



ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ
ΣΧΟΛΗ ΠΟΛΙΤΙΚΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ

ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

ΒΙΟΚΛΙΜΑΤΙΚΟΣ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΚΑΙ
ΠΑΡΑΔΟΣΙΑΚΗ ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΗ



ΝΙΚΟΛΟΥΔΗΣ Ι. ΣΤΕΛΙΟΣ

ΥΠΕΥΘΥΝΗ ΚΑΘΗΓΗΤΡΙΑ: Α. ΧΑΤΖΟΠΟΥΛΟΥ – ΤΖΙΚΑ

ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ: Α. ΚΟΥΤΟΥΓΚΟΣ

ΑΘΗΝΑ ΜΑΡΤΙΟΣ 2013

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ-ΑΦΙΕΡΩΣΕΙΣ

Στο σημείο αυτό ο συντάκτης της εργασίας θα ήθελε να ευχαριστήσει την κα Χατχοπούλου-Τζίκα Α., επιβλέπουσα αυτής, για την εποικοδομητική συνεργασία καθόλη τη διάρκεια εκπόνησης της, καθώς και για την ευκαιρία που του έδωσε να ασχοληθεί με ένα θέμα ιδιαίτερου προβληματισμού και να υλοποιήσει μια ιδέα, όχι μόνο στα στενά πλαίσια ακαδημαϊκών υποχρεώσεων και στόχων, αλλά δημιουργικά, μιας και αφορούσε και τα προσωπικά ερευνητικά του ενδιαφέροντα. Επίσης, οφείλει να ευχαριστήσει τους δικούς του ανθρώπους, για την αμέριστη συμπαράσταση, υλική και ψυχική, καθώς και για την στήριξη τους, όχι μόνο στην διάρκεια εκπόνησης της εργασίας, αλλά σε όλη την εκπαιδευτική της διαδρομή, η οποία ξεκινάει χρόνια πριν.

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Στην εργασία αυτή αρχικά παρουσιάζονται οι αρχές, οι μέθοδοι, οι τεχνικές και τα μέσα που εφαρμόζονται κατά τον βιοκλιματικό σχεδιασμό κτιρίων, στην συνέχεια γίνεται αναφορά στην ελληνική πραγματικότητα σχετικά με την βιοκλιματική αρχιτεκτονική. Ακολουθούν κεφάλαια που αφορούν την παραδοσιακή αρχιτεκτονική και την ενσωμάτωση του βιοκλιματικού σχεδιασμού σε αυτήν.

Αναλυτικότερα, αναφέρονται οι αρχές του βιοκλιματικού σχεδιασμού, τα οφέλη, οι στρατηγικές που υιοθετούνται για την βελτιστοποίηση της θερμικής συμπεριφοράς των κτιρίων κατά τη θερινή και τη χειμερινή περίοδο. Επίσης περιγράφονται οι έννοιες του θερμικού ισοζυγίου και της θερμικής άνεσης. Παρουσιάζονται όλες οι παράμετροι και τα συστήματα βιοκλιματικού σχεδιασμού, όπως: η διάταξη στον χώρο, το οικοδομικό κέλυφος, τα παθητικά ηλιακά συστήματα θέρμανσης, τα παθητικά συστήματα δροσισμού. Επιπλέον σχολιάζεται η ελληνική πραγματικότητα στον τομέα της βιοκλιματικής αρχιτεκτονικής (κλίμα και βέλτιστη απόδοση, εφαρμογές, προβλήματα και ελλείψεις).

Στη συνέχεια, ορίζεται η έννοια της παραδοσιακής αρχιτεκτονικής, αναφέρονται οι παράγοντες και οι συνθήκες που την επηρεάζουν-διαμορφώνουν και παρουσιάζεται η τυπολογία, η μορφολογία και η λειτουργική οργάνωση της ελληνικής παραδοσιακής αρχιτεκτονικής. Επίσης, αναλύονται οι δυσκολίες και η ανάγκη προστασίας της παραδοσιακής αρχιτεκτονικής ως στοιχείο της πολιτιστικής κληρονομιάς ενός τόπου.

Έπειτα, αναγνωρίζονται οι σχεδιαστικές αρχές που υιοθετούνται στην παραδοσιακή αρχιτεκτονική και ο βιοκλιματικός τους χαρακτήρας, πραγματοποιούνται συγκριτικοί υπολογισμοί που αφορούν την θερμική συμπεριφορά παραδοσιακών και σύγχρονων δομικών στοιχείων, προτείνονται οι αρχές και τα συστήματα του βιοκλιματικού σχεδιασμού που μπορούν να εφαρμοστούν στην σύγχρονη αρχιτεκτονική του Μετσόβου αλλά και στα διατηρητέα κτίρια.

Ως συμπέρασμα προκύπτει ότι η παραδοσιακή αρχιτεκτονική υπάκουει στις αρχές του βιοκλιματικού σχεδιασμού, ενώ και στα σύγχρονα πρότυπα δόμησης δύναται να

εφαρμοστούν τα συστήματα της βιοκλιματικής αρχιτεκτονικής. Επίσης, διαφαίνεται η ανάγκη αναθεώρησης των όρων δόμησης καθώς και εντατικότερης προστασίας των παλαιών παραδοσιακών διατηρητέων κτιρίων.

SUMMARY

Initially, strategies, methods, techniques and means generally applied during the bioclimatic design of buildings are discussed, followed by a reference and/or comparison to the Greek reality, regarding the bioclimatic architecture. The following chapters are dedicated to the vernacular architecture and the embodied bioclimatic design. Finally, the case study city is presented.

More specifically, in the first chapters there is an introduction of the main issues, principles, objectives and profits of bioclimatic design, while the strategies adopted for the optimization of buildings thermal behaviour (during the summer and winter period) are presented. Also, a summary of occupant comfort and heat gains - losses control is provided. In addition, all the parameters and the systems of bioclimatic design, such as: siting and site layout, building form, internal planning and layout, passive solar systems of heating, passive systems of cooling, are presented. Moreover, there is a link to the Greek reality in the field of bioclimatic architecture (climate and optimal performance, applications, problems and failures).

Then, the concept of the traditional architecture as well as the factors and conditions affecting the shape, the type, the morphology and the functional organization of the vernacular Greek architecture are presented. Furthermore, there is particular reference to the difficulties of the vernacular architecture preservation as part of the cultural heritage.

Finally, the design principles adopted in the settlement's vernacular architecture and its bioclimatic character are being recognized. Also, the principles and systems of bioclimatic design that could be applied to modern architecture are being proposed after comparative calculations on the thermal performance of traditional and modern building components.

As a conclusion, we could say that the vernacular architecture settlement was bioclimatic and the modern architecture could be bioclimatic too. However, alteration in

the legislation as well as a more rigorous framework of vernacular architecture preservation are required.

Περιεχόμενα

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1	10
ΒΙΟΚΛΙΜΑΤΙΚΟΣ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ	10
1.1 Εισαγωγή στον βιοκλιματικό σχεδιασμό	10
1.2 Κτίριο και κλίμα	13
1.3 Κτίριο και ενέργεια	13
1.4 Βιοκλιματικός σχεδιασμός και κλίμα.....	14
1.5 Ενεργειακή πολιτική σχετικά με τον κτιριακό τομέα	19
1.5.1 Κοινοτικό νομικό πλαίσιο	19
1.5.2 Εθνικό νομικό πλαίσιο.....	23
1.6 Κανονισμός Ενεργειακής Απόδοσης Κτιρίων (Κ.Εν.Α.Κ.)	28
1.7 Αρχές βιοκλιματικού σχεδιασμού	30
1.8 Προτάσεις εξοικονόμησης ενέργειας στα βιοκλιματικά κτίρια	33
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2	43
ΒΑΣΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΤΟΥ ΒΙΟΚΛΙΜΑΤΙΚΟΥ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ.....	43
2.1 Κατάλληλη χωροθέτηση του κτιρίου	43
2.2 Προστασία από τον ήλιο και σκιασμός του κτιρίου	45
2.3 Φυσικός δροσισμός	50
2.4 Φυσικός αερισμός - υβριδικός αερισμός	52
2.5 Φωτισμός.....	55
2.6 Θερμική άνεση.....	57
2.7 Οπτική άνεση	66
2.8 Ακουστική άνεση	70
2.9 Ποιότητα αέρα.....	72

2.10	Θερμομόνωση.....	74
2.11	Χρήση βλαστησης στο βιοκλιματικό σχεδιασμό	92
	ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3	107
	ΠΑΘΗΤΙΚΑ ΚΑΙ ΕΝΕΡΓΗΤΙΚΑ ΗΛΙΑΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ	107
3.1	Παθητικά ηλιακά συστήματα	107
3.2	Συστήματα άμεσου κέρδους	109
3.2.1	Θερμική Μάζα.....	112
3.2.2	Ανοίγματα	114
3.3	Συστήματα έμμεσου κέρδους	118
3.3.1	Τοίχος μάζας και τοίχος Trombe.....	119
3.3.2	Τοίχος νερού	124
3.3.3	Θερμοσιφωνικό πανέλο / Τοίχος Barra Constantini.....	126
3.3.4	Οροφή νερού-Ηλιακή λίμνη	128
3.3.5	Θερμοκήπιο	129
3.3.6	Ηλιακό Αίθριο	133
3.4	Απομονωμένο κέρδος	134
3.5	Διπλό κέρδος	135
3.6	Ενεργητικά Ηλιακά Συστήματα	136
	ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4	142
	ΠΑΡΑΔΟΣΙΑΚΗ ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΗ	142
4.1	Εισαγωγή	142
4.2	Η έννοια της αρχιτεκτονικής κληρονομιάς	144
4.3	Η παραδοσιακή αρχιτεκτονική της Ελλάδας.....	146
4.4	Η σχέση μεταξύ κατοικίας και οικισμού	150

4.5 Η ελληνική παραδοσιακή κατοικία.....	152
4.6 Ρυθμολογία και θεωρία των ελληνικών παραδοσιακών αρχιτεκτονικών μορφών και η οργάνωση λειτουργίας τους.....	159
4.7 Ανάλυση της έννοιας των παραδοσιακών οικισμών.....	168
4.8 Εθνική νομοθεσία προστασίας παραδοσιακών οικισμών	172
4.8 Παραδοσιακοί οικισμοί-Διατηρητέα κτίρια Στοιχεία του νόμου Ν.2831/2000	174
4.9 Η προστασία της πολιτιστικής μας κληρονομιάς Ν.3028/2002.....	176
4.10 Νόμος για την προστασία της πολιτιστικής μας παράδοσης	177
4.11 Δικαιώματα και υποχρεώσεις ιδιοκτητών διατηρητέων κτιρίων	180
4.12 Κίνητρα για την προστασία των διατηρητέων κτιρίων	183
4.13 Εμπλεκόμενοι φορείς για τον χαρακτηρισμό διατηρητέου κτίσματος	186
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5	193
ΤΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΤΟΥ ΒΙΟΚΛΙΜΑΤΙΚΟΥ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ ΣΤΗΝ ΠΑΡΑΔΟΣΙΑΚΗ ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΗ	193
5,1 Εισαγωγή	193
5.2 Αξιοποίηση του φυσικού περιβάλλοντος στην παραδοσιακή αρχιτεκτονική	195
5.3 Κάτοψη παραδοσιακών κτιρίων.....	201
5.4 Κέλυφος παραδοσιακών κτιρίων	204
5.5 Τοπίο και προσανατολισμός παραδοσιακών κτιρίων	207
5.6 Αερισμός και ηλιασμός παραδοσιακών κτιρίων	209
5.7 Παραδοσιακή δόμηση και οικολογία	210
5.8 Κατασκευαστικά στοιχεία παραδοσιακών κτιρίων	213

5.9 Βλάστηση παραδοσιακών κτιρίων	213
ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ	215
ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ	219
ΠΗΓΕΣ	223
ΞΕΝΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	223
ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	226

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1

ΒΙΟΚΛΙΜΑΤΙΚΟΣ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ

1.1 Εισαγωγή στον βιοκλιματικό σχεδιασμό

Ο βιοκλιματικός σχεδιασμός, αποσκοπεί στην προσαρμογή και ένταξη του κτιρίου στο φυσικό περιβάλλον με την αξιοποίηση των τοπικών κλιματικών χαρακτηριστικών, έχοντας ως στόχο τον περιορισμό των ενεργειακών καταναλώσεων, χωρίς όμως να διαταράσσονται οι συνθήκες θερμικής άνεσης των χρηστών.

Ο βιοκλιματικός σχεδιασμός επανέρχεται στο προσκήνιο, καθώς οι στόχοι της Ευρωπαϊκής Ένωσης για περιορισμό των ενεργειακών καταναλώσεων και βελτίωση της ενεργειακής συμπεριφοράς των κτιρίων οδηγούν στην αναζήτηση τεχνικών δόμησης, οι οποίες θα εξασφαλίζουν συνθήκες θερμικής άνεσης στο εσωτερικό των κτιρίων, καλύπτοντας κατά το δυνατόν τις ενεργειακές τους ανάγκες από φυσικές πηγές ενέργειας. Θα επιτυγχάνουν έτσι μείωση των παραγόμενων σήμερα αέριων ρύπων που συμβάλλουν στο φαινόμενο του θερμοκηπίου και ταυτόχρονα θα εντάσσουν με πιο αρμονικό τρόπο το δομημένο στο φυσικό περιβάλλον.

Με την έννοια του βιοκλιματικού σχεδιασμού ορίζεται ο αρχιτεκτονικός σχεδιασμός ενός κτιρίου που λαμβάνει υπόψη τα τοπογραφικά χαρακτηριστικά και τα τοπικά κλιματικά δεδομένα (ανάγλυφο του εδάφους, προσανατολισμό, ηλιακή ακτινοβολία, άνεμο, θερμοκρασία, σχετική υγρασία, βροχή κτλ.) κατά τέτοιο τρόπο, που

αφενός να περιορίζει τις επιπτώσεις από την επίδρασή τους στο κέλυφος του κτιρίου και αφετέρου να τα αξιοποιεί στην επίτευξη συνθηκών θερμικής άνεσης και υγιεινής διαβίωσης στο εσωτερικό του.

Στη βάση αυτή, ο βιοκλιματικός σχεδιασμός διασφαλίζει:

- Καθαρότερο περιβάλλον, μειώνοντας τους παραγόμενους ρύπους από την κατανάλωση καυσίμων και
- Εξοικονόμηση ενέργειας, περιορίζοντας τις απαιτήσεις κατανάλωσης από τις συμβατικές πηγές ενέργειας και ταυτόχρονα απεξάρτηση απ'αυτές.

Ουσιαστικά, επιδιώκεται στο μεγαλύτερο δυνατό βαθμό η δέσμευση φυσικής ενέργειας που παράγεται από ήπιες και ανανεώσιμες πηγές ενέργειας, που θεωρούνται πρακτικά ανεξάντλητες. Τέτοιες πηγές αποτελούν, για παράδειγμα, ο ήλιος και ο άνεμος. Η δέσμευση της ηλιακής ακτινοβολίας κατά τη χειμερινή περίοδο και η μετατροπή της σε θερμότητα που θα συνεισφέρει στη θέρμανση του κτιρίου, όπως και η αξιοποίηση του ανέμου κατά τη θερινή περίοδο που θα συμβάλλει στο δροσισμό των χώρων του, παίζουν σημαντικό ρόλο στη βιοκλιματική αρχιτεκτονική. Από την άλλη πλευρά όμως εξίσου σημαντική είναι και η προστασία του κτιρίου από την υπερθέρμανση το καλοκαίρι και από τους ισχυρούς ανέμους το χειμώνα.

Ο βιοκλιματικός σχεδιασμός εφαρμόζεται με περισσότερες ελευθερίες στην ύπαιθρο και στα προάστια των πόλεων και με πολύ λιγότερες μέσα στα πυκνοδομημένα αστικά κέντρα. Αυτό συμβαίνει διότι στην ύπαιθρο κυρίαρχο ρόλο διαδραματίζουν το υψόμετρο της περιοχής, τα τοπογραφικά χαρακτηριστικά και το φυσικό περιβάλλον, με κυρίαρχη την παρουσία ή την απουσία της βλάστησης.

Ωστόσο, δίνει τη δυνατότητα να εφαρμοσθούν, πάντοτε στο βαθμό του εφικτού έστω, και κάποιες μόνο από τις βασικές της αρχές ακόμη και στα αστικά κέντρα. Αποτελεί και αυτό συνεισφορά στην προστασία και στο σεβασμό του περιβάλλοντος και συμβολή στη στρατηγική για βελτίωση της ενεργειακής συμπεριφοράς των κτιρίων με την εξοικονόμηση ενέργειας και τον περιορισμό των παραγόμενων αέριων ρύπων.

Το γεωγραφικό ανάγλυφο της περιοχής, η χωροθέτηση και ο προσανατολισμός του κτιρίου στο οικοπέδο είναι μερικές από τις παραμέτρους που παίζουν καθοριστικό ρόλο στη διαμόρφωση του όγκου και του σχήματός του, στη θέση και στο μέγεθος των ανοιγμάτων, στη διαρρύθμιση των εσωτερικών χώρων.

Ο ήλιος, ο αέρας, η βροχή, η θερμοκρασία και η σχετική υγρασία ενός τόπου είναι παράγοντες που δρουν αποφασιστικά στο βιοκλιματικό σχεδιασμό ενός κτιρίου. Ο βιοκλιματικός σχεδιασμός με τον κατάλληλο σχεδιασμό του κτιρίου αξιοποιεί τις ενεργητικές πλευρές αυτών των κλιματικών παραγόντων και αποξενώνει τις δυσμενείς. Προσπαθεί επομένως να εντάξει το κτίριο στο φυσικό περιβάλλον και να διαμορφώσει ελκυστικό και ευχάριστο περιβάλλον για τους χρήστες, λαμβάνοντας ταυτόχρονα υπόψη:

- Το γεωγραφικό ανάγλυφο της περιοχής,
- Τη θέση του οικοπέδου,
- Τη χωροθέτηση του κτιρίου στο διαθέσιμο οικόπεδο,
- Τον προσανατολισμό του,
- Την επίδραση του περιβάλλοντος χώρου,
- Τους παράγοντες διαμόρφωσης του μικροκλίματος της περιοχής.

Οι παράμετροι αυτές διαμορφώνουν τα αρχιτεκτονικά χαρακτηριστικά του κτιρίου, όπως:

- τον όγκο και το σχήμα του,
- τη μορφή των όψεών του ή την ένταξη κατάλληλων συστημάτων αξιοποίησης των τοπικών κλιματικών χαρακτηριστικών (π.χ. μέγεθος ανοιγμάτων, ενσωμάτωση τοίχων θερμικής αποθήκευσης, ένταξη χώρων συσσώρευσης ή ανάσχεσης θερμότητας κτλ.),
- τη λειτουργική διαρρύθμιση των εσωτερικών χώρων.

1.2 Κτίριο και κλίμα

Το κάθε κτίριο αποτελεί ένα ξεχωριστό περιβάλλον με τις δικές του ξεχωριστές λειτουργίες. Δεν παύει όμως να είναι ενταγμένο σε ένα ευρύτερο αστικό περιβάλλον και να αλληλεπιδρά με αυτό. Οι λειτουργίες που συντελούνται μέσα στο κτίριο, καθώς και ο πληθυσμός που δραστηριοποιείται σε αυτό συμβάλλουν στη διαμόρφωση των συνθηκών του κτιρίου. Παράλληλα οι συνθήκες που επικρατούν σε ένα αστικό περιβάλλον επηρεάζουν άμεσα τις εσωτερικές συνθήκες ενός κτιρίου, καθορίζοντάς του έτσι σε μεγάλο βαθμό και τις ανάγκες του.

Η κατά τα τελευταία χρόνια αύξηση της θερμοκρασίας και της ατμοσφαιρικής ρύπανσης, όπως επίσης και η χρήση υλικών και συσκευών μη φιλικών προς το περιβάλλον έχουν συντελέσει στην εμφάνιση σημαντικών, ποιοτικά και ποσοτικά, περιβαλλοντικών και ενεργειακών προβλημάτων στα κτίρια.

Μάλιστα, λαμβάνοντας υπόψιν το γεγονός ότι ο κάτοικος των αστικών κέντρων βιώνει το 80% της ζωής του στο εσωτερικό των κτιρίων, είναι προφανής η επίδραση της ποιότητας του εσωτερικού κλίματος αυτών τόσο στην υγεία, όσο και την παραγωγικότητά του.

1.3 Κτίριο και ενέργεια

Ο τομέας των κτιρίων αποτελεί ίσως τον σημαντικότερο οικονομικό χώρο της Ευρώπης, παρουσιάζοντας ετήσιο κύκλο εργασιών που ξεπερνά τα 400 δις Ευρώ.

Στις χώρες της Ευρωπαϊκής Ένωσης, ο τομέας των κτιρίων απορροφά, κατά μέση τιμή, το 40% της συνολικής ενεργειακής κατανάλωσης. Η ανά χώρα κύμανση ποικίλει από

20% για την Πορτογαλία, έως και 45% για την Ιρλανδία, ενώ στην Ελλάδα κυμαίνεται περίπου στο 30%.

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%. Ειδικότερα, η αύξηση της θερμοκρασίας του περιβάλλοντος στα μεγάλα αστικά κέντρα έχει συντελέσει στην δραματική αύξηση της απαιτούμενης ενέργειας για τον δροσισμό των κτιρίων κατά την καλοκαιρινή περίοδο. Χαρακτηριστικά αναφέρεται ότι η απαιτούμενη ενέργεια για τον δροσισμό ενός κτιρίου στο κέντρο της Αθήνας είναι σχεδόν διπλάσια από την απαιτούμενη στην περιφέρεια της πόλης.

Τα στατιστικά στοιχεία που διατίθενται για την ενεργειακή κατανάλωση στον κτιριακό τομέα δείχνουν ότι η θέρμανση των κτιρίων απαιτεί τα μεγαλύτερα ποσά ενέργειας.

1.4 Βιοκλιματικός σχεδιασμός και κλίμα

Για να επιτύχει κανείς τη μείωση της κατανάλωσης ενέργειας τη χειμερινή περίοδο είναι αυτονόητο ότι θα πρέπει από τη μία πλευρά να περιορίσει τις θερμικές απώλειες του κτιρίου (απώλειες με αγωγιμότητα και απώλειες αερισμού) και από την άλλη πλευρά να μεγιστοποιήσει κυρίως τα θερμικά ηλιακά κέρδη. Τη θερινή φυσικά περίοδο θα πρέπει να επιδιώκεται ο φυσικός δροσισμός του κτιρίου με την ελαχιστοποίηση των θερμικών κερδών και τη θερμική αποφόρτιση του κτιρίου μέσω του αερισμού και άλλων σχετικών μέτρων.

Στην περίπτωση του σχεδιασμού κατοικίας, όπου η κύρια χρήση ενέργειας εξυπηρετεί τους ανάγκες θέρμανσης, απαιτείται μια προσεχτική ισορροπία μεταξύ της

γεωμετρίας και των θερμικών ιδιοτήτων του κτιριακού κελύφους και των ηλιακών θερμικών κερδών και συμβατικών συστημάτων θέρμανσης.

