

Α΄
ΛΥΚΕΙΟΥ

« ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΟΣ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΚΤΗΡΙΩΝ »



ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Στην εργασία μας “**Ενεργειακός σχεδιασμός κτηρίων**” μελετάται ένα βιοκλιματικό σπίτι .

Βιοκλιματικό σπίτι είναι ένα κτήριο ενεργειακής απόδοσης, το οποίο καταναλώνει λιγότερη ενέργεια για να θερμανθεί και να δροσιστεί. Αυτό επιτυγχάνεται με την κατασκευή μονωμένης τοιχοποιίας και την χρήση ειδικών κουφωμάτων, ώστε το κτήριο να προστατεύεται από την εξωτερική θερμοκρασία πριν αυτή περάσει την τοιχοποιία και μεταφερθεί ζέστη ή κρύο εντός του κτιρίου αλλά και να μην έχει ενεργειακή απώλεια προς τα έξω. Αυτό σημαίνει λιγότερα έξοδα για θέρμανση και ψύξη καθ ‘όλη τη διάρκεια του χρόνου. Ένα τέτοιο σπίτι μπορεί να εξοικονομήσει και 3.000 ευρώ κάθε χρόνο από χρήματα που σπαταλάει σε πετρέλαιο και ΔΕΗ.

Η συγκεκριμένη εργασία χωρίζεται σε τέσσερα μέρη:

A μέρος: Περιλαμβάνει την ενέργεια και συγκεκριμένα τις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας που μπορούν να χρησιμοποιηθούν για παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας στις κατοικίες. Αυτές είναι κυρίως:

- Φωτοβολταϊκά
- Γεωθερμία
- Ενεργειακά τζάκια

B μέρος: Περιλαμβάνει τα θερμομονωτικά υλικά που χρησιμοποιούνται ώστε να ελαχιστοποιήσουμε τις απώλειες ενέργειας. Τα υλικά εξετάζονται ως προς:

- τα ποσοστά μείωσης απωλειών
- το κόστος κατασκευής τοποθέτησης και συντήρησης τους
- την επιβάρυνση του περιβάλλοντος κατά την κατασκευή και την χρήση τους
- το αν είναι ανακυκλώσιμα

Γ μέρος: Περιλαμβάνει την κατασκευή κήπων σε ταράτσες και μπαλκόνια, ως επιπλέον θερμομόνωση. Συγκεκριμένα ερευνώνται:

- το κόστος κατασκευής τους

- το κόστος συντήρησης τους
- το είδος των φυτών που πρέπει να επιλέγουν
- τα πλεονεκτήματα και τα μειονεκτήματα τους

Δ μέρος: Περιλαμβάνει το φυσικό κλιματισμό ο οποίος χωρίζεται στα εξής μέρη.

Αυτά είναι:

- Ο σκιασμός του κτηρίου
- Φυσικός αερισμός
- Το κτήριο ως φυσικός ηλιακός συλλέκτης
- Ο κατάλληλος προσανατολισμός

Α΄ΜΕΡΟΣ : ΕΝΕΡΓΕΙΑ

1)Εισαγωγή

Ενέργεια, είναι η ικανότητα ενός σώματος ή συστήματος να παραγάγει έργο. Η διαρκώς αυξανόμενη κατανάλωση της είναι ιδιαίτερης σημασίας πρόβλημα και η επίλυσή του έχει γίνει επιτακτική ανάγκη σε παγκόσμιο επίπεδο. Οι προσπάθειες συγκλίνουν στον περιορισμό της κατανάλωσης ενέργειας ιδιαίτερα από συμβατικά καύσιμα, με άμεση συνέπεια τον περιορισμό των ρύπων που εκπέμπονται στην ατμόσφαιρα και κυρίως των αερίων που συμβάλλουν στην δημιουργία του φαινομένου του θερμοκηπίου. Η μέριμνα για την



εξοικονόμηση ενέργειας είναι παρούσα στο σχεδιασμό από το επίπεδο της γενικής πολεοδομικής σύλληψης μέχρι τον σχεδιασμό των οικοδομικών λεπτομερειών. Ο τρόπος διαμόρφωσης των κήπων-αυλών και η διάταξη των κτιρίων συμβάλλουν στην παθητική εξοικονόμηση ενέργειας. Η καταναλισκόμενη ενέργεια στον πλανήτη διπλασιάζεται κάθε 35 χρόνια. Αν μάλιστα, οι χώρες του λεγόμενου «Τρίτου Κόσμου»

ακολουθήσουν το μοντέλο ανάπτυξης των δυτικών χωρών, η εξάντληση των αποθεμάτων πετρελαίου θα είναι πολύ πιο γρήγορη, ίσως και τα επόμενα 20 χρόνια. Η πυρηνική ενέργεια, η οποία αποτελούσε την εναλλακτική λύση για τις ενεργειακές ανάγκες στις χώρες που δεν διαθέτουν ορυκτά καύσιμα, αποδείχθηκε επικίνδυνη και καταστροφική για τα οικοσυστήματα και την υγεία των ανθρώπων. Η τεχνολογία δεν

μπόρεσε να εξασφαλίσει ούτε την ασφάλεια των πυρηνικών εργοστασίων από την διαρροή επικίνδυνων ουσιών, ούτε την ασφαλή ταφή των ραδιενεργών αποβλήτων. Μια εφικτή εναλλακτική λύση αποτελούν οι ανανεώσιμες πηγές ενέργειας. Ανανεώσιμες πηγές ενέργειας θεωρούνται οι εξής, η Ηλιακή Ενέργεια, η Αιολική Ενέργεια, η Γεωθερμία, η Βιομάζα και οι Υδατοπτώσεις. Ονομάζονται έτσι διότι, δεν ρυπαίνουν το περιβάλλον, ανανεώνονται λόγω της φύσης της πηγής από την οποία προέρχονται ενώ είναι αξιοποιήσιμες σε τοπικό επίπεδο. Η τεχνολογία που χρησιμοποιείται για την εκμετάλλευση τους είναι είτε «ήπια», με την έννοια ότι δεν απαιτούνται εξειδικευμένες κατασκευές με υψηλό κόστος, είτε είναι αρκετά εξειδικευμένη και ακόμη σχετικά ακριβή, όπως φωτοβολταϊκά στοιχεία, με τάση όμως μείωσης του κόστους παραγωγής τους. Υπάρχουν σήμερα μέθοδοι ορθού σχεδιασμού κτιρίων, που συνεπάγονται τεχνολογίες καθαρές και αποδοτικές ως προς την ενεργειακή κατανάλωση: η εφαρμογή τους μπορεί να συμβάλλει στον περιορισμό κατανάλωσης ενέργειας στο μέλλον, με ταυτόχρονη εξασφάλιση καλύτερης ποιότητας ζωής για τους πολίτες. Η ενεργειακή κατανάλωση στον τομέα των κτιρίων συνεπάγεται σημαντικές περιβαλλοντικές επιπτώσεις. Ο δρόμος προς την βελτίωση των συνθηκών ζωής και των κτιριακών επιδόσεων δεν είναι και ο μοναδικός. Όμως η ανάγκη ένταξης ενός κτιρίου στον περιβάλλοντα χώρο του με ταυτόχρονη εφαρμογή των πλέον αποτελεσματικών τεχνικών συμβάλλει ασφαλώς στην συνολική στρατηγική. Η παθητική ηλιακή ενεργεία μπορεί να διαδραματίσει εξέχοντα ρολό. Είναι πιθανό ότι τα αποτελέσματα των αποφάσεων που λαμβάνονται σήμερα για τα κτίρια μας θα φανούν μετά από τουλάχιστον 25 έτη, δηλαδή μια γενιά.

2)Κύριο Μέρος

(i)Μη ανανεώσιμες πηγές ενέργειας

Η χρήση μη ανανεώσιμων μορφών ενέργειας αρχίζει από τη λήψη των πρώτων υλών, την επεξεργασία τους και τη διαδικασία οικοδόμησής τους, η οποία, όπως κάθε βιομηχανική δραστηριότητα, χρησιμοποιεί υλικά και ενέργεια και αποδίδει στην ατμόσφαιρα τα αέρια και στη γη τα υγρά και τα στερεά απόβλητα της και συνεχίζεται με τη λειτουργία των κτιρίων, η οποία επιβαρύνει την ατμόσφαιρα και γενικότερα το οικοσύστημα στο οποίο αυτά ανήκουν. Η χρήση υλικών και ενέργειας δημιουργεί περιβαλλοντικά προβλήματα με τους αέριους και στερεούς ρύπους σε τοπικό επίπεδο, υποβαθμίζοντας την ποιότητα της ατμόσφαιρας μιας

περιοχής (αέριοι ρύποι) αλλά και του φυσικού περιβάλλοντος και τοπίου (νταμάρια-χωματερές)

Τα υφιστάμενα κτίρια επηρεάζουν καθοριστικά και με πολλαπλό τρόπο την ποιότητα του περιβάλλοντος στον ιστό της πόλης. Αναλυτικότερα, επιδρούν ανάλογα με την επιφάνεια, τα υλικά, τον τρόπο κατασκευής τους, στις συνθήκες του μικροκλίματος. Επιδρούν επίσης, στην κατανάλωση φυσικών πόρων και ενέργειας. Τα σύγχρονα κτίρια διαφέρουν ως προς την κάλυψη, το ύψος, τον όγκο και τα υλικά τους από τα παλαιότερα. Με τη δόμηση τους εξαντλούνται συνήθως τα στοιχειώδη όρια της φέρουσας ικανότητας του ιστού της πόλης, με αποτέλεσμα να δημιουργούνται δυσμενείς συνθήκες αερισμού, ηλιασμού, φωτισμού στους δρόμους και στα Ο.Τ.

(ii)Εξοικονόμηση Ενέργειας

Σκοπός μας είναι η αξιοποίηση των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας. Για την εξυπηρέτηση των ενεργειακών αναγκών ενέργειας προβλέπεται η μετατροπή ηλιακής ακτινοβολίας σε χρήσιμο έργο με τους ακόλουθους τρόπους :

- **Ενεργητικά ηλιακά συστήματα θέρμανσης νερού χρήσης**, τα οποία έχουν τοποθετηθεί στη στέγαση των κτιρίων, όσο το δυνατόν πιο κοντά στους χώρους κατανάλωσης. Καλύπτουν το σύνολο της σημερινής ζήτησης, όπως αυτή καθορίστηκε από την καταγραφή και τον επαναπροσδιορισμό των αναγκών, με 155τ.μ. συλλεκτών και μονωμένη δεξαμενή ζεστού νερού 4μ³ για να καλυφθεί η διαφορά ανάμεσα στις ώρες προσφοράς και στις ώρες ζήτησης του.
- **Παθητικά ηλιακά συστήματα θέρμανσης και δροσισμού**, τα οποία καλύπτουν το σύνολο των αναγκών.
- **Συστήματα παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας** που περιλαμβάνουν:
 - Δύο ενεργητικά ηλιακά συστήματα ηλεκτροπαραγωγής τα οποία αποτελούνται από παραβολοειδή κάτοπτρα που ενεργοποιούν ηλεκτρογεννήτρια τύπου Sterling, με ισχύ 6KW, το καθένα.
 - Φωτοβολταϊκά συστήματα ισχύος 3KW που είναι προσαρμοσμένο σε περιστρεφόμενη βάση, έτσι ώστε τα φωτοβολταϊκά ηλιακά στοιχεία να είναι ανά πάσα στιγμή κάθετα στη διεύθυνση των ακτινών του ήλιου. Η κίνηση αυτή καθοδηγείται από έναν ανιχνευτή σκιάς που υποβοηθείται από λογισμικό το οποίο υπολογίζει το σωστό ηλιακό αζιμούθιο και την απόκλιση για κάθε λεπτό κάθε ημέρας.
 - Φωτοβολταϊκό σύστημα ισχύος 500W.

-Μικρά φωτοβολταϊκά συστήματα στη στέγαση των κτιρίων, με σταθερό νότιο προσανατολισμό.

