

ΕΝΟΤΗΤΑ 3

ΜΕΤΡΑ ΓΙΑ ΤΗ ΒΕΛΤΙΩΣΗ ΤΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΑΠΟΔΟΣΗΣ ΤΩΝ ΔΗΜΟΣΙΩΝ ΚΤΙΡΙΩΝ

ΣΚΟΠΟΣ ΤΗΣ ΕΝΟΤΗΤΑΣ 3

Ο σκοπός της Ενότητας είναι:

- **Να αναλυθούν βασικές αρχές ενεργειακού σχεδιασμού των δημοσίων κτιρίων**
- **Να παρουσιαστούν τα ενεργειακά και τα παθητικά συστήματα εξοικονόμησης ενέργειας**
- **Να αναλυθούν βασικές αρχές βιοκλιματικής αρχιτεκτονικής**
- **Να αναλυθούν και να περιγραφούν τα ηλιακά συστήματα εξοικονόμησης ενέργειας**
- **Να περιγραφούν οι αρχές εξοικονόμησης ενέργειας στα συστήματα φωτισμού**
- **Να αναλυθεί η αλληλεπίδραση των κτιριακών εγκαταστάσεων και συστημάτων με τον ανθρώπινο παράγοντα (αυτοματισμοί, χρήση αισθητήρων)**

ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΟΣ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΔΗΜΟΣΙΩΝ ΚΤΙΡΙΩΝ

N. 4122/2013 – ενεργειακή απόδοση κτιρίων βασικά στοιχεία



*Ριζική ανακαίνιση :

- συνολικό κόστος ανακαίνισης >25% αξίας του κτιρίου ή
- ανακαίνιση σε ποσοστό >25% του κελύφους

ΠΑΘΗΤΙΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΕΞΟΙΚΟΝΟΜΗΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ

ΒΙΟΚΛΙΜΑΤΙΚΗ ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΗ

Βιοκλιματικός σχεδιασμός και παθητικά ηλιακά συστήματα

- Ο κτιριακός τομέας είναι υπεύθυνος για το 40% περίπου της συνολικής τελικής κατανάλωσης ενέργειας σε εθνικό επίπεδο.
- Η κατανάλωση αυτή, είτε σε μορφή θερμικής (κυρίως πετρέλαιο) είτε σε μορφή ηλεκτρικής ενέργειας, έχει ως αποτέλεσμα, εκτός της σημαντικής οικονομικής επιβάρυνσης λόγω του υψηλού κόστους της ενέργειας, και τη μεγάλη επιβάρυνση της ατμόσφαιρας με ρύπους, κυρίως διοξείδιο του άνθρακα (CO₂), που ευθύνεται για το φαινόμενο του θερμοκηπίου.

Η μείωση της ενεργειακής κατανάλωσης στα κτίρια επιτυγχάνεται με απλές μεθόδους και τεχνικές, με τον κατάλληλο σχεδιασμό των κτιρίων (βιοκλιματική αρχιτεκτονική) και με συστήματα και τεχνολογίες, όπως τα παθητικά ηλιακά συστήματα.

Τι είναι η βιοκλιματική αρχιτεκτονική και τι περιλαμβάνει ο βιοκλιματικός σχεδιασμός

Η βιοκλιματική αρχιτεκτονική αφορά στο σχεδιασμό κτιρίων και χώρων (εσωτερικών και εξωτερικών - υπαίθριων) με βάση το τοπικό κλίμα, με σκοπό την εξασφάλιση συνθηκών θερμικής και οπτικής άνεσης, αξιοποιώντας την ηλιακή ενέργεια και άλλες περιβαλλοντικές πηγές αλλά και τα φυσικά φαινόμενα του κλίματος.

Βασικά στοιχεία του βιοκλιματικού σχεδιασμού αποτελούν τα παθητικά συστήματα που ενσωματώνονται στα κτίρια με στόχο την αξιοποίηση των περιβαλλοντικών πηγών (π.χ. ήλιο, αέρα - άνεμο, βλάστηση, νερό, έδαφος, ουρανό) για θέρμανση, ψύξη και φωτισμό των κτιρίων.

Ο βιοκλιματικός σχεδιασμός εξαρτάται από το τοπικό κλίμα και βασίζεται στις παρακάτω αρχές:

- Θερμική προστασία των κτιρίων τόσο το χειμώνα, όσο και το καλοκαίρι με τη χρήση κατάλληλων τεχνικών που εφαρμόζονται στο εξωτερικό κέλυφος των κτιρίων, ιδιαίτερα με την κατάλληλη θερμομόνωση και αεροστεγάνωση του κτιρίου και των ανοιγμάτων του.**

- **Αξιοποίηση της ηλιακής ενέργειας για τη θέρμανση των κτιρίων τη χειμερινή περίοδο και για φυσικό φωτισμό όλο το χρόνο. Αυτό επιτυγχάνεται με τον προσανατολισμό των χώρων και ιδιαίτερα των ανοιγμάτων (ο νότιος προσανατολισμός είναι ο καταλληλότερος) και την διαρρύθμιση των εσωτερικών χώρων ανάλογα με τις θερμικές τους ανάγκες και με τα παθητικά ηλιακά συστήματα που συλλέγουν την ηλιακή ακτινοβολία και αποτελούν «φυσικά» συστήματα θέρμανσης, αλλά και φωτισμού.**
- **Προστασία των κτιρίων από τον καλοκαιρινό ήλιο, κυρίως μέσω της σκίασης, αλλά και της κατάλληλης κατασκευής του κελύφους.**

