιώσουν την ποιότητα του εσωτερικού αέρα. Πιο άνετες εγκαταστάσεις, προσελκύουν τους ασθενείς και διατηρούν το προσωπικό των νοσοκομείων. Πολλές φορές η λήψη μέτρων προς την εξοικονόμηση ενέργειας ενισχύει παράλληλα τη υψηλού επιπέδου ποιότητα του εσωτερικού περιβάλλοντος (άπλετο φυσικό φως, φρέσκος αέρας, θερμική άνεση κλπ).

■ Θέρμανση νερού ■ Θέρμανση χώρου ■ Φωτισμός ■ Εξοπλισμός γραφείου ■ Άλλο



Εικόνα 1.1. Κατανάλωση ενέργειας σε εγκαταστάσεις υγειονομικής περίθαλψης

■ Λειτουργία του κτιρίου ■ Κατασκευή ■ Σχεδιασμός ■ Συντήρηση του κτιρίου κατά τη διάρκεια ζωής του



Εικόνα 1.2. Κόστος κατασκευής και λειτουργίας ενός νοσοκομείου για όλη τη διάρκεια ζωής του κτιρίου

1.3. Ο ρόλος του νοσοκομειακού περιβάλλοντος στη νοσηλεία ασθενών

Ο αντίκτυπος του περιβάλλοντος στους ανθρώπους μπορεί να αποδειχθεί από τα πρώτα χρόνια της ιστορίας του ανθρώπου με τα έργα ζωγραφικής και τις άλλες απεικονίσεις που δημιουργήθηκαν από τους κατοίκους των σπηλαίων. Είναι επίσης σαφές ότι το περιβάλλον κατέχει θεμελιώδη θέση στις βασικές ανθρώπινες ανάγκες σύμφωνα με την ιεραρχία του Maslow (1968). Αυτό το πρότυπο υποστηρίζει ότι στη βάση της ιεραρχίας βρίσκεται η ασφάλεια, η προστασία και η κοινωνική επαφή, οι οποίες είναι απαραίτητες για την αποτελεσματική λειτουργία του ανθρώπου. Όσον αφορά στο περιβάλλον της υγειονομικής περίθαλψης, τα πρώτα γνωστά, δυτικά, νοσοκομεία στην Ελλάδα ήταν επιμελημένοι, ευρύχωροι ναοί χτισμένοι με μάρμαρο, και άπλετο φως πλημμύριζε τα αίθρια τους, ενώ στέγαζαν τα αγάλματα και άλλα έργα τέχνης, υπογραμμίζοντας πάλι τη σημασία του χτισμένου περιβάλλοντος στους ανθρώπους [Hutton and Richardson, 1995]. Πολλές μελέτες σχετικές με αυτό το θέμα αναφέρουν τη Florence Nightingale (πρωτοπόρος της σύγχρονης νοσηλείας, συγγραφέας και στατιστικολόγος) ως έναν από τους πρώτους ανθρώπους, το 1863, που εισήγαγε τη θεώρηση ότι το φυσικό περιβάλλον υγειονομικής περίθαλψης μπορεί να έχει επιπτώσεις στη θνησιμότητα. Ως σημαντικούς παράγοντες θεωρούσε τον αριθμό των ασθενών που στεγάζονται σε ένα θάλαμο, τον αερισμό, τον επαρκή και κατάλληλο φωτισμό, την καθαριότητα και τις καλές συνθήκες για τι προσωπικό.

Στη σύγχρονη εποχή, οι ερευνητές αναπτύσσουν μια νέα κατανόηση για το πώς το περιβάλλον έχει επιπτώσεις στους ασθενείς. Οι μελέτες εξετάζουν τον τρόπο με τον οποίο τα περιβάλλοντα υγειονομικής περίθαλψης σχετίζονται με την ιατρική φροντίδα, την ασθένεια και τη συμπεριφορά των ασθενών [Cortvriend P, 2005]. Αυτός ο νέος τομέας της περιβαλλοντικής ψυχολογίας ονομάζεται “psychoneuroimmunology” (ψυχο-νευρο-ανοσολογία), και εστιάζει στο συσχετισμό μεταξύ του άγχους και της υγείας [Gappell M, 1991]. Τα

συμπεράσματα καταδεικνύουν ότι το μυαλό, ο εγκέφαλος και το νευρικό σύστημα μπορούν να επηρεαστούν άμεσα, θετικά ή αρνητικά, από τα αισθητηριακά ερεθίσματα του περιβάλλοντος. Ο εσωτερικός χώρος της υγειονομικής περίθαλψης πρέπει να είναι διεγερτικός, ενδιαφέρων, και όχι ουδέτερος. Η διατήρηση των αισθήσεων σε ένα φυσιολογικό επίπεδο μπορεί να επιτευχθεί μόνο σε ένα συνεχώς μεταβαλλόμενο περιβάλλον. Το μονότονο εσωτερικό και το αμετάβλητο τεχνητό φως που βρίσκονται χαρακτηριστικά σε πολλά νοσοκομεία μπορούν να εξασθενίσουν τις αισθήσεις και να είναι οπτικά και συναισθηματικά αγχωτικά.

Βιβλιογραφία

- Δράκου Κ., «Σχεδιασμός συστήματος φυσικού και τεχνητού φωτισμού σε θάλαμο νοσηλείας νοσοκομείων», Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας, Βόλος 2008
- Καλατζής Γ., Λασκαράτος Ι., «Τα Ασκληπεία ως νοσηλευτήρια», Αρχαία Ελληνικής Ιατρικής 2003, 20:67-75
- Τζουβαδάκης Ι., Σκλάβου Ε., «Θεραπευτικό περιβάλλον και στοιχειοθετημένος σχεδιασμός. Η διεθνής εμπειρία και η περίπτωση της Ελλάδας», Αρχαία Ελληνικής Ιατρικής, 2012, 29():1-8

Πηγές εικόνων

- Εικόνα 1.1. <http://www.eere.energy.gov/buildings/info/health>
- Εικόνα 1.2. Office of Government Commerce and CABE 2002, p6

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2: Το φως

2.1. Η επιρροή του φωτός στην έκβαση της νοσηλείας ασθενών

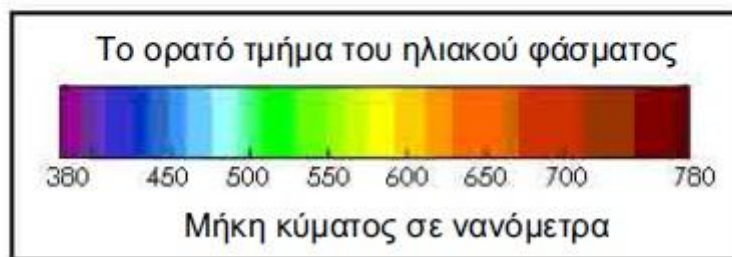
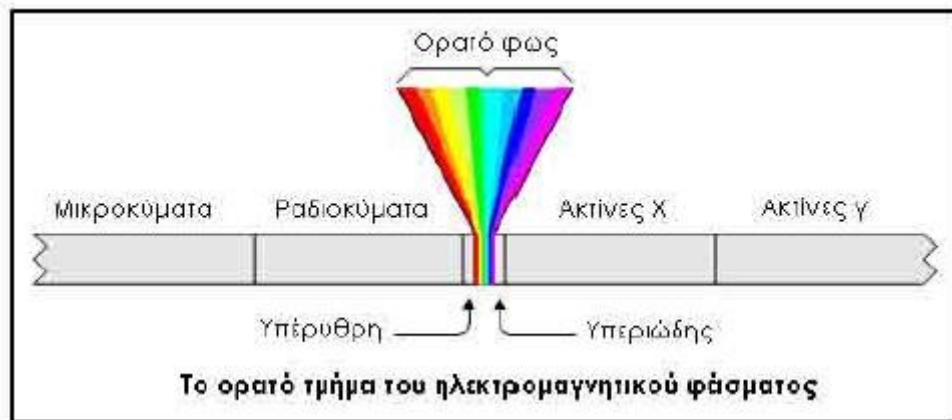
Το φως είναι σημαντικό για τη λειτουργία του ανθρώπου, δεδομένου ότι επιτρέπει τη θέαση των αντικειμένων και την εκτέλεση δραστηριοτήτων. Αλλά είναι επίσης σημαντικό επειδή επηρεάζει τον άνθρωπο ψυχολογικά και σωματικά. Πολλές μελέτες έχουν τεκμηριώσει τη σημασία του φωτός στη μείωση της κατάθλιψης, της κούρασης, στη βελτίωση της εγρήγορσης, στη ρύθμιση των κιρκαδικών ρυθμών, και στην αντιμετώπιση περιπτώσεων όπως ο ίκτερος (hyperbilirubinemia) μεταξύ των νηπίων [Ulrich, Zimring, Joseph, Quan, Choudhary, 2004]. Επιπλέον, η παρουσία παραθύρων στον εργασιακό χώρο και η δυνατότητα πρόσβασης στο φυσικό φως έχουν συνδεθεί με την αυξημένη ικανοποίηση για το περιβάλλον εργασίας [Boyce, Hunter, Howlett, 2003, Edwards & Torcellini 2002]. Οι μελέτες δείχνουν, επίσης, ότι τα επαρκή επίπεδα φωτισμού συνδέονται με τα μειωμένα λάθη στη χορήγηση φαρμάκων. Κατά συνέπεια, η ενσωμάτωση του φυσικού φωτός στις εγκαταστάσεις υγειονομικής περίθαλψης μπορεί να είναι ευεργετική για τους ανθρώπους καθώς επίσης και για το προσωπικό που εργάζεται εκεί.

Παρακάτω αναλύονται οι μηχανισμοί με τους οποίους το φως επηρεάζει την ανθρώπινη υγεία και απόδοση και γίνεται ανασκόπηση της βιβλιογραφίας που συνδέει το φως (φυσικό και τεχνητό) με την έκβαση της νοσηλείας των ασθενών στα νοσοκομεία.

2.2. Το φως στα κτίρια

Οι περισσότερες εγκαταστάσεις υγειονομικής περίθαλψης, καθώς επίσης και άλλα κτίρια, φωτίζονται από ένα συνδυασμό φυσικού φωτός, που εισάγεται μέσω των παραθύρων και των φεγγιτών, και τεχνητού. Είναι σημαντικό να γίνει κατανοητό πως αυτοί οι δύο τύποι πηγών φωτός διαφέρουν, για να διαπιστωθούν οι σχετικές επιδράσεις τους στην ανθρώπινη υγεία και απόδοση. Το φως του ήλιου είναι ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία σε μήκη κύματος που μπορεί να απορροφηθεί από τους φωτοδέκτες του ματιού. Το φυσικό φως παρέχει ένα ισορροπημένο φάσμα χρωμάτων με στοιχεία σε όλα τα μέρη της ορατής σειράς μήκους κύματος. Τα μήκη κύματος που υπάρχουν στο φυσικό φως ποικίλλουν κατά τη διάρκεια της ημέρας ανάλογα με το γεωγραφικό πλάτος, τις μετεωρολογικές συνθήκες και τις εποχές [Boyce, Hunter, Howlett 2003, Edwards & Torcellini 2002].

Αντίθετα το φως από τις περισσότερες τεχνητές πηγές ηλεκτρικού φωτός, όπως στους λαμπτήρες φθορισμού και πυράκτωσης, αποτελείται από μήκη κύματος φωτός που συγκεντρώνονται σε περιορισμένους τομείς του ορατού φάσματος του φωτός, παραδείγματος χάριν, είτε στο κίτρινο έως το τέλος του κόκκινου είτε στο πορτοκαλί μέχρι το τέλος του κόκκινου [Edwards & Torcellini 2002]. Ηλεκτρικές πηγές φωτός με πλήρες φάσμα, όπως οι λαμπτήρες xenon και μερικοί λαμπτήρες πυράκτωσης με ειδικά φίλτρα που διαθέτουν ένα φασματικό περιεχόμενο παρόμοιο με αυτό του φυσικού φωτός, είναι τώρα διαθέσιμοι, αν και το φασματικό τους περιεχόμενο δεν ποικίλλει σε σχέση με το χρόνο. Οι μελέτες δείχνουν ότι το φυσικό φως δεν είναι εγγενώς ανώτερο από τον τεχνητό φωτισμό για την εκτέλεση των περισσότερων οπτικών εργασιών [Boyce, Hunter & Howlett 2003]. Εντούτοις, το φυσικό φως υπερτερεί του τεχνητού καθώς συμβάλει στη ρύθμιση των κερκαδικών ρυθμών και στη διατήρηση της γενικής υγείας.



Εικόνα 2.1. Το ορατό τμήμα του ηλιακού φάσματος



Εικόνα 2.2. Σύγκριση της φασματικής σύστασης του φωτός τυπικών πηγών πυρακτώσεως (αριστερά) και φθορισμού (δεξιά). Το φως των πηγών φθορισμού έχει μεγαλύτερη περιεκτικότητα σε χαμηλές συχνότητες.

2.3. Πως το φως επηρεάζει την ανθρώπινη υγεία και απόδοση

Η κατανόηση του τρόπου που ο φυσικός και τεχνητός φωτισμός επιδρά όχι μόνο στην οπτική αντίληψη ενός χώρου αλλά και στη ψυχολογία και τη φυσιολογία όσων χρησιμοποιούν το χώρο αυτό, αποτελεί σημαντικό παράγοντα στη διαδικασία σχεδιασμού του φωτισμού και των λύσεων που κάθε φορά προτείνονται.

Το φως αποτελεί έναν πάρα πολύ σημαντικό παράγοντα στη λειτουργία του ανθρώπινου οργανισμού. Αυτό επιτρέπει στον άνθρωπο να δει γύρω του, να διακρίνει αντικείμενα και να εκτελεί διάφορες δραστηριότητες της καθημερινότητάς του. Επίσης είναι ένας πολύ σημαντικός παράγοντας για την ανθρώπινη ψυχολογία και φυσιολογία. Πολλές μελέτες παρουσιάζουν ξεκάθαρα την σημαντικότητα του φωτός στην καταπολέμηση της κατάθλιψης, την αντιμετώπιση της κούρασης, την προώθηση του κύκλου "επαγρύπνησης - εγρήγορσης", στην μοντελοποίηση του κερκαδικού συστήματος και σε άλλες καταστάσεις της ανθρώπινης δραστηριότητας. Επίσης το φως, τεχνητό ή φυσικό φαίνεται να παίζει σημαντικό ρόλο στην αίσθηση ικανοποίησης και άνεσης που συνεπάγεται την αποδοτικότητα σε περιβάλλοντα εργασίας.

Στην προσπάθεια να παρουσιαστούν όλες οι πτυχές μέσω των οποίων το φως επηρεάζει τη ζωή του ανθρώπου, οδηγούμαστε στην παρακάτω κατηγοριοποίηση με βάση την οποία το φως επιδρά στην υγεία του ανθρώπου μέσω τεσσάρων μηχανισμών:

1. διευκολύνει την εκτέλεση των οπτικών εργασιών
2. ελέγχει το κερκαδικό σύστημα του σώματος και επηρεάζει την διάθεση και την αντίληψη
3. διευκολύνει την άμεση απορρόφηση ακτινοβολίας για σημαντικές χημικές αντιδράσεις μέσα στο σώμα (Boyce, Hunter, & Howlett, 2003, Veitch & Mc Coll, 1993).

Στη συνέχεια κάθε ένας από αυτούς τους μηχανισμούς περιγράφεται και αναλύονται οι συγκεκριμένες επιδράσεις του στην ανθρώπινη υγεία και απόδοση.

2.3.1. Διευκόλυνση της εκτέλεσης οπτικών εργασιών

Η προφανέστερη επίδραση του φωτός στους ανθρώπους είναι η δυνατότητα της θέασης των αντικειμένων και η εκτέλεση των οπτικών εργασιών. Χάρη στην ύπαρξη του φωτός, ο άνθρωπος είναι σε θέση να βλέπει αντικείμενα γύρω του, να ξεχωρίζει χρώματα και να προστατεύει τον εαυτό του. Σύμφωνα με τους Boyce και colleagues (2003), η φύση της εργασίας, όπως και η ποσότητα, το φάσμα και η διανομή του φωτός, καθορίζουν το επίπεδο απόδοσης της εκτέλεσης που επιτυγχάνεται. Η εκτέλεση των οπτικών εργασιών είναι καλύτερη όσο τα επίπεδα φωτισμού αυξάνονται (Boyce, Hunter, & Howlett, 2003).

Μια μελέτη των Santamaria και Bennett (1981) δείχνει ότι, εάν η ποσότητα και η διανομή του φωτός ελέγχονται, οι περισσότερες καθημερινές οπτικές εργασίες (όπως η ανάγνωση και το γράψιμο) μπορούν να εκτελεστούν με την ίδια απόδοση κάτω από τεχνητές πηγές φωτός (όπως το φως του φθορισμού) όπως υπό τους όρους του φυσικού φωτός.

Ένας άλλος σημαντικός παράγοντας που επηρεάζει την οπτική λειτουργία, είναι η ηλικία. Εδώ παρουσιάζεται η ανάγκη για αύξηση των επιπέδων φωτισμού, σαν συνέπεια της μειωμένης μετάδοσης του φωτός στο μάτι του ηλικιωμένου.

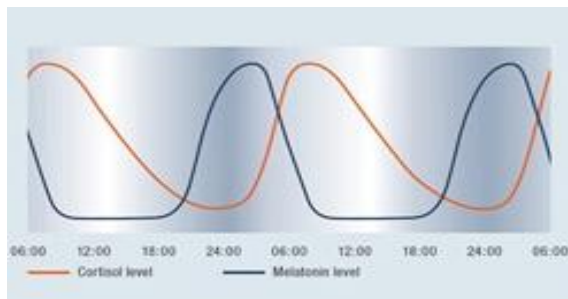
Εντούτοις, το φυσικό φως είναι καλύτερο για εργασίες που περιλαμβάνουν ακριβή διάκριση χρώματος, όταν παρέχεται σε υψηλά επίπεδα χωρίς θάμβωση ή οποιαδήποτε μείωση της ευκρίνειας στην επιφάνεια εργασίας που προκαλείται από αντανakλάσεις ή τις σκιές (Boyce, Hunter, & Howlett, 2003).

- Μείωση των λαθών

Το περιβάλλον εργασίας για τις νοσοκόμες και τους παθολόγους στα νοσοκομεία είναι αγχωτικό. Πρέπει να εκτελέσουν μια σειρά σύνθετων εργασιών, συνταγογράφηση, εκτέλεση συνταγών, χορήγηση φαρμακευτικής αγωγής και εκτέλεση άλλων σημαντικών εργασιών για την φροντίδα του ασθενή. Ο ανεπαρκής φωτισμός και ένα χαοτικό περιβάλλον είναι πιθανό να επιβαρύνουν το φορτίο της πίεσης και να οδηγήσουν σε λάθη. Εντούτοις πολύ λίγες μελέτες έχουν εστιάσει συγκεκριμένα στον αντίκτυπο των διαφορετικών τύπων των πηγών φωτισμού στην απόδοση της εργασίας του προσωπικού στα νοσοκομεία.

Μια μελέτη εξέτασε την επίδραση διαφορετικών επιπέδων φωτισμού στο ποσοστό λάθους συνταγογράφησης και χορήγησης των φαρμάκων (Buchanan, Banker, Gibson, Jiang, & Pearson, 1991). Διαπιστώθηκε ότι τα ποσοστά λάθους μειώθηκαν όταν τα επίπεδα φωτισμού στην επιφάνεια εργασίας ήταν σχετικά υψηλά (Buchanan et al., 1991). Σ' αυτή τη μελέτη αξιολογήθηκαν τρία διαφορετικά επίπεδα φωτισμού (450 lux, .100 lux, 1.500 lux). Τα ποσοστά λάθους στη χορήγηση της φαρμακευτικής αγωγής ήταν σημαντικά χαμηλότερα (2,6%) όταν το επίπεδο φωτισμού ήταν 1.500 lux (το υψηλότερο επίπεδο), έναντι ενός ποσοστού λάθους 3,8% στα 450 lux.

2.3.2. Έλεγχος του κιρκαδικού συστήματος του σώματος & επιρροή της διάθεσης και της αντίληψης



Εικόνα 2.3. Κιρκαδικός ρυθμός και έκκριση ορμονών

Πέρα από την προφανή προσφορά του φωτός στη ζωή του ανθρώπου που είναι η ικανότητα της όρασης χάρη σε αυτό, υπάρχει ένα πλήθος αντιδράσεων στο ανθρώπινο σώμα που ελέγχονται σε μεγάλο βαθμό από το φως, και ειδικότερα από τον κύκλο φως - σκοτάδι. Οι βιολογικοί ρυθμοί καθορίζουν τη λειτουργία του οργανισμού και παίζουν σπουδαίο ρόλο στην εξασφάλιση μιας υγιούς ζωής.

Ο μηχανισμός που ελέγχει το βιολογικό ρολόι του ανθρώπου ονομάζεται κιρκαδικό σύστημα το οποίο συνδέεται άμεσα με την ύπαρξη ή μη του φωτός. Ως κιρκαδικός ρυθμός αναφέρεται κατά προσέγγιση ένας 24-ωρος κύκλος στις φυσιολογικές διεργασίες των ζωντανών οργανισμών, συμπεριλαμβανομένων των φυτών, των ζώων, των μυκήτων και των βακτηρίων. Υπό μία ακριβή έννοια, οι κιρκαδικοί ρυθμοί παράγονται ενδογενώς, αν και μπορούν να διαμορφωθούν και από εξωτερικά ερεθίσματα όπως το φως του ηλίου και η θερμοκρασία.

Ένα τέτοιο εξωτερικό ερέθισμα είναι το φως. Πιο συγκεκριμένα ο κιρκαδικός ρυθμός συνδέεται με τον κύκλο φως - σκοτάδι. Τα περιβαλλοντικά ερεθίσματα που επαναρυθμίζουν τους ρυθμούς καθημερινά, ονομάζονται Zeitgebers (στα Γερμανικά, που σημαίνει "χρονικοί επισημαντές").

Οι διαταραχές του κερκαδικού κύκλου μπορεί να έχουν αρνητικές επιπτώσεις για την υγεία του ανθρώπου, τόσο βραχυπρόθεσμα όσο και μακροπρόθεσμα. Πολλοί ταξιδιώτες έχουν βρεθεί σε μία κατάσταση γνωστή ως " Σύνδρομο αλλαγής χρονικής ζώνης " (Jet Lag) όπου εμφανίζονται συμπτώματα κούρασης, αποπροσανατολισμού και αϋπνίας. Διάφορες άλλες αναταραχές, παραδείγματος χάριν (διπολική διαταραχή - μανιοκατάθλιψη) που αναφέρεται σε επαναλαμβανόμενες διαταραχές στη διάθεση καθώς και αναταραχές ύπνου συνδέονται με την ανώμαλη ή παθολογική λειτουργία του κερκαδικού συστήματος.

Οι νυχτερινές βάρδιες, που αφορούν περίπου το 20% των εργαζομένων στις αναπτυγμένες χώρες (Ευρωπαϊκή Ένωση και ΗΠΑ) θεωρούνται ως «πιθανόν καρκινογόνες» από το Διεθνές Κέντρο Έρευνας για τον Καρκίνο (IARC/CIRC), την υπηρεσία του Παγκόσμιου Οργανισμού Υγείας που ασχολείται με τον καρκίνο. Η νυχτερινή εργασία με ακανόνιστες εναλλαγές ημερήσιων και νυχτερινών βαρδιών ή και επί μία εβδομάδα με ρεπό τα Σαββατοκύριακα, που διαταράσσει το βιολογικό ρολόι, κατάσσεται στην ίδια κατηγορία με άλλους «πιθανούς» καρκινογόνους παράγοντες, όπως οι αναθυμιάσεις των πετρελαιομηχανών, η υπεριώδης ακτινοβολία, ο μόλυβδος από τις παλιές μογιές και τις παλιές σωληνώσεις. Οι νυχτερινές βάρδιες που συνεχίζονται σε μεγάλο χρονικό διάστημα, αυξάνουν τον κίνδυνο του καρκίνου του στήθους στις νοσοκόμες και στις αεροσυνοδούς, σε σχέση με τις συναδέλφους τους που εργάζονται την ημέρα. Ωστόσο, η αύξηση αυτή χαρακτηρίζεται προς το παρόν «ήπια» από τους επιδημιολόγους. Σύμφωνα με τους ειδικούς, η νυχτερινή εργασία μπορεί να είναι επικίνδυνη γιατί διαταράσσει τον κερκαδικό ρυθμό που ρυθμίζει τον ανθρώπινο οργανισμό. Το φως διακόπτει την παραγωγή της μελατονίνης, της ορμόνης που παράγει φυσιολογικά το σώμα κατά τη διάρκεια της νύχτας. Η διακοπή αυτή ευνοεί την ανάπτυξη όγκων και η εναλλαγή του ύπνου με το ξενύχτι μπορεί να απορρυθμίσει τα γονίδια που εμπλέκονται στη διαδικασία δημιουργίας.

Αυτή η σχετικά απλή χημική ένωση παίζει έναν πολύ σημαντικό ρόλο στις λειτουργίες του ανθρώπινου σώματος. Παράγεται στον εγκέφαλο, σε μια περιοχή που ονομάζεται επίφυση (στα αγγλικά pineal gland) - εκεί που ο γάλλος φιλόσοφος Descartes πρότεινε ότι βρίσκεται η «έδρα της ψυχής» - και απελευθερώνεται στο αίμα. Είναι μία ορμόνη που ρυθμίζει την παραγωγή άλλων ορμονών και συντονίζει τον κίρκαδικό (ημερήσιο) ρυθμό του σώματος, δηλαδή τις εναλλαγές ύπνου/ξύπνιου. Αυτός ο ρυθμός είναι ουσιαστικά το βιολογικό μας 24ωρο ρολόι από το οποίο εξαρτάται η φυσιολογική λειτουργία του οργανισμού. Το σκοτάδι ευνοεί την παραγωγή μελατονίνης ενώ το φως την εμποδίζει. Επομένως έκθεση σε έντονο φως τη νύχτα ή σε λιγιστό την ημέρα αποσυντονίζει τη ρύθμιση παραγωγής μελατονίνης και έχει ως αποτέλεσμα την κούραση και τη μη ομαλή λειτουργία του οργανισμού. Το πιο χαρακτηριστικό παράδειγμα όπου καταλαβαίνουμε ολοφάνερα τον αποσυντονισμό της μελατονίνης, είναι η ανικανότητα προσαρμογής στους προηγούμενους ρυθμούς ύπνου/ξύπνιου μετά από ένα υπερατλαντικό ταξίδι. Έχει υπολογιστεί ότι για κάθε ώρα διαφοράς ώρας χρειάζεται μία μέρα για να επανέλθει ο οργανισμός στη φυσιολογική του κατάσταση. Δηλαδή για μία πτήση μεταξύ δύο χωρών που έχουν διαφορά 5 ωρών χρειάζονται 5 μέρες για την αποκατάσταση του κίρκαδικού ρυθμού.

Μακροπρόθεσμα τώρα, οι διαταραχές αυτές στους ρυθμούς μπορεί να έχουν εξαιρετικά δυσμενείς για την υγεία συνέπειες, όπως τον επηρεασμό των απομακρυσμένων οργάνων έξω από τον εγκέφαλο, και την ιδιαίτερη συμβολή στην ανάπτυξη ή την επιδείνωση καρδιαγγειακών παθήσεων.

Το φως έχει την δυνατότητα να επαναρυθμίζει το βιολογικό ρολόι. Η δυνατότητα αυτή του φωτός εξαρτάται από την καμπύλη της φάσης απόκρισης (Phase response Curve). Αναλόγως της φάσης του ύπνου, το φως μπορεί να προωθήσει ή να καθυστερήσει τον κίρκαδικό ρυθμό. Η απαραίτητη ποσότητα φωτός που

απαιτείται για αυτόν τον επαναπροσδιορισμό ποικίλλει από είδος σε είδος. Για παράδειγμα πολύ χαμηλότερα επίπεδα φωτός απαιτούνται για να επαναριθμήσουν τα ρολόγια στα νυκτερινά τρωκτικά από ότι στους ανθρώπους. Εκτός από την ένταση τους φωτός, το μήκος κύματος (ή χρώμα) του φωτός είναι ένας σημαντικός παράγοντας που επηρεάζει τον βαθμό στον οποίο το κίρκαδικό ρολόι επαναρυθμίζεται.

Το φως που πέφτει στον αμφιβληστροειδή και διαβιβάζεται στον υποθάλαμο ελέγχει τον κίρκαδικό ρυθμό του σώματος (βιολογικά γεγονότα που επαναλαμβάνονται σε τακτά χρονικά διαστήματα), που είναι υπεύθυνα για το συγχρονισμό του εσωτερικού ρολογιού του σώματος στην 24ωρη διάρκεια της ημέρας. Εάν οι εσωτερικοί ρυθμοί δεν ταιριάζουν με τους ρυθμούς της εργάσιμης ημέρας, κάτι που συμβαίνει σε πολλούς εργαζόμενους στην υγειονομική περίθαλψη, το προσωπικό μπορεί να αισθανθεί νυσταγμένο, κουρασμένο και να παρουσιάσει έλλειψη αυτοσυγκέντρωσης. Παραδείγματος χάριν, για τα άτομα που εργάζονται κατά την διάρκεια της βραδινής βάρδιας, ένας κύκλος 24ωρου που κρατά τους περισσότερους ανθρώπους άγρυπνους την ημέρα και νυσταλέους τη νύχτα θα οδηγήσει σε κούραση και πλήρη ανικανότητα απόδοσης κατά την διάρκεια της βραδινής βάρδιας.

Το ανθρώπινο κίρκαδικό σύστημα αποτελείται από τρία συστατικά:

- έναν εσωτερικό ταλαντωτή, ο οποίος βρίσκεται στον υπερχιασματικό πυρήνα του υποθαλάμου στον εγκέφαλο
- διάφορους εξωτερικούς ταλαντωτές (εξωτερικό ερέθισμα όπως ο κύκλος φωτός- σκότους μεταξύ της ημέρας και της νύχτας) οι οποίοι μπορούν να επαναρυθμίσουν τον εσωτερικό ταλαντωτή
- μια ορμόνη, τη μελατονίνη, που εκκρίνεται από το κωνάριο που φέρει «χρονικές» (σε σχέση με το χρόνο) πληροφορίες σε όλα τα μέρη του σώματος μέσω της κυκλοφορίας του αίματος (Boyce, Hunter, & Howlett, 2003, Edwards & Torcellini, 2002).

Η ενεργοποίηση του κωναρίου με το φως έχει ως αποτέλεσμα την καταστολή της μελατονίνης (Veitch & McColl, 1993). Τα επίπεδα μελατονίνης στο σώμα καθορίζουν την δραστηριότητα ενός ατόμου και το ενεργειακό του επίπεδο. Όπου το φυσικό ή το τεχνητό φως είναι ανεπαρκές κατά τη διάρκεια της ημέρας, η φυσική καταστολή της παραγωγής της μελατονίνης δε συμβαίνει και συνοδεύεται από συναισθήματα κατάθλιψης και υπνηλία (Lewy et al., 1985). Τα υψηλά επίπεδα μελατονίνης προκαλούν υπνηλία, ενώ τα χαμηλά επίπεδα συσχετίζονται με μια κατάσταση εγρήγορσης (Edwards & Torcellini, 2002, Veitch & McColl, 1993).

Η έκθεση στο υπαίθριο φυσικό φως είναι ένας βασικός παράγοντας στον καθορισμό της φάσης του κερκαδικού ρυθμού. Σύμφωνα με τους Boyce and colleagues (2003), το φυσικό φως παρέχει ένα υψηλότερο επίπεδο φωτισμού στο μάτι που αντιστοιχίζεται με την φασματική ευαισθησία των κερκαδικών ρυθμών σε σύγκριση με τις περισσότερες πηγές ηλεκτρικού φωτός. Με τον έλεγχο του κερκαδικού συστήματος, το φως, φυσικό και τεχνητό, επηρεάζει ποικιλοτρόπως την έκβαση της νοσηλείας των ασθενών και την απόδοση του προσωπικού του νοσοκομείου, καθώς επηρεάζει την κατάθλιψη, τον ύπνο καθώς και την διάρκεια νοσηλείας.

- Έκθεση στο φυσικό φως

1. Μειώνει την κατάθλιψη μεταξύ των ασθενών με SAD (seasonal affective disorder) και διπολική κατάθλιψη.
2. Μειώνει τη διάρκεια νοσηλείας.
3. Βελτιώνει τον ύπνο και τους κερκαδικούς ρυθμούς.
4. Μειώνει την αναταραχή μεταξύ των ψυχικά ασθενών, αμβλύνει τον πόνο.
5. Βελτιώνει την προσαρμογή προσωπικού στην εργασία νυχτερινής βάρδιας.

1. Μειώνει την κατάθλιψη

Τουλάχιστον 11 σημαντικές μελέτες διαπιστώνουν ότι το φυσικό φως είναι αποτελεσματικό στη μείωση της κατάθλιψης μεταξύ των ασθενών με διπολική κατάθλιψη ή seasonal affective disorder (SAD) (Anjali J, 2006). Η πλειοψηφία των μελετών έχουν εξετάσει τον αντίκτυπο του έντονου τεχνητού φωτισμού στη μείωση της κατάθλιψης.

Η θεραπευτική αγωγή με τεχνητό φως κυμαίνεται συνήθως μεταξύ 2.500 lux και 10.000 lux (Beauchemin & Hays, 1996). Η θεραπεία θεωρείται αποτελεσματική με την καταστολή της παραγωγής της μελατονίνης. Δύο μελέτες έχουν δείξει ότι η έκθεση στο φυσικό έντονο φως είναι εξίσου αποτελεσματική στη μείωση της κατάθλιψης (Beauchemin & Hays, 1996, Benedetti, Colombo, Barbini, Campori, & Smeraldi, 2011). Οι Benedetti and colleagues (2001) διαπίστωσε ότι οι διπολικοί καταθλιπτικοί ασθενείς που νοσηλεύονται σε θαλάμους με ανατολικό προσανατολισμό (εκτίθενται σε έντονο φως το πρωί) έμειναν κατά μέσο όρο 367 ημέρες λιγότερες στο νοσοκομείο σε σύγκριση με παρόμοιους ασθενείς που βρίσκονταν σε δυτικά προσανατολισμένα δωμάτια.

Υπάρχουν ισχυρά στοιχεία ότι η έκθεση σε έντονο φως το πρωί είναι αποτελεσματικότερη από την έκθεση σε έντονο φως το βράδυ για τη μείωση της κατάθλιψης (Beauchemin & Hays, 1996, Benedetti et al., 2001, Eastman, Young, Fogg, Liu, & Meaden, 1998, Lewy et al. 1998, Oren, Wisner, Spinelli, Epperson, 2002, Sumaya, Rienzi, Deegan, & Moss, 2001, J.S Terman, Terman, Lo & Cooper, 2001, M.Terman , Terman, & Ross, 1988, Wallase-Guy et al. 2002).

Μια πειραματική μελέτη που συνέκρινε την επίδραση του πρωϊνού και απογευματινού φωτός στους ασθενείς με χειμερινή κατάθλιψη διαπίστωσε ότι το πρωϊνό φως ήταν δυο φορές αποτελεσματικότερο από το απογευματινό στην αντιμετώπιση της SAD (Lewy et al., 1998).

2. Μειώνει τη διάρκεια νοσηλείας

Οι Beauchemin & Heys (1996) και Benedetti et al. (2001) τεκμηρίωσαν τον αντίκτυπο του φωτός στη διάρκεια ασθενείας των καταθλιπτικών ασθενών. Μερικές άλλες μελέτες διαπίστωσαν ότι η έκθεση στο φως μπορεί επίσης να συνδεθεί με τη διάρκεια παραμονής των μη , κλινικά, καταθλιπτικών ασθενών. Μια μελέτη ασθενών μυοκαρδιακού εμφράγματος σε μια καρδιακή μονάδα εντατικής θεραπείας που νοσηλεύτηκαν είτε σε ηλιόλουστα δωμάτια είτε σε «σκοτεινά» δωμάτια διαπίστωσε ότι οι γυναίκες ασθενείς έμειναν μικρότερο χρονικό διάστημα στα ηλιόλουστα δωμάτια (2.3 ημέρες στα ηλιόλουστα δωμάτια, 3.3 ημέρες στα «σκοτεινά» δωμάτια) { Beauchemin & Heys, 1998}. Η θνησιμότητα και στα δύο φύλλα ήταν κατά συνέπεια υψηλότερη στα «σκοτεινά» δωμάτια (39/335 σκοτεινά, 21/293 ηλιόλουστα). Μια άλλη μελέτη διαπίστωσε ότι τα ιατρικά κέντρα της Veterans Health Administration που βρίσκονται σε θερμότερα και ξηρότερα κλίματα η διάρκεια νοσηλείας των ασθενών ήταν μικρότερη (Federman, Drebing, Boisvert, & Penk, 2000). Τα νοσοκομεία στα ψυχρότερα κλίματα είχαν πιο μακροχρόνια νοσηλεία το χειμώνα και το φθινόπωρο.

3. Βελτίωση του ύπνου και του κερκαδικού ρυθμού

Ένας μικρός αριθμός μελετών έχει διαπιστώσει ότι η χρονομετρημένη έκθεση σε τεχνητό έντονο φως μπορεί να είναι χρήσιμη στη βελτίωση του ύπνου και των κερκαδικών ρυθμών. Σε μια μελέτη, ενήλικοι που εκτέθηκαν είτε σε έντονο λευκό φως είτε σε αμυδρό κόκκινο φως για 12 διαδοχικές ημέρες διαπίστωσαν ουσιαστικές αλλαγές στην ποιότητα του ύπνου (Satlin, Volicer, Ross, Herz, & Campell.1992). Ο χρόνος που ξυπνούσαν κατά τη διάρκεια του ύπνου μειώθηκε μέχρι και μία ώρα, ενώ η αποδοτικότητα του ύπνου βελτιώθηκε από 77,5% σε 90%, χωρίς αλλαγή του χρόνου διαμονής στο κρεβάτι (Satlin et al., 1992). Δύο άλλες μελέτες έδειξαν ότι η έκθεση σε έντονο φως το απόγευμα σχετιζόταν με τη βελτίωση των ρυθμών ανάπτυξης – δραστηριότητας των ατόμων με άνοια στους

οίκους ευγηρίας (Satlin et al., 1992, Van Someren, Kessler, Mirmiran, & Swaab, 1997). Όταν τα επίπεδα φωτισμού του περιβάλλοντος κατά την διάρκεια της ημέρας αυξήθηκαν στους διαφορετικούς ζωτικούς χώρους μιας μονάδας άνοιας, διαπιστώθηκε ότι, κατά την διάρκεια των περιόδων αυξημένου φωτισμού, η σταθερότητα του ρυθμού ανάπαυσης – δραστηριότητας αυξήθηκε στους ασθενείς με ανέπαφη όραση, αλλά όχι στους ασθενείς με εξασθενημένη όραση (Van Someren et al., 1997).

Τρεις μελέτες απέδειξαν ότι παρέχοντας φωτισμό με κυκλική επανάληψη (μειωμένα επίπεδα φωτισμού τη νύχτα) σε μονάδα εντατικής θεραπείας νεογνών είχε ως αποτέλεσμα βελτίωση του ύπνου και αύξηση του βάρους στα πρόωρα βρέφη (Blackburn & Patteson, 1991, Mann, Haddow, Stokes, Goodley, & Rutter, 1986, Miller, White, Whitman, O; Callaghan & Maxwell, 1995). Σε μια μελέτη, 41 πρόωρα νήπια στις ίδιες δομικά μονάδες εντατικής παρακολούθησης έλαβαν φωτισμό είτε με κυκλική είτε με μη κυκλική επανάληψη (σταθερά επίπεδα φωτισμού κατά τη διάρκεια της ημέρας και της νύχτας) κατά τη διάρκεια μεγάλης παραμονής στο νοσοκομείο.

Έναντι των νηπίων με μη κυκλική επανάληψη του φωτισμού, τα νήπια που βρίσκονταν υπό συνθήκες κυκλικής εναλλαγής φωτισμού παρουσίασαν μεγαλύτερο ποσοστό κέρδους βάρους, ήταν σε θέση να ταϊστούν από το στόμα συντομότερα, έμειναν λιγότερες ημέρες στον αναπνευστήρα και στην φωτοθεραπεία (Miller et al., 1995).

4. Μείωση της αναταραχής μεταξύ των ψυχικά ασθενών & άμβυνση πόνου

Οι Sloan and colleagues (1988) διαπίστωσαν ότι οι ασθενείς στις εγκαταστάσεις με χαμηλά επίπεδα φωτός επέδειξαν υψηλότερα επίπεδα αναταραχής. Η La Garce (2002) μελέτησε τον αντίκτυπο των περιβαλλοντικών επεμβάσεων στο φωτισμό (φωτισμός πλήρους- φάσματος και ηλεκτρονικοί έλεγχοι για τη

διατήρηση σταθερών επιπέδων φωτισμού) στις παραγμένες συμπεριφορές μεταξύ των ασθενών με Αλτσχάϊμερ. Βρήκε μια σημαντική πτώση στις αποδιοργανωτικές συμπεριφορές όταν οι ασθενείς ήταν στην πειραματική ρύθμιση (σταθερά επίπεδα φωτισμού) παρά στη ρύθμιση ελέγχου (ποικίλα επίπεδα φωτισμού), {La Garce, 2002}.

Η έκθεση στο πρωινό έντονο φως έχει αποδειχθεί ότι μειώνει την αναταραχή μεταξύ των ηλικιωμένων ασθενών με άνοια. Όταν οι ηλικιωμένοι ασθενείς με άνοια εκτέθηκαν σε 2.500 lux για 2 ώρες το πρωί για δύο περιόδους των δέκα ημερών, η αναταραχή τους μειώθηκε. Οι ασθενείς ήταν περισσότερο ανήσυχοι τις ημέρες χωρίς θεραπεία (Lovel, Ancoli – Israel, & Gevirtz, 1995).

- Άμβλυωση πόνου

Μια πρόσφατη μελέτη αξιολόγησε εάν η ποσότητα του φυσικού φωτός σ' ένα δωμάτιο νοσοκομείου τροποποιεί την ψυχοκοινωνική υγεία ενός ασθενή, την ποσότητα αναλγητικού φαρμάκου που χρησιμοποιείται και το κόστος των παυσίπονων (Walch et al., 2005). Οι ασθενείς που υποβάλλονται σε αυχενικές και οσφυϊκές νωτιαίες χειρουργικές επεμβάσεις εισήχθησαν μετεγχειρητικά στη φωτεινή ή σκοτεινή πλευρά της ίδιας μονάδας του νοσοκομείου. Τα αποτελέσματα που μετρήθηκαν περιελάμβαναν την αντίστοιχη, καθιερωμένη μορφή όλων των χρησιμοποιούμενων οπιούχων φαρμάκων μετεγχειρητικά από τους ασθενείς και το επακόλουθο φαρμακευτικό τους κόστος. Οι ασθενείς που έμειναν στη φωτεινή πλευρά της μονάδας εκτέθηκαν κατά μέσο όρο σε 46% υψηλότερα επίπεδα φυσικού φωτός. Αυτή η μελέτη διαπίστωσε ότι οι ασθενείς που εκτέθηκαν σε αυξημένα επίπεδα φυσικού φωτός αισθάνθηκαν λιγότερο άγχος, οριακά λιγότερο πόνο, πήραν 22% λιγότερο αναλγητικό φάρμακο ανά ώρα και είχαν 21% λιγότερες δαπάνες παυσίπονων φαρμάκων (Walch et al., 2005).

- Επιρροή διάθεσης και αντίληψης

Οι Boyce and colleagues (2003) περιγράφουν μελέτες που υποδεικνύουν σαφώς ότι οι διαθέσεις των ανθρώπων επηρεάζονται από τις διαφορετικές συνθήκες φωτισμού. Οι αλλαγές στη διάθεση είναι πιθανό να έχουν επιπτώσεις και αλλαγές στη συμπεριφορά και την απόδοση στην εργασία. Εν τούτοις, οι αλλαγές στη διάθεση δεν είναι ίδιες ανάμεσα σε διαφορετικούς ανθρώπους στις ίδιες συνθήκες φωτισμού. Αλλά για τις ίδιες συνθήκες φωτισμού, οι προτιμήσεις, οι προσδοκίες και το φύλο αποτελούν τους παράγοντες που καθορίζουν τις μεταπτώσεις στη διάθεση (Boyce, Hunter, & Howlett, 2003).

Σε μερικές μελέτες, η δυνατότητα πρόσβασης σε ένα παράθυρο μείωσε την αρνητική διάθεση σε κάποιους ανθρώπους, εν τούτοις αυτό δε συνέβη σε όλες τις περιπτώσεις (Boyce, Hunter, & Howlett, 2003). Οι Boyce and colleagues (2003) δηλώνουν ότι τα συμπεράσματα αυτών των μελετών ποικίλουν επειδή οι προτιμήσεις και οι προσδοκίες των ανθρώπων είναι πιθανό να επηρεάσουν τον τρόπο που ανταποκρίνονται σε διαφορετικές συνθήκες φωτισμού. Επίσης, παράγοντες όπως η θάμβωση και η θερμική δυσφορία μπορούν πραγματικά να έχουν δυσμενείς επιπτώσεις στη διάθεση και στην εκτέλεση της εργασίας.. Ενώ δεν υπάρχουν πειστικά στοιχεία που να συνδέουν την παρουσία παραθύρων με την βελτίωση της διάθεσης και της απόδοσης, είναι σαφές ότι το φυσικό φως είναι η προτιμώμενη πηγή φωτός για τους περισσότερους ανθρώπους. Είναι σημαντικό να παρέχεται πρόσβαση στο φυσικό φως μαζί με τη δυνατότητα ελέγχου της θάμβωσης και των επιπέδων φωτισμού (Boyce, Hunter, & Howlett, 2003).