- **Σύστημα αξιοποίησης αιολικής ενέργειας.** Οι ταχύτητες ανέμου στην περιοχή είναι γενικά χαμηλές και γι' αυτό συγκεντρώνονται στοιχεία μέσω ενός μακροχρόνιου προγράμματος, έτσι ώστε να εκτιμηθεί η βιωσιμότητα εγκατάστασης ανεμογεννητριών. Από τα προκαταρκτικά στοιχεία προκύπτει δυνατότητα μόνο για άντληση νερού (από δεξαμενές στην κοιλάδα σε δεξαμενές στην κορυφή του λόφου) και, ενδεχομένως, για μικρή παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας.

- **Παραγωγή υγρών καυσίμων** (αιθανόλη-μεθανόλη), με βιοχημική μετατροπή βιομάζας, σε μικρούς αποστακτήρες. Προβλέπεται μικρή παραγωγή με βάση τη διαθέσιμη ποσότητα της βιομάζας.

- **Παραγωγή βιοαερίου**, με αναερόβια χώνευση κτηνοτροφικών, κυρίως, και αγροτικών αποβλήτων, αλλά και αστικών απορριμμάτων. Προκαταρκτικοί υπολογισμοί δείχνουν ότι η ποσότητα παραγωγής θα είναι επαρκής για τις ανάγκες προετοιμασίας του φαγητού.

Η εκμετάλλευση του φυσικού φωτισμού, που έχει συνέπεια τον περιορισμό της χρήσης του τεχνητού φωτισμού, εξοικονομεί ενέργεια, και μάλιστα ηλεκτρική ενέργεια. Σύμφωνα με ευρωπαϊκές στατιστικές, η συμμετοχή του τεχνητού φωτισμού στην ενεργειακή κατανάλωση των κτιρίων είναι υψηλή. Η ηλεκτρική ενέργεια που δεν μετατρέπεται σε φωτεινή ενέργεια, αποδίδεται ως θερμική ενέργεια. Δηλαδή, όσο μικρότερη είναι η απόδοση των λαμπτήρων, τόσο μεγαλύτερη είναι η συμμετοχή τους στην ανύψωση της θερμοκρασίας του χώρου.

Εάν συσχετίσουμε χρονικά την παροχή ενέργειας από τον ήλιο με την ανάγκη θέρμανσης, θα διαπιστώσουμε ότι κατά διαστήματα η παροχή υπολείπεται της ζήτησης για να επιτευχθούν συνθήκες θερμικής άνεσης, ενώ άλλοτε συμβαίνει το αντίθετο, οπότε είναι πιθανό να παρατηρηθεί υπερθέρμανση του χώρου. Στην προσπάθεια εξομάλυνσης των συνεπειών της χρονικής αυτής ανισοκατανομής της ηλιακής ενέργειας έχει αποδειχτεί ότι συμβάλλει σημαντικά η δυνατότητα αποθήκευσης της ηλιακής ενέργειας σε στοιχεία του κτιριακού κελύφους.

Ο σχεδιασμός με βιοκλιματικές αρχές έχει ως στόχο τη βέλτιστη αξιοποίηση των κλιματικών δεδομένων ενός τόπου για την κατασκευή ενός κτιρίου που εξασφαλίζει συνθήκες θερμικής οπτικής άνεσης στους χρήστες του. Το κτίριο, ανάλογα με την εποχή, «ανοίγεται» στον ήλιο ή τον αποφεύγει, διαπερνάται από τον άνεμο ή κλείνεται σε αυτόν, διατηρεί τα θερμικά του

κέρδη ή τα αποβάλλει. Η μεταβαλλόμενη αυτή λειτουργία του προσδίνει δυναμικό χαρακτήρα παρόμοιο με αυτόν ζωντανού οργανισμού που αντιδρά στις εκάστοτε



εξωτερικές συνθήκες προσαρμοζόμενο σε αυτές. Τα ενεργειακά οφέλη που προκύπτουν είναι το μέγιστα, χωρίς να υποβαθμίζονται οι συνθήκες άνεσης.

Παρόλο όμως που η χρήση ανανεώσιμων πηγών ενέργειας είναι πολύ ωφέλιμη για το περιβάλλον, δεν πραγματοποιείται σε μεγάλο βαθμό εξαιτίας του υψηλού οικονομικού κόστους.

(iii) Παθητική ηλιακή αρχιτεκτονική

Η ηλιακή ακτινοβολία εκπέμπεται σε εσωτερικούς χώρους μέσα από τα παράθυρα ή άλλα στιλπνά στοιχεία και μετατρέπεται σε θερμότητα με απορρόφηση σε αδιαφανείς επιφάνειες του δωματίου. Στη συνέχεια, αποθηκεύονται, απελευθερώνονται και διανέμονται στο εσωτερικό ενός κτιρίου μέσω διαδικασιών γενικά γνωστή ως παθητικά ηλιακά συστήματα θέρμανσης.

Πρόκειται για αρχιτεκτονικό σχεδιασμό που ελαχιστοποιεί τις επιπτώσεις του κλίματος, τόσο το καλοκαίρι όσο και τον χειμώνα. Ο όρος παθητικό υποδηλώνει τεχνολογία απλή εκμετάλλευση της ενέργειας που ενυπάρχει στο συγκεκριμένο τόπο σε συνεργασία με αρχιτεκτονικές συνιστώσες.

1. Αρχιτεκτονικός σχεδιασμός

Ο όρος παραπέμπει εδώ σε όλους τους τύπους κτιρίων και σε κάθε μια από τις χρήσεις τους. Στο παρελθόν, η παθητική ηλιακή αρχιτεκτονική θεωρούνταν συχνά ότι είχε εφαρμογή αποκλειστικά στην κατοικία. Η αντίληψη αυτή περιορίζει χωρίς λόγο τις δυνατότητες άλλων εφαρμογών.

2. Ελαχιστοποίηση

Η παθητική ηλιακή αρχιτεκτονική δεν μπορεί ποτέ να εξαλείψει τις επίδρασεις του κλίματος, αλλά μπορεί να τις περιορίσει σε ένα ελάχιστο βαθμό. Κάτω από κανονικές οικονομικές συνθήκες, θα πρέπει να χρησιμοποιείται σε συνδυασμό με τα συμβατικά συστήματα, ώστε να εξασφαλίζεται η άνεση.

3. Καλοκαίρι ή χειμώνας

Κάθε κλίμα αποτελεί σύνθετο μίγμα απλών μετρολογικών συνθηκών. Ειδικότερα το μεσογειακό κλίμα χαρακτηρίζεται από ποικιλία θέρμων, εύκρατων και ψυχρών περιόδων. Κατά συνέπεια μια λύση επικεντρωμένη αποκλειστικά σε μια κατηγορία προβλημάτων θα οδηγούσε αναπόφευκτα σε συνθήκες δυσφορίας με την πρώτη επικράτηση αντίθετων συνθηκών.

Κάθε κλίμα αποτελεί σύνθετο μίγμα απλών μετρολογικών συνθηκών. Ειδικότερα το μεσογειακό κλίμα χαρακτηρίζεται από ποικιλία θέρμων, εύκρατων και ψυχρών περιόδων. Κατά συνέπεια μια λύση επικεντρωμένη αποκλειστικά σε μια κατηγορία προβλημάτων θα οδηγούσε αναπόφευκτα σε συνθήκες δυσφορίας με την πρώτη επικράτηση αντίθετων συνθηκών.

Τα παθητικά ηλιακά συστήματα παρέχουν θέρμανση και δροσισμό με την εκμετάλλευση των φυσικών πηγών και των καταβόθρων ενέργειας. Πηγή ενέργειας αποτελεί οποιοδήποτε σημείο του περιβάλλοντος που συνεισφέρει θερμότητα σε ένα κτίριο, ενώ το στοιχείο που απορροφά θερμότητα συνιστά καταβόθρα.

Είδη φυσικών πηγών και καταβόθρων:

- Η ηλιακή ακτινοβολία.
- Ο εξωτερικός αέρας θερμοκρασίας 24° C.
- Τα εσωτερικά κέρδη, η συμβατική οικιακή θέρμανση και ο αντίστοιχος φωτισμός.

Ενώ οι βασικές καταβόθρες απωλειών είναι :

- Ο ουρανός και το διάστημα πέραν της ατμόσφαιρας.
- Ο εξωτερικός αέρας θερμοκρασίας κάτω των 24° C.
- Οι υγρές επιφάνειες και η βλάστηση.

Στα παθητικά συστήματα, η θερμότητα μεταδίδεται μέσω ακτινοβολίας, αγωγής, μεταφοράς και με μικρή ή καθόλου χρησιμοποίηση αντλιών και ανεμιστήρων. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα περισσότερο αθόρυβα περιβάλλοντα και γενικός μεγαλύτερες

διακυμάνσεις της εσωτερικής θερμοκρασίας από εκείνη που παρατηρείται με τα συμβατικά συστήματα.

Η άνεση επηρεάζεται από τη θερμοκρασία του αέρα των γύρω επιφανειών. Όταν επιτευχθεί κατάσταση ισορροπίας, η αύξηση της θερμοκρασίας των γύρω επιφανειών κατά 1°C επιτρέπει υποβιβασμό της θερμοκρασίας του αέρα κατά 1°C χωρίς καμία μεταβολή στην αίσθηση της άνεσης. Την περίοδο θέρμανσης, ένα παθητικό κτίριο με μέσες θερμοκρασίες 19°C προσφέρει συνθήκες άνεσης ανάλογες προς εκείνες που επιτυγχάνονται με θερμοκρασία αέρα 21°C σε ένα συμβατικό κτίριο, οι επιφάνειες του οποίου διατηρούνται στους 17°C . Το επιχείρημα ισχύει εξίσου και για την περίοδο της ψύξης: έτσι, ένα παθητικό ηλιακό κτίριο με μέση θερμοκρασία 27°C μπορεί να παρουσιάσει τον ίδιο βαθμό άνεσης με ένα κτίριο που διαθέτει μηχανικό σύστημα κυκλοφορίας αέρα θερμοκρασίας 24°C σε χώρους με θερμοκρασίας τοιχωμάτων 30°C . Το βασικά συμπεράσματα που προαναφέρθηκαν προϋποθέτουν ότι ο μελετητής είναι σε σχέση να κατασκευάσει ένα κτίριο, η μέση θερμοκρασία του οποίου στη διάρκεια του έτους θα κυμαίνεται μεταξύ 18°C και 27°C .

(iv) Γεωθερμική Ενέργεια

Μια ανανεώσιμη μορφή ενέργειας είναι η Γεωθερμία που πηγάζει από το εσωτερικό της γης. Μεταφέρεται στην επιφάνεια με θερμική επαγωγή και με την είσοδο στον φλοιό της γης λειωμένου μάγματος από τα βαθύτερα στρώματά της. Για την παραγωγή ηλεκτρικού ρεύματος, ζεστό νερό σε θερμοκρασίες που κυμαίνονται από 150°C μέχρι περισσότερο από 370°C μεταφέρεται σε γεωτρήσεις από υπόγειες δεξαμενές σε ειδικές δεξαμενές και με την απελευθέρωση της πίεσης μετατρέπεται σε ατμό. Οι ατμοί διαχωρίζεται από τα ρευστά και διοχετεύονται σε περιφερειακά τμήματα της δεξαμενής για να βοηθήσουν να διατηρηθεί η πίεση. Αν η δεξαμενή χρησιμοποιηθεί για άμεση χρήση της θερμότητας τα γεωθερμικά ρευστά τροφοδοτούν έναν εναλλακτήρα θερμότητας για να επιστέψουν στη γη. Το ζεστό νερό από την έξοδο του εναλλακτήρα χρησιμοποιείται για την θέρμανση κτιρίων, θερμοκηπίων κ.α. Υπάρχουν δυο κύριες εφαρμογές της γεωθερμικής ενέργειας.