- **Απομάκρυνση της θερμότητας που το καλοκαίρι συσσωρεύεται μέσα στο κτίριο με φυσικό τρόπο προς το εξωτερικό περιβάλλον με συστήματα και τεχνικές παθητικού δροσισμού, όπως ο φυσικός αερισμός, κυρίως με τον φυσικό αερισμό τις νυχτερινές ώρες.**
- **Βελτίωση - ρύθμιση των περιβαλλοντικών συνθηκών μέσα στους χώρους έτσι ώστε οι άνθρωποι να νιώθουν άνετα και ευχάριστα.**

- **Εξασφάλιση επαρκούς ηλιασμού και ελέγχου της ηλιακής ακτινοβολίας για φυσικό φωτισμό των κτιρίων, ο οποίος θα πρέπει να εξασφαλίζει επάρκεια και ομαλή κατανομή του φωτός μέσα στους χώρους.**
- **Βελτίωση του κλίματος έξω και γύρω από τα κτίρια, με τον βιοκλιματικό σχεδιασμό των χώρων γύρω και έξω από τα κτίρια και εν γένει, του δομημένου περιβάλλοντος, ακολουθώντας όλες τις παραπάνω αρχές.**

Τι είναι τα Παθητικά Συστήματα Θέρμανσης - Δροσισμού Φωτισμού

Τα Παθητικά Ηλιακά Συστήματα είναι αναπόσπαστα κομμάτια – δομικά στοιχεία ενός κτιρίου που λειτουργούν χωρίς μηχανολογικά εξαρτήματα ή πρόσθετη παροχή ενέργειας και με φυσικό τρόπο θερμαίνουν, αλλά και δροσίζουν τα κτίρια.

Τα Παθητικά Συστήματα χωρίζονται σε τρεις κατηγορίες:

- 1. Παθητικά Ηλιακά Συστήματα Θέρμανσης**
- 2. Παθητικά Συστήματα και Τεχνικές Φυσικού Δροσισμού**
- 3. Συστήματα και Τεχνικές Φυσικού Φωτισμού**

Ο βιοκλιματικός σχεδιασμός ενός κτιρίου συνεπάγεται τη συνύπαρξη και συνδυασμένη λειτουργία όλων των συστημάτων, ώστε να συνδυάζουν θερμικά και οπτικά οφέλη καθ'όλη τη διάρκεια του έτους.

Σημεία που θα πρέπει να συγκρατήσουμε:

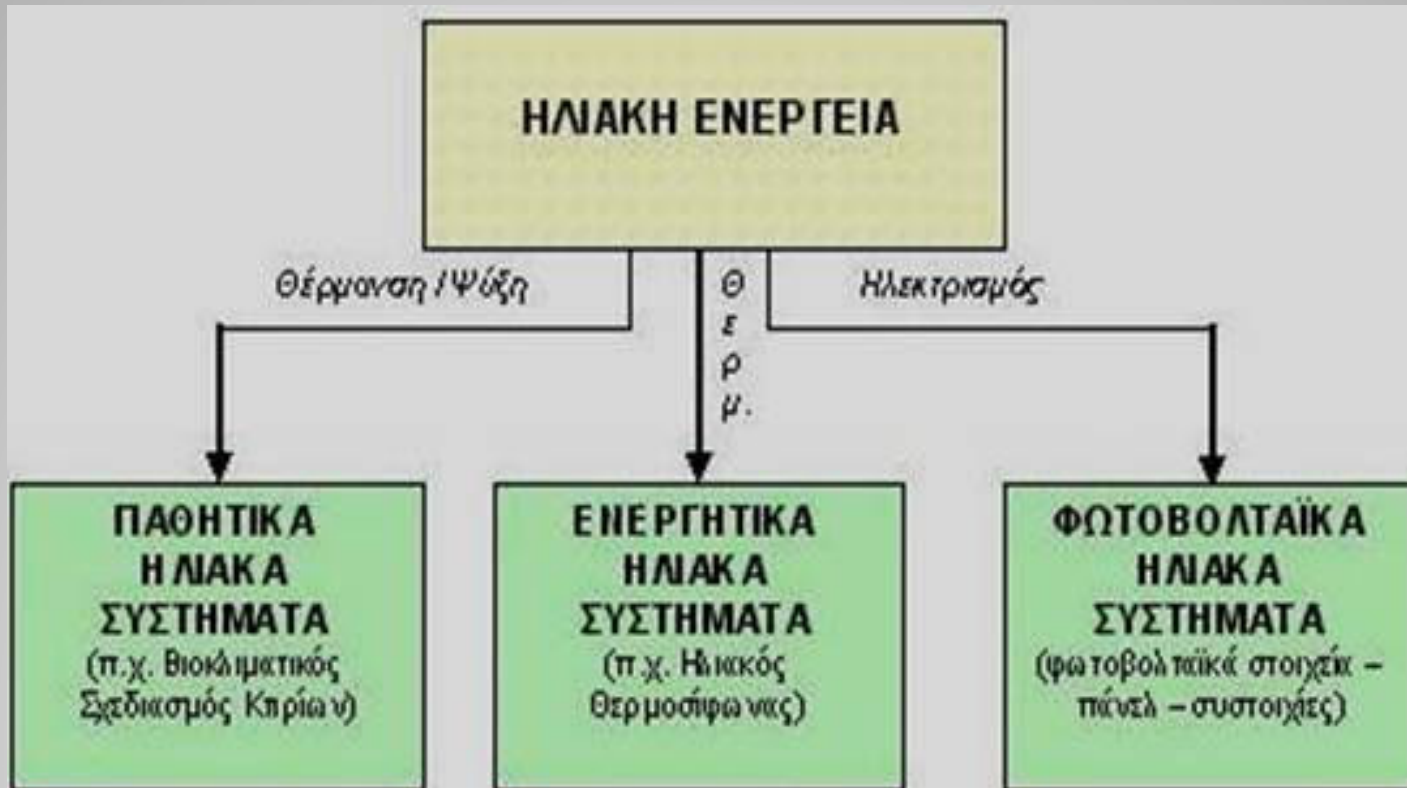
- Τα κτίρια είναι σημαντικοί καταναλωτές ενέργειας και συνεισφέρουν σε μεγάλο βαθμό στο φαινόμενο του θερμοκηπίου και την κλιματική αλλαγή, προκαλώντας σοβαρή περιβαλλοντική επιβάρυνση.
- Ζώντας μέσα στα κτίρια, μπορούμε να κάνουμε τη ζωή μας πιο άνετη, να προστατεύσουμε το περιβάλλον και την υγεία μας και να βελτιώσουμε την ποιότητα διαβίωσής μας. Μπορούμε λοιπόν να τα χρησιμοποιούμε ορθολογικά για το σκοπό αυτό.