Το ζητούμενο κατά την χειμερινή περίοδο είναι να σχεδιαστεί και να κατασκευαστεί ένα κτίριο στο οποίο η διαφορά θερμικών απωλειών - θερμικών κερδών να είναι κατά το δυνατό μικρότερη. Κατά το στάδιο λοιπόν του σχεδιασμού ζητήματα που θα προβληματίσουν τον μελετητή είναι: η χωροθέτηση του κτιρίου στο οικόπεδο, ο προσανατολισμός, η σκίαση, η λειτουργική οργάνωση των χώρων, η μορφή του κτιρίου, η κατασκευή των εξωτερικών δομικών στοιχείων με τις κατάλληλες μονώσεις, η θερμοχωρητικότητα των δομικών στοιχείων, η εφαρμογή παθητικών ηλιακών συστημάτων για τη θέρμανση κ.α.

Τέλος, τα μέτρα που αφορούν τον σωστό σχεδιασμό των κτιρίων για την διάρκεια όλου του έτους, είναι κυρίως μέτρα που αφορούν το φυσικό φωτισμό και αερισμό που υιοθετούνται για όλο το χρόνο ανάλογα με το κλίμα και η λειτουργία το κτιρίου.

Ο φυσικός φωτισμός των κτιρίων είναι απαραίτητος όλο τον χρόνο για πρακτικούς, αισθητικούς και ψυχολογικούς λόγους και έχει υψηλά ενεργειακά οφέλη. Η αίσθηση του πραγματικού χρόνου και η επαφή με τους περιβαλλοντικές κλιματικές συνθήκες διασφαλίζονται μόνο με την παρουσία φυσικού φωτός. Επιπροσθέτως οι θερμικές πρόσοδοι από το φυσικό φωτισμό είναι μικρότερες των θερμικών προσόδων από τον τεχνητό φωτισμό, για το ίδιο επίπεδο φωτισμού.

Η ανάγκη για αερισμό, καθώς και για φυσικό φωτισμό, εξαρτάται από τη χρήση του κτιρίου και ισχύει για όλο το χρόνο. Η ενεργειακή επιβάρυνση από τον αερισμό εξαρτάται από τη θερμοκρασία του αέρα που εισάγεται στο κτίριο, η απαραίτητη εισαγόμενη ποσότητα του αέρα εξαρτάται από τον αριθμό των ατόμων που χρηστών, ενώ η ποιότητα του εσωτερικού αέρα εξαρτάται από τον αριθμό των ατόμων που το χρησιμοποιούν αλλά και από τα οικοδομικά υλικά που χρησιμοποιούνται.

Η μελέτη του κλίματος μιας δεδομένης περιοχής, στην οποία πρόκειται να παραχθεί ένα αρχιτεκτονικό έργο νοείται ως «βιοκλιματική παράμετρος». Τα κλιματικά δεδομένα που κυρίως ενδιαφέρουν στη φάση της βιο-αρχιτεκτονικής σύλληψης είναι οι

μέσες θερμοκρασίες ανά μήνα, οι μέσες μέγιστες, οι μέσες ελάχιστες, η σχετική υγρασία και η ένταση και διεύθυνση των ανέμων. Τα δεδομένα αυτά επιτρέπουν την κατανόηση των εξωτερικών συνθηκών θερμικής άνεσης της περιοχής ενός μελλοντικού κτιρίου και συνεπώς τη σύλληψη της ενδεδειγμένης αρχιτεκτονικής μορφής του κτιρίου και την αποφυγή λαθών στον σχεδιασμό του προκειμένου να έχει την βέλτιστη συμπεριφορά.

Τα κλίματα του πλανήτη μπορούν να ταξινομηθούν, σύμφωνα με την θερμοκρασία θερμικής άνεσης ως εξής:

Κρύα κλίματα: τον χειμώνα η μέση εξωτερική θερμοκρασία είναι μικρότερη ή αρκετά μικρότερη από την θερμοκρασία χαμηλής άνεσης, κατά τη διάρκεια της λιγότερο ευνοημένης περιόδου, από πλευράς εξωτερικής θερμοκρασίας και ηλιοφάνειας. Το καλοκαίρι η μέση εξωτερική θερμοκρασία είναι μικρότερη από την θερμοκρασία υψηλής άνεσης (με ή χωρίς σημαντικές ταχύτητες ανέμου).

Ζεστά κλίματα: τον χειμώνα η μέση εξωτερική θερμοκρασία είναι μεγαλύτερη από την θερμοκρασία χαμηλής άνεσης, με ανοχή μείωσης της θερμοκρασίας χαμηλής άνεσης κατά μερικούς βαθμούς Κελσίου, κατά την περίοδο της λιγότερο ευνοημένης περιόδου. Το καλοκαίρι η μέση εξωτερική θερμοκρασία είναι μεγαλύτερη από την θερμοκρασία υψηλής άνεσης για χαμηλές ταχύτητες ανέμου.

Κλίματα με συνεχή εξωτερική άνεση (σε συνεχή σκιά): η θερμοκρασία χαμηλής άνεσης με μείωση κάποιων βαθμών Κελσίου είναι μικρότερη από τη μέση εξωτερική θερμοκρασία, η οποία είναι μικρότερη από την θερμοκρασία υψηλής άνεσης.

«Ενδιάμεσα» κλίματα: με συνθήκες χειμώνα αντίστοιχες με εκείνες των ψυχρών κλιμάτων και συνθήκες θέρους αντίστοιχες με εκείνες των ζεστών κλιμάτων.

Συνεπώς η λογική που μπορεί να εφαρμοστεί στους παραπάνω τύπους κλίματος είναι η εξής:

- ▶ Σε κλίμα συνεχούς μέσης εξωτερικής άνεσης, δεν είναι ανεχτή η επιβολή κανενός είδους θέρμανσης ή κλιματισμού και η αρχιτεκτονική θα πρέπει από μόνη της να επιτρέπει στο κτίριο να επιτυγχάνει τη βέλτιστη θερμική άνεση όλο τον χρόνο.

- ▶ Σε ψυχρά κλίματα ενδιαφέρει πρωτίστως η εξασφάλιση συνθηκών άνεσης κατά την διάρκεια των λιγότερο ευνοημένων μηνών (από πλευράς ηλιοφάνειας).
- ▶ Σε ζεστά κλίματα η στρατηγική εξαρτάται και από την ταχύτητα των επικρατούντων ανέμων. Η ταχύτητα του ανέμου θα καθορίσει τις επεμβάσεις που πρέπει να πραγματοποιηθούν ώστε να οδηγούν σε μεγαλύτερο ποσοστό ηλιοπροστασίας και μικρότερο ποσοστό οργάνωσης του εσωτερικού φυσικού αερισμού ή το αντίθετο.
- ▶ Σε «ενδιάμεσα» κλίματα, τα οποία απαιτούν και την μεγαλύτερη προσοχή στον σχεδιασμό, πρέπει να εφαρμοστούν μέθοδοι βιοθέρμανσης αλλά και βιοδροσισμού.

Επιπλέον, ο χαρακτήρας της περιοχής ως ορεινής ή παραθαλάσσιας και αστικής ή μη, παίζουν καθοριστικό ρόλο στο κλίμα και συνεπώς και στην στρατηγική. Οι συνθήκες τοπικού κλίματος που διαμορφώνεται σε μια παραθαλάσσια περιοχή είναι διαφορετικές από αυτές που διαμορφώνονται σε μια ορεινή. Κάθε υδάτινη μάζα επιδρά στη δημιουργία του κλίματος, καθιστώντας ηπιότερη την επίδραση των άλλων παραγόντων. Το νερό της θάλασσας λόγω της μεγάλης θερμοχωρητικότητας απορροφά την ηλιακή ακτινοβολία και αποθηκεύει θερμότητα που την αποβάλλει το βράδυ μετά την δύση του ηλίου.

Αντιθέτως, το έδαφος θερμαίνεται ταχύτερα, όπως ψύχεται και ταχύτερα. Γι' αυτό και οι διακυμάνσεις της θερμοκρασίας της θάλασσας στη διάρκεια του 24-ώρου δεν παρακολουθούν αυτές του εδάφους. Έτσι, στη διάρκεια της ημέρας και πριν ακόμη προλάβει το νερό να θερμανθεί από τον ήλιο, πνέουν δροσεροί άνεμοι από τη θάλασσα προς τη στεριά, προκειμένου να καλύψουν τα κενά που δημιουργούν οι αέριες μάζες κοντά στην επιφάνεια του εδάφους, όταν θερμαίνονται και ανέρχονται σε υψηλότερες θέσεις.

Το βράδυ όμως, ο αέρας που πνέει από τη θάλασσα είναι θερμός διότι παραλαμβάνει τη θερμότητα που συσσωρεύτηκε την διάρκεια της ημέρας στο νερό. Ταυτόχρονα όμως μεταφέρει και υδρατμούς και όταν συναντά την επιφάνεια του εδάφους, από την οποία έχει ήδη αποβληθεί η θερμότητα, ψύχεται. Ανεβαίνει τότε η σχετική του υγρασία και μέρος των υδρατμών του συμπυκνώνεται. Έτσι, διαμορφώνει ένα θερμοκρασιακά ηπιότερο αλλά και υγρότερο κλίμα.

Αντιθέτως, σε μία ορεινή περιοχή, η οποία απέχει από τη θάλασσα, οι αέριες μάζες επηρεάζονται από τη θερμοκρασία του εδάφους, που επειδή θερμαίνεται και ψύχεται με μεγαλύτερη ταχύτητα από το νερό, η μεν ημέρα είναι θερμότερη λόγω της προσπίπτουσας στην επιφάνεια του εδάφους και απορροφούμενης από αυτό ηλιακής ακτινοβολίας, η δε νύχτα ψυχρότερη λόγω της ταχείας αποβολής θερμότητας που συγκρατήθηκε.

Το μικροκλίμα που διαμορφώνεται στην πόλη είναι διαφορετικό από αυτό της υπαίθρου. Στην υπαίθρο κυρίαρχο ρόλο διαδραματίζουν το υψόμετρο της περιοχής, τα τοπογραφικά χαρακτηριστικά, το φυσικό περιβάλλον με σημαίνουσα την παρουσία ή την απουσία βλάστησης. Αντιθέτως, στην πόλη βασικό ρόλο παίζει το δομημένο περιβάλλον, οι λειτουργίες της πόλης και οι χρήσεις γης.

Στη πόλη, οι παράγοντες που επηρεάζουν το μικροκλίμα είναι πολλοί και ποικίλοι και γι' αυτό είναι περίπλοκη και η διαμόρφωση του. Οι θερμοκρασίες της πόλης επηρεάζονται από την παραγόμενη θερμότητα από τις ποικίλες δράσεις και λειτουργίες (θέρμανση κτιρίων, κυκλοφορία οχημάτων κλπ.). Επιπλέον, τα υλικά κατασκευής των κτιρίων, αλλά και τα υλικά διάστρωσης των δρόμων και των ελεύθερων μη δομημένων εκτάσεων παρουσιάζουν σχετικά υψηλή θερμοχωρητικότητα και συσσωρεύουν την ημέρα ενέργεια από τον ήλιο, που εκπέμπουν κατόπιν ως θερμότητα. Η θερμότητα όμως αυτή δεν μπορεί να απομακρυνθεί εύκολα λόγω της ύπαρξης ενός στρώματος το οποίο δημιουργείται από τους παραγόμενους ρύπους της πόλης στα ανώτερα στρώματα της ατμόσφαιρας (φαινόμενο θερμικής νησίδας). Έτσι, στο κέντρο της πόλης σημειώνονται ελαφρώς υψηλότερες θερμοκρασίες από ότι στα προάστια.

Ομοίως, η δόμηση επηρεάζει την πνοή των ανέμων. Υψηλά κτίρια μπορεί να λειτουργούν ως ανεμοφράκτες σε μια περιοχή, όταν αναπτύσσονται κάθετα στη διεύθυνση του ανέμου ή να επιτείνουν την ταχύτητα του, όταν αναπτύσσονται προς την διεύθυνση πνοής του.

Επίσης, με τον όγκο τους τα κτίρια δημιουργούν συνθήκες σκίασης στα γειτονικά τους κτίρια, περιορίζοντας ή στερώντας πλήρως τον ηλιασμό τους. Το ύψος των

γειτονικών κτιρίων, η μεταξύ τους απόσταση, το πλάτος και ο προσανατολισμός του δρόμου είναι παράγοντες που επηρεάζουν αποφασιστικά το βαθμό ηλιασμού και σκίασης τους.

Το σύνολο αυτών των παραγόντων συνήθως δρουν περιοριστικά και δυσχεραίνουν την εφαρμογή των αρχών του βιοκλιματικού σχεδιασμού. Οφείλουν γι'αυτό να λαμβάνονται σοβαρά υπόψη, καθώς η αγνόηση τους μπορεί όχι μόνο να μην φέρει τα επιθυμητά αποτελέσματα, αλλά να λειτουργήσει και επιβαρυντικά για το κτίριο.

1.5 Ενεργειακή πολιτική σχετικά με τον κτιριακό τομέα

1.5.1 Κοινοτικό νομικό πλαίσιο

Οδηγία 89/106/ΕΟΚ της 21^{ης} Δεκεμβρίου 1988: ορίζει να γίνονται οι δομικές κατασκευές και οι εγκαταστάσεις θέρμανσης, ψύξης και αερισμού κατά τρόπο ώστε η απαιτούμενη κατανάλωση ενέργειας κατά τη χρησιμοποίηση του έργου να είναι χαμηλή, ανάλογα με τα κλιματικά δεδομένα του τόπου αλλά και τους χρήστες.

Οδηγία 93/76/ΕΟΚ της 13^{ης} Δεκεμβρίου 1993 : ορίζει ότι τα κράτη μέλη πρέπει να καταρτίζουν και εφαρμόζουν προγράμματα και να υποβάλουν σχετικές εκθέσεις για την ενεργειακή απόδοση στον κτιριακό τομέα.

▶ 30 Μαΐου 2000 και 5 Δεκεμβρίου 2000 : εγκρίνεται πρόγραμμα δράσης της Κοινότητας για την ενεργειακή απόδοση και ζητείται λήψη ειδικών μέτρων στον τομέα των κτιρίων.

▶ Οδηγία 2002/91/ΕΚ της 16^{ης} Δεκεμβρίου 2002 :

Στο άρθρο 1 αναφέρεται ο στόχος της οδηγίας, ο οποίος είναι η βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης των κτιρίων εντός της Κοινότητας, λαμβάνοντας υπόψη τις εξωτερικές κλιματολογικές και τοπικές συνθήκες, καθώς και τις κλιματικές απαιτήσεις των εσωτερικών χώρων και τη σχέση κόστους/οφέλους.

Επίσης επισημαίνεται το δυναμικό εξοικονόμησης σε σχέση με τον σχεδιασμό και τον προσανατολισμό του κτιρίου.

Η πρόταση καλύπτει τέσσερα βασικά στοιχεία:

- ▶ Καθιέρωση γενικού πλαισίου κοινής μεθοδολογίας για τον υπολογισμό της ολοκληρωμένης ενεργειακής απόδοσης των κτιρίων.
- ▶ Εφαρμογή προτύπων ελάχιστης ενεργειακής απόδοσης για νέα κτίρια και ορισμένα υφιστάμενα κτίρια κατά την ανακαίνισή τους.
- ▶ Προγράμματα πιστοποίησης για νέα και υφιστάμενα κτίρια βάσει των ανωτέρω προτύπων και δημόσια επίδειξη των πιστοποιητικών ενεργειακής απόδοσης.
- ▶ Ειδική επιθεώρηση και αξιολόγηση των λεβήτων και των εγκαταστάσεων θέρμανσης/ψύξης.

Παρακάτω παρατίθεται το γενικό πλαίσιο που προβλέπεται από την παρούσα οδηγία και αφορά τη μεθοδολογία υπολογισμού ενεργειακής απόδοσης κτιρίων.

Γενικό πλαίσιο για τον υπολογισμό της ενεργειακής απόδοσης των κτιρίων:

1. Η μέθοδος υπολογισμού της ενεργειακής απόδοσης των κτιρίων πρέπει τουλάχιστον να περιλαμβάνει τους ακόλουθους παράγοντες:

- θερμικά χαρακτηριστικά του κτιρίου
- εγκατάσταση θέρμανσης και τροφοδοσία θερμού νερού
- εγκατάσταση κλιματισμού
- αερισμό
- ενσωματωμένη εγκατάσταση φωτισμού
- θέση και προσανατολισμό των κτιρίων
- παθητικά ηλιακά συστήματα και ηλιακή προστασία
- φυσικό αερισμό
- εσωτερικές κλιματικές συνθήκες, στις οποίες περιλαμβάνονται οι επιδιωκόμενες εσωτερικές κλιματικές συνθήκες.

2. Στον υπολογισμό αυτόν θα συνεκτιμάται, κατά περίπτωση, η θετική επίδραση των ακόλουθων παραγόντων:

- ενεργά ηλιακά συστήματα και άλλα συστήματα θέρμανσης και ηλεκτρικά συστήματα βασισμένα σε ανανεώσιμες πηγές ενέργειας
- ηλεκτρική ενέργεια παραγόμενη με ΣΠΗΘ
- συστήματα κεντρικής θέρμανσης και ψύξης
- φυσικός φωτισμός

3. Για το σκοπό αυτού του υπολογισμού, τα κτίρια θα κατατάσσονται σε κατηγορίες όπως:

- οικογενειακές κατοικίες διαφόρων τύπων
- συγκροτήματα διαμερισμάτων
- γραφεία
- εκπαιδευτικά κτίρια
- νοσοκομεία
- ξενοδοχεία και εστιατόρια
- αθλητικές εγκαταστάσεις
- κτίρια υπηρεσιών χονδρικού και λιανικού εμπορίου
- άλλα είδη κτιρίων που καταναλώνουν ενέργεια.

▶ Πράσινη βίβλος 2005 : εκτιμά ότι η εφαρμογή της κοινοτικής οδηγίας 2002/91 θα αποδώσει κέρδος 40 Μταπ μέχρι το 2020. Ακόμη αναφέρει ότι, καθώς το 1/3 της ενεργειακής κατανάλωσης στον οικιακό τομέα αντιστοιχεί στο φωτισμό, η Κοινότητα πρέπει να προωθήσει τη χρήση πιο μοντέρνου, ενεργειακά οικονομικού και «έξυπνου» φωτισμού.

▶ Πράσινη βίβλος 2006 : προτείνει μακροχρόνιες στοχοθετημένες εκστρατείες για την ενεργειακή απόδοση, συμπεριλαμβανομένης της απόδοσης στα κτίρια, ιδίως στα δημόσια.

▶ Οδηγία 2006/32/ΕΚ : στο άρθρο 1 αναφέρεται ότι σκοπός της παρούσας οδηγίας είναι να ενισχυθεί η οικονομικώς αποτελεσματική βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης κατά την τελική χρήση στα κράτη μέλη.

Σύμφωνα με την παρούσα οδηγία, τα κράτη μέλη θεσπίζουν και προσπαθούν να επιτύχουν εθνικό ενδεικτικό στόχο εξοικονόμησης ενέργειας 9 % για το ένατο έτος εφαρμογής της, με τη βοήθεια ενεργειακών υπηρεσιών και άλλων μέτρων βελτίωσης της ενεργειακής απόδοσης.

▶ Λευκή βίβλος 2006 : αναφέρει ότι η κατανάλωση ενέργειας στον οικιακό τομέα και τον τομέα των υπηρεσιών μπορεί να μειωθεί σημαντικά αν ληφθούν μέτρα ορθολογικής χρήσης της ενέργειας τόσο για το κέλυφος των κτιρίων, όσο και για το φωτισμό, τη θέρμανση, τον αερισμό και την ψύξη, χρησιμοποιώντας επίσης τεχνολογίες ανανεώσιμης ενέργειας. Συγκεκριμένα η μείωση υπολογίζεται ότι μπορεί να φτάσει το 50% στην Ευρωπαϊκή Ένωση μέχρι το 2010 και προτείνονται ειδικότερα μέτρα για εισαγωγή ανανεώσιμης ενέργειας στα κτίρια :

- χρήση ηλιακής ενέργειας για θέρμανση, ψύξη και ζεστό νερό
- εγκατάσταση παραθύρων και σκιάστρων υψηλής αποδοτικότητας
- χρήση φυσικού αερισμού
- προώθηση οικολογικών δομικών υλικών

▶ Σχέδιο δράσης 2007-2012 : προτείνεται σχέδιο δράσης με σκοπό να αξιοποιηθεί το δυναμικό εξοικονόμησης ενέργειας. Στο σχέδιο απαριθμείται σειρά μέτρων που συμφέρουν οικονομικά και προτείνονται κατά προτεραιότητα δράσεις προς άμεση ανάληψη, και άλλες προς σταδιακή δρομολόγηση στη διάρκεια των έξι ετών εφαρμογής του σχεδίου. Θα απαιτηθούν περαιτέρω δράσεις ώστε να αξιοποιηθεί το πλήρες δυναμικό μέχρι το 2020.

Μεταξύ άλλων ορίζεται η "παθητική κατοικία": συνήθως σπίτι χωρίς παραδοσιακά συστήματα θέρμανσης και χωρίς ενεργητική ψύξη. Αυτό μπορεί να σημαίνει πολύ καλά επίπεδα μόνωσης και ένα σύστημα μηχανικού αερισμού με πολύ υψηλής απόδοσης ανάκτηση θερμότητας. Ως πρώτη προτεραιότητα ορίζεται η ενεργειακή απόδοση στον κτιριακό τομέα.

1.5.2 Εθνικό νομικό πλαίσιο

▶ ΦΕΚ 320Δ/1979 - Κανονισμός θερμομόνωσης : εγκρίθηκε το 1979 και σύμφωνα με αυτόν η χώρα χωρίζεται σε 3 κλιματικές ζώνες : Α, Β, Γ . Η ζώνη Γ είναι αυτή με τις μεγαλύτερες θερμομονωτικές απαιτήσεις. Κριτήρια για το διαχωρισμό αυτό ήταν η μέση ελάχιστη θερμοκρασία του εξωτερικού αέρα και η μέση διάρκεια της περιόδου θέρμανσης.

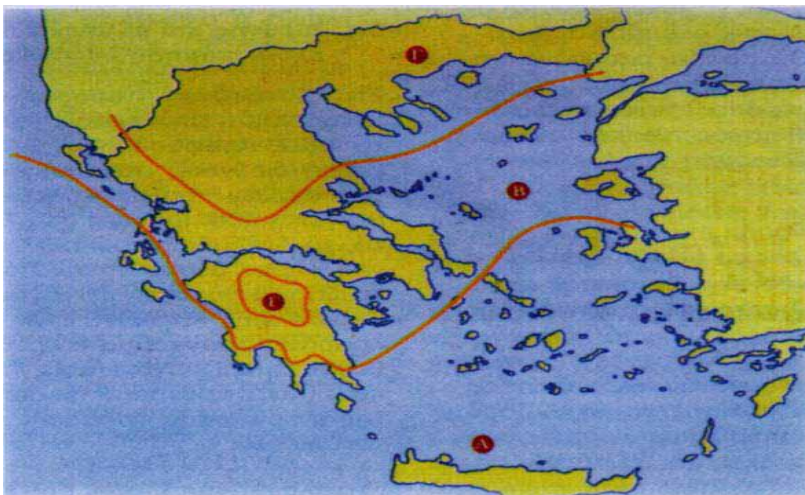
Βάσει του κανονισμού καθορίζονται :

- οι μέσες ελάχιστες θερμοκρασίες πόλεων-περιοχών.
- οι συνιστώμενες επιθυμητές θερμοκρασίες των χώρων διαμονής και εργασίας.
- οι θερμοκρασίες για τους μη θερμαινόμενους χώρους του κτιρίου και για τυχόν γειτονικά κτίσματα.