- **Η πρώτη εφαρμογή** βασίζεται στη χρήση της θερμότητας της γης για την παραγωγή ηλεκτρικού ρεύματος και άλλες χρήσεις (θέρμανση κτιρίων, θερμοκηπίων). Αυτή η θερμότητα μπορεί να προέρχεται από γεωθερμικά

γκάιζερ που φθάνουν με φυσικό τρόπο ως την επιφάνεια της γης ή γεώτρηση στον φλοιό της γης σε περιοχές που η θερμότητα βρίσκεται αρκετά κοντά στην επιφάνεια. Αυτές οι πηγές είναι συνήθως από μερικές εκατοντάδες μέχρι 3000 μέτρα κάτω από την επιφάνεια της γης.

- **Η δεύτερη εφαρμογή** της γεωθερμικής ενέργειας εκμεταλλεύεται τις θερμές μάζες εδάφους ή υπογείων υδάτων για να κινήσουν θερμικές αντλίες για εφαρμογές θέρμανσης και ψύξης.

Η κυριότερη θερμική χρήση της γεωθερμικής ενέργειας σήμερα, τόσο στην Ελλάδα όσο και παγκόσμια, αφορά στη θέρμανση θερμοκηπίων. Μπορεί επίσης να χρησιμοποιηθεί στις υδατοκαλλιέργειες. Άλλη διαδεδομένη χρήση της γεωθερμίας είναι η θέρμανση οικισμών. Η θερμική ενέργεια που δεσμεύεται από τη γεωθερμική πηγή διοχετεύεται προς τους χρήστες με την βοήθεια ενός δικτύου αγωγών (τηλεθέρμανση). Στις άνυδρες νησιωτικές και παραθαλάσσιες περιοχές, μια άλλη εφαρμογή μπορεί να είναι θερμική αφαλάτωση θαλασσινού νερού, ενώ στις περιπτώσεις γεωθερμικών ρευστών υψηλής θερμοκρασίας (>150oC) μπορεί να γίνει παραγωγή ηλεκτρικού ρεύματος με την εκτόνωση ατμού. Η Ελλάδα διαθέτει μεγάλο αριθμό επιβεβαιωμένων γεωθερμικών πεδίων που είναι διάσπαρτα σε ολόκληρη σχεδόν τη χώρα, όπως στη Ν.Κεσσάνη Ξάνθης, Νιγρίτα Σερρών, Λαγκαδά, Θεσσαλονίκη, Ελαιοχώρα Χαλκιδικής, Στύψη και Άργεννο Λέσβου, Μήλο, Σαντορίνη και Νίσυρο. Η συστηματική εκμετάλλευση τους μπορεί να επιφέρει στη χώρα μας σημαντικά οφέλη.

Η εκμετάλλευση της γεωθερμίας συμβάλει στην:

- Εξοικονόμηση συναλλάγματος, με μείωση των εισαγωγών πετρελαίου.
- Εξοικονόμηση φυσικών πόρων, κυρίως με την ελάττωση κατανάλωσης των εγχώριων αποθεμάτων λιγνίτη.
- Καθαρότερη ατμόσφαιρα .

(v) Φωτοβολταϊκά Συστήματα

Ονομάζονται φωτοβολταϊκοί (PV) πίνακες γιατί παράγουν ηλεκτρική τάση από την ηλιακή ενέργεια. Όταν έχει έντονη ηλιοφάνεια, οι πίνακες (PV) προσφέρουν μια πραγματικά παγκόσμια ευκαιρία καθαρής ενέργειας. Στην καρδιά ενός φωτοβολταϊκού πίνακα βρίσκεται ένας σύνδεσμος δύο ημιαγωγών, ένας θετικά φορτισμένος κι ένας αρνητικά. Το φως που εισάγεται στον πίνακα στέλνει ελεύθερα ηλεκτρόνια πάνω στον σύνδεσμο, δημιουργώντας ηλεκτρικό ρεύμα. Μέσω της ηλεκτρονικής επιστήμης, αυτό το συνεχές ρεύμα χαμηλής τάσης μετατρέπεται σε εναλλασσόμενο, δηλαδή στη μορφή που χρησιμοποιούμε σήμερα στα σπίτια μας. Αν και αποτελούν μέρος της λύσης, δεδομένου ότι ο ήλιος δύνει καθημερινά, η συμβολή τους είναι αρκετά σημαντική(δοκιμασμένη και αξιόπιστη). Ένα από τα λίγα μειονεκτήματα της ηλιακής ενέργειας είναι η μικρή της συνεισφορά στις καθημερινές μας ανάγκες. Ο ήλιος βρίσκεται στο απόγειο του το μεσημέρι, όταν απαιτείται λίγη ποσότητα ηλεκτρισμού, ενώ απουσιάζει τα χειμωνιάτικα απογεύματα όταν χρειαζόμαστε ρεύμα για φώτα, την τηλεόραση και τις ηλεκτρικές συσκευές. Αυτό δεν σημαίνει ότι όσοι διαθέτουν φωτοβολταϊκούς πίνακες πρέπει να κοιμούνται νωρίς – απλά χρησιμοποιούν και το κεντρικό δίκτυο ηλεκτροδότησης. Σε πρακτικό επίπεδο, τα περισσότερα νοικοκυριά που διαθέτουν φωτοβολταϊκούς πίνακες παράγουν ένα μέρος μόνο του ηλεκτρικού ρεύματος που χρειάζονται. Η απόφαση σχετικά με το πόσους πίνακες θα εγκατασταθούν θα επηρεαστεί από τα χρήματα που μπορεί να διαθέσει ο καθένας και το μέγεθος της στέγης που έχει. Αν τελικά καταλήξει να παράγει περισσότερη ενέργεια από αυτή που χρειάζεται, θα μπορούσε να πουλήσει το επιπλέον ρεύμα στην εταιρία παροχής ρεύματος της περιοχής.

(vi) Τζάκια

Τα τζάκια είναι ένα μέσο παροχής θέρμανσης και χρησιμοποιείται πολύ τα τελευταία χρόνια. Αυτό οφείλεται στο γεγονός ότι για να παράγει θερμότητα χρησιμοποιούνται ξύλα τα οποία αποτελούν πολύ πιο οικονομική και οικολογική λύση, πλήρη σεβασμό στο περιβάλλον. Το ξύλο είναι επίσης μια ατέρμονη πηγή ενέργειας, επειδή ο άνθρωπος είναι σε θέση να την ανανεώσει και να είναι πάντα

διαθέσιμη σε μεγάλες ποσότητες στις περιοχές μας πετυχαίνοντας δύο αξιοσημείωτα πλεονεκτήματα

1) από περιβαλλοντικής άποψης έχει αποδειχτεί ότι το ξύλο στην φύση, όταν έχει διανύσει έναν πλήρη κύκλο αποσύνθεσης, απελευθερώνει μια ποσότητα διοξειδίου του άνθρακα, η οποία χρησιμοποιείται για την ανάπτυξη νέων φυτών.

2) από οικονομικής άποψης 2,3 κιλά ξύλου έχουν θερμική δύναμη ίση με 1 λίτρο diesel ή με 1 κυβικό μέτρο φυσικού αερίου.

Λαμβάνοντας υπόψη τα οφέλη των 3 παραπάνω εναλλακτικών λύσεων, μόνο το κόστος είναι αυτό που τις διαφοροποιεί και το οποίο είναι 50-60% λιγότερο στο ξύλο από ότι στα άλλα καύσιμα.

Επιπλέον, ακόμη ένα πλεονέκτημα της θέρμανσης με τζάκι καλοριφέρ, είναι πως ο τρόπος λειτουργίας του επιτρέπει την ομοιόμορφη διανομή της θερμότητας στους διάφορους χώρους της κατοικία.

Υπάρχουν πολλά είδη από τζάκια εσωτερικού χώρου και χωρίζονται σε τρεις μεγάλες κατηγορίες:

α) Στα κτιστά,

β) Στα προκατασκευασμένα

γ) Στα ενεργειακά

Τα κτιστά τζάκια που είναι και τα παλαιότερα κτίζονται επιτόπου σε οποιοδήποτε σχήμα και μέγεθος. Λόγω της ανοιχτής εστίας και της μετάδοσης της θερμότητας μέσω της ακτινοβολίας η απόδοσή τους είναι αρκετά χαμηλή (10-15%). Το βασικό μειονέκτημα των κτιστών τζακιών είναι ότι αφενός δεν έχουν την καλύτερη δυνατή απόδοση και αφετέρου η σωστή λειτουργία τους (καύση, ελκυσμός καπνού, κλπ) εξαρτώνται από την επιτυχημένη κατασκευή και από την εμπειρία του τεχνίτη. Κατά συνέπεια, ενώ παρέχουν απόλυτη σχεδιαστική ελευθερία εντούτοις δεν έχουν σταθερή απόδοση και εγγυημένα καλή λειτουργία.

Τα προκατασκευασμένα τζάκια μοντάρονται επιτόπου χρησιμοποιώντας έτοιμα υλικά, όπως πυρότουβλα και μαντέμι. Έχουν αρκετά καλή απόδοση και ευκολία στην τοποθέτηση.

Τα ενεργειακά τζάκια έχουν την καλύτερη δυνατή απόδοση (65-85%). Τα κύρια χαρακτηριστικά τους είναι ο κλειστός χώρος καύσης (κλειστός αεροστεγός), η ελεγχόμενη καύση του ξύλου ή του αερίου και η μετάδοση του θερμού αέρα στο

χώρο μέσω περσίδων. Σε αρκετές περιπτώσεις τα συμβατικά τζάκια μπορούν να μετατραπούν σε ενεργειακά.

Ο σχεδιασμός των ενεργειακών τζακιών έχει εξελιχθεί πολύ και έτσι πλέον υπάρχουν τα τζάκια διπλής η και τριπλής καύσης. Στα τζάκια αυτά τα καπναέρια της πρωταρχικής καύσης καίγονται ακόμα μία φορά πριν απαχθούν από την καπνοδόχο και έτσι χαρίζουν το εντυπωσιακό θέαμα της διπλής φλόγας. Επίσης τα ενεργειακά τζάκια, λόγω του πυρίμαχου γυαλιού που τα προστατεύει, μπορούν να λειτουργούν ακόμα και όταν οι ιδιοκτήτες απουσιάζουν ή κοιμούνται καθώς θεωρούνται απόλυτα ασφαλή.

Β΄ ΜΕΡΟΣ: ΘΕΡΜΟΜΟΝΩΤΙΚΑ ΥΛΙΚΑ

1) Γιατί να χρησιμοποιούμε θερμομόνωση

Περισσότερο από 60% της θερμότητας ενός σπιτιού διαφεύγει από πόρτες, παράθυρα, την οροφή και τους τοίχους.

Η μόνωση συγκρατεί τη θερμότητα, εντός του σπιτιού, κατά την διάρκεια του χειμώνα και την κρατάει έξω από το σπίτι το καλοκαίρι.

Μονώνοντας το σπίτι αποκτά κανείς ενεργειακά αποδοτική κατοικία.

Μονώνοντας το σπίτι σας εξοικονομείται 45% - 55% από το κόστος της ενέργειας.

Τα 3/5 της ενέργειας που καταναλώνουμε στο σπίτι μας πηγαίνει στη θέρμανση, η περισσότερη όμως από την οποία χάνεται προς το εξωτερικό του σπιτιού, ζεσταίνοντας τους δρόμους και τον αέρα. Νομίζουμε ότι ο σκοπός των συστημάτων κεντρικής θέρμανσης είναι να μας κρατάνε ζεστούς, αλλά δεν μπορούν να το κάνουν, όταν το σπίτι μας αδυνατεί να κρατήσει μέσα τη ζέστη. Ένα σπίτι θα πρέπει να κρατά έξω τη βροχή και μέσα τη ζέστη. Αν θέλετε, λοιπόν, το σπίτι σας να είναι ζεστό, επενδύστε στη μόνωση.