- Η ενέργεια που καταναλώνουμε στα κτίρια κοστίζει. Αξίζει να αναρωτηθούμε για το ποιος πληρώνει αυτή την κατανάλωση και για ποιο σκοπό.
- Όλοι επηρεάζουμε την ενεργειακή συμπεριφορά των κτιρίων στα οποία διαβιούμε. Εφόσον γνωρίζουμε για το σωστό σχεδιασμό, τα υλικά και τη χρήση των τεχνολογιών μπορούμε να εφαρμόσουμε ό,τι είναι εφικτό σε κάθε περίπτωση. Κάθε ενέργεια, ακόμα και η πιο απλή, μπορεί να έχει ενεργειακό όφελος για το κτίριό μας.
- Ο ήλιος θερμαίνει και τα κτίρια. Μπορούμε να αξιοποιήσουμε τη γνώση αυτή με τα παθητικά ηλιακά συστήματα και το βιοκλιματικό σχεδιασμό.
- Προστατεύουμε τα κτίρια από το κρύο και τη ζέστη με την κατάλληλη μόνωση.

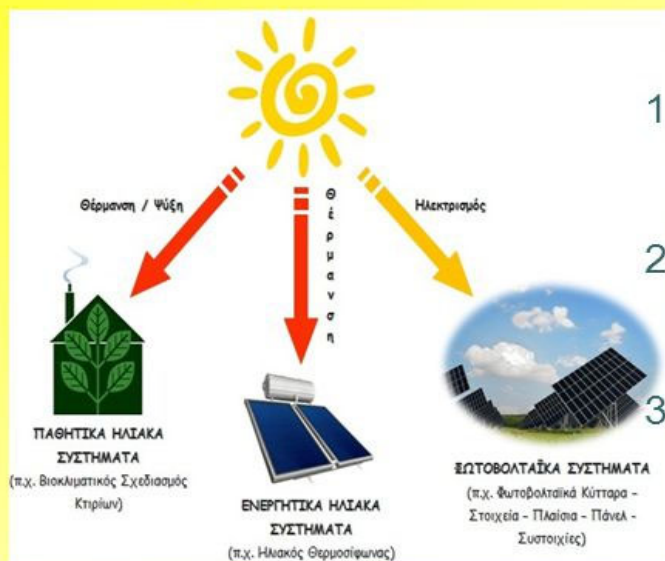
- Όπως προστατευόμαστε από τον ήλιο το καλοκαίρι, μπορούμε και να προστατεύσουμε τα κτίριά μας.
- Ο φυσικός δροσισμός, σε σχέση με τα κλιματιστικά (air condition), δεν έχει μόνο ενεργειακά, οικονομικά και περιβαλλοντικά οφέλη, αλλά αποτελεί και μια διαφορετική προσέγγιση με στόχο την ανθρώπινη άνεση και ευεξία.
- Μπορούμε να αξιοποιούμε τις φυσικές πηγές, μειώνοντας παράλληλα τα εσωτερικά φορτία των κτιρίων.
- Μπορούμε να αξιοποιήσουμε το φυσικό φως του ήλιου, αλλά πρέπει να κατανοούμε και να αντιμετωπίζουμε το φαινόμενο της θάμβωσης.

- Τα κτίρια θα πρέπει να λειτουργούν ορθολογικά για να εξασφαλίζεται η απόδοση των παθητικών συστημάτων και των τεχνικών εξοικονόμησης ενέργειας. Να μην ξεχνάμε να ανοίγουμε και να κλείνουμε παράθυρα και τα στόρια όποτε πρέπει.
- Δεν πρέπει να ξεχνάμε ότι η κατανάλωση ενέργειας προκαλεί περιβαλλοντική υποβάθμιση. Αντίθετα, τα βιοκλιματικά και χαμηλής ενεργειακής κατανάλωσης κτίρια βελτιώνουν την ποιότητα ζωής των ανθρώπων μέσα σε αυτά.