Ο Κανονισμός Θερμομόνωσης ορίζει :

- Ανώτατο όριο για το συντελεστή θερμοπερατότητας K_{max} για κάθε δομικό στοιχείο του κελύφους του κτιρίου
- Μέγιστο επιτρεπόμενο μέσο συντελεστή θερμοπερατότητας K_m των εξωτερικών τοιχωμάτων (τοιχών και ανοιγμάτων) του κάθε ορόφου του κτιρίου. ($K_m (w,f) = 1,60 \text{ kcal/m}^2 \text{ h } ^\circ\text{C}$)
- Μέγιστο επιτρεπόμενο μέσο συντελεστή θερμοπερατότητας K_m ολόκληρου του κτιρίου, ο οποίος αναφέρεται σε όλο το κέλυφος του κτιρίου, που το διαχωρίζει από το περιβάλλον ή από μη θερμαινόμενους χώρους και είναι συνάρτηση της ζώνης που ανήκει το κτίριο και του λόγου F/V (F : η εξωτερική επιφάνεια του κτιρίου μέσω της οποίας γίνεται η συναλλαγή θερμότητας και V : ο όγκος που περικλείει η επιφάνεια F).

Χάρτης κατανομής της χώρας σε ζώνες θερμομόνωσης



- ▶ ΦΕΚ 4/Α του 1985 , ν.1512/85 : περιλαμβάνει διατάξεις που αφορούν «κίνητρα για εξοικονόμηση ενέργειας»

ΦΕΚ 210/Α/18-12-1985 , ν.1577/85 : Γενικός Οικοδομικός Κανονισμός

ΦΕΚ 59/Β του 1989 : Κτιριοδομικός Κανονισμός : Σύμφωνα με το άρθρο 11 του Κτιριοδομικού Κανονισμού, όλοι οι χώροι κύριας χρήσης των κτιρίων και δομικών έργων πρέπει να έχουν επαρκή φυσικό φωτισμό και αερισμό, άμεσο ή έμμεσο. Ανάλογα με τη χρήση του κτιρίου οι ανάγκες θα καλύπτονται στο απαιτούμενο ποσοστό από φυσικό φωτισμό και αερισμό. Ιδιαίτερα άμεσο φωτισμό και αερισμό πρέπει να έχουν οι χώροι άθλησης, οι θάλαμοι νοσηλείας ή περίθαλψης, τα μαγειρεία, τα αναγνωστήρια βιβλιοθηκών, τα εργαστήρια, τα εστιατόρια κ.α.

- ▶ ΦΕΚ 880/Β της 19^{ης} Αυγούστου 1998 - εμπεριέχεται ο Κανονισμός για την Ορθολογική Χρήση και Εξοικονόμηση Ενέργειας (ΚΟΧΕΕ):

εκδίδεται με σκοπό την ενσωμάτωση στο εθνικό δίκαιο της κοινοτικής οδηγίας 93/76/ΕΟΚ του 1993.

Στο άρθρο 4 του ΦΕΚ θεσπίζεται ο Κανονισμός για την Ορθολογική Χρήση και Εξοικονόμηση Ενέργειας (ΚΟΧΕΕ) :

Ο ΚΟΧΕΕ αντικαθιστά τον ισχύοντα κανονισμό θερμομόνωσης και έχει εφαρμογή σε όλα τα νεοανεγερμένα κτίρια για την μελέτη και κατασκευή τους, καθώς και σε υφιστάμενα κτίρια για τη μελέτη των αναγκαίων επεμβάσεων βελτίωσης της ενεργειακής τους απόδοσης. Επιβάλλει την ενεργειακή μελέτη και ενεργειακή επιθεώρηση των κτιρίων για την πιστοποίηση του πραγματοποιούμενου βαθμού ενεργειακής απόδοσης και την κατάταξη τους στην αντίστοιχη ενεργειακή κατηγορία (βαθμονόμηση). Τα στοιχεία της ενεργειακής μελέτης και της επιθεώρησης αναγράφονται στο ειδικό έντυπο (ΔΕΤΑ), το οποίο αποτελεί αναπόσπαστο στοιχείο της οικοδομικής άδειας του κτιρίου και είναι απαραίτητο σε όλες τις δικαιοπραξίες που καταρτίζονται για το ακίνητο.

Στόχοι του ΚΟΧΕΕ είναι :

- Η εξοικονόμηση συμβατικής ενέργειας για την θέρμανση, την ψύξη, τον αερισμό, τον φωτισμό και το ζεστό νερό χρήσης, με συγκεκριμένους κανόνες και διατάξεις που περιορίζουν τις ενεργειακές ανάγκες.
- Η υποκατάσταση της συμβατικής ενέργειας από ανανεώσιμες πηγές ενέργειας για την κάλυψη μέρους ή του συνόλου των αναγκών σε ενέργεια στα κτίρια σε συνδυασμό με εφαρμογή των αρχών του βιοκλιματικού σχεδιασμού.
- Η εξασφάλιση υγιεινής και άνετης διαβίωσης των ενοίκων του κτιρίου με τη διατήρηση των επιπέδων θερμικής και οπτικής άνεσης, καθώς και της καλής ποιότητας του εσωτερικού αέρα.
- Η οικονομία στο κόστος κατασκευής και λειτουργίας (αποδοτικής) των εγκαταστάσεων θέρμανσης - κλιματισμού.

Τα περιεχόμενα του ΚΟΧΕΕ είναι:

- Οι όροι και προϋποθέσεις για τον βέλτιστο σχεδιασμό των κτιρίων και τη θερμική τους προστασία και ο καθορισμός των ορίων θερμικής άνεσης.
- Ανώτατα επιτρεπόμενα όρια κατανάλωσης συμβατικής ενέργειας .
- Κλιματικές ζώνες για όλη τη χώρα.
- Παράμετροι θερμικών απωλειών του κτιρίου, απαιτήσεις σε θερμομόνωση του κελύφους, μέγιστοι επιτρεπόμενοι συντελεστές θερμοπερατότητας.
- Παράμετροι θερμικών συνεισφορών στα κτίρια .

- Παράμετροι για τη φυσική ψύξη του κτιρίου.
- Χαρακτηριστικά των υλικών κατασκευής .

Υπολογισμοί ενεργειακών αναγκών του κτιρίου και τρόπος εκπόνησης εκπόνηση μελετών, όπως ενεργειακή μελέτη για την εκτίμηση του βαθμού ενεργειακής απόδοσης των

- ενεργειακής μελέτης.
- Παράμετροι και κριτήρια για την εκπόνηση μελέτης βιοκλιματικού σχεδιασμού του κτιρίου ως συμπληρώματος της αρχιτεκτονικής μελέτης του κτιρίου και στοιχείου της ενεργειακής μελέτης αυτού.
- Παράμετροι για τη συμπλήρωση της μελέτης Η/Μ εγκαταστάσεων με τη μελέτη εγκατάστασης και ένταξης ΕΗΣ ή / και Φ/Β, εφόσον προβλέπονται, ως στοιχεία της ενεργειακής μελέτης του κτιρίου.
- Μέθοδος υπολογισμού απαιτήσεων μελέτης φωτισμού - φυσικού και τεχνητού - με βάση τη χρήση του κτιρίου.
- Ειδικό έντυπο ΔΕΤΑ όπου αναγράφονται τα αποτελέσματα όλων των υπολογισμών των σχετικών μελετών και όπου καταγράφεται ο σχεδιαζόμενος βαθμός ενεργειακής απόδοσης και η ενεργειακή κατηγορία του κτιρίου.
- Τρόποι διενέργειας περιοδικών ενεργειακών επιθεωρήσεων.
- Σύστημα και διαδικασία ενεργειακής πιστοποίησης και βαθμονόμησης κτιρίων.
- Έντυπο - πιστοποιητικό που συμπληρώνεται κατά τις περιοδικές ενεργειακές επιθεωρήσεις.

▶ ΦΕΚ 89/Α της 19^{ης} Μαΐου 2008 : με τις διατάξεις του νόμου 3661, εναρμονίζεται η ελληνική νομοθεσία με την Οδηγία 2002/91/ΕΚ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 16ης Δεκεμβρίου 2002 «Για την ενεργειακή απόδοση των κτιρίων».

Συγκεκριμένα :

- εγκρίνεται Κανονισμός ενεργειακής απόδοσης των κτιρίων
- τα νέα κτίρια πρέπει να πληρούν τις ελάχιστες απαιτήσεις ενεργειακής απόδοσης που ορίζονται στον Κανονισμό.
- στα υφιστάμενα κτίρια συνολικής επιφάνειας άνω των 1.000 m² , που υφίστανται

ριζική ανακαίνιση, η ενεργειακή απόδοσή τους αναβαθμίζεται, στο βαθμό που αυτό είναι τεχνικά, λειτουργικά και οικονομικά εφικτό, ώστε να πληρεί τις ελάχιστες απαιτήσεις ενεργειακής απόδοσης, όπως αυτές καθορίζονται στον Κανονισμό.

- με την ολοκλήρωση της κατασκευής νέου κτιρίου ή την ριζική ανακαίνιση υφιστάμενου κτιρίου, ο ιδιοκτήτης υποχρεούται να ζητήσει την έκδοση πιστοποιητικού ενεργειακής απόδοσης, το οποίο εκδίδεται από διαπιστευμένους ενεργειακούς επιθεωρητές και ισχύει, κατά ανώτατο όριο, για δέκα (10) έτη.
- ορίζεται ενεργειακή επιθεώρηση λεβήτων και εγκαταστάσεων κλιματισμού με σκοπό τη μείωση των εκπομπών CO₂.

▶ ΦΕΚ 140/Α της 13^{ης} Ιουνίου 2000 : τροποποιεί τον Γενικό Οικοδομικό Κανονισμό

▶ Σχέδιο Δράσης «Ενέργεια 2001» : εκπονήθηκε από το ΥΠΕΧΩΔΕ αρχές 1996 σε συνεργασία με το ΚΑΠΕ και εκπροσώπους Ανωτάτων Εκπαιδευτικών Ιδρυμάτων της χώρας, ερευνητικών κέντρων, Κλαδικών Συλλόγων αρμόδιων Οργανισμών, κ.ά. και από ομάδες εξειδικευμένων επιστημόνων. Με βάση αυτό το σχέδιο :

- Αναμορφώνεται και συμπληρώνεται ο ισχύον Κανονισμός Θερμομόνωσης με τον Κανονισμό Ορθολογικής Χρήσης και Εξοικονόμησης Ενέργειας (ΚΟΧΕΕ) για την εισαγωγή περιβαλλοντικών και ενεργειακών δεικτών, προτύπων και προδιαγραφών για τον σχεδιασμό και τη κατασκευή νέων κτιρίων, καθώς και νέων διαδικασιών και μεθόδων ελέγχου, όπως είναι η διενέργεια ενεργειακής ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΣΗΣ της ενεργειακής ταυτότητας των κτιρίων (του βαθμού ενεργειακής απόδοσης) και η κατάταξή τους στην αντίστοιχη ενεργειακή κατηγορία .
- Η ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΤΑΥΤΟΤΗΤΑ του κτιρίου θα αναγράφεται σε σχετικό ΔΕΛΤΙΟ.
- Θεσπίζεται η εκπόνηση ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΜΕΛΕΤΗΣ.
- Σε όλα τα υφιστάμενα κτίρια του ευρύτερου δημόσιου τομέα εφαρμόζονται υποχρεωτικά επεμβάσεις ενεργειακής απόδοσης μέσω της χρηματοδότησης εκ μέρους τρίτων.
- Θεσπίζονται υποχρεωτικοί ενεργειακοί έλεγχοι και επιθεωρήσεις για την

ενεργειακή πιστοποίηση και βαθμονόμηση των κτιρίων, αλλά και των πολύ ενεργοβόρων επιχειρήσεων, κανονισμοί εγκατάστασης ενεργειακού εξοπλισμού και προδιαγραφές ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ .

- Καθορίζονται διαδικασίες και κανονισμοί ενεργειακής πιστοποίησης και πιστοποίησης ποιότητας.
- Προβλέπεται η εφαρμογή του ισχύοντος ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΥ ΚΑΤΑΝΟΜΗΣ ΔΑΠΑΝΩΝ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ.
- Προβλέπονται θεσμικά, οικονομικά και διοικητικά κίνητρα για την εφαρμογή επεμβάσεων ενεργειακής απόδοσης σε υφιστάμενα κτίρια.

1.6 Κανονισμός Ενεργειακής Απόδοσης Κτιρίων (Κ.Εν.Α.Κ.)

Με τον Κ.Εν.Α.Κ. θεσμοθετείται ο ολοκληρωμένος ενεργειακός σχεδιασμός στον κτιριακό τομέα με σκοπό τη βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης των κτιρίων, την εξοικονόμηση ενέργειας και την προστασία του περιβάλλοντος, με συγκεκριμένες δράσεις:

- Εκπόνηση Μελέτης Ενεργειακής Απόδοσης Κτιρίων,
- Θέσπιση ελάχιστων απαιτήσεων ενεργειακής απόδοσης κτιρίων,
- Ενεργειακή Κατάταξη Κτιρίων (Πιστοποιητικό Ενεργειακής Απόδοσης),
- Ενεργειακές Επιθεωρήσεις κτιρίων, λεβήτων και εγκαταστάσεων θέρμανσης και κλιματισμού.

Η Μελέτη Ενεργειακής Απόδοσης Κτιρίων αντικαθιστά τη μελέτη θερμομόνωσης και θα εκπονείται για κάθε κτίριο (άνω των 50 τ.μ.), νέο ή υφιστάμενο που ανακαινίζεται ριζικά και βασίζεται σε μια συγκεκριμένη μεθοδολογία η οποία αναφέρεται:

α) στην απαίτηση κάλυψης ελάχιστων προδιαγραφών του κτιρίου όσον αφορά στο σχεδιασμό του, το κτιριακό κέλυφος και τις ηλεκτρομηχανολογικές εγκαταστάσεις και

β) στη σύγκρισή του με κτίριο αναφοράς. Ως κτίριο αναφοράς νοείται κτίριο με τα ίδια γεωμετρικά χαρακτηριστικά, θέση, προσανατολισμό, χρήση και χαρακτηριστικά λειτουργίας με το εξεταζόμενο κτίριο που πληροί όμως ελάχιστες προδιαγραφές και έχει καθορισμένα τεχνικά χαρακτηριστικά.

Το Πιστοποιητικό Ενεργειακής Απόδοσης ισχύει για δέκα χρόνια και αφορά σε όλα τα κτίρια, συνολικής επιφάνειας άνω των 50 τ.μ., νέα ή υφιστάμενα που υπόκεινται σε ριζική ανακαίνιση, τα υφιστάμενα κτίρια επιφάνειας άνω των 50 τ.μ. ή τμήματα αυτών όταν πωλούνται ή εκμισθώνονται, καθώς και σε όλα τα κτίρια του δημόσιου & ευρύτερου δημόσιου τομέα. Η απαίτηση Πιστοποιητικού Ενεργειακής Απόδοσης στην περίπτωση αγοροπωλησίας και ενοικίασης τίθεται σε εφαρμογή από 9 Ιανουαρίου 2011.

Το Πιστοποιητικό Ενεργειακής Απόδοσης περιλαμβάνει, μεταξύ άλλων, τα αποτελέσματα της αξιολόγησης του ενεργειακού επιθεωρητή και συστάσεις για τη βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης του κτιρίου, ώστε οι καταναλωτές να είναι σε θέση να συγκρίνουν και να αξιολογήσουν την πραγματική τους κατανάλωση και τις τυχόν δυνατότητες βελτίωσης της ενεργειακής απόδοσης.



Εικόνα.: Κ.Εν.Α.Κ.

Η έκδοση του πιστοποιητικού είναι υποχρεωτική. Η ενεργειακή επιθεώρηση αποτελεί ένα σημαντικό εργαλείο διάγνωσης της ενεργειακής κατάστασης των υφιστάμενων κτιρίων και των δυνατοτήτων βελτίωσής της, αλλά και της εφαρμογής της νομοθεσίας για την ενεργειακή απόδοση των νέων κτιρίων. Ο ιδιώτης Ενεργειακός Επιθεωρητής, που θα ενταχθεί σε Μητρώο Ενεργειακών Επιθεωρητών του ΥΠΕΚΑ, επιθεωρεί το κτίριο και το κατατάσσει σε ενεργειακή κατηγορία, βάσει του λόγου της κατανάλωσης του κτιρίου προς την κατανάλωση του κτιρίου αναφοράς.

Ο έλεγχος για την ορθή εφαρμογή του θεσμικού πλαισίου θα γίνεται από την Ειδική Υπηρεσία Επιθεωρητών Ενέργειας, που συγκροτείται στην Ειδική Γραμματεία Επιθεώρησης & Ενέργειας του ΥΠΕΚΑ και στελεχώνεται με υπαλλήλους του δημόσιου και ευρύτερου δημόσιου τομέα.

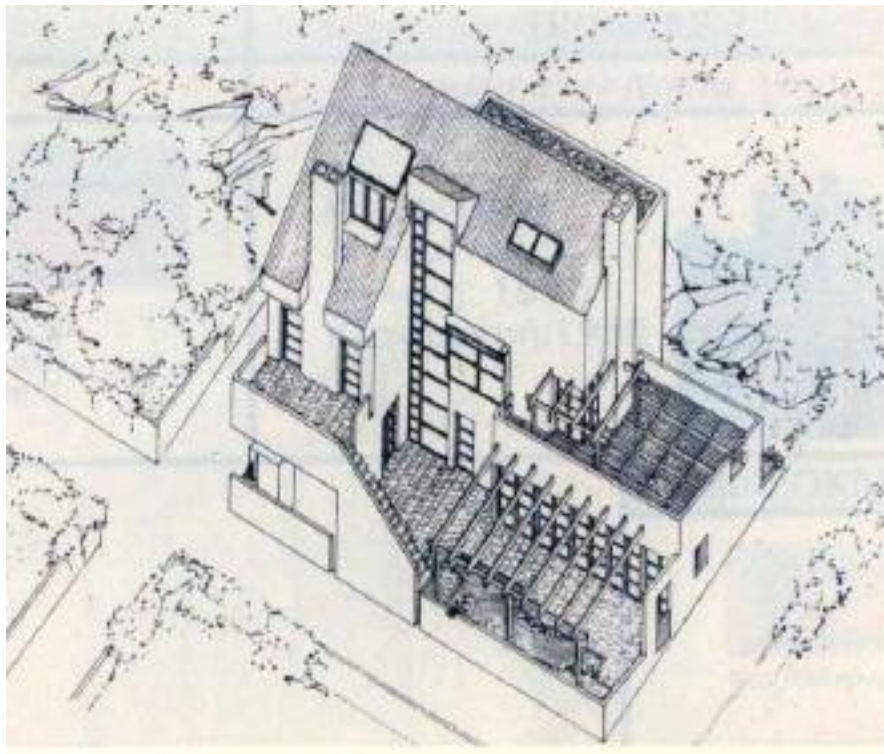
Τα οφέλη από τον ΚΕΝΑΚ είναι οικονομικά, κοινωνικά και περιβαλλοντικά. Τα οικονομικά οφέλη αφορούν κυρίως στον περιορισμό των λειτουργικών εξόδων και εξόδων συντήρησης των κτιρίων, αλλά και στην αναθέρμανση της οικοδομικής δραστηριότητας. Τα κοινωνικά οφέλη αφορούν στη δημιουργία νέων θέσεων εργασίας και στη βελτίωση της ποιότητας ζωής, ενώ τα περιβαλλοντικά οφέλη αφορούν στον περιορισμό των εκπομπών ρύπων, κυρίως διοξειδίου του άνθρακα, με σημαντική συμβολή στην καταπολέμηση της κλιματικής αλλαγής και στην εξοικονόμηση ενέργειας.

1.7 Αρχές βιοκλιματικού σχεδιασμού

Οι παραδοσιακοί οικισμοί του παρελθόντος, δείχνουν μία εναρμόνισή με το τοπίο, μία προσαρμογή με το ανάγλυφο του εδάφους και μία καλή αξιοποίηση των κλιματικών πλεονεκτημάτων του τόπου. Τις ίδιες αρχές που οι πρόγονοί μας χρησιμοποιούσαν από ανάγκη για να κτίσουν τις κατοικίες τους έτσι ώστε να αντιμετωπίζουν τις μεταβολές του καιρού, χρησιμοποιούμε και σήμερα για να δημιουργήσουμε ένα εσωτερικό περιβάλλον για άνετη και υγιεινή διαβίωση των κατοίκων.

Ο στόχος του βιοκλιματικού σχεδιασμού που είναι η διασφάλιση αποδεκτών εσωκλιματικών συνθηκών με τη σωστή θερμική συμπεριφορά του κτιρίου χειμώνα-καλοκαίρι και συνεπώς ο περιορισμός της κατανάλωσης ενέργειας, με όλα τα οφέλη που αυτό συνεπάγεται, επιτυγχάνεται στην περίπτωση της βιοκλιματικής αρχιτεκτονικής με καθαρά σχεδιαστικούς χειρισμούς, ή με διάφορες τεχνικές στην κατασκευή του κτιρίου, περιορίζοντας με αυτόν τον τρόπο την εξάρτηση από το μηχανολογικό εξοπλισμό για τη θέρμανση ή ψύξη των κτιρίων.

ΒΙΟΚΛΙΜΑΤΙΚΗ ΚΑΤΟΙΚΙΑ ΣΤΗΝ ΑΙΓΙΝΑ Α. Τομπάζης, 1983



Για την επίτευξη της μείωσης κατανάλωσης ενέργειας τη χειμερινή περίοδο θα πρέπει να περιοριστούν οι θερμικές απώλειες του κτιρίου (απώλειες με αγωγιμότητα και απώλειες αερισμού) και ταυτόχρονα να μεγιστοποιηθούν τα θερμικά ηλιακά κέρδη. Τη

θερινή φυσικά περίοδο θα πρέπει να επιδιώκεται ο φυσικός δροσισμός του κτιρίου με την ελαχιστοποίηση των θερμικών κερδών και τη θερμική αποφόρτιση του κτιρίου μέσω αερισμού και άλλων σχετικών μέτρων.

Συνεπώς η βιοκλιματική λογική, μέσα από τη διαδικασία του σχεδιασμού του δομημένου χώρου, στοχεύει άμεσα στην εξοικονόμηση ενέργειας και την προσαρμογή των κτιρίων στο περιβάλλον τους. Οι προϋποθέσεις ώστε ένα κτίριο να αξιολογείται ως οικολογικό, πράσινο ή γενικότερα βιώσιμο περιλαμβάνουν διάφορους παράγοντες, οι οποίοι ανάλογα με τις τοπικές ιδιαιτερότητες διαφέρουν. Γενικότερα οι προϋποθέσεις αυτές ή ομάδες κριτηρίων περιλαμβάνουν:

- ▶ τη χωροθέτηση της κατασκευής και το σχεδιασμό της τοποθεσίας,
- ▶ την ενεργειακή επάρκεια - αποδοτικότητα του κτιρίου,
- ▶ την υγιεινή και ασφάλεια των εσωτερικών χώρων,
- ▶ την επάρκεια/αποδοτικότητα των φυσικών διαθεσίμων και των υλικών κατασκευής.