Υπάρχουν πολλοί διαφορετικοί τύποι μόνωσης: ανόργανες ορυκτές ίνες (υαλοβάμβακας, πετροβάμβακας), αφροί πετροχημικής επεξεργασίας, σανίδες και ψηφίδες πολυστυρενίου, καθώς και οργανικά υλικά όπως μαλλί, στουπί, λινάρι και κυτταρίνη. Το υλικό που θα χρησιμοποιήσουμε θα πρέπει να είναι ελαστικό κι αρκετά ανθεκτικό για να γεμίσει ένα κενό και να μένει σταθερό στη θέση του.

Η μόνωση μεταξύ των δοκαριών στη σοφίτα πρέπει να είναι ελαστική. Ενώ αντίθετα, η μόνωση ενός τοίχου ή δαπέδου πρέπει να είναι σκληρή και να διατηρείται από μόνη της.

Ο ρυθμός με τον οποίο η θερμότητα διαχέεται μέσω της μόνωσης ποικίλει σημαντικά σε σχέση με τα διάφορα υλικά, επομένως σε ορισμένους χώρους κάποιοι τύποι μόνωσης είναι καλύτεροι από άλλους. Για να συγκρίνετε τα προϊόντα ελέγξτε τον δείκτη θερμικής αγωγιμότητας: όσο χαμηλότερη η αγωγιμότητα τόσο καλύτερη η μόνωση.

Μια σωστή θερμομόνωση κοστίζει περίπου το τρία με πέντε τοις εκατό στο συνολικό κόστος της κατασκευής και μπορεί να μειώσει έως και στο μισό τα έξοδα λειτουργίας θέρμανσης και ψύξης του χώρου.

Με τη σωστή θερμομόνωση τον χειμώνα μειώνεται ο αριθμός με τον οποίο χάνεται η θερμότητα από το κτίριο και το καλοκαίρι μειώνεται ο ρυθμός με τον οποίο εισάγεται η θερμότητα σε αυτό.

Συνοψίζοντας μια καλή θερμομόνωση πρέπει να εξασφαλίζει τα εξής :

- Την οικονομία στην κατανάλωση ενέργειας με την ταυτόχρονη προστασία του περιβάλλοντος, καθώς μειώνοντας την κατανάλωση ενέργειας μειώνεται αντίστοιχα και η ποσότητα καυσαερίων προς την ατμόσφαιρα.
- Την υγιεινή και άνετη διαβίωση των χρηστών του χώρου χωρίς να διαταράσσεται το θερμικό αίσθημα του ανθρώπινου οργανισμού.
- Τον περιορισμό κόστους κατασκευής κατά την εγκατάσταση των συστημάτων θέρμανσης και κλιματισμού
- Την προστασία από τον θόρυβο καθώς η πλειονότητα των υλικών που χρησιμοποιούνται για θερμομόνωση είναι και ηχομονωτικά
- Την επιλογή των υλικών που πρέπει να είναι ακίνδυνα για την γεία του ανθρώπου και οι ιδιότητες τους να είναι εκείνες που καλύπτουν τις κατά περίπτωση ανάγκες.

2) Τα συνηθισμένα θερμομονωτικά υλικά είναι :

- Εξηλασμένη πολυστερίνη

- Διογκωμένη πολυστερίνη
- Υαλοβάμβακας
- Περλίτης
- Νιτροβάμβακας
- Φελλός
- PVC
- Κυψελωτό σκυρόδεμα
- Θερμομονωτικά τούβλα
- Αφρώδες γυαλί

Όλα τα μονωτικά υλικά κάνουν σπουδαία δουλειά περιορίζοντας τον περιβαλλοντικό αντίκτυπο του σπιτιού σας, ορισμένα όμως μπορούν να καυχούνται ότι ακόμα και η παρασκευή τους είχε μικρό περιβαλλοντικό αντίκτυπο.

Οι τιμές των μονωτικών υλικών ποικίλουν. Τα φυσικά οργανικά υλικά και γενικά τα υλικά υψηλών επιδόσεων είναι πολύ ακριβά. Παρόλα αυτά, μην αγοράζετε ποτέ φτηνά υλικά που δεν είναι κατάλληλα για το σκοπό που τα χρειάζεστε.

Οι τοίχοι χωρίς μόνωση αφήνουν τη θερμότητα να περάσει προς τα έξω. Αν μένετε σε πολυκατοικία χετε να καλύψετε μόνο τους εξωτερικούς τοίχους του σπιτιού, ενώ αν μένατε σε διαμέρισμα, οι μεσοτοιχίες θα απορροφούν όση θερμότητα εκλύεται από τα διπλανά διαμερίσματα.

Το πάχος της μόνωσης εξαρτάται από το πόσο πολύ θέλετε να περιορίσετε το δωμάτιο σας.

Η εξωτερική μόνωση είναι ακόμα πιο αποτελεσματική από την εσωτερική, γιατί στην ουσία είναι σαν να τυλίγετε όλο το σπίτι με μια ζεστή κουβέρτα. Είναι ωστόσο αρκετά επίπονη διαδικασία καθώς θα πρέπει να δημιουργήσετε μια νέα ασπίδα προστασίας ενάντια στις καιρικές συνθήκες για το σπίτι σας, κάτω από την οποία θα υπάρχει μεγάλη ποσότητα μονωτικού υλικού. Η εργασία αυτή απαιτεί προσεκτικό

σχεδιασμό και εγκατάσταση, καθώς η νέα κατασκευή θα πρέπει να είναι εξαιρετικά ανθεκτική.

3) Τρόποι θερμομόνωσης.

- Τοποθέτηση αυτόνομων θερμοστατών χώρου σε διαμέρισμα.
- Χρήση οικολογικών δομικών υλικών και υδροχρωμάτων και αποφυγή χρήσης πλαστικών υλικών. Κατασκευή δικτύου υδρορροών από αλουμίνιο.
- Νυχτερινό αερισμό για τον δροσισμό των διαμερισμάτων στη διάρκεια των θερμών ημερών.
- Με κατασκευή θερμομόνωσης στο κέλυφος των κτιρίων και θερμομονωτικών παραθύρων, συστημάτων θέρμανσης υψηλής ενεργειακής απόδοσης και ενεργειακών και παθητικών ηλιακών συστημάτων.
- Ενίσχυση των θεμελιώσεων.

Για να μειωθούν οι απώλειες μετάδοσης όσο γίνεται πιο πολύ, οι στέγες και άλλα αδιαφανή στοιχεία του κτιρίου πρέπει να έχουν μόνιμη θερμομόνωση. Αυτό βελτιώνει τις θερμικές ιδιότητες αυτών των στοιχείων με αποτέλεσμα να διατηρούνται τα στοιχεία σε πιο υψηλή θερμοκρασία από ό,τι θα συνέβαινε σε ένα κτίριο χωρίς θερμομόνωση. Με τον τρόπο αυτό βελτιώνεται το επίπεδο άνεσης.

Η μόνωση μπορεί να εφαρμοστεί στην εξωτερική πλευρά του τοίχου, στην εσωτερική ή στον πυρήνα του τοίχου χωρίς να αλλάξουν οι γενικές μονωτικές ιδιότητες του τοίχου. Η θερμική αδράνεια του τοίχου, όμως, και ο κίνδυνος συμπύκνωσης στο κτίριο επηρεάζονται από τη θέση της μόνωσης. Η εξωτερική θερμομόνωση αυξάνει τη χρήσιμη θερμική αδράνεια των τοίχων και μειώνει ουσιαστικά τον κίνδυνο συμπύκνωσης στο κτίριο. Επίσης μειώνει την πιθανότητα προβλημάτων από θερμογέφυρες.

Υπάρχει κίνδυνος υδρατμοί να στερεοποιηθούν πάνω στην κρύα εξωτερική επιφάνεια της μόνωσης προκαλώντας ζημιά. Ορισμένα μονωτικά υλικά είναι πιο ανθεκτικά

στην υγρασία από άλλα ιδιαίτερα τα μονωτικά υλικά τα οποία είναι βασισμένα σε φυσικά οργανικά προϊόντα.

Με την πρόβλεψη της θερμομόνωσης στις κατασκευές εξασφαλίζεται η θερμική άνεση για τους χρήστες των χώρων σε όλη τη διάρκεια του έτους καθώς παρεμποδίζεται η διαφυγή της θερμικής ενεργείας από τον χώρο.

4) Συντελεστές θερμομονωτικότητας κουφωμάτων ανάλογα με το υλικό πλαίσιο και τον τύπο του υαλοπίνακα.

Υλικό πλαισίου	Προστασία πλαισίου στο άνοιγμα.	Συντελεστής θερμοπερατότητας ($W/m^2.K$)		
		Απλός υαλοπίνακας	Διπλός υαλοπίνακας	Διπλός με ένα φύλλο χαμηλής εκπομπής
Ξύλα ή PVC	10%	5,3	3,0	2,0
	20%	5,0	2,9	2,0
Αλουμίνιο	10%	6,0	3,6	2,4
	20%	6,4	4,3	2,8
Αλουμίνιο με θερμοδιακοπή.	10%	5,7	3,3	2,2
	20%	5,8	3,7	2,5

Ο ηλιακός χώρος πλεονεκτεί θερμικά στις ελληνικές κλιματικές συνθήκες. Ο περιορισμός των εσωτερικών θερμικών προσόντων συμβάλλει θετικά στην αποτροπή υπερθέρμανσης ενός χώρου. Τα μέτρα που μπορούν να ληφθούν προς αυτήν την κατεύθυνση εξαρτώνται από τις εσωτερικές πηγές θερμότητας. Έτσι, όσον αφορά τη θερμότητα που παράγουν οι χρήστες του χώρου, αυτή μπορεί να περιοριστεί με τη μείωση του αριθμού των ατόμων που χρησιμοποιούν τον χώρο και τη μείωση ή τη μεταφορά δραστηριοτήτων σε υπαίθριο χώρο.

Για τον περιορισμό της θερμότητας που παράγεται από συσκευές οι προσφερόμενες λύσεις είναι, εκτός της αρχικής επιλογής συσκευών με χαμηλή κατανάλωση ενέργειας, η λειτουργία των συσκευών για τον απολύτως απαραίτητο χρόνο ,η/και η

τοποθέτηση τους σε χώρους από όπου απάγεται γρήγορα η θερμότητα με φυσικό ή τεχνητό αερισμού.

Η κίνηση του αέρα μέσα σε ένα κτίριο απάγει θερμότητα με μεταφορά από τους ανθρώπους, τον εσωτερικό αέρα και το κέλυφος.

Θερμομόνωση των στοιχείων του κελύφους. Το κέλυφος του κτιρίου θερμαίνεται από την ηλιακή ακτινοβολία που απορροφάται στην επιφάνεια του, ή/και από τη θερμότητα που μεταδίδει ο αέρας του περιβάλλοντος. Για να περιοριστεί η ροή της σωρευμένης θερμότητας με αγωγή προς την εσωτερική επιφάνεια του κελύφους, επιβάλλεται η τοποθέτηση θερμομονωτικής στρώσης .

Η σχετική θέση της θερμομονωτικής στρώσης επηρεάζει τη θερμική συμπεριφορά του κελύφους. Εάν τοποθετηθεί εξωτερικά, περιορίζεται η ροή και συσσώρευση θερμότητας στο σώμα του στοιχείου , ενώ η θερμοχωρητικότητα της κατασκευής αποδίδεται στον εσωτερικό χώρο:

Αποτελέσματα. βραδύτερη απόκριση στις ηλιακές προσόδους και μειωμένη διακύμανση της εσωτερικής θερμοκρασίας.

5) Ο φυσικός αερισμός προσφέρει ταχεία αποβολή θερμότητας από έναν χώρο επειδή παρακάμπτεται το κέλυφος του κτιρίου στη διαδικασία απόρριψης της θερμότητας στο εξωτερικό περιβάλλον. Ο φυσικός αερισμός προκαλείται, είτε λόγω διαφοράς θερμοκρασίας στα στρώματα του αέρα, είτε λόγω ανεμοπίεσης στις θέσεις όπου υπάρχουν ανοίγματα του κτιρίου.