2.3.3. Διευκόλυνση άμεσης απορρόφησης της ακτινοβολίας για κρίσιμες χημικές αντιδράσεις του σώματος

Η ακτινοβολία του φωτός απορροφάται άμεσα από το σώμα μέσω του δέρματος και αυτό υποκινεί χημικές αντιδράσεις στο αίμα και στους άλλους ιστούς. Πιο συγκεκριμένα:

- ενισχύει τον μεταβολισμό της βιταμίνης D και
- αποτρέπει τον ίκτερο.

Μια πασίγνωστη ευεργετική φωτοχημική διαδικασία που συμβαίνει στο σώμα είναι ο μεταβολισμός της βιταμίνης D. Η έρευνα δείχνει ότι το μεγαλύτερο μέρος της βιταμίνης D στο αίμα μπορεί να παραχθεί μόνο από την έκθεση του σώματος στο φως (Mc Coll & Veitch, 2011). Η υπεριώδης (UV) ακτινοβολία του φυσικού φωτός θεωρείται ιδιαίτερα σημαντική για την επιτέλεση αυτής της διαδικασίας. Οι περισσότεροι άνθρωποι είναι σε θέση να μεταβολίσουν την βιταμίνη D με την έκθεση του στο φως. Εντούτοις, μερικοί άνθρωποι, όπως τα χρόνια άρρωστα και ιδρυματικοποιημένα άτομα, οι ηλικιωμένοι, οι εργαζόμενοι με βάρδιες και εκείνοι που ζουν στα ακραία πολικά γεωγραφικά πλάτη, μπορεί να μην είναι σε θέση να λάβουν την απαραίτητη έκθεση στο φυσικό φως. Οι Mc Coll και Veitch αναφέρουν μερικές μελέτες που διαπίστωσαν ότι ο φωτισμός φθορισμού πλήρους φάσματος μπορεί να είναι ικανός να ενισχύσει τη σημαντική αυτή σωματική λειτουργία, αλλά τονίζουν ότι δεν υπάρχουν επαρκή στοιχεία για τη χρήση τέτοιου φωτισμού για το μεταβολισμό της βιταμίνης D (McColl & Veitch, 2011).

2.3.4. Συμπεράσματα

Υπάρχουν ισχυρές αποδείξεις ότι το φως είναι ζωτικής σημασίας για την ανθρώπινη λειτουργία και μπορεί να είναι εξαιρετικά ευεργετικό στους ασθενείς καθώς επίσης και το προσωπικό στις εγκαταστάσεις υγειονομικής περίθαλψης. Τα επαρκή επίπεδα φωτισμού είναι απαραίτητα για την εκτέλεση των οπτικών εργασιών από το προσωπικό στα νοσοκομεία ενώ οι κακές συνθήκες φωτισμού μπορούν να οδηγήσουν σε λάθη. Ένα σημείο που πρέπει να τονιστεί είναι ότι τα επίπεδα φωτισμού που προτιμώνται από τους ανθρώπους είναι σημαντικά υψηλότερα από τα σημερινά πρότυπα φωτισμού και αντιστοιχούν σε επίπεδα όπου μπορεί να προκληθεί βιολογική υποκίνηση (Begemann, van den Neld, & Tenner, 1997). Οι Begemann and colleagues (1997) υποστηρίζουν ότι οι βιολογικές ανάγκες φωτισμού των ανθρώπων είναι διαφορετικές από τις οπτικές ανάγκες φωτισμού και η έλλειψη επαρκούς φωτός για τη βιολογική υποκίνηση μπορεί να οδηγήσει σε προβλήματα υγείας και απόδοσης. Αυτό είναι ιδιαίτερα σημαντικό για το προσωπικό που εργάζεται κατά τη διάρκεια της νύχτας, αλλά είναι επίσης σημαντικό για το προσωπικό που εργάζεται για μεγάλες χρονικές περιόδους χωρίς έκθεση στο φυσικό φως. Υπάρχουν επίσης ισχυρά στοιχεία που δείχνουν ότι η έκθεση στο φως συντελεί στη μείωση της κατάθλιψης, την ανακούφιση του πόνου, τη βελτίωση του ύπνου και των καρδιακών ρυθμών των ασθενών και κατά συνέπεια, υποστηρίζει τη θεραπευτική διαδικασία.

Σαφώς, σημαντικός στόχος για τους σχεδιαστές των εγκαταστάσεων υγειονομικής περίθαλψης πρέπει να είναι να εκπληρώσουν τις ανθρώπινες ανάγκες για φως και να παράσχουν ένα υψηλής ποιότητας φωτισμένο περιβάλλον. Οι εσωτερικοί χώροι του κτιρίου φωτίζονται από ένα συνδυασμό φυσικού και ηλεκτρικού φωτός, υπάρχει, βέβαια, μια ισχυρή προτίμηση για το φυσικό φως. Το φυσικό φως που εισέρχεται μέσω των παραθύρων μπορεί να είναι εξαιρετικά ευεργετικό στους ασθενείς, υπό τον όρο ότι δεν υπάρχει κανένα πρόβλημα θάμβωσης και είναι δυνατό να ελεγχθούν τα επίπεδα φωτισμού.

Εντούτοις, εκτός από το φυσικό φως, απαιτείται ηλεκτρικό φως σε όλα τα μέρη του νοσοκομείου, αν και η ανάγκη για τον τεχνητό φωτισμό μπορεί να μειωθεί από την αποδοτική χρησιμοποίηση του φυσικού φωτός, όπου είναι δυνατόν. Λαμβάνοντας τις αποφάσεις σχετικά με τον φωτισμό, οι οικονομικοί παράγοντες (πρώτες δαπάνες, κατανάλωση ενέργειας, και συντήρηση) πρέπει επίσης να ληφθούν υπόψη (Veitch, 1993). Οι υπερασπιστές του φωτισμού φθορισμού πλήρους φάσματος εικόνα με φασματική κατανομή υποστηρίζουν ότι αυτή η πηγή φωτισμού είναι ανώτερη από άλλες τεχνητές πηγές φωτός (π.χ cool white lamps) επειδή παρέχει μήκος κύματος πλήρους φάσματος παρόμοιο με το φυσικό φως και έχει τα πλεονεκτήματα του φυσικού φωτός για την υγεία και την απόδοση. Εντούτοις, υπάρχουν ανεπαρκή στοιχεία για να υποστηριχθεί αυτή η αξίωση, εκτός από ορισμένες ειδικές καταστάσεις (π.χ για εργασίες που απαιτούν διάκριση χρώματος) {Veitch & McColl. 1993}.

Επιπλέον ο Veitch (1993) υποστηρίζει ότι ο φωτισμός φθορισμού πλήρους φάσματος δεν είναι εφικτός από οικονομική σκοπιά. Σε σύγκριση με λαμπτήρες cool white, οι λαμπτήρες φθορισμού πλήρους φάσματος είναι περίπου 6 φορές ακριβότεροι και παρέχουν λιγότερο φως ανά μονάδα ηλεκτρικής ενέργειας (Veitch, 1993). Για να διατηρήσουν τα τρέχοντα συνιστώμενα επίπεδα φωτισμού, οι λαμπτήρες πλήρους- φάσματος θα οδηγούσαν σε υψηλότερα κόστη ηλεκτρικής ενέργειας από άλλους τύπους λαμπτήρων. Επίσης, η ζωή των λαμπτήρων φθορισμού πλήρους- φάσματος σε μερικές εγκαταστάσεις μπορεί να είναι μικρότερη από άλλους τύπους λαμπτήρων (Veitch, 1993).

Όπου η καλή απόδοση χρώματος και τα φωτεινά, μεταβαλλόμενα, οπτικά περιβάλλοντα είναι επιθυμητά, το αποδοτικό ενεργειακά φυσικό φως είναι ιδανικό. Οπουδήποτε είναι δυνατόν στις εγκαταστάσεις υγειονομικής περίθαλψης, το φυσικό φως πρέπει να ενσωματωθεί στο σχεδιασμό φωτισμού όχι μόνο επειδή είναι ευεργετικό για τους ασθενείς και το προσωπικό, αλλά και επειδή είναι φως που παρέχεται με κανένα κόστος και κατανέμεται με μια μορφή που προτιμάται από τους περισσότερους ανθρώπους.

Βιβλιογραφία

- Κοντορήγας Θ., «Φως και υγεία», <http://www.greekarchitects.gr>, Σεπτέμβριος 2010
- Anjali J., «The Impact of Light on outcomes in healthcare settings», The center for health design, Αύγουστος 2006
- Derman A., «Lighting the way», <http://www.healthcaredesignmagazine.com>, Νοέμβριος 2005
- Smith J., «Health and nature: The influence of nature on design of the environment of care», The center for health design, Οκτώβριος 2007
- Ulrich R., Quan X. Zimring C., Anjali J., Choudhary R., «The Role of the Physical Environment in the Hospital of the 21st Century: A Once-in-a-Lifetime Opportunity», The Center for Health Design for the Designing the 21st Century Hospital Project, Σεπτέμβριος 2004

Πηγές εικόνων

- Εικόνα 2.1. Δράκου Κ., «Σχεδιασμός συστήματος φυσικού και τεχνητού φωτισμού σε θάλαμο νοσηλείας νοσοκομείων», Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας, Βόλος 2008
- Εικόνα 2.2. <http://www.cwaller.de/licht>
- Εικόνα 2.3. Κοντορήγας Θ., «Φως και υγεία», <http://www.greekarchitects.gr>, Σεπτέμβριος 2010

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3 : Σχεδιασμός Νοσοκομείων

3.1. Κανόνες σχεδιασμού νοσοκομείων (κατά Neufert)

Προϋπόθεση για τη χωρίς προβλήματα εκτέλεση του σχεδιασμού και της κατασκευής νοσοκομείων είναι η εξασφάλιση:

- Ευελιξίας - μεταβλητότητας: δυνατότητα προσαρμογής του κτιρίου με βάση μεταβαλλόμενες λειτουργίες και με δεδομένη μια μόνιμη φέρουσα κατασκευή.
- Ποικιλίας: προσαρμογή του κτιρίου σε εναλλασσόμενες λειτουργίες μέσω της αλλαγής της δομής μη φερόντων στοιχείων διαχωρισμού των επιμέρους χώρων με διατήρηση της φέρουσας κατασκευής.
- Δυνατότητας επέκτασης ή μείωσης της έκτασης του νοσοκομείου: δυνατότητα προσαρμογής του κτιρίου σε αυξανόμενες ή μειούμενες απαιτήσεις χώρου.

3.1.1. Προσανατολισμός

Κατά Neufert, η καλύτερη επιλογή για χώρους λειτουργίας και θεραπείας βρίσκεται μεταξύ βορειοδυτικού και βορειοανατολικού προσανατολισμού προς βορρά. Για τους θαλάμους των ασθενών ο καλύτερος προσανατολισμός είναι νότια έως νοτιοανατολικά: καλός φωτισμός-ηλιασμός το πρωί, αποφυγή υπερθέρμανσης, μικρή ανάγκη σε μέτρα ηλιοπροστασίας, καλή θερμοκρασία το απόγευμα. Χώροι προς την ανατολή ή τη δύση μπορεί να έχουν μεγαλύτερης διάρκειας ηλιασμό, όμως έχουν λιγότερο ήλιο το χειμώνα. Για νοσοκομεία όπου οι ασθενείς παραμένουν μικρό χρονικό διάστημα ο προσανατολισμός των δωματίων δεν παίζει ιδιαίτερο ρόλο. Σε ειδικές περιπτώσεις ωστόσο οι θάλαμοι τοποθετούνται στη βορινή πλευρά ώστε να αποφεύγεται ο ηλιασμός των ασθενών.

3.1.2. Μονάδες νοσηλείας

Οι μονάδες νοσηλείας πρέπει να λειτουργούν αυτόνομα. Θα πρέπει να αποφεύγεται διερχόμενη κυκλοφορία, πράγμα που εξασφαλίζεται με το σχεδιασμό και τον καθορισμό των διαδρόμων. Οι θάλαμοι πρέπει να έχουν φυσικό φωτισμό, ενώ οι λειτουργικοί χώροι (θεραπεία, χώροι αδελφών, φαρμακείο) μπορούν να έχουν τεχνητό φωτισμό και να βρίσκονται στο εσωτερικό της μονάδας.

3.1.3. Τμήματα νοσηλείας ανά μονάδα

Τα τμήματα νοσηλείας σχετίζονται με κάποια συγκεκριμένη μονάδα θεραπείας και επιμερίζονται σε μικρότερα τμήματα. Για κάθε τέτοιο τμήμα αντιστοιχούν 20 έως 28 κλίνες (δεδομένα της γερμανικής ένωσης νοσοκομείων) ώστε να μη χάνεται ο έλεγχος. Η διαρρύθμιση ενός δωματίου εξαρτάται από την κατηγορία, το είδος και τη σοβαρότητα της ασθένειας.

Γίνεται διάκριση μεταξύ των εξής τμημάτων νοσηλείας:

- συνήθης νοσηλεία
- εντατική νοσηλεία
- ειδική νοσηλεία

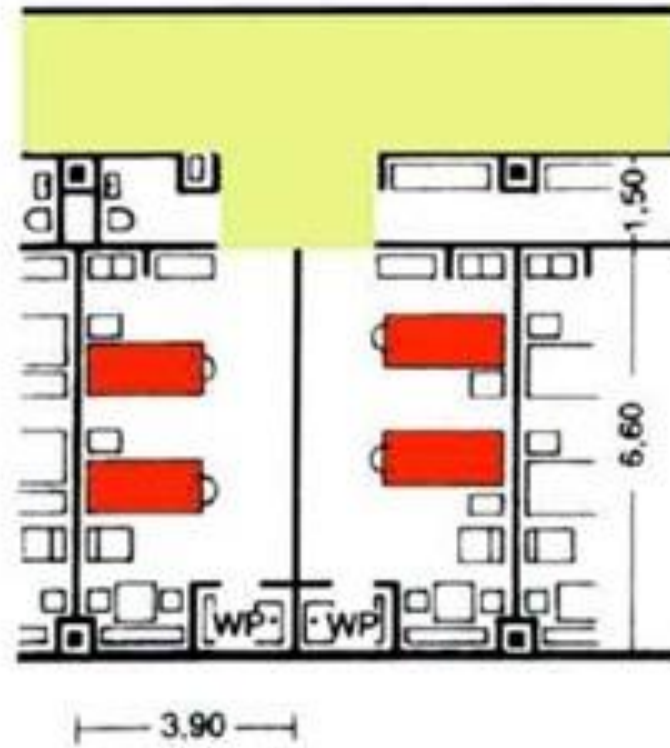
Για την εντατική και ειδική νοσηλεία ο αριθμός των κλινών ανά τμήμα είναι μικρότερος ανάλογα και με το μέγεθος του νοσοκομείου και ποικίλλει μεταξύ 6 και 10 κλινών. Τα δωμάτια πρέπει να είναι διαρρυθμισμένα έτσι ώστε να εξασφαλίζεται ελευθερία κίνησης και πρόσβασης σε αυτά από δύο πλευρές. Θα πρέπει επίσης να περιλαμβάνει ικανοποιητικό αριθμό για ντουλάπια των ασθενών, αρκετό χώρο για μέσα και όργανα νοσηλείας (καροτσάκια, καρέκλες).

Οι συνήθεις μονάδες νοσηλείας προσφέρουν γενικές υπηρεσίες προς τους ασθενείς (βασικό σημείο του συνολικού σχεδιασμού του νοσοκομείου) και ιδιαίτερα για μικρής διάρκειας νοσηλεία και οξείες παθήσεις. Οι συνήθεις νοσηλευτικές μονάδες μπορούν να διατάσσονται καθ' ύψος ανάλογα με τις απαιτήσεις της επιφάνειας και τη δομή της οργάνωσης. Οι συνήθεις μονάδες νοσηλείας απαλλάσσονται από τους βαριά ασθενείς οι οποίοι οδηγούνται σε εντατικές μονάδες θεραπείας.

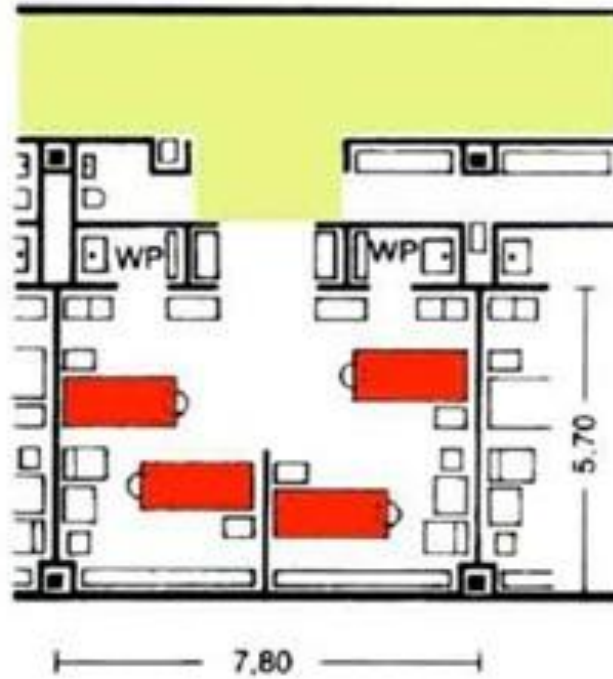
3.1.4. Διαστασιολόγηση του θαλάμου ασθενών

Κάθε θέση κλίνης πρέπει να είναι προσβάσιμη και από τις δύο επιμήκεις πλευρές. Το τραπέζι και η καρέκλα πρέπει να τοποθετούνται έτσι ώστε η μετακίνηση του ασθενούς από την κλίνη σε φορείο να μην επιβάλλει τη μεταφορά κανενός επίπλου από το δωμάτιο. Το βάθος του θαλάμου προκύπτει από τις εξής ελάχιστες διαστάσεις:

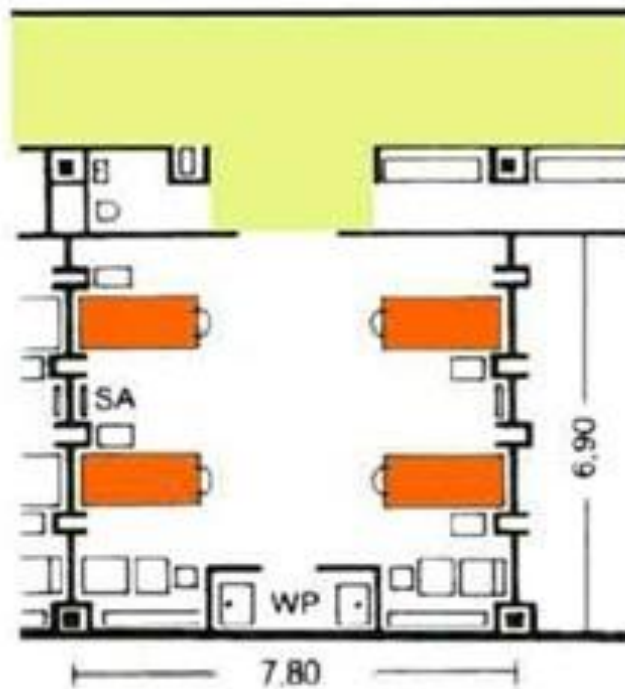
- πλατος κλίνης 90-95cm
- απόσταση μεταξύ κλινών 90cm
- απόσταση μεταξύ κλίνης και τοίχου 80cm
- απόσταση μεταξύ κλίνης και τοίχου με παράθυρο 130cm
- η διαστασιολόγηση του πλάτους του δωματίου προκύπτει από το μήκος της κλινής 220cm



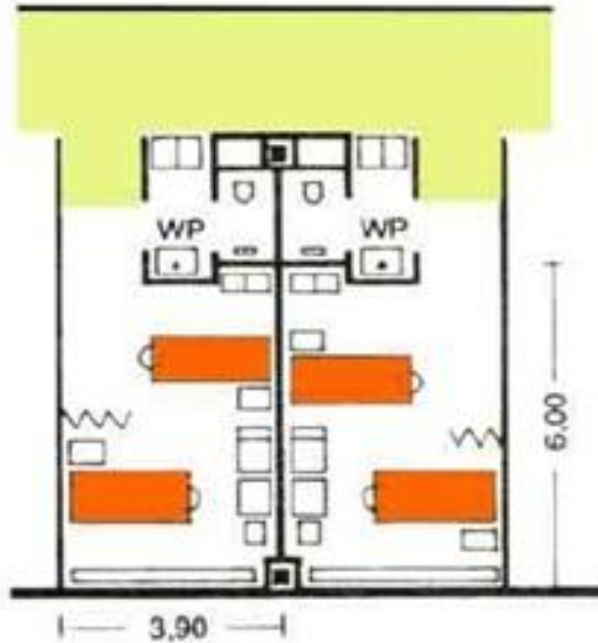
Εικόνα 3.1. Δωμάτιο δίκλινο με νιπτήρες στην πρόσοψη και χώρο εργασίας αδελφής



Εικόνα 3.2. Τετράκλινο δωμάτιο με νιπτήρες και εσωτερικό WC



Εικόνα 3.3. Τετράκλινο δωμάτιο με νιπτήρες στην πρόσοψη και χώρο εργασίας αδελφής



Εικόνα 3.4. Δίκλινο δωμάτιο με εσωτερικό νιπτήρα και WC

Ο ενδιάμεσος χώρος για τη μεταφορά των κλινών πρέπει να είναι 125cm. Το καθαρό πλάτος του χώρου ωστόσο θα πρέπει να μην είναι μικρότερο από 3,75m καθώς η μεταφορά των κλινών θα πρέπει να γίνεται με ιδιαίτερη ευκολία. Ο κανονισμός των νοσοκομείων στη βορειοδυτική Γερμανία απαιτεί τις εξής ελάχιστες διαστάσεις για τα δωμάτια των ασθενών: μονό δωμάτιο 10m²/κλίνη, δίκλινο δωμάτιο 8m²/κλίνη. Οι απαιτούμενοι συμπληρωματικοί χώροι, όπως νιπτήρες και WC ή εντοιχισμένες ντουλάπες, δεν υπολογίζονται στην επιφάνεια του δωματίου. Το καθαρό ύψος του χώρου πρέπει να είναι λιγότερο από 2,70m.

- Κλίνη ασθενούς

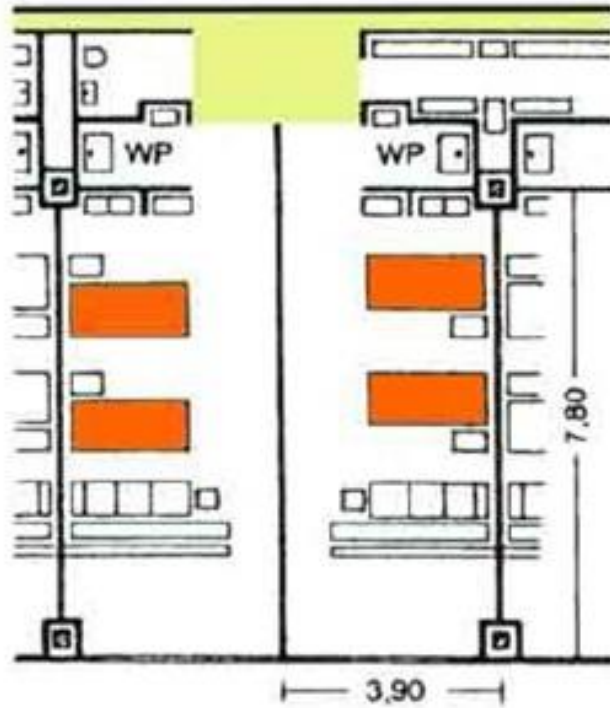
Οι κλίνες των ασθενών πρέπει να μπορούν να μετακινούνται από μια αδελφή και να σταθεροποιούνται ως προς τις οριζόντιες κινήσεις. Η επιφάνειά τους είναι 2,20 x 0,95m (σε ειδικές κλίνες 2,40 x 1m), ενώ το ύψος της κλίνης ανάλογα με τη μονάδα νοσηλείας πρέπει να μπορεί να ρυθμίζεται σε οποιαδήποτε θέση μεταξύ 45 και 85cm.

- Ντουλάπια

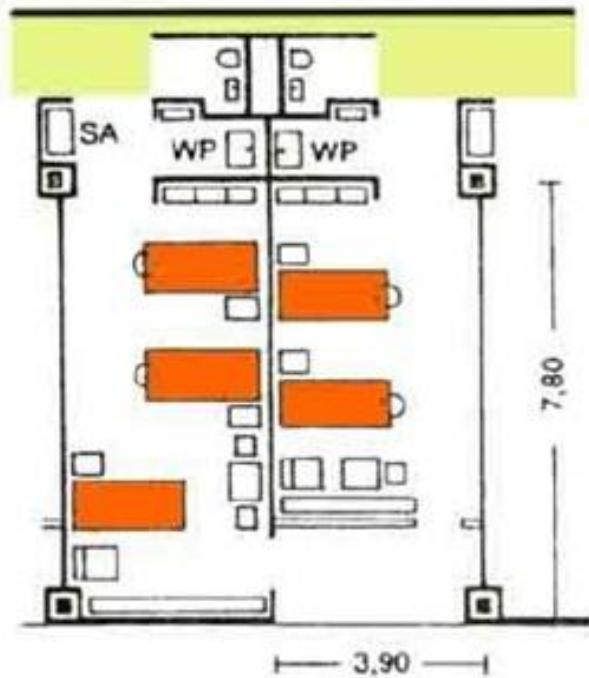
Για κάθε θέση κλίνης πρέπει να προβλέπεται μια ντουλάπα. Τοποθετείται έτσι ώστε να υπάρχει οπτική επαφή μέσα από το δωμάτιο (προστασία από κλοπή και αποφυγή ανησυχίας του ασθενή). Η ντουλάπα πρέπει να προσφέρει καθαρό χώρο ύψους 1,40m για ρούχα, χώρο για βαλίτσες, χώρο που κλειδώνει για πολύτιμα αντικείμενα και χώρο για παπούτσια. Οι πορτές πρέπει να ανοίγουν κατα 120°.

- Παροχές

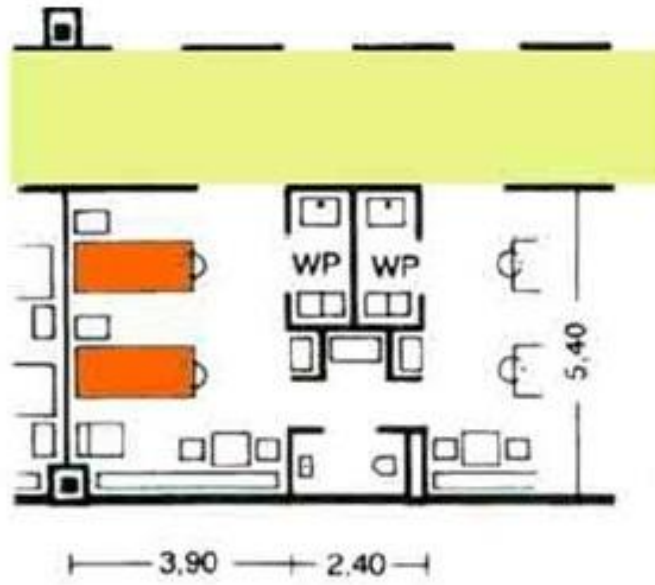
Οι παροχές σε μία κλίνη τοποθετούνται σήμερα ως επί το πλείστον σ' ένα ενιαίο, οριζόντιο στοιχείο. Εκεί βρίσκονται πρίζες, διακόπτες για το κεντρικό φως ή το φως του κρεβατιού, κουμπί κλήσης αδερφής, παροχές για διάφορα αέρια, χειρισμός τηλεόρασης, ραδιοφώνου και τηλέφωνο.



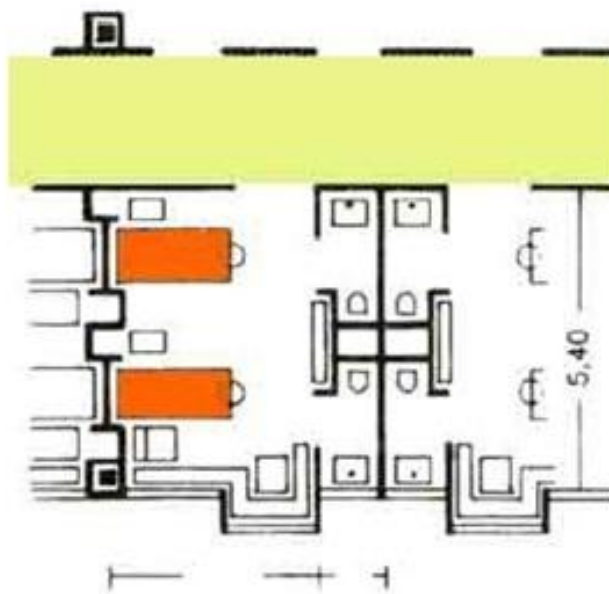
Εικόνα 3.5. Δίκλινο δωμάτιο με εσωτερικό νιπτήρα, WC και μπαλκόνι



Εικόνα 3.6. Συνδυασμός δίκλινου και τρίκλινου δωματίου με κοινό μπαλκόνι



Εικόνα 3.7. Δίκλινο δωμάτιο με WC για 4 άτομα



Εικόνα 3.8. Δίκλινο δωμάτιο με WC και νιπτήρα ανά κλίνη

- Εγκαταστάσεις υγιεινής

Το ποιες εγκαταστάσεις υγιεινής βρίσκονται κοντά στο δωμάτιο εξαρτάται από τη θέση εργασίας της αδελφής, τους κεντρικούς νιπτήρες και τη θέση των λουτρών και των ντους.

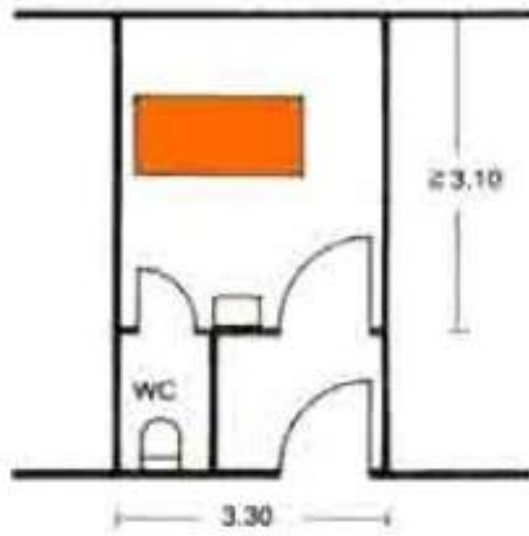
- Νιπτήρας

Κάθε θάλαμος έχει στο εσωτερικό του έναν νιπτήρα, ο οποίος όμως δε βρίσκεται σε οπτική επαφή με το δωμάτιο. Στα τετράκλινα δωμάτια πρέπει να τοποθετούνται δύο νιπτήρες. Οι ελάχιστες διαστάσεις του νιπτήρα είναι 1,00-1,30m, ενώ το ύψος του (άνω επιφάνεια) βρίσκεται στα 0,85m. Στη θέση του νιπτήρα πρέπει να υπάρχει αρκετή ελευθερία κίνησης των χεριών αλλά και των ποδιών για καθήμενους ασθενείς.

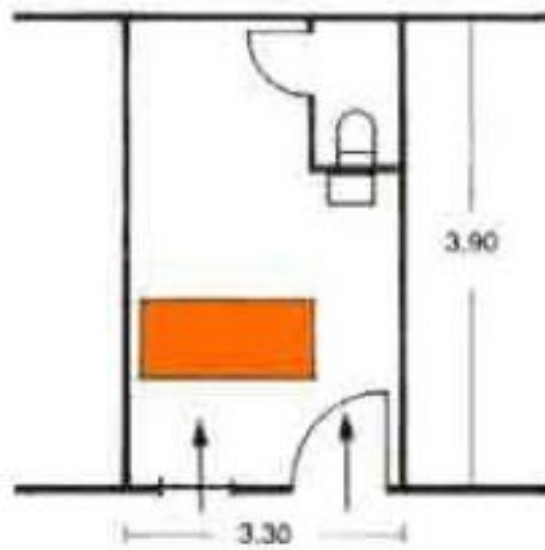
- WC ασθενών

Η πρόσβαση του ασθενούς στο WC πρέπει να γίνεται χωρίς τη μεσολάβηση διαδρόμου. Σε νέες κατασκευές τοποθετείται ένα WC ανά δύο κλίνες, ενώ μέχρι τώρα υπήρχε ένα WC ανά τέσσερις κλίνες. Επιπλέον, πρέπει σε κάθε χώρο WC να τοποθετείται κι ένας μικρός νιπτήρας. Το πλάτος του χώρου πρέπει να είναι 1m και το μήκος του εξαρτάται από τον τρόπο που ανοίγει η πόρτα και η θέση του νιπτήρα, ορίζεται όμως ως ελάχιστο 1,50m.

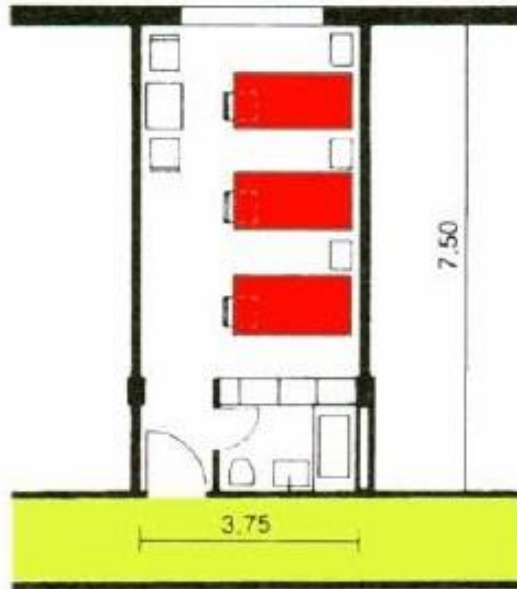
Οι πόρτες δεν επιτρέπεται να ανοίγουν προς τα μέσα εκτός εάν προβλέπεται τρόπος για άνοιγμα με κλειδί προς τα έξω από το προσωπικό. Στις πλαϊνές πλευρές του WC πρέπει να υπάρχουν χειρολαβές. Ένας μικρός νιπτήρας με πετσέτες μίας χρήσης και ένα δοσίμετρο σαπουνιού είναι τα απαραίτητα στοιχεία της εγκατάστασης.



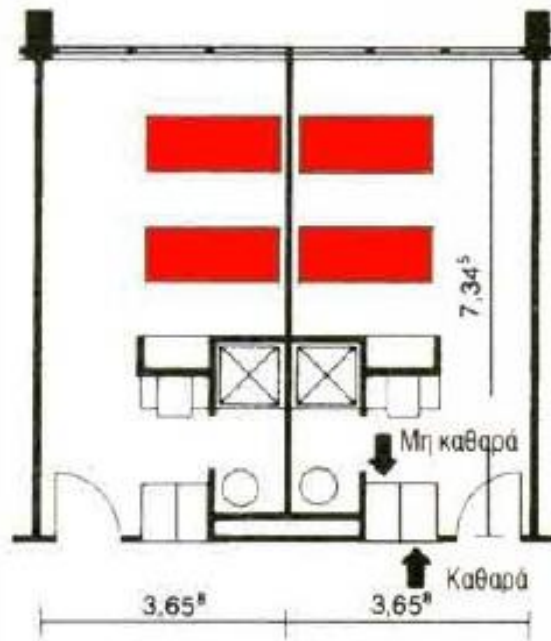
Εικόνα 3.9. Μονόκλινο δωμάτιο με προθάλαμο



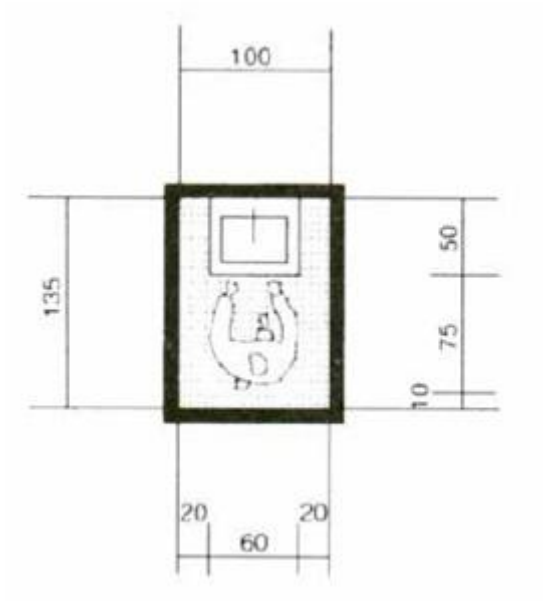
Εικόνα 3.10. Μονόκλινο δωμάτιο χωρίς προθάλαμο και δυνατότητα θέας από διάδρομο



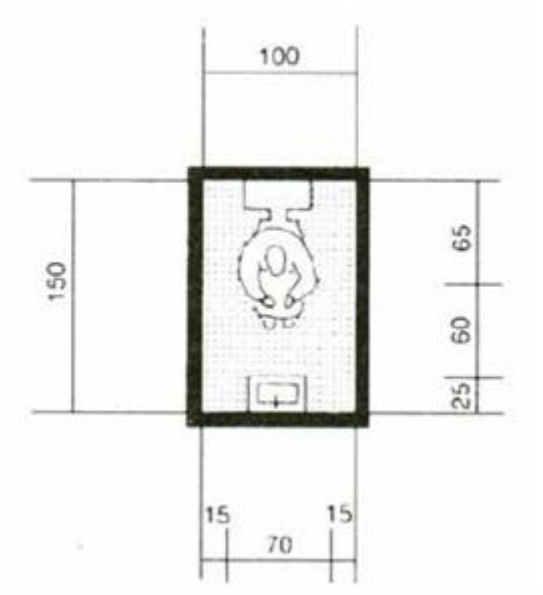
Εικόνα 3.11. Διάδρομος 1-3κλινων με λουτρό



Εικόνα 3.12. Δίκλινο δωμάτιο με λουτρό και διπλή ντουλάπα



Εικόνα 3.13. Νιπτήρας



Εικόνα 3.14. Λεβάνη και νιπτήρας

Βιβλιογραφία

- Δράκου Κ., «Σχεδιασμός συστήματος φυσικού και τεχνητού φωτισμού σε θάλαμο νοσηλείας νοσοκομείων», Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας, Βόλος 2008
- Φλώρος Χ., «Οργάνωση – σχεδιασμός νοσοκομείων», εκδ. Παρισιάνου
- Neufert E., «Οικοδομική και αρχιτεκτονική σύνθεση», εκδ. Μ. Γκιούρδας, από την 36^η, πλήρως επανεπεξεργασμένη Γερμανική έκδοση 2000

Πηγές εικόνων

- Εικόνες 3.1. έως και 3.14. Neufert E., «Οικοδομική και αρχιτεκτονική σύνθεση», εκδ. Μ. Γκιούρδας, από την 36^η, πλήρως επανεπεξεργασμένη Γερμανική έκδοση 2000

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4: Κατανάλωση ενέργειας στα νοσοκομεία

4.1. Ιστορική αναδρομή για την κατανάλωση ενέργειας

Η πρώτη πετρελαϊκή κρίση του 1973 επισήμανε πως οι ορυκτοί ενεργειακοί πόροι του πλανήτη δεν είναι ανεξάντλητοι. Το μέχρι τότε μοντέλο παραγωγής και χρήσης του ανθρωπογενούς δομημένου περιβάλλοντος, που ουσιαστικά στηριζόταν στην αλόγιστη κατανάλωση ενέργειας τέθηκε υπό συνολική επανεξέταση. Η ανησυχία αυτή επεκτάθηκε γρήγορα στις ΗΠΑ και τη Βόρεια Ευρώπη πυροδοτώντας αυτό που ονομάζουμε «οικολογική ευαισθησία».

Το 1997, οι κίνδυνοι που αντιμετωπίζει η βιόσφαιρα αναγνωρίστηκαν διεθνώς στη σύνοδο που οδήγησε στη δημιουργία του Πρωτοκόλλου του Κιότο. Συγκεκριμένα, αυτή η διεθνής σύνοδος επισήμανε τους κινδύνους από το φαινόμενο του θερμοκηπίου σχετικά με την αυξανόμενη συγκέντρωση επιβλαβών αερίων στην ατμόσφαιρα, που οδηγούν σε παγκόσμιες κλιματικές αλλαγές με αποτέλεσμα σε ευρωπαϊκό επίπεδο, να υπάρχει ένας αριθμός οδηγιών που διαδραματίζουν σημαντικό ρόλο στην επίτευξη των στόχων για το κλίμα μέχρι το 2020. Οι οδηγίες που έχουν άμεσα σχέση με την κατανάλωση ενέργειας για φωτισμό είναι:

- Η οδηγία 2009/125/EC, γνωστή και ως ErP, αντικατέστησε την 2005/32/EC και με την υιοθέτηση των κανονισμών EC/244/2009 και EC/245/2009 καθορίζει μεταξύ άλλων τις ελάχιστες ενεργειακές αποδόσεις προϊόντων φωτισμού με χρονοδιάγραμμα απόσυρσης προϊόντων.
- Η οδηγία 2002/91/EC γνωστή και ως Energy Performance Building Directive (recast 2010/31/EC), η οποία προωθεί τη μείωση της ενεργειακής κατανάλωσης / αύξησης αποδοτικότητας στον κτιριακό τομέα.

Όσον αφορά την Ελλάδα, μεταξύ των ετών 1987 και 1988 γίνεται από τον αρχιτέκτονα Δρ. Γεώργιο Φατσέα καταγραφή της υπάρχουσας ποσότητας και διανομής του φυσικού φωτός στον ουράνιο θόλο της Αθήνας και προτείνεται συγκεκριμένη μεθοδολογία μεταφοράς της δημιουργηθείσας «βάσης δεδομένων» για την καθιέρωση προτύπων φυσικού φωτισμού (daylight standards).

4.2. Οικολογία & ενέργεια στην κατασκευή

Από τα σοβαρότερα οικολογικά προβλήματα της σημερινής εποχής είναι το φαινόμενο του θερμοκηπίου που οφείλεται κυρίως στην έκλυση διοξειδίου του άνθρακα (CO₂) και άλλων αερίων στην ατμόσφαιρα. Τα αέρια αυτά επιβαρύνουν την ανθρώπινη υγεία και προκαλούν σοβαρές ζημιές στο οικοσύστημα και στην ανθρώπινη οικονομία.

Μετά τον Β' Παγκόσμιο Πόλεμο, η οικονομική ευρωστία στις ανεπτυγμένες χώρες είχε ως αποτέλεσμα την κατασκευή κτιρίων με βασική απαίτηση τα τεχνικά χαρακτηριστικά τους να είναι τέτοια ώστε οι ένοικοί τους να ζουν άνετα το καλοκαίρι και το χειμώνα. Στις αρχές όμως του 1960, οι προοπτικές εκμετάλλευσης του φυσικού φωτός και της ηλιακής ενέργειας οδήγησαν στην ιδέα της κατασκευής κτιρίων που θα εκμεταλλευόταν κατάλληλα τα παραπάνω. Μετά την πετρελαϊκή κρίση του 1970, όταν οι άνθρωποι συνειδητοποίησαν ότι τα φυσικά ορυκτά όπως το πετρέλαιο έχουν ημερομηνία λήξης, ορισμένοι αρχιτέκτονες θέλησαν να εγκαταλείψουν τη χρήση ορυκτών καυσίμων στην κατασκευή κτιρίων οπότε αναπτύχθηκε η αρχιτεκτονική που λαμβάνει υπόψη το φυσικό περιβάλλον της περιοχής και το γεγονός ότι ο άνθρωπος μπορεί και πρέπει να είναι κομμάτι της φύσης (vernacular architecture). Με αυτό τον τρόπο προέκυψαν οι πρώτες βιοκλιματικές αρχές που αφορούν στην εξωτερική όψη του κτιρίου, τα υλικά του και το φυσικό περιβάλλον που υπάρχει στην περιοχή. Από τις βασικότερες είναι αυτή του «οικολογικού κτιρίου» και αυτό χαρακτηρίζεται πρώτα από όλα από την ικανότητα να παρέχει στους ενοίκους του τις επιθυμίες και τις ανάγκες τους. Επιπλέον, να λαμβάνει υπόψη τις αλλαγές στην οικογένεια που θα επέλθουν με τα χρόνια. Οι διάφοροι κανόνες που υπάρχουν έχουν να κάνουν με την οπτική και ακουστική άνεση καθώς και με τη διάθεση των αποβλήτων. Άλλα πιο αντικειμενικά κριτήρια λαμβάνουν υπόψη το περιβάλλον της περιοχής, αστικής ή όχι, γεωγραφικούς και κοινωνιολογικούς παράγοντες και τις οικονομικές δυνατότητες των πελατών.