ΠΑΘΗΤΙΚΑ & ΕΝΕΡΓΗΤΙΚΑ ΗΛΙΑΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ



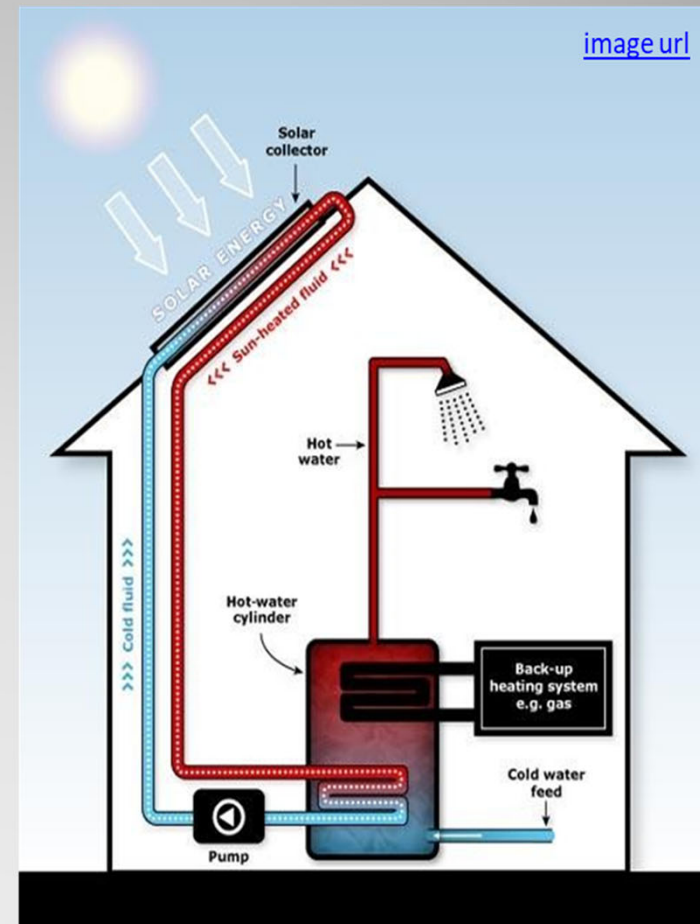
ΗΛΙΑΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ



1. τα παθητικά ηλιακά συστήματα
2. τα ενεργητικά ηλιακά συστήματα
3. τα φωτοβολταϊκά συστήματα

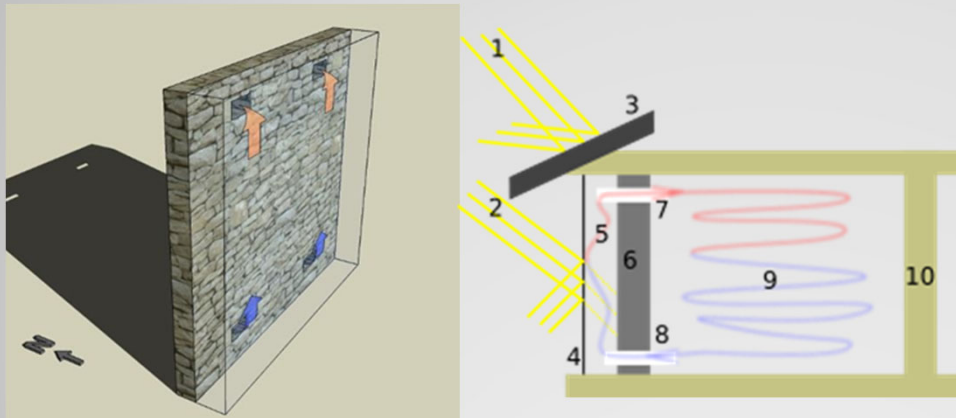
Θερμικά Ηλιακά Συστήματα – Ενεργητικά

- Συστήματα όπου για την **συλλογή, αποθήκευση** και **διανομή** της ενέργειας χρησιμοποιούνται βοηθητικές συσκευές για την μεταφορά του αποθηκευτικού ή τελικά θερμαινόμενου ρευστού (κυκλοφορητές, αντλίες, ...)
- Συνήθως συσκευές που χρησιμοποιούνται **μόνο για την παραγωγή ενέργειας** και δεν αποτελούν αναγκαίο μέρος του συστήματος στο οποίο θα προσφερθεί η ενέργεια (συλλέκτης σε κτίριο ή θερμοκήπιο)



Θερμικά Ηλιακά Συστήματα – Παθητικά

- Τα παθητικά θερμικά ηλιακά συστήματα είναι συστήματα που **για την συλλογή, αποθήκευση και διανομή της ενέργειας δεν χρησιμοποιούνται βοηθητικές συσκευές** για την μεταφορά του αποθηκευτικού ή τελικά θερμαινόμενου ρευστού
- Τα παθητικά θερμικά ηλιακά συστήματα συνήθως **αποτελούν αναγκαίο τμήμα του συστήματος στο οποίο θα προσφερθεί η ενέργεια** (π.χ. παράθυρο ή τοίχος σε ένα κτίριο)

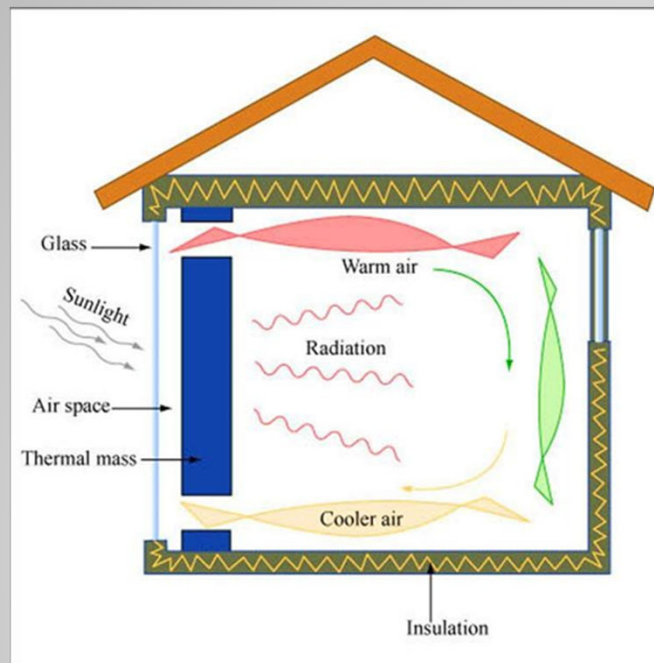


Παραδείγματα

- Μαζικός Τοίχος
- Τοίχος Trombe
- Τοίχος με νερό

Θερμικά Ηλιακά Συστήματα – Υβριδικά

- Τα υβριδικά ηλιακά συστήματα είναι ένας συνδυασμός παθητικών και ενεργητικών συστημάτων (π.χ. ένα κτίριο εφοδιασμένο με παθητικά συστήματα στο οποίο έχουν εγκατασταθεί ηλιακοί συλλέκτες)