Ο τρόπος με τον οποίο επιλεγούμε τον τόπο όπου θα κατοικήσουμε , η μεθοδολογία που κτίζουμε τα σπίτια μας, και τα υλικά που χρησιμοποιούμε , μοιάζουν με αυτά της λίθινης εποχής συγκρινόμενες με τις ανακαλύψεις τις βιοκλιματικής αρχιτεκτονικής. Σε πολλά κράτη της Ευρώπης τα οικολογικά κτίσματα είναι πλέον πραγματικότητα.

Ένας παράγοντας που δείχνει την άμεση ανάγκη να χρίζονται τα σπίτια οικολογικά είναι ότι η σύγχρονη τεχνολογία τα έχει κάνει κλωβούς θανάτου, παρά χώρους ξεκούρασης και υγείας. Το κέλυφος των κτιρίων αποτελεί τον ρυθμιστικό παράγοντα για την δημιουργία συνθηκών θερμικής άνεσης στο εσωτερικό των κτιρίων.

Η θερμομόνωση και η θερμική μάζα αποτελούν περίπου ισοδύναμους παράγοντες αποτελεσματικής λειτουργίας του κτηρίου. Οι συνθήκες που επηρεάζουν την αποφυγή των επιβαρύνσεων του κτιρίου και τη λειτουργία του είναι οι εξής:

- (i) Η προστασία του κτιρίου από τον ήλιο και κυρίως η σκίαση των ανοιγμάτων ώστε να αποκλείεται η ανεπιθύμητη ηλιακή ακτινοβολία στον εσωτερικό χώρο.
- (ii) Η εξασφάλιση επαρκούς φυσικού αερισμού στον εσωτερικό χώρο.

Factors influencing performance

Insulation performance is influenced by many factors the most prominent of which include:

Thermal conductivity ("k" or "λ" value)

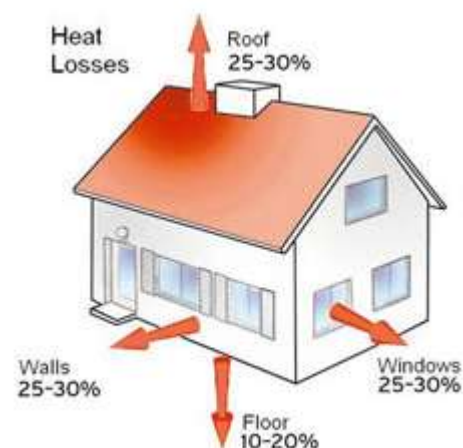
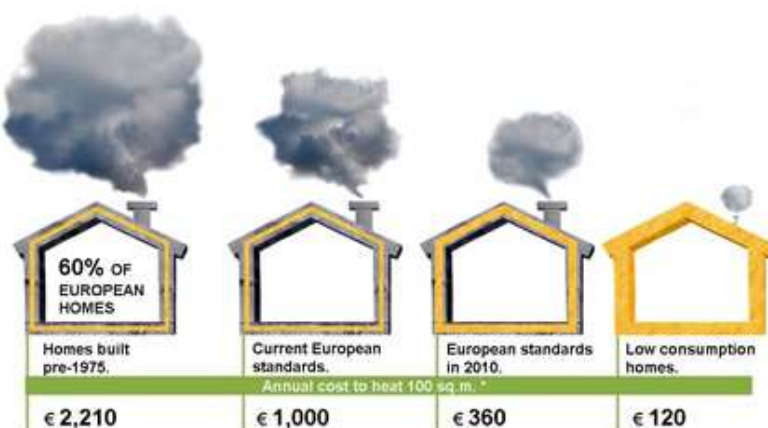
Surface emissivity ("ε" value)

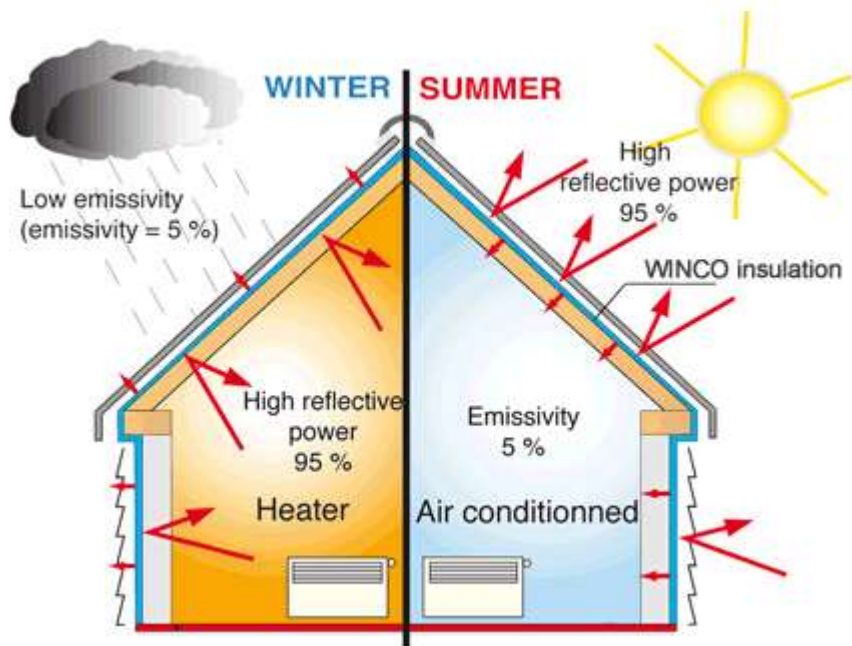
Insulation thickness

Density

Specific heat capacity

Thermal bridging





Τι είναι συντελεστής θερμικών απωλειών U

Ο είναι συντελεστής θερμικών απωλειών U μας δείχνει πόση είναι η απώλεια θερμότητας (σε Watt) ανά m^2 επιφάνειας με μια διαφορά θερμοκρασίας 1 βαθμού Kelvin.

'U' values for commonly used building materials.	
(W/m ² deg.C).	
Basic materials	U
Glass	5.7
Corrugated Asbestos	5.7
Sheet Asbestos	6.5
Wood 25mm	5
Brick (unplastered) 228mm	2.6
Concrete 100mm solid	4
Earth floor	1.9
Concrete floor	0.7
Windows	
Single glazed wood	4.3
Single glazed metal	5.6
Double glazed wood	2.5
Double glazed metal	3.2

Παράδειγμα σπιτιού με εξωτερικούς τοίχους 100 m²

W/m ² K	W	kWh/(m ² a)	€/a
1,00	3300	78	429.-
0,80	2640	62	343.-
0,60	1980	47	257.-
0,40	1320	31	172.-
0,20	660	16	86.-
0,15	495	12	64.-
0,10	330	8	43.-

Γ' ΜΕΡΟΣ : ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΚΗΠΩΝ ΣΕ ΔΩΜΑΤΑ

1) Εισαγωγή

Ως Φυτοκαλυμμένο δώμα ή κήπος σε δώμα, μπορεί να χαρακτηριστεί κάθε κήπος, μεταξύ του οποίου και του εδάφους υπάρχει ένα κτίριο ή μια δομική κατασκευή. Στον ορισμό αυτόν περιλαμβάνονται κήποι σε οποιαδήποτε στάθμη από το φυσικό έδαφος. (Μιχαλάκη, 2007)

Η φύτευση στις στέγες των κτιρίων είναι μια σημαντική τεχνική που εμφανίζει αρκετά οφέλη, καθώς οι στέγες αποτελούν μεγάλους ακάλυπτους χώρους στις πόλεις και η φύτευσή τους θα άλλαζε την όψη της πόλης, το μικροκλίμα της περιοχής, θα πρόσφερε θερμομόνωση και θα δημιουργούσε χώρους αναψυχής. Αυτή η τεχνική είναι πολύ δημοφιλής στις περισσότερες ευρωπαϊκές χώρες και η τεχνολογία έχει δημιουργήσει νέες τεχνικές εφαρμογής της φύτευσης στις στέγες αλλά και σε ταράτσες.



Οι φυτεμένες στέγες χωρίζονται σε δύο κύριες κατηγορίες στις προσβάσιμες και στις μη προσβάσιμες. Οι προσβάσιμες οροφές είναι στην ουσία υπαίθριοι και ημιυπαίθριοι χώροι, είναι επίσης επίπεδοι χώροι που χρησιμοποιούνται για αναψυχή και ξεκούραση. Αυτού του είδους οι ταρατσόκηποι αναβαθμίζουν το κτίριο αισθητικά και προσφέρουν στους χρήστες πλεονέκτημα.

Στις μη προσβάσιμες, η βλάστηση αποτελεί ένα υλικό επικάλυψης. Δεν είναι βατές και δεν έχουν απαιτήσεις, εγκαθίστανται σε επίπεδες ή κεκλιμένες στέγες, έχουν μειωμένο κόστος συντήρησης και σε αυτές μπορεί να αναπτυχθεί γρασίδι, αγριολούλουδα κ.α. ανάλογα με το κλίμα και τις βροχοπτώσεις, σε στρώμα εδάφους 8 εκατοστών. (Χεγκάζι, 2009)



2) Εγκατάσταση Κήπου

Η εγκατάσταση κήπου στο δώμα ενός κτιρίου **απαιτεί ιδιαίτερη προσοχή** τόσο κατά τον σχεδιασμό, όσο και κατά την κατασκευή του.

Πριν τη κατασκευή **απαιτείται** έλεγχος της φέρουσας κατασκευής, που πρόκειται να δεχτεί τα πρόσθετα φορτία του κήπου. Στα περισσότερα νεόδμητα κτίρια δεν απαιτούνται προσαρμογές καθώς το βάρος του τεχνητού κήπου είναι 70kg/m^2 για πάχος χώματος 30cm . Σε παλαιά δώματα τοποθετείται λεπτή στρώση χώματος πάχους 3cm και

φυτεύονται παχύφυτα τύπου Sedum, οπότε το βάρος του τεχνητού κήπου είναι μόνον 15kg/m^2 .

Η σειρά των εργασιών σε μία νεόδμητη κατασκευή και σε ένα παλαιό δώμα είναι η ακόλουθη:

(i) ΚΗΠΟΣ ΣΕ ΔΩΜΑ ΝΕΟΔΜΗΤΗΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ

1. Καθαρισμός της επιφάνειας του δώματος.
2. Επάλειψη με ελαστικό στεγανωτικό ασφαλτικό γαλάκτωμα ή με ελαστομερές στεγανωτικό τσιμεντοειδές κονίαμα.
3. Δημιουργία κλίσεων έως 1% με αφρομετόν (νερό, τσιμέντο και αφρογόνο), το οποίο διαβρέχεται μόλις περάσουν 4 ώρες από το τέλος των εργασιών.
4. Τοποθέτηση ειδικού πλαστικού τριγώνου περιμετρικά για εξομάλυνση της γωνίας συμβολής του δαπέδου με το στηθαίο.
5. Τοποθέτηση ασφαλτικής μεμβράνης βάρους 5kg/m^2 , η οποία αποτελείται από ασφαλτικό λάστιχο οπλισμένο με μη υφαντό πολυεστερικό ύφασμα βάρους 220g/m^2 .

6. Τοποθέτηση ασφαλικής μεμβράνης βάρους $4,2 \text{ kg/m}^2$, η οποία είναι ανθεκτική στις ρίζες και τους μύκητες λόγω τις ειδικής ουσίας, που περιέχει στη χημική της σύνθεση.
7. Μηχανική στερέωση στην επιφάνεια του στηθαίου με ειδικά διαμορφωμένες λάμες από γαλβανισμένη λαμαρίνα, η οποία θα σφραγιστεί με ασφαλική μαστίχη και θα πακτωθεί με ειδικά επικαδμιωμένα ανοξείδωτα βύσματα.
8. Θερμομόνωση με φύλλα εξηλασμένης πολυστερίνης πάχους 5cm (Η εργασία αυτή κρίνεται προαιρετική).
9. Προστασία των υδρορροών από φραγή τους με τοποθέτηση στρώσεων από κροκάλες και βότσαλα.
10. Τοποθέτηση αποστραγγιστικής μεμβράνης με επικάλυψη γεωφάσματος.
11. Τοποθέτηση υπόγειου συστήματος άρδευσης με εκτοξευτήρες νερού ή σταλακτοφόρους σωλήνες.
12. Διάστρωση χώματος πάχους 30 cm.
13. Φύτεμα θάμνων, ευώνυμων, αγγελικών, τριανταφυλλιών, χλοοτάπητα κ.λπ.