Το ενεργειακό όφελος που προκύπτει από την εφαρμογή αυτού του τρόπου σχεδιασμού αποδίδεται με τους παρακάτω τρόπους:

- ▶ 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.

1.8 Προτάσεις εξοικονόμησης ενέργειας στα βιοκλιματικά κτίρια

Τα βασικά στοιχεία που επηρεάζουν και ελαχιστοποιούν τις ενεργειακές απαιτήσεις ενός κτιρίου είναι:

- ▶ τα μη ενεργειακά συστήματα του κτιρίου που περιλαμβάνουν το κτιριακό κέλυφος, αλλά και το εσωτερικό του κτιρίου, δηλαδή τους τοίχους, τις οροφές, τα δάπεδα, τις πόρτες, τα παράθυρα κλπ.,
- ▶ τα συστήματα του περιβάλλοντος χώρου των κτιρίων που περιλαμβάνουν τη φύτευση, τα υπαίθρια σκίαστρα, τις υδάτινες επιφάνειες, την εκμετάλλευση των θερινών δροσερών ανέμων κλπ.
- ▶ Τα ενεργειακά συστήματα του κτιρίου είναι τα συστήματα που χρησιμοποιούνται για τη θέρμανση, την ψύξη, τον αερισμό, τον φωτισμό, τη διακίνηση των ενοίκων κλπ.

- ▶ τα ανθρώπινα συστήματα τα οποία περιλαμβάνουν το προσωπικό που διαχειρίζεται τη λειτουργία και τη συντήρηση του κτιρίου.

Οι δυνατότητες εξοικονόμησης ενέργειας από επεμβάσεις στο κέλυφος και στους εσωτερικούς χώρους του κτιρίου προέρχονται από την προσθήκη θερμομόνωσης σε τοίχους, δάπεδα, οροφές αλλά και τη χρησιμοποίηση θερμομονωτικών αεροστεγών κουφωμάτων, τη μελέτη σκιασμού και ηλιασμού του κτιρίου, την εξασφάλιση της κατάλληλης θερμικής μάζας με τον προσδιορισμό του κατάλληλου πάχους των κουφωμάτων, την προσθήκη παθητικών ηλιακών συστημάτων θέρμανσης και δροσισμού στις νότιες, νοτιοανατολικές και νοτιοδυτικές όψεις του κτιρίου, στην τοποθέτηση διπλών ή περιστρεφόμενων θυρών και ανεμοθραυστών στις κύριες εισόδους αλλά και με την απομόνωση των κατακόρυφων φρεάτων και κλιμακοστασίων ώστε να μειωθεί η διείσδυση του αέρα. Την τοποθέτηση συστημάτων ηχοπροστασίας σε πλευρές του κτιρίου που εκτίθενται στο θόρυβο. Την κάλυψη των αίθριων για την αξιοποίησή τους στο δροσισμό, τη θέρμανση και τη βελτίωση του φυσικού φωτισμού των χώρων του κτιρίου. Τη βελτίωση του φυσικού φωτισμού με την κατάλληλη διάταξη στα αίθρια και τα παράθυρα, την προσθήκη ηλιοπροστασίας στα παράθυρα που βρίσκονται στη νότια, νοτιοανατολική και νοτιοδυτική όψη του κτιρίου, για την αποφυγή της υπερθέρμανσης το καλοκαίρι. Τη διαφοροποίηση της εσωτερικής διαρρύθμισης των χώρων και την κατασκευή παραθύρων που συμβάλλουν στον διαμπερή αερισμό. Τέλος τη χρήση συστημάτων αυτοματισμού σε κάποιους χώρους του κτιρίου.

Οι δυνατότητες για την εξοικονόμηση ενέργειας στον περιβάλλον χώρο του κτιρίου επιτυγχάνεται με την φύτευση των κατάλληλων φυτών ώστε να εμποδίζεται η διέλευση των ψυχρών χειμερινών ανέμων. Τη φύτευση φυλλοβόλων δέντρων στις νότιες, νοτιοδυτικές και νοτιοανατολικές πλευρές του κτιρίου, την κατασκευή υπαίθριων σκιάστρων, τη χρήση στοιχείων νερού που συνδυασμένη με την κατεύθυνση των ανέμων κατά το καλοκαίρι συμβάλλουν στη βελτίωση του μικροκλίματος γύρω από το κτίριο. Επιπλέον η χρήση ειδικού υλικού επίστρωσης του περιβάλλοντος χώρου μεγάλης

απορροφητικότητας και χαμηλής εκπομπής θερμότητας αλλά και η μεγιστοποίηση των χώρων πρασίνου συμβάλλουν στην εξοικονόμηση ενέργειας στον περιβάλλοντα χώρο.

Για τα συστήματα παρασκευής και διανομής θερμού νερού οικιακής χρήσης οι λύσεις που προτείνονται για την εξοικονόμηση ενέργειας είναι η μείωση της παροχής θερμού νερού στις αναθεωρημένες συνθήκες, η μείωση της θερμοκρασίας του παρασκευαζόμενου θερμού νερού, η μόνωση σωληνώσεων και boilers, η αντικατάσταση του κεντρικού συστήματος παρασκευής θερμού νερού με τοπικούς θερμαντές νερού, η ανάκτηση της απορριπτόμενης θερμότητας και η χρήση της στη θέρμανση του νερού, η εγκατάσταση ηλιακών συστημάτων για την παραγωγή θερμού νερού αλλά και υβριδικών φωτοβολταϊκών συστημάτων συγκεντρωτικού τύπου για συμπαραγωγή θερμού νερού και ηλεκτρικής ενέργειας.

Για τα συστήματα φωτισμού προτείνεται η μεγιστοποίηση του φυσικού φωτισμού των χώρων, η επιλογή των κατάλληλων συστημάτων φωτισμού για το κτίριο, η χρησιμοποίηση κατάλληλων χρωμάτων στις περιβάλλουσες επιφάνειες για την αύξηση του συντελεστή χρησιμοποίησης, η προσαρμογή της στάθμης φωτισμού ανάλογα με τις αναθεωρημένες συνθήκες μικροκλίματος, η χρήση λαμπτήρων υψηλής απόδοσης, η χρήση αυτοματισμών έντασης βάσει του διαθέσιμου φυσικού φωτισμού, η χρήση πηνίων με μικρότερη κατανάλωση ενέργειας και συμπληρωματικού φωτισμού αντί αυξημένου γενικού φωτισμού παρά μόνο σε ειδικές περιπτώσεις, το σβήσιμο των φώτων όταν δεν χρειάζεται, αλλά και την αύξηση της αποδοτικότητας των φωτιστικών σωμάτων με τακτικό καθαρισμό, συχνή αντικατάσταση των λαμπτήρων κλπ.

Όσον αφορά στο κεντρικό σύστημα ενεργειακής διαχείρισης και εξοικονόμησης ενέργειας στο κτίριο συστήνεται παρακολούθηση των ενεργειακών μεγεθών του κτιρίου και εγκατάστασης κεντρικού συστήματος ελέγχου και επιτήρησης των εγκαταστάσεων με αποτέλεσμα την ενεργειακή διαχείριση και εξοικονόμηση ενέργειας.

Τα μέτρα που μπορούν να ληφθούν για την ελαχιστοποίηση των απαιτήσεων του κτιρίου σε ενέργεια είναι τα εξής:

- ▶ Η τήρηση των κανονισμών θερμομόνωσης στα καινούργια κτίρια αλλά και η προσπάθεια εφαρμογής τους σε ήδη υπάρχοντα,
- ▶ Η χρησιμοποίηση θερμομονωτικών και αεροστεγών κουφωμάτων με διπλά τζάμια, για τη μείωση της διείσδυσης του αέρα από τις χαραμάδες των ανοιγμάτων αλλά και τη μείωση των θερμικών απωλειών.
- ▶ Η μείωση της διείσδυσης του αέρα από τους ανεμοφράκτες με διπλές ή περιστρεφόμενες πόρτες,
- ▶ Η κατασκευή χώρων ανάσχεσης στις εισόδους των κτιρίων, από γυαλί ή μπετό ή από μεταλλικό πλαίσιο και ενισχυμένο γυαλί
- ▶ Η μείωση της διείσδυσης του αέρα με την απομόνωση των κατακόρυφων φρεάτων και των κλιμακοστασίων από τους υπόλοιπους χώρους του σπιτιού.
- ▶ Η κατάλληλη χωροθέτηση του κτιρίου ώστε να μειώνονται οι θερμικές απώλειες.
- ▶ Η κατάλληλη διάταξη των κτιρίων, όπου η συνεχής διάταξη προτιμάται από ενεργειακής άποψης.
- ▶ Η κατάλληλη διαρρύθμιση των χώρων του κτιρίου, όπου προτείνεται οι θερμαινόμενοι χώροι να βρίσκονται σε σειρά οριζόντια ή κάθετα διότι συμβάλλουν στην θέρμανση των χώρων σε μεγάλο βαθμό με τη βοήθεια των παθητικών ηλιακών συστημάτων
- ▶ Η αξιοποίηση του προσανατολισμού, καθώς αυτά που διαθέτουν νότιο προσανατολισμό έχουν μεγάλα ηλιακά κέρδη εφόσον υπάρχουν μεγάλα ανοίγματα. Όταν τα ανοίγματα βρίσκονται σε άλλες όψεις πρέπει να είναι μικρά ώστε να μειώνονται οι θερμικές απώλειες αλλά να επιτυγχάνεται η εξασφάλιση του αερισμού.
- ▶ Η χρήση σκιάστρων είναι απαραίτητη κι εφόσον αυτά τοποθετηθούν σωστά, ελαχιστοποιούν τα θερμικά φορτία κατά τη διάρκεια του καλοκαιριού, επίσης ομαλοποιούν κι ενισχύουν το φυσικό φωτισμό των χώρων. Τα σκιάστρα αυτά μπορεί να είναι οριζόντια, κάθετα, κινητά, σταθερά και κεκλιμένα.
- ▶ Τα υλικά δόμησης που θα χρησιμοποιηθούν αλλά και η θερμική μάζα των τοίχων τα οποία θα σταθεροποιούν τις θερμοκρασίες του εσωτερικού χώρου.

- ▶ Η βελτίωση του σχήματος των κτιρίων με ενεργειακά κριτήρια.
- ▶ Ο φυσικός αερισμός είναι απαραίτητος και πραγματοποιείται με παθητικές διατάξεις μέσω ενός συστήματος αεραγωγών που δεν καταναλώνει ενέργεια αλλά εκμεταλλεύεται τις διαφορές θερμοκρασίας και πυκνότητας του αέρα δημιουργώντας φυσική ροή
- ▶ Η τοποθέτηση του κτιρίου στο χώρο θα πρέπει να βρίσκεται σε απόσταση από την αεροσκιά που προκαλούν τα διπλανά κτίρια και θα πρέπει να λαμβάνεται υπόψη κατά την χωροθέτηση του κτιρίου.
- ▶ Η ενσωμάτωση παθητικών ηλιακών συστημάτων στο κτίριο για την συλλογή, αποθήκευση και μεταφορά της ηλιακής ακτινοβολίας στους εσωτερικούς χώρους του κτιρίου είναι εφικτή όταν ο προσανατολισμός του κτιρίου είναι νότιος με ανεκτή απόκλιση 30° ανατολικά ή δυτικά του νότου.
- ▶ Τέλος, απαιτείται η κατάλληλη εκπαίδευση όλων όσων εμπλέκονται στην διαδικασία σχεδιασμού, κατασκευής και συντήρησης των ενεργειακών συστημάτων των κτιρίων.

Κεντρική Θέρμανση

Σύμφωνα με μελέτες, στα μεγάλα αστικά κέντρα της Ελλάδας υπάρχουν σημαντικά περιθώρια εξοικονόμησης ενέργειας όσον αφορά τα συστήματα κεντρικής θέρμανσης.

Αξιοσημείωτο είναι ότι το 35-40% της συνολικής ενέργειας καταναλώνεται σήμερα στα κτίρια, ενώ από αυτήν την ενέργεια το 50% οφείλεται στα συστήματα κεντρικής θέρμανση. Μια εγκατάσταση κεντρικής θέρμανσης, όπως ονομάζεται η παραγωγή θερμότητας για τη θέρμανση χώρων ή/ και την παραγωγή ζεστού νερού χρήσης, από ένα εγκατεστημένο στο κτίριο κεντρικό σύστημα, θεωρείται επιτυχημένη όταν θερμαίνει σωστά και όσο χρειάζεται και εφόσον λειτουργεί οικονομικά και με ασφάλεια. Μερικές απλές παρεμβάσεις στο σύστημα αυτό μπορούν να εξοικονομήσουν σημαντικά ποσά ενέργειας, μέχρι και 20% και είναι οι ακόλουθες:

- ▶ Πρέπει να αποφεύγονται οι μεγάλοι λέβητες που δε λειτουργούν σε πλήρη ισχύ και με χαμηλή απόδοση.
- ▶ Σε μεσαίου μεγέθους εγκαταστάσεις και πάντα στις μεγάλες προτιμούνται περισσότεροι του ενός λέβητες, ώστε να υπάρχει η δυνατότητα της λειτουργίας μόνο του ενός, όταν δεν υπάρχει υψηλή ζήτηση. Το κόστος αγοράς δύο λεβήτων αντί του ενός αντισταθμίζεται γρήγορα από την εξοικονόμηση ενέργειας που επιτυγχάνεται
- ▶ Οι λέβητες καλό είναι να μονώνονται. Ενδεικτικά αναφέρεται ότι ένας λέβητας χωρίς μόνωση μπορεί να έχει απώλειες πάνω από 5%, τη στιγμή που ένας μονωμένος μπορεί να έχει απώλειες το πολύ έως 1%
- ▶ Πολύ σημαντική είναι η μείωση της προκαθορισμένη θερμοκρασίας αναφοράς. Μια μείωση της τάξης του ενός βαθμού, οδηγεί σε πάνω από 6% λιγότερα καύσιμα
- ▶ Καυστήρες προηγμένης τεχνολογίας μπορούν να οδηγούν σε τέλεια καύση, για το λόγο αυτό είναι σημαντικό να προτιμούνται
- ▶ Οι σωληνώσεις της εγκατάστασης που περνούν μέσα από μη θερμαινόμενους χώρους θα πρέπει να μονώνονται προς αποφυγή απωλειών
- ▶ Η τοποθέτηση μετρητών θερμικής ενέργειας συμβάλλει στην μείωση της σπατάλης και της αλόγιστης χρήσης
- ▶ Προτείνεται η χρήση θερμοστάτη στα θερμαντικά σώματα για την ρύθμιση της απαραίτητης και επιθυμητής θερμοκρασίας σε ένα χώρο
- ▶ Εγκατάσταση συστήματος αντιστάθμισης. Πρόκειται για σύστημα που ρυθμίζει αυτόματα τη θερμοκρασία του προσαγόμενου θερμού νερού στο κτίριο ή στα καλοριφέρ, σε συνάρτηση με την εξωτερική θερμοκρασία και την επιθυμητή εσωτερική θερμοκρασία. Το σύστημα αντιστάθμισης ανταποκρίνεται στις απαιτήσεις για ορθολογική χρήση της ενέργειας
- ▶ Όταν ένα θερμαντικό σώμα βρίσκεται κοντά σε εξωτερικό τοίχο θα πρέπει να τοποθετείται μονωτικό υλικό μεταξύ των δύο και επίσης να μην τοποθετούνται καλύμματα στα σώματα

- ▶ Σε κάθε περίπτωση, ένα κεντρικό σύστημα θα πρέπει να διαστασιολογείται μετά από ειδική μελέτη, προκειμένου να αποφευχθεί υπερδιαστασιολόγηση και σπατάλη καυσίμων
- ▶ Η συντήρηση του συστήματος θέρμανσης βελτιώνει την απόδοση, μειώνει την κατανάλωση καυσίμων και την ρύπανση της ατμόσφαιρας και ο εξοπλισμός αποκτάει μεγαλύτερη διάρκεια ζωής.

Κλιματισμός

Έχει υπολογισθεί από διάφορες μελέτες ότι μέχρι και το 30% του ενεργειακού κόστους μπορεί να εξοικονομηθεί, στις περιπτώσεις που ο κλιματισμός είναι απαραίτητος, εάν γίνει η κατάλληλη επιλογή, συνειδητός σχεδιασμός και καλός έλεγχος του συστήματος, καθώς και αποτελεσματική συντήρηση του. Είναι γεγονός ότι σε ένα μεγάλο αριθμό κτιρίων, ο πλήρης κλιματισμός των χώρων τους δεν είναι απαραίτητος και μεγάλα ενεργειακά οφέλη μπορούν να επιτευχθούν με χρήση μηχανικού ή φυσικού εξαερισμού. Μερικά από τα μέτρα εξοικονόμηση είναι τα εξής:

- ▶ Η θερμοκρασία των κατειλημμένων χώρων πρέπει να κυμαίνεται μεταξύ 23-25 οC. Χαμηλότερες θερμοκρασίες αυξάνουν σημαντικά την κατανάλωση ενέργειας, χωρίς να συνεπάγονται την αντίστοιχη βελτίωση των συνθηκών άνεσης
- ▶ Σημαντικά ενεργειακά οφέλη μπορούμε να έχουμε με την τοποθέτηση χρονοδιακοπών και με κατάλληλη ρύθμιση θερμοστατών
- ▶ Απαραίτητη είναι η επαρκής συντήρηση των εγκαταστάσεων. Ο ολοκληρωμένος καθαρισμός των φίλτρων διασφαλίζει καλύτερη ποιότητα αέρα και μικρότερη κατανάλωση ενέργειας. Μπορεί να εξοικονομηθεί 10-30% της ενέργειας που χρησιμοποιείται εάν ακολουθηθούν σωστά οι πρακτικές της συντήρησης
- ▶ Η αύξηση της θερμοκρασίας παραγωγής ψυχρού νερού μπορεί να προκαλέσει ενεργειακά οφέλη της τάξεως του 10% για κάθε βαθμό μεταβολής

- ▶ Μείωση της παραγόμενης στο κτίριο θερμότητας μπορεί να μειώσει σημαντικά τις ανάγκες σε ψυκτικό φορτίο. Για παράδειγμα, σβήσιμο ή μείωση του επιπέδου φωτισμού μπορεί να αποφέρει μείωση 25-60% στο απαιτούμενο ψυκτικό φορτίο. Ένας κλασικός λαμπτήρας πυρακτώσεως, για παράδειγμα, μετατρέπει το 80% περίπου της καταναλισκόμενης ηλεκτρικής ενέργειας σε θερμότητα την οποία ακτινοβολεί στο χώρο ζεσταίνοντας τον άσκοπα. Για το λόγο αυτό καλό είναι να προτιμούνται οι λαμπτήρες χαμηλής κατανάλωσης (π.χ. λαμπτήρες φθορισμού).
- ▶ Σε περίπτωση υγρασίας, μια ρύθμιση των ανεμιστήρων σε χαμηλά επίπεδα αποφέρει λιγότερη ψύξη, αλλά θα αφαιρεθεί περισσότερη υγρασία από τον αέρα, κάνοντας το χώρο να μοιάζει πιο δροσερός
- ▶ Η επιλογή ενεργειακά αποδοτικού κλιματιστικού μειώνει την κατανάλωση ενέργειας κατά 20-50%, ενώ το μέγεθος το κλιματιστικού πρέπει να είναι κατάλληλο για το χώρο
- ▶ Η διεύθυνση του αέρα πρέπει να ρυθμίζεται προς τα κάτω, αφού ο ζεστός αέρας είναι ελαφρύτερος και κινείται προς τα πάνω, με φυσικό τρόπο
- ▶ Οι ανεμιστήρες οροφής βελτιώνουν σημαντικά τις συνθήκες θερμικής άνεσης, ενώ συμβάλλουν στην εξοικονόμηση ενέργειας, λόγω της χαμηλής κατανάλωσης τους. Ακόμα και αν ο χώρος κλιματίζεται, η χρήση ανεμιστήρων οροφής οδηγεί σε μείωση της κατανάλωσης ενέργειας για την κάλυψη των ψυκτικών φορτίων κατά 28-40%.
- ▶ Η απόδοση ενός συστήματος κλιματισμού βελτιώνεται όταν το εξωτερικό τμήμα του μηχανήματος προστατεύεται από την άμεση έκθεση του στον ήλιο και τους ισχυρούς ανέμους.

Επεμβάσεις χαμηλού κόστους:

Επεμβάσεις που γίνονται εφάπαξ και μπορούν να χρηματοδοτηθούν από τον υπάρχοντα ετήσιο προϋπολογισμό της διαχείρισης του κτιρίου. Το κόστος των

επεμβάσεων αποπληρώνεται συχνά εντός της ίδιας διαχειριστικής χρονιάς και συνήθως σε λιγότερο από δύο χρόνια. Τέτοιες επεμβάσεις είναι οι εξής:

- ▶ Σφράγισμα αρμών πλαισίων με ειδικές θερμομονωτικές ταινίες για αεροστεγάνωση των ανοιγμάτων.
- ▶ Κατάργηση περιττών ανοιγμάτων με ταυτόχρονη θερμική προστασία των επιφανειών που καλύπτουν για αποφυγή των περιττών θερμικών απωλειών και της θάμβωσης.
- ▶ Κάλυψη άχρηστων θυρών με ταυτόχρονη θερμική προστασία των επιφανειών που καλύπτουν.
- ▶ Αντικατάσταση ραγισμένων ή σπασμένων υαλοπινάκων με νέους πιθανά διπλούς.
- ▶ Εφαρμογή έγχρωμων και ανακλαστικών φιλμ ή τοπικών διατάξεων εσωτερικής σκίασης (περσίδες, κουρτίνες) σε ανοίγματα με ανεπιθύμητο υψηλό θερινό ηλιακό κέρδος.
- ▶ Εφαρμογή μηχανισμών αυτόματης επαναφοράς θυρών.
- ▶ Αντικατάσταση κούφιων μεταλλικών θυρών με σημαντικές θερμογέφυρες, με άλλες νέου σχεδιασμού από υλικά με ειδική προστασία και μικρότερη θερμοπερατότητα.
- ▶ Προσθήκη θερμομονωτικού στρώματος σε τμήματα της εξωτερικής τοιχοποιίας που βρίσκονται πίσω από θερμαντικά σώματα κεντρικής θέρμανσης.
- ▶ Ψυχρές επικαλύψεις σε οροφές.

Επεμβάσεις ανακατασκευής:

Πρόκειται για εφάπαξ επεμβάσεις έντασης κεφαλαίου λόγω του σημαντικού αρχικού κόστους για την εφαρμογή τους και της μέσης ή μακράς περιόδου αποπληρωμής τους. Οι επεμβάσεις αυτές προϋποθέτουν συχνά ειδική οικονομοτεχνική μελέτη αξιολόγησης. Πιο αναλυτικά:

- ▶ Θερμομόνωση εξωτερικής τοιχοποιίας, οροφής, δαπέδων, Pilotis.