Ο τομέας των κτιριακών κατασκευών, όπως έχει υπολογισθεί, καταναλώνει το 45% της παραγόμενης ενέργειας παγκοσμίως, τόσο για την κατασκευή των κτιρίων, όσο και για την άνετη λειτουργία τους. Προφανώς λοιπόν τα κτίρια και κατ' επέκταση οι πόλεις είναι οι πρωταγωνιστές στην κατανάλωση ενέργειας και

στις ρυπογόνες εκπομπές. Στην Ευρώπη, τα κτίρια καταναλώνουν ποσοστό ενέργειας που φτάνει το 40% και ευθύνονται για το 36% των εκπομπών CO₂.

Ο κτιριακός τομέας εμφανίζει μεγάλη αύξηση στην κατανάλωση ενέργειας. Η μείωση αυτής της κατανάλωσης και η αξιοποίηση ανανεώσιμων πηγών ενέργειας είναι ιδιαίτερα σημαντική. Στα πλαίσια της προσπάθειας για βιώσιμη ανάπτυξη, η κατανάλωση ενέργειας μπορεί να μειωθεί σημαντικά μέσω του βιοκλιματικού σχεδιασμού και των ενεργειακών τεχνολογιών στο δομημένο περιβάλλον

Στην Ελλάδα, η κατανάλωση για φωτισμό σύμφωνα με τα στοιχεία που παρουσιάζονται στο Σχέδιο Δράσης Ενεργειακής Απόδοσης αντιπροσωπεύει το 4% της τελικής κατανάλωσης ενέργειας στον οικιακό τομέα και 18% στον τριτογενή. Στα κτίρια γραφείων ειδικότερα ο φωτισμός αποτελεί το 28% της τελικής ηλεκτρικής κατανάλωσης με το ποσοστό αυτό να τροποποιείται ανάλογα με τη χρήση του κτιρίου. Οι γραμμικοί λαμπτήρες φθορισμού αντιστοιχούν στο 68% των εγκατεστημένων συστημάτων και οι συμπαγείς στο 25% για τα δημόσια κτίρια γραφείων. Τα αντίστοιχα ποσοστά για ιδιωτικά είναι 64% και 35% αντίστοιχα

Η κατανάλωση για φωτισμό αντιστοιχεί περίπου στο 20% της συνολικής κατανάλωσης ηλεκτρισμού παγκοσμίως και εξετάζοντας τα στοιχεία που παρατίθενται φαίνεται ότι η κατανάλωση αυξάνεται με ρυθμό (2005-2010) περίπου 2.4% το χρόνο. Επομένως, στην παγκόσμια προσπάθεια εξοικονόμησης ενέργειας ο φωτισμός αποτελεί σημαντική παράμετρο.

Η βελτίωση της απόδοσης των συστημάτων φωτισμού μόνη της, δε φαίνεται να ανακόπτει αυτή την αύξηση. Η μελέτη των Tsao et al. εξετάζοντας την κατανάλωση για φωτισμό τα τελευταία 300 χρόνια και λαμβάνοντας υπόψη την εξέλιξη των καυσίμων, των φωτεινών πηγών και οικονομικών παραμέτρων κατέληξε στο συμπέρασμα ότι η διαθεσιμότητα αποδοτικότερων συστημάτων φωτισμού δεν μείωσε την ενεργειακή κατανάλωση, αλλά αυτή συσχετίζεται με το κατά κεφαλή ακαθάριστο εθνικό προϊόν, καθώς και το κόστος της ενέργειας.

Το συμπέρασμα δεν είναι παράξενο και παρατηρείται σε πολλούς τομείς της οικονομικής δραστηριότητας (Khazzoom – Brookes postulate / rebound effect). Το 2009, η ανάλυση της McKinsey έδειξε ότι η επένδυση στη βελτίωση της ενεργειακής αποδοτικότητας τώρα αποτελεί το φθηνότερο τρόπο μείωσης της

συγκέντρωσης αερίων θερμοκηπίου μελλοντικά, με το φωτισμό να εμφανίζει εξαιρετικά αυξημένο δυναμικό, τόσο στον οικιακό όσο και τον τριτογενή τομέα.

Επειδή σήμερα εστιάζουμε στη μείωση των εκπομπών αερίων θερμοκηπίου, χρειάζονται στρατηγικές που να μη σχετίζονται αποκλειστικά στη βελτίωση της αποδοτικότητας, αλλά να στοχεύουν -εντός του ευρύτερου πλαισίου μείωσης των εκπομπών CO₂- στον περιορισμό της κατανάλωσης.

Σημαντικό ποσοστό του πληθυσμού της Γης (περίπου 24% το 2006) δεν έχει πρόσβαση σε ηλεκτρική ενέργεια, με αποτέλεσμα ο φωτισμός να παράγεται με καύση. Η συγκεκριμένη κατανάλωση αποτελεί μόνο ένα μικρό κλάσμα της παγκόσμιας κατανάλωσης για φωτισμό (1%), αλλά είναι υπεύθυνη για το 20% των εκπομπών CO₂ εξαιτίας του φωτισμού.

Όπως έχει ήδη αναφερθεί, η μείωση της κατανάλωσης για το φωτισμό επιτυγχάνεται και μέσω του κατάλληλου σχεδιασμού έτσι, ώστε να συνυπάρχει με τη διατήρηση των απαιτούμενων συνθηκών άνεσης.

Ο φωτισμός (φυσικός / τεχνητός) αποτελεί αναπόσπαστη παράμετρο της ποιότητας του εσωτερικού περιβάλλοντος, η οποία με τη σειρά της συνδέεται με την υγεία, την ικανοποίηση και την παραγωγικότητα των ανθρώπων.

Για να τονιστεί η επίδραση του σωστού σχεδιασμού θα πρέπει, να αναφερθεί ότι το κόστος των μισθών σε κάποιο κτίριο μπορεί να είναι δεκάδες φορές πολλαπλάσιο από το κόστος της ενέργειας, με αποτέλεσμα λανθασμένες σχεδιαστικές επιλογές να αντισταθμίζουν οποιοδήποτε εξοικονόμηση ενέργειας. Επιπρόσθετα, σε αρκετές περιπτώσεις, ο φωτισμός χρησιμοποιείται για την προώθηση μιας συγκεκριμένης “εικόνας” (π.χ. εμπορικές χρήσεις). Συνεπώς ο καθορισμός ορίων για την εγκατεστημένη ισχύ φωτισμού είναι μια “λεπτή” διαδικασία, η οποία θα πρέπει να λαμβάνει υπόψη τα προαναφερθέντα.

. Τα κτίρια καταναλώνουν ενέργεια για την επίτευξη θερμικής και οπτικής άνεσης εντός των χώρων, καθώς και για την χρήση ειδικών συσκευών.

Η τελική ενεργειακή κατανάλωση των κτιρίων στις χώρες της Ευρωπαϊκής Ένωσης είναι της τάξης των 350 Mtoe

(Mtoe: μονάδα κατανάλωσης ενέργειας : $1 \text{ toe} = 1.00 \times 10^{10} \text{ cal} = 41.868 \text{ GJ}$) ανά έτος, χωρίς να υπολογίζεται η συμμετοχή των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας. Το μεγαλύτερο μέρος της ενεργειακής κατανάλωσης των κτιρίων καλύπτεται από το φυσικό αέριο, 116 Mtoe, το πετρέλαιο 99 Mtoe, τον ηλεκτρισμό 91 Mtoe, και τα στερεά καύσιμα με 11 Mtoe.

Οι πραγματικές ενεργειακές ανάγκες των κτιρίων στην Ευρώπη καλύπτονται σε μεγάλο ποσοστό και την έμμεση χρήση της ηλιακής ακτινοβολίας και των άλλων ατμοσφαιρικών πηγών. Στην περίπτωση αυτή το σύνολο της ενεργειακής κατανάλωσης των κτιρίων υπολογίζεται σε 740 Mtoe πρωτογενούς ενέργειας. Η κατανομή των διαφόρων καυσίμων είναι:

43% διάφορα καύσιμα για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας, 20% από άμεση χρήση πετρελαίου, 18% από άμεση χρήση φυσικού αερίου, 6% από άλλα στερεά καύσιμα και κατά 15% από ηλιακή ενέργεια.

Με βάση τα παραπάνω προκύπτει ότι αντιστοιχεί περίπου ένας τόνος ισοδύναμου πετρελαίου ανά έτος και ανά κάτοικο για την κάλυψη των ενεργειακών αναγκών των κτιρίων στην Ευρώπη. Η διαχρονική μεταβολή κατά τα τελευταία χρόνια είναι ελαφρά αυξητική και η ετήσια αύξηση του ρυθμού κατανάλωσης στα κτίρια είναι ίση με 0.7%.

Η ετήσια ενεργειακή κατανάλωση των κτιρίων στην Ελλάδα, είναι της τάξης των 4.6 Mtoe, και αντιστοιχούν 0.55 Mtoe ενέργειας ανά κάτοικο το έτος, δηλαδή περίπου το μισό της αντίστοιχης κατανάλωσης στην υπόλοιπη Ευρώπη. Η διαχρονική μεταβολή της ενεργειακής κατανάλωσης των κτιρίων στην Ελλάδα είναι καθαρά αυξητική και ο ετήσιος ρυθμός αύξησης της ενεργειακής κατανάλωσης των κτιρίων είναι περίπου 1,8%.

Τύπος Κτιρίου	Δροσισμός	Θέρμανση	Φωτισμός	Συσκευές	Σύνολο
Γραφεία	24	95	20	48	187
Εμπορικά	18	74	19	41	152
Σχολεία	2	66	16	8	92
Νοσοκομεία	3	299	52	53	407
Ξενοδοχεία	11	198	24	40	273
<i>Πίνακας 4.1. Μέση ενεργειακή κατανάλωση διαφόρων τύπων κτιρίων ανά είδος χρήσης. Όλες οι τιμές είναι σε kWh ανά τετραγωνικό μέτρο το χρόνο.</i>					

Όπως παρατηρείται στον Πίνακα 4.1. η θέρμανση των χώρων αποτελεί την σημαντικότερη ειδική ενεργειακή κατανάλωση για όλα τα κτίρια στην χώρα. Το γεγονός αυτό οφείλεται σε μια σειρά από παραμέτρους που σχετίζονται με το πλήθος των εγκαταστημένων συστημάτων θέρμανσης και κλιματισμού το είδος της προστασίας των κτιρίων κατά την διάρκεια του χειμώνα και του θέρους, καθώς και στο γεγονός ότι για τον δροσισμό των χώρων χρησιμοποιείται ηλεκτρική ενέργεια και συσκευές με συντελεστή απόδοσης κατά πολύ μεγαλύτερο της μονάδας.

Μια πλέον ρεαλιστική εικόνα της πραγματικής σημασίας κάθε επιμέρους κατανάλωσης δίνεται εάν η σύγκριση περιορισθεί μόνο για τα κτίρια που διαθέτουν ταυτόχρονα σύστημα θέρμανσης και δροσισμού.

Στοιχεία μια τέτοιας σύγκρισης δίνονται και για τα σχολικά κτίρια. Όπως παρατηρείται η ύπαρξη συστημάτων μηχανικού κλιματισμού αυξάνει δραματικά την συνολική ενεργειακή κατανάλωση των κτιρίων.

Τύπος Κτιρίου	Δροσισμός	Θέρμανση	Φωτισμός	Συσκευές	Σύνολο
Μέση κατανάλωση των Σχολείων	2	67	16	8	93
Κατανάλωση των Σχολείων με θέρμανση και κλιματισμό	42	99	30	9	180

Πίνακας 4.2. Κατανομή της άμεσης ενεργειακής κατανάλωσης των σχολικών κτιρίων, καθώς και των συγκροτημάτων με παράλληλη εγκατάσταση θέρμανσης και κλιματισμού. Όλες οι τιμές είναι σε kWh ανά τετραγωνικό μέτρο το χρόνο.

Συγκεκριμένα παρατηρείται ότι η κατανάλωση των κλιματιστικών συσκευών επιφέρει αύξηση της συνολικής ενεργειακής κατανάλωσης κατά 40 kWh ανά τετραγωνικό μέτρο και έτος. Η κατανάλωση αυτή αποτελεί και την μέση ενεργειακή κατανάλωση των κλιματιστικών συσκευών στην χώρα.

Παρακάτω παρουσιάζονται και αναλύονται θέματα σχετικά με την αλληλεπίδραση του εσωτερικού και ατμοσφαιρικού χώρου με την όλη ενεργειακή και ατμοσφαιρική ποιότητα των κτιρίων.

4.2.1. Εξοικονόμηση και Υποκατάσταση Ενέργειας στα κτίρια

Η επίτευξη θερμικής και οπτικής άνεσης εντός των χώρων είναι ο πρωταρχικός στόχος του ενεργειακού σχεδιασμού. Η έννοια της θερμικής άνεσης σ' ένα χώρο σχετίζεται με το ενεργειακό ισοζύγιο των ενοίκων. Κάθε οργανισμός παράγει, δέχεται και αποβάλλει θερμότητα κύρια με διαδικασίες μεταφοράς, εκπομπής και εξάτμισης. Θετικό θερμικό ισοζύγιο αντιστοιχεί σε αίσθημα θερμικής δυσφορίας, ενώ αρνητικό ισοζύγιο προκαλεί το αίσθημα κρύου.

Στην περίπτωση όπου το φυσικό περιβάλλον του κτιρίου δεν εξασφαλίζει την θερμική ουδετερότητα του ατόμου, τότε επιβάλλεται η μεταβολή των παραμέτρων, προσωπικών ή κλιματικών, χωρίς να είναι απαραίτητη κατ' ανάγκη η προσθήκη η αφαίρεση θερμότητας από τον χώρο.

Η επίτευξη των βέλτιστων τιμών των κλιματικών παραμέτρων στο κτίριο και κύρια της εσωτερικής θερμοκρασίας σχετίζεται πλέον με το ενεργειακό ισοζύγιο του ίδιου του κτιρίου.

Μείωση των θερμικών απωλειών του κτιρίου επιτυγχάνεται κύρια με την μείωση της μεταφερόμενης θερμότητας δια μέσω του κελύφους και την ανάκτηση θερμότητας κατά τον αερισμό. Η θερμική προστασία του κελύφους με χρήση θερμομόνωσης εξασφαλίζει την μείωση των απωλειών μέσω του κελύφους, ενώ η χρήση ειδικών εναλλαγών θερμότητας μειώνει δραματικά τις απώλειες μέσω αερισμού.

Η αύξηση της εισερχόμενης στο κτίριο ηλιακής ακτινοβολίας κατά την διάρκεια της ψυχρής περιόδου συντελεί στην βελτίωση του θερμικού ισοζυγίου του και την μείωση των ενεργειακών αναγκών για θέρμανση. Η ηλιακή ακτινοβολία εισέρχεται στο κτίριο μέσω των διάφανων ανοιγμάτων και αποθηκεύεται στην μάζα του κτιρίου η οποία την επαναεκπέμπει με την μορφή θερμικής ακτινοβολίας που πλέον δεν μπορεί να διαφύγει από κτίριο (φαινόμενο θερμοκηπίου). Το φυσικό αυτό φαινόμενο αποτελεί την σχεδιαστική αρχή των λεγόμενων παθητικών ηλιακών κτιρίων.

Η οπτική άνεση σε ένα χώρο απαιτεί την εξασφάλιση τεσσάρων επιμέρους προϋποθέσεων:

1. Την επίτευξη των απαραίτητων φωτιστικών επιπέδων για το είδος των εργασιών που επιτελούνται στο χώρο.
2. Την αποφυγή οπτικής θάμβωσης
3. Την εξασφάλιση οπτικής επαφής με το εξωτερικό περιβάλλον
4. Την οπτική επαφή με εξωτερικά στοιχεία ευχάριστα στο άτομο

Εκατοντάδες χιλιάδες κτίρια έχουν ήδη κατασκευασθεί με βάση τις αρχές αυτές σε όλο τον κόσμο και παρουσιάζουν ιδιαίτερα ικανοποιητικά αποτελέσματα. Στην Ελλάδα, τα υπάρχοντα βιοκλιματικά κτίρια λειτουργούν με εξαιρετική επιτυχία και με βάση τις υπάρχουσες μετρήσεις καταναλώνουν κατά πολύ λιγότερη ενέργεια από ότι τα αντίστοιχα συμβατικά κτίρια. Ήδη σημαντικά νέα κτίρια όπως το νέο Μουσείο της Ακρόπολης, το νέο Μουσείο των Δελφών, το νέο κτίριο των κεντρικών γραφείων της ΔΕΗ κλπ. έχουν σχεδιασθεί και κατασκευάζονται ώστε να καλύπτουν όσο το δυνατόν μεγαλύτερο μέρος των ενεργειακών αναγκών τους με ηλιακή ενέργεια και άλλες ατμοσφαιρικές πηγές.

Η ενεργειακή απόδοση των κτιρίων είναι κρίσιμος παράγοντας για την επίτευξη των ευρωπαϊκών στόχων για την ενέργεια και την κλιματική αλλαγή και ιδιαίτερα για την εξοικονόμηση ενέργειας κατά 20% και την μείωση κατά 20% των αερίων του θερμοκηπίου μέχρι το 2020, σύμφωνα με τα ευρωπαϊκά μέτρα ενεργειακής απόδοσης του 2011.

Η συνεχής αύξηση της κατανάλωσης ενέργειας στα κτίρια είναι τόσο ποσοτική, όσο και ποιοτική. Τα αίτια :

- Η ύπαρξη της μεγάλης πλειοψηφίας των κτιρίων που κατασκευάστηκαν πριν το 1980, τα οποία δεν είναι θερμομονωμένα, και απαιτούν πολύ μεγάλα ποσά ενέργειας για να εξασφαλίσουν τις συνθήκες άνεσης το χειμώνα.
- Η κατά κανόνα, μέτρια κατάσταση των συστημάτων θέρμανσης, που οδηγεί σε μειωμένους βαθμούς απόδοσης και επομένως αυξημένη κατανάλωση ενέργειας και περιβαλλοντική επιβάρυνση.

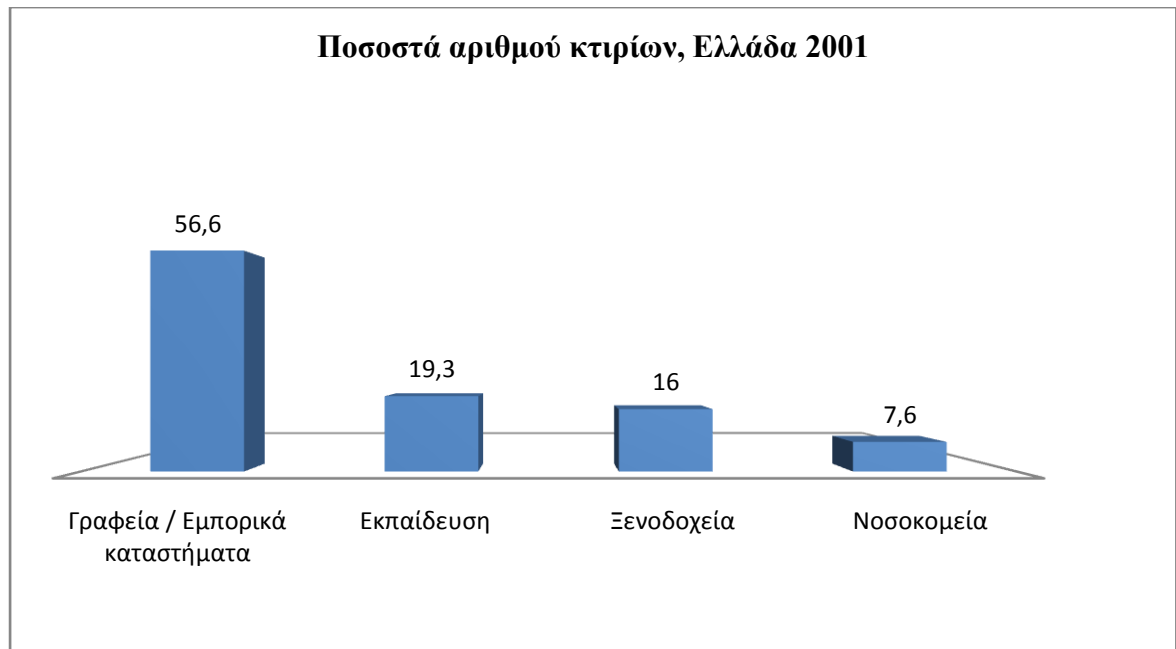
- Η συνεχής αύξηση, τόσο σε αριθμό όσο και σε εγκατεστημένη ισχύ, των συστημάτων και συσκευών που καταναλώνουν ηλεκτρική, κυρίως, ενέργεια
- Η ολοένα ισχυρότερη απαίτηση για βελτίωση των συνθηκών διαβίωσης και εργασίας, ιδίως το καλοκαίρι, που σε συνδυασμό με τη μείωση του κόστους των συσκευών, οδήγησε στην εγκατάσταση πάνω από 3.000.000 κλιματιστικών μονάδων τα τελευταία 25 χρόνια.

Στην κατηγορία των κτιρίων που δεν προορίζονται για κατοικίες τα δεδομένα ενεργειακής κατανάλωσης είναι περιορισμένα. Ο καλύτερος τομέας συλλογής δεδομένων είναι τα κτίρια γραφείων.

Σύμφωνα με την έρευνα του προγράμματος Energy Performance Assessment for Existing Non Residential Buildings (nra-nr) τα δεδομένα που προέκυψαν από 56 κτίρια γραφείων σε 9 ευρωπαϊκές πόλεις είναι:

- 25% των κτιρίων έχουν ετήσια ενεργειακή κατανάλωση λιγότερο από 222 kWh/m² και 75% των κτιρίων καταναλώνουν λιγότερο από 398 kWh /m² .
- Η ηλεκτρική ετήσια κατανάλωση του 25% των κτιρίων είναι λιγότερο από 81 kWh/m². Η τυπική ενεργειακή κατανάλωση στη Βόρεια Ευρώπη κυμαίνεται μεταξύ 270-350 kWh/m².

Στην Ελλάδα με δεδομένα του 2001 τα κτίρια που δεν προορίζονται για κατοικίες (non residential) αντιπροσωπεύουν το 5% του συνολικού ποσοστού κτιρίων και το 26% του συνολικού εμβαδού. Γραφεία/ εμπορικά καταστήματα (56,6%), εκπαίδευση (19,3%), ξενοδοχεία (16%) και νοσοκομεία (7,6%).

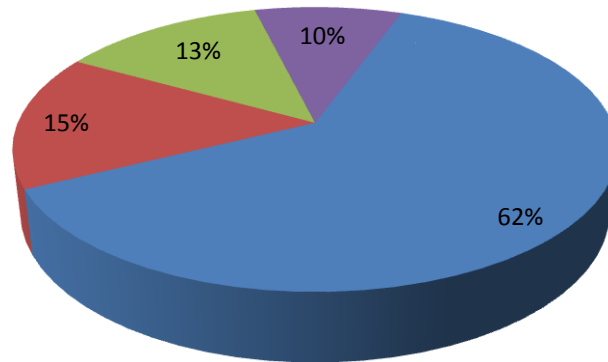


Εικόνα 4.3. Ποσοστά του συνολικού αριθμού κτιρίων, Ελλάδα 2001

Στην αρχή του 1990 από έρευνα ελέγχου κατανάλωσης ενέργειας σε ελληνικά κτίρια γραφείων καταγράφηκε συνολική καταναλισκόμενη ενέργεια 187 kWh/m² εκ των οποίων το 50,8% ήταν για τον εξοπλισμό γραφείου, το 12,6 % για ψύξη, το 10,7% για φωτισμό και το 7,7% για άλλες χρήσεις. Σήμερα ο τεχνητός κλιματισμός έχει αυξηθεί και το ποσοστό κατανάλωσης ενέργειας για ψύξη έχει αλλάξει πολύ.

Κατανάλωση ενέργειας σε ελληνικά κτίρια γραφείων

■ Εξοπλισμός γραφείου ■ Ψύξη ■ Φωτισμός ■ Άλλες χρήσεις



Εικόνα 4.4. Κατανάλωση ενέργειας σε ελληνικά κτίρια γραφείων

Εκτός από της ασφάλεια και την αισθητική σε ένα κτίριο, πρέπει πλέον η ενεργειακή κατανάλωση των κτιρίων να είναι όσο το δυνατόν χαμηλότερη, χωρίς αυτό να σημαίνει ότι οι ένοικοι παύουν να έχουν άριστες συνθήκες διαμονής.

4.2.2. Ευρωπαϊκή Οδηγία για την Ενεργειακή Απόδοση των Κτιρίων (EPBD) και Κανονισμός Ενεργειακής Απόδοσης Κτιρίων (Κ.Εν.Α.Κ.)

Η Ευρωπαϊκή Οδηγία για την Ενεργειακή Απόδοση των Κτιρίων (EPBD) και η μεταφορά αυτής της οδηγίας σε εθνικό επίπεδο περιγράφουν τα μέτρα, που πρέπει να ληφθούν στο πλαίσιο των υποχρεώσεων που προκύπτουν από το Πρωτόκολλο του Κιότο για τη βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης των κτιρίων. Στην Ελλάδα οι υποχρεώσεις αυτές αναφέρονται στον Κανονισμό Ενεργειακής Απόδοσης Κτηρίων (Κ.Εν.Α.Κ.). Για την ομοιόμορφη εφαρμογή του Κ.Εν.Α.Κ στις κατοικίες δημιουργήθηκαν τεχνικές οδηγίες από το Τεχνικό Επιμελητήριο της Ελλάδας (ΤΕΕ) (ΤΟΤΕΕ) οι οποίες το 2010 εγκρίθηκαν από το Υπουργείο Περιβάλλοντος Ενέργειας και Κλιματικής Αλλαγής και είναι οι εξής :

- ΤΟΤΕΕ 20701-1/2010 «Αναλυτικές εθνικές προδιαγραφές παραμέτρων για τον υπολογισμό της ενεργειακής απόδοσης κτιρίων και την έκδοση του πιστοποιητικού ενεργειακής απόδοσης».
- ΤΟΤΕΕ 20701-2/2010 «Θερμοφυσικές ιδιότητες δομικών υλικών και έλεγχος της θερμομονωτικής επάρκειας των κτιρίων».
- ΤΟΤΕΕ 20701-3/2010 «Κλιματικά δεδομένα ελληνικών περιοχών».
- ΤΟΤΕΕ 20701-4/2010 «Οδηγίες και έντυπα ενεργειακών επιθεωρήσεων κτιρίων, λεβήτων και εγκαταστάσεων θέρμανσης και εγκαταστάσεων κλιματισμού».

Τα προϊόντα και τα συστήματα για την αυτοματοποίηση οικιστικών και μη οικιστικών κτιρίων παίζουν σημαντικό ρόλο. Με αυτά, διατηρούνται οι επιθυμητές συνθήκες άνεσης των ενοίκων ή εργαζομένων στις κατοικίες. Επιπλέον, ρυθμίζουν τη διοχέτευση της ενέργειας έτσι ώστε οι συνθήκες διαμονής να γίνονται με τον πιο αποδοτικό τρόπο. Είναι αναγκαία η τυποποίησή τους για να τηρούνται ομοιόμορφα οι απαιτήσεις για την καλύτερη ενεργειακή απόδοση των κτιρίων. Σε ευρωπαϊκό επίπεδο υπάρχουν τα πρότυπα τυποποίησης CEN, CENELEC και σε διεθνές επίπεδο οι ISO, IEC. Στην Ελλάδα υπάρχει ο Ελληνικός Οργανισμός Τυποποίησης (ΕΛΟΤ) ο οποίος είναι εναρμονισμένος με τους αντίστοιχους ευρωπαϊκούς και διεθνείς οργανισμούς.

Βιβλιογραφία

- Δράκου Κατερίνα, «Σχεδιασμός συστήματος φυσικού και τεχνητού φωτισμού σε θάλαμο νοσηλείας νοσοκομείων», Ακαδημαϊκό έτος: 2007-2008, Βόλος
- Ηλίας Σωφρόνης, Δρ. Μηχανολόγος Μηχανικός, Γιώργος Μαρκογιαννάκης, Μηχανολόγος Μηχανικός M.Sc. Συνεργάτες ΚΑΠΕ, «Κατανάλωση Ενέργειας στα Δημόσια Νοσοκομεία»
- ΚΑΠΕ, «Βιοκλιματικός σχεδιασμός στην Ελλάδα: Ενεργειακή απόδοση και κατευθύνσεις εφαρμογής», Σεπτέμβριος 2002.
- International Energy Agency (IEA), «Energy efficiency requirements in building codes, energy efficiency policies for new buildings», Μάρτιος 2008.
- Μάλλιαρης-Παιδεία για την ευρωπαϊκή επιτροπή, «Ενεργειακός σχεδιασμός-Εισαγωγή για αρχιτέκτονες»
- Κοντορούπης Γεώργιος Μ., «Ενεργειακός-Βιοκλιματικός Σχεδιασμός Κτιρίων και Οικισμών», Ε.Μ.Π., Αθήνα 2002
- Δρ. Γεώργιος Φατσέας, «Φως-Φυσικός και τεχνητός φωτισμός στον αρχιτεκτονικό σχεδιασμό», 29 Μαΐου 2006.
- Anjali Joseph, «The impact of light on outcomes in healthcare settings», The Center Of Health Design, Αύγουστος 2006.
- Athanassios Tzempelikos, Andreas K. Athienitis, «The impact of shading design and control on building cooling and lighting demand», Οκτώβριος 2006.
- <http://www.wbdg.org/resources/therapeutic.php>
- <http://www.wbdg.org/design/hospital.php>
- http://www.wbdg.org/design/health_care.php
- <http://www.wbdg.org/resources/daylighting.php#rcas>
- <http://www.healthdesign.org/chd>

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5 : Ανοίγματα

5.1 Ανοίγματα – Γενικά

Αποτελούν θεμελιώδες κομμάτι στο σχεδιασμό ενός κτιρίου, επιτελώντας ποικιλία λειτουργιών (φωτισμό, αερισμό, ηλιακή ενέργεια, θέα, προστασία από καιρικές συνθήκες και θόρυβο, ενώ προσδιορίζουν το χαρακτήρα του χώρου). Το ποσοστό της συνολικής επιφάνειας των ανοιγμάτων ως προς την επιφάνεια του δαπέδου επηρεάζει την ποσότητα και την κατανομή του φωτός στο εσωτερικό του κτιρίου / δωματίου. Στην Ελλάδα το ποσοστό αυτό είναι 20%, ανάλογα με τη χρήση του κτιρίου (δηλαδή αν το κτίριο προορίζεται για κατοικία, γραφείο, νοσοκομείο ή για κάποια άλλη χρήση) . Επίσης υπάρχει και ο λόγος του ανοίγματος προς τον τοίχο που είναι κατ' ελάχιστο 10%. Ο λόγος αυτός είναι γνωστός διεθνώς ως window to wall ratio (wwr).

Τα ποσοστά αυτά όμως από μόνα τους δεν μπορούν να είναι αποτελεσματικά, αν δεν εφαρμοστούν κατάλληλα σε σχέση με άλλες παραμέτρους, όπως το ύψος τοποθέτησης, τον αριθμό των ανοιγμάτων, τον προσανατολισμό κλπ.. Τα επιθυμητά επίπεδα φωτισμού μπορούν προφανώς να επιτευχθούν με πολλούς και διαφορετικούς τρόπους διάταξης των ανοιγμάτων. Τότε πρέπει να εξεταστούν και άλλες παράμετροι (θέα, προσανατολισμός, κατανομή φωτισμού) ώστε το αποτέλεσμα να αποτελεί την βέλτιστη λύση για όλες τις παραμέτρους.

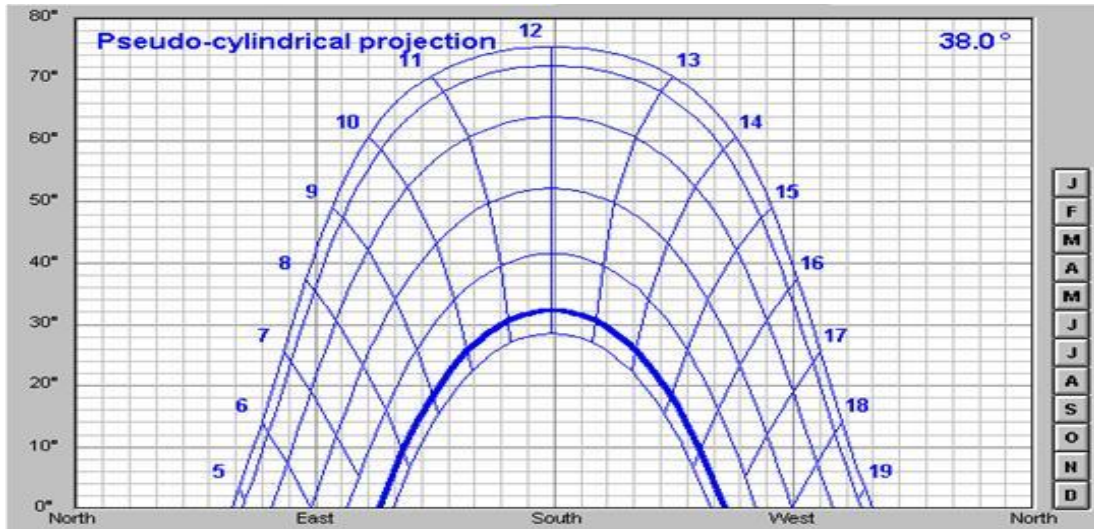
Η αναλογία ύψος / πλάτος ενός παραθύρου επηρεάζει την κατανομή του φωτισμού, το βάθος μέχρι το οποίο εισχωρεί το φως, τη θέα και τη στρατηγική για αερισμό που μπορεί να αναπτυχθεί.

Όσο οι αναλογίες αυτές γίνονται πιο κατακόρυφες περιορίζεται η θέα αλλά μεγαλώνει η διεισδυτικότητα του φωτός. Υπάρχει όμως, η δυνατότητα για καλύτερο χειρισμό του συστήματος αερισμού, αφού ο αέρας θα μπορεί να εισέρχεται από το χαμηλό μέρος και να εξέρχεται από το υψηλότερο μέρος του παραθύρου.

Παράθυρο με οριζόντιες αναλογίες μπορεί να τοποθετηθεί κεντρικά ή γωνιακά. Ένα παράθυρο τοποθετημένο στο κέντρο του χώρου μπορεί να καταναίμει καλύτερα το φως, όμως φαινόμενα θάμβωσης αποφεύγονται με την τοποθέτηση των παραθύρων σε γωνιακές τοποθεσίες. Σε όλες τις περιπτώσεις οριζόντια

ανοίγματα χαρίζουν μεγάλη ομοιομορφία στο φωτισμό ενώ περιορίζουν τη διεισδυτικότητα του φωτός.

Για τον προσανατολισμό και τη διαστασιολόγηση των παραθύρων πρέπει να λαμβάνεται πάντα υπ' όψιν το ηλιακό διάγραμμα για την αποφυγή υπερβολικού ηλιακού κέρδους ή θάμβωσης.



Εικόνα 5.1. Ηλιακό διάγραμμα για το Γεωγραφικό πλάτος της Αθήνας (38 ο Βόρειο ΓΠ).
ΣΗΜ.: Οι ώρες αντιστοιχούν στην ηλιακή ώρα της περιοχής

Γενικοί κανόνες που αφορούν στον προσανατολισμό των ανοιγμάτων:

- **Βορράς:** σταθερός φωτισμός, διάχυτο φως, μικρά ηλιακά κέρδη, μεγάλες απώλειες το χειμώνα - σταθερά συστήματα σκίασης, δραστηριότητες που απαιτούν υψηλά επίπεδα φωτισμού (βιομηχανικά κτίρια με πριονωτή στέγη)
- **Νότος:** άμεσος φωτισμός, υψηλά επίπεδα φωτισμού, μεγάλα ηλιακά κέρδη το καλοκαίρι, μεσαία το χειμώνα, λαμπρότητες που κυμαίνονται κατά τη διάρκεια της ημέρας - σταθερά συστήματα σκίασης, δραστηριότητες που απαιτούν υψηλά επίπεδα φωτισμού
- **Ανατολή & Δύση:** μεσαία επίπεδα φωτισμού, υψηλά κέρδη το καλοκαίρι, χαμηλά το χειμώνα, έντονο φως το πρωί ή το απόγευμα - κινητά συστήματα σκίασης

Η νότια πρόσοψη ή με απόκλιση 30° ανατολικά ή δυτικά από το Νότο δέχεται την ηλιακή ακτινοβολία κατανεμημένη στις διάφορες εποχές του έτους, με τον πιο ευνοϊκό τρόπο: τη μέγιστη μέση τιμή στη χειμερινή περίοδο και την ελάχιστη μέση τιμή στη θερινή. Επίσης δέχεται τη μεγαλύτερη διάρκεια ηλιασμού στη χειμερινή περίοδο.

Μονώροφα κτίρια με μικρό βάθος, τοποθετημένα με την κύρια όψη τους στο Νότο, ή πολώροφα κτήρια με νότια πρόσοψη ή κλιμακωτές διατάξεις κτιρίων, για να εκμεταλλεύονται το νότιο προσανατολισμό, είναι αρχιτεκτονικές συνθέσεις που ευνοούν την εφαρμογή του συστήματος άμεσου κέρδους. Επίσης το άνοιγμα πρέπει να τοποθετείται σε τέτοια θέση στην όψη του κτιρίου ώστε να δέχεται ηλιακή ακτινοβολία για όσο το δυνατόν μεγαλύτερη διάρκεια. Παράθυρα οροφής, πριονωτές στέγες, φεγγίτες κλπ. εκμεταλλεύονται την ηλιακή ακτινοβολία και συμβάλλουν στη διανομή της ακόμη και σε χώρους με δυσμενή προσανατολισμό (π.χ. βορινό).

Τα ανοίγματα που είναι προσανατολισμένα στο Νότο (ή $\pm 30^\circ$) επειδή δέχονται περίπου το 90% της ημερήσιας ακτινοβολίας, απαιτούν ηλιοπροστασία για την αποφυγή της υπερθέρμανσης τη θερινή περίοδο.

Ανοίγματα σε ανατολικό, δυτικό προσανατολισμό συνεισφέρουν επίσης, αλλά σε μικρότερο βαθμό, στη θέρμανση του χώρου. Και σ' αυτούς τους

προσανατολισμούς απαιτείται ηλιοπροστασία για τον έλεγχο των θερμικών κερδών τη θερινή περίοδο.

Με τη χρήση εξωτερικών ανακλαστήρων, η ποσότητα της ηλιακής ακτινοβολίας που προσπίπτει στο άνοιγμα μπορεί να αυξηθεί έως και 40%. Ανακλαστικές επιφάνειες ή επιστρώσεις μπορεί επίσης να τοποθετηθούν στο εσωτερικό του κτιρίου για να κατευθύνουν την ηλιακή ακτινοβολία στις θέσεις όπου υπάρχει θερμική μάζα.

Σε σχέση με την κλίση, το κατακόρυφο νότιο υαλοστάσιο είναι προτιμότερο από το κεκλιμένο, γιατί το καλοκαίρι σκιάζεται ευκολότερα, ενώ το χειμώνα δέχεται εξίσου με το κεκλιμένο σημαντική ποσότητα ηλιακής ακτινοβολίας.

Γενικά η κατανομή των ανοιγμάτων επιλέγεται έτσι ώστε να διανέμεται η θερμότητα σε όλο τον εσωτερικό χώρο του κτιρίου. Επίσης τα ανοίγματα διατάσσονται με τέτοιο τρόπο στην όψη ώστε η θερμική μάζα για την αποθήκευση να δέχεται άμεσα την ηλιακή ακτινοβολία.

Δε θα πρέπει να παραβλέπεται και η συμβολή του ανοίγματος στην ποσότητα και ομοιόμορφη κατανομή του φυσικού φωτισμού.

Ο ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΣ ΤΟΥ ΚΤΙΡΙΟΥ ΚΑΙ Η ΣΚΙΑΣΗ ΤΟΥ

Προσανατολισμός πρόσδεσης: ΑΝΑΤΟΛΗ

Δεν μπορεί να επιτευχθεί η ιδανική σκίαση με σταθερό σύστημα σκίασης

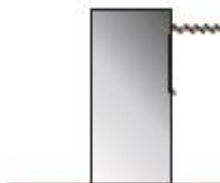


Σημείωση: Μετά τις 12 μ.ο η βλκός είναι πίσω από το κτίριο και δεν λήμται σε αυτό το άφως



Προσανατολισμός πρόσδεσης: ΔΥΣΗ

Όπως για τις ανατολικές πρόσδεσης έτσι και για τις δυτικές δεν μπορεί να επιτευχθεί η ιδανική σκίαση με σταθερό σύστημα σκίασης



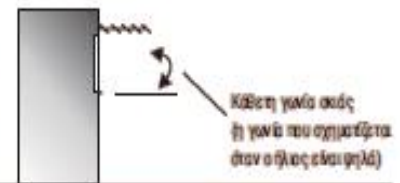
Προσανατολισμός πρόσδεσης: ΝΟΤΟΣ



Η ιδανική σκίαση μπορεί να επιτευχθεί με σταθερό κερκίμιο σύστημα σκίασης

Σημείωση: Για ένα νότιο προσανατολισμό πρόσδεσης οι απογευματινές ώρες είναι ακριβώς αντικαταστάσιμες των πρωϊνών

Η προβλεπόμενη σκίαση είναι ίση με το άφως του πρωϊνού



Εικόνα 5.2. Ο προσανατολισμός του κτιρίου και η σκίασή του.

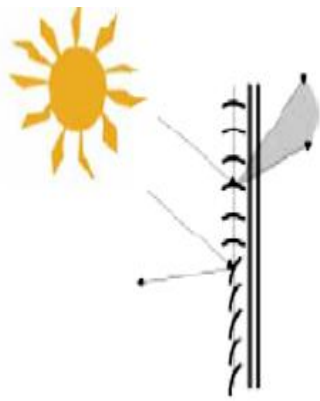
5.2. Συστήματα φυσικού φωτισμού

5.2.1 Με σκίαση

- Συστήματα που στηρίζονται πρωτίστως στο διάχυτο φως του ουρανού και απορρίπτουν το άμεσο φως του ήλιου
- Συστήματα που χρησιμοποιούν κυρίως το άμεσο ηλιακό φως, στέλνοντας το επάνω στην οροφή και γενικότερα στην περιοχή του ύψους του ματιού.

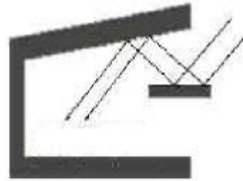
Τα συστήματα φωτισμού με σκίαση χρησιμοποιούνται για να παρέχουν ηλιακή σκίαση καθώς και φυσικό φωτισμό ενώ ταυτόχρονα προστατεύουν από τη θάμβωση και την ανακατεύθυνση του άμεσου ή διάχυτου φυσικού φωτός. Η χρήση συμβατικών συστημάτων σκίασης όπως ρολά ή πατζούρια μειώνει σημαντικά την εισροή φυσικού φωτός. Γι' αυτό έχουν δημιουργηθεί προηγμένα συστήματα που ταυτόχρονα προστατεύουν την περιοχή κοντά στο παράθυρο από το άμεσο φως και στέλνουν το άμεσο ή/και διάχυτο φως στο εσωτερικό του χώρου.

Ένα από τα συνήθη συστήματα φωτισμού που προστατεύουν το χώρο από το άμεσο και έντονο ηλιακό φως είναι οι γρίλιες – περσίδες.



κινητές περσίδες

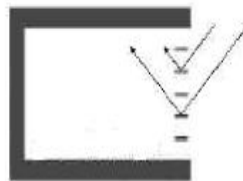
ράφι
φωτισμού



πρισματικά
στοιχεία



βενετικά
σκίαστρα



Εικόνα 5.3. Συστήματα φυσικού φωτισμού με σκίαση

5.2.2 Χωρίς σκίαση

Είναι σχεδιασμένα κυρίως για να ανακατευθύνουν το φως μακριά από την επιφάνεια του παραθύρου. Μπορούν να χωριστούν σε 4 κατηγορίες:

- Συστήματα διάχυτου φωτισμού (πρισματικοί υαλοπίνακες)
- Συστήματα άμεσου φωτισμού (ημιδιαφανή σκίαστρα)
- Συστήματα κατεύθυνσης ή διάχυσης του φωτός (Okasolar)
- Συστήματα μεταφοράς φωτός (συστήματα εντοπισμού ηλίου, συστήματα με οπτικές ίνες και αγωγούς φωτός)

Για την επιλογή του κατάλληλου υαλοπίνακα θα πρέπει να εξετάζεται η χρήση του κτιρίου, η συνεισφορά του υαλοπίνακα στην εξοικονόμηση ενέργειας σε ετήσια βάση και η συνεπαγόμενη οικονομικότητα του συστήματος (κόστος-όφελος, χρόνος απόσβεσης). Ιδιαίτερη προσοχή κατά την επιλογή απαιτείται ώστε τα θερμικά και οπτικά χαρακτηριστικά του υαλοπίνακα, τα οποία θα επιλεγούν με κριτήριο τη συμπεριφορά του στη θέρμανση και στο δροσισμό του κτιρίου, να εξασφαλίζουν, μαζί με το συνολικό σχεδιασμό των ανοιγμάτων και τις απαιτήσεις σε φυσικό φωτισμό των χώρων.