(ii) ΚΗΠΟΣ ΣΕ ΠΑΛΑΙΟ ΔΩΜΑ

1. Καθαρισμός της επιφανείας του δώματος.
2. Επάλειψη με ελαστικό στεγανωτικό ασφαλικό γαλάκτωμα.
3. Τοποθέτηση ειδικού πλαστικού τριγώνου περιμετρικά για εξομάλυνση της γωνίας συμβολής του δαπέδου με το στηθαίο.
4. Τοποθέτηση ασφαλικής μεμβράνης βάρους 5 kg / m^2 , η οποία αποτελείται από ασφαλικό λάστιχο οπλισμένο με μη υφαντό πολυεστερικό ύφασμα βάρους 220 g/m^2 .
5. Τοποθέτηση ασφαλικής μεμβράνης βάρους $4,2 \text{ kg/m}^2$, η οποία είναι ανθεκτική στις ρίζες και τους μύκητες λόγω της ειδικής ουσίας που περιέχει στη χημική της σύνθεση.
6. Μηχανική στερέωση στην επιφάνεια του στηθαίου με ειδικά διαμορφωμένες λάμες από γαλβανισμένη λαμαρίνα, η οποία θα σφραγιστεί με ασφαλική μαστίχη και θα πακτωθεί με ειδικά επικαδμιωμένα ανοξείδωτα βύσματα.
7. Προστασία των υδρορροών από φραγή τους με τοποθέτηση στρώσεων από κροκάλες και βότσαλα.
8. Τοποθέτηση αποστραγγιστικής μεμβράνης με επικάλυψη γεωφάσματος.
9. Τοποθέτηση πρώτης στρώσης χουμοποιητικών πλακών Sekafloor.
10. Τοποθέτηση λιπάσματος.

11. Τοποθέτηση υπόγειου συστήματος άρδευσης με εκτοξευτήρες νερού ή σταλακτοφόρους σωλήνες.

12. Τοποθέτηση δεύτερης στρώσης χουμοποιητικών πλακών Sekaflor.

13. Διάστρωση χώματος πάχους 3cm.

14. Φύτεμα παχύφυτων τύπου Sedum ή λεβαντίνων. Συνήθως τοποθετούνται 5-6 φυτά ανά τετραγωνικό μέτρο.

(Περδίδος, 2006)

(3) Φυτά που μπορούν να τοποθετηθούν σε ταρατσόκηπο

Κάποια συγκεκριμένα φυτά τα οποία μπορούν να πλαισιώσουν έναν ταρατσόκηπο είναι: αρωματικά φυτά , θάμνοι, καλλωπιστικά κτλ.

πικροδάφνη



κυκλάμινο



θυμάρι



(4) Συντήρηση στέγης και φυτών



Κάτω από το εδαφικό υπόστρωμα υπάρχουν διάφορες μεμβράνες που προστατεύουν το σπίτι σας και διατηρούν τις καλές συνθήκες ανάπτυξης των φυτών. Οι μεμβράνες αυτές περιλαμβάνουν ένα στρώμα απορροφητικού υλικού, που συγκρατεί το νερό (υπόστρωμα φύτευσης), ένα στρώμα αποστράγγισης, ένα στρώμα που προστατεύει την στέγη από την εισχώρηση των ριζών (αντιριζικό στεγανωτικό σύστημα) και το πολύ σημαντικό αδιάβροχο στρώμα. Γι' αυτό είναι απαραίτητο να χρησιμοποιηθεί ένα στρώμα μονωτικού υλικού κάτω από το αδιάβροχο κάλυμμα για να μην έχετε απώλεια θερμότητας.



Αποστραγγιστική Μεμβράνη

(5) Η μόνωση της στέγης

Η στέγη μπορεί να μονωθεί, γεμίζοντας και σανιδώνοντας από πάνω τα κεκλιμένα δοκάρια. Το πάχος του μονωτικού υλικού αναγκαστικά θα πρέπει να είναι μικρότερο. Ο αερισμός του χώρου είναι εξίσου σημαντικός αλλά από την εξωτερική πλευρά της μόνωσης, επομένως θα πρέπει να αφηθεί ένα κενό μεταξύ του μονωτικού υλικού και της στέγης, που θα εκτείνεται προς τα κάτω μέχρι ένα κενό των μαρκίζων.

(6) Οι πολλαπλές χρήσεις μιας στέγης

Τοποθετώντας επίπεδους ηλιοσυλλέκτες, θα μπορείτε να έχετε ζεστό νερό. Μπορείτε να παράγετε ηλεκτρισμό τοποθετώντας φωτοβολταϊκά πλαίσια. Επίσης, μπορείτε να διοχετεύσετε το νερό της βροχής σε δεξαμενές νερού και να το χρησιμοποιήσετε τόσο για τον κήπο όσο και για το σπίτι σας.

(Anderson, 2008)

(7) Πλεονεκτήματα των φυτεμένων δωματίων

Αναμφίβολα η κατασκευή ενός φυτεμένου δώματος, παρόλη την οικονομική επιβάρυνση που μπορεί να έχει, είναι αποδεδειγμένο ότι μπορεί να συμβάλλει και να προσφέρει πολλά στο δομημένο περιβάλλον των μεγαλουπόλεων.

(i) Πλεονεκτήματα που αφορούν την εξοικονόμηση ενέργειας

- Μείωση κατανάλωσης για θέρμανση και ψύξη

Με τα φυτεμένα δώματα επιτυγχάνεται η απορρόφηση μεγάλων ποσοτήτων ηλιακής ενέργειας, η οποία σε άλλες περιπτώσεις θα αποδιδόταν στο περιβάλλον.

- **Σκιασμός από το φύλλωμα**

Τα φυτά παρέχουν πλήρη σκιασμό της επιφάνειας του δώματος και εξασφαλίζουν με τον τρόπο αυτό τη μειωμένη θερμαντική επιβάρυνση του κτηρίου.

- **Εξατμισοδιαπνοή**

Με τη διαδικασία της εξατμισοδιαπνοής, τα φυτά προσφέρουν ψυκτικά φορτία, τα οποία με τη σειρά τους παρέχουν δροσισμό.

- **Αύξηση θερμικής προστασίας**

Τα φυτά προστατεύουν το δώμα και δεν επιτρέπουν τη διείσδυση της ηλιακής ακτινοβολίας, ενώ παράλληλα μειώνουν τις μεγάλες θερμοκρασιακές διακυμάνσεις του περιβάλλοντος.

- **Αύξηση θερμοχωρητικότητας**

Η θερμοχωρητικότητα του φυτεμένου δώματος είναι ιδιαίτερα αυξημένη σε σχέση με αυτήν ενός συμβατικού δώματος, εξαιτίας της μεγάλης θερμικής μάζας των κηπευτικών στρώσεων.

(ii) Πλεονεκτήματα που αφορούν στο περιβάλλον

- **Μείωση ηχορύπανσης**

Στα φυτεμένα δώματα, ο συνδυασμός του χώματος, των φυτών και των παγιδευμένων στρωμάτων του αέρα μπορεί να λειτουργήσει ως φίλτρο απομόνωσης του ήχου.

- **Δέσμευση σκόνης και ρύπων**

Ένα μεγάλο ποσοστό των σωματιδίων της ατμόσφαιρας δεσμεύεται από το φύλλωμα των φυτών, λειτουργώντας με τον τρόπο αυτό ως φίλτρο συγκράτησης πολλών επιβλαβών συστατικών του αέρα.

- **Βελτίωση μικροκλίματος περιοχής**

Τα φυτά εμπλουτίζουν την ατμόσφαιρα με οξυγόνο και την αποδεσμεύουν από το διοξείδιο του άνθρακα με τη διαδικασία της φωτοσύνθεσης.

- **Φυσικό καταφύγιο για την τοπική πανίδα και χλωρίδα**

Με την κατασκευή κήπων στα δώματα και την επαναφορά της «χαμένης» φύσης μέσα στο πυκνοδομημένο περιβάλλον των αστικών κέντρων, είναι δυνατόν να πολλαπλασιαστούν πολλά είδη χλωρίδας, τα οποία στη στάθμη του εδάφους δεν μπορούσαν να αναπτυχθούν.

- **Επανάκτηση περιοχών πρασίνου**

Τα φυτεμένα δώματα αποτελούν έναν από τους λιγιστούς εναπομείναντες τρόπους επαναφοράς της βλάστησης στον αστικό χώρο.

- **Μείωση φόρτισης αστικού δικτύου απορροής υδάτων με την κατακράτηση νερού από τα φυτά**

Τα φυτεμένα δώματα μπορούν να μειώσουν την απορροή των νερών της βροχής έως και 90%.

(iii) Πλεονεκτήματα κοινωνικά

- **Αξιοποίηση χώρου**

Με τη δημιουργία βατών φυτεμένων δωμάτων μπορούν να αξιοποιηθούν πολλοί ανεκμετάλλευτοι χώροι, οι οποίοι στις μέρες μας μόνο αισθητική υποβάθμιση «προσφέρουν» στο δομημένο περιβάλλον.

- **Αύξηση αξίας της ιδιοκτησίας**

Αναμφίβολα, τα φυτεμένα δώματα εκτός από τα κοινωνικά, κατασκευαστικά, ενεργειακά, περιβαλλοντικά και αισθητικά οφέλη που προσφέρουν, αποτελούν στοιχεία υψηλής ποιότητας και προσδίδουν στο κτίριο ιδιαίτερη αξία και κέρδος.

- **Αισθητική αναβάθμιση**

Με την κατασκευή πράσινων στεγών επιτυγχάνεται και η αισθητική αναβάθμιση του περιβάλλοντος του αστικού χώρου.

(8) Μειονεκτήματα των φυτεμένων δωμάτων

- **Η οικονομική επιβάρυνση**

Αναμφίβολα, η κατασκευή ενός φυτεμένου δώματος απαιτεί κάποιο επιπλέον κόστος,

το οποίο στις σημερινές ελληνικές κατασκευές δεν συμπεριλαμβάνεται. Το κόστος αυτό, αφορά τον αρχικό σχεδιασμό και τη διαμόρφωση του κήπου, το κατασκευαστικό κομμάτι του φυτεμένου δώματος και τέλος τη συντήρηση του.

• **Η στατική επιβάρυνση φυτεμένων δωματίων**

Η δημιουργία ή η απαγόρευση της κατασκευής ενός φυτεμένου δώματος, στηρίζεται αρχικά και μόνο σε αυτόν τον παράγοντα. Σε περίπτωση που η υπάρχουσα φέρουσα κατασκευή δεν μπορεί να δεχτεί την πρόσθετη στατική επιβάρυνση, τότε η κατασκευή του κήπου στο δώμα, πρέπει να θεωρείται εξαρχής απαγορευτική.

• **Ο κίνδυνος υγρασίας**

Αναμφίβολα ένας από τους κυριότερους λόγους για τους οποίους πολλοί «φοβούνται» ακόμα τα φυτεμένα δώματα, είναι ο κίνδυνος υγρασίας και τα προβλήματα που μπορούν να προκληθούν από αυτόν, σε μια τέτοια περίπτωση.

• **Η δυσκολία επισκευής σε περίπτωση βλάβης των στεγανωτικών στρώσεων**

Σε περιπτώσεις βλάβης των στεγανωτικών στρώσεων, απαιτείται άμεση αντιμετώπιση του προβλήματος. Παρόλο που μπορεί να υπάρξει τοπική αποξήλωση των προβληματικών στρώσεων της κατασκευής και πάλι η διαδικασία δεν παύει να είναι ιδιαίτερα δαπανηρή.