- ▶ Θερμομόνωση θερμογεφυρών (υποστυλώματα, δοκοί, τοιχία κλπ.).
- ▶ Αντικατάσταση υφιστάμενων ανοιγμάτων (πλαίσια, υαλοπίνακες) με νέα βελτιωμένων θερμικών και οπτικών ιδιοτήτων.
- ▶ Μείωση του θερμαινόμενου-κλιματιζόμενου όγκου σε χώρους υπερβολικού ύψους (ένταξη ψευδοροφών).
- ▶ Εφαρμογή εξωτερικών σταθερών ή κινητών διατάξεων σκίασης (τέντες, πατζούρια, κατακόρυφα ή οριζόντια κινητά ή σταθερά σκίαστρα κλπ.).
- ▶ Προσθήκη παθητικών ηλιακών συστημάτων θέρμανσης και φωτισμού (τοιχομάζας trombe, θερμοσιφωνικά πάνελα, ηλιακοί χώροι-θερμοκήπια, αγωγοί φυσικού φωτισμού κλπ.).

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2

ΒΑΣΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΤΟΥ ΒΙΟΚΛΙΜΑΤΙΚΟΥ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ

2.1 Κατάλληλη χωροθέτηση του κτιρίου

Προκειμένου να επιτευχθούν οι στόχοι του βιοκλιματικού σχεδιασμού θα πρέπει το κτίριο να λειτουργεί ως φυσικός ηλιακός συλλέκτης, αποθήκη θερμότητας, παγίδα θερμότητας και παγίδα φυσικού δροσισμού και ψύξης, έτσι ώστε να καλύπτονται σε μεγάλο βαθμό οι ανάγκες του, για ψύξη το καλοκαίρι και θέρμανση το χειμώνα. Για να επιτευχθούν ευκολότερα οι παραπάνω στόχοι είναι πολύ σημαντικό να γίνεται διαχωρισμός των κτιρίων σε θερμικές ζώνες.

Βασικό μας μέλημα για την ορθή τοποθέτηση ενός κτιρίου σε ένα χώρο, είναι η εξασφάλιση επαρκούς ηλιασμού του από τις 9.0 π.μ.-3.0 μ.μ. καθημερινά κατά τη διάρκεια του χειμώνα. Το κτίριο τοποθετείται συνήθως προς τη βορεινή πλευρά ενός οικοπέδου αλλά για την ακριβή του θέση χρησιμοποιούνται ηλιακοί ή ενεργειακοί χάρτες ή ακόμα διαγράμματα που απεικονίζουν τις τροχιές του ήλιου και προσδιορίζουν επαρκώς τη διάρκεια ηλιασμού και την ένταση της θερμικής ακτινοβολίας. Με τη χρήση των ηλιακών χαρτών αντιλαμβανόμαστε για ένα οικόπεδο που βρίσκεται σε μια συγκεκριμένη περιοχή, πώς είναι ο σκιασμός του από τα δέντρα, τους λόφους και τα γύρω κτίρια και έτσι καθορίζεται ποιος είναι ο ελεύθερος χώρος του, όπου ο ηλιασμός του είναι ανεμπόδιστος και μπορεί να τοποθετηθεί το κτίριο. Μετά μπορούμε να διαμορφώσουμε τον εξωτερικό γειτονικό στο κτίριο χώρο κατάλληλα, διότι οι άνθρωποι χρησιμοποιούν τους εξωτερικούς χώρους όταν έχει λιακάδα. Οι νότιες προσόψεις τέλος, παρουσιάζουν μεγάλο ενδιαφέρον όσον αφορά τη συλλογή της ηλιακής ακτινοβολίας.

Το σχήμα ενός κτιρίου είναι ανάλογο με τις ανάγκες του για θέρμανση και το γεωγραφικό πλάτος της περιοχής. Ένα κτίριο κύβος δεν αποτελεί πάντοτε το κατάλληλο σχήμα για

οποιοδήποτε τόπο. Σύμφωνα με έρευνες, ένα κτίριο επίμηκες στον άξονα ανατολής-δύσης με διαφορετικές αναλογίες στις διαστάσεις του προσφέρει μεγαλύτερη επιφάνεια προς το νότο για τη συλλογή της ηλιακής ακτινοβολίας το χειμώνα και αποτελεί συνήθως τη βέλτιστη λύση. Για τα μεσογειακά κλίματα η άριστη αναλογία στις διαστάσεις του κτιρίου είναι 1:1.8.

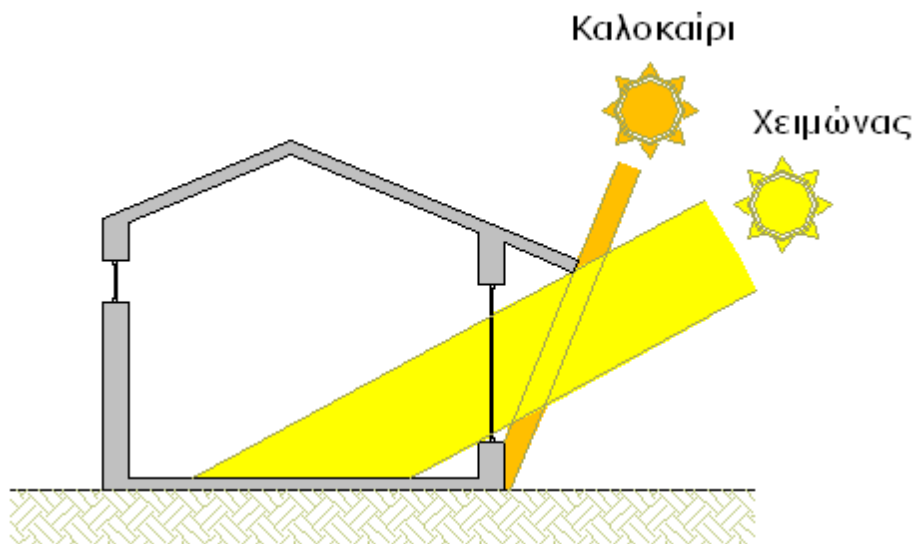
Ο προσανατολισμός του κτιρίου θα πρέπει να εξασφαλίζει τον πλήρη ηλιασμό του κατά τη διάρκεια του χειμώνα και σκιασμό το καλοκαίρι. Το πρόβλημα του προσανατολισμού όμως είναι αρκετά σύνθετο, διότι επηρεάζεται από την τοπογραφία της περιοχής, το φυσικό τοπίο, τις απαιτήσεις ιδιωτικότητας, τη μείωση του θορύβου και άλλες κλιματικές παραμέτρους. Έχει αποδειχτεί ότι για την εύκρατη ζώνη (γεωγραφικό πλάτος περίπου 40°), ο καταλληλότερος προσανατολισμός είναι ο νότιος, γιατί η προσπίπτουσα ηλιακή ακτινοβολία είναι σχεδόν τριπλάσια σε σχέση με το δυτικό και τον ανατολικό για την περίοδο του χειμώνα και μειώνεται σχεδόν στο μισό το καλοκαίρι. Σε χαμηλότερα γεωγραφικά πλάτη, οι νότιες επιφάνειες έχουν ακόμα μεγαλύτερο ηλιακό κέρδος το χειμώνα, ενώ οι ανατολικές και οι δυτικές είναι ιδιαίτερα επιβαρυνμένες αφού δέχονται 2-3 φορές περισσότερη ηλιακή ακτινοβολία. Για να διασφαλιστεί ο ηλιασμός όλου του εσωτερικού χώρου από τα ανοίγματα της νότιας πρόσοψης, θα πρέπει το βάθος του κτιρίου να μην είναι μεγαλύτερο από 2.5 φορές το ύψος του παραθύρου με αφετηρία το δάπεδο, γεγονός που εξασφαλίζει ταυτόχρονα και επαρκή φυσικό φωτισμό στο χώρο.

Ένα κτίριο χαρακτηρίζεται ως κλειστό, όταν η επιφάνεια των αδιαφανών στοιχείων του κελύφους είναι πολύ μεγάλη σε σχέση με την επιφάνεια που καταλαμβάνουν τα διαφανή (ανοίγματα). Αντίθετα, όταν οι επιφάνειες των αδιαφανών και διαφανών στοιχείων είναι συγκρίσιμες, το κτίριο χαρακτηρίζεται ως ανοιχτό. Η ανοιχτή μορφολογία επιλέγεται όταν ο προσανατολισμός του κτιρίου είναι νότιος ή νοτιοανατολικός και οι συνθήκες δόμησης επιτρέπουν τον ηλιασμό του, έτσι ώστε να αξιοποιούνται τα θερμικά ηλιακά κέρδη. Η επιλογή της κλειστής μορφολογίας απαιτεί καλή θερμομόνωση των αδιαφανών στοιχείων (τοίχοι, οροφή κ.α.), γιατί η μείωση των θερμικών απωλειών μπορεί να αντισταθμίσει τα περιορισμένα ηλιακά κέρδη.

Τα κτίρια που είναι τελείως ελεύθερα από όλες τις πλευρές τους ή βρίσκονται στο τέλος μιας σειράς κτιρίων, έχουν μεγαλύτερες θερμικές απώλειες σε σχέση με αυτά που έχουν μικρότερη επιφάνεια σ' επαφή με το εξωτερικό περιβάλλον. Τα κτίρια που βρίσκονται σ' επαφή με το έδαφος έχουν καλύτερη θερμική συμπεριφορά και καταναλώνουν λιγότερη ενέργεια από τα κτίρια με πυλωτή.

2.2 Προστασία από τον ήλιο και σκιασμός του κτιρίου

Τα ηλιακά κέρδη που προκύπτουν από τα παράθυρα ενός κτιρίου, κατά το πέρασμα της θερμογόνου ηλιακής ακτινοβολίας είναι ιδιαίτερα μεγάλα και χρειάζονται απαραίτητως ηλιοπροστασία. Η μελέτη της ηλιοπροστασίας πρέπει να περιλαμβάνει την επαρκή σκίαση των ανοιγμάτων κατά το θέρος, αλλά να μην περιορίζει το ηλιακό θερμικό κέρδος κατά το χειμώνα και να λαμβάνει υπόψη τις ανάγκες σε φυσικό φωτισμό.



Η σκίαση είναι περισσότερη αποδοτική όταν είναι εξωτερική, πράγμα το οποίο σημαίνει ότι η ηλιακή ακτινοβολία εμποδίζεται να εισέλθει και να εγκλωβιστεί μέσω των υαλοπινάκων στους χώρους και μπορεί να μειώσει κατά 80-90% τα ηλιακά κέρδη. Παράλληλα, η χρήση κινητών σκιάστρων παρέχει τη δυνατότητα να επιτυγχάνεται σκίαση

των ανοιγμάτων όταν είναι αυτό απαραίτητο, ανεξάρτητα από την εποχή του έτους. Συνεπώς, ο πιο αποτελεσματικός τρόπος σκιασμού, είναι η χρήση εξωτερικών σκιάστρων με κινητές περσίδες, που όμως είναι ιδιαίτερα ακριβά. Για το λόγο αυτό προτιμάται σταθερή εξωτερική σκίαση που συνδυάζεται με εσωτερικά στόρια που λειτουργούν συμπληρωματικά, επειδή τα συμβατικά κρύσταλλα έχουν πολύ μικρή αντίσταση.

Επίσης ο σκιασμός του κτιρίου και των ανοιγμάτων μπορεί να επιτευχθεί με τη χρήση φυλλοβόλων δέντρων και βλάστησης κατά τέτοιο τρόπο που να διακόπτεται ο ηλιασμός του κτιρίου τη θερινή περίοδο, διότι η βλάστηση μετριάζει την εξωτερική θερμοκρασία λόγω της ιδιότητας του φυλλώματος να απορροφά θερμότητα. Η ηλιοπροστασία των ανοιγμάτων καθώς και η επιλογή κατάλληλου συστήματος σκίασης σε μορφή, μέγεθος και θέση, εξαρτάται από τον προσανατολισμό της όψης. Η σκίαση των ανοιγμάτων είναι απαραίτητη στην εξωτερική πλευρά του κτιρίου για να αποφευχθεί η διείσδυση του ήλιου και η υπερθέρμανση του χώρου.

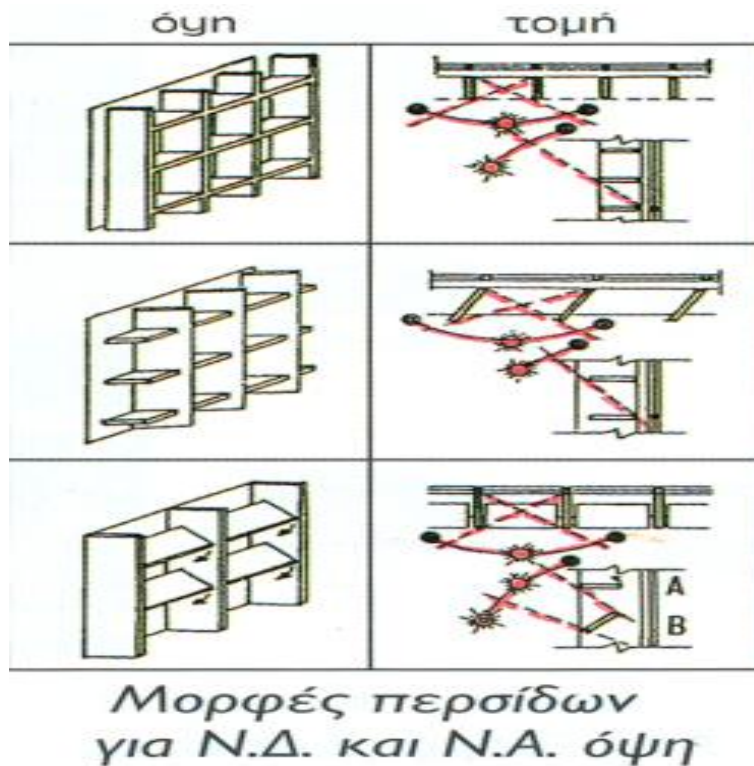
Σκίαση από βλάστηση



Η τοποθέτηση περσίδων στο εσωτερικό των υαλοστασίων, ως μέσο προστασίας, προσφέρει μείωση της θάμβωσης από το έντονο ηλιακό φως, όμως δεν μπορεί να προστατέψει το κτίριο από την υπερθέρμανση, καθώς η διέλευση του ήλιου από τα τζάμια

εγκλωβίζει το ηλιακό φως το οποίο το μετατρέπει σε θερμότητα. Για την επιλογή του καταλληλότερου συστήματος ηλιοπροστασίας των ανοιγμάτων, τα βασικά κριτήρια που θα πρέπει να ληφθούν υπόψη είναι ο προσανατολισμός της όψης, η αισθητική του κτιρίου και η μορφολογία των ανοιγμάτων, η χρήση του χώρου ανάλογα με το αν είναι κατοικία, εργασιακός χώρος κλπ., καθώς κι ο παράγων οικονομία της κατασκευής, ως αρχική επένδυση και ως κόστος λειτουργίας.

Μορφές περσίδων



Όσον αφορά τον προσανατολισμό, οι μελέτες δείχνουν ότι για το νότιο προσανατολισμό προτιμώνται τα οριζόντια, σταθερά ή κινητά συστήματα σκίασης λόγω της υψηλής τροχιάς του ήλιου τη θερινή περίοδο. Το κρίσιμο σημείο είναι το πλάτος προεξοχής των περσίδων ώστε να διασφαλίζεται ο θερινός σκιασμός των ανοιγμάτων και η διέλευση του ήλιου στο χώρο το χειμώνα. Για τον ανατολικό και δυτικό προσανατολισμό, προτιμάται η σκίαση των ανοιγμάτων με κατακόρυφες περσίδες καθώς ο ήλιος βρίσκεται χαμηλά κοντά στον ορίζοντα. Η σταθερή σκίαση δεν είναι αποτελεσματική λύση καθώς εμποδίζεται ο ηλιασμός του χώρου το χειμώνα. Για τον

νοτιοανατολικό ή το νοτιοδυτικό προσανατολισμό, είναι ιδανικός, ο συνδυασμός τόσο των οριζόντιων όσο και των κατακόρυφων περσίδων, η οποία ορίζεται από το ύψος και το αζιμούθιο του ηλίου για τους θερινούς μήνες.

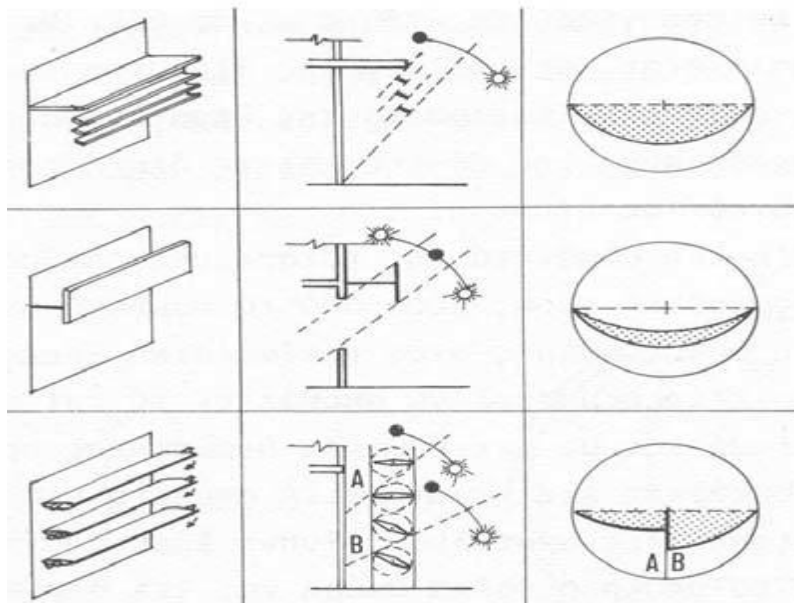
Συμπεραίνοντας τα παραπάνω, τα σταθερά σκίαστρα ανεξαρτήτως προσανατολισμού, εμφανίζουν αρκετά προβλήματα ως προς την αποτελεσματικότητά τους, ενώ αντίθετα η κινητή εξωτερική ηλιοπροστασία έχει πλεονεκτήματα λόγω της ευελιξίας και της δυνατότητας ρύθμισής τους από τους ενοίκους ανάλογα με τις ανάγκες τους. Το είδος του συστήματος ηλιοπροστασίας, η μορφή και η λειτουργία του εξαρτάται από τον τρόπο χρήσης του κτιρίου και το χρόνο που περνάμε σε αυτό. Στην περίπτωση των κατοικιών χειριζόμαστε διαφορετικά την ηλιοπροστασία καθώς μπορούν να καλυφθούν οι ανάγκες με μια τέντα ενώ παράλληλα να διασφαλίζεται ο φυσικός φωτισμός, χωρίς επιβαρύνσεις σε θάμβωση ή ανακλάσεις φωτός στο επίπεδο εργασίας.

Η επιλογή του κατάλληλου συστήματος ηλιοπροστασίας βασίζεται σε αισθητικά κριτήρια, αλλά και σε ζητήματα συνθετικής οργάνωσης όπως η σχέση του εσωτερικού με τον εξωτερικό χώρο, η διαφάνεια του κελύφους κλπ. και η διαφοροποιημένη μορφή της ηλιοπροστασίας συναρτήσει του προσανατολισμού και τα πλεονεκτήματα σχεδιαστικών χειρισμών, αποτελούν επιπρόσθετα στοιχεία της συνθετικής οργάνωσης των όψεων του κτιρίου. Όσον αφορά στον οικονομικό παράγοντα, αν και η εξωτερική ηλιοπροστασία είναι ακριβότερη από τη σταθερή και από τη χρήση εσωτερικών περσίδων, η αποδοτικότητά της είναι αρκετά υψηλή καθώς απαλλάσσει τα κτίρια σε μεγάλο ποσοστό από την υπερθέρμανση και τη μείωση της χρήσης κλιματιστικών τα οποία είναι ακριβά αλλά και βλαβερά για την υγεία και το περιβάλλον. Άρα η χρήση των εξωτερικών συστημάτων ηλιοπροστασίας έχει πολλά περισσότερα οικονομικά οφέλη παρά το αρχικό τους υψηλό κόστος.

Η μορφή που θα έχουν τα σκίαστρα που θα χρησιμοποιηθούν, βασίζεται στους ηλιακούς χάρτες και στους μετρητές σκιασμού. Η επιλογή του ηλιακού χάρτη αντιστοιχεί στο γεωγραφικό πλάτος του τόπου. Ο μετρητής σκιασμού είναι ίδιος για όλα τα μήκη και πλάτη, διότι δείχνει τις κατακόρυφες γωνίες των οριζόντιων εμποδίων και σκιάστρων του

ίδιου κτιρίου που αντιστοιχούν σε γωνίες ύψους από 10° έως 80 °. Σημαντική είναι η επιλογή του κατάλληλου προσανατολισμού της όψης. Ο ακριβής προσανατολισμός της όψης του κτιρίου καθορίζεται από την κάθετη στη διεύθυνση της όψης και τη χάραξη του βορρά-νότου στο ίδιο σημείο. Αν η κάθετη όψη στην ευθεία ορίζει γωνία αριστερά του νότου τότε είναι στραμμένη προς την ανατολή, ενώ αν βρίσκεται δεξιά του, έχει δυτική όψη.

Οριζόντια σκίαστρα



Στα οριζόντια σκίαστρα, χρησιμοποιείται η τομή ανοίγματος-υαλοστασίου κατά την οποία συνδέεται η απόληξη του σκιάστρου με το κατώφλι του παραθύρου, ορίζοντας την κατακόρυφη γωνία που σχηματίζεται ως προς την οριζόντια ευθεία, η οποία προσφέρει σκίαση σε όλο το παράθυρο. Αν προτιμάται η σκίαση στο 50% του ανοίγματος, τότε η απόληξη του σκιάστρου συνδέεται με το μέσο του παραθύρου. Έπειτα, τοποθετείται στο μετρητή σκιασμού ο ηλιακός χάρτης, χαράσσοντας τη γωνία που προσφέρει την σκίαση όπου η περιοχή πάνω από τη γωνία σκιάζεται, ενώ η περιοχή κάτω από τη γωνία δέχεται ήλιο. Αν το σκίαστρο που χρησιμοποιείται καλύπτει τις τροχιές του ήλιου τη θερινή περίοδο τότε η σκίαση που προσφέρει είναι επαρκής. Αν δεν επιθυμείται ένα ενιαίο

σκιάστρο υπάρχει δυνατότητα τοποθέτησης μικρότερων περσίδων στις οποίες η κατακόρυφη γωνία είναι σταθερή. Η αποτελεσματικότητα των σκιάστρων βασίζεται στο ποσοστό παρεμποδισμού της προσπίπτουσας ηλιακής ακτινοβολίας να εισέλθει στο εσωτερικό της κατοικίας.