ΚΤΙΡΙΑΚΟ ΚΕΛΥΦΟΣ

- Βασικός παράγοντας εξοικονόμησης ενέργειας σ' ένα κτίριο είναι ο σωστός σχεδιασμός ή η αναβάθμιση του κτιριακού κελύφους. Η πιο συνηθισμένη πρακτική είναι η θερμομόνωση του κτιριακού κελύφους.
- Η θερμική προστασία του κελύφους είναι βασική προϋπόθεση για τη σωστή θερμική συμπεριφορά οποιουδήποτε κτιρίου. Η θερμομόνωση αποτελεί βασική αρχή θερμικής προστασίας, μειώνοντας τις ανταλλαγές θερμότητας μεταξύ του κτιρίου και του περιβάλλοντος. Η θερμομόνωση συνίσταται από ένα σύνολο κατασκευαστικών-δομικών στοιχείων (υλικών και συστημάτων) και συνδέεται άμεσα με το κόστος κατασκευής και λειτουργίας των κτιρίων.
- Τα συνήθη θερμομονωτικά υλικά εμποδίζουν την αγωγή θερμότητας από το κτίριο προς το εξωτερικό περιβάλλον (αντίστροφα το καλοκαίρι) επειδή περιέχουν ακίνητο αέρα παγιδευμένο είτε σε ίνες (π.χ. υαλοβάμβακας) είτε σε κλειστές κυψελίδες (π.χ. διογκωμένη πολυστερίνη). Η θερμική αντίσταση και, συνεπώς, η θερμομονωτική ικανότητα του κάθε δομικού στοιχείου εξαρτάται από τη θερμική αγωγιμότητα του υλικού και αυξάνεται με το πάχος του.

- **Εν γένει, συνιστάται τα θερμομονωτικά υλικά να τοποθετούνται εξωτερικά ή ενδιάμεσα στις τοιχοποιίες, οροφές και δάπεδα, έτσι ώστε να μην αδρανοποιείται η θερμική μάζα (θερμοχωρητικότητα) του κελύφους.**
- **Η τοποθέτησή της όμως εξαρτάται από τεχνικοοικονομικούς παράγοντες, αλλά και από τη χρήση (ωράριο λειτουργίας) των χώρων. Ένα προσεκτικά μονωμένο κτίριο με την απαιτούμενη από τους ισχύοντες κανονισμούς θερμομόνωση, καλύπτει εν γένει τις ανάγκες ενός σωστά σχεδιασμένου από ενεργειακή άποψη κτιρίου, αρκεί να προσεχθεί η μόνωση όλων των δομικών στοιχείων ώστε να αποφεύγονται οι θερμογέφυρες (αμόνωτα ή περιορισμένης μονωτικής ικανότητας στοιχεία του κελύφους), οι οποίες μπορεί να δημιουργήσουν «ευαίσθητα» σημεία στην οικοδομή, ακόμα και συμπύκνωση υδρατμών.**

- Εκτός από τα αδιαφανή σημεία του κελύφους (τοίχους, οροφές, δάπεδα) θα πρέπει να εξασφαλίζεται η θερμική προστασία των ανοιγμάτων, με τη χρήση διπλών (ή τριπλών για πολύ ψυχρές περιοχές, γενικά δεν συνιστώνται για τις Ελληνικές κλιματικές συνθήκες), είτε απλών είτε βελτιωμένων υαλοπινάκων, θερμομονωτικών κουφωμάτων και, σε πολλές περιπτώσεις, με τη χρήση κινητής νυκτερινής μόνωσης (π.χ. θερμομονωτικά ρολά ή παντζούρια, θερμοκουρτίνες, κ.α).
- Η θερμομόνωση του κτιρίου συνεισφέρει θετικά στη θερμική προστασία του κτιρίου κατά τους καλοκαιρινούς μήνες, ιδιαίτερα εφ' όσον συνδυάζεται με τον απαιτούμενο αερισμό, ιδιαίτερα το νυκτερινό. Όταν δεν υπάρχει επαρκής αερισμός του κτιρίου, η αυξημένη μόνωση του κελύφους, πέραν της προβλεπόμενης από τους κανονισμούς, επιβαρύνει τη θερμική λειτουργία του το καλοκαίρι, καθώς εμποδίζει την «αποφόρτιση» του κτιρίου από τη συσσωρευμένη θερμότητα.

- **Ενσωματώνοντας μηχανισμούς αισθητήρων στο κτιριακό κέλυφος μπορεί να επιτευχθεί σημαντική εξοικονόμηση ενέργειας. Από τα επιμέρους υποσυστήματα (κινητά συστήματα σκίασης, αυτόματη επαναφορά θυρών κλπ) και ανάλογα με το βαθμό εξέλιξης του συστήματος ελέγχου ενός κτιριακού κελύφους, προχωράμε σε διαφορετικά και πιο σύνθετα είδη κτιριακών κελυφών με διαφορετικά ποσοστά εξοικονόμησης (έξυπνα).**
- **Πρέπει να επισημανθεί ωστόσο ότι η τεχνολογική εξέλιξη στον εν λόγω τομέα (έξυπνα κτιριακά κελύφη), αν και πολύ μεγάλη, δεν είναι ακόμα προσιτή σε κόστος στους μέσους καταναλωτές.**

ΦΩΤΙΣΜΟΣ

Ο φωτισμός αντιπροσωπεύει περίπου το 20% της παγκόσμιας κατανάλωσης ηλεκτρικής ενέργειας. Αποτελεί μια από τις σημαντικότερες παραμέτρους για την εξασφάλιση βιολογικής άνεσης στους εσωτερικούς χώρους των κτιρίων. Στόχος του σχεδιασμού των συστημάτων φωτισμού είναι η εξασφάλιση οπτικής άνεσης, μέσω:

- της παροχής της απαιτούμενης ποσότητας φωτισμού, η οποία καθορίζεται από Διεθνή standards, βάσει της χρήσης και των λειτουργικών απαιτήσεων κάθε χώρου της ποιότητας του φωτισμού, η οποία εξασφαλίζεται με καλή κατανομή και αποφυγή φαινομένων θάμβωσης, κατάλληλη χρωματική απόδοση και χρώμα φωτισμού, ανάδειξη στοιχείων χώρου, κατεύθυνση φωτισμού και δημιουργία κατάλληλων contrast κ.λπ.