• **Η συνεχής φροντίδα του κήπου**

Είναι αναμενόμενο ότι ένα φυτεμένο δώμα χρειάζεται μεγαλύτερη προσοχή και φροντίδα, από ότι ένας κήπος στη στάθμη του εδάφους, εξαιτίας κυρίως της διείσδυσης των ριζών, της ύπαρξης του νερού και των πιθανών αστοχιών της κατασκευής.

(Μιχαλάκη, 2007)



(9) Κόστος Κατασκευής

Η κατασκευή ενός φυτεμένου δώματος απαιτεί κάποιο επιπλέον κόστος, το οποίο αφορά στον αρχικό σχεδιασμό και τη διαμόρφωση του κήπου, το κατασκευαστικό κομμάτι του φυτεμένου δώματος και τέλος τη συντήρηση του. Σε νέα κτήρια, εάν το φυτεμένο δώμα ενσωματωθεί από την αρχή στο σχεδιασμό της κατασκευής, τότε η οικονομική επιβάρυνση στο σύνολο του προϋπολογισμού του έργου είναι σχετικά μικρή. Τα οφέλη δε από τη δημιουργία του δίνουν υπεραξία στην κατασκευή και βελτιώνουν το περιβάλλον μας. Σε υφιστάμενα κτήρια, στα οποία τα επιτρεπόμενα πρόσθετα φορτία δεν είναι μεγάλα, μπορούν να δημιουργηθούν φυτεύσεις εκτατικού τύπου, οι οποίες απαιτούν μικρό πάχος φύτευσης και βάρος, και των οποίων το κόστος κατασκευής και συντήρησης είναι προσιτό.

(1ο Πανελλήνιο Συνέδριο Δομικών Υλικών και Στοιχείων, ΤΕΕ, Αθήνα, 21-23 Μαΐου, 2008)

(10) Δημόσια διαβούλευση για την Υπουργική Απόφαση «Όροι, προϋποθέσεις και διαδικασία κατασκευής φυτεμένων επιφανειών σε δώματα, στέγες και υπαίθριους χώρους κτιρίων» (31/12/2011)

Ένα από τα μεγαλύτερα προβλήματα που αντιμετωπίζουν οι σύγχρονες πόλεις είναι η έλλειψη χώρων πρασίνου. Η κατάληψη του αστικού χώρου από το τσιμέντο έχει

σημαντικές ενεργειακές και περιβαλλοντικές επιπτώσεις αφού τα κτίρια ευθύνονται, σε μεγάλο ποσοστό, για την ενεργειακή κατανάλωση, αλλά και για την εκπομπή ρύπων και αερίων.

Η αύξηση της ποσόστωσης των πράσινων επιφανειών συμβάλει στην αισθητική, μορφολογική και ποιοτική αναβάθμιση των πόλεων, αλλά και στη βελτίωση της ποιότητας ζωής: οι φυτεμένες επιφάνειες βελτιώνουν το μικροκλίμα των αστικών περιοχών, μειώνουν τη σκόνη και το νέφος, ενισχύουν και προστατεύουν τη μόνωση των κτιρίων, αυξάνουν την ενεργειακή απόδοση των κτιρίων και δημιουργούν φυσικό περιβάλλον για την αστική γλωρίδα και πανίδα, τους λεγόμενους «πράσινους διαδρόμους». Επίσης, συμβάλλουν στην ισοκατανομή των χώρων πρασίνου και εξισορροπούν τις ανισότητες στις επιβαρημένες αστικές περιοχές.

Το πλαίσιο, οι όροι, οι προϋποθέσεις και η διαδικασία κατασκευής φυτεμένων επιφανειών σε δώματα, στέγες και υπαίθριους χώρους κτιρίων που σήμερα τίθεται σε δημόσια διαβούλευση θεσμοθετεί μια πρακτική συμπληρώνοντας ένα κενό που υπήρχε, μέχρι πρόσφατα, στο ισχύον νομικό πλαίσιο με αποτέλεσμα είτε να μην μπορούν να δημιουργηθούν φυτεμένες επιφάνειες σε δώματα, στέγες και υπαίθριους χώρους κτιρίων είτε να ταλαιπωρούνται οι πολίτες στα δικαστήρια αντιμετωπίζοντας κάθε αντίδραση που έκρινε ως αυθαίρετη – άρα παράνομη – αυτήν την πρακτική. Ο Αναπληρωτής Υπουργός ΠΕΚΑ

Νικόλαος Σηφουνάκης

Δ' ΜΕΡΟΣ: ΦΥΣΙΚΟΣ ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΣ

(1) ΙΟΝΙΣΜΟΣ ΤΟΥ ΑΕΡΑ

Το ιόν είναι ένα άτομο ή μία ομάδα ατόμων που έχουν φορτιστεί ηλεκτρικά. Αποκαλείται ανιόν ή κατιόν ανάλογα με το εάν το φορτίο του είναι αρνητικό ή θετικό. Σύμφωνα με τη βασική αρχή του ιονισμού της ατμόσφαιρας, τα θετικά ιόντα (+), από τα οποία λείπουν ηλεκτρόνια, αναζητώντας τη χαμένη ισορροπία τους,

αντλούν ενέργεια από το περιβάλλον τους σε βάρος όσων βρίσκονται σ' αυτό και κυρίως σε βάρος των ζώντων οργανισμών. Δηλαδή ο ισχυρά φορτισμένος με θετικά ιόντα αέρας των μολυσμένων πόλεων ή των διαμερισμάτων όπου ζούμε, ή ακόμα και των αυτοκινήτων με τα οποία κινούμαστε θα προσπαθήσει να " αντλήσει " τη ζωτική ενέργεια που έχουμε επάνω μας. Αντίθετα, τα αρνητικά ιόντα, προσπαθώντας να αποβάλουν τα επιπλέον ηλεκτρόνια τους, μας τα μεταδίδουν στην πρώτη ευκαιρία επαφής μαζί τους. Με καλό καιρό τα φυτά και ιδίως τα δέντρα παράγουν αρωματικά αρνητικά ιόντα και " συλλαμβάνουν " θετικά ιόντα για να τα οδηγήσουν στο έδαφος. Το φύσημα επίσης του ανέμου ανάμεσα στα δέντρα προκαλεί έναν ιονισμό. Γι' αυτό και η παρουσία των φυτών γύρω από μια κατασκευή δεν πρέπει να γίνεται μόνο για το σκιασμό της ή μόνο για λόγους αισθητικής, αλλά και για λόγους υγείας,

(2) ΕΞΟΙΚΟΝΟΜΗΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ

Στη μελέτη και κατασκευή ενός κτιρίου είναι απαραίτητο να γνωρίζουμε το κλίμα της περιοχής και ειδικότερα:

- Την ηλιακή ακτινοβολία σε Kwh/ημέρα
- Την ηλιοφάνεια σε ώρες
- Τη μέγιστη και ελάχιστη μηνιαία και ημερήσια θερμοκρασία σε βαθμούς Κελσίου.
- Τη μηνιαία βροχόπτωση σε χιλιοστά
- Τη μέση ημερήσια και μηνιαία σχετική υγρασία
- Τούς ανέμους ανά μήνα και έτος

Με βάση αυτά τα στοιχεία μπορούμε να κατασκευάσουμε το κτίριο με τέτοιο τρόπο ώστε να διατηρείται ζεστό το χειμώνα και δροσερό το καλοκαίρι, χρησιμοποιώντας στο ελάχιστο ή και καθόλου τα συνήθη μέσα ψύξης και θέρμανσης που καταναλώνουν πάρα πολύ ενέργεια.

1. Τα ηλιακά παράθυρα

Είναι το απλούστερο σύστημα θέρμανσης ενός χώρου με φυσικό τρόπο ανάλογα με το είδος και το πάχος των τζαμιών. Επιτρέπει τη θέρμανση ενός χώρου μέσω της άμεσης ηλιακής ακτινοβολίας, πράγμα που σημαίνει ουσιαστικά μεγάλα ανοίγματα στο νότιο μέρος του κτιρίου με τη μορφή π.χ. παραθύρων, συρόμενων ή ανοιγομένων θυρών ή ακόμα και φεγγιτών, που, σε συνδυασμό με τη χρήση κατάλληλων δομικών υλικών και φυσικά κατάλληλης θερμομόνωσης στο εσωτερικό του χώρου, να μπορούν να αποθηκεύσουν στη διάρκεια της ημέρας θερμότητα και να την αποδώσουν στη συνέχεια στη διάρκεια της νύχτας. Η λειτουργία αυτών των ανοιγμάτων πρέπει να έχει κατάλληλα μελετηθεί, ώστε να μη σκιάζονται καθόλου το χειμώνα και να μπορούν να σκιαστούν το καλοκαίρι, οπότε και αποζητούμε τη μείωση της θερμοκρασίας στο εσωτερικό μιας κατασκευής.

2. Τα θερμοκήπια

Το γυαλί έχει την ιδιότητα να είναι διαπερατό από τις προσπίπτουσες ακτίνες του ορατού φάσματος και τις υπέρυθρες ακτίνες μικρού μήκους κύματος. Αντίθετα δεν είναι διαπερατό από τις υπέρυθρες μεγάλου μήκους κύματος, που προέρχονται από τη θερμική ακτινοβολία. Η ηλιακή ακτινοβολία που φτάνει στη γυάλινη επιφάνεια ενός θερμοκηπίου στο μεγαλύτερο ποσοστό, την διαπερνά. Το γυαλί απορροφά ένα μέρος της ακτινοβολίας, την οποία στη συνέχεια διοχετεύει προς το εσωτερικό και προς το εξωτερικό μέρος του θερμοκηπίου, ενώ αντανακλά ένα άλλο μέρος της προσπίπτουσας ακτινοβολίας προς τα έξω.

Η ενέργεια που διαπερνά το γυάλινο κέλυφος του θερμοκηπίου τελικά προσπίπτει σε κάποια αδιαπέραστα από το φως σώματα, όπως οι τοίχοι και το δάπεδο, που απορροφούν το μεγαλύτερο μέρος της, με αποτέλεσμα να ανεβαίνει η θερμοκρασία τους. Η θερμότητα αυτή διανέμεται δι' αγωγής μέσα στο ίδιο το σώμα, δια μεταφοράς και δι' επανεκπομπής ακτινοβολίας προς τις επιφάνειες με χαμηλότερη θερμοκρασία, όπως οι τοίχοι και τα παράθυρα που δεν φωτίζονται άμεσα από τον ήλιο. Καθώς όμως το γυαλί δεν είναι διαπερατό από τις ακτινοβολίες μεγάλου μήκους κύματος,

όπως αυτές που εκπέμπουν με τη σειρά τους τα υλικά και τα αντικείμενα που βρίσκονται μέσα στο θερμοκήπιο, οι θερμικές αυτές ακτινοβολίες αντανακλώνται και μένουν εγκλωβισμένες στο εσωτερικό του θερμοκηπίου.

Οι απώλειες δι' αγωγής από τις γυάλινες επιφάνειες απ' όπου εισέρχεται ο ήλιος είναι μηδαμινές, αφού το ίδιο το γυαλί έχει ήδη, όπως αναφέραμε, υψηλή θερμοκρασία. Με βάση λοιπόν τις παραπάνω γνώσεις και αρχές, μπορούμε να οδηγηθούμε στη λύση της ενσωμάτωσης, με διάφορους τρόπους, σε μία αρχιτεκτονική κάτοψη ενός θερμοκηπίου, που να αποδίδει σε ένα σπίτι την αναγκαία ποσότητα θερμότητας.

3. Καναδικό πηγάδι

Εκμεταλλευόμενοι τις διαφορές της θερμοκρασίας μεταξύ του αέρα και της γης, μπορούμε ακόμα να εισαγάγουμε αέρα από ένα απομακρυσμένο σημείο της κατασκευής, σε μια θερμοκρασία (α) κι αφού τον αναγκάσουμε με φυσικό ή μηχανικό τρόπο να περάσει από ένα δεδομένο βάθος μέσα στο υπέδαφος να τον εισαγάγουμε στο εσωτερικό του σπιτιού, σε μία θερμοκρασία (β).