Το ποσό της εξοικονομούμενης ενέργειας που προκύπτει για κάθε τύπο υαλοπίνακα και του αντίστοιχου πετρελαίου σε ετήσια βάση παρουσιάζεται στον παρακάτω πίνακα:

ΕΞΟΙΚΟΝΟΜΗΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ/ΠΕΤΡΕΛΑΙΟΥ ΣΕ ΤΥΠΙΚΟ ΔΙΑΜΕΡΙΣΜΑ ΑΠΟ ΤΗ ΧΡΗΣΗ ΔΙΠΛΩΝ ΚΑΙ ΒΕΛΤΙΩΜΕΝΩΝ ΥΑΛΟΠΙΝΑΚΩΝ ΣΕ 4 ΚΛΙΜΑΤΙΚΕΣ ΖΩΝΕΣ ΤΗΣ ΕΛΛΑΔΑΣ			
ΠΕΡΙΟΧΗ	ΤΥΠΟΣ ΥΑΛΟΠΙΝΑΚΑ	Εξοικονόμηση ενέργειας (kWh)	Εξοικονόμηση πετρελαίου (λίτρα)
ΦΛΩΡΙΝΑ	Διπλός 4-6-4	12.216	1.222
	Διπλός 4-12-4	14.381	1.438
	Διπλός-χαμηλής εκπομπής με αργό 4-12-4	16.421	1.642
ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗ	Διπλός 4-6-4	8.551	855
	Διπλός 4-12-4	10.007	1.001
	Διπλός-χαμηλής εκπομπής με αργό 4-12-4	11.604	1.160
ΑΘΗΝΑ	Διπλός 4-6-4	5.192	519
	Διπλός 4-12-4	6.016	602
	Διπλός-χαμηλής εκπομπής με αργό	7.473	747
ΧΑΝΙΑ	Διπλός 4-6-4	4.191	419
	Διπλός 4-12-4	4.449	445
	Διπλός-χαμηλής εκπομπής με αργό 4-12-4	5.491	549

Εικόνα 5.4. Ποσό της εξοικονομούμενης ενέργειας που προκύπτει για κάθε τύπο υαλοπίνακα και του αντίστοιχου πετρελαίου σε ετήσια βάση

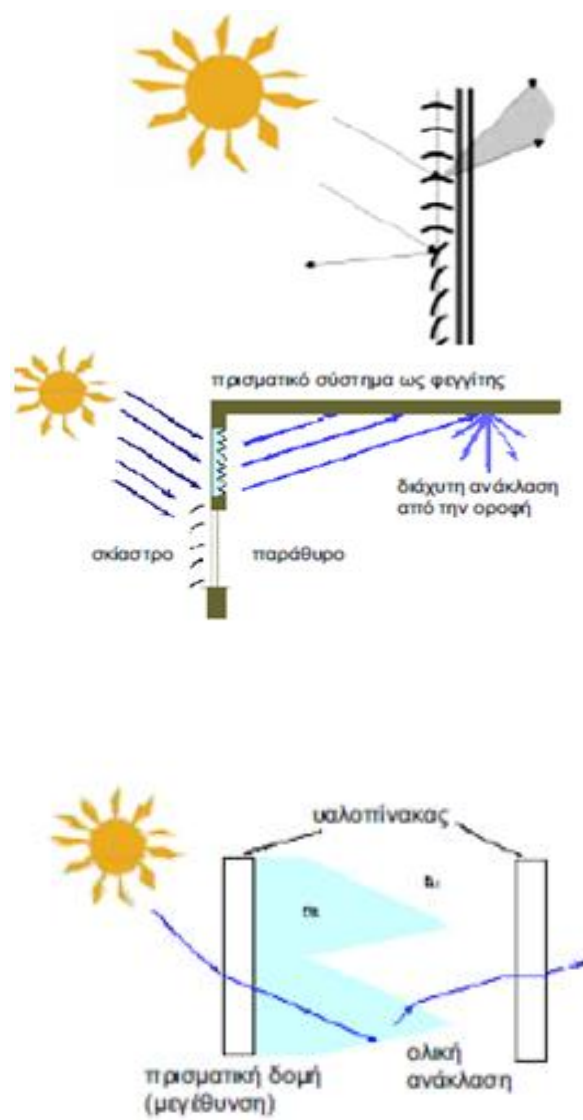
5.2.3. Συστήματα διάχυτου φωτισμού

Υπό συνθήκες νεφοσκεπούς ουρανού η περιοχή στο ζενίθ του ουρανού είναι περισσότερο φωτεινή από την περιοχή όπου βρίσκεται κοντά στον ορίζοντα. Για κτίρια με υψηλά εξωτερικά εμπόδια, όπως τα κτίρια σε πυκνά αστικά περιβάλλοντα, τα ανώτερο τμήμα του ουρανού μπορεί να είναι η μοναδική πηγή φωτός. Τα συστήματα διάχυτου φωτισμού μπορούν να βελτιώσουν σε αυτές τις περιπτώσεις τη λαμπρότητα.

Η εξοικονόμηση ενέργειας που προσφέρουν εξαρτάται από την εφαρμογή τους. Όταν τοποθετούνται στο εσωτερικό του παραθύρου στο ανώτερο τμήμα του, μπορούν να κατευθύνουν το φως στο βάθος του δωματίου και αν αυξήσουν το φυσικό φως από 10% έως 30% ανάλογα με τις συνθήκες του ουρανού. Αν όμως είναι τοποθετημένα στο εξωτερικό του παραθύρου μπορούν να πάρουν διάφορες κλίσεις έτσι ώστε η συλλογή φωτός και η διείσδυσή του μέσα στο κτίριο να αυξηθεί.

Παρατίθενται ορισμένα χαρακτηριστικά παραδείγματα:

- **Πρισματικοί υαλοπίνακες** : Κόστος αρκετά υψηλό αλλά εξισορροπείται καθώς δε χρειάζεται η τοποθέτηση συστημάτων σκίασης και μειώνονται οι τρέχουσες δαπάνες φωτισμού και κλιματισμού.



Εικόνα 5.5. Κινητές περσίδες

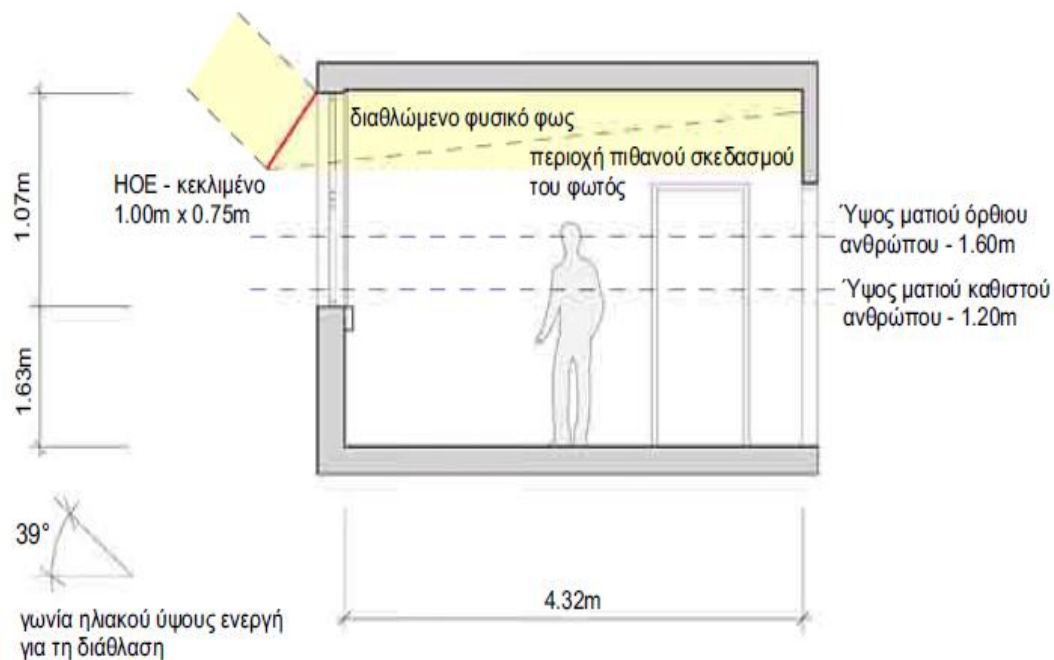


Εικόνα 5.6. Πρισματικό πάνελ



Εικόνα 5.7. Πρισματικό σύστημα

- Ολογραφικά οπτικά στοιχεία (Holographic Optical Elements – HOEs):**
 ανακατευθύνουν το φως μέσω διάθλασης. Το παράθυρο «ντύνεται» με μια διαφανή επίστρωση με ένα αόρατο σχέδιο διάθλασης (Baker et al., 1993) και εκτρέπει την άμεση και διάχυτη ακτινοβολία υπό μία καλά καθορισμένη γωνία. Μελέτες έχουν δείξει ότι αυτή η τεχνολογία δεν ενδείκνυται για νεφοσκεπή ουρανό ενώ, υπό ηλιόλουστες συνθήκες τα ολογραφικά στοιχεία μπορούν να είναι συστήματα σκίασης και ανακατεύθυνσης του φωτός ταυτόχρονα. Υπό ορισμένες συνθήκες δημιουργείται το φαινόμενο του ουράνιου τόξου (Baker et al., 1993).



Εικόνα 5.8. Ολογραφικά οπτικά στοιχεία

5.2.4. Συστήματα άμεσου φωτισμού

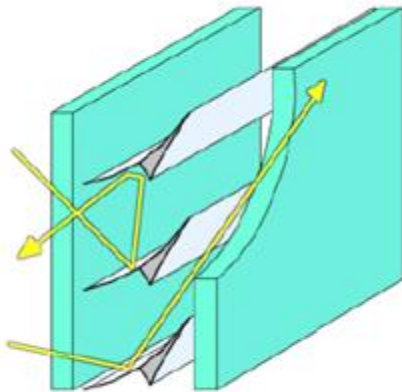
Μεταφέρουν το φυσικό φως κατευθείαν στο εσωτερικό του δωματίου.

- **Ημιδιαφανή σκίαστρα** : τα σκίαστρα αυτά μεταβιβάζουν ένα κλάσμα φωτός όταν είναι κλειστά. Τα κάθετα σκίαστρα είναι τυπικά 100 mm σε πλάτος και απαιτούν ελάχιστο ή καθόλου καθαρισμό. Τα σκίαστρα αυτά κατασκευάζονται από πλαστικό ή διάτρητο πλαστικό (υλικό που τυπικά προσφέρει ποικιλία στα επίπεδα μετάδοσης φωτός).

5.2.5. Συστήματα κατεύθυνσης ή διάχυσης του φωτός

Διανέμουν το φως ομοιόμορφα στο χώρο.

- **Okasolar:** είναι ένα σταθερό σύστημα που αποτελείται από πολυάριθμες επιφάνειες με τρεις πλευρές από ανακλαστικό υλικό, τοποθετημένες μέσα σε μια διπλή γυάλινη μονάδα. Ανακλά το φως πάνω στην οροφή το χειμώνα και έχει μια επιρροή σκίασης το καλοκαίρι. Προσαρμόζονται στο γεωγραφικό πλάτος που πρόκειται να χρησιμοποιηθούν.



Εικόνα 5.9. Συστήματα Okasolar



Εικόνα 5.10. Εφαρμογή του Okasolar στο IFF/Frauenhofer-Institute. Magdeburg Germany



Εικόνα 5.11. Εφαρμογή του Okasolar στο IFF/Frauenhofer-Institute. Magdeburg Germany

5.2.6. Συστήματα μεταφοράς φωτός

Συλλέγουν και μεταφέρουν το ηλιακό φως σε μεγάλες αποστάσεις στον πυρήνα ενός κτιρίου μέσω οπτικών ινών ή σωλήνων φωτός.

- **Κεντρικά συστήματα φωτισμού:** μεταφέρουν το φως όπου σε χώρους που δε φωτίζονται ικανοποιητικά λόγω έλλειψης κάποιου αριθμού παραθύρων. Οι κάτοχοι τέτοιων συστημάτων συνήθως δεν μπορούν να διακρίνουν διαφορά μεταξύ φυσικού και τεχνητού φωτισμού.

Στην κατηγορία αυτήν των συστημάτων μεταφοράς φωτός ανήκουν επίσης τα συστήματα εντοπισμού ηλίου και τα συστήματα που χρησιμοποιούν ίνες ή αγωγούς φωτός.

5.2.7. Ανακλαστικά ράφια φυσικού φωτισμού

Είναι σχεδιασμένα για να σκιάσουν και να ανακατευθύνουν το φως στην οροφή του χώρου αλλά και για να προστατεύσουν από τη θάμβωση.

Ένα ανακλαστικό ράφι τοποθετείται συνήθως επάνω από το επίπεδο του ματιού. Διαιρεί ένα παράθυρο, ανάλογα με τη λειτουργία του, σε μια περιοχή θέασης (το κατώτερο μέρος του παραθύρου) και σε περιοχή φεγγίτη (το ανώτερο μέρος). Ορισμένες φορές τοποθετούνται πρόσθετα οπτικά συστήματα για να ανακατευθύνουν το φως στους χώρους του κτιρίου με μεγάλο βάθος. Τοποθετούνται για να προστατεύσουν από τη θάμβωση και να διατηρήσουν τη δυνατότητα θέασης. Η θέση τους εξαρτάται από τη διαμόρφωση του χώρου, το ύψος της οροφής για το επίπεδο των ματιών των ατόμων που βρίσκονται στο χώρο. Γενικά, όσο χαμηλότερο το ύψος των ραφιών τόσο μεγαλύτερο είναι το ποσό του φωτισμού που ανακλάται στην οροφή και τόσο καλύτερη η προστασία από θάμβωση.

Τεχνικά εμπόδια: ένα εσωτερικό ράφι φωτισμού που ανακλά το φυσικό φως και σκιάζει το χώρο κοντά στο παράθυρο, μειώνει το ποσό φωτισμού στο εσωτερικό του χώρου σε σχέση με ένα συμβατικό παράθυρο. Οι μετρήσεις σε πραγματικά κτίρια και σε πρότυπα μοντέλα κλίμακας έχουν δείξει ότι τα παράθυρα με εσωτερικά ράφια φωτισμού προκαλούν μείωση των παραγόντων φωτισμού (DF) στην επιφάνεια εργασίας σε όλο το εσωτερικό, έναντι ενός ίσου μεγέθους μη σκιασμένου παραθύρου (Aizlewood 1993, Chritoffersen 1995, Littlefair 1996, Michel 1998). Το εξωτερικό ράφι φωτισμού μπορεί να αυξήσει το ποσό φωτισμού στο εσωτερικό του χώρου που χρησιμοποιείται. Αυξάνει την έκθεση στην περιοχή με τις υψηλές λαμπρότητες κοντά στο ζενίθ του ουρανού. Ανάλογα με τη γεωμετρία του συστήματος το φως διανέμεται πιο ομοιόμορφα μέσω ενός καλά σχεδιασμένου εξωτερικού ραφιού έναντι ενός μη καλοσχεδιασμένου ή ενός παραθύρου ίσου μεγέθους.

Τα εξωτερικά ράφια φωτισμού είναι πιο αποτελεσματικά από τα εσωτερικά, ενώ ο συνδυασμός τους επιφέρει μεγαλύτερη ακόμη απόδοση στο σύστημα. Ένας πρακτικός κανόνας υπαγορεύει ότι το μήκος του ραφιού πρέπει να είναι περίπου

ίσο με το ύψος του παραθύρου που βρίσκεται πάνω του, ενώ το υλικό του πρέπει να είναι αρκετά ανακλαστικό.

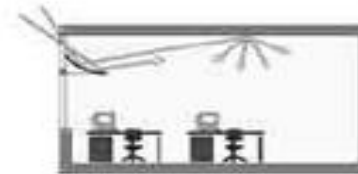
Εφαρμογή: επηρεάζουν το δομικό και αρχιτεκτονικό σχεδιασμό καθώς απαιτούν χώρους με μεγάλο ύψος για να λειτουργήσουν αποτελεσματικά. Τα ανακλαστικά ράφια πρέπει να σχεδιάζονται βάσει του προσανατολισμού των παραθύρων, της διαμόρφωσης των δωματίων και του γεωγραφικού πλάτους. Δεν αποδίδουν καλά σε περιοχές υπό νεφοσκεπή ουρανό δυτικού και ανατολικού προσανατολισμού.



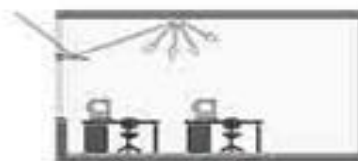
Διπλά ημιδιαφανή ανακλαστικά ράφια φυσικού φωτισμού από ανακλαστικό γυαλί.



εξωτερικό ράφι φωτισμού

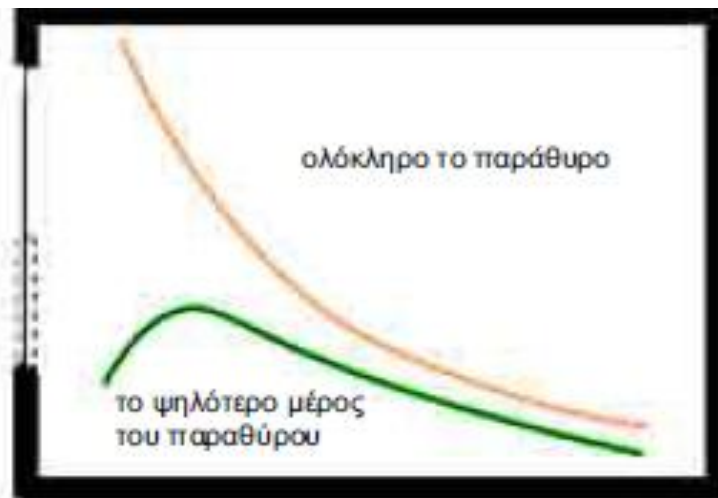


εσωτερικό ράφι φωτισμού

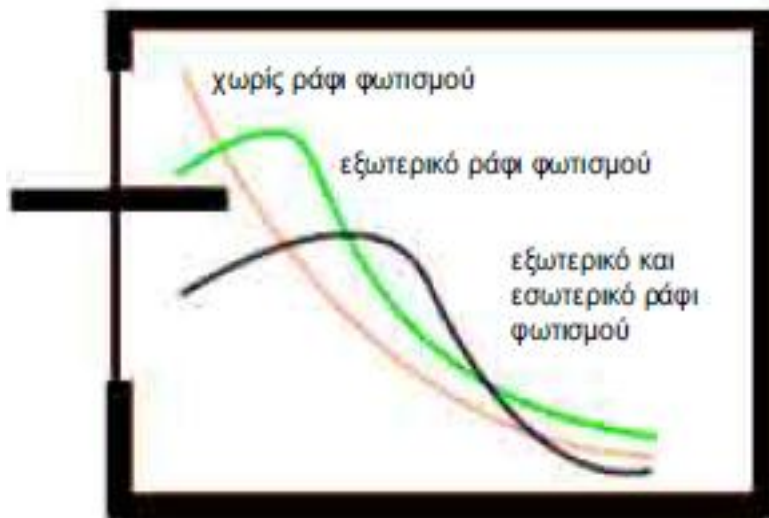


εσωτερικό ράφι φωτισμού

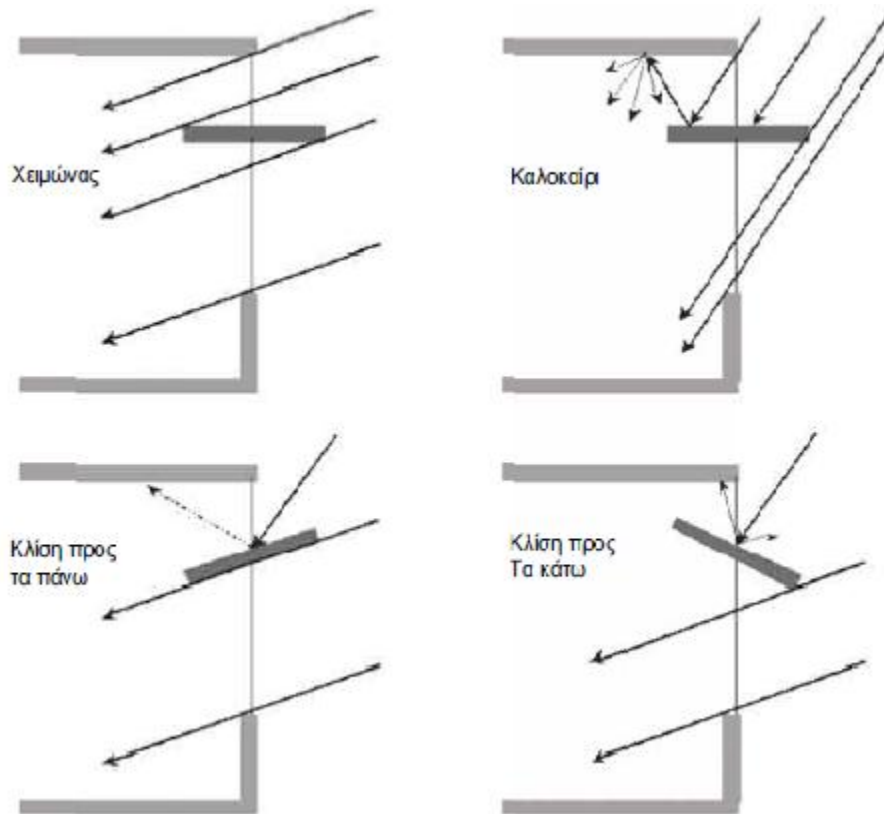
Εικόνα 5.12. Ανακλαστικά ράφια φυσικού φωτισμού



Εικόνα 5.13. Τα παράθυρα που βρίσκονται ψηλά παρέχουν καλύτερη διανομή του φυσικού φωτός. Οι καμπύλες δείχνουν τα επίπεδα του φωτός. Η μεταβολή είναι ομαλότερη για τα παράθυρα που βρίσκονται ψηλά.



Εικόνα 5.14. Τα ράφια φωτισμού βελτιώνουν την κατανομή του φυσικού φωτός. Η μεταβολή είναι ομαλότερη με τη χρήση ενός ραφιού.



Εικόνα 5.15. Τομή στο πάνω μέρος ενός εσωτερικού και εξωτερικού ανακλαστικού ραφιού φυσικού φωτισμού, που παρουσιάζει την πορεία των ακτίνων του φωτός του ήλιου το χειμώνα και το καλοκαίρι. Η τομή στο κάτω μέρος του διαγράμματος δείχνει πως επηρεάζει η κλίση του ραφιού το φυσικό φωτισμό αλλά και τη σκίαση. Το χειμώνα, το ράφι δεν είναι επαρκές έναντι θάμβωσης.

5.2.7.1. Συμβατικό ανακλαστικό ράφι

Η φύση της επιφάνειας του ανακλαστικού ραφιού επηρεάζει την απόδοση και τη δυνατότητα κατεύθυνσης του φωτός προς την οροφή. Οι ματ επιφάνειες δημιουργούν διάχυτη ανάκλαση χωρίς κατευθυντικό έλεγχο, σε αντίθεση με μια κατοπτρική επιφάνεια όπου η γωνία της πρόσπτωσης είναι σχεδόν ίση με τη γωνία της ανάκλασης. Σε μια τελείως διαχυτική επιφάνεια μόνο το μισό από το ανακλώμενο φως διανέμεται στο χώρο. Για ένα εσωτερικό ράφι ποσοστό από το «χαμένο» φως ανακλάται προς το εσωτερικό από την ανακλαστική επιφάνεια του γυαλιού. Μια ανακλαστική επιφάνεια (πχ. καθρέφτης, αλουμίνιο) ανακλά περισσότερο φως στην οροφή από μια διάχυτη επιφάνεια αλλά μπορεί να δημιουργήσει ηλιακά ίχνη που να οφείλονται στους ρύπους του συστήματος. Μια άλλη δυνατότητα είναι ένα πρισματικό ανακλαστικό φιλμ για να βοηθήσει τη διείσδυση του φωτός βαθύτερα στο εσωτερικό του δωματίου.

5.2.7.2. Ανακλαστικό κοίλο ράφι φυσικού φωτισμού

Στα συστήματα που επικρατούν αίθριες συνθήκες τα κοίλα ράφια παρέχουν δύο σημαντικές βελτιώσεις σε σχέση με τα συμβατικά ανακλαστικά ράφια:

- Τα ράφια είναι κοίλα για να ανακλούν παθητικά το φως του ήλιου από συγκεκριμένα ηλιακά ύψη και
- Τα εμπορικά διαθέσιμα, ιδιαίτερα τα ανακλαστικά και ημιανακλαστικά οπτικά φίλμ μπορούν να αυξήσουν την αποδοτικότητα.

Στόχος του σχεδιασμού είναι η προστασία από τις άμεσες ηλιακές ακτίνες, η αύξηση των επιπέδων φυσικού φωτισμού έως 10 μέτρα από τον τοίχο των παραθύρων, η ελαχιστοποίηση των ηλιακών κερδών και η βελτίωση της ομοιομορφίας του φυσικού φωτισμού σε όλο το δωμάτιο υπό μεταβλητές καιρικές συνθήκες.

Το ανακλαστικό κοίλο ράφι αποτελείται από κεκλιμένες επιφάνειες που έχουν ανακλαστικά φίλμ στην επιφάνεια τους. Τα τμήματα τείνουν να ανακλάσουν το φως στην οροφή σε απόσταση μέχρι 10 μέτρα από τον τοίχο των παραθύρων.

Βιβλιογραφία

- Δράκου Κατερίνα, «Σχεδιασμός συστήματος φυσικού και τεχνητού φωτισμού σε θάλαμο νοσηλείας νοσοκομείων», Ακαδημαϊκό έτος: 2007-2008, Βόλος .
- Littlefair, 1996.
- Ernest Orlando Lawrence Berkeley National Laboratory «Tips for Daylighting with Windows».
- Απ.Χ.Καβάκα, «Εξοικονόμηση ενέργειας με συστήματα υαλοπετασμάτων και σκίασης», περιοδικό «Τεχνικά», Μάρτιος 2009.
- PHILIP KEEP, JOSEPHINE JAME, MICHA EL IN MAN, «Windows in the -intensive therapy unit», περιοδικό Anaesthesia, Τεύχος 35, σελ. 257-262.
- E Ghisi, «An Ideal Window Area concept for energy efficient integration of daylight and artificial light in buildings»

Πηγές εικόνων

- Εικόνα5.1.http://www.cres.gr/energy_saving/Ktiria/thermiki_prostasia_kelyfous_hlioprostasia.htm
- Εικόνα 5.2. www.aluminium.gr
- Εικόνα 5.3. Energy research group, 2002, σσ.13
- Εικόνα 5.4. ΚΑΠΕ, Έργο “ Double Glazing in Southern Countries ” XVII /4.1031/99-33, Τελική Έκθεση, Δεκέμβριος 2000, Πρόγραμμα SAVE , της DG XVII -Γενικής Διεύθυνσης για την Ενέργεια, της Ευρωπαϊκής Επιτροπής
- Εικόνα 5.5., 5.6., 5.7., Καραμάλη 2004, σσ13
- Εικόνα5.8. Δράκου Κατερίνα, <<Σχεδιασμός συστήματος φυσικού και τεχνητού φωτισμού σε θάλαμο νοσηλείας νοσοκομείων>>, Ακαδημαϊκό έτος: 2007-2008, Βόλος .
- Εικόνα 5.9. , 5.10., 5.11., <http://www.olakux.de/uploads/pics/.jpg>
- Εικόνα 5.12., Littlefair 1996
- Εικόνα 5.13., 5.14., LBNL, 1997, σσ.3-4
- Εικόνα 5.15., IEA Task21,2000, σελ. 4-11

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6 : Διεθνείς κανονισμοί για φυσικό φωτισμό

6.1. Σημαντικοί οργανισμοί και κανονισμοί για το φυσικό φωτισμό

6.1.1. CIBSE (Chartered Institution of Building Services Engineers)

Ο CIBSE είναι ένα ινστιτούτο με μέλη από όλο τον κόσμο τα οποία ασχολούνται με ό,τι έχει να κάνει με το φωτισμό, τη θέρμανση, τον εξαερισμό, τους ανελκυστήρες, τις σκάλες, την ακουστική, τα υδραυλικά, την κατανάλωση ενέργειας και τα συστήματα ασφαλείας. Το κομμάτι του CIBSE που ασχολείται με το φωτισμό είναι η **Society of Light & Lighting (SLL)** που είναι και ο μεγαλύτερος οργανισμός που ασχολείται με την τέχνη και την επιστήμη του φωτισμού.

Συστάσεις για φυσικό φωτισμό:

1. Φυσικός φωτισμός γενικά σε δωμάτια

Στις περισσότερες κατηγορίες κτιρίων οι χρήστες τους προτιμούν να έχουν φυσικό φωτισμό κατά τη διάρκεια της ημέρας. Αυτό μπορεί να πραγματοποιηθεί ακόμη και αν υπάρχει σημαντική παρουσία τεχνητού φωτισμού κατά τη διάρκεια της ημέρας εξασφαλίζοντας ότι η αλλαγή στη φωτεινότητα του φυσικού φωτός είναι αντιληπτή στους τοίχους και σε άλλες εσωτερικές επιφάνειες. Είναι επίσης απαραίτητη η χρήση ικανοποιητικά φωτεινών εσωτερικών επιφανειών για να αποφεύγεται η θάμβωση λόγω αντίθεσης με τον ουρανό. Πιο συγκεκριμένα:

1.1. Αν ο τεχνητός φωτισμός δε χρησιμοποιείται κατά τη διάρκεια της ημέρας τότε ο μέσος όρος φυσικού φωτισμού δεν πρέπει να είναι λιγότερο από 5%.

1.2. Αν ο τεχνητός φωτισμός χρησιμοποιείται κατά τη διάρκεια της ημέρας τότε ο μέσος όρος φυσικού φωτισμού δεν πρέπει να είναι λιγότερο από 2%.

2. Υπάρχουν ειδικές συστάσεις για το φυσικό φωτισμό σε δωμάτια όπου πραγματοποιούνται συγκεκριμένες εργασίες όπου απαιτείται. Παρατίθενται οι πίνακες για νοσοκομειακές μονάδες:

Healthcare – delivery rooms

	Maintained illuminance (lux)	Limiting glare rating	Minimum colour rendering (R_a)	Note
General lighting	300	19	80	
Examination and treatment	1000	19	80	1

Note:

1. Examination luminaire may be required.

Healthcare – examination rooms

	Maintained illuminance (lux)	Limiting glare rating	Minimum colour rendering (R_a)	Note
General lighting	500	19	90	
Examination and treatment	1000	19	90	1

Note:

1. Examination luminaire may be required.

Healthcare – operating areas

	Maintained illuminance (lux)	Limiting glare rating	Minimum colour rendering (R_a)	Note
Pre-op and recovery rooms	500	19	90	
Operating theatre	1000	19	90	
Operating cavity	–	–	–	1

Note:

1. Operating luminaire required; illuminance 10 000–100 000 lux.

Healthcare – treatment rooms

	Maintained illuminance (lux)	Limiting glare rating	Minimum colour rendering (R_a)	Note
Dialysis	500	19	80	1
Dermatology	500	19	90	
Endoscope rooms	300	19	80	
Plaster rooms	500	19	80	
Medical baths	300	19	80	
Massage and radiotherapy	300	19	80	

Note:

1. The lighting should be controllable.

Healthcare premises – general rooms

	Maintained illuminance (lux)	Limiting glare rating	Minimum colour rendering (R _a)	Note
Waiting rooms	200	22	80	1
Corridors: during the day	200	22	80	1
Corridors: at night	50	22	80	1
Day rooms	200	22	80	1
Staff office	500	19	80	
Staff rooms	300	19	80	

Note:

1. Illuminance at floor level.

Πίνακας 6.1. Συστάσεις CIBSE για φυσικό φωτισμό σε διάφορους χώρους νοσηλείας ασθενών

6.1.2. ASHRAE (American Society of Heating, Refrigerating and Air- Conditioning Engineers)

Αποτελεί οργανισμό που ανήκει στο ευρύτερο σύνολο του CIBSE. Ιδρύθηκε το 1984 και πλέον έχει πάνω από 50000 μέλη παγκοσμίως τα οποία ασχολούνται με θέματα της κατασκευής και της ενεργειακής της απόδοσης.

Συστάσεις για φυσικό φωτισμό:

Στις νοσοκομειακές μονάδες για μεγαλύτερη άνεση των ασθενών, επισκεπτών και εργαζόμενων σε αυτά είναι αναγκαίος ο διαχωρισμός του παραθύρου σε περιοχή θέασης και σε περιοχή φεγγίτη. Ο πιο συνηθισμένος τρόπος, είναι ο διαχωρισμός του παραθύρου οριζοντίως ώστε να μεγιστοποιείται η διείσδυση του φωτός της ημέρας. Στην περιοχή φεγγίτη, η οποία χωροθετείται πάνω από την περιοχή θέασης, περίπου 1,83 μέτρα πάνω από το πάτωμα πρέπει να τοποθετείται υαλοπίνακας υψηλής απόδοσης (high VT glazing). Παράθυρα για θέα και για φωτισμό πρέπει πρωτίστως να τοποθετούνται στη βόρεια και τη νότια όψη του κτιρίου. Τα παράθυρα στην ανατολική και τη δυτική όψη πρέπει να ελαχιστοποιούνται καθώς είναι δύσκολο να προστατευθούν από την υπερθέρμανση και τη θάμβωση.

6.1.3. IEA (International Energy Agency)

Ιδρύθηκε το 1973/4 ως αποτέλεσμα της πετρελαϊκής κρίσης με 28 κράτη-μέλη παγκοσμίως. Βασικός ρόλος αυτού του οργανισμού ήταν να συμβάλλει σε μια συλλογική λύση στις διακοπές στην παροχή πετρελαίου, μέσω της απελευθέρωσης έκτακτης ανάγκης αποθεμάτων πετρελαίου στις αγορές. Ενώ συνεχίζει αυτός να είναι ένας βασικός ρόλος του ΙΕΑ, ο οργανισμός έχει διευρυνθεί. Πλέον παίζει σημαντικό ρόλο στον παγκόσμιο διάλογο για την ενέργεια και παρέχοντας γι' αυτόν το λόγο έρευνες, στατιστικές αναλύσεις και συστάσεις.

Συστάσεις για φυσικό φωτισμό:

Στρατηγικές για φυσικό φωτισμό που προτείνονται από τον ΙΕΑ

Αφορούν σε καθαρό ή σε νεφοσκεπή ουρανό. Κύριο χαρακτηριστικό τους είναι η αντιμετώπισή τους στο άμεσο φως του ήλιου. Συστήματα σκίασης συνήθως αποτελούν τη λύση, εκτός από τις βόρειες όψεις (στο βόρειο ημισφαίριο). Αυτά αντιμετωπίζουν και τα προβλήματα λόγω θάμβωσης.

Στρατηγικές για νεφοσκεπή ουρανό

Σε αυτήν την περίπτωση απαιτούνται μεγάλα παράθυρα, συνήθως τοποθετημένα ψηλά στον τοίχο. Υπό ηλιόλουστες συνθήκες βέβαια αυτά αποτελούν πρόβλημα καθώς μπορεί να προκαλέσουν υπερθέρμανση και θάμβωση. Αντιμετώπιση: ανειδωλικά συστήματα, ράφια φωτισμού

Στρατηγικές για καθαρό ουρανό

Σε αντίθεση με τις στρατηγικές για νεφοσκεπή ουρανό, οι στρατηγικές που διαχέουν το φυσικό φως σε περιοχές με μεγάλα ποσοστά ηλιοφάνειας πρέπει να κατευθύνουν το άμεσο φυσικό φως όλες τις στιγμές της ημέρας.

Η σκίαση του χώρου επιτυγχάνεται γενικά με αυτές τις στρατηγικές.

Άμεσο ηλιακό φως

Το άμεσο ηλιακό φως είναι τόσο φωτεινό που η ποσότητα αυτού του φωτός που προσπίπτει σε μια μικρή οπή για ένα συγκεκριμένο χρονικό διάστημα είναι ικανή να παρέχει ικανή ποσότητα φυσικού φωτισμού σε μεγάλους εσωτερικούς χώρους.

Λειτουργικός παραθύρου

διαχωρισμός

Πρέπει να σχεδιαστεί έτσι ώστε να εξοικονομείται ενέργεια στον χώρο και ταυτόχρονα να ικανοποιούνται οι απαιτήσεις των χρηστών.

Ομοιογενής σχεδιασμός παραθύρου: χρησιμοποιείται το ίδιο σύστημα φωτισμού σε όλη

την έκταση του παραθύρου.



Εικόνα 6.2. Ετερογενής σχεδιασμός παραθύρων: διαφορετικά συστήματα μπορούν να εφαρμοστούν σε διαφορετικά σημεία του παραθύρου ή παρόμοια συστήματα μπορούν να λειτουργούν ξεχωριστά σε διαφορετικά σημεία του παραθύρου.

6.1.4. IESNA (Illuminating Engineering Society of North America)

Οργανισμός με 8000 περίπου μέλη παγκοσμίως, τα περισσότερα των οποίων βρίσκονται στις ΗΠΑ, στον Καναδά και το Μεξικό. Στόχος του οργανισμού αυτού είναι η βελτίωση των συστημάτων φωτισμού και για αυτόν το λόγο διενεργεί έρευνες με σκοπό την εξαγωγή συμπερασμάτων και συστάσεων πάνω σε αυτόν τον τομέα.

Γενικές συστάσεις για το φωτισμό των νοσοκομείων:

Πρέπει να λαμβάνονται υπόψη τα άτομα που θα χρησιμοποιούν το χώρο, οι εργασίες που θα πραγματοποιούνται, η αισθητική του δωματίου καθώς και η δυνατότητα εξοικονόμησης ενέργειας. Οπότε, ο φωτισμός πρέπει να είναι έτσι σχεδιασμένος για όλες τις παραπάνω περιπτώσεις οι οποίες μπορούν να εμφανιστούν σε ένα νοσοκομείο.

Η όραση είναι μια δυναμική διαδικασία. Τα μάτια δεν παραμένουν σταθερά σε ένα συγκεκριμένο σημείο στο χώρο αλλά κοιτάζουν σε όλα τα σημεία του. Γι' αυτόν το λόγο πρέπει να δίνεται έμφαση σε τρεις ζώνες φωτισμού.

Ειδικά δε, στα χειρουργεία:

Η ζώνη υψηλότερης σημασίας πρέπει να βρίσκεται στο χειρουργικό τραπέζι. Η ζώνη μεσαίας σημασίας γύρω από το χειρουργικό τραπέζι και η τρίτη ζώνη στις υπόλοιπες επιφάνειες.

Βάσει αυτών των γενικών αρχών ο IESNA διαχωρίζει τις ενέργειες που γίνονται στα δωμάτια των ασθενών και με αυτόν τον τρόπο δίνει τις συστάσεις για το φυσικό φωτισμό:

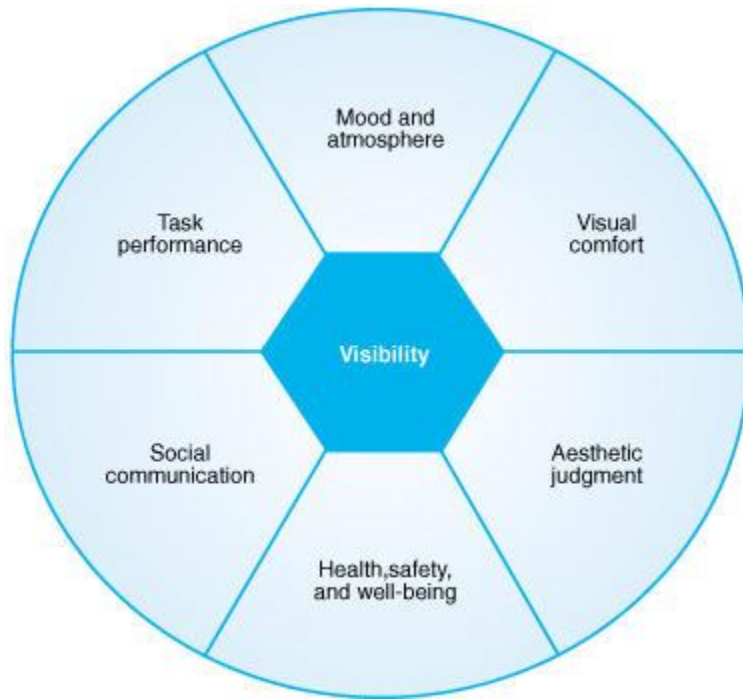
Επισκέψεις νοσοκόμων στα δωμάτια των ασθενών	Φωτισμός χωρίς μεγάλες απαιτήσεις αρκεί. Αλλά πρέπει να είναι τέτοιος ώστε να βοηθά τη δουλειά των νοσοκόμων. Η φωτεινότητα δεν πρέπει να είναι λιγότερη από 310 cd/m^2 (30 cd/ft^2)
--	--

Επισκέψεις γιατρών στα δωμάτια των ασθενών	Πρέπει να υπάρχει αρκετό φως στο κρεβάτι του ασθενή καθώς και γύρω απο αυτό. Η φωτεινότητα δεν πρέπει να είναι λιγότερη από 70 cd/m ² (6.5 cd/ft ²)
Φωτισμός εξέτασης	Πρέπει να είναι τέτοιος ώστε ώστε να μην αλλοιώνει το χρώμα του δέρματος των ασθενών. Ακόμη και όταν χρησιμοποιείται κουρτίνα για απομόνωση του ασθενή από τα υπόλοιπα άτομα του δωματίου, πρέπει να χρησιμοποιείται τεχνητός φωτισμός ώστε να διατηρείται το επιθυμητό αποτέλεσμα
Προσωπικός φωτισμός ασθενή	Πρέπει να υπάρχει η κατάλληλη φωτεινότητα που να εξυπηρετεί τον ασθενή και να μην ενοχλεί τους υπόλοιπους στο δωμάτιο.

(cd/ft² = Candela Per Square Foot , μονάδα μέτρησης φωτός)



Εικόνα 6.3. Δωμάτιο ασθενούς κατά την ώρα ανάπαυσης και κατά την ώρα της εξέτασης σύμφωνα με τα πρότυπα του IESNA



Εικόνα 6.4. Πως το φως επηρεάζει τις ανάγκες του ανθρώπου όπως παρουσιάζεται στο εγχειρίδιο του IESNA.

6.1.5. BREEAM (Building Research Establishment Environmental Assessment Method) και LEED (Leadership in Energy and Environmental Design)

Αποτελούν συστήματα αξιολόγησης και πιστοποίησης ενεργειακής απόδοσης κτιρίων. Το μεν BREEAM δημιουργήθηκε στο Ηνωμένο Βασίλειο, το δε LEED στις ΗΠΑ. Προφανώς, έχουν συμπεριλάβει στοιχεία της χώρας για την οποία προορίστηκαν και είναι ενδιαφέρον να σημειωθεί ότι ένα κτίριο που έχει διαμορφωθεί με κανονισμούς το ενός συστήματος αξιολόγησης, μπορεί να χαρακτηριστεί χαμηλής ενεργειακής ποιότητας σύμφωνα με το άλλο σύστημα.



Εικόνα 6.5. :Εθνική βιβλιοθήκη Σιγκαπούρης που έχει χτιστεί σύμφωνα με τα πρότυπα LEED,

Για τον τομέα της υγείας και των νοσοκομείων υπάρχουν οι κατηγοριοποιήσεις των παραπάνω: LEED HEALTHCARE, GREEN GUIDE FOR HEALTHCARE (ΗΠΑ) και BREEAM HEALTHCARE (Ην.Βασίλειο).