Για τα κατακόρυφα σκιάστρα, των ανατολικών και δυτικών όψεων, χρησιμοποιείται η κάτοψη του ανοίγματος και συνδέεται η απόληξη του σκιάστρου με τις αντίστοιχες παραστάδες του ανοίγματος με αποτέλεσμα να προκύπτουν γωνίες που προσφέρουν πλήρη κάλυψη του ανοίγματος. Για τη μισή κάλυψή του, οι απολήξεις συνδέονται με το μέσο του παραθύρου οπότε προκύπτουν γωνίες. Οι οριζόντιες αυτές γωνίες μεταφέρονται στο ηλιακό διάγραμμα, στην οριζόντια ευθεία των αζιμουθίων και χαράζονται οι κάθετες ως προς τις οριζόντιες ευθείες, όπου πέρα από τις κάθετες ευθείες δημιουργείται σκιά και το υπόλοιπο τμήμα εκτίθεται στην ηλιακή ακτινοβολία. Αυτός ο τρόπος σκίασης έχει ως αποτέλεσμα τη διακοπή των χαμηλών τροχιών του ήλιου κατά τη θερινή περίοδο στην ανατολική και τη δυτική όψη.

Αν ο προσανατολισμός του ανοίγματος είναι νοτιοανατολικός ή νοτιοδυτικός, ακολουθείται η διαδικασία που ακολουθήθηκε για τα οριζόντια και τα κάθετα ανοίγματα για την επίτευξη πλήρους σκιασμού, αλλά θα πρέπει πρώτα να διευκρινιστεί ο προσανατολισμός του ανοίγματος σε σχέση με το νότο, η οποία δείχνει την κατεύθυνση των ακτινών του ήλιου και την κλίση των σκιάστρων.

Τέλος, στις ανατολικές, δυτικές και ενδιάμεσες όψεις προτείνεται η χρήση κινητών σκιάστρων, ώστε να επιτρέπεται η διέλευση του ήλιου στους εσωτερικούς χώρους το χειμώνα, και την πλήρη προστασία του χώρου από τα επιπλέον ηλιακά κέρδη και την προστασία του κτιρίου από την υπερθέρμανση.

2.3 Φυσικός δροσισμός

Η εξασφάλιση επαρκούς φυσικού αερισμού παρέχει δροσισμό απομακρύνοντας το επιπλέον θερμικό φορτίο έξω από το κτίριο και από το ανθρώπινο σώμα χρησιμοποιώντας τον αέρα. Κίνηση του αέρα είναι δυνατόν να προκληθεί από φυσικές δυνάμεις (άνεμος και

φαινόμενο καπνοδόχου), ή από μηχανικά μέσα (π.χ. ανεμιστήρες οροφής). Ο αέρας κινείται από περιοχές υψηλής πίεσης σε περιοχές χαμηλής πίεσης. Όταν η εξωτερική θερμοκρασία αέρα είναι χαμηλότερη από την εσωτερική ο αερισμός του κτιρίου μπορεί να αποβάλλει προς τον εξωτερικό χώρο τα θερμικά ή ηλιακά κέρδη που συσσωρεύτηκαν κατά τη διάρκεια της ημέρας, εξασφαλίζοντας στο κτίριο δροσερό αέρα κατά τη διάρκεια της νύχτας. Συμβάλλει επομένως στην εξασφάλιση θερμικής άνεσης και στην ευεξία των ανθρώπων που βρίσκονται σε ένα χώρο.

Οι παράμετροι που επηρεάζουν τις συνθήκες φυσικού αερισμού είναι:

- ▶ Οι εξωτερικές κλιματικές συνθήκες: Στις εύκρατες περιοχές, όπου οι χειμωνιάτικοι μήνες είναι σχετικά υγροί και ψυχροί το ποσοστό αερισμού πρέπει να μειώνεται, ώστε να αυξάνονται οι θερμικές απώλειες. Αντίθετα το καλοκαίρι, ο φυσικός αερισμός είναι απαραίτητος για να εξασφαλίζονται συνθήκες θερμικής άνεσης με την κίνηση του αέρα να απομακρύνει τη θερμότητα και την πρόσθετη υγρασία.
- ▶ Ο προσανατολισμός, θέση και μέγεθος ανοιγμάτων: Ο σωστός σχεδιασμός των ανοιγμάτων αποτελεί καθοριστικό παράγοντα στην εξασφάλιση επαρκούς αερισμού. Γενικά τα ανοίγματα εισόδου θα πρέπει να είναι αντιμέτωπα στον άνεμο, γιατί οποιαδήποτε απόκλιση ελαττώνει την ταχύτητα ροής του αέρα στον εσωτερικό χώρο. Όσον αφορά τα ανοίγματα εξόδου, πρέπει να είναι μεγαλύτερα ή τουλάχιστον ίσα με τα ανοίγματα εισόδου έτσι ώστε να διευκολύνεται η ελεύθερη κίνηση του αέρα μέσα στο χώρο και να μη δημιουργούνται φαινόμενα υποπίεσης. Η διεύθυνση του ανέμου μπορεί να τροποποιηθεί με τη διάταξη εσωτερικών χωρισμάτων και τη χρήση βλάστησης μικρών θάμνων, συστάδας δέντρων αλλά και με τις ίδιες τις αρχιτεκτονικές προεξοχές. Βέβαια η μελέτη του συστήματος ανοιγμάτων για τον αερισμό μπορεί να συμπεριλάβει αλληλοσυγκρουόμενες απαιτήσεις φυσικού φωτισμού, ασφάλειας ή ηλιακού κέρδους.
- ▶ Η φυσική ψύξη κτιρίου με εξάτμιση νερού: Επιτυγχάνεται με τη ροή του αέρα πάνω ή μέσα από υγρές επιφάνειες προκαλώντας έτσι εξάτμιση του νερού και επομένως πτώση της θερμοκρασίας. Εξάτμιση συμβαίνει όταν η πίεση ατμών του

νερού είναι υψηλότερη από τη μερική πίεση υδρατμών στην παρακείμενη ατμόσφαιρα. Η αλλαγή του νερού από υγρό σε ατμό συνοδεύεται από την απορρόφηση μεγάλης ποσότητας θερμότητας από τον αέρα που κατεβάζει τη θερμοκρασία του αέρα και ταυτόχρονα αυξάνει την περιεχόμενη υγρασία του. Η ύπαρξη σκίασης και η παροχή δροσερού υγρού αέρα βελτιώνουν την εξατμιστική διαδικασία. Όταν ο αέρας εισέρχεται απ' ευθείας στο κτίριο έχουμε άμεσο εξατμιστικό δροσισμό, ενώ όταν ψύχει το κέλυφος τότε έχουμε έμμεσο εξατμιστικό δροσισμό.

- ▶ Οι τεχνικές εξατμιστικού δροσισμού οι οποίες διακρίνονται στις παθητικές και στις υβριδικές. Υβριδικά είναι τα συστήματα που βασίζονται σε εξοπλισμό για να παρέχουν δροσισμό, ενώ τα παθητικά βασίζονται σε στοιχεία του περιβλήματος του κτιρίου καθώς και του γειτονικού περιβάλλοντα χώρου. Ένα πολύ σύνηθες παράδειγμα υβριδικού αερισμού είναι οι ανεμιστήρες οροφής οι οποίοι καταναλώνουν πολύ μικρά ποσοστά ηλεκτρικής ενέργειας και μειώνουν αρκετά την ανάγκη για χρήση κλιματιστικών συστημάτων στα κτίρια για πολλές ώρες το χρόνο. Οι ανεμιστήρες οροφής είναι ικανοί να δημιουργήσουν συνθήκες θερμικής άνεσης σε συνθήκες σχετικά υψηλών θερμοκρασιών. Τα παθητικά συστήματα περιλαμβάνουν τη χρήση βλάστησης, σιντριβανιών και μικρών λιμνών ή ακόμα και πύργων. Στα βιοκλιματικά κτίρια για το σκοπό αυτό χρησιμοποιούνται μικρές δεξαμενές νερού σε κατάλληλη θέση έτσι ώστε ο εξωτερικός αέρας που μπαίνει στο κτίριο ν' απορροφά υγρασία προκαλώντας μείωση της θερμοκρασίας και στη συνέχεια ψύξη των εσωτερικών επιφανειών του χώρου.

2.4 Φυσικός αερισμός - υβριδικός αερισμός

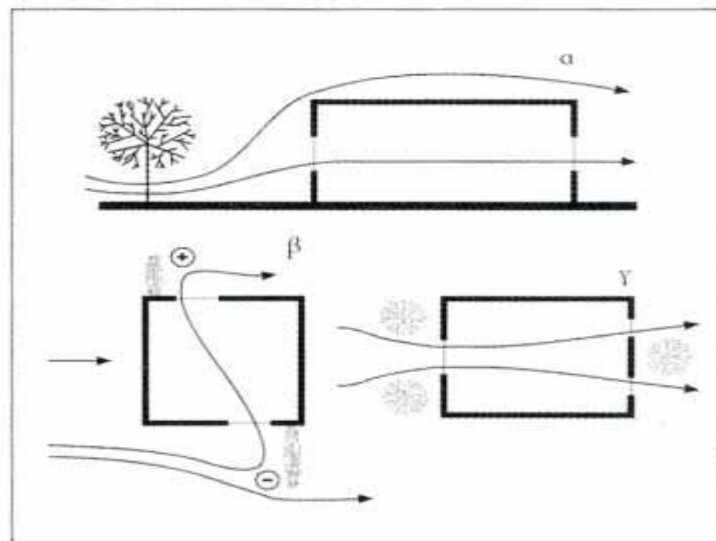
Ο φυσικός αερισμός ενός εσωτερικού χώρου έχει πολλαπλά οφέλη, όταν χρησιμοποιείται βάσει «στρατηγικής». Η παροχή φρέσκου αέρα στο χώρο βελτιώνει την ποιότητα του αέρα απομακρύνοντας ρύπους, σκόνη, μικρόβια κ.λ.π. και μπορεί να

εξασφαλίσει θερμική άνεση στους χρήστες ψύχοντας το χώρο κατά τους καλοκαιρινούς μήνες. Η υπολογισμός της παροχής του αέρα είναι πολύπλοκος διότι πρέπει να λαμβάνονται υπόψη την ποιότητα του εσωτερικού αέρα και τις συνθήκες θερμικής άνεσης.

Επίσης το σύστημα φυσικού αερισμού που επιλέγεται κάθε φορά εξαρτάται από τις κλιματικές συνθήκες της περιοχής, τη διαμόρφωση του εξωτερικού περιβάλλοντος, την εσωτερική διαμόρφωση του κτιρίου και επιπλέον από οικονομικά κριτήρια.

Ο φυσικός αερισμός των χώρων ενός κτιρίου πραγματοποιείται με τη φυσική εισροή αέρα από το εξωτερικό περιβάλλον στο εσωτερικό του κτιρίου. Προϋποθέτει ότι η θερμοκρασία του αέρα εξωτερικού περιβάλλοντος είναι χαμηλότερη από αυτή του εσωτερικού χώρου και των δομικών του στοιχείων. Η εισροή αέρα μπορεί να συμβεί είτε λόγω διαφοράς πίεσης, είτε λόγω διαφοράς θερμοκρασίας, είτε από συνδυασμό των δυο. Και οι δυο παραπάνω λόγοι προκαλούν την κίνηση του αέρα, ο οποίος διαμέσου των ανοιγμάτων οδηγείται στο εσωτερικό και κυκλοφορεί απάγοντας θερμότητα από τα δομικά στοιχεία του κελύφους και μειώνοντας τη θερμοκρασία του χώρου.

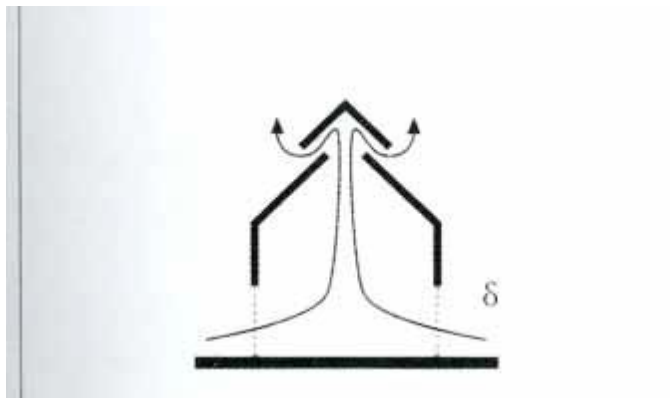
Κατεύθυνση της ροής του αέρα διαμέσου των ανοιγμάτων των κτιρίων, λόγω διαφοράς πίεσης



Η διαφορά πίεσης μεταξύ δυο πλευρών του κτιρίου δημιουργεί κίνηση του αέρα με κατεύθυνση από την πλευρά που βρίσκεται σε θετική πίεση, προσήνεμη πλευρά, προς την πλευρά με αρνητική πίεση, υπήνεμη πλευρά.

Η ύπαρξη ανοιγμάτων στις δυο πλευρές έχει σαν αποτέλεσμα τον διαμπερή αερισμό του χώρου (cross ventilation). Ο αέρας εισέρχεται από την μια πλευρά του περιβλήματος, «σαρώνει» τον εσωτερικό χώρο και εξέρχεται από την άλλη πλευρά, με την κατεύθυνση που προαναφέρθηκε. Η διαφορά θερμοκρασίας σε ένα χώρο προκαλεί την κίνηση του αέρα και συγκεκριμένα προκαλεί άνωση. Αυτό έχει σαν αποτέλεσμα ο θερμός αέρας να κινείται ανοδικά και τη θέση του να παίρνει ο ψυχρός. Πρόκειται για το λεγόμενο «θερμοσιφωνικό φαινόμενο» ή «φαινόμενο της καμινάδας», το οποίο μπορεί να αξιοποιηθεί για το φυσικό αερισμό ενός χώρου (stack ventilation). Ο αέρας εισέρχεται από την πλευρά που βρίσκεται σε χαμηλότερη θερμοκρασία και θετική πίεση, και διέρχεται από το χώρο κινούμενος ανοδικά ώσπου να εξέλθει από την απέναντι πλευρά.

Αερισμός λόγω άνωσης (buoyancy-driven stack ventilation)



Είναι σημαντικό τα ανοίγματα εισόδου και εξόδου να βρίσκονται σε υψομετρική διαφορά, με χαμηλότερο το άνοιγμα εισόδου. Η ροή του αέρα έχει αποδειχθεί ότι μεγαλώνει, με την αύξηση της διαφορά ύψους των ανοιγμάτων έως κάποια βέλτιστη τιμή, καθώς μετά από αυτή δημιουργείται ανεπιθύμητη αναστροφή της κυκλοφορίας του αέρα. Συνήθως τα ανοίγματα εξόδου βρίσκονται στην υπήνεμη πλευρά του κτιρίου, ώστε να

ενισχύεται η κίνηση του αέρα από τη διαφορά πίεσης, χωρίς όμως αυτό να είναι απαραίτητο.

Η πιο διαδεδομένη και ιδιαίτερα αποδοτική μέθοδος φυσικού αερισμού είναι ο νυχτερινός αερισμός. Κατά τη διάρκεια της νύχτας που η θερμοκρασία είναι χαμηλή ο εξωτερικός αέρας εισέρχεται στο χώρο και απάγει την θερμότητα που έχει αποθηκευτεί στα δομικά στοιχεία κατά τη διάρκεια της ημέρας. Με τον τρόπο αυτό σταματά η ετεροχρονισμένη εκπομπή θερμότητας από τη μάζα του κτιρίου προς τον εσωτερικό χώρο και επιπλέον μειώνεται η θερμοκρασία της. Την επόμενη μέρα η θερμοκρασία των χώρων είναι χαμηλότερη και το κέλυφος ξεκινά να αποθηκεύει θερμότητα από χαμηλότερη θερμοκρασία.

Ο νυχτερινός αερισμός είναι πολύ αποδοτικός στις περιοχές με μεγάλη διαφορά θερμοκρασίας μεταξύ ημέρας και νύχτας, αλλά ικανοποιητικά είναι τα αποτελέσματα και σε περιοχές με εύκρατο κλίμα, όπως η Ελλάδα. Ο ειδικός σχεδιασμός των ανοιγμάτων μπορεί να αυξήσει την ταχύτητα του εισερχόμενου αέρα, αυξάνοντας έτσι την αποδοτικότητα, και να ρυθμίσει την παροχή του.

Τέλος ο προσανατολισμός του κτιρίου και των ανοιγμάτων του είναι πολύ σημαντικός για την επίτευξη επαρκούς φυσικού αερισμού στο κτίριο. Σε συνδυασμό με την ανάγκη εξασφάλισης φυσικού φωτισμού χρειάζεται ειδική μελέτη των κλιματικών συνθηκών και συγκεκριμένα της έντασης και κατεύθυνσης του ανέμου και της ηλιακής ακτινοβολίας στην περιοχή.

2.5 Φωτισμός

Σημειώνεται ιδιαίτερα ότι τα βορινά ανοίγματα βοηθούν σε μία καλή ποιότητα φωτισμού των χώρων, διότι δέχονται διάχυτο φως και όχι άμεσο, συνιστώνται για χώρους που χρησιμοποιούνται κυρίως τη θερινή περίοδο, (ξενοδοχεία, παραθεριστικές κατοικίες),

ενώ μία υπερδιαστασιολόγησή τους σε κτίρια και χώρους που λειτουργούν και τη χειμερινή περίοδο θα είχε ως αποτέλεσμα την αύξηση του θερμικού τους φορτίου.

Παράδειγμα καλής ποιότητας φυσικού φωτισμού



Στόχος όπως και να έχει είναι η ενίσχυση του φυσικού φωτισμού των χώρων, ώστε να περιοριστεί η χρήση του τεχνητού φωτισμού και συνεπώς να περιοριστούν τα εσωτερικά θερμικά φορτία. Στην ίδια κατεύθυνση συμβάλλει και η χρήση ηλεκτρικών και φωτιστικών στοιχείων υψηλής απόδοσης. Σε ποιόν τομέα θα αποφασίσει ο μελετητής να δώσει μεγαλύτερο βάρος, σε μέτρα για τη χειμερινή ή καλοκαιρινή περίοδο, εξαρτάται προφανώς από τα κλιματικά χαρακτηριστικά της περιοχής και φυσικά από τη χρήση του κτιρίου. Γενικά όμως θα μπορούσε να ισχυριστεί κανείς ότι ένα βιοκλιματικό κτίριο οφείλει να συμπεριφέρεται ορθά και τις δύο περιόδους. Μεγάλη παράλειψη θα ήταν αν δεν αναφερόταν κανείς και στα μέτρα που θα έπρεπε να ληφθούν για τη βελτίωση του φυσικού φωτισμού των εσωτερικών χώρων και συνεπώς για την περιστολή των καταναλώσεων και στον τομέα του τεχνητού φωτισμού.

2.6 Θερμική άνεση

Η βιολογική και ψυχολογική ισορροπία του ανθρώπου εξασφαλίζεται από τη επιτυχή προσαρμογή του στο φυσικό περιβάλλον. Παράμετροι όπως το κλίμα, το φως, ο θόρυβος, η βλάστηση, οι ζωντανοί οργανισμοί, η μόλυνση της ατμόσφαιρας, κλπ., συσχετιζόμενοι μεταξύ τους συνθέτουν το φυσικό περιβάλλον και επηρεάζουν την υγεία και την παραγωγικότητα του ατόμου.

Σε ένα κτίριο πρέπει να εξασφαλίζεται ένα άνετο εσωτερικό κλίμα πλήρως προσαρμοσμένο στις ανάγκες των χρηστών του. Βέβαια, είναι σημαντικό αυτό να γίνεται με την ελάχιστη κατανάλωση ενέργειας. Για το λόγο αυτό, κάθε κτίριο πρέπει να μελετάται και να κατασκευάζεται κατά τέτοιο τρόπο, ώστε να καταναλώνεται η λιγότερη κατά το δυνατό ενέργεια με την παροχή όμως της απαιτούμενης θερμικής άνεσης, κατάλληλης για τη χρήση του χώρου. Ιδιαίτερα οι παθητικές ηλιακές κατασκευές πρέπει να εξασφαλίζουν αυτό το διπλό στόχο. Τα κτίρια αυτής της κατηγορίας, δε θεωρείται ότι λειτουργούν ικανοποιητικά, παρά μόνο όταν χρησιμοποιούν την ηλιακή ενέργεια με τον καλύτερο τρόπο και με ταυτόχρονη ικανοποίηση του χρήστη από το κλίμα του εσωτερικού χώρου. Δε θα πρέπει να παραβλέπεται το γεγονός ότι οι ένοικοι επιθυμούν σε πρώτη φάση να εξασφαλίζουν την άνεσή τους και σε δεύτερη φάση, εφόσον είναι υποχρεωμένοι γι' αυτό, στο να διαχειρίζονται όσο είναι δυνατό καλύτερα την ενέργεια. Σ' ένα κτίριο και ιδιαίτερα σ' ένα παθητικό ηλιακό κτίριο, πρέπει να παρέχονται στους ενοίκους οι δυνατότητες ώστε να μπορούν να επηρεάσουν το κλίμα του. Το κτίριο πρέπει να είναι μελετημένο κατά τρόπο τέτοιο, ώστε οι δραστηριότητες αυτές να ταιριάζουν με μια καλή διαχείριση της ενέργειας.

Ως άνεση μπορεί να οριστεί η αίσθηση της απόλυτης φυσικής και πνευματικής ευημερίας. Η άνεση αποτελεί μια υποκειμενική αίσθηση που βασίζεται σε ένα σύνολο παραγόντων μεταξύ των οποίων είναι η θερμοκρασία, τα ρεύματα αέρα, η υγρασία και η ποιότητα του αέρα, ο φωτισμός, ο θόρυβος, καθώς και τα στοιχεία που αφορούν κυρίως στο άτομο, όπως είναι το ντύσιμο σε συνδυασμό με τις δραστηριότητές του, η κατάσταση

της υγείας του ή η ιδιοσυγκρασία του. Η ευαισθησία των ατόμων ποικίλλει ανάλογα με τον ένα ή τον άλλο παράγοντα και ορισμένες παράμετροι έχουν, γενικά ή ειδικά, περισσότερη σημασία ή όχι. Οι έρευνες που έχουν γίνει μέχρι τώρα πάνω στο θέμα της άνεσης επιτρέπουν σε κάποιο βαθμό να γίνει πρόβλεψη της άνεσης που θα επικρατεί σε ένα κτίριο ακόμη και από το στάδιο της μελέτης. Είναι κατά συνέπεια δυνατό να γίνει κάποια επιλογή, ανάμεσα σε πολλές παραμέτρους, ιδιαίτερα σε εκείνες που θα δώσουν την καλύτερη άνεση. Πρέπει να σημειωθεί βέβαια ότι δεν έχει εξασφαλιστεί ακόμη η ολοκλήρωση της επιλογής, με αποτέλεσμα να διαχωρίζονται, για την ώρα, η υγροθερμική άνεση, η οπτική άνεση, που συνδέεται με την ένταση φωτισμού, η ακουστική άνεση και η βέλτιστη λύση στα προβλήματα που εμφανίζονται από την ποιότητα του αέρα. Η θερμική άνεση, η πλευρά αυτή της άνεσης στο χώρο είναι ουσιαστικά και αυτή που έχει τη μεγαλύτερη σημασία μιας και σχετίζεται με την κατανάλωση ενέργειας.