- Στον καθορισμό των Διεθνών standards έχει ενσωματωθεί η ενεργειακή παράμετρος και η ανάγκη για εξοικονόμηση ενέργειας. Ωστόσο, στα σύγχρονα κτίρια παρατηρείται συχνά το φαινόμενο της υπερδιαστασιολόγησης των συστημάτων τεχνητού φωτισμού με σκοπό κυρίως την πρόληψη προβλημάτων που προκύπτουν από ανεπαρκείς μελέτες (ή και παντελή έλλειψη μελέτης).
- Αυτό το φαινόμενο, σε συνδυασμό με τη χρήση πεπερασμένης ή συμβατικής τεχνολογίας στις εγκαταστάσεις φωτισμού, οδηγεί σε υψηλή κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας για τη λειτουργία των συστημάτων του τεχνητού φωτισμού, με «πενιχρά» αποτελέσματα ως προς την ποιότητα και την οπτική άνεση. Η κατανάλωση αυτή μπορεί να αποτελεί σημαντικό ποσοστό του συνόλου της ενεργειακής κατανάλωσης του κτιρίου.

ΒΑΣΙΚΕΣ ΕΠΕΜΒΑΣΕΙΣ ΕΞΟΙΚΟΝΟΜΗΣΗΣ

Διαδεδομένες τεχνικές λύσεις για την εξοικονόμηση ηλεκτρικής ενέργειας σε φωτισμό που σχετίζονται με την απόδοση των φωτιστικών σωμάτων είναι:

Αντικατάσταση λαμπτήρων με λαμπτήρες χαμηλής κατανάλωσης (λάμπες φθορισμού, LED κλπ).

Οι λάμπες εξοικονόμησης ενέργειας έχουν μεγαλύτερη διάρκεια ζωής (6000 έως 15000 h) απ' τους συμβατικούς λαμπτήρες πυράκτωσης (1000 h), ενώ ξοδεύουν το 1/4 έως 1/5 της κατανάλωσης ηλεκτρικού ρεύματος ενός συμβατικού λαμπτήρα. Το κόστος του συνολικού κύκλου ζωής των λαμπτήρων οικονομίας είναι χαμηλότερο οικονομικά και περιβαλλοντικά. Παράλληλα, συνίσταται η χρησιμοποίηση λαμπτήρων T5 αντί των συνήθως χρησιμοποιούμενων T8. Οι λαμπτήρες T5 λειτουργούν μόνο με ηλεκτρονικά ballast και έχουν έως 21% καλύτερη απόδοση απ' τους T8.

Χρήση ηλεκτρικών ballast αντί των συμβατικών ηλεκτρομαγνητικών.

Τα στραγγαλιστικά πηνία (ballast) συνδέονται σε σειρά με τους λαμπτήρες, εξομαλύνοντας την κυματομορφή του ρεύματος. Τα ηλεκτρονικά ballast έχουν χαμηλότερη κατανάλωση απ' τα αντίστοιχα ηλεκτρομαγνητικά, μικρές απώλειες, ενώ συντελούν στην καλύτερη απόδοση του λαμπτήρα. Είναι συμβατά με Συστήματα Κεντρικής Διαχείρισης (BMS). Παρέχουν επίσης τη δυνατότητα dimming και σύνδεσης με αισθητήρες φωτισμού. Η εξοικονόμηση ενέργειας με χρήση ηλεκτρονικών ballast μπορεί να φτάσει το 25%.

Ορθή επιλογή λαμπτήρων:

Επιλογή λαμπτήρων με τον κατάλληλο συνδυασμό χρωματικής και φωτεινής απόδοσης. Επιλογή φωτιστικών σωμάτων που παρέχουν το βέλτιστο συνδυασμό αισθητικής προσαρμογής στο χώρο, ανάδειξης των χαρακτηριστικών του, ποιότητας του φωτισμού και υψηλής ενεργειακής απόδοσης.

Διόρθωση του συντελεστή ισχύος:

Είτε τοπικά στο φωτιστικό είτε στον πίνακα διανομής. Η χρήση των αντίστοιχων συσκευών διόρθωσης συντελεστή ισχύος ή/και του συντελεστή φάσης είναι αμφιλεγόμενη. Υποστηρίζεται ότι μπορεί να επιτευχθεί εξοικονόμηση 10-20%, ανάλογα την κατανάλωση.

Συντήρηση εγκατάστασης φωτισμού:

Η απόδοση της εγκατάστασης μειώνεται από 25% (με τακτική συντήρηση) έως 40% (πλημμελής συντήρηση). Μετρήσεις σε τυπικούς χώρους έδειξαν πως είναι δυνατή εξοικονόμηση ενέργειας έως και 15% με καθαρισμό των φωτιστικών ανά έτος και αντικατάσταση του 1/3 των λαμπτήρων.

**ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΤΟΥ ΑΝΘΡΩΠΙΝΟΥ
ΠΑΡΑΓΟΝΤΑ ΣΤΗΝ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ
ΑΠΟΔΟΣΗ ΚΤΙΡΙΩΝ**

ΑΥΤΟΜΑΤΗ/ΕΛΕΓΧΟΜΕΝΗ ΕΠΑΝΑΦΟΡΑ ΘΥΡΩΝ

Η αυτόματη επαναφορά θυρών γίνεται είτε με υδραυλικούς μηχανισμούς (σούστες) είτε με χρήση αισθητήρων (ελεγχόμενη). Οι υδραυλικοί μηχανισμοί συνίστανται σε συμβατικά κτίρια/οικίες. Η ελεγχόμενη επαναφορά υλοποιείται με χρήση αισθητήρων κίνησης/παρουσίας ή αισθητήρες απόστασης/εγγύτητας.

Η ελεγχόμενη επαναφορά θυρών με ανίχνευση είναι ευρέως διαδεδομένη σε ξενοδοχεία, σουπερ μάρκετ και δημόσιους χώρους, καθώς:

- **Συμβάλλουν αποτελεσματικά στην διατήρηση της θερμοκρασίας του εσωτερικού χώρου, μειώνοντας το συνολικό θερμικό φορτίο που αποβάλλεται (ειδικά σε χώρους με συχνή παρουσία ανθρώπων) το χειμώνα. Τις θερινές περιόδους, συντελούν στην διατήρηση της επιθυμητής θερμοκρασίας κλιματιζόμενων χώρων.**
- **Προστασία σε περίπτωση πυρκαγιάς. Ελαχιστοποίηση ζημιών.**
- **Είναι αθόρυβες, φιλικές προς τους καταναλωτές/εργαζόμενους και ειδικά σε ανθρώπους με αναπηρίες.**
- **Το κόστος εγκατάστασης είναι σχετικά χαμηλό.**

ΧΡΗΣΗ ΑΙΣΘΗΤΗΡΩΝ

- Ως αισθητήρας (sensor), ορίζεται μια συσκευή που ανταποκρίνεται σ' ένα σήμα ή ερέθισμα. Ο ορισμός είναι ευρύτερος και ασαφής, λόγω του τεράστιου εύρους εφαρμογών: το ανθρώπινο μάτι λ.χ. είναι ένας αισθητήρας. Στο τεχνολογικό/επιστημονικό πεδίο, με τον όρο αισθητήρας, νοείται μια συσκευή η οποία επιτρέπει σε κάθε είδους ηλεκτρονικό εξοπλισμό ν' αντιλαμβάνεται τον φυσικό κόσμο.
- Οι αισθητήρες βοηθούν τις ηλεκτρονικές συσκευές να βλέπουν, να ακούν, να οσφραίνονται, να γεύονται και να αγγίζουν.

- Όλα τα παραπάνω επιτυγχάνονται με την παροχή από τους αισθητήρες μιας διεπαφής (interface) που αναλαμβάνει να μεταφράζει τα σήματα του φυσικού κόσμου σε καταληπτή μορφή για τις ηλεκτρονικές συσκευές: μεταφράζουν, δηλαδή, μη ηλεκτρικές ή χημικές ποσότητες σε ηλεκτρικά σήματα.
- Η ραγδαία τεχνολογική εξέλιξη των τελευταίων δεκαετιών (ημιαγωγοί, ηλεκτρονικά υλικά) έδωσε το ερέθισμα για έρευνα στην περιοχή των αισθητήρων. Με την σημαντική πρόοδο στον τομέα της μικροηλεκτρονικής, αναπτύχθηκαν οι μικροαισθητήρες (αισθητήρες εξαιρετικά μικρών διαστάσεων, στην περιοχή του μικρόμετρου).
- Σήμερα, η Τεχνολογία Αισθητήρων φέρνει νέες διαστάσεις στα προϊόντα, όσον αφορά στην ευκολία χρήσης, στην ασφάλεια και, στην εξοικονόμηση ενέργειας, οδηγώντας σε μια έκρηξη στις εφαρμογές που χρησιμοποιούνται αισθητήρες.

ΑΝΙΧΝΕΥΤΕΣ ΚΙΝΗΣΗΣ ΚΑΙ ΠΑΡΟΥΣΙΑΣ (Occupancy sensors)

- Η ανάγκη για εντοπισμό κίνησης/παρουσίας σ' ένα συγκεκριμένο χώρο (εξοικονόμηση ενέργειας, προστασία κτιρίων, συστήματα ασφάλειας κλπ) εξηγεί το αυξανόμενο ενδιαφέρον και την έρευνα πάνω σε πιο αξιόπιστα συστήματα ανίχνευσης ανθρώπινης παρουσίας.
- Οι ανιχνευτές (αισθητήρες) παρουσίας (presence detectors) ανιχνεύουν την παρουσία ανθρώπων (και κάποιες φορές ζώων) σε μια συγκεκριμένη περιοχή.

- Οι ανιχνευτές κίνησης (motion detectors) ανταποκρίνονται περισσότερο σε κινούμενα αντικείμενα. Η διαφορά μεταξύ των δύο αισθητήρων είναι σαφής, αλλά πολύ συχνά συγχέεται: οι ανιχνευτές παρουσίας εντοπίζουν «παρουσία» ανθρώπου, δηλαδή, πολύ μικρές/ανεπαίσθητες κινήσεις μέσα στη ζώνη ανίχνευσης.
- Λόγω της ανάγκης ευαισθησίας τους, βασίζονται σε υψηλότερη τεχνολογία αισθητήρων, ενώ συνήθως είναι ακριβότεροι και μεγαλύτεροι σε μέγεθος απ' τους αισθητήρες κίνησης.
- Από την άλλη, οι αισθητήρες κίνησης είναι «επιλεγμένα» ευαίσθητοι σε κινούμενα αντικείμενα (όπως ο βηματισμός του ανθρώπου).