Βιβλιογραφία

- ASHRAE, «ADVANCED ENERGY DESIGN GUIDE FOR SMALL HOSPITALS AND HEALTHCARE FACILITIES»
- <http://www.epa-nr.org/files/Overview%20of%20Results.pdf>
- http://portal.tee.gr/portal/page/portal/SCIENTIFIC_WORK/GR_ENERGEIAS/kenak
- Τεχνική οδηγία ΤΕΕ ΤΟΤΕΕ 20701-3/2010
- IESNA lighting handbook
- International Energy Agency (IEA), «Energy efficiency requirements in building codes, energy efficiency policies for new buildings», Μάρτιος 2008.
- The Center Of Health Design, «A review of the research literature on evidence-based healthcare design», Σεπτέμβριος 2008.
- Αθηνά Γάγια, Δημήτριος Μαντάς, «Μεθοδολογία υπολογισμού ενεργειακής απόδοσης κτιρίων-τεχνικές οδηγίες (Τ.Ο.Τ.Ε.Ε)», Οκτώβριος 2010.
- Jerry Smith, ASLA, LEED AP, «Health and nature: the influence of nature on design of the environment of care», The Center Of Health Design, Οκτώβριος 2007.
- Roger Ulrich, Xiaobo Quan, Craig Zimring, Anjali Joseph, Ruchi Choudhary, «The Role of the Physical Environment in the Hospital of the 21st Century: A Once-in-a-Lifetime Opportunity», Center Of Health Design, Σεπτέμβριος 2004.
- Τεχνική οδηγία Τεχνικού Επιμελητηρίου Ελλάδας Τ.Ο.Τ.Ε.Ε 20701-1/2010: «Αναλυτικές εθνικές προδιαγραφές παραμέτρων για τον υπολογισμό της ενεργειακής απόδοσης κτιρίων και την έκδοση του πιστοποιητικού ενεργειακής απόδοσης», Ιούλιος 2010
- Green Guide for Health Care (CGHC)
- BREEAM Healthcare 2008
- BREEAM Scheme Document SD 5068
- «Assesing the assessor BREEAM VS LEED», περιοδικό Sustaine Magazine
- LEED 2009 for healthcare
- <http://www.ashrae.org>

Πηγές εικόνων

- Πίνακας 6.1. <http://www.cibse.org/>
- Εικόνα 6.2. Δράκου Κατερίνα, «Σχεδιασμός συστήματος φυσικού και τεχνητού φωτισμού σε θάλαμο νοσηλείας νοσοκομείων», Ακαδημαϊκό έτος: 2007-2008, Βόλος
- Εικόνα 6.3. IESNA lighting handbook
- Εικόνα 6.4. IESNA lighting handbook σελ.450
- Εικόνα 6.5. «assessing the assessor, BREEAM VS LEED»

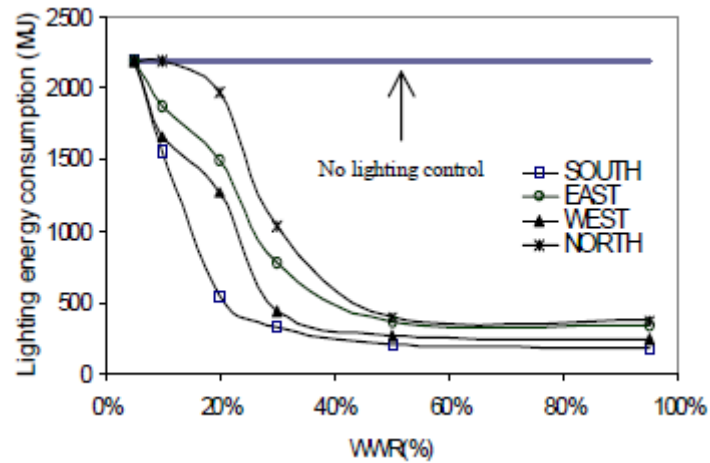
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 7: Σκίαση

7.1. Αποτελέσματα σκίασης σε ανοίγματα

Η μεγιστοποίηση της χρήσης φυσικού φωτός σε ένα χώρο είναι επιθυμητή διότι εξασφαλίζεται οπτική ποιότητα, αυξάνεται η παραγωγικότητα αυτών που βρίσκονται εκεί ενώ η κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας για φωτισμό μειώνεται. Παρόλα αυτά, ο φυσικός φωτισμός είναι μόνο το ορατό τμήμα της ηλιακής ακτινοβολίας.

Ανοίγματα χωρίς δυνατότητα σκίασης γίνονται πηγές ακτινοβολούμενης θερμότητας, διαβιβάζοντας την ηλιακή ακτινοβολία στο εσωτερικό. Επιπλέον, προβλήματα που συνδέονται με τη θάμβωση και την οπτική ενόχληση είναι αναπόφευκτα εάν υπάρχει άμεση ηλιακή ακτινοβολία που διαβιβάζεται στο εσωτερικό του χώρου. Η παροχή σκίασης είναι ως εκ τούτου απαραίτητη προκειμένου να αποφευχθεί θερμική και οπτική ενόχληση.

είναι ουσιαστικά μια δεύτερη σύνδεση μεταξύ φυσικού φωτισμού και θερμικής απόδοσης περιμετρικών χώρων. Έτσι, μια ολοκληρωμένη ανάλυση θα πρέπει να διενεργηθεί προκειμένου να ληφθούν υπόψη αλληλεπιδράσεις μεταξύ των διαφόρων παραμέτρων και να επιτευχθούν τα βέλτιστα αποτελέσματα. Ωστόσο, με μερικές εξαιρέσεις (Clarke κ.ά., 1998, Lee κ.ά. 1998, Citherlet και Scartezzini, 2000, Johnson et al., 1984, Tzempelikos και Athienitis, 2003, 2005), μια ολοκληρωμένη ανάλυση για την απαιτούμενη σκίαση σε ανοίγματα δεν μπορεί να εφαρμοστεί σε πρώιμο στάδιο του σχεδιασμού ενός κτιρίου, όταν κρίσιμες αποφάσεις με μικρή οικονομική επίπτωση θα μπορούσαν να οδηγήσουν σε σημαντική εξοικονόμηση ενέργειας κατά τη διάρκεια της ζωής του κτιρίου και ταυτόχρονα, να βελτιωθούν οι εσωτερικές συνθήκες.



Εικόνα 7.1. Ετήσια κατανάλωση ενέργειας για φωτισμό (on/off control).

Υπάρχουν λογισμικό και εργαλεία προσομοίωσης που μπορούν να χειριστούν αυτά τα προβλήματα, αλλά εξακολουθούν να υπάρχουν περιορισμοί στη διαδικασία όπως η εισαγωγή ιδιοτήτων από υπάρχουσες βάσεις δεδομένων και η εύρεση των απαιτήσεων για την εισαγωγή λεπτομερών δεδομένων εισόδου, τα οποία δεν είναι διαθέσιμα στο στάδιο της αρχικής σχεδίασης.

Παραθέτονται στη συνέχεια τύποι συστημάτων σκίασης που μπορούν να εφαρμοστούν.

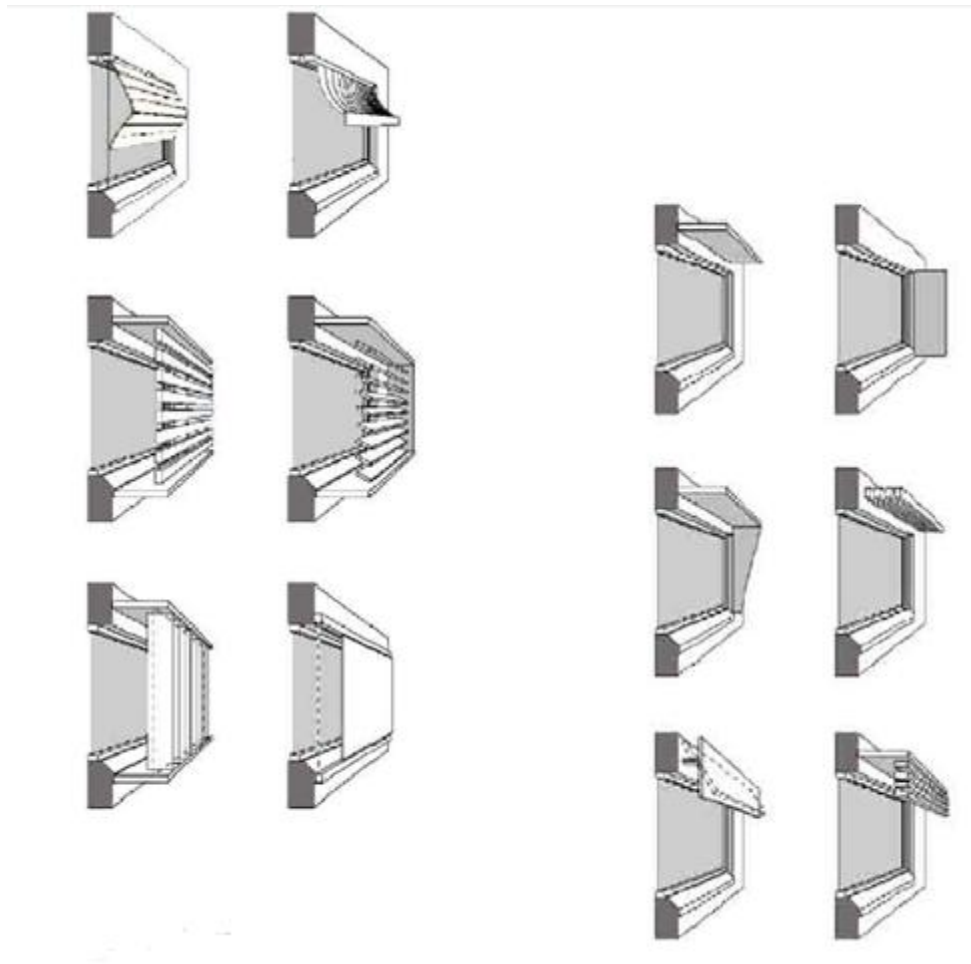
7.2. Συστήματα σκίασης

Διαχωρίζονται σε:

- Εξωτερικά και εσωτερικά
- Εποχιακά
- Σταθερά ή κινητά
- Μόνωσης

Συγκεκριμένα:

7.2.1 Εξωτερικά συστήματα σκίασης



Εικόνα 7.2. Εξωτερικά συστήματα σκίασης

- Χρησιμοποιούνται:

Εποχιακή εξωτερική σκίαση μπορεί να παρασχεθεί από τη βλάστηση (συνήθως φυλλοβόλα και αειθαλή δέντρα, αναρριχητικά φυτά και θάμνοι) .

Η σταθερή εξωτερική σκίαση παρέχεται με οριζόντιους προβόλους, κάθετες περσίδες, μόνιμες τέντες ή πατζούρια.

Η κινητή εξωτερική σκίαση παρέχεται με περσίδες, ρολά, τέντες ή και με συστήματα που προσαρμόζονται στις διάφορες κλιματολογικές συνθήκες και είναι αυτοματοποιημένα.

- Προσφέρουν:

Είναι αποτελεσματικά στο να εμποδίζουν και διασκορπίζουν την είσοδο της θερμότητας που προέρχεται από την ηλιακή ακτινοβολία στο κτίριο. Σημαντικό είναι ότι αλλάζουν την εξωτερική αρχιτεκτονική του χώρου. Τα ρυθμιζόμενα παραθυρόφυλλα ή περσίδες είναι πολύ αποτελεσματικά στον έλεγχο του άμεσου, διάχυτου ή ανακλώμενου φωτός. Διά μέσου του ανοίγματος και της πρόσοψης μπορούν να παρέχουν αερισμό.

- Κλίματα για τα οποία είναι κατάλληλα:

Είναι κατάλληλα για τα βόρεια ευρωπαϊκά κλίματα αλλά αυτό προϋποθέτει να είναι ικανά να αντέξουν τις πιέσεις του αέρα.

- Συντήρηση / Κόστος:

Τα αυτοματοποιημένα συστήματα είναι δαπανηρά. Η συντήρηση μπορεί να είναι δύσκολη, ακριβή και επικίνδυνη αν δεν προβλεφθεί σωστά. Ακόμα και όταν οι περσίδες «τυλίγονται» δεν προκαλούν καμία παρεμπόδιση στο φυσικό φως σε νεφοσκεπείς ουρανούς. Αυτά που λειτουργούν με ηλεκτρική ενέργεια πρέπει να συμπεριλάβουν και έναν χειρονακτικό τρόπο χρήσης τους σε περίπτωση βλάβης.

7.2.2. Εσωτερικά συστήματα σκίασης



Εικόνα 7.3. Εσωτερικά συστήματα σκίασης

- Χρησιμοποιούνται:

Διαμορφώνονται με τη μορφή πατζουριού, βενετικών περσίδων ή κουρτινών και είναι σχεδόν πάντα διευθετήσιμα.

Με την κατάλληλη ρύθμιση, οι περσίδες μπορούν να λειτουργήσουν ως σύστημα φυσικού φωτισμού ανακατευθύνοντας το φως στην οροφή . η αυτοματοποίηση μπορεί να αποδειχθεί αποδοτική στα μεγάλα κτίρια γραφείων.

- Προσφέρουν:

Μπορεί να παρέχουν και νυχτερινές συνθήκες (σκοτάδι). Προστατεύουν από τη θάμβωση μέσω του ελέγχου του άμεσου και του ανακλώμενου φωτός. Οι κουρτίνες και το πατζούρι μπορούν να ελέγξουν τη λαμπρότητα ενώ οι περσίδες την κατεύθυνση του φωτός. Είναι όμως, θερμικά ανεπαρκή καθώς δεν επηρεάζουν το άμεσο φως του ήλιου. Μόλις αυτό περάσει στους υαλοπίνακες και η μικρού μήκους ακτινοβολία απορροφηθεί, παρατηρείται μια μικρή αύξηση στη θερμοκρασία του παραθύρου. Οι ανακλαστικές περσίδες μειώνουν αυτήν την επίπτωση με την ανάκλαση της ηλιακής ακτινοβολίας στο εξωτερικό. Η χρήση όμως ανακλαστικού υαλοπίνακα με ανακλαστικές περσίδες, δε φερνει συνηθως ένα επιθυμητό αποτέλεσμα, καθώς ποσοστό της ανακλώμενης προς το εξωτερικό θερμότητας μπορεί να ανακλαστεί εκ νέου στο εσωτερικό.

- Κλίματα για τα οποία είναι κατάλληλα:

Είναι κατάλληλα για όλα σχεδόν τα κλίματα.

- Συντήρηση / Κόστος:

Λόγω της απλότητάς τους δεν έχουν δεν εμφανίζουν κάποια ιδιαιτερότητα σε αυτό τον τομέα.

7.2.3. Σταθερά συστήματα σκίασης

- Χρησιμοποιούνται: Οριζόντιοι πρόβολοι
Κάθετα τμήματα
Συνδυασμός των δύο παραπάνω

Βρίσκονται συνήθως στην εξωτερική πλευρά του κτιρίου οπότε είναι ορατά.

Το παράθυρο στην εσωτερική παρειά του κτιρίου αποτελεί ένα σταθερό σύστημα σκίασης κατάλληλο για την παρεμπόδιση του άμεσου ηλιακού φωτός

Οριζόντιος Πρόβολος: είναι ο πιο κοινός τρόπος για τον έλεγχο της άμεσης ηλιακής ακτινοβολίας που προέρχεται απο υψηλές γωνίες του ήλιου (καλοκαίρι).

- Προσφέρουν:

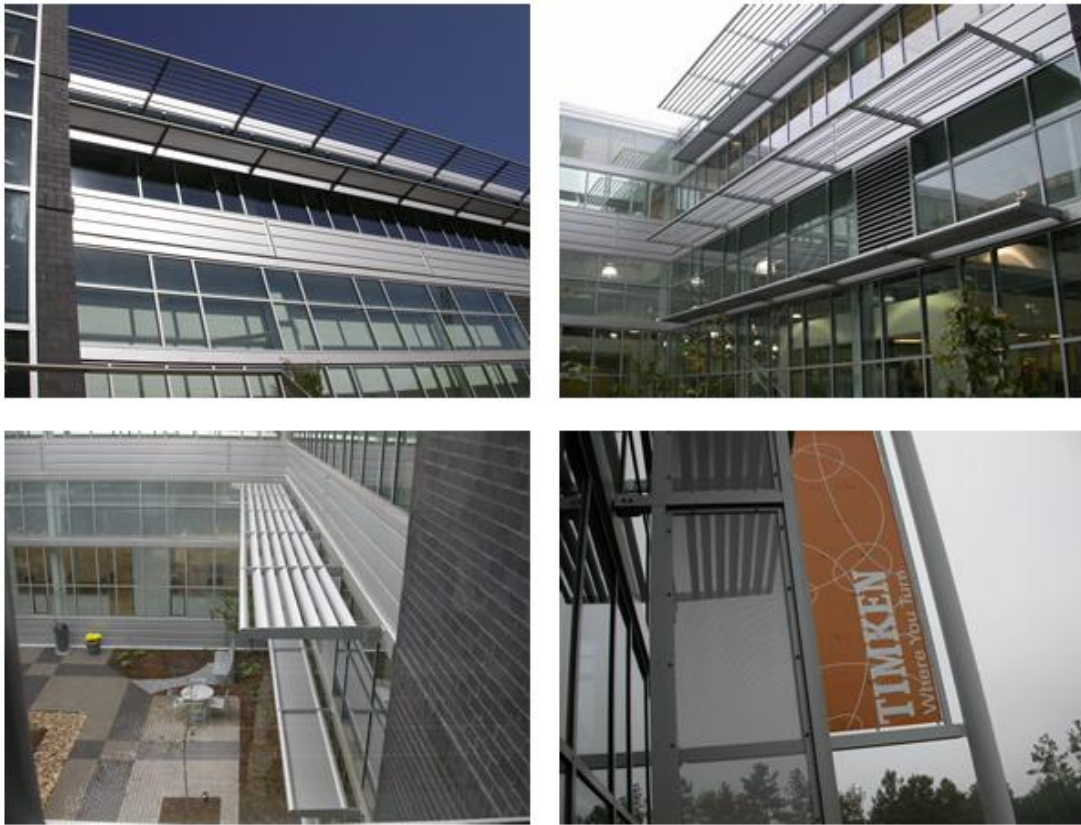
Το παράθυρο είναι λιγότερο αποτελεσματικό ενάντια στην παρεμπόδιση του διάχυτου και ανακλώμενου φωτός.

- Κλίματα για τα οποία είναι κατάλληλα:

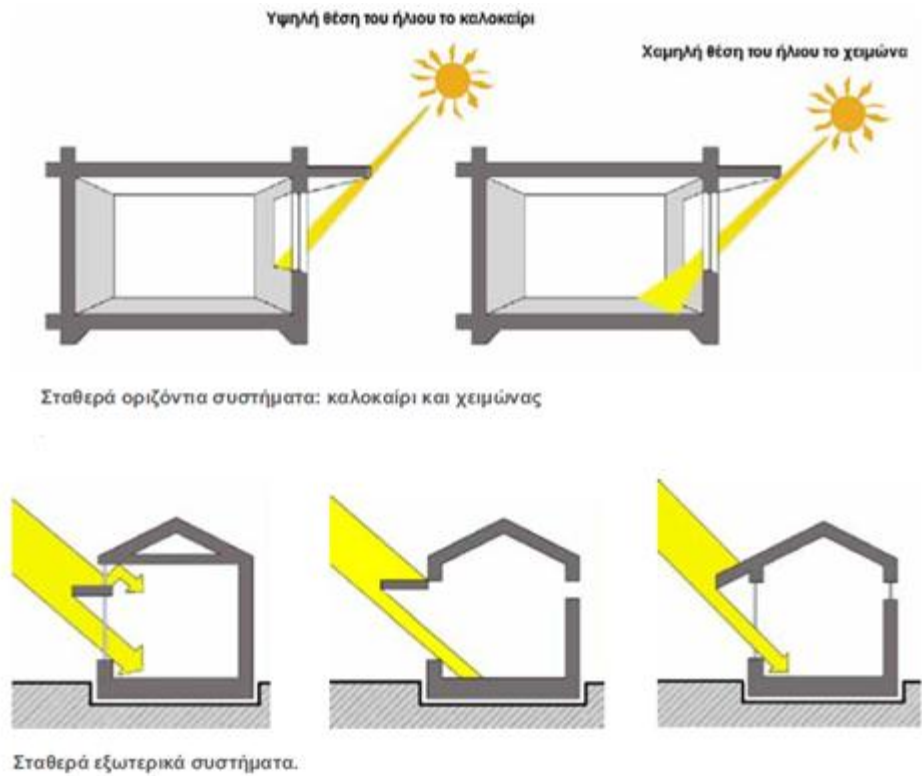
Στο βόρειο ημισφαίριο το παράθυρο χρησιμοποιείται στη νότια πρόσοψη. Σε πιο νότιες περιοχές χρησιμοποιείται σε ανατολικές και δυτικές όψεις. Στα θερμά κλίματα, όπως αυτά της Μεσογείου ο οριζόντιος πρόβολος συνηθίζεται να έχει περσίδες ώστε να επιτρέπεται η είσοδος του αέρα κατά μήκος της πρόσοψης.



Εικόνα 7.4. Σταθερά συστήματα σκίασης (Οριζόντιοι πρόβολοι)



Εικόνα 7.5. Σταθερά συστήματα σκίασης (οριζόντιοι πρόβολοι και κάθετα τμήματα)
Collaboration 3 – Greenville, SC



Εικόνα 7.6. Σταθερά οριζόντια συστήματα ανάλογα με την εποχή

7.2.4. Κινητά συστήματα σκίασης

- Τοποθετούνται:

Εσωτερικά

Εξωτερικά

Ανάμεσα σε διπλό ή τριπλό υαλοπίνακα

Μπορούν να είναι αυτόματα και σχεδιασμένα ώστε να ακολουθούν την κίνηση του κτιρίου αλλάζοντας τη γωνία κλίσης τους και επιτρέποντας ένα συγκεκριμένο ποσοστό φωτισμού στον χώρο κατά τη διάρκεια της ημέρας. Μία σωστή ρύθμιση τους είναι αυτή με την οποία οι ακτίνες του ήλιου αποκλίνουν συνέχεια.

- Προσφέρουν:

Ένα εξωτερικό ρυθμιζόμενο σύστημα είναι ιδιαίτερο αποτελεσματικό στο άμεσο ηλιακό φως που προέρχεται από χαμηλό ύψος, το διάχυτο και το ανακλώμενο φως. Αντίθετα με τη σταθερή σκίαση δε μειώνει το επίπεδο του φωτισμού στο εσωτερικό.

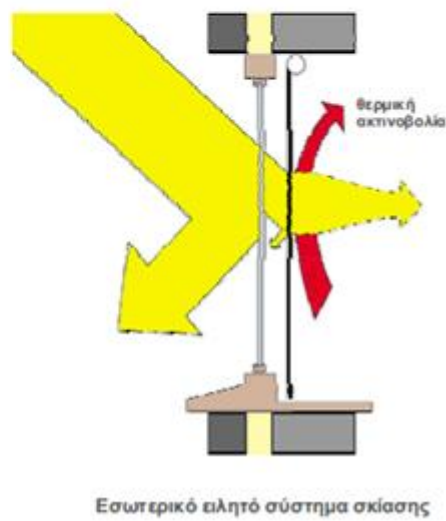
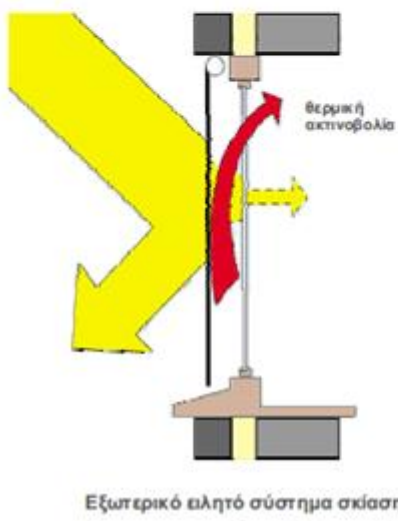
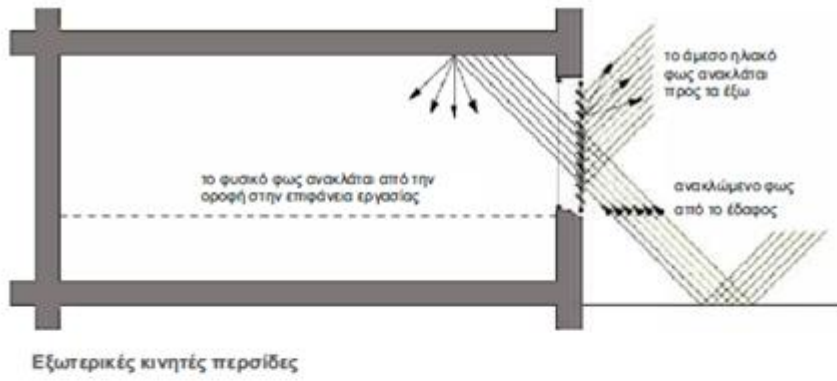
- Κλίματα για τα οποία είναι κατάλληλα:

Είναι κατάλληλα για όλα τα ευρωπαϊκά κλίματα.

- Συντήρηση / Κόστος:

Η αυτοματοποίηση χρήση αυτών των συστημάτων, εάν πρόκειται αν είναι ενεργειακά αποδοτική, εξαρτάται κυρίως από το κλίμα και τη συχνότητα της ρύθμισης. Σε αυτήν την περίπτωση μπορούν να μειώσουν τα θερμικά κέρδη των παραθύρων κατά 10%. Μπορεί όμως να είναι ακριβή.

Απαιτούν περισσότερη συντήρηση και επισκευή από τα σταθερά συστήματα.



Εικόνα 7.7. Κινητά συστήματα σκίασης, energy research group 2002



Εικόνα 7.8. Δημαρχείο Δράμας. Στην Ανατολική και Δυτική πλευρά τοποθετήθηκαν πλαίσια με κατακόρυφες κινητές περσίδες. Ενώ για την Νότια πλευρά που έπρεπε να αντιμετωπιστεί η χαμηλή ηλιοφάνεια όλη την ημέρα χρησιμοποιήθηκε το ίδιο σύστημα αλλά σε οριζόντια τοποθέτηση.



Εικόνα 7.9. Εξωτερικές ηλεκτρικές περιστρεφόμενες περσίδες αλουμινίου



Εικόνα 7.10. Εξωτερικές περσίδες με φωτοβολταϊκά στοιχεία

7.2.5. Ειλητά συστήματα σκίασης

Μπορούν να αποσυρθούν στην άνω ή πλαϊνή πλευρά του παραθύρου, ή να αφαιρεθούν συνολικά. Σε αυτήν την κατηγορία ανήκουν:

- Τα εσωτερικά ρολά
- Οι κουρτίνες
- Εξωτερικά συστήματα όπως οι υφασμάτινες τέντες, τα πατζούρια και οι περσίδες.

Κατά τη διάρκεια των περιόδων υπερθέρμανσης τα συστήματα αυτά μπορεί να μην ικανοποιούν τις αναγκαίες συνθήκες αερισμού όταν απαιτείται η πλήρης σκίαση αλλά έχουν τη δυνατότητα να σχεδιαστούν ώστε να ελαχιστοποιούν αυτήν την επίδραση.

7.2.6. Εποχιακά – εξωτερικά συστήματα σκίασης

Ιδιαίτερα αποτελεσματική μέθοδος ηλιοπροστασίας του κτιρίου και των ανοιγμάτων του είναι και η χρήση βλάστησης είτε με κατάλληλα φυτεμένα φυλλοβόλα ή αειθαλή δέντρα, είτε με άλλα φυτά σε κατάλληλες θέσεις (πέργκολες, μπαλκόνια, κ.λπ.).

Τα φυλλοβόλα δέντρα έχουν το πλεονέκτημα ότι παρέχουν σταδιακή ηλιοπροστασία από την άνοιξη ως και το φθινόπωρο, ενώ το χειμώνα αφήνουν τις ωφέλιμες ηλιακές ακτίνες να εισχωρούν στο κτίριο και έτσι, αποτελούν ιδανική λύση για νότιο προσανατολισμό.

Ιδιαίτερα ωφέλιμη είναι η σκίαση που παρέχουν τα δέντρα (είτε αειθαλή είτε φυλλοβόλα) σε ανοίγματα με ανατολικό ή/και δυτικό προσανατολισμό. Όσον αφορά στην περιοχή της Μεσογείου η θερμοκρασία μιας εξωτερικής επιφάνειας κτιρίου (άσπρου τοίχου) είναι μέχρι και 20°C χαμηλότερη από τη μέση θερμοκρασία του περιβάλλοντος.

Εκτός, όμως, από τη σκίαση του κτιρίου, η βλάστηση έχει την ιδιότητα να παρέχει δροσισμό από την εξάτμιση μέσω των φυλλωμάτων και συχνά, να εμποδίζει ή να κατευθύνει τους ανέμους προς ή από το κτίριο κατά το δοκούν, συντελώντας έτσι στο φυσικό δροσισμό ή τη θερμική προστασία του.

Τέλος, η βλάστηση συντελεί στη δημιουργία ευνοϊκού μικροκλίματος με αποτέλεσμα να περιορίζεται η θερμική επιβάρυνση του κτιρίου κατά τις θερμές περιόδους, αλλά και να δημιουργείται ευχάριστη ατμόσφαιρα για την παραμονή των ενοίκων εκτός του κτιρίου για μεγάλες περιόδους του χρόνου. Έρευνες έδειξαν ότι το παραπάνω μπορεί να συμβεί με τους εξής τρόπους:

- Τα ψηλά δέντρα και οι πέργκολες τοποθετούνται σε κοντινή απόσταση από τα παράθυρα και τους τοίχους του κτιρίου για να παράγουν σκίαση χωρίς να μειώνεται ο αερισμός.
- Τα αναρριχόμενα φυτά και οι θάμνοι κοντά στους τοίχους μπορούν να προσφέρουν σκιά και να μειώσουν την ταχύτητα του αέρα.
- Η θερμοκρασία του αέρα στην εξωτερική πρόσοψη του κτιρίου μειώνεται και κατά συνέπεια μειώνονται τα ηλιακά κέρδη μέσω αγωγιμότητας.
- Η επίγεια κάλυψη με φυτά του χώρου γύρω από ένα κτίριο μειώνει την

ανάκλαση του φωτός προς τους τοίχους του κτιρίου μειώνοντας κατά συνέπεια το ηλιακό κέρδος.

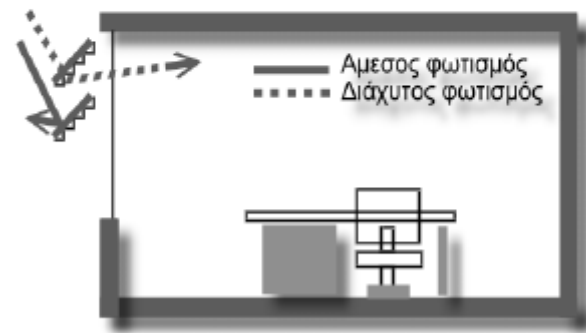
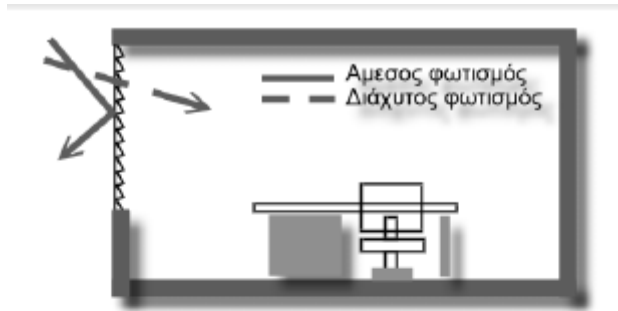
- Η βλάστηση γύρω από το συμπυκνωτή μιας μονάδας κλιματιστικού που βρίσκεται εκτός του κτιρίου μπορεί να μειώσει τη θερμοκρασία του περιβάλλοντος και ως εκ τούτου, να βελτιώσει την απόδοση του συστήματος αφού έτσι καταναλώνεται λιγότερη ενέργεια για την ψύξη του κτιρίου.

7.2.7. Καινοτόμα συστήματα

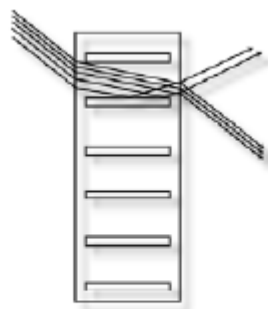
Με τη σύγχρονη τεχνολογία τα συστήματα σκίασης δε χρησιμεύουν μόνο για τη σκίαση του χώρου στον οποίο χρησιμοποιούνται αλλά και για τη βελτιστοποίηση της πρόσληψης του φυσικού φωτός. Με αυτόν τον τρόπο αυξάνονται τα επίπεδα φωτισμού κοντά στο άνοιγμα ενώ μεγιστοποιούνται στο βάθος του δωματίου με αποτέλεσμα την οπτική άνεση. Η τοποθέτηση τους επιπλέον, πρέπει να γίνεται με τέτοιο τρόπο ώστε να μην αποτρέπεται ή θέαση στον εξωτερικό χώρο.

- Πρισματικοί ακρυλικοί υαλοπίνακες : με κατάλληλο προσανατολισμό μπορούν να αποτρέψουν την είσοδο των ηλιακών ακτίνων. Για μέγιστη ηλιοπροστασία πρέπει να ρυθμίζεται η κλίση τους ανάλογα με τη θέση του ήλιου. Οι ασύμμετροι πρισματικοί υαλοπίνακες, δηλαδή αυτοί των οποίων τα στοιχειώδη πρίσματα δεν έχουν όμοιες πλευρές, χρησιμοποιούνται για αλλαγή της διεύθυνσης του φωτός. Χρειάζεται όμως ιδιαίτερη προσοχή καθώς ένας λάθος χειρισμός μπορεί να είναι αιτία δημιουργίας θάμβωσης.
- Σκίαστρα Koester : σκοπός τους είναι η σκίαση και η αλλαγή της διεύθυνσης των ακτίνων του φωτός. Επίσης σκοπός τους είναι να σκοπός τους επίσης είναι η αποφυγή της έντονης ακτινοβολίας το καλοκαίρι(άρα και η υπερθέρμανση), ενώ το χειμώνα η ακτινοβολία χρησιμοποιείται και για τη θέρμανση του χώρου. Αποτελούνται από μεταλλικές περσίδες που τοποθετούνται ανάμεσα στους υαλοπίνακες. Δεν επηρεάζονται καθόλου από τα καιρικά φαινόμενα. Δεν είναι τόσο αποτελεσματικά σε νότιες και δυτικές όψεις.

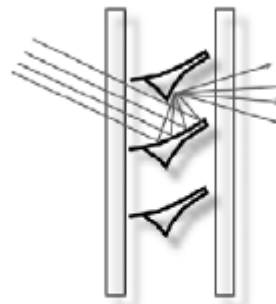
- Σύστημα Fisch : στόχος του είναι να μεταφέρει φως προς την οροφή.
- Σύστημα Inglas-y : αποτελείται από διαφανές υλικό και λόγω της ολικής ανάκλασης των ηλιακών ακτίνων επιτυγχάνεται αλλαγή στη διεύθυνση τους.
- Σύστημα Lif : όμοια σε λειτουργία με το παραπάνω.



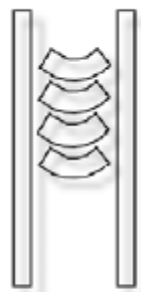
πρισματικοί υαλοπίνακες



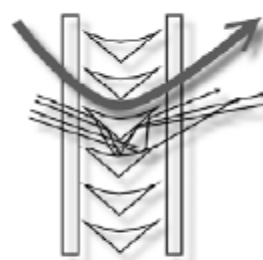
Σύστημα Inglas-y



Σκίαστρα Koester



Σύστημα Lif



Σύστημα Fisch

Εικόνα 7.11. Καινοτόμα συστήματα

7.2.8. Κατηγορίες ειδικών υαλοπινάκων

Παρατίθενται οι κατηγορίες ειδικών υαλοπινάκων, οι οποίοι διαφοροποιούνται από τους κοινούς ως προς τα θερμικά και τα φωτομετρικά τους χαρακτηριστικά, είναι:

- **Ανακλαστικοί υαλοπίνακες** : Ανακλούν σημαντικό μέρος της ηλιακής ακτινοβολίας και συνιστώνται για τη μείωση των ηλιακών κερδών, αλλά μπορεί να προκαλέσουν θάμβωση στον περιβάλλοντα χώρο και στα γύρω κτίρια.
- **Έγχρωμοι υαλοπίνακες** : Με τη βοήθεια χημικής επεξεργασίας παρουσιάζουν χαμηλή θερμοπερατότητα, αλλά και μειωμένη φωτοδιαπερατότητα και συνιστώνται για τη μείωση των ηλιακών κερδών ενός χώρου.
- **Απορροφητικοί υαλοπίνακες** : Απορροφούν σημαντικό μέρος της ηλιακής ακτινοβολίας (περιορίζουν τη θερμοπερατότητα χωρίς να μειώνουν σημαντικά τη φωτοδιαπερατότητα) και συνιστώνται για τη μείωση των ηλιακών κερδών ενός χώρου. Έχουν το πλεονέκτημα, σε σχέση με τους ανακλαστικούς, ότι δεν δημιουργούν θάμβωση στον περιβάλλοντα χώρο του κτιρίου.
- **Επιλεκτικοί υαλοπίνακες χαμηλού συντελεστή εκπομπής (Low – e)** : Εμποδίζουν μεγάλο μέρος της θερμικής ακτινοβολίας είτε να εισέρχεται προς το κτίριο, είτε να εκπέμπεται προς το εξωτερικό περιβάλλον (ανάλογα με τον τρόπο με τον οποίο τοποθετούνται). Συνιστώνται για τη μείωση των θερμικών απωλειών (το χειμώνα) ή κερδών (το καλοκαίρι) των κτιρίων, ανάλογα με τις θερμικές απαιτήσεις του κτιρίου και το κλίμα της περιοχής στην οποία βρίσκεται.
- **Θερμομονωτικοί υαλοπίνακες** : Εκτός από τους συνήθεις διπλούς (ή τριπλούς) υαλοπίνακες, αυξημένη θερμομονωτική ικανότητα έχουν υαλοπίνακες που στο διάκενό τους περιέχουν άλλο αέριο (π.χ. αργό) αντί για αέρα. Συνιστώνται σε κτίρια με μεγάλα ανοίγματα, όπου απαιτείται υψηλή θερμομόνωση του κελύφους.
- **Ηλεκτροχρωμικοί** : Είναι υαλοπίνακες, των οποίων οι ιδιότητες (οπτικά χαρακτηριστικά, διαπερατότητα) μεταβάλλονται με τη διοχέτευση ηλεκτρικού ρεύματος.
- **Φωτοχρωμικοί** : Είναι υαλοπίνακες των οποίων οι οπτικές ιδιότητες μεταβάλλονται ανάλογα με το ποσό της προσπίπτουσας σε αυτούς ηλιακής

ακτινοβολίας. Η φωτοδιαπερατότητά τους μειώνεται με την αύξηση της έντασης της φωτεινής ακτινοβολίας.

- **Θερμοχρωμικοί** : Είναι υαλοπίνακες των οποίων οι οπτικές ιδιότητες μεταβάλλονται ανάλογα με την εξωτερική θερμοκρασία. Με την αύξηση της θερμοκρασίας μεταβάλλονται από διαφανείς σε γαλακτόχρωμοι.
- **Υαλοπίνακες υγρών κρυστάλλων** : Με την εφαρμογή τάσης μετατρέπονται από γαλακτόχρωμοι σε διαφανείς.

Βιβλιογραφία

- Δράκου Κατερίνα, «Σχεδιασμός συστήματος φυσικού και τεχνητού φωτισμού σε θάλαμο νοσηλείας νοσοκομείων», Ακαδημαϊκό έτος: 2007-2008, Βόλος .
- Athanassios Tzempelikos, Andreas K. Athienitis, «The impact of shading design and control on building cooling and lighting demand», Οκτώβριος 2006..
- Ernest Orlando Lawrence Berkeley National Laboratory «Tips for Daylighting with Windows».
- Απ.Χ.Καβάκα, «Εξοικονόμηση ενέργειας με συστήματα υαλοπετασμάτων και σκίασης», περιοδικό «Τεχνικά», Μάρτιος 2009.
- PHILIP KEEP, JOSEPHINE JAME, MICHA EL IN MAN, <<Windows in the -intensive therapy unit>>, περιοδικό Anaesthesia, Τεύχος 35, σελ. 257-262.

Πηγές εικόνων

- Εικόνα 7.1
http://www.inive.org/members_area/medias/pdf/Inive%5Cpalenc%5C2005%5CTzempelikos.pdf
- Εικόνα 7.2. energy research group, 2002, σσ. 7
- Εικόνα 7.3.
<http://solarexpectations.com/images/TestimonialsM%20&%20%office.jpg>
- Εικόνα 7.4. <http://www.aluminium.gr/pdf/02-2005/102.pdf>
- Εικόνα 7.5. <http://www.armetco.com/ss8.html>
- Εικόνα 7.6. energy research group 2002
- Εικόνα 7.7. energy research group 2002
- Εικόνα 7.8. <http://www.pegasus-alu.gr>
- Εικόνα 7.9., Εικόνα 7.10., <http://www.glasscon.com>
- Εικόνα 7.11., Δράκου Κατερίνα, <<Σχεδιασμός συστήματος φυσικού και τεχνητού φωτισμού σε θάλαμο νοσηλείας νοσοκομείων>>, Ακαδημαϊκό έτος: 2007-2008, Βόλος ., σελ. 12

Κεφάλαιο 8: Επεξεργασία ερωτηματολογίων νοσοκομείου ΚΑΤ

8.1. Το Γ.Ν. Αττικής «ΚΑΤ»



Εικόνα 8.1. Νοσοκομείο ΚΑΤ

Το ιστορικό ίδρυσης του Νοσοκομείου Ατυχημάτων και Αποκαταστάσεως Τραυματιών και Αναπήρων Ο ΑΠΟΣΤΟΛΟΣ ΠΑΥΛΟΣ έχει αφετηρία την αφετηρία του στη ίδρυση του 449 Κέντρου Αποκαταστάσεως Τραυματιών. Το 449 Κέντρο Αποκαταστάσεως Τραυματιών (ΚΑΤ) ιδρύθηκε στις 5/10/1949 με την υπ' αριθμ. Α.Π. 12083/Α3/1, 1/7/49 διαταγή του Γ.Ε.Σ. Το Κέντρο ήταν διοικητικά και οικονομικά ανεξάρτητο και υπαγόταν στο ΓΕΣ/Β6.

Το Κέντρο ήταν κυρίως θεραπευτήριο και είχε σκοπό να αποθεραπεύσει τους τραυματίες πολέμου από τις παθήσεις τους και να του κάνει ικανούς να εργαστούν.

Η ιδέα ίδρυσης του Κέντρου αποδίδεται στη τότε βασίλισσα Φρειδερίκη. Κατά μία άλλη μαρτυρία, εμπνευστής της ίδρυσης του Κέντρου ήταν ο αρχίατρος Ν. Βρυώνης, ο οποίος σε ταξίδι του στην Αυστρία συναντήθηκε με καθηγητή-διευθυντή 6 κλινικών, ορθοπεδικών ατυχημάτων που είχε εφαρμόσει πρώτος τη συρραπτική ατυχημάτων και οστών, ώστε να μπορούν οι τραυματίες του πολέμου να επιστρέφουν μετά από 6 μήνες ικανοί στα πεδία μάχης. Η υγειονομική μονάδα εγκαταστάθηκε στη βίλα Καζούλη καθώς και σε 8 λυόμενα ξύλινα περίπτερα, τα ονομαζόμενα ΤΟΛ, που στήθηκαν από το στρατό δυτικά

του οικοπέδου. Τα ΤΟΛ λειτούργησαν ως θάλαμοι ασθενών για 20-40 αρρώστους, ενώ η βίλα λειτουργούσε κυρίως ως διοίκηση.

Το 449 ΚΑΤ ανέπτυξε ειδικά περίπτερα: γυμναστήριο, κέντρο ψυχαγωγίας, βιοτεχνικό εργαστήριο και γεωργικό σχολείο. Στους 1100 τροφίμους που είχαν περάσει από την ίδρυση του Κέντρου μέχρι το 1951 οι περισσότεροι από τους μισούς, και ακριβώς το 62%, βγήκαν εντελώς καλά.

Στα επόμενα χρόνια το Κέντρο επεκτείνεται και έξω από τις κατηγορίες των τραυματιών στρατιωτών μια και ο αριθμός τους μειώνεται. Γίνονται δεκτοί πολίτες ως εξωτερικοί ασθενείς και το Ίδρυμα τίθεται στη διάθεση του ΙΚΑ. Το 449 ΚΑΤ σταμάτησε να λειτουργεί το 1958. Έχει ήδη συσταθεί το Ίδρυμα Αποκαταστάσεως Αναπήρων <<Ο ΑΓΙΟΣ ΠΑΥΛΟΣ>> το 1951 και, αντικειμενικά, το 449 ΚΑΤ ολοκληρώνει το σκοπό της ίδρυσής του.

▪ ΙΔΡΥΜΑ ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΣ ΑΝΑΠΗΡΩΝ <<Ο ΑΓΙΟΣ ΠΑΥΛΟΣ>>

Έχοντας την εμπειρία του 449 ΚΑΤ, στις 28/10/51 και με την υπ' αριθμ. 3816 συμβολαιογραφική πράξη πραγματοποιείται η σύσταση ίδρυσης Ν.Π.Ι.Δ. με την επωνυμία Ίδρυμα Αποκαταστάσεως Αναπήρων <<Ο ΑΓΙΟΣ ΠΑΥΛΟΣ>>.

Το Ίδρυμα συστεγάζεται με το 449 ΚΑΤ στη βίλα Καζούλη και στα ΤΟΛ. Λειτούργησε στο επίπεδο του ισογείου με θαλάμους ασθενών, διοίκηση, χειρουργείο και φυσιοθεραπεία και σε τμήμα του Α' υπογείου με φυσιοθεραπεία και βοηθητικές χρήσεις (αποθήκες, μαγειρεία, πλυσταριό).

Μέχρι το 1953 δεχόταν μόνο εξωτερικούς ασθενείς και αποκλειστικά όσους είχαν ανάγκη φυσιοθεραπείας. Στα δύο πρώτα χρόνια λειτουργίας του επυπηρέτησε περίπου 2800 ασθενείς.

Τον Αύγουστο του 1953, μετά τους καταστροφικούς σεισμούς στην Κεφαλλονιά και τη Ζάκυνθο, δόθηκε εντολή να δεχτεί και να περιθάλψει τους πρώτους εσωτερικούς ασθενείς, 80 θύματα των σεισμών. Στις 22/6/1954 το Ίδρυμα Αποκαταστάσεως Αναπήρων <<Ο ΑΓΙΟΣ ΠΑΥΛΟΣ>> αγοράζει 50 στρέμματα

πό τους ιδιοκτήτες της βίλας Καζούλη και το 1955 γίνεται η αρχή οικοδόμησης του νέου νοσοκομείου. Το 1955, επίσης, αγοράζονται άλλα 27 στρέμματα και έτσι συμπληρώνονται τα σημερινά όρια του νοσοκομείου.

