

Βιοκλιματικός Σχεδιασμός Κτιρίων

Εργαστηριακό Κέντρο Λιβαδειάς

Τομέας: Δομικών Έργων, Περιβάλλοντος και Αρχιτεκτονικού Σχεδιασμού

Άρθρο της καθηγήτριας Καρακώστα Λαμπρινή | ΠΕ81 και των μαθητών της Β΄ και της Γ΄ Λυκείου του 1ου ΕΠΑΛ Λιβαδειάς

Η χρήση των στρατηγικών βιοκλιματικού σχεδιασμού, είναι πολύ σημαντική για κτίρια υψηλής ενεργειακής απόδοσης, καθώς η εφαρμογή τους μπορεί να οδηγήσει σε σημαντική μείωση της ζήτησης ενέργειας. Αυτή η μείωση εξαρτάται από το σύνολο παθητικών λύσεων που εφαρμόζονται και από το κλίμα. Τα συγκριτικά πλεονεκτήματα του ευνοϊκού κλίματος και των φυσικών, ανανεώσιμων πόρων που διαθέτει η χώρα μας οφείλουμε να τα αξιοποιήσουμε, προκειμένου να αναβαθμιστεί η ενεργειακή μας πολιτική στον κτιριακό τομέα. Οι πόλεις μας και τα κτίρια πρέπει να καταστούν βιώσιμα ως προς την ενεργειακή τους συμπεριφορά, αξιοποιώντας τις διαθέσιμες ανανεώσιμες πηγές ενέργειας, όχι μόνον για την εξοικονόμηση ενέργειας, αλλά και για τον περιορισμό της ρύπανσης της ατμόσφαιρας, συνεπώς για λόγους υγιεινής διαβίωσης των κατοίκων.

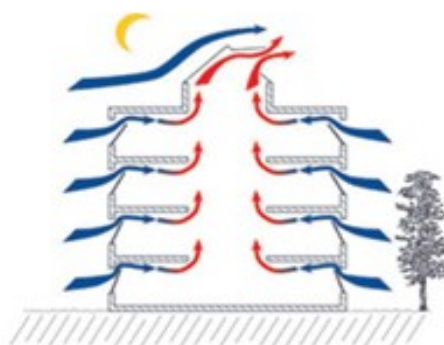
Ο βιοκλιματικός σχεδιασμός αποσκοπεί στην προσαρμογή των κτιρίων στο περιβάλλον και στο τοπικό κλίμα, διασφαλίζοντας παράλληλα συνθήκες θερμικής άνεσης στο εσωτερικό τους. Μπορεί να επιτευχθεί με την ενσωμάτωση στο κτίριο συστημάτων για φυσική θέρμανση, φυσικό δροσισμό και φυσικό φωτισμό εξασφαλίζοντας συνθήκες άνετης διαβίωσης για τους κατοίκους ενώ ταυτόχρονα εξοικονομείται ενέργεια και προστατεύεται το περιβάλλον. Το κτίριο και το κλίμα του τόπου αντιμετωπίζονται ως αλληλεξαρτώμενη ενότητα με πρωταρχικό στόχο τη διασφάλιση συνθηκών βιολογικής άνεσης (θερμικής, οπτικής, ακουστικής) για τον άνθρωπο που κατοικεί μέσα σε αυτό.