Ανάλογα με τις εφαρμογές στις οποίες χρησιμοποιούνται (φωτισμός, έξυπνο σπίτι, συναγερμοί), η παρουσία ανθρώπων μπορεί να ανιχνευτεί με διαφορετικό τρόπο, ο οποίος συνδέεται με κάποιο στοιχείο του ανθρώπινου σώματος. Για παράδειγμα, αισθητήρες μπορεί να είναι ευαίσθητοι στο ανθρώπινο βάρος, τη θερμοκρασία του σώματος, σε ήχους ή διηλεκτρικές σταθερές κλπ.

Παραδείγματα τέτοιων αισθητήρων είναι:

- **Αισθητήρες πίεσης (air pressure)**: ανιχνεύουν αλλαγές στην πίεση του αέρα προκαλούνται π.χ. από ανοιχτές πόρτες ή παράθυρα.
- **Χωρητικοί (capacitive)**: ανιχνευτές χωρητικότητας ανθρώπινου σώματος.
- **Ακουστικοί (acoustic)**: ανιχνευτές ήχων που παράγονται απ' τον άνθρωπο.
- **Φωτοηλεκτρικοί (photoelectric)**: ανταποκρίνονται σε διακοπές ακτίνων φωτός από κινούμενα αντικείμενα
- **Οπτοηλεκτρονικοί (optoelectic)**: ανιχνεύουν παραλλαγές στον φωτισμό σε προστατευμένες περιοχές
- **Μαγνητικοί Διακόπτες (magnetic switches)**: ανίχνευση θέσης εξ αποστάσεως
- **Ανιχνευτές κραδασμών (vibration detectors)**: αντιδρούν σε δονήσεις/κραδασμούς τοίχων ή άλλων κατασκευών (μπορούν να συνδεθούν σε πόρτες/παράθυρα για ανίχνευση κίνησης)

- **Ανιχνευτές θραύσης (glass breakage detectors):** ανιχνεύουν θραύσεις γυαλιών ή άλλων παρεμφερών στοιχείων
- **Αισθητήρες πίεσης – ματ (pressure mat switches):** ευαίσθητες στην πίεση μακριές λωρίδες που χρησιμοποιούνται σε πατώματα κάτω από χαλιά για ανίχνευση «εισβολέων» μέσω ελέγχου του βάρους
- **Υπερύθρων (infrared motion detectors / PID):** ανίχνευση υπέρυθρης ακτινοβολίας (IR) – συσκευές ευαίσθητες σε κύματα που εκπέμπονται από θερμά ή κρύα αντικείμενα
- **Μικροκυμάτων (microwave) και Υπερήχων (ultrasonic):** ανταποκρίνονται σε μικροκύματα ή υπερήχους που εκπέμπονται από αντικείμενα στην περιοχή ανίχνευσης
- **Άλλοι αισθητήρες:** ανιχνευτές αναγνώρισης προσώπων, video-ανιχνευτές, ανιχνευτές λείζερ, τριβοηλεκτρικοί (triboelectric) κλπ.
- **Υβριδικοί (hybrid):** συνδυασμός δύο ή περισσότερων τύπων αισθητήρων

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ ΕΝΟΤΗΤΑΣ 3

Τα συμπεράσματα της ενότητας είναι:

- **Η σημασία στις βασικές αρχές ενεργειακού σχεδιασμού των δημοσίων κτιρίων**
- **Η χρήση των τα ενεργειακών και τα παθητικών συστημάτων εξοικονόμησης ενέργειας**
- **Η σπουδαιότητα στον αρχικό σχεδιασμό των βασικών αρχών βιοκλιματικής αρχιτεκτονικής**
- **Η σημασία των ηλιακών συστημάτων εξοικονόμησης ενέργειας**
- **Η εξοικονόμηση ενέργειας στα συστήματα φωτισμού**
- **Η χρήση καταλλήλων αυτοματισμών για την βελτιστοποίηση της αλληλεπίδρασης των κτιριακών εγκαταστάσεων και συστημάτων με τον ανθρώπινο παράγοντα**

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ Ι

- Ελένη Ανδρεαδάκη – Χρονάκη, βιοκλιματικός σχεδιασμός, περιβάλλον και βιωσιμότητα, εκδ. university studio press, 2006
- Energy star, Labeling Energy Efficient Office Equipment, Available from: <http://www.eu-energystar.org/>
- Έξυπνα Συστήματα Εξοικονόμησης Ενέργειας σε Κτίρια και Βιομηχανίες - ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ Ε.Μ.Π. - Βασίλειος Χ. Καπετανίδης
- US Department of Energy, Available from: http://www.eere.energy.gov/consumer/your_home/designing_remodeling/index.cfm/mytopic=10270
- Σπουδών «Περιβάλλον & Ανάπτυξη», Μάθημα: Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας, 2006

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ ΙΙ

- **Comfortable Low Energy Architecture (CLEAR), Available from:**
http://www.learn.londonmet.ac.uk/packages/clear/interactive/matrix/level_10_building_orientation.html
- **Μ.Παπαδόπουλος, Κ.Αξαρή, "Ενεργειακός σχεδιασμός & παθητικά ηλιακά συστήματα κτιρίων, Αφοι Κυριακίδη, Θεσσαλονίκη, 1989.**
- **P.Achard, R.Gicquel, "European Passive Solar Handbook, CEC, Directorate XII for Science, Research & Development, Brussels, 1985.**
- **ΚΑΠΕ – βιοκλιματικός σχεδιασμός στην Ελλάδα, Ενεργειακή απόδοση και κατευθύνσεις εφαρμογής, 2002**
- **Ralph M. Lebens, Passive solar architecture in Europe, the commission of the European communities, 1981**