Η οικοδόμηση των πρώτων κτιρίων του νοσοκομείου τελειώνει το 1962 και η εγκατάσταση γίνεται την 1/1/1963. Στις 12/6/1958 τροποποιείται για άλλη μια φορά το καταστατικό του Ιδρύματος με τη συμβολαιογραφική πράξη 2293. Το Ίδρυμα μετονομάζεται σε ΝΟΣΟΚΟΜΕΙΟ ΑΤΥΧΗΜΑΤΩΝ ΚΑΙ ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΣ – ΤΡΑΥΜΑΤΙΩΝ ΚΑΙ ΑΝΑΠΗΡΩΝ <<Ο ΑΠΟΣΤΟΛΟΣ ΠΑΥΛΟΣ>>, στους σκοπούς του οποίου αναφέρονται για πρώτη φορά <<η προαγωγή της ιατρικής και η ειδικευση και μετεκπαίδευση νέων γιατρών>>.

Στην ίδια συμβολαιογραφική πράξη αναφέρονται

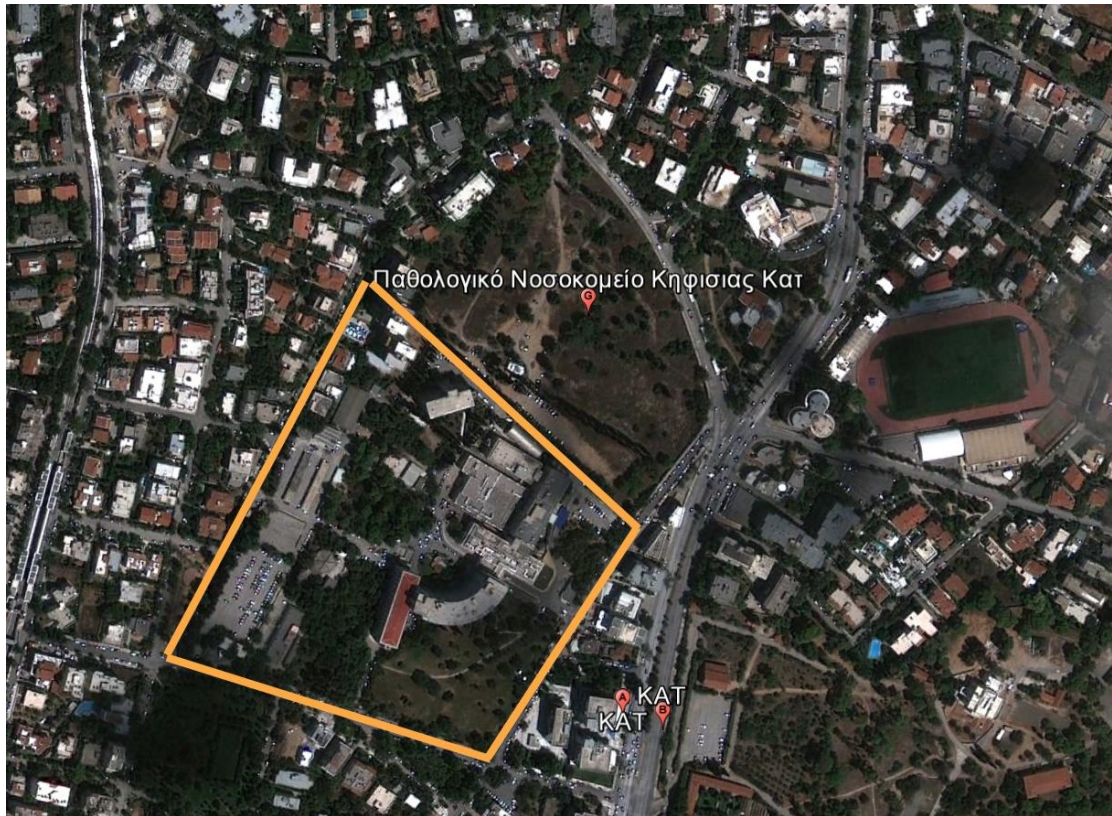
- η απόφαση για την ίδρυση νέου σύγχρονου νοσοκομείου που θα περιλαμβάνει όλα τα αναγκαία τμήματα και τις ειδικότητες και
- η ίδρυση Σχολής ειδικευμένων αδελφών νοσοκόμων.

Επιπλέον, σαν σκοπός αναφέρεται και η ίδρυση Σχολής φυσιοθεραπείας, η οποία μαζί με τη Σχολή Αδελφών Νοσοκόμων αποσκοπούσε στη βελτίωση του επιπέδου φυσιοθεραπείας και νοσηλείας στη Ελλάδα.

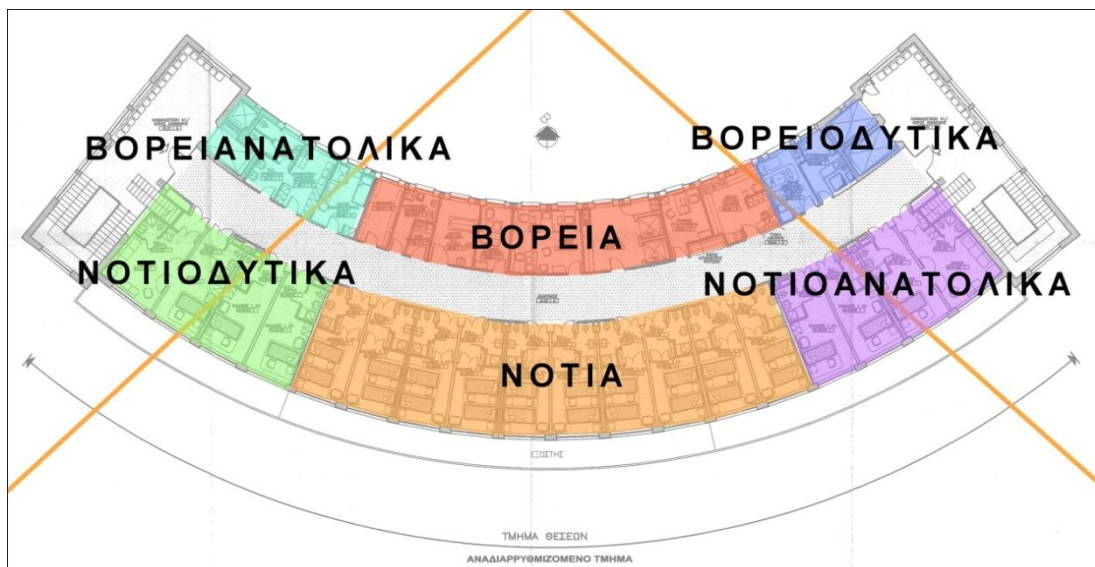
Η Σχολή Νοσοκόμων μονοετούς φοίτησης του Κ.Α.Τ. ιδρύθηκε το 1971. Από το 1980 μετατράπηκε σε Μ.Τ.Ε.Ν., σχολή διετούς φοίτησης με κοινή απόφαση των υπουργών Εθνικής Παιδείας και Θρησκευμάτων και Κοινωνικών Υπηρεσιών.

Το νοσοκομείο, σύμφωνα με το Π.Δ. 304/5-8-83, αποτελεί πλέον Ν.Π.Δ.Δ. και διέπεται από τις διατάξεις αυτού του Ν.Δ., όπως τροποποιήθηκαν και συμπληρώθηκαν μεταγενέστερα και από τις διατάξεις του Ν. 1397/83 <<ΕΣΥ>>.

Στον περίβολο του κτήματος της βίλας Καζούλη κτίστηκε ο ναός του Αποστόλου Παύλου (15/2/51), με προσφορά της κ. Ν. Μπαλάσκα.



Εικόνα 8.2. Αεροφωτογραφία νοσοκομείου ΚΑΤ – όρια οικοπέδου



Εικόνα 8.3. Κάτοψη νοσοκομείου ΚΑΤ και προσανατολισμός χώρων λειτουργίας



Εικόνα 8.4. Το νοσοκομείο ΚΑΤ κατά τα πρώτα χρόνια της λειτουργίας του



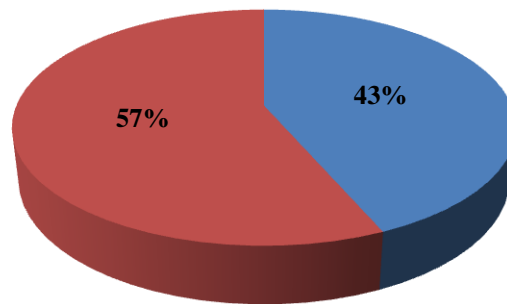
Εικόνα 8.5. Νοσοκομείο ΚΑΤ

8.2. Επεξεργασία ερωτηματολογίων – Στατιστικά διαγράμματα

Για την εξαγωγή συμπερασμάτων σχετικά με τον φυσικό φωτισμό σε έναν θάλαμο νοσηλείας έγινε επεξεργασία ερωτηματολογίων που είχαν πραγματοποιηθεί στο Γ.Ν. Αττικής «ΚΑΤ» στις δύο πλέον χαρακτηριστικές ,όσον αφορά το φυσικό φωτισμό, χρονικές περιόδους (Ιούλιος 2011 και Δεκέμβριος 2011). Από τα αποτελέσματα των ερωτηματολογίων έχουν κατασκευαστεί και παρατίθενται παρακάτω διαγράμματα που απεικονίζουν την αλληλεπίδραση μεταξύ των σημαντικότερων παραγόντων που επηρεάζουν τη βιωσιμότητα ενός τυπικού θαλάμου νοσηλείας.

Χρώμα σκίασης ΓΑΛΑΖΙΟ & Σκίαση παραθύρου

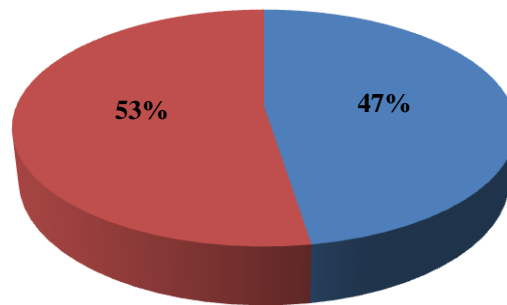
■ ΕΠΑΡΚΗΣ ■ ΜΗ ΕΠΑΡΚΗΣ



Διάγραμμα 8.1. Χρώμα σκίασης ΓΑΛΑΖΙΟ & Σκίαση παραθύρου

Χρώμα σκίασης ΚΙΤΡΙΝΟ & Σκίαση παραθύρου

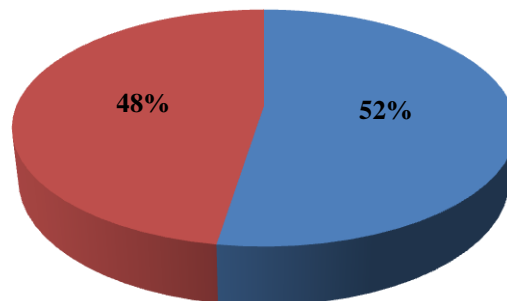
■ ΕΠΑΡΚΗΣ ■ ΜΗ ΕΠΑΡΚΗΣ



Διάγραμμα 8.2. Χρώμα σκίασης ΚΙΤΡΙΝΟ & Σκίαση παραθύρου

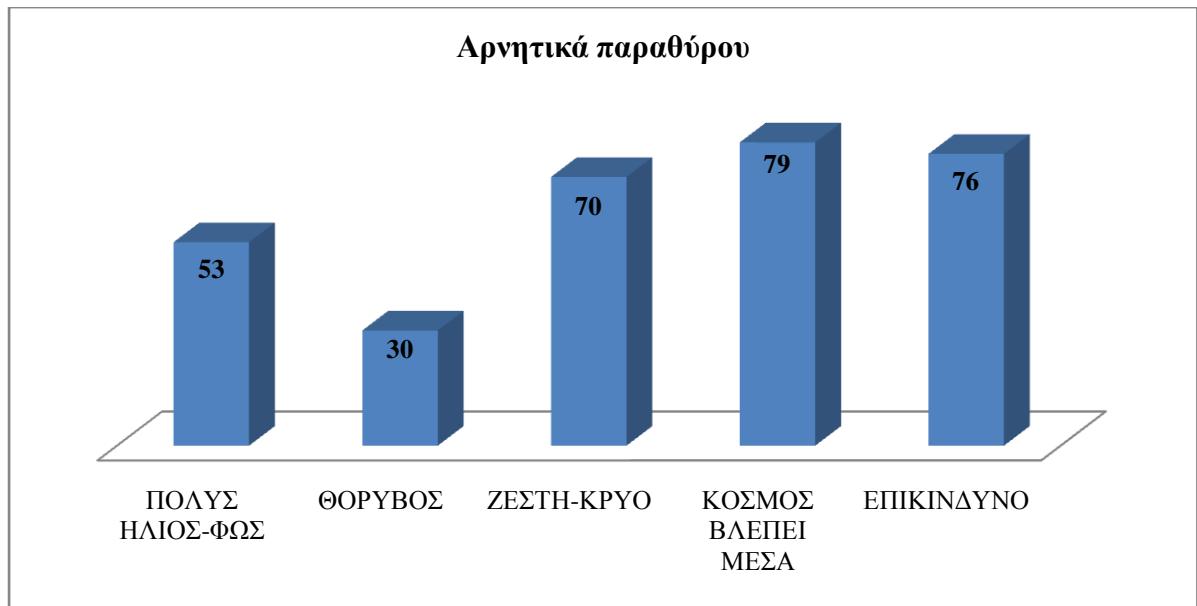
Χρώμα σκίασης ΜΠΛΕ & Σκίαση παραθύρου

■ ΕΠΑΡΚΗΣ ■ ΜΗ ΕΠΑΡΚΗΣ

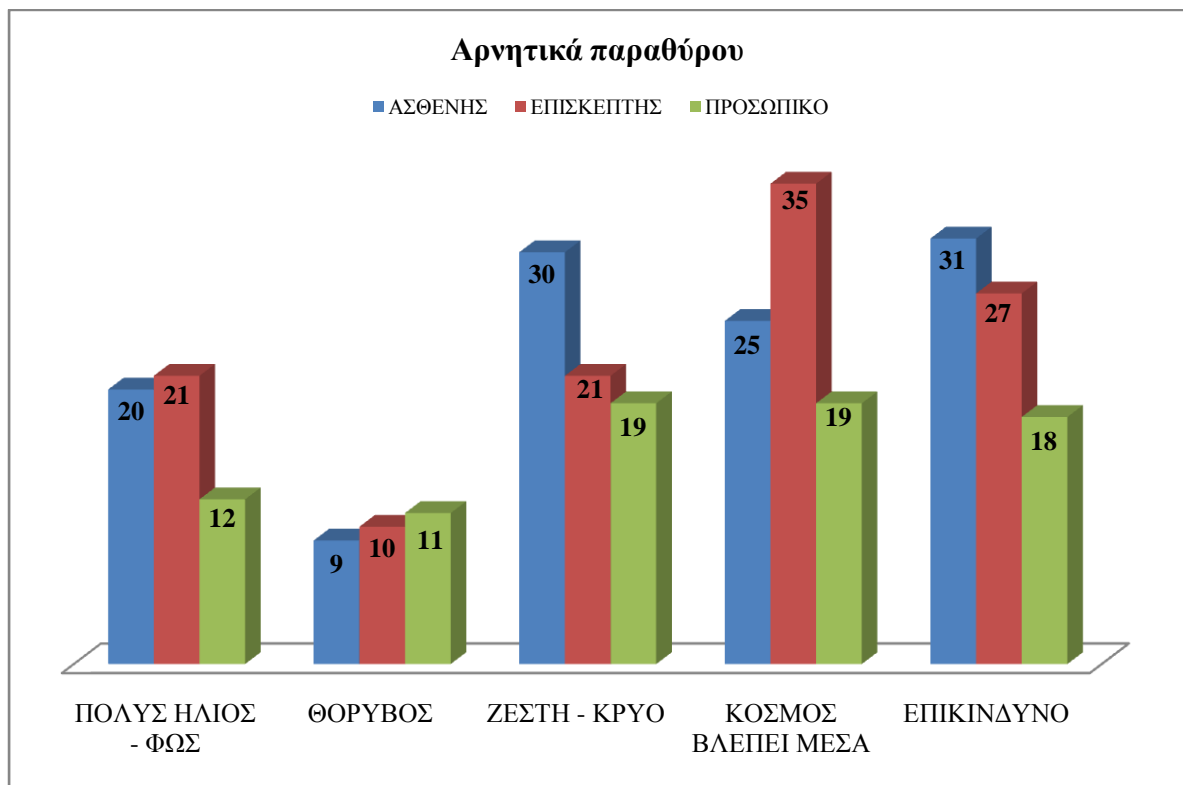


Διάγραμμα 8.3. Χρώμα σκίασης ΜΠΛΕ & Σκίαση παραθύρου

Όπως ήταν αναμενόμενο η σκίαση κρίνεται επαρκέστερη όταν το χρώμα σκίασης (κουρτίνα) είναι το μπλε.

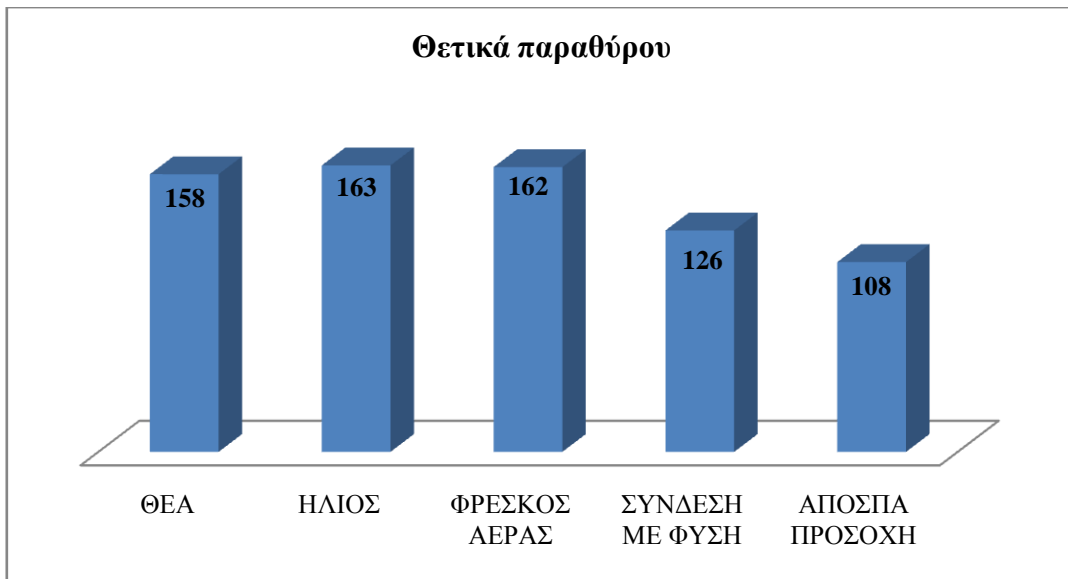


Διάγραμμα 8.4. Αρνητικά παραθύρου (επί του συνόλου)

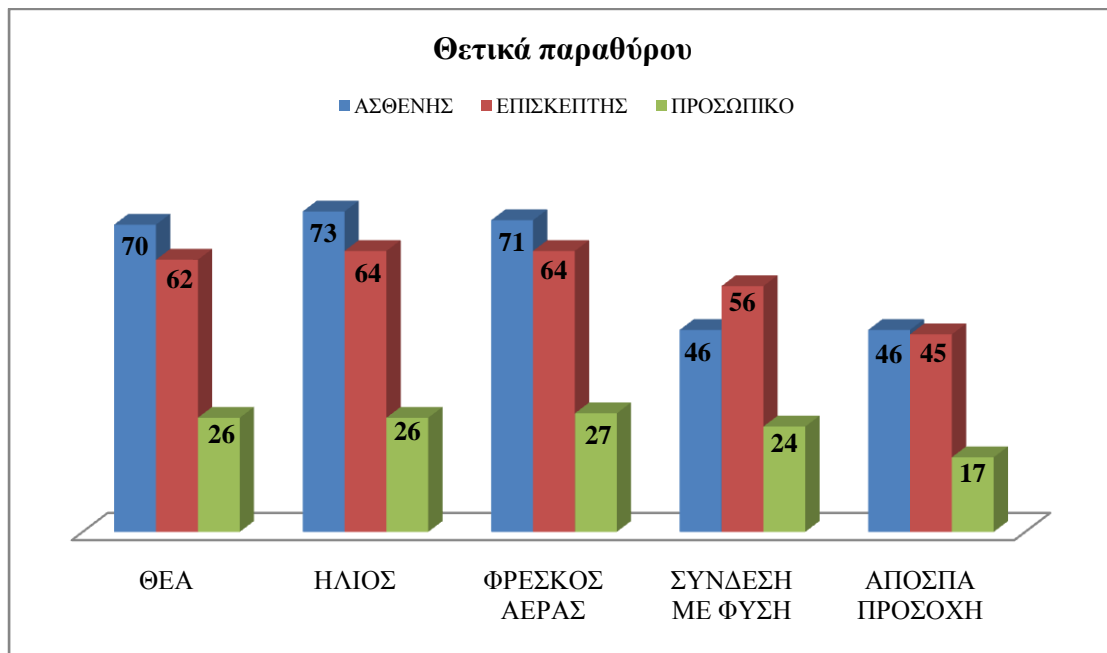


Διάγραμμα 8.5. Αρνητικά παραθύρου (ανά ομάδα)

Οι περισσότεροι ασθενείς είναι λιγότερο ικανοποιημένοι από το γεγονός ότι θεωρούν το παράθυρο επικίνδυνο, καθώς και ότι από αυτό διέρχεται ζέστη και κρύο. Αντίθετα, για τους επισκέπτες το βασικότερο μειονέκτημα είναι το γεγονός ότι ο υπόλοιπος κόσμος μπορεί να δει μέσα στο θάλαμο νοσηλείας.

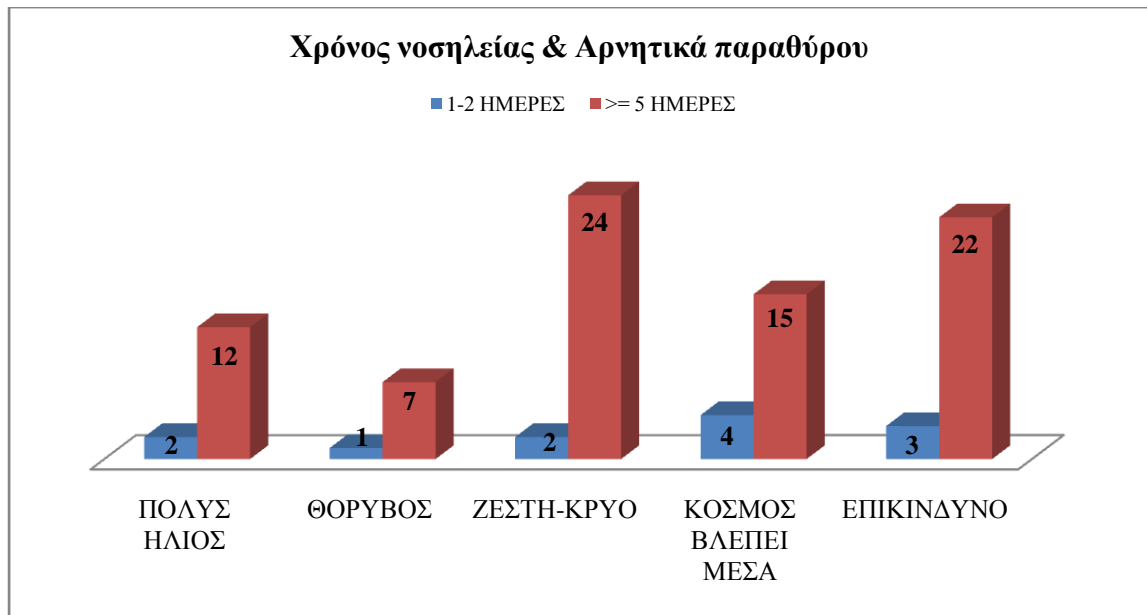


Διάγραμμα 8.6. Θετικά παραθύρου (επί του συνόλου)

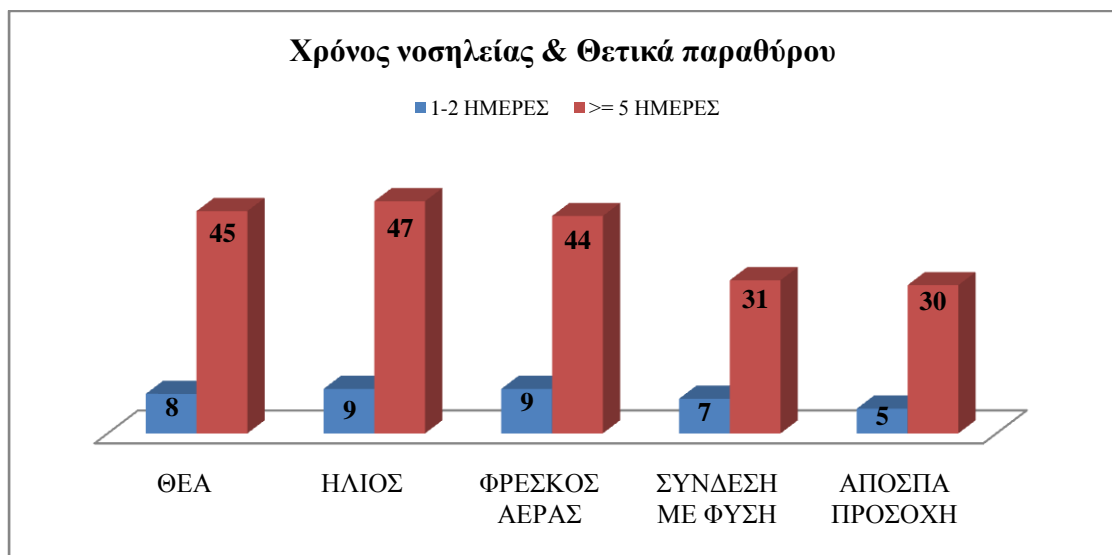


Διάγραμμα 8.7. Θετικά παραθύρου (ανά ομάδα)

Το σύνολο των ερωτηθέντων, αλλά και συγκεκριμένα οι ασθενείς, είναι περισσότερο ικανοποιημένοι από τη θέα, τον ήλιο και το φρέσκο αέρα που τους προσφέρει το παράθυρό τους.

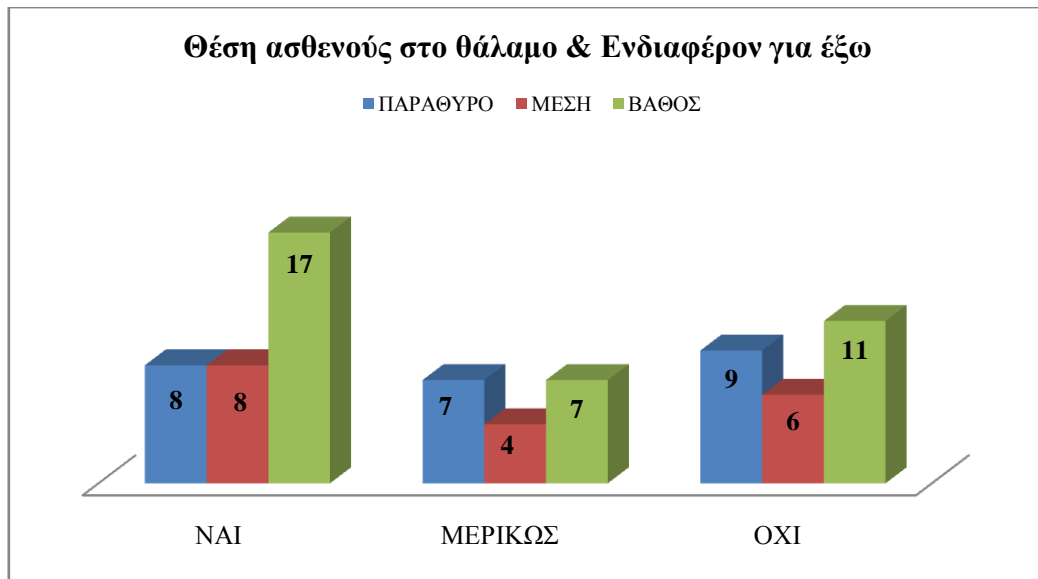


Διάγραμμα 8.8. Χρόνος νοσηλείας & αρνητικά παραθύρου



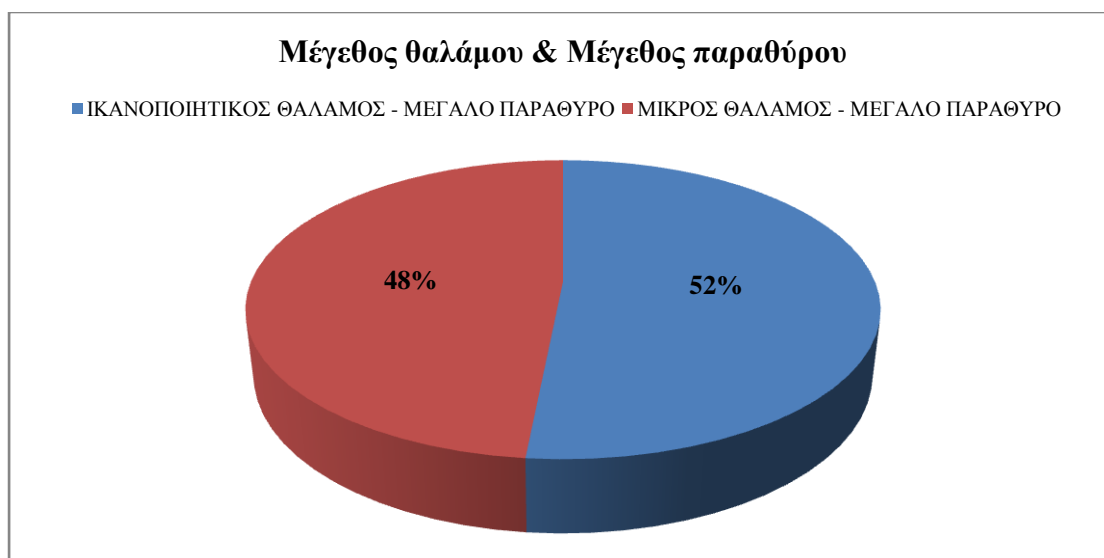
Διάγραμμα 8.9. Χρόνος νοσηλείας & θετικά παραθύρου

Όσο περισσότερο χρόνο νοσηλεύεται ο ασθενής, τόσο μπαίνει στη διαδικασία να αξιολογήσει το παράθυρο του θαλάμου του ως προς τα πλεονεκτήματα ή τα μειονεκτήματα αυτού.

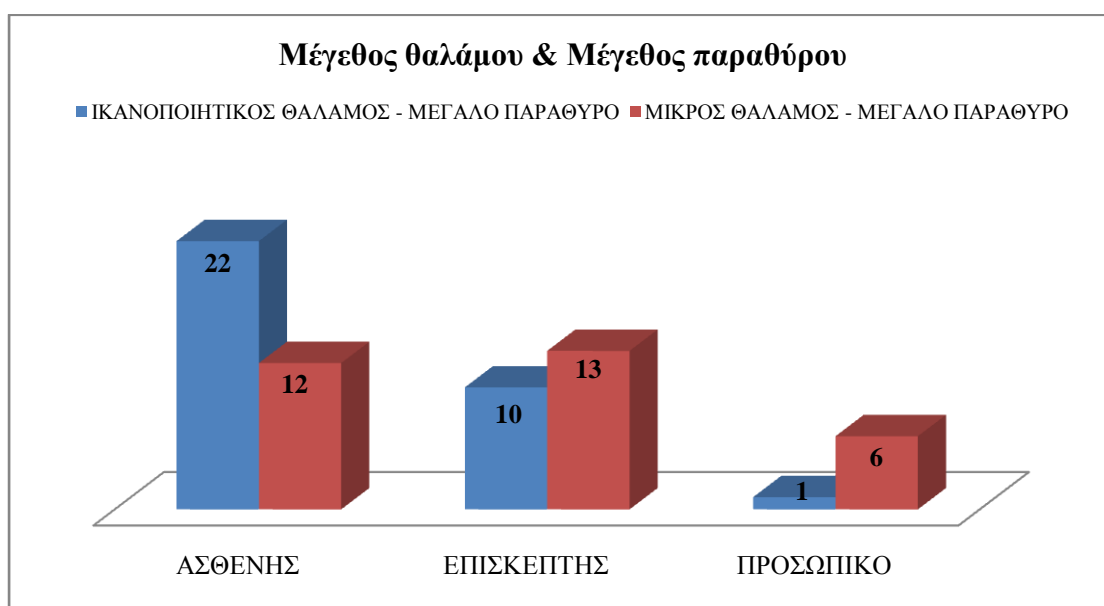


Διάγραμμα 8.10. Θέση στο θάλαμο & ενδιαφέρον για έξω

Όπως ήταν αναμενόμενο, οι ασθενείς που βρίσκονται στο βάθος του θαλάμου έχουν μεγαλύτερο ενδιαφέρον για έξω από ότι αυτοί που βρίσκονται πιο κοντά σε αυτό.

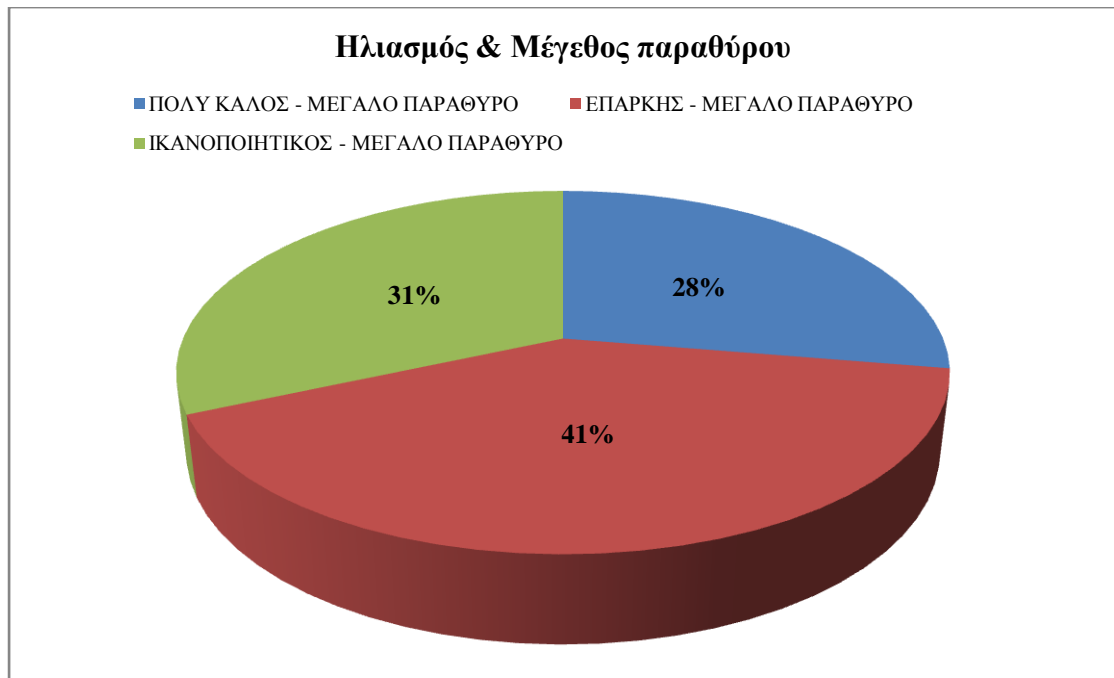


Διάγραμμα 8.11. Μέγεθος θαλάμου & μέγεθος παραθύρου (επί του συνόλου)

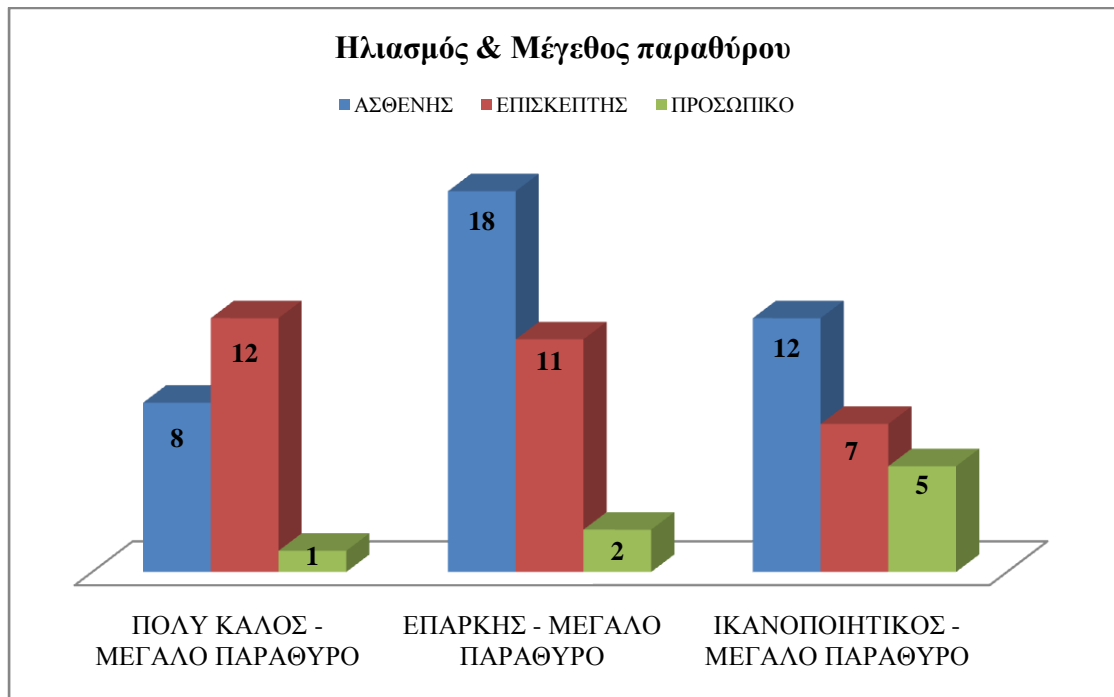


Διάγραμμα 8.12. Μέγεθος θαλάμου & μέγεθος παραθύρου (ανά ομάδα)

Και στο σύνολο αλλά και συγκεκριμένα για τους ασθενείς παρατηρούμε ότι θεωρούν το μέγεθος του θαλάμου νοσηλείας τους ικανοποιητικό και σε αυτό συμβάλλει σε μεγάλο βαθμό και το μεγάλο μέγεθος παράθυρο.



Διάγραμμα 8.13. Ηλιασμός & μέγεθος παραθύρου (επί του συνόλου)

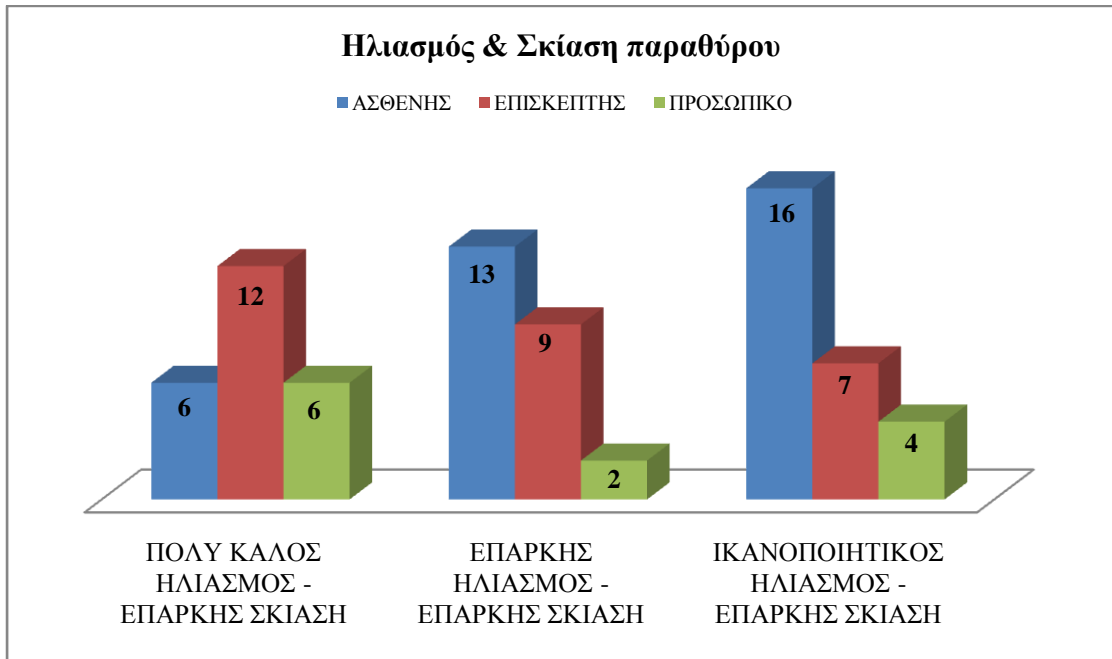


Διάγραμμα 8.14. Ηλιασμός & μέγεθος παραθύρου (ανά ομάδα)

Και στο σύνολο αλλά και συγκεκριμένα για τους ασθενείς παρατηρούμε ότι θεωρούν τον ηλιασμό επαρκή και σε αυτό συμβάλλει σε μεγάλο βαθμό και το μεγάλο μέγεθος παράθυρο.

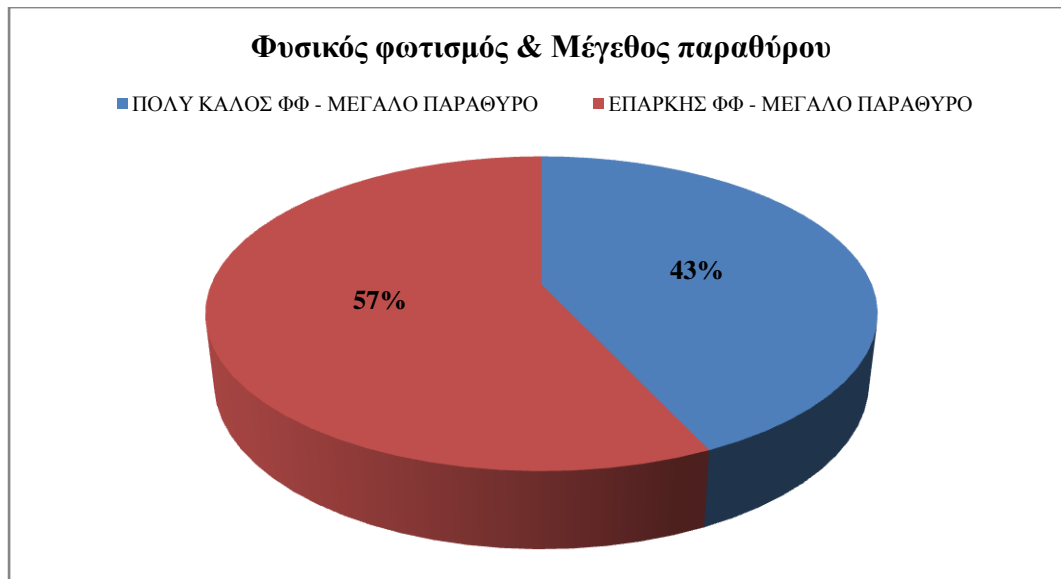


Διάγραμμα 8.15. Ηλιασμός & σκίαση παραθύρου (επί του συνόλου)

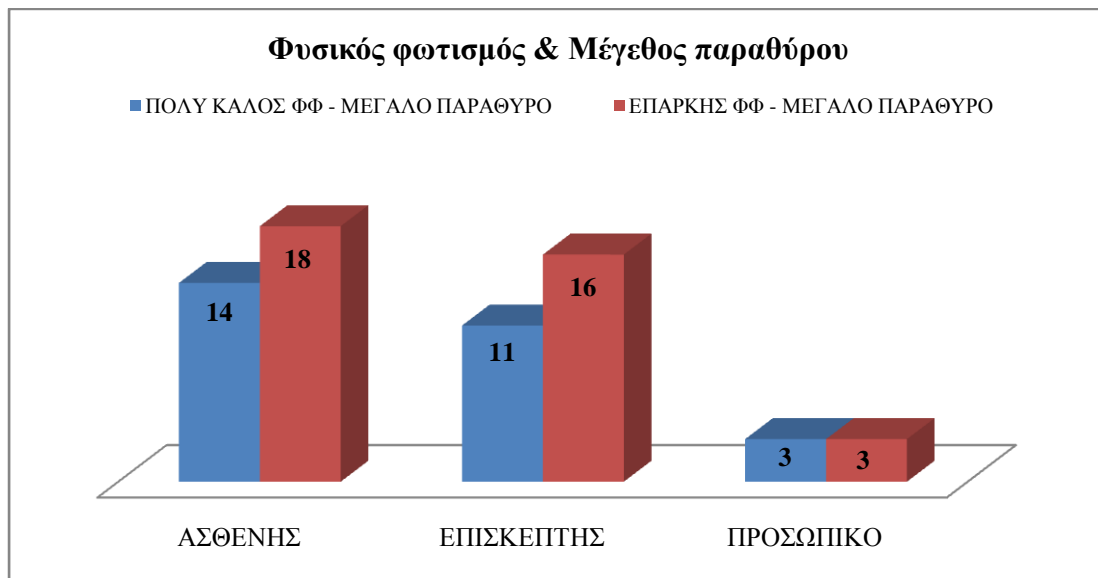


Διάγραμμα 8.16. Ηλιασμός & σκίαση παραθύρου (ανά ομάδα)

Η πλειοψηφία θεωρεί ότι ο ηλιασμός είναι ικανοποιητικός και ταυτόχρονα η σκίαση του παραθύρου επαρκής.