Η ύπαρξή της στα κτίρια επηρεάζεται από τα βιολογικά, τα ψυχολογικά και τα φυσικά χαρακτηριστικά των ανθρώπων που διαμένουν σε ένα κτίριο. Η παρέμβαση του μελετητή στην επίτευξή της πραγματοποιείται σε ένα πολύ μικρό ποσοστό. Κάθε άτομο δεν αντιλαμβάνεται την άνεση με τον ίδιο τρόπο, έτσι σε ένα χώρο που συμβιώνουν κάποια άτομα, δεν μπορούν να ικανοποιούν τις ανάγκες τους ταυτόχρονα. Αυτό που μπορεί να κάνει ο μελετητής σε αυτή την περίπτωση, είναι κατασκευαστικά να αποδώσει τη μέγιστη δυνατή θερμική άνεση, για όλους τους ενοίκους της κατοικίας. Ειδικά στα βιοκλιματικά κτίρια, η επίτευξη άνεσης αποτελεί σημαντικό στοιχείο, κι ο τρόπος που η ηλιακή ενέργεια συλλέγεται, αποθηκεύεται, και διανέμεται στο χώρο συμβάλλει στην άνεση των ενοίκων. Για να υπάρχει θερμική άνεση θα πρέπει να υπάρχει θερμική ουδετερότητα, δηλαδή το άτομο να αισθάνεται άνετα στο χώρο και να μην επιθυμεί ούτε το πιο ψυχρό ούτε το πιο θερμό. Όμως η θερμική ουδετερότητα δεν εξασφαλίζει απαραίτητα τη θερμική άνεση.

Η θερμική άνεση επηρεάζεται από προσωπικές και περιβαλλοντικές μεταβλητές. Στις προσωπικές συγκαταλέγονται η δραστηριότητα και η ένδυση ενώ στις περιβαλλοντικές η θερμοκρασία του αέρα, η μέση θερμοκρασία ακτινοβολίας, η ταχύτητα

του αέρα αλλά και η υγρασία του αέρα. Οι περιβαλλοντικές μεταβλητές εξαρτώνται άμεσα από τον σχεδιασμό του κτιρίου καθώς και από τα συστήματα θέρμανσης και δροσισμού αυτού.

Όσον αφορά στις προσωπικές μεταβλητές, το σώμα είναι αυτό που μετατρέπει την τροφή σε ενέργεια και ανάλογα με τη δραστηριότητά του η ποσότητα που μετατρέπεται σ' ενέργεια αυξάνεται. Η ενέργεια που αποβάλλει το σώμα κατά τη διαδικασία αυτής της μετατροπής έχει τη μορφή θερμότητας. Η άνεση επιτυγχάνεται ανάλογα με την ευκολία που έχει το σώμα να διατηρεί τη θερμική του ισορροπία μεταξύ παραγωγής ενέργειας και θερμικού κέρδους και απώλειας θερμότητας, έτσι ώστε να διατηρείται η θερμοκρασία του σώματος σταθερά στους 37°C.

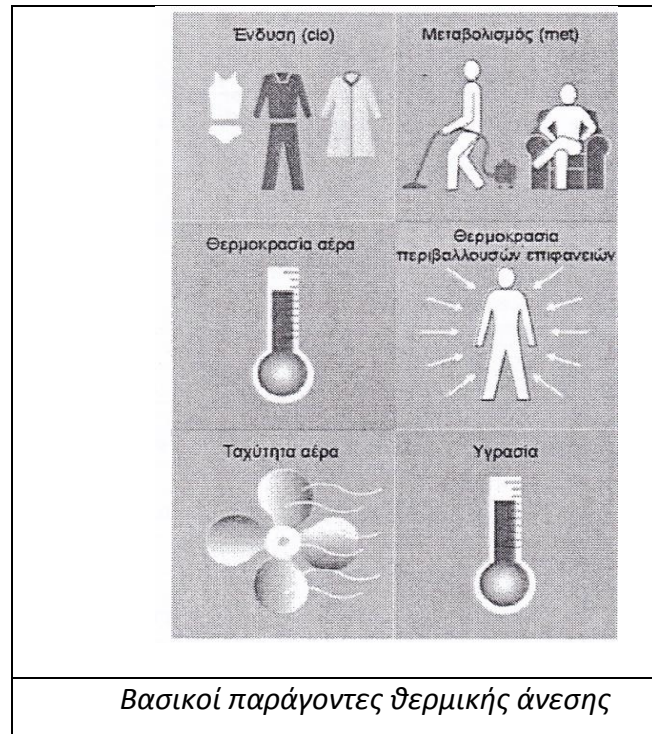
Παραγωγή ενέργειας μεταβολισμού για διάφορες δραστηριότητες

Δραστηριότητα	Παραγωγή ενέργειας Μεταβολισμού M	
	W/m ²	met
ανάπαυση-κατάκλιση	46	0.8
ανάπαυση-κάθισμα	58	1.0
εργασία γραφείου	70	1.2
Διάβασμα σε καθιστή θέση	55	1.0
μαγείρεμα	95-115	1.6-2.0
νοικοκυριό	115-200	2.0-3.4
οδήγηση αυτοκινήτου	60-115	1.0-2.0
τέννις	290	5.0
squash	406	7.0
χορός	140-255	2.4-4.4
μπάσκετ	290-440	5.0-7.6

Όπως είπαμε οι προσωπικές μεταβλητές συμπεριλαμβάνουν τις δραστηριότητες και την ένδυση. Οι δραστηριότητες του ατόμου επηρεάζονται από την τιμή μεταβολισμού του ατόμου αλλά και του ποσού ενέργειας που παράγεται στη μονάδα του χρόνου για τη μετατροπή της τροφής. Όσον αφορά στην ένδυση, αυτή παρέχει στο άτομο θερμική μόνωση από το περιβάλλον.

Η θερμοκρασία του αέρα, η μέση θερμοκρασία ακτινοβολίας, η ταχύτητα και η υγρασία του αέρα αποτελούν στοιχεία των περιβαλλοντικών μεταβλητών. Η θερμοκρασία του αέρα σε ένα χώρο είναι σημαντική για τη θερμική άνεση και ουδετερότητα ενός ατόμου. Ειδικά για άτομα που περνούν το μεγαλύτερο μέρος της ώρας τους καθισμένοι, η μέση θερμοκρασία του αέρα από το πάτωμα έως το ύψος του είναι αρκετά σημαντική.

Η μέση θερμοκρασία ακτινοβολίας είναι η μέση θερμοκρασία των επιφανειών που περιβάλλουν το χώρο. Και περιλαμβάνει το φαινόμενο της ηλιακής ακτινοβολίας που παρατηρείται και έχει σημαντική επίπτωση στην ανθρώπινη άνεση ως θερμοκρασία του αέρα. Τη μέση θερμοκρασία ακτινοβολίας μπορούμε να την προσδιορίσουμε με τη χρήση ενός ατμοσφαιρικού θερμόμετρου. Συγκρίνοντας δύο κατοικίες η μία είναι καλά μονωμένη και η άλλη κακά μονωμένη παρατηρούμε ότι για το ίδιο επίπεδο άνεσης στην χειρότερα μονωμένη οι εξωτερικές επιφάνειες του κτιρίου είναι ψυχρότερες από αυτές του καλύτερα μονωμένου κτιρίου, και οι θερμοκρασίες του αέρα στο καλό-μονωμένο κτίριο μπορούν να διατηρηθούν σε χαμηλότερα επίπεδα σε σχέση με αυτές του κακό-μονωμένου κτιρίου. Η μέση θερμοκρασία ακτινοβολίας κοντά σε παράθυρα, είναι συνήθως υψηλότερη ή χαμηλότερη από τους υπόλοιπους χώρους, διότι δέχονται μεγάλες διακυμάνσεις θερμοκρασίας, και μπορούν να προκαλέσουν δυσφορία λόγω της ασύμμετρης ακτινοβολίας. Ένα άτομο που δέχεται άμεσα ηλιακή ακτινοβολία μπορεί να αντιμετωπίσει μέση θερμοκρασία ακτινοβολίας υψηλότερη από τη θερμοκρασία του αέρα με αποτέλεσμα να προκαλέσει δυσφορία στο άτομο, η οποία μπορεί να είναι εντονότερη αν υπάρχει ασυμμετρία μεταξύ της εκτεθειμένης πλευράς και της σκιασμένης πλευράς.



Συνήθως η θερμοκρασία του αέρα και η μέση θερμοκρασία ακτινοβολίας λαμβάνονται υπόψη ως μια παράμετρος επονομαζόμενη δρώσα θερμοκρασία. Η δρώσα θερμοκρασία είναι ο μέσος όρος των δύο αυτών θερμοκρασιών όταν η ταχύτητα του αέρα είναι μικρή. Η ταχύτητα του αέρα έχει επιπτώσεις στην απώλεια θερμότητας του σώματος με μεταφορά, γι' αυτό θα πρέπει η ταχύτητα του αέρα να διατηρείται σε χαμηλά επίπεδα το χειμώνα ώστε να υπάρχει θερμική άνεση ακόμα και στις χαμηλότερες θερμοκρασίες. Θα πρέπει λοιπόν να γίνεται προσεκτικός σχεδιασμός των κλιματιστικών μηχανημάτων προς αποφυγή των μεγάλων ταχυτήτων του αέρα, ειδικά στον τρόπο που τοποθετούνται οι εξαγωγές.

Η υγρασία του αέρα, έχει μικρή επίπτωση στη θερμική αίσθηση σε μέσες θερμοκρασίες του αέρα, όταν το άτομο παραμένει για μεγάλο χρονικό διάστημα στο χώρο. Αν αυξηθεί η σχετική υγρασία κατά 10% τότε η θερμοκρασία του αέρα θα αυξηθεί κατά 0,3°C. Αν το άτομο μετακινείται από τον ένα χώρο στον άλλο, όπου κάθε χώρος έχει το δικό του επίπεδο υγρασίας, η θερμική επίδραση της αλλαγής στην υγρασία θα είναι 2 με 3 φορές μεγαλύτερη. Για τα θερμά περιβάλλοντα, όπου η θερμοκρασία είναι πάνω από

30°C η αλλαγή της υγρασίας έχει σημαντικές επιπτώσεις στη θερμική άνεση. Είναι καλό πάντως να αποφεύγονται οι υψηλές τιμές υγρασίας στο χώρο προς αποφυγή μούχλας, στατικού ηλεκτρισμού, σκόρου και ξηρών βλεννογόνων υμένων. Γενικά η υγρασία έχει μια μέση θερμική επίπτωση γι' αυτό θα είναι καλό να διατηρείται μεταξύ 30% και 60% για να περιορίζονται τα προβλήματα.

Για να υπάρχει θερμική άνεση πρέπει να μην υπάρχει μέρος του σώματος που να νιώθει έλλειψη άνεσης εξαιτίας υψηλής ή χαμηλής θερμοκρασίας θα πρέπει επίσης να υπάρχει ικανοποίηση με το θερμικό περιβάλλον και να μην υπάρχει τοπική έλλειψη άνεσης. Η τοπική έλλειψη άνεσης προκαλείται από πολύ ψυχρό ή πολύ θερμό δάπεδο, από μεγάλη διαφορά θερμοκρασίας μεταξύ κάτω άκρων και κεφαλής, από ασυμμετρία ακτινοβολίας όταν ένα μέρος του σώματος είναι θερμό ενώ κάποιο άλλο είναι ψυχρό από ρεύματα αέρα. Η ασυμμετρία στην ακτινοβολία μπορεί να προκληθεί από άμεση έκθεση στο ηλιακό φως, κοντά σε χώρους με μεγάλα παράθυρα. Η τοπική ψύξη που προκαλεί ο αέρας δημιουργώντας ρεύματα αποτελεί την πιο κοινή μορφή της τοπικής έλλειψης άνεσης. Θα πρέπει να διατηρούνται όπως αναφέρθηκε παραπάνω οι ταχύτητες του αέρα σε χαμηλά επίπεδα για να διατηρείται η άνεση.

Στις βιοκλιματικές κατοικίες, οι οποίες λειτουργούν ελεύθερα, η θερμοκρασία εμφανίζει συχνά διακυμάνσεις κατά τη διάρκεια της ημέρας. Όπως έχει αναφερθεί σε προηγούμενα κεφάλαια, η θερμότητα αποθηκεύεται στο περίβλημα του κτιρίου την ημέρα όπου η ηλιακή ακτινοβολία είναι διαθέσιμη και τη νύχτα η αποθηκευμένη αυτή θερμότητα εκλύεται στο χώρο, καθώς τη νύχτα η θερμοκρασία έχει την τάση να μειώνεται. Επίσης ανάλογα με τη λειτουργία του κάθε χώρου όπως και τον προσανατολισμό του, υπάρχουν θερμοκρασιακές διαφορές. Σε μια έρευνα που πραγματοποιήθηκε σχετικά με τις αντιδράσεις των ατόμων στις θερμικές μεταβολές μιας βιοκλιματικής κατοικίας, αποδείχθηκε ότι κατά τη διάρκεια σταδιακής αύξησης ή μείωσης της θερμοκρασίας μέχρι 5K οι άνθρωποι αισθάνονται όπως θα αισθάνονταν αν η κατάσταση παρέμενε σταθερή. Οι περιπτώσεις που ένιωθαν την αλλαγή ήταν όταν περπατούσαν από τις βόρειες στις νότιες πλευρές της κατοικίας καθώς τότε η λειτουργική

θερμοκρασία μεταβάλλεται κλιμακωτά, όταν η θερμοκρασία αυξανόταν ή όταν μειωνόταν, μετά από αυτή την αίσθηση επανερχόταν η ισορροπία.

Το εύρος της θερμοκρασίας άνεσης, όσον αφορά τις στάθμες ένδυσης είναι σχετικά μικρό, εκτός κι αν τα άτομα είναι διατεθειμένα να αλλάζουν συχνά το ρουχισμό τους κατά τη διάρκεια της ημέρας οπότε και το εύρος της θερμοκρασίας θα είναι μεγαλύτερο, κάτι που ισχύει στην περίπτωση των βιοκλιματικών κατοικιών. Σε αυτή την περίπτωση πρέπει να λαμβάνονται υπόψη οι θερμικές απαιτήσεις του κάθε ατόμου και να μπορεί να προβλεφθεί η κατάσταση που ικανοποιεί την πλειοψηφία των ενοίκων μιας κατοικίας. Αν τα άτομα που διαμένουν είναι λίγα, θα πρέπει να γίνει μελέτη ώστε να ικανοποιούνται οι απαιτήσεις όλων.

Για να μειωθούν τα προβλήματα και να εξασφαλιστούν οι συνθήκες θερμικής άνεσης θα πρέπει εκεί που υπάρχουν μεγάλα παράθυρα, υπάρχουν θερμικές απώλειες και δημιουργούνται ρεύματα, να υπάρξει μόνωση και να τοποθετηθούν διπλά ή και τριπλά τζάμια, παράθυρα μέτριου ύψους που θα μετριάσουν το πρόβλημα. Τα τζάμια που δημιουργούν ρεύματα συχνά δημιουργούν έλλειψη άνεσης λόγω ασύμμετρης ακτινοβολίας. Ένα άλλο χαρακτηριστικό των βιοκλιματικών κατοικιών είναι η χρήση του πατώματος ως μέσο θερμικής αποθήκευσης, αυτό προκαλεί συχνά τη μεταβολή της θερμοκρασίας του και έχει ως αποτέλεσμα να παραπονιούνται οι ένοικοι αν η θερμοκρασία του πατώματος είναι χαμηλότερη από 19°C και υψηλότερη από 29°C.

Για να γίνει κάποια κατάταξη της θερμικής άνεσης, τα άτομα που βρίσκονται στο χώρο εκφράζουν τη γνώμη τους ως προς την άνεση που αισθάνονται σε αυτόν, με βάση μια χαρακτηριστική κλίμακα. Απαραίτητο είναι, ο έλεγχος της κατάστασης που επικρατεί σε ένα χώρο να γίνεται κατά τακτικά διαστήματα, για παράδειγμα κάθε μια ώρα, από την ίδια ομάδα ατόμων. Η επιλογή αυτή θα κυμαίνεται ασφαλώς, γιατί κατά την κανονική διαβίωση, με την πάροδο του χρόνου αλλάζει η θέση και η ενδυμασία ή γιατί ποικίλλουν οι θερμικές συνθήκες του περιβάλλοντος. Αφού γίνει συγκέντρωση πολλών αποτελεσμάτων έκφρασης γνώμης των ενοίκων για τις συνθήκες που επικρατούν στο χώρο, είναι δυνατό να γίνει μια στατιστική ανάλυσή τους. Τα αποτελέσματα με βάση τους βαθμούς ψηφοφορίας σχεδιάζονται σε ένα διάγραμμα άνεσης. Σε αυτό φαίνεται η

χρονική περίοδος κατά την οποία η άνεση ήταν ικανοποιητική ή όχι. Είναι σημαντικό να σημειωθεί ότι κάθε ένοικος μπορεί να επιδράσει στην άνεση που αισθάνεται σε ένα χώρο, με πιο ζεστά ή πιο ελαφρά ρούχα ή με τροποποίηση των συνθηκών λειτουργίας της εγκατάστασης θέρμανσης. Οι τελευταίες αλλαγές μπορεί να γίνουν με θερμοστάτες στο χώρο, με θερμοστατικές δικλίδες στα θερμαντικά σώματα ή με άνοιγμα ή κλείσιμο των παραθύρων, των στοριών κτλ.

Σε ιδανικές συνθήκες, με τα συστήματα αυτοματισμού θα ήταν δυνατό να εξασφαλίζεται συνεχώς θερμική άνεση για ένα συγκεκριμένο άτομο. Στην περίπτωση που εξετάζονται οι συνθήκες άνεσης σε μια αίθουσα στην οποία βρίσκεται μια ομάδα ατόμων, θα διαπιστωθεί ότι δεν υπάρχει απόλυτη συμφωνία ως προς τις συνθήκες άνεσης. Στην πραγματικότητα, αν κατά την ψηφοφορία ο μέσος όρος των ατόμων δώσει ως αποτέλεσμα ότι στην αίθουσα επικρατεί άνεση και μόνο ένα περιορισμένο ποσοστό ενοίκων (μέχρι 5%) εμφανιστεί ότι δεν είναι ικανοποιημένο, τότε θεωρείται ότι ο χώρος έχει άνεση. Σύμφωνα με τη θεωρία του Δανού καθηγητή O.L. Fanger: «Η θερμική άνεση είναι κατά συνέπεια μια προσωπική αίσθηση που εξαρτάται από τις θερμικές ανταλλαγές μεταξύ του ανθρώπινου σώματος και του περιβάλλοντος». Οι τρόποι ανταλλαγών είναι δυνατό να εκφραστούν μαθηματικά σε συσχέτιση με ποικίλες παραμέτρους.

Οι θερμικές αυτές ανταλλαγές εισάγουν τις ακόλουθες παραμέτρους: Παράμετροι που συνδέονται με το περιβάλλον: σε αυτές περιλαμβάνεται η θερμοκρασία του αέρα, η μέση θερμοκρασία ακτινοβολίας, η σχετική ταχύτητα του αέρα και η σχετική υγρασία. Παράμετροι που σχετίζονται με τα άτομα: οι καύσεις τους από κάθε δραστηριότητα, η απόδοση από αυτή τη δραστηριότητα και η ένδυσή τους. Η σχετική υγρασία δεν έχει παρά μικρή επίδραση στην αίσθηση της θερμικής άνεσης, εφόσον περιλαμβάνεται μεταξύ 30% και 70% και οι άλλες παράμετροι άνεσης δίνουν ανεκτή επιδοκιμασία από τα τρία τέταρτα των χρηστών. Αντίθετα, η ταχύτητα του αέρα σε σχέση με τους ενοίκους έχει αποτέλεσμα που επηρεάζει αρνητικά τη θερμική άνεση.

Όσον αφορά στην άνεση και στην κατανάλωση ενέργειας, έχει αναφερθεί από ορισμένους επιστήμονες ότι προκειμένου να μειωθεί η κατανάλωση ενέργειας, είναι

απαραίτητο να περιοριστεί η θερμική άνεση. Πραγματικά, σε μια κατοικία που δε θερμαίνεται καταναλώνεται λιγότερη ενέργεια από μια άλλη η οποία θερμαίνεται. Στις σημερινές κατοικίες αυτό μπορεί να αποδειχθεί με κάποιες προτάσεις όπως είναι οι ακόλουθες:

Ένα καλό σύστημα ρύθμισης και ελέγχου της θερμοκρασίας, που συμπληρώνεται από μια καλή υδραυλική εξισορρόπηση του συστήματος κυκλοφορίας του ρευστού μετάδοσης της θερμότητας, εξασφαλίζει σε όλους τους χώρους ομοιόμορφη θερμοκρασία. Έτσι, δε θα είναι ανάγκη να γίνεται υπερθέρμανση ορισμένων χώρων προκειμένου να θερμανθούν άλλοι χώροι που είναι ψυχροί, με αποτέλεσμα τη σπατάλη ενέργειας.

Τα ρεύματα αέρα ενοχλούν πραγματικά και περιορίζουν την άνεση επηρεάζοντας δυσμενώς και το θερμικό ισοζύγιο. Ένα κτίριο με καλή στεγανότητα ως προς τις ανεξέλεγκτες διεισδύσεις αέρα, μπορεί να εμποδίσει ουσιαστικά τα ρεύματα αέρα χωρίς να γίνονται σφάλματα και υπερβολές. Η καλή μόνωση αυξάνει τη θερμοκρασία των παρειών των χώρων, των δαπέδων, των οροφών και των παραθύρων. Η άνεση εξασφαλίζεται έτσι πιο εύκολα και η κατανάλωση θερμότητας μειώνεται.

Αίσθηση ψύχους σε °C στο άτομο, σε σχέση με την ταχύτητα του αέρα και τη θερμοκρασία του περιβάλλοντος

ΤΑΧΥΤΗΤΑ ΑΕΡΑ (M/SEC)	ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ °C			
	4.4	1.6	-1.1	-4.0
2.2	-2.8	0	-2.2	-6.1
4.5	-5.6	-6.1	-8.9	-12.2
6.7	-7.8	-9.4	-12.2	-16.7
8.9	-9.4	-11.7	-15.6	-19.4
11.2	-11.1	-13.9	-17.8	-21.6

Κατάργηση ανώφελων παροχών. Πολλές φορές καταναλώνεται ενέργεια για την εξασφάλιση παροχών που δεν αξιοποιούνται από τους χρήστες. Η κατάργηση αυτών των παροχών έχει ως αποτέλεσμα τη μείωση της κατανάλωσης ενέργειας χωρίς να θίξει την

άνεση. Παράδειγμα αποτελεί η τήρηση στις κατοικίες χαμηλής αντί υψηλής θερμοκρασίας κατά τις νυχτερινές ώρες που οι ένοικοι κοιμούνται.

Το συμπέρασμα που προκύπτει είναι ότι η εξασφάλιση καλής θερμικής άνεσης δεν περιορίζεται μόνο στην τήρηση θερμοκρασίας 20°C στις κατοικίες, αλλά στο να δίνονται οι κατάλληλες τιμές σε ένα σύνολο παραμέτρων. Οι τιμές αυτές σχετίζονται με τις δραστηριότητες και την ενδυμασία των ενοίκων. Η μελέτη και η πρόβλεψη της άνεσης σύμφωνα με τις μοντέρνες μεθόδους επιτρέπουν: α. Τον υπολογισμό των πραγματικών ενεργητικών ισοζυγίων ανάλογα με τους ενοίκους και τις αιτιολογημένες απαιτήσεις τους. β. Τη μελέτη των κτιρίων που παρέχουν καλή θερμική άνεση με τη βέλτιστη χρήση των παθητικών ηλιακών προσόδων.