Οι στόχοι του βιοκλιματικού σχεδιασμού είναι η εξασφάλιση ηλιασμού, η προστασία από τους δυνατούς ανέμους και η ελαχιστοποίηση των απωλειών θερμότητας το χειμώνα, καθώς και η προστασία από τον ήλιο, η εκμετάλλευση των δροσερών ανέμων και η απομάκρυνση της πλεονάζουσας θερμότητας το καλοκαίρι. Έτσι το βιοκλιματικό κτίριο έχει δυναμικό χαρακτήρα και αλλάζει ανάλογα με την εποχή, αλλά και ανάλογα με το αν είναι ημέρα ή νύκτα. Με τη χρήση παθητικών βιοκλιματικών συστημάτων στις κατοικίες, παρέχεται παθητική ηλιακή θέρμανση, ενισχύεται ο φυσικός δροσισμός και ρυθμίζεται το μικροκλίμα μέσα και γύρω από τις κατοικίες. Πέραν της ενσωμάτωσης βιοκλιματικών συστημάτων σε ένα κτίριο, επιπλέον επιθυμητή είναι η χρήση οικολογικών υλικών για την κατασκευή του, ώστε να εξοικονομείται ενέργεια και στο στάδιο αυτό. Οι ιδιότητες των υλικών δόμησης, που λαμβάνονται υπόψη στον σχεδιασμό των κτιρίων σχεδόν μηδενικής κατανάλωσης ενέργειας αφορούν κυρίως στις φυσικές ιδιότητες των υλικών (συντελεστές θερμοπερατότητας, διαπερατότητας, εκπομπής, ανακλαστικότητα κτλ.), που επηρεάζουν τη θερμική προστασία και τη μετάδοση θερμότητας μεταξύ του κτιρίου και του περιβάλλοντός του. Σημαντική επίσης είναι η χρήση ανανεώσιμων πηγών ενέργειας στα κτίρια, καθώς περιορίζουν την κατανάλωση των συμβατικών καυσίμων και την επίπτωσή τους στο περιβάλλον.

Η μείωση των απαιτήσεων για θέρμανση κατά τη χειμερινή περίοδο βασίζεται στην αξιοποίηση των ηλιακών κερδών και στην προστασία από θερμικές απώλειες. Εξαιτίας των εποχιακών μεταβολών του κλίματος στην Ελλάδα είναι κρίσιμο, παράλληλα με την αξιοποίηση των ηλιακών κερδών και τη θερμική προστασία κατά τη χειμερινή περίοδο, να λαμβάνεται υπόψη και η αποφυγή υπερθέρμανσης κατά τη θερινή περίοδο, έτσι ώστε οι σχεδιαστικές επιλογές να επιτυγχάνουν το βέλτιστο δυνατό αποτέλεσμα σε όλη τη διάρκεια του χρόνου και η μείωση των απαιτήσεων θέρμανσης να μην οδηγεί σε αύξηση των απαιτήσεων για ψύξη (ή το αντίστροφο). Τα ηλιακά κέρδη μέσα από τα ανοίγματα εξαρτώνται από τον προσανατολισμό και το μέγεθος των ανοιγμάτων, καθώς και από τη διαπερατότητα των υαλοστασίων στην ηλιακή ακτινοβολία. Το ίδιο ισχύει και για τα ηλιακά κέρδη που προκύπτουν μέσα από αλλά παθητικά συστήματα όπως ηλιακούς χώρους, τοίχους θερμικής μάζας, τοίχους Trombe, διαφανή θερμομόνωση κ.ά. . Παράλληλα με την αξιοποίηση των ηλιακών κερδών κατά τη χειμερινή περίοδο, χρειάζεται να λαμβάνεται υπόψη και η ηλιοπροστασία για την αποφυγή υπερθέρμανσης κατά τη θερινή περίοδο, καθώς η επίδραση των σταθερών συστημάτων ηλιοπροστασίας είναι ιδιαίτερα σημαντική και ο σχεδιασμός τους μπορεί να επιτρέπει ή να εμποδίζει την πλήρη αξιοποίηση των ηλιακών κερδών. Η προστασία από θερμικές απώλειες εξαρτάται από την επιλογή των υλικών και της θέσης της θερμομόνωσης του κελύφους, τις θερμομονωτικές ιδιότητες των ανοιγμάτων, τον βαθμό αεροστεγανότητας των ανοιγμάτων, αλλά και από συστήματα ή μεθόδους ανεμοπροστασίας.