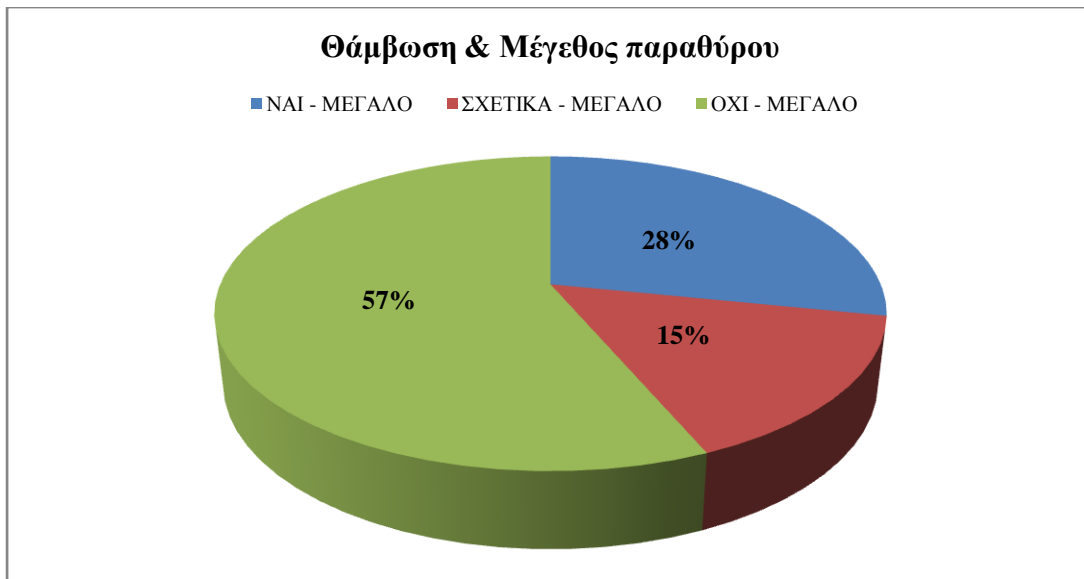


Διάγραμμα 8.17. Φυσικός φωτισμός & μέγεθος παραθύρου (επί του συνόλου)

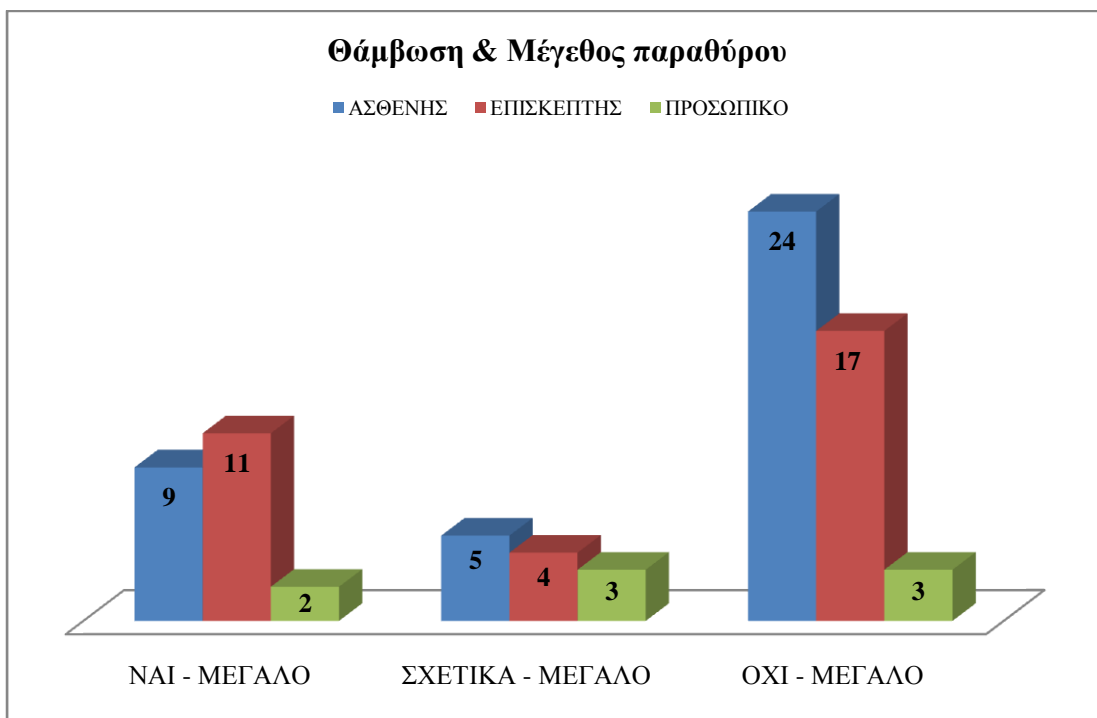


Διάγραμμα 8.18. Φυσικός φωτισμός & μέγεθος παραθύρου (ανά ομάδα)

Όσον αφορά το σύνολο των ερωτηθέντων αλλά και συγκεκριμένα τις ομάδες ενδιαφέροντος (ασθενείς, επισκέπτες) ο φυσικός φωτισμός που διέρχεται μέσω του μεγάλου κατά παραδοχή παραθύρου κρίνεται επαρκής.

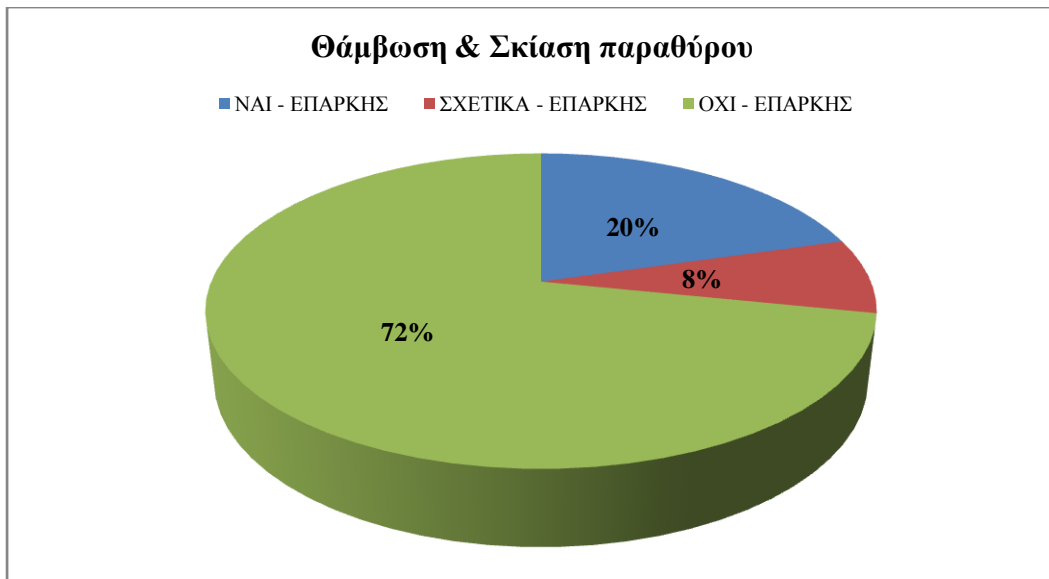


Διάγραμμα 8.19 Θάμβωση & μέγεθος παραθύρου (επί του συνόλου)

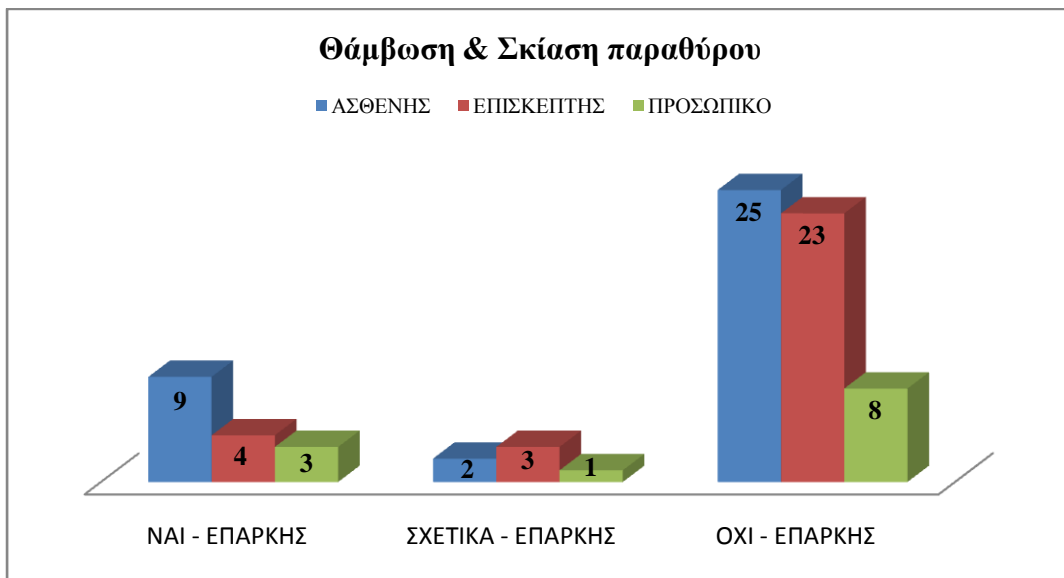


Διάγραμμα 8.20. Θάμβωση & μέγεθος παραθύρου (ανά ομάδα)

Παρά το μεγάλο μέγεθος του παραθύρου, οι ερωτηθέντες και συνολικά αλλά και ανά ομάδα δηλώνουν ότι δεν παρουσιάζουν ευαισθησία στη θάμβωση.

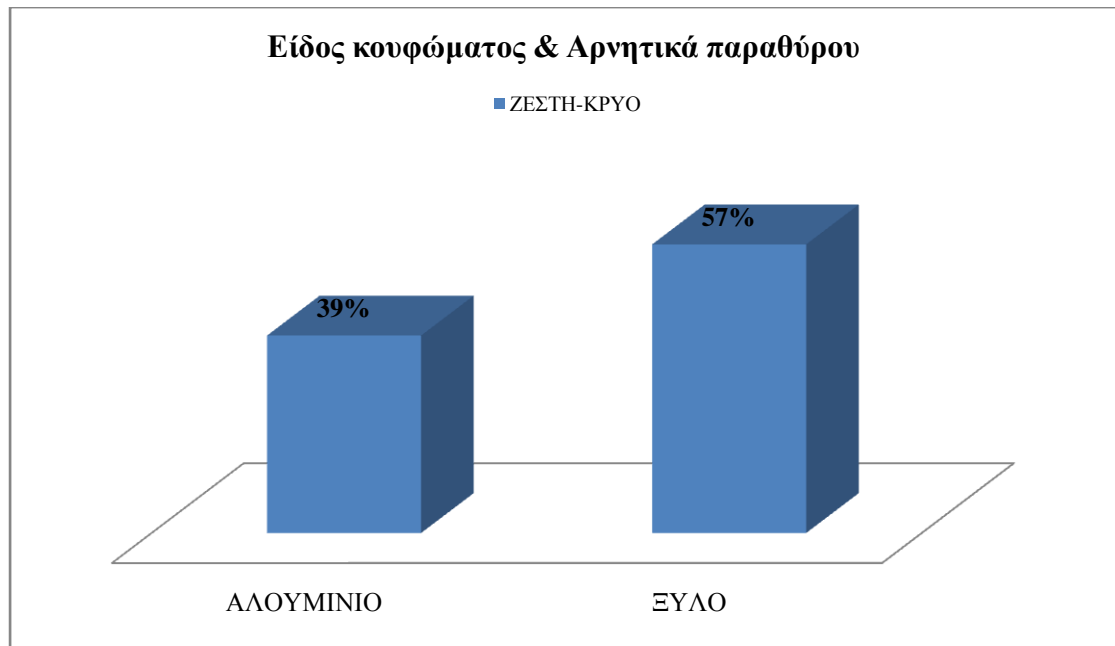


Διάγραμμα 8.21. Θάμβωση & σκίαση παραθύρου (επί του συνόλου)



Διάγραμμα 8.22. Θάμβωση & σκίαση παραθύρου (ανά ομάδα)

Από τα παραπάνω διαγράμματα παρατηρούμε ότι η επαρκής σκίαση παραθύρου προστατεύει του ασθενείς επαρκώς από την ενόχληση που θα τους προκαλούσε η θάμβωση.

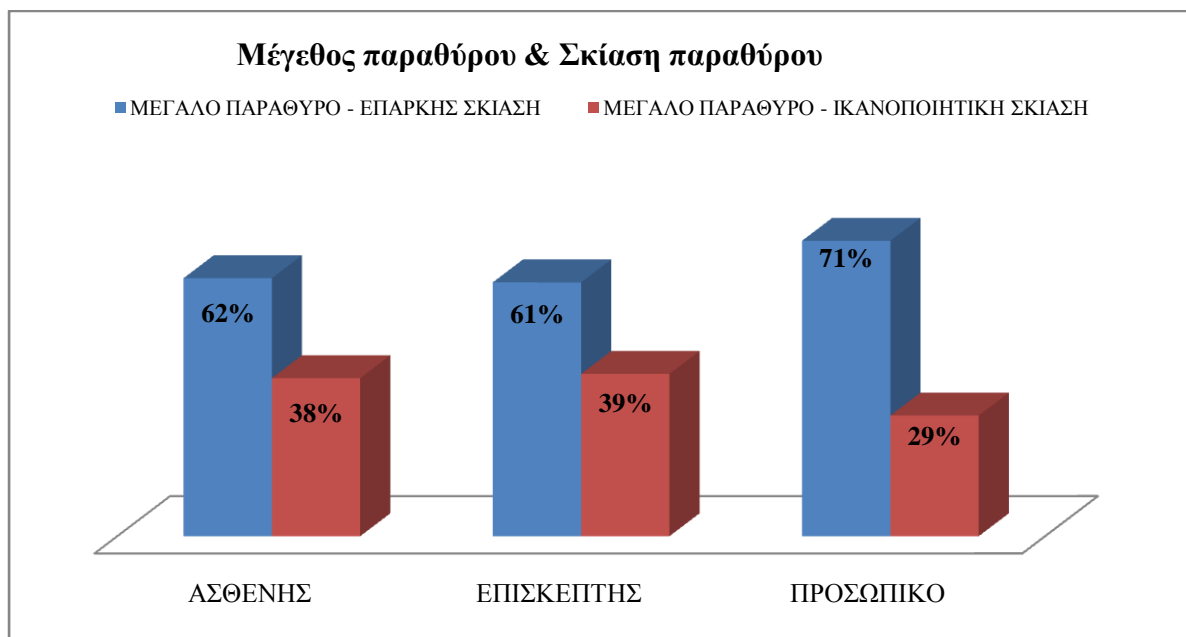


Διάγραμμα 8.23. Είδος κουφώματος & αρνητικά παραθύρου

Το 57% των ερωτηθέντων που ενοχλούνται από τη ζέστη ή το κρύο που εισέρχεται από το παράθυρο, βρίσκονται σε θάλαμο όπου το κούφωμα του παραθύρου είναι από ξύλο, ενώ μόλις το 39% σε θάλαμο με κούφωμα παραθύρου από αλουμίνιο, όπως είναι και λογικό.

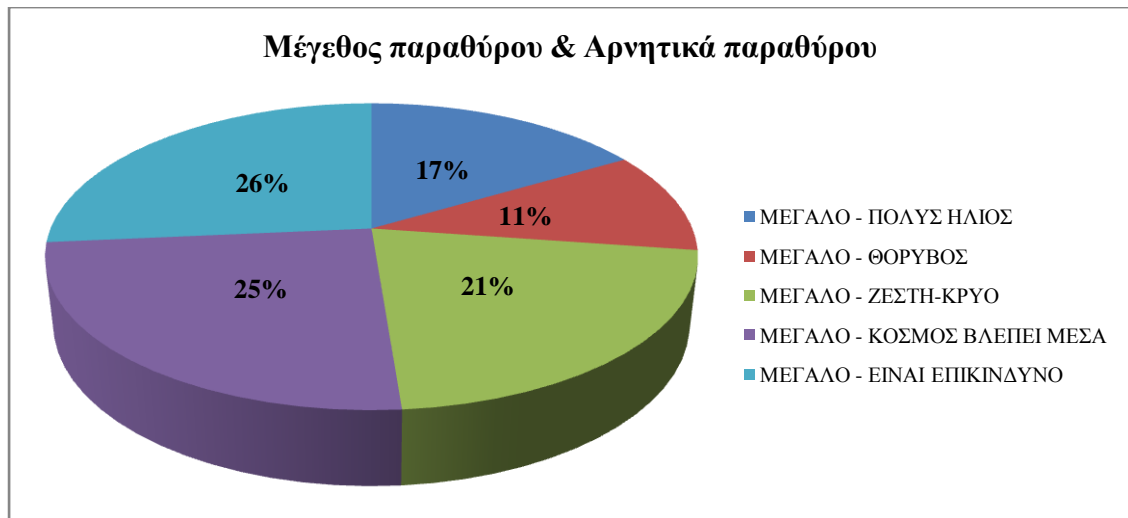


Διάγραμμα 8.24. Μέγεθος παραθύρου & σκίαση παραθύρου(επί του συνόλου)

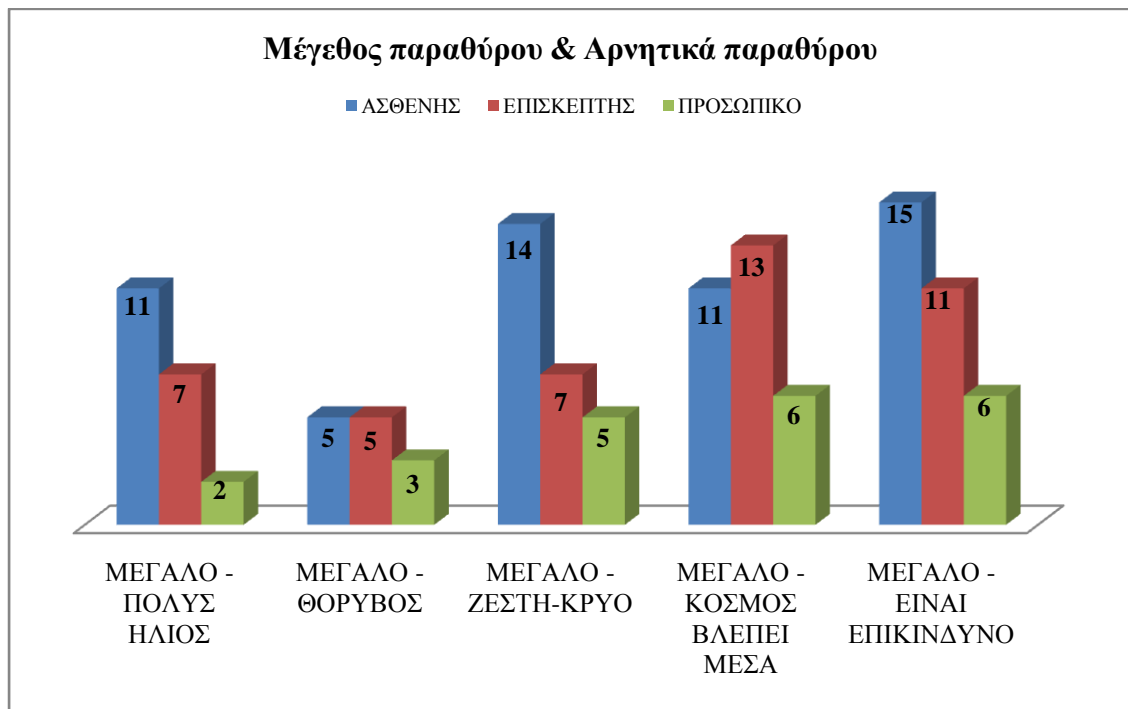


Διάγραμμα 8.25. Μέγεθος παραθύρου & σκίαση παραθύρου(ανά ομάδα)

Το σύνολο των ερωτηθέντων αλλά και η κάθε ομάδα ξεχωριστά κρίνει τη σκίαση του κατά παραδοχή μεγάλου παραθύρου επαρκή.

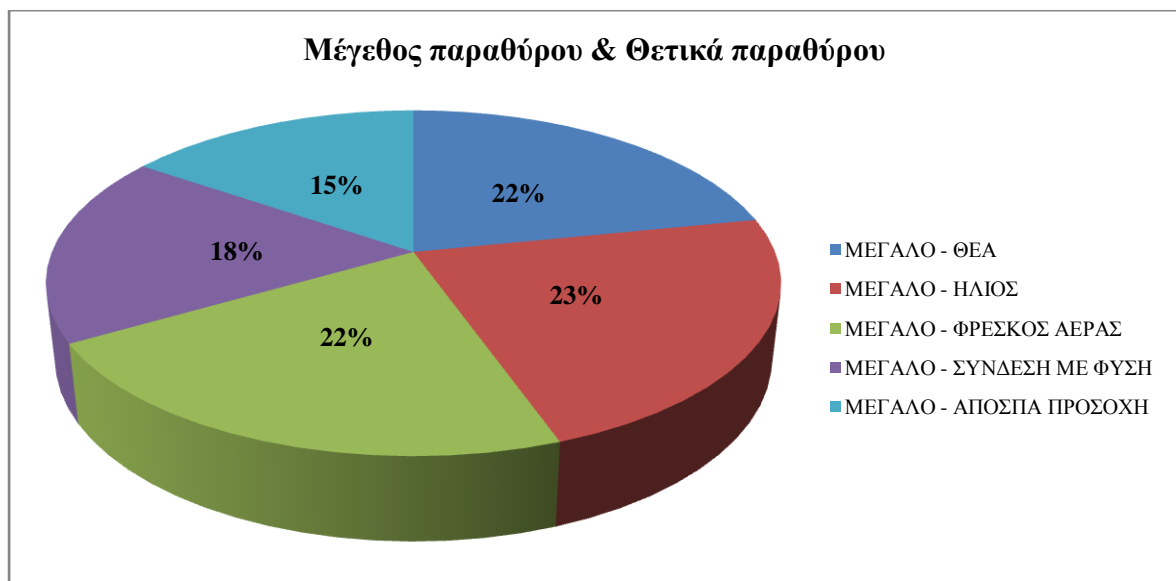


Διάγραμμα 8.26. Μέγεθος παραθύρου & αρνητικά παραθύρου(επί του συνόλου)

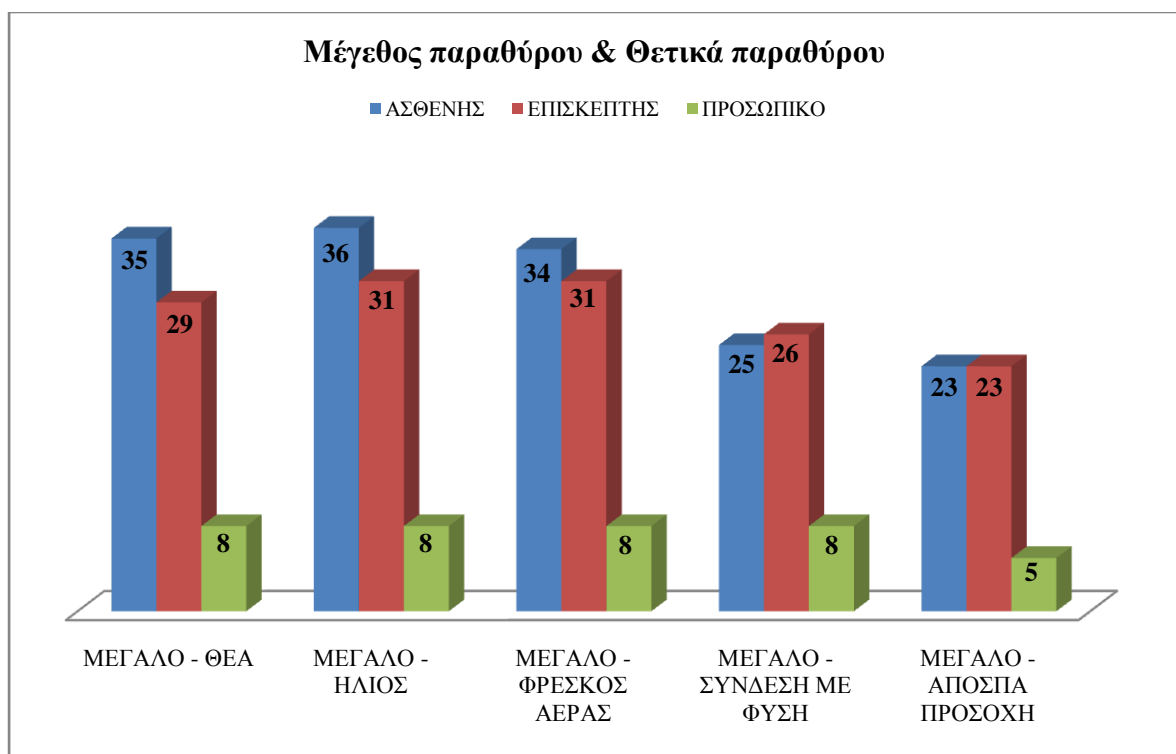


Διάγραμμα 8.27. Μέγεθος παραθύρου & αρνητικά παραθύρου(ανά ομάδα)

Στο σύνολο των ερωτηθέντων παρατηρείται ότι τα μεγαλύτερα μειονεκτήματα του μεγάλου παραθύρου είναι το γεγονός ότι αυτό θεωρείται επικίνδυνο καθώς και ότι ο υπόλοιπος κόσμος μπορεί να δει μέσα στο θάλαμο. Αν δούμε όμως ξεχωριστά την κάθε ομάδα θα παρατηρήσουμε ότι η βασική ομάδα ενδιαφέροντος, δηλαδή οι ασθενείς θεωρούν, επιπροσθέτως, πολύ αρνητικό το ότι από το παράθυρο εισέρχεται ζέστη ή κρύο, ανάλογα με την εποχή του χρόνου.

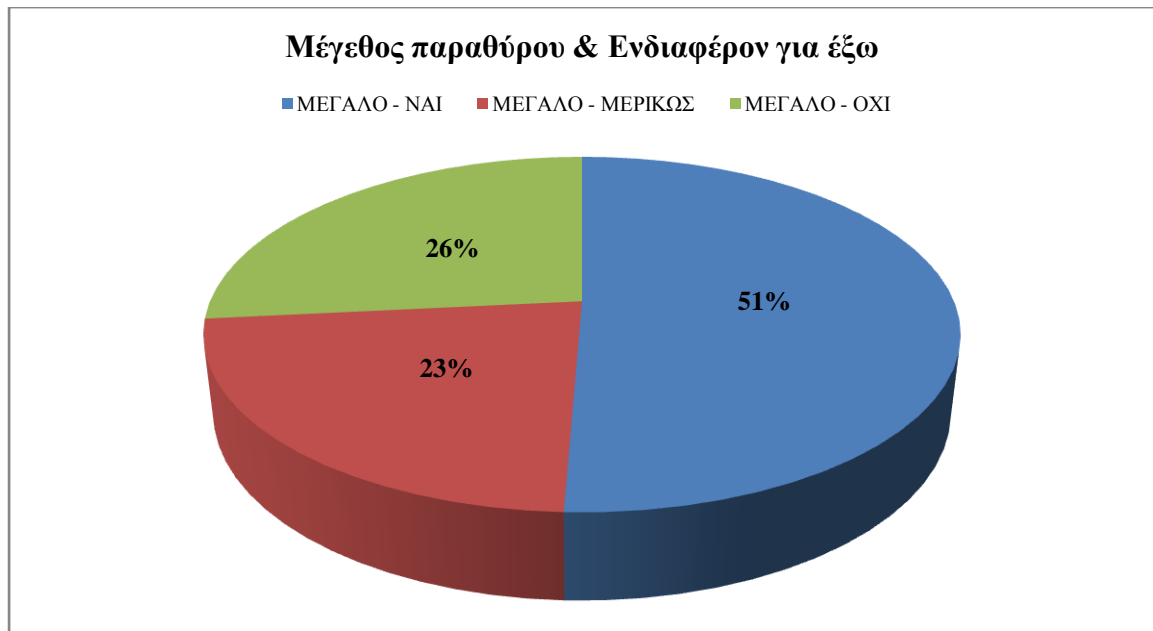


Διάγραμμα 8.28. Μέγεθος παραθύρου & θετικά παραθύρου(επί του συνόλου)



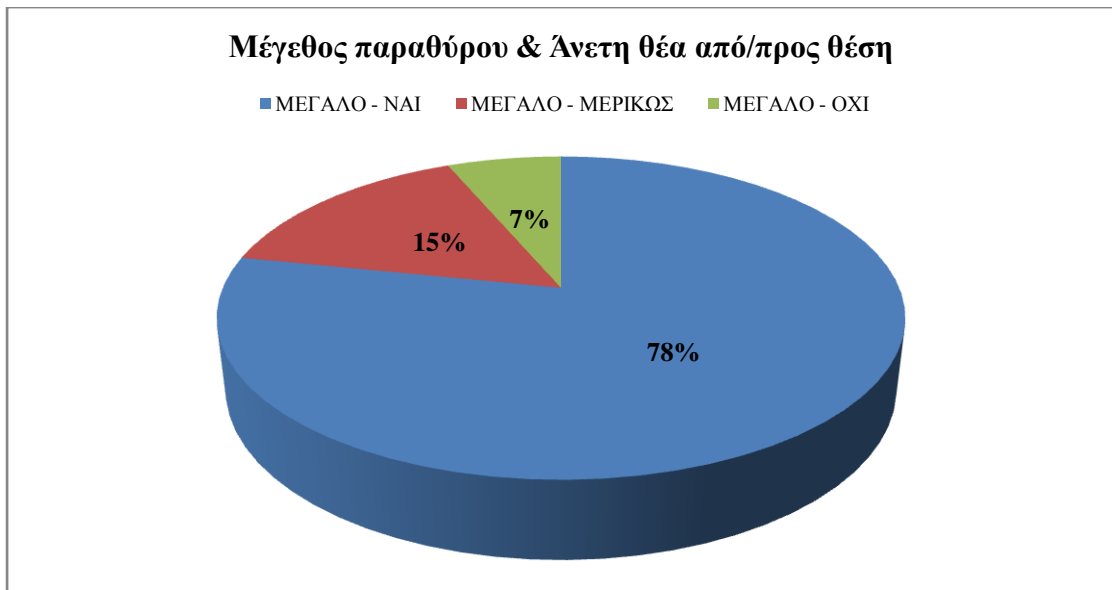
Διάγραμμα 8.29. Μέγεθος παραθύρου & θετικά παραθύρου(ανά ομάδα)

Γενικά και οι ασθενείς αλλά και το σύνολο των ερωτηθέντων εντοπίζουν πολλά θετικά τα οποία σχετίζονται άμεσα και με το μεγάλο μέγεθος του παραθύρου.

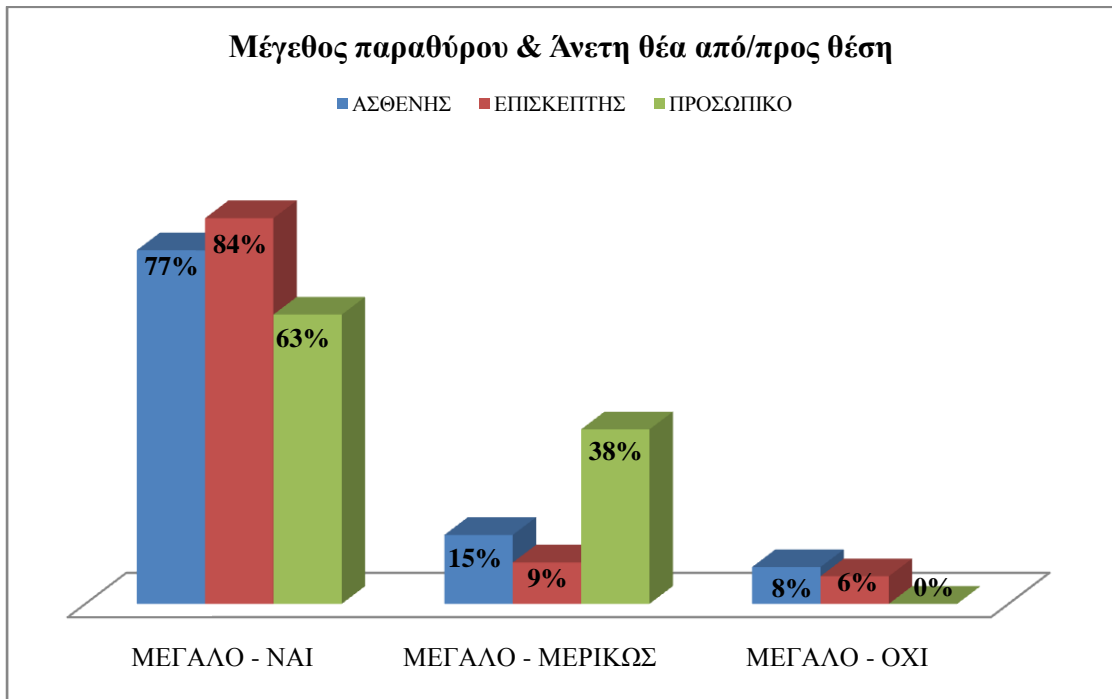


Διάγραμμα 8.30. Μέγεθος παραθύρου & ενδιαφέρον για έξω (επί του συνόλου)

Όπως είναι αναμενόμενο, το μεγάλο μέγεθος παραθύρου αυξάνει το ενδιαφέρον των ομάδων για έξω, ενώ τα ποσοστά εκείνων που ενδιαφέρονται μερικώς ή και καθόλου είναι πολύ μικρότερα.

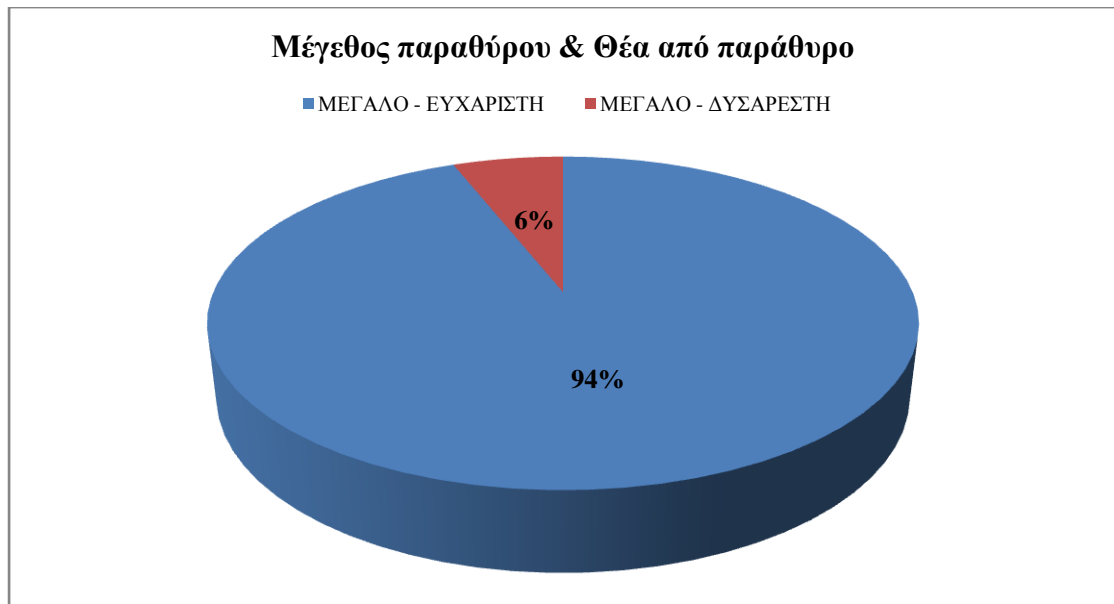


Διάγραμμα 8.31. Μέγεθος παραθύρου & άνετη θέα από/προς θέση (επί του συνόλου)

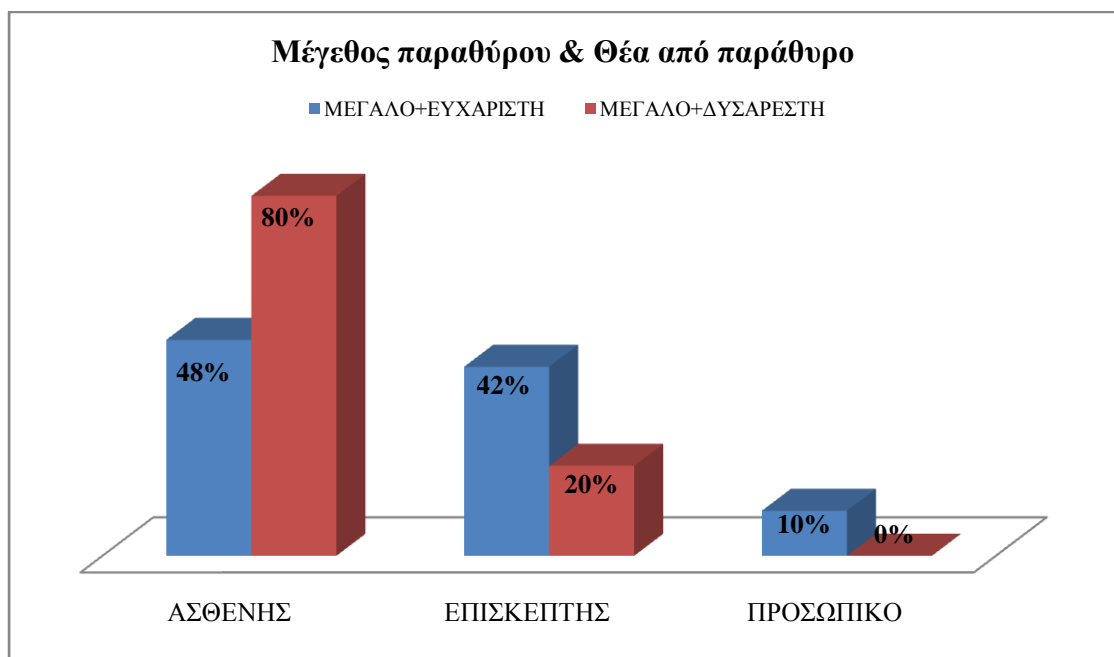


Διάγραμμα 8.32. Μέγεθος παραθύρου & άνετη θέα από/προς θέση (ανά ομάδα)

Είναι λογικό ότι όσο μεγαλύτερο είναι το παράθυρο, τόσο πιο άνετη είναι η θέα έξω από αυτό από τη θέση του ατόμου μέσα στο θάλαμο νοσηλείας, τόσο στο σύνολο των ερωτηθέντων, όσο και στην βασική ομάδα ενδιαφέροντος, τους ασθενείς.

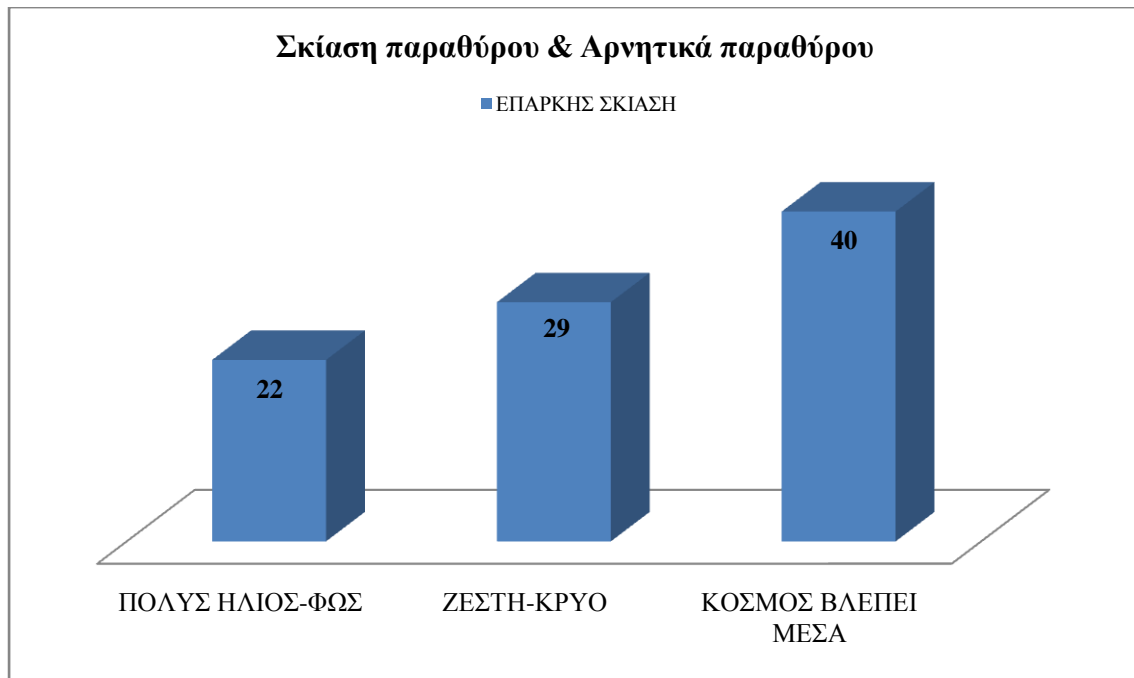


Διάγραμμα 8.33. Μέγεθος παραθύρου & θέα από παράθυρο (επί του συνόλου)

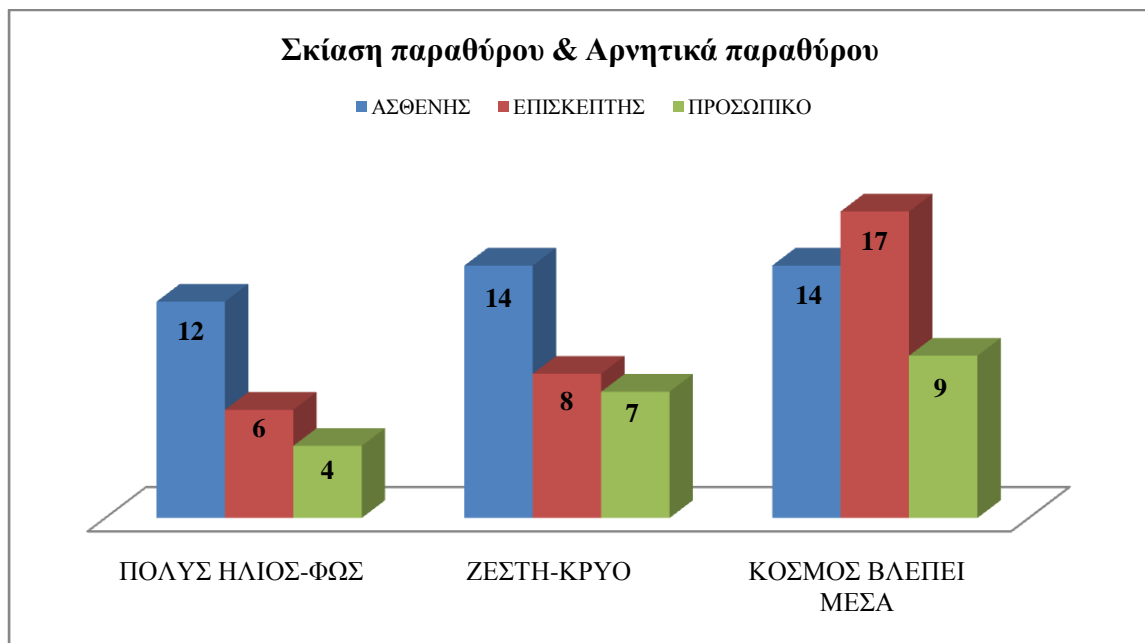


Διάγραμμα 8.34. Μέγεθος παραθύρου & θέα από παράθυρο (ανά ομάδα)

Στο σύνολο των ατόμων που ερωτήθηκαν η πλειοψηφία, με ποσοστό 94%, δήλωσε ότι θεωρεί τη θέα έξω από το κατά παραδοχή μεγάλο παράθυρο ευχάριστη. Ωστόσο η μειοψηφία του 6% που τη χαρακτήρισε δυσάρεστη, αξιοσημείωτο είναι ότι αποτελείται κυρίως από ασθενείς.