Με δεδομένο λοιπόν το ότι η θερμοκρασία στο βάθος των δύο περίπου μέτρων είναι σχεδόν σταθερή χειμώνα-καλοκαίρι στους 12 C, μπορούμε με αυτόν τον τρόπο, χρησιμοποιώντας ένα σωλήνα διαμέτρου 30 εκατοστών, μήκους το λιγότερο 20μ. και με εξωτερική θερμοκρασία 30° C, να έχουμε φυσικό κλιματισμό και θερμοκρασίες στο εσωτερικό της κατασκευής γύρω στους 20 έως 23 C. Ας σημειωθεί επίσης ότι στο εσωτερικό ενός σπιτιού πρέπει να αποφεύγεται, και για λόγους βιολογικούς και για λόγους ψυχολογικούς η λεγόμενη θερμική μονοτονία. Γι' αυτό η καλύτερη λύση είναι εκείνη που προβλέπει διαφορετικές θερμοκρασίες στα διάφορα δωμάτια.

Υπνοδωμάτιο	17°C	Καθιστικό	20°C
WC	20°C	Γραφείο	17°
Κουζίνα	18°C	Σκάλα	10°C

4. Ο σκιασμός του κτηρίου και των ανοιγμάτων του

Ο σκιασμός του κτηρίου μπορεί να επιτευχθεί με την τοποθέτηση φυλλοβόλων δέντρων και βλάστησης σε θέσεις κατάλληλες, έτσι ώστε να διακόπτεται ο ηλιασμός του κτηρίου τους καλοκαιρινούς μήνες. Η βλάστηση μετριάζει ταυτόχρονα την εξωτερική θερμοκρασία, λόγω της απορρόφησης θερμότητας από το φύλλωμα.

Η ηλιοπροστασία των ανοιγμάτων και η επιλογή του κατάλληλου συστήματος σκίασης σε μορφή, μέγεθος και θέση, είναι συνάρτηση του προσανατολισμού της όψης. (Ζαχαρόπουλος, 2001)

Βασικά κριτήρια για την επιλογή του καταλληλότερου συστήματος ηλιοπροστασίας των ανοιγμάτων είναι :

- η χρήση του χώρου (κατοικία, σχολείο, εργασιακός χώρος)
- ο προσανατολισμός της όψης,
- η μορφή των ανοιγμάτων-ανοίγματα συνεχόμενα ή διακοπτόμενα από τοίχους,
- η αισθητική του κτηρίου και η μορφολογία των ανοιγμάτων ,
- ο παράγων οικονομία στην κατασκευή, ως αρχική επένδυση και ως κόστος λειτουργίας. (Ζαχαρόπουλος, 2001)

5. Το κτήριο ως φυσικός ηλιακός συλλέκτης

Οι βασικές αρχές σχεδιασμού προκειμένου το κτήριο να ανταποκρίνεται στην βιοκλιματική αντίληψη έχουν ως εξής : α) το κτήριο να λειτουργεί ως αποθήκη θερμότητας, β)το κτήριο να λειτουργεί ως παγίδα θερμότητας, γ) το κτήριο να λειτουργεί ως φυσικός ηλιακός συλλέκτης το χειμώνα, δ) το κτήριο να λειτουργεί ως αποθήκη φυσικής ψύξης το καλοκαίρι.(Ευαγγελινός, 2001)

6. Φυσικός Αερισμός

Ο φυσικός αερισμός των εσωτερικών χώρων έχει άμεση επίδραση στην υγεία των ενοίκων, στην θερμική άνεση και στο αίσθημα ευεξίας. Διευκολύνει την ανταλλαγή θερμότητας του ανθρωπίνου σώματος με το περιβάλλον και παράλληλα συμβάλει στη φυσική ψύξη των δομικών στοιχείων της κατασκευής. Ο φυσικός αερισμός εξαρτάται από την κατεύθυνση του πνέοντος ανέμου και την διαφοροποίηση των πιέσεων που δημιουργούνται στο κέλυφος του κτηρίου αλλά και από τις θερμοκρασιακές διαφορές

που δημιουργούνται στις εξωτερικές και εσωτερικές επιφάνειες του κτηρίου. Επιπλέον ένα σημαντικό στοιχείο που αξίζει να αναφέρουμε είναι οι παράμετροι που επηρεάζουν τις συνθήκες του φυσικού αερισμού των κτιρίων είναι:

A) θέση και το μέγεθος των ανοιγμάτων. Γενικά ισχύει η τοποθέτηση ανοιγμάτων σε περισσότερους από έναν τοίχους και μάλιστα αντιμέτωπους, έτσι ώστε να δημιουργείται αερισμός σε όλο το χώρο. Επίσης, τα μεγέθη εισόδου και εξόδου πρέπει να είναι περίπου τα ίδια αρκεί η θέση τους στην τομή να μην βρίσκεται στο ίδιο επίπεδο.

B) οι εξωτερικές συνθήκες και κυρίως η κατεύθυνση των δροσερών ανέμων. Οι δροσεροί άνεμοι-αύρες έχουν συνήθως νότια ή νοτιοανατολική κατεύθυνση – εξαρτάται βεβαίως και από το ανάγλυφο του περιβάλλοντος χώρου.

Γ) το χρώμα και η υφή των εξωτερικών επιφανειών. Τα ανοιχτά χρώματα αντανακλούν ένα μεγάλο μέρος της ηλιακής ακτινοβολίας πίσω στο περιβάλλον και έτσι βοηθούν στην αποφυγή υπερθέρμανσης του κτηρίου αλλά και στην εξασφάλιση δροσιάς κατά τους θερινούς μήνες.

Γενικά, η ανανέωση του αέρα (αερισμός) των εσωτερικών χώρων εξασφαλίζει όρους υγιεινής διαβίωσης στους ενοίκους, γιατί παρέχει φρέσκο αέρα, πλούσιο σε οξυγόνο, απομακρύνει τις δυσοσμίες και την περίσσια θερμότητα

7. Προσανατολισμός

Για την εύκρατη ζώνη, σε σχέση με τις κλιματικές συνθήκες, ο καλύτερος προσανατολισμός είναι ο νοτιοανατολικός γιατί αφενός η διαθέσιμη ηλιακή ακτινοβολία είναι σχεδόν τριπλάσια σε σχέση με την αντίστοιχη σε ανατολή και δύση για την περίοδο του χειμώνα αλλά και αφετέρου προστατεύει το κτήριο από τους ψυχρούς βόρειους ανέμους. Αντίθετα, κατά την περίοδο του καλοκαιριού το κτήριο δροσίζεται από τις αύρες, ενώ παράλληλα μειώνεται η ένταση της ηλιακής ακτινοβολίας, περιορίζοντας σημαντικά τις πιθανότητες υπερθέρμανσης του κτηρίου. Γενικά, ο κύριος προσανατολισμός του κτηρίου πρέπει συμπίπτει με την κατεύθυνση της θέας αφού είναι ένα καθοριστικός παράγοντας που καθορίζει την επιβάρυνση του κτηρίου από την ηλιακή ακτινοβολία. Θεωρητικά, προβληματικοί προσανατολισμοί για την θερινή εποχή είναι ο ανατολικός και ο δυτικός, επειδή τους θερινούς μήνες

από τις κατευθύνσεις αυτές οι ηλιακές ακτίνες προσπίπτουν στις κατακόρυφες επιφάνειες για πολλές ώρες υπό γωνίες χαμηλού ύψους.

Στην πράξη, ο δυτικός προσανατολισμός αποδεικνύεται δυσμενέστερος λόγω του ότι η θερμότητα από την απευθείας πρόσπτωση των ηλιακών ακτινών προστίθεται σε αυτήν που έχει συσσωρευτεί από την πρωινή δράση του ήλιου. (Ζαχαρόπουλος, 2001))

ΕΠΙΛΟΓΟΣ-ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Ο συνδυασμός των νέων τεχνολογιών δημιουργεί μία πράσινη κατασκευή, φιλική για το περιβάλλον, στην οποία εφαρμόζονται νέες τεχνολογίες και τεχνικές, εναλλακτικοί τρόποι δόμησης, εναλλακτική θέρμανση-ψύξη χαμηλής κατανάλωσης, περισσότερη θερμομόνωση και ηχομόνωση, έξυπνα σχεδιασμένοι χώροι, ποιότητα κατασκευής, αποτροπή δημιουργίας υγρασίας, συμπαγή, και αντισεισμικά κτήρια, μηδενικό κόστος συντήρησης.

Αν θέλουμε να σεβαστούμε το περιβάλλον, να κάνουμε πιο άνετη τη διαμονή στον προσωπικό μας χώρο και αποδοτικότερη την εργασία μας αλλά παράλληλα να κάνουμε και οικονομία, τότε πρέπει να σχεδιάσουμε τις κατοικίες μας σύμφωνα με όλα όσα μελετήσαμε. Αν πάλι η κατοικία είναι παλιά μπορούμε χωρίς μεγάλη επιβάρυνση και με γρήγορη απόσβεση κόστους να τη μετατρέψουμε σε μια πιο οικονομική αλλά παράλληλα φιλική προς το περιβάλλον κατοικία.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Αμούργης, Σ. Γιάννας, Ευαγγελινός, Ε. Καλογέρας, Ν. Καλογήρου, Ν. Helmle, Ρ. (2001) *Περιβαλλοντική Τεχνολογία*, Πάτρα: ΕΑΠ.
- Αμούργης, Σ. Κοσμάκη, Π. Λουκόπουλος, Δ. Στρουσοπούλου, Ε. (2001), *Αρχές οικολογικού σχεδιασμού*, Πάτρα: ΕΑΠ.
- Anderson, W. (2008), *Οικολογικό σπίτι – Αλφαβητικός Οδηγός Εφαρμογών και Τεχνικών*, Αθήνα: Ψύχαλου.
- Ανδρεάκη-Χρονάκη, Ε. (2006), *Βιοκλιματικός σχεδιασμός -Περιβάλλον και βιωσιμότητα*, Θεσσαλονίκη: University Studio Press.
- Αξαρή, Κ. Γιάννας, Σ. Ευαγγελινός, Ε. Ζαχαρόπουλος, Η. Μάρδα, Ν. (2001), *Βιοκλιματικός Σχεδιασμός Κτιρίων*, Πάτρα: ΕΑΠ.
- Colombo, R. Landbaso, A. Sevilla, A. (1994) *Εγχειρίδιο Σχεδιασμού, Παθητική ηλιακή αρχιτεκτονική για την περιοχή της Μεσογείου*, Κοινό Κέντρο Ερευνών-Ευρωπαϊκή Επιτροπή & Ινστιτούτο Μηχανικής Συστημάτων και Πληροφορικής, Ελληνική μετάφραση. ΥΠΕΧΩΔΕ.Goulding, J.R . Lewis, J.O. Steemers, T.C. (1994), *Ενεργειακός σχεδιασμός -Εισαγωγή για Αρχιτέκτονες*, Μαλλιάρης -Παιδεία για την Ευρωπαϊκή Επιτροπή. Μιχαλάκη, Μ. (2007), Τα φυτεμένα δώματα και η συμβολή τους στον αστικό χώρο, Περιοδικό Monumenta , 21/06/07
- Περδίοις, Σ. (2006), *Ενεργειακή απόδοση κτιρίων και κατασκευή κήπων σε δώματα*, Έκθεση ενέργεια Αθήνα.
- Simos, Y. (1994) , *Solar Energy and Housing Volume 1 : Principles, Objectives Guidelines*, London : Architectural Association.
- Τρουμπούνης, Γ. (1981), *Ηλιακή ενέργεια και αρχιτεκτονική*, Αθήνα: Εξάντας.
- Τσίππρας, Κ.(1996), *Το οικολογικό Σπίτι*, Αθήνα: Νέα Σύνορα-Λιβάνη
- Χεγκάτσι, Κ. (2008-2009), *Βιοκλιματική δόμηση και βιώσιμη ανάπτυξη*, Διπλωματική εργασία .

Ιστοσελίδες

www.ee.teihal.gr

www.climavess.gr

www.thedecobook.com