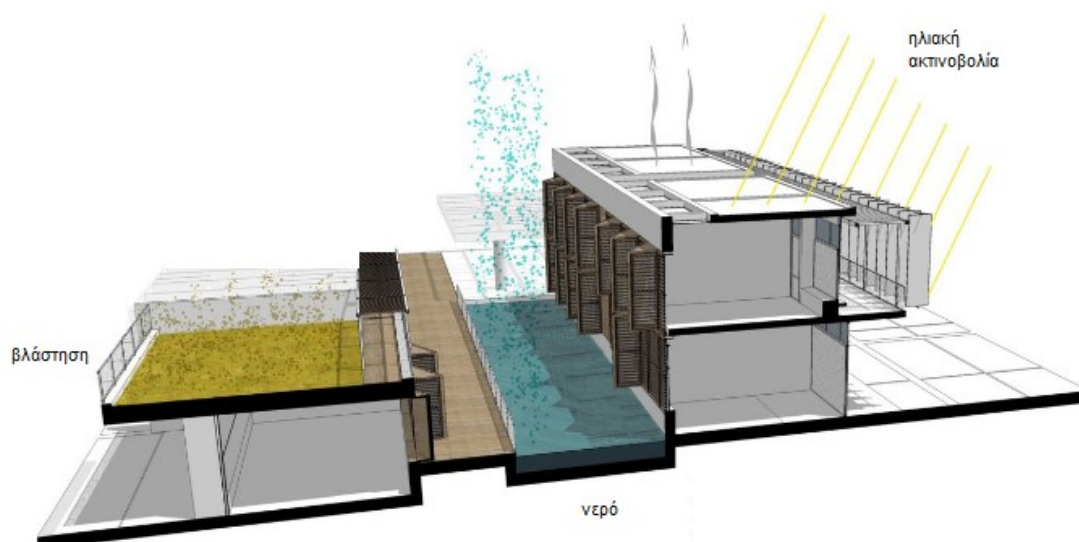
Η ηλιοπροστασία, πρωτίστως των ανοιγμάτων και δευτερευόντως του κελύφους και του περιβάλλοντος χώρου, αποτελεί την αποτελεσματικότερη μέθοδο σχεδιασμού για την αποφυγή της υπερθέρμανσης των εσωτερικών χώρων και τη μείωση των απαιτήσεων ψύξης των κτιρίων κατά τη θερινή περίοδο. Τα συστήματα ηλιοπροστασίας διακρίνονται σε πολλούς τύπους και η επιλογή του καταλληλότερου εξαρτάται από τον προσανατολισμό του ανοίγματος, από τη χρήση του χώρου, από την περίοδο λειτουργίας του κ.ά.: Ο φυσικός αερισμός των εσωτερικών χώρων μέσα από ανοίγματα σε κατάλληλες θέσεις και μεγέθη είναι εξαιρετικής σημασίας κυρίως για την ποιότητα του εσωτερικού αέρα, όμως μπορεί να αποτελέσει και αποτελεσματική μέθοδο δροσισμού, όταν η εξωτερική θερμοκρασία είναι χαμηλότερη της εσωτερικής (κυρίως κατά τις νυχτερινές ώρες).

Φυτεύσεις και υδάτινα στοιχεία στον περιβάλλοντα χώρο συνεισφέρουν στη μείωση της εξωτερικής θερμοκρασίας και στον αποτελεσματικότερο δροσισμό μέσω του φυσικού αερισμού, ενώ φαινόμενα, όπως η θερμική νησίδα στις πόλεις και οι συχνοί καύσωνες εξαιτίας της κλιματικής αλλαγής, δυσκολεύουν την αξιοποίηση του φυσικού αερισμού για τη μείωση των απαιτήσεων ψύξης. Ο διαμπερής αερισμός με αντικριστά ανοίγματα αποτελεί την πιο



αποτελεσματική επιλογή για ταχεία ανανέωση του εσωτερικού αέρα, ειδικά όταν τα ανοίγματα βρίσκονται στη διεύθυνση των επικρατούντων ανέμων. Η εναλλακτική λύση του μονόπλευρου αερισμού, με ανοίγματα στην ίδια πλευρά του εσωτερικού χώρου ενισχύεται, όταν τα ανοίγματα βρίσκονται σε διαφορετικά ύψη ή σχηματίζουν γωνία με τη διεύθυνση του ανέμου. Επιπλέον μείωση των απαιτήσεων ψύξης επιτυγχάνεται με τη διαμόρφωση φυτεμένων δωματίων, φυτεμένων όψεων και αιθρίων με φύτευση, που λειτουργούν ως ηλιοπροστασία των δομικών στοιχείων,

βελτιώνουν το μικρόκλιμα στο περιβάλλον των κτιρίων, μειώνουν την εξωτερική θερμοκρασία το καλοκαίρι και ενισχύουν και τη δυνατότητα φυσικού δροσισμού.