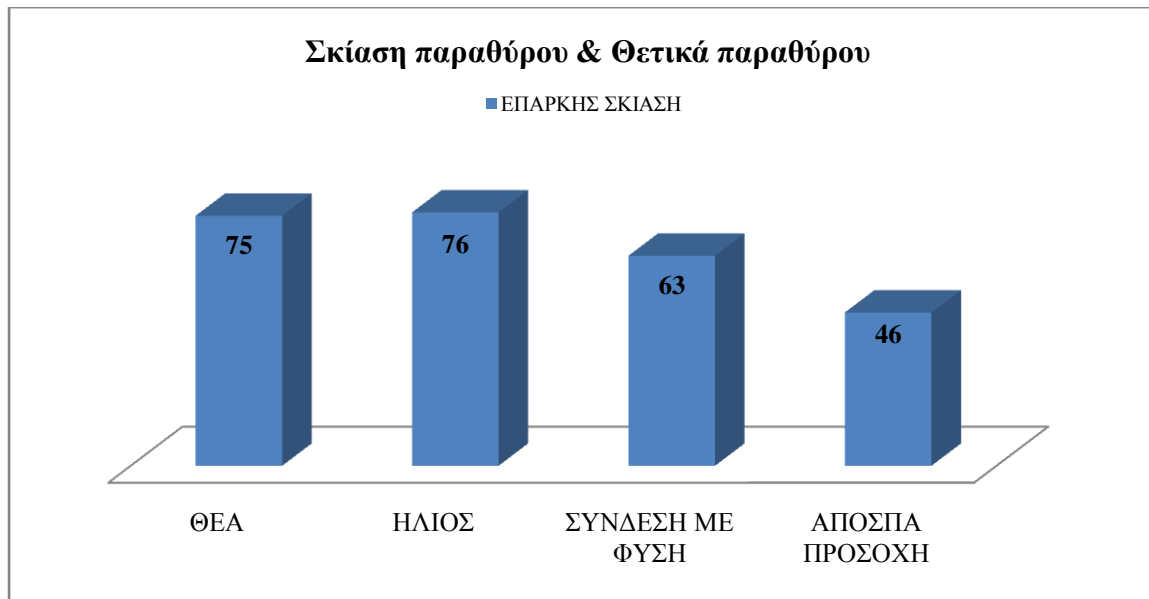


Διάγραμμα 8.35. Σκίαση παραθύρου & αρνητικά παραθύρου (επί του συνόλου)

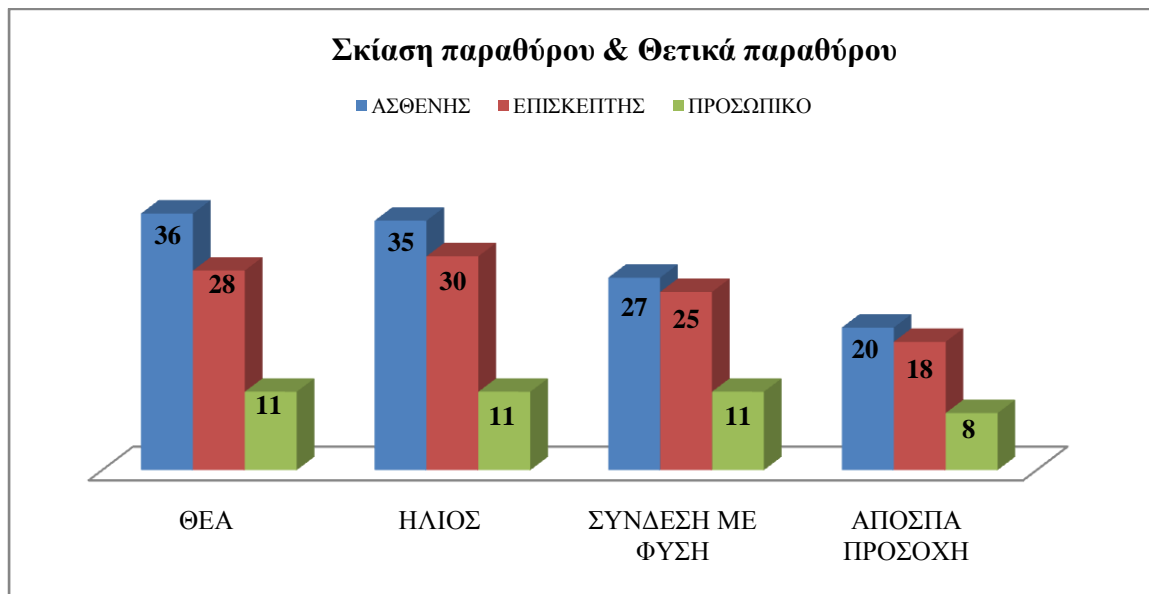


Διάγραμμα 8.36. Σκίαση παραθύρου & αρνητικά παραθύρου (ανά ομάδα)

Η βασική ομάδα ενδιαφέροντος, οι ασθενείς, που έχουν δηλώσει ότι η σκίαση του παραθύρου είναι επαρκής θεωρούν εξ' ίσου αρνητικά το ότι υπάρχει πολύς ήλιος-φως, ζεστη-κρύο και ότι ο κόσμος μπορεί να βλέπει μέσα στι θάλαμο. Αντίθετα, παρατηρούμε ότι οι περισσότεροι από τους επισκέπτες που έχουν χαρακτηρίσει τη σκίαση επαρκή δυσαρεστούνται κυρίως από το γεγονός ότι ο κόσμος βλέπει μέσα στο θάλαμο νοσηλείας.



Διάγραμμα 8.37. Σκίαση παραθύρου & θετικά παραθύρου (επί του συνόλου)

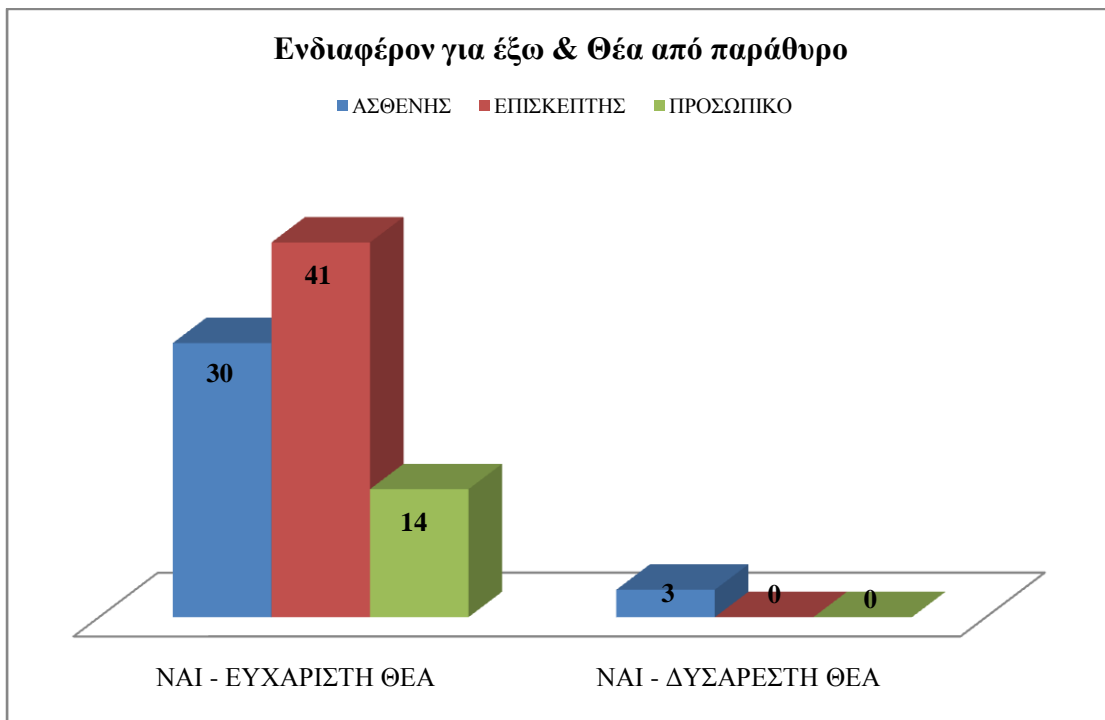


Διάγραμμα 8.38. Σκίαση παραθύρου & θετικά παραθύρου (ανά ομάδα)

Η επαρκής σκίαση του παραθύρου βοηθάει του ερωτηθέντες και κυρίως τους ασθενείς να μεγιστοποιήσουν τα θετικά που τους προσφέρει το παράθυρο και ιδιαίτερα τη θέα και τον ήλιο.

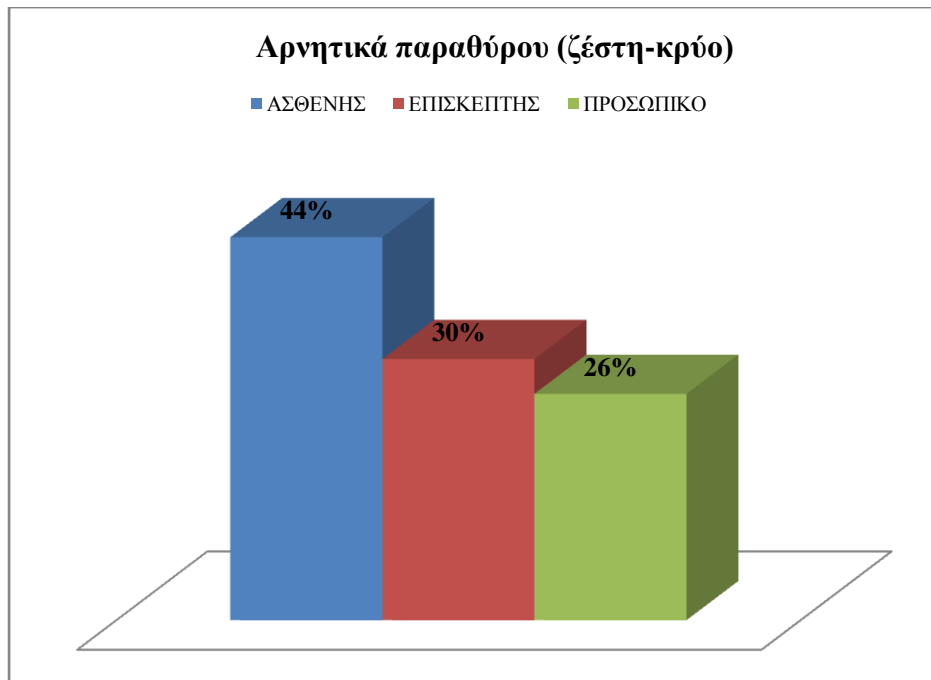


Διάγραμμα 8.39. Ενδιαφέρον για έξω & θέα από παράθυρο (επί του συνόλου)



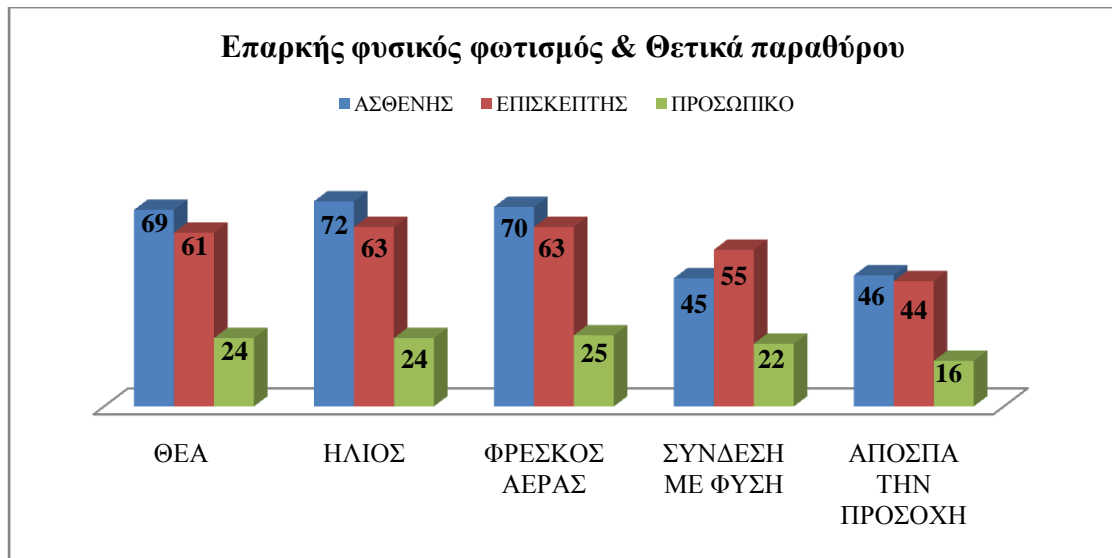
Διάγραμμα 8.40. Ενδιαφέρον για έξω & θέα από παράθυρο (ανά ομάδα)

Το σύνολο των ερωτηθέντων που παρουσιάζουν ενδιαφέρον για να δουν έξω από το παράθυρο χαρακτηρίζουν τη θέα ευχάριστη σε ποσοστό 97%. Η μειοψηφία που χαρακτηρίζει τη θέα δυσάρεστη, παρατηρούμε ότι αποτελείται εξ' ολοκλήρου από ασθενείς, πράγμα αναμενόμενο αφού αυτοί βρίσκονται και στη δυσμενέστερη θέση λόγω της κατάστασης της υγείας τους.



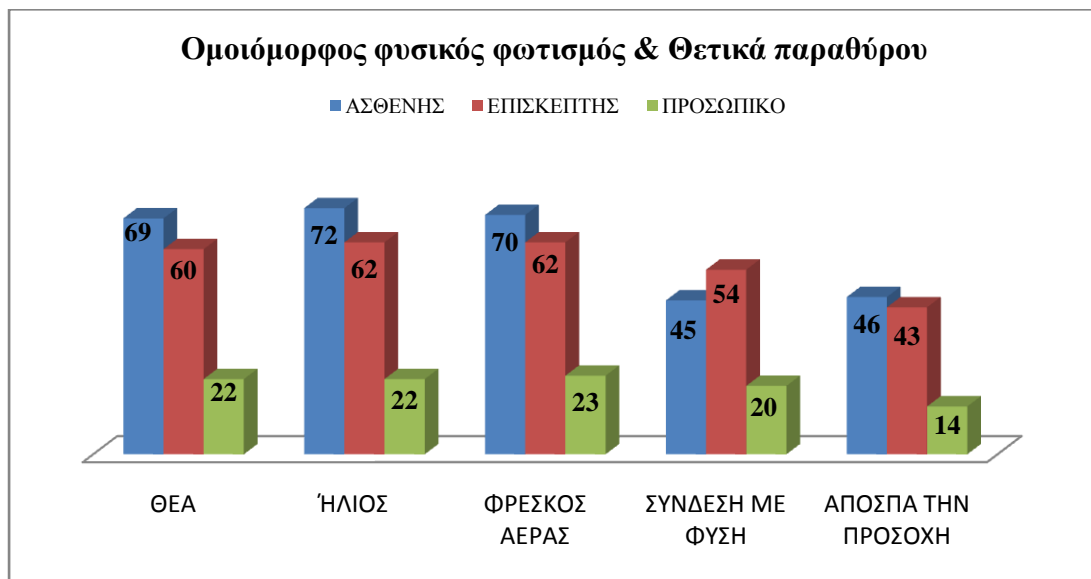
Διάγραμμα 8.41. Ζέστη-κρύο (ανά ομάδα)

Αυτοί που δυσαρεστούνται περισσότερο από τη ζέστη – κρύο που επικρατεί στο θάλαμο είναι οι ασθενείς (σε ποσοστό 44%). Είναι λογικό άλλωστε, καθώς βρίσκονται σε δυσμενέστερη θέση από τις υπόλοιπες ομάδες ενδιαφέροντος.



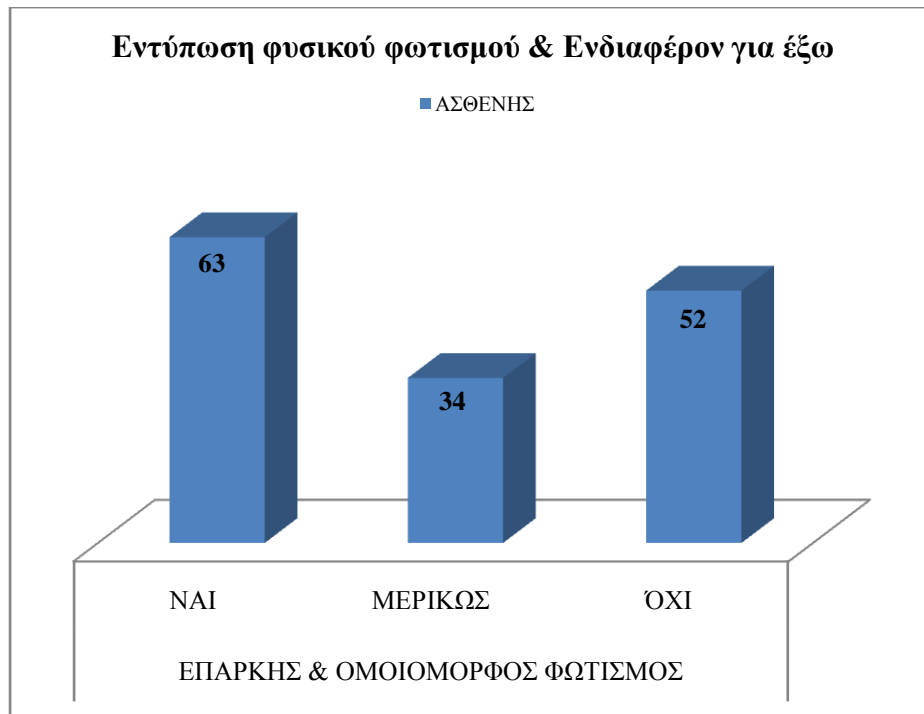
Διάγραμμα 8.42.Επαρκής φυσικός φωτισμός & θετικά παραθύρου (ανά ομάδα)

Ο επαρκής φυσικός φωτισμός όπως φαίνεται και από το διάγραμμα του συνόλου και από το διάγραμμα για κάθε ομάδα ενδιαφέροντος (ασθενής – επισκέπτες – προσωπικού), μεγιστοποιεί τα θετικά του παραθύρου.



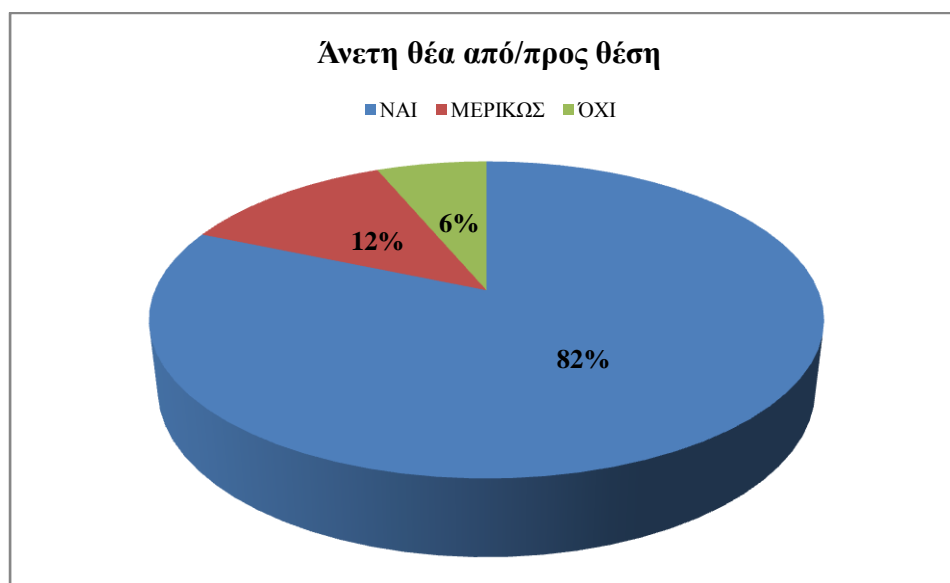
Διάγραμμα 8.43.Ομοιόμορφος φυσικός φωτισμός & Θετικά παραθύρου(ανά ομάδα)

Ο ομοιόμορφος φυσικός φωτισμός όπως φαίνεται και από το διάγραμμα του συνόλου και από το διάγραμμα για κάθε ομάδα ενδιαφέροντος (ασθενής – επισκέπτες – προσωπικού), μεγιστοποιεί τα θετικά του παραθύρου.

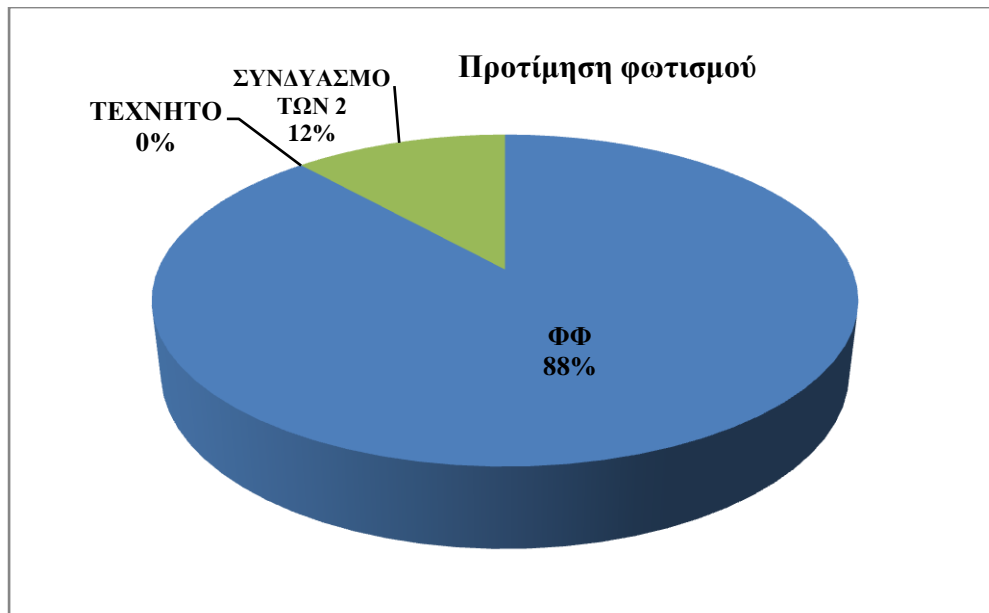


Διάγραμμα 8.44. Επαρκής & ομοιόμορφος φυσικός φωτισμός & θετικά παραθύρου

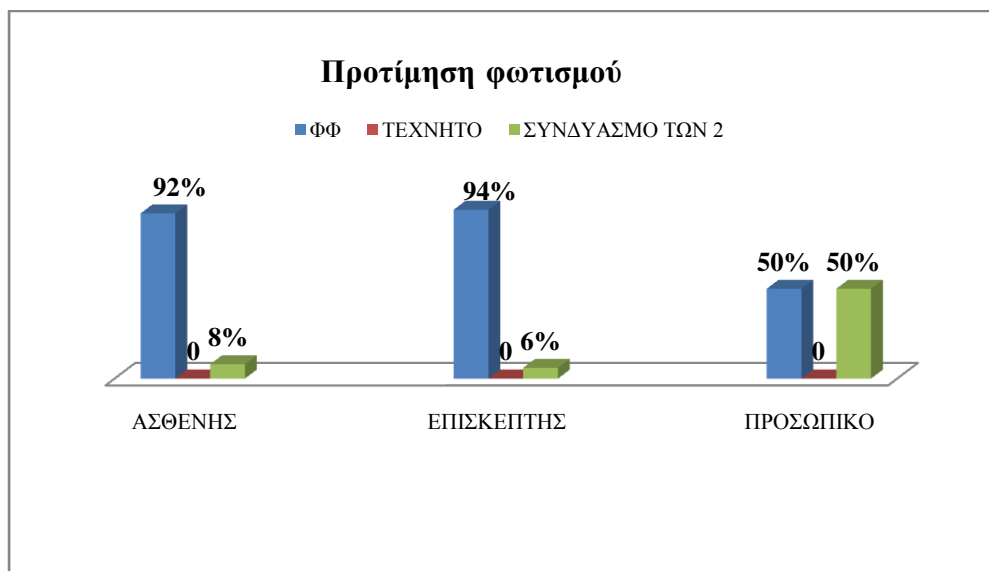
Ο επαρκής και ομοιόμορφος φυσικό φωτισμός αυξάνει το ενδιαφέρον για έξω των ασθενών. Παρατηρείται ότι ο αριθμός των ασθενών που απάντησαν ότι παρ'όλο τον επαρκή και ομοιόμορφο φωτισμό δεν έχουν ενδιαφέρον για έξω είναι κοντίνος σε αυτόν που απάντησαν ότι έχουν ενδιαφέρον. Αυτό εξηγείται αν λάβουμε υπόψη την ψυχική κατάσταση στην οποία βρίσκεται ο ασθενής, ο οποίος είναι αναγκασμένος να βρίσκεται στο νοσοκομείο παρά τη θέλησή του.



Διάγραμμα 8.45. Άνετη θέα από/προς θέση

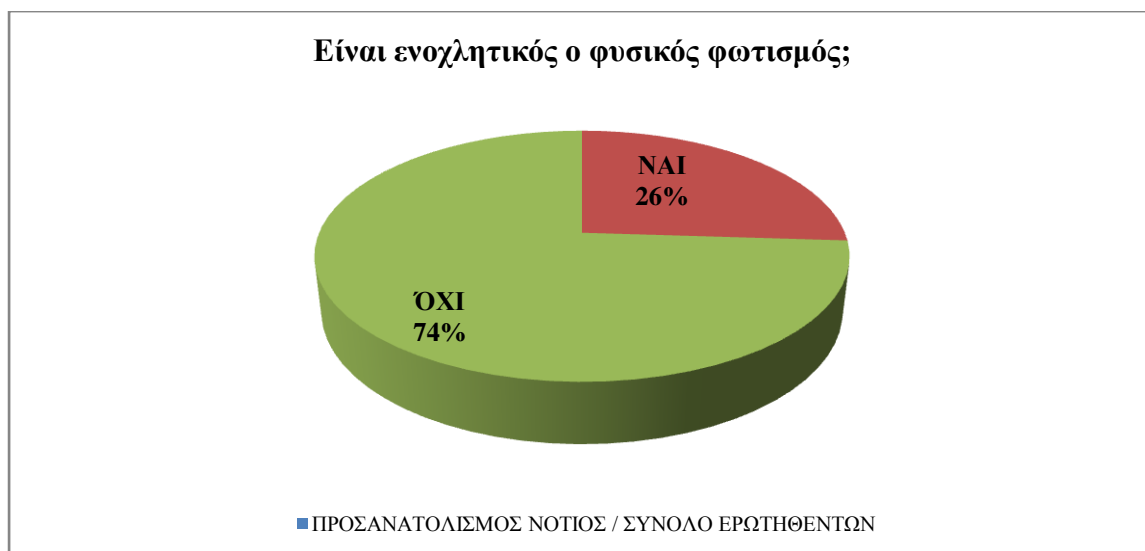


Διάγραμμα 8.46. Προτίμηση φωτισμού (ανά ομάδα)

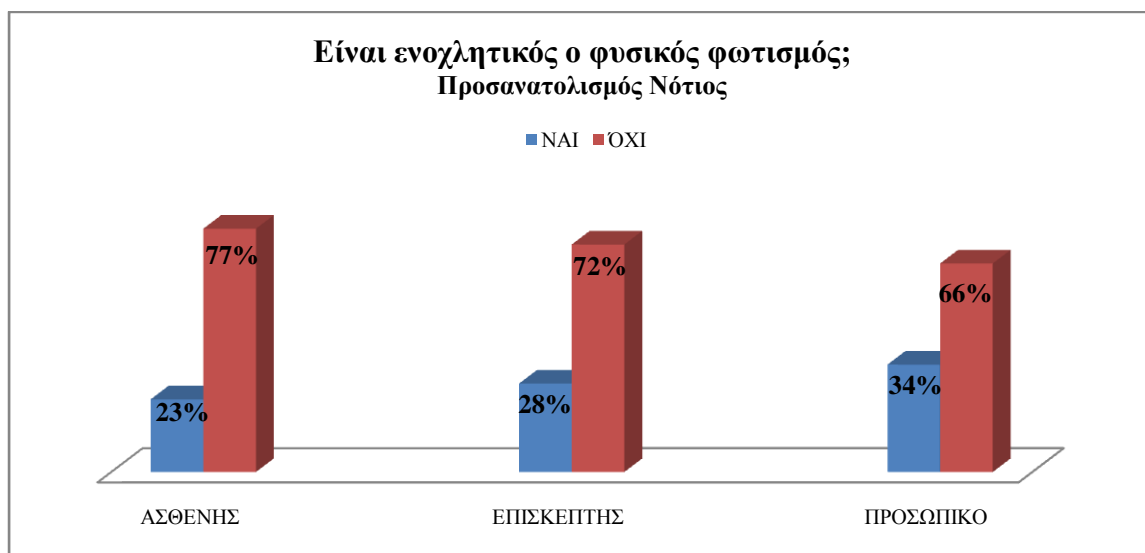


Διάγραμμα 8.47. Προτίμηση φωτισμού

Όπως είναι αναμενόμενο για το σύνολο των ερωτηθέντων αλλά και για κάθε ομάδα ξεχωριστά είναι προτιμότερος ο φυσικός φωτισμός παρά ο τεχνητός ή ο συνδυασμός τους. Αξιοσημείωτο όμως είναι ότι το προσωπικό προτιμά το φυσικό φωτισμό και το συνδυασμό φυσικού και τεχνητού φωτισμού κατά ίσα ποσοστά (50%). Είναι λογικό καθώς για τις εξετάσεις που πρέπει να διενεργούν οι γιατροί αλλά και τις άλλες ενέργειες του υπόλοιπου προσωπικού χρειάζεται η πλήρης προσοχή τους για τις λεπτομερείς κινήσεις τους.



Διάγραμμα 8.48. Ενοχλητικός φυσικός φωτισμός & Προσανατολισμός (επί του συνόλου)

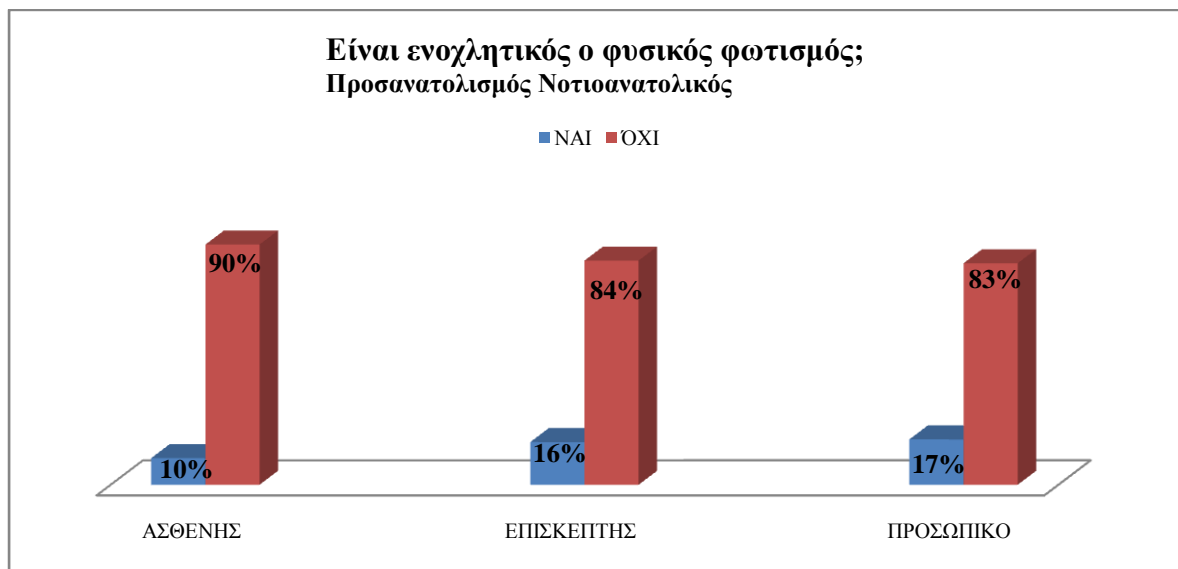


Διάγραμμα 8.49. Ενοχλητικός φυσικός φωτισμός & Προσανατολισμός (ανά ομάδα)

Τόσο για το σύνολο των ερωτηθέντων όσο και για κάθε ομάδα ξεχωριστά (ασθενής, επισκέπτης, προσωπικό) δεν ενοχλούνται από το φυσικό φωτισμό που εισέρχεται στο θάλαμο. Συγκεκριμένα, αυτοί που ενοχλούνται λιγότερο είναι οι ασθενείς (σε ποσοστό 23%) ενώ περισσότερο, το προσωπικό σε ποσοστό 34%.

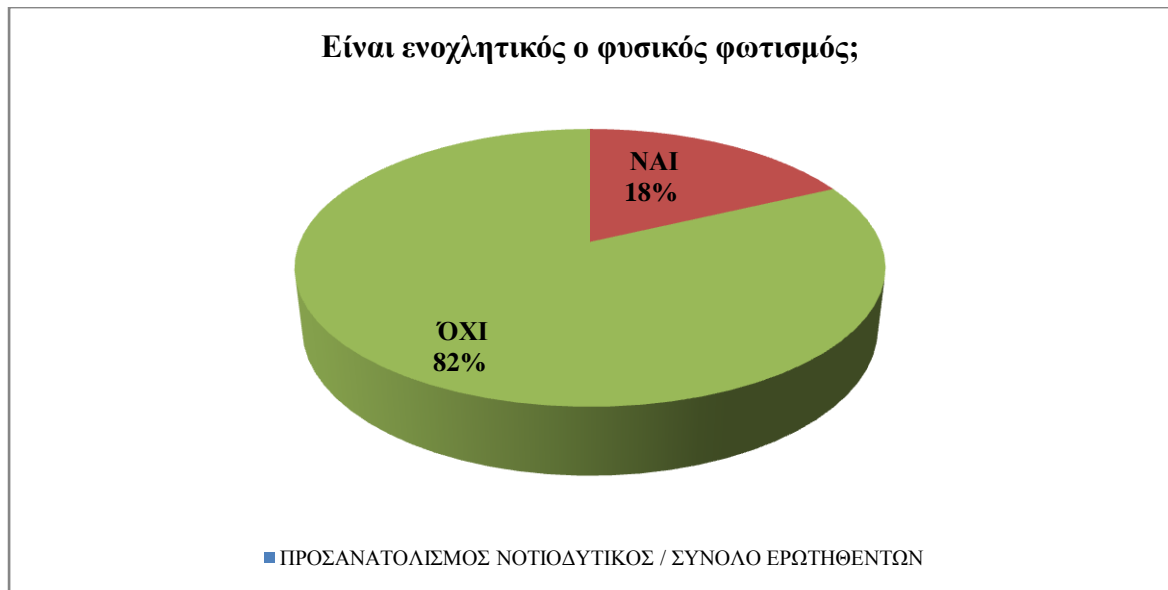


Διάγραμμα 8.50. Ενοχλητικός φυσικός φωτισμός & Προσανατολισμός (επί του συνόλου)

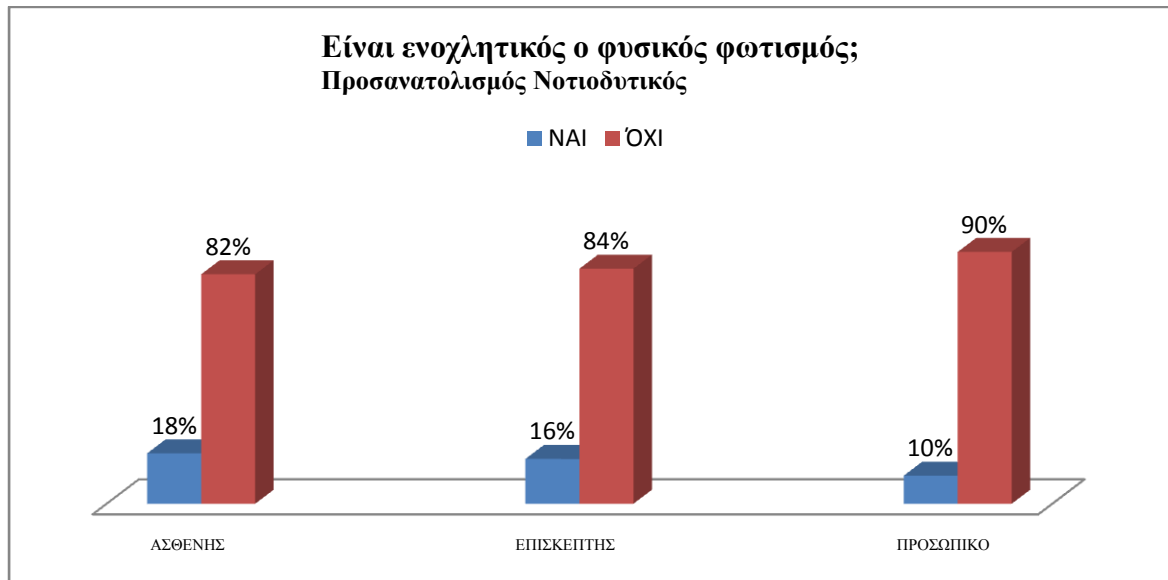


Διάγραμμα 8.51. Ενοχλητικός φυσικός φωτισμός & Προσανατολισμός (ανά ομάδα)

Τόσο για το σύνολο των ερωτηθέντων όσο και για κάθε ομάδα ξεχωριστά (ασθενής, επισκέπτης, προσωπικό) δεν ενοχλούνται από το φυσικό φωτισμό που εισέρχεται στο θάλαμο. Συγκεκριμένα, αυτοί που ενοχλούνται λιγότερο είναι οι ασθενείς (σε ποσοστό 10%) ενώ περισσότερο, το προσωπικό σε ποσοστό 17%.



Διάγραμμα 8.52. Ενοχλητικός φυσικός φωτισμός & Προσανατολισμός (επί του συνόλου)



Διάγραμμα 8.53. Ενοχλητικός φυσικός φωτισμός & Προσανατολισμός (ανά ομάδα)

Τόσο για το σύνολο των ερωτηθέντων όσο και για κάθε ομάδα ξεχωριστά (ασθενής, επισκέπτης, προσωπικό) δεν ενοχλούνται από το φυσικό φωτισμό που εισέρχεται στο θάλαμο. Συγκεκριμένα, αυτοί που ενοχλούνται λιγότερο είναι το προσωπικό (σε ποσοστό 10%) ενώ περισσότερο, οι ασθενείς σε ποσοστό 18%.

8.3. Συμπεράσματα – Προτάσεις

Από τα παραπάνω διαγράμματα φαίνεται ότι οι περισσότεροι ασθενείς θεωρούν ότι κύριο αρνητικό στοιχείο του παραθύρου είναι ότι είναι επικίνδυνο. Αυτό είναι αναμενόμενο καθώς τα μπαλκόνια του έκτου ορόφου του νοσοκομείου ΚΑΤ διαθέτουν κιγκλιδώματα τα οποία είναι αρκετά χαμηλά. Λαμβάνοντας επιπλέον υπόψη το γεγονός ότι εκτός του ύψους που μπορεί να αποτελέσει παράγοντα φόβου, ανάμεσα στους ασθενείς υπάρχουν και ψυχικά διαταραγμένα άτομα οι απαντήσεις αυτές είναι δικαιολογημένες.

Παρατηρείται επίσης ότι υπάρχει ένα ποσοστό ατόμων (6%) που θεωρεί ότι η θέα από το θάλαμο δεν είναι ευχάριστη, γεγονός που δε συντρέπει με τη θέα που υπάρχει από τους θαλάμους του νοσοκομείου και φαίνεται και στις φωτογραφίες που παρατίθενται. Γι αυτό, υπάρχουν δύο κύριες αιτίες. Πρώτα απ' όλα, η ψυχολογία του ασθενή, ο οποίος αναγκάζεται να βρίσκεται στο νοσοκομείο και ως εκ τούτου είναι αρνητικός σε οτιδήποτε τον περιβάλλει. Δεύτερον, αξίζει να σημειωθεί ότι στο νοσοκομείο διαμένουν άτομα από όλες τις περιοχές της Ελλάδας. Οπότε, η θέα η οποία σε έναν κάτοικο της Αθήνας μπορεί να φαίνεται πολύ καλή, για έναν κάτοικο ενός νησιού, για παράδειγμα, ίσως είναι δυσάρεστη.

Δεδομένου ότι τα ανοίγματα που χρησιμοποιούνται στους θαλάμους νοσηλείας είναι πολύ μεγάλα, όπως φαίνεται και στις Εικόνες 8.6 και 8.7 με αποτέλεσμα να εισέρχεται πολύ φως, ήλιος και ζέστη πρέπει να γίνει μια λεπτομερής μελέτη για τα θέματα αυτά.

Συγκεκριμένα, για το θέμα του ηλιασμού παρατηρείται από τα διαγράμματα ότι από όλες τις ομάδες ενδιαφέροντος θεωρείται επαρκής. Παράλληλα, όπως είναι και αναμενόμενο, το παράθυρο από όλες τις ομάδες ενδιαφέροντος θεωρείται μεγάλο και ο φυσικός φωτισμός που εισέρχεται από αυτό, επαρκής και ομοιόμορφος.



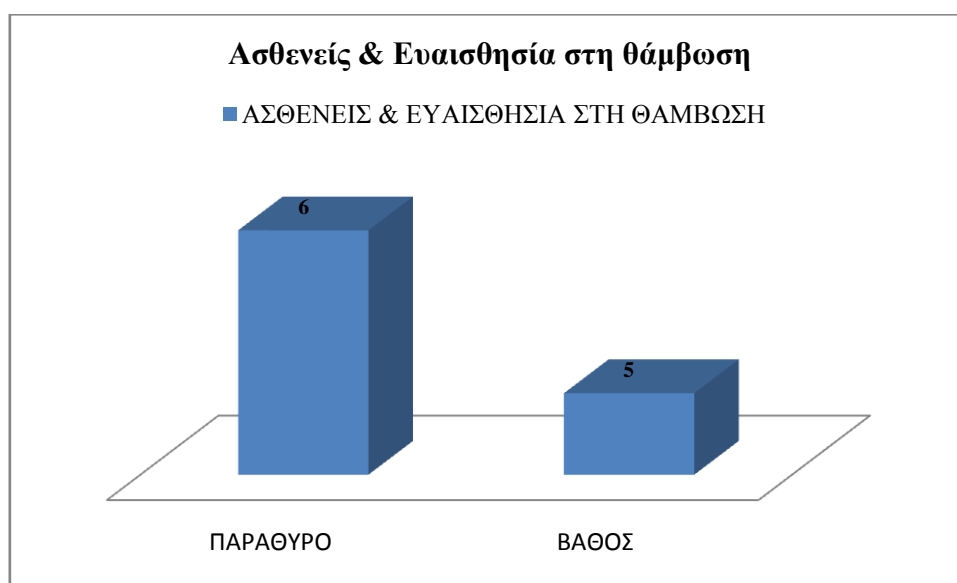
Εικόνα 8.6. Παράθυρο θαλάμου νοσηλείας



Εικόνα 8.7. Παράθυρο θαλάμου νοσηλείας

Στη σημερινή κατάσταση το σύστημα σκίασης στο νοσοκομείο ΚΑΤ ως συστήματα σκίασης διαθέτει τις κουρτίνες και μέρος του μπαλκονιού του άνω ορόφου. Με την κουρτίνα και με το παράθυρο μεγάλου μεγέθους, μεγάλο μέρος της ηλιακής ακτινοβολίας εισέρχεται στο θάλαμο.

Μια εναλλακτική πρόταση για τα συγκεκριμένα δωμάτια του νοσοκομείου ΚΑΤ και κατ' επέκταση για τα νοσοκομεία με παρεμφερή χαρακτηριστικά, ώστε αυτά να μεγιστοποιούν την αίσθηση του ηλιασμού, χωρίς το παράθυρο να χάνει τα υπόλοιπα θετικά χαρακτηριστικά του είναι τα συστήματα ανακατεύθυνσης του φυσικού φωτός. Πιο συγκεκριμένα, μπορούν να χρησιμοποιηθούν Ολογραφικά οπτικά στοιχεία (Holographic Optical Elements – HOEs) που ανακατευθύνουν το φως μέσω διάθλασης (βλ. Εικόνα 5.8.). Τα συστήματα ανακατεύθυνσης του φωτός έχουν τη δυνατότητα να μεταφέρουν μέρος του φωτός που εισέρχεται στο παράθυρο στο βάθος του δωματίου.



Μια ακόμη πρόταση αποτελούν τα εξωτερικά ανακλαστικά ράφια φυσικού φωτισμού τα οποία ανακατευθύνουν το φως στην οροφή του χώρου αλλά προστατεύουν και από τη θάμβωση, ενώ παράλληλα διατηρούν τη δυνατότητα θέασης. Επίσης πληρούν τις προϋποθέσεις για τον προσανατολισμό αφού τα εξωτερικά ανακλαστικά ράφια δεν συνίστανται σε δυτικό και ανατολικό προσανατολισμό και το νοσοκομείο ΚΑΤ έχει κατά βάση νότιο προσανατολισμό.

Βιβλιογραφία

- Ένωση Ιατρών Νοσοκομείων Αθήνας – Πειραιά (ΕΙΝΑΠ), «Τα δημόσια νοσοκομεία στην Αθήνα και τον Πειραιά – Πορεία στο χρόνο», εκδ. ΕΙΝΑΠ, 2005

Πηγές εικόνων

- Εικόνα 8.1. <http://www.themeli.gr/techworksgr.php>
- Εικόνα 8.2. <http://www.google.maps.com>
- Εικόνα 8.3. σχέδιο AutoCad κ. Ευαγγελίας Σκλάβου
- Εικόνες:8.4.-8.5. Ένωση Ιατρών Νοσοκομείων Αθήνας – Πειραιά (ΕΙΝΑΠ), «Τα δημόσια νοσοκομεία στην Αθήνα και τον Πειραιά – Πορεία στο χρόνο», εκδ. ΕΙΝΑΠ, 2005