Η αξιοποίηση του φυσικού φωτός στους εσωτερικούς χώρους των κτιρίων έχει πολλαπλά οφέλη στην ποιότητα διαβίωσης και στην άνεση των χρηστών και επιπλέον η επάρκεια και η ποιότητα του φυσικού φωτισμού συνεισφέρει στη μείωση της κατανάλωσης ενέργειας για τεχνητό φωτισμό κατά τη διάρκεια της ημέρας. Φεγγίτες, ανοίγματα οροφής, διαφανή ή ημιδιαφανή εσωτερικά διαχωριστικά, διευκολύνουν την αξιοποίηση του φυσικού φωτισμού και σε ενδιάμεσους χώρους ή διαδρόμους κίνησης. Τα ανοίγματα με βόρειο προσανατολισμό προσφέρουν σταθερό φωτισμό με διάχυτη ακτινοβολία όλο τον χρόνο, ενώ στα νότια ανοίγματα απαιτούνται προστατευτικές διατάξεις για την αποφυγή θάμβωσης από την άμεση ηλιακή ακτινοβολία. Τα εξωτερικά συστήματα ηλιοπροστασίας μπορούν να εμποδίσουν την άμεση ακτινοβολία και άλλες εξειδικευμένες τεχνικές (ράφια φωτισμού, πρισματικοί υαλοπίνακες, φωτοσωλήνες κ.ά.) είναι δυνατόν να εφαρμοστούν για την ενίσχυση του φυσικού φωτισμού σε εσωτερικούς χώρους.

Με την τοποθέτηση επαρκώς διαστασιολογημένων συστημάτων παραγωγής ενέργειας από ανανεώσιμες πηγές, τοπικά, στο κέλυφος ή στο περιβάλλον του κτιρίου, για την παραγωγή της απαιτούμενης ενέργειας (ηλιακοί συλλέκτες για ζεστό νερό χρήσης, φωτοβολταϊκά για ηλεκτρική ενέργεια, γεωθερμία για θέρμανση και ψύξη κ.ά.) μπορεί να επιτευχθεί μηδενικό ή και θετικό ισοζύγιο ενέργειας, δηλαδή να παράγεται περισσότερη ενέργεια από την απαιτούμενη, η οποία μπορεί να καλύψει και επιπλέον ανάγκες εκτός από τα φορτία θέρμανσης και ψύξης (π.χ. συσκευές, φόρτιση οχημάτων κ.ά.).

Στο πλαίσιο των μαθημάτων του Τομέα Δομικών Έργων, Περιβάλλοντος και Αρχιτεκτονικού Σχεδιασμού του Εργαστηριακού Κέντρου Λιβαδειάς, οι μαθητές της Β΄ και Γ΄ Λυκείου, σχεδίασαν και κατασκεύασαν μακέτα κτιρίου χαμηλής ενεργειακής απόδοσης.



ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-6/2022, Βιοκλιματικός σχεδιασμός στον ελλαδικό χώρο, Α' Έκδοση, Αθήνα, Τεχνικό Επιμελητήριο Ελλάδος (προσχέδιο), Φεβρουάριος 2022

ΔΕΣΠΙΡΗΣ Γ. Topos solutions “Φυσικός δροσισμός εσωτερικών χώρων” [online] Available at : <https://topos-solutions.gr/fysikos-drosismos-xwrwn/>

http://www.cres.gr/energy_saving/Ktiria/fysikos_drosismos_fysikos_aerismos.htm

http://www.cres.gr/kape/education/bioclimate_brochure.pdf