Για την εξασφάλιση καλής θερμικής άνεσης σε μια κατοικία είναι απαραίτητο να μπορεί ο ένοικος να προσαρμόζει το εσωτερικό κλίμα στις απαιτήσεις του. Αν το κτίριο είναι σωστά μελετημένο τόσο ως προς τις θερμικές εγκαταστάσεις του, όσο και ως προς τις κατασκευαστικές του λεπτομέρειες, οι δυνατότητες προσαρμογής του για την εξασφάλιση θερμικής άνεσης στους ενοίκους έχουν ως αποτέλεσμα την εξασφάλιση ικανοποιητικού θερμικού ισοζυγίου. Το τελικό αποτέλεσμα είναι ότι σε ορισμένες περιπτώσεις μπορεί να εξασφαλίζεται ικανοποιητική θερμική άνεση ακόμη και με μείωση της κατανάλωσης ενέργειας.

2.7 Οπτική άνεση

Η επίτευξη συνθηκών οπτικής άνεσης στο εσωτερικό της κατοικίας βασίζεται στην ποσότητα, την ποιότητα και τη διάθεση του φωτός. Επαρκής φυσικός φωτισμός κατά τη διάρκεια της ημέρας πρέπει να παρέχεται ώστε τα αντικείμενα και οι χώροι να γίνονται εύκολα ορατά χωρίς να κουράζεται το μάτι. Βασική αρχή για την επίτευξη της οπτικής άνεσης είναι η αποφυγή ακραίων καταστάσεων σε σχέση με την θάμβωση. Διαδικασίες προσαρμοσμένες στο μάτι και τον εγκέφαλο, που στις περισσότερες καταστάσεις μας προσφέρουν τη δυνατότητα να δούμε πέρα από ένα ευρύ πεδίο λάμψης/ φωτεινότητας, ωστόσο υπάρχουν αρκετοί περιορισμοί. Περιοχές υψηλής φωτεινότητας στο πεδίο θα μειώσουν την ικανότητα λεπτομερούς και ευκρινούς όρασης σε άλλες περιοχές του

οπτικού πεδίου, εν μέρη λόγω της προσαρμοστικής διαδικασίας και εν μέρη λόγω του διασκορπισμού του φωτός στο ίδιο το μάτι. Η προσπάθεια αντίληψης αυτής της εικόνας δημιουργεί φυσική και πνευματική κούραση και επομένως «οπτική δυσφορία».

Η οπτική άνεση επιτρέπει στους χρήστες κάθε κτιρίου να βλέπουν επαρκώς, ελαχιστοποιώντας τη θάμβωση και χωρίς να δημιουργούνται συνθήκες δυσφορίας ή κόπωσης. Η εξασφάλιση τέτοιων συνθηκών απαιτεί μια ιδιαίτερη μελέτη για το φωτισμό, η οποία καθορίζει τη βέλτιστη τοποθέτηση των ανοιγμάτων και των χώρων εργασίας και επίσης τη σωστή επιλογή και τοποθέτηση τεχνητών πηγών. Σε τελική φάση η ποιότητα και η σταθερότητα του φωτός, φυσικού και τεχνητού, που προκύπτουν πρέπει να είναι οι πλέον κατάλληλες για τις δραστηριότητες που διενεργούνται σε κάθε χώρο. Πρέπει να σημειωθεί ότι η ποιότητα του εσωτερικού οπτικού περιβάλλοντος και η οπτική άνεση των χρηστών ενός κτιρίου είναι άμεση συνάρτηση της ποσότητας φυσικού φωτός που εισέρχεται στο κτίριο.

Τα παρακάτω μεγέθη χρησιμεύουν στη μελέτη του φωτισμού :

Φωτεινή ροή : μετράται σε lumen και εκφράζει την ισχύ που εκπέμπεται από τον ήλιο και τον ουρανό, όπως φαίνεται από το ανθρώπινο μάτι.

Ένταση φωτισμού : μετράται σε lux, που ισούται με lumen/m^2 , και εκφράζει την ποσότητα της φωτεινής ροής που κατανέμεται ομοιόμορφα σε μια επιφάνεια.

Λαμπρότητα : μετράται σε candelas/m και εκφράζει την ένταση φωτισμού που παραλαμβάνεται από επιφάνεια, τροποποιημένη από την ανακλαστικότητα της επιφάνειας.

Με βάση τη λαμπρότητα και την ένταση του φωτισμού μπορεί να εκφραστεί η αντίθεση, η διαφορά της οπτικής εμφάνισης ενός αντικειμένου και του άμεσου βάθους πίσω του. Η οπτική άνεση προϋποθέτει όρια στο εύρος της αντίθεσης. Ο πίνακας που ακολουθεί περιλαμβάνει τη στάθμη έντασης φωτισμού που συνιστάται σε διάφορα κτίρια, ανάλογα με τη χρήση τους.

Συνιστώμενη στάθμη έντασης φωτισμού

Γραφεία, εργαστήρια, καταστήματα	
Χώροι αποθήκευσης	150 lux
Μηχανουργεία	300 lux
Γραφεία	500 lux
Σχεδιαστήρια	750 lux
Χώροι συναρμολόγησης	1000 lux
Συνεργεία λεπτών εργασιών	1500 lux
Ιδιωτικές κατοικίες	
Είσοδοι	50-100 lux
Τραπεζαρίες	100 lux
Καθιστικά/κουζίνες	200 lux
Χώροι γραφείου	300-500 lu

Ένας χρήσιμος δείκτης χαρακτηρισμού των συνθηκών οπτικής άνεσης είναι ο «παράγοντας φυσικού φωτισμού» ΠΦΦ, ο οποίος σχετίζεται με τη λαμπρότητα και συγκεκριμένα ορίζεται ως το πηλίκο της λαμπρότητας στο εσωτερικό του κτιρίου όπως μετράται σε καθορισμένο ύψος προς τη λαμπρότητα όπως μετράται στο εξωτερικό του κτιρίου υπό συνθήκες νεφοσκεπούς ουρανού. Ο παρακάτω πίνακας περιέχει τιμές του ΠΦΦ για την επίτευξη συνθηκών οπτικής άνεσης.

Προτεινόμενες τιμές ΠΦΦ ανάλογα με το είδος του εσωτερικού χώρου

Είδος εσωτερικού χώρου	ΠΦΦ (%)
Κτίρια κατοικιών με κατακόρυφα παράθυρα στον ένα τοίχοτιμή στο μέσον του δωματίου	>0.75
Κτίρια γραφείων με κατακόρυφα παράθυρα στον ένα τοίχοτιμή στο βάθος του δωματίου	>1.00
Κτίρια κατοικιών με κατακόρυφα παράθυρα σε δυο γειτονικού τοίχους-τιμή στο μέσον του δωματίου	>1.00
Κτίρια γραφείων με κατακόρυφα παράθυρα σε δυο γειτονικού τοίχους-τιμή στο βάθος του δωματίου	>1.75
Κτίρια με φεγγίτες οροφής για αποφυγή της υπερθέρμανσης	<10.00

Εναλλακτικά χρησιμοποιείται ο συντελεστής φυσικού φωτισμού, οι ελάχιστες συνιστώμενες τιμές του οποίου για κτίρια πολλαπλών χρήσεων και κατοικιών, φαίνονται στον παρακάτω πίνακα.

Συνιστώμενοι ελάχιστοι συντελεστές φυσικού φωτισμού

Κτίρια πολλαπλών χρήσεων	
Εκκλησίες	1%
Εργοστάσια	5%
Γραφεία	2%
Αίθουσες διδασκαλίας	2%
Θάλαμοι νοσοκομείων	1%
Ιδιωτικές κατοικίες	
Υπνοδωμάτιο	0.5% στα % του βάθους του χώρου
Κουζίνα	2% στα ήμισυ του βάθους του χώρου'
Καθιστικό	1% στα ήμισυ του βάθους του χώρου'

Τέλος πρέπει να τονιστεί η σημασία της αποφυγής της θάμβωσης στη δημιουργία συνθηκών οπτικής άνεσης, διότι η στάθμη της, χαμηλή ή υψηλή, προκαλεί πάντα αίσθημα δυσφορίας και κόπωσης. Η σωστή τοποθέτηση των πηγών φωτισμού, όχι πολύ έντονη πηγή στο οπτικό πεδίο, η χαμηλή στάθμη λαμπρότητας των τοίχων και ο περιορισμός της ανάκλασης από γυαλισμένες επιφάνειες μπορούν να περιορίσουν σημαντικά τη θάμβωση.

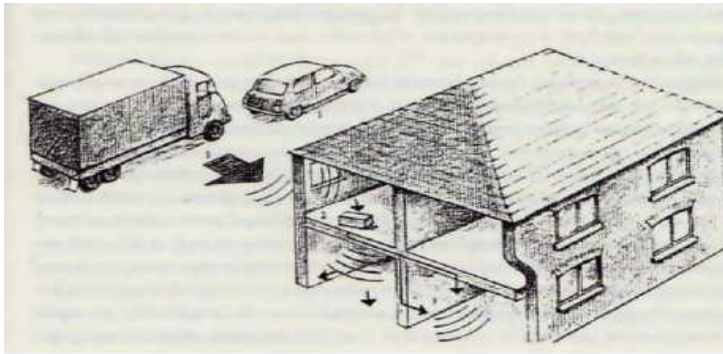
2.8 Ακουστική άνεση

Στα κτίρια εκτός από τη θερμική άνεση θα πρέπει να εξασφαλίζεται και η ακουστική άνεση, η οποία είναι απαραίτητο να λαμβάνεται υπόψη κατά τον σχεδιασμό των βιοκλιματικών κατοικιών. Η ακουστική άνεση μπορεί να εξασφαλιστεί με καλή μόνωση προς αποφυγή των ενοχλητικών θορύβων. Με τον όρο ακουστική άνεση εννοούμε την ικανότητα του κτιρίου να προστατεύει τους ενοίκους του από εξωγενείς θορύβους και να παρέχει ακουστικό περιβάλλον κατάλληλο για διαμονή και για τις λοιπές δραστηριότητες.

Ως ήχος καλείται η μηχανική διαταραχή, που διαδίδεται μέσα σε ένα ελαστικό μέσο με ορισμένη ταχύτητα, η οποία έχει την ικανότητα να διεγείρει το αισθητήριο της ακοής προκαλώντας ακουστικό αίσθημα. Ο ήχος αποτελεί ένα φυσικό φαινόμενο, το οποίο χρειάζεται ένα φυσικό υποστήριγμα για να διαχυθεί και δεν έχει ηλεκτρομαγνητική προέλευση. Αυτό το φυσικό υποστήριγμα είναι η ενέργεια που εισχωρεί στο ανθρώπινο σώμα μέσω της ακοής. Βέβαια το κάθε άτομο λαμβάνεται διαφορετικά τους ήχους παρά το γεγονός ότι μπορεί να υπάρχουν ελαττώματα στην ακοή.

Γενικότερα ο άνθρωπος ζει σε ένα περιβάλλον που περιτριγυρίζεται από ήχους, μουσική, θορύβους. Η μουσική μας βοηθάει, αποτελεί μια τέχνη κατά την οποία συνδυάζονται ήχοι δημιουργώντας ένα ευχάριστο συναίσθημα στο αυτί ή μπορούν να δημιουργήσουν αισθήματα βίας κλπ, αυτή η κατάσταση οφείλεται στα εγκεφαλικά κύματα.

Προβλήματα θορύβου στα κτίρια



Αντίθετα όμως από τις ευεργετικές ικανότητες της μουσικής, το ανθρώπινο αυτί δέχεται από το καθημερινό του περιβάλλον βομβαρδισμό από ανθυγιεινούς θορύβους, από κορναρίσματα, αυτοκίνητα, μηχανές κ.α., που συχνά ξεπερνούν τα 80 ντεσιμπέλ τα οποία βλάπτουν την ακοή. Συχνά παρατηρείται αποζημίωση σε άτομα που εργάζονται σε επιχειρήσεις με υψηλούς βαθμούς ντεσιμπέλ, διότι συχνά αντιμετωπίζουν προβλήματα με την ακοή τους.

Βέβαια η κακή ποιότητα ήχου και ο θόρυβος εκτός από την ακοή επηρεάζουν και ολόκληρο τον οργανισμό. Γι' αυτό και είναι σημαντικό να λαμβάνονται υπόψη κάποια μέτρα ώστε να επιτυγχάνεται η ακουστική άνεση. Τα κτίρια θα πρέπει να σχεδιάζονται και να κατασκευάζονται κατά τέτοιο τρόπο ώστε να προστατεύονται οι ένοικοι από κάθε είδος θορύβου και όχλησης μέσα στα όρια της κατοικίας, του τόπου διαμονής και εργασίας, όταν οι θόρυβοι προέρχονται από άλλους. Έτσι θα εξασφαλίζεται η ακουστική άνεση εφόσον ληφθούν τα απαραίτητα μέτρα ηχοπροστασίας και ηχομόνωσης.

Οι παράμετροι ακουστικής άνεσης ενός κτιρίου σχετίζονται με την ηχομόνωση και την ηχοπροστασία από τον αερόφερτο και κτυπογενή ήχο που παράγεται σε γειτονικούς χώρους, τον αερόφερτο ήχο που παράγεται από ιδιωτικές ή κοινόχρηστες εγκαταστάσεις του ίδιου κτιρίου καθώς και από τον αερόφερτο ήχο που παράγεται από εξωτερικές πηγές.

Η ακουστική άνεση χωρίζεται σε τρεις κατηγορίες: στην κατηγορία Α υψηλής ακουστικής άνεσης, στην κατηγορία Β κανονικής ακουστικής άνεσης και την κατηγορία Γ

χαμηλής ακουστικής άνεσης.

Τα κριτήρια ηχομόνωσης και ηχοπροστασίας είναι οι οριακές τιμές των παραμέτρων ακουστικής άνεσης για κάθε είδος ηχομόνωσης και ηχοπροστασίας καθώς και κάθε κατηγορίας ακουστικής άνεσης. Κατά την κατασκευή του κτιρίου, για να μειωθούν οι πλευρικές μεταδόσεις μπορούμε επίσης να διακόψουμε τη συνέχεια των οικοδομικών στοιχείων μεταξύ δύο χώρων αλλά και να αυξήσουμε την επιφανειακή μάζα των πλευρικών στοιχείων. Γενικά οι ελάχιστες απαιτήσεις ενός κτιρίου σε ακουστική άνεση πρέπει να καλύπτουν τις απαιτήσεις της κατηγορίας ακουστικής άνεσης Β.

2.9 Ποιότητα αέρα

Το σύνδρομο του «άρρωστου κτιρίου» αποτελεί πλέον φαινόμενο και συναντάται πολύ συχνά στα σύγχρονα κτίρια του αστικού περιβάλλοντος. Το κακό εσωτερικό περιβάλλον, από άποψη ποιότητας αέρα, είναι η αιτία που προκαλεί δυσφορία, ενόχληση και χρόνιες ήπιες ασθένειες που σχετίζονται με το αναπνευστικό αλλά και αλλεργίες, ασθένειες του δέρματος, ναυτίες, πονοκεφάλους και λήθαργο.

Μάλιστα στα σύγχρονα κτίρια, όπου το κέλυφος είναι σε πολύ μεγάλο ποσοστό αεροστεγές με αποτέλεσμα να μην υπάρχει επαρκής αερισμός και εναλλαγή του αέρα, το πρόβλημα γίνεται έντονο.

Κρίνεται λοιπόν αναγκαίος ο αερισμός των εσωτερικών χώρων, φυσικά ή μηχανικά, για την απομάκρυνση των ρύπων, καθώς και η κατά το δυνατόν μείωση της παραγωγής εσωτερικών ρύπων .

Η ποιότητα του εσωτερικού αέρα δεν σχετίζεται μόνο με την υγιεινή, αλλά και με τη θερμική άνεση των χρηστών ενός κτιριακού χώρου. Αποτελεί δε συνάρτηση διαφόρων παραμέτρων, όπως η ποιότητα του εξωτερικού αέρα , η γεωμετρία του κτιρίου, την δραστηριότητα των ενοίκων, τον σχεδιασμό του συστήματος αερισμού, τον τρόπο λειτουργίας και συντήρησης του συστήματος αερισμού και την παρουσία εσωτερικών και

εξωτερικών πηγών ρύπων. Οι κύριες εσωτερικές πηγές ρύπων είναι τα δομικά υλικά, τα χρώματα, τα έπιπλα και οι δραστηριότητες των ανθρώπων στους εσωτερικούς χώρους. Αναφέρονται παρακάτω οι κυριότεροι ρύποι:

Τυπικοί εξωτερικοί ρύποι:

- ▶ SO₂
- ▶ σωματίδια (PM₁₀)
- ▶ Pb
- ▶ NO_x
- ▶ CO
- ▶ O₃

Τυπικοί εσωτερικοί ρύποι:

- ▶ CO₂ από ρυθμό μεταβολισμού των ενοίκων
- ▶ καπνός τσιγάρου
- ▶ HCHO από υφάσματα και έπιπλα
- ▶ O₃ από μηχανές γραφείου (εκτυπωτές, φωτοτυπικά κτλ.)
- ▶ πτητικές οργανικές ενώσεις (VOC) από κτιριακά υλικά, χρώματα, καλλυντικά κτλ.
- ▶ αλλεργιογόνα
- ▶ ραδόνιο από υπέδαφος
- ▶ αμίαντος
- ▶ σωματίδια από αερολύματα
- ▶ υγρασία από ανθρώπινη δραστηριότητα.

Για τον περιορισμό της ρύπανσης του αέρα στο εσωτερικό των κτιρίων προτείνεται η χρήση συστημάτων αερισμού, τα οποία ρυθμίζουν την ανανέωση του αέρα και ο έλεγχος των πηγών ρύπανσης. Ο μελέτη του αερισμού εσωτερικού χώρου, είτε είναι μηχανικός, είτε φυσικός αερισμός, θα πρέπει να λαμβάνει υπόψιν (α) την απομάκρυνση

των ρύπων και συνεπώς τη διατήρηση καλής ποιότητας αέρα (β) την εξασφάλιση συνθηκών θερμικής άνεσης για τους χρήστες, συνεκτιμώντας τα ποσοστά δυσφορίας (PMV,PPD,PD) .

Τελικά ο ρυθμός εναλλαγών αέρα (ACH) σε ένα χώρο πρέπει να πληρεί και τις δυο παραπάνω προϋποθέσεις. Ενδεικτικά στον παρακάτω πίνακα αναγράφονται οι προτεινόμενες αλλαγές αέρα ανά ώρα για διάφορους χώρους.

Προτεινόμενες αλλαγές αέρα για διάφορους χώρους

Χώρος	Αλλαγές αέρα ανά ώρα
Γ ραφεία	4-8
Βιβλιοθήκες	4-5
Αμφιθέατρα	8-10
Εμπορικοί χώροι	4-6
Κινηματογράφοι-θέατρα	4-6
Κλειστές πισίνες	3-4
Γυμναστήρια	8-10
Νοσοκομεία	15-20
Χειρουργεία	15-20
αποδυτήρια	8-10
Χώροι στάθμευσης	3-6

2.10 Θερμομόνωση

Θερμομόνωση ενός δομικού στοιχείου ονομάζεται το σύνολο των μεθόδων και των υλικών που χρησιμοποιούνται για τον περιορισμό της ροής θερμότητας μεταξύ των χώρων εκατέρωθεν του στοιχείου Η θερμομόνωση αποτελεί βασική αρχή θερμικής προστασίας, μειώνοντας τις ανταλλαγές θερμότητας μεταξύ του κτιρίου και του περιβάλλοντος και εξασφαλίζοντας υγιεινό περιβάλλον διαβίωσης για τους ενοίκους του.

Η αύξηση της θερμομονωτικής ικανότητας του κτιριακού κελύφους περιλαμβάνει παρεμβάσεις στους εξωτερικούς χώρους, στο δώμα, στο δάπεδο εφόσον συνορεύει με μη θερμαινόμενους χώρους ή με εξωτερικό αέρα, σε εσωτερικούς τοίχους που συνορεύουν

με μη θερμαινόμενους χώρους. Ο βαθμός παρέμβασης εξαρτάται από το αν το κτίριο κατασκευάζεται ή ανακαινίζεται.

Η σχετική πυκνότητα, η αγωγιμότητα και η θερμοχωρητικότητα διαφόρων υλικών και του νερού το οποίο λόγω εξαιρετικής θερμοχωρητικότητας καθίσταται ω ιδανικό μέσο αποθήκευσης θερμότητας

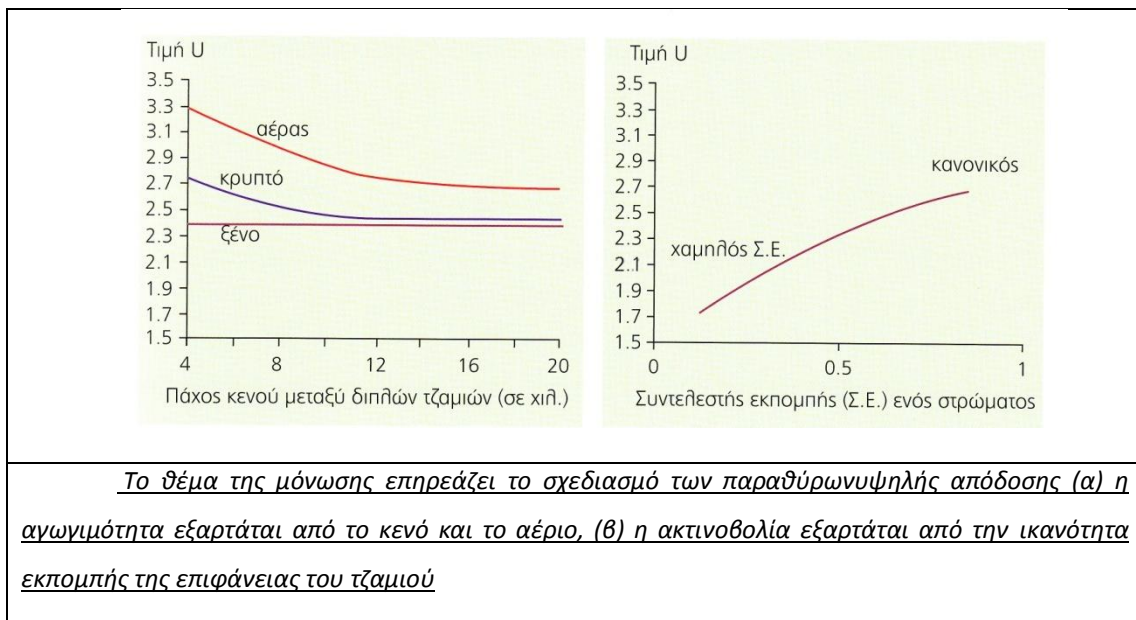
Τύπος υλικού	Θερμική ικανότητα (J Kg ⁻¹ K ⁻¹)	Πυκνότητα (kg m ⁻³)	Αγωγιμότητα (W m ⁻¹ K ⁻¹)
Μόλυβδος	126	11 300	37
Πλάκες διογκωμένου πολυστυρενίου	340	25	0,035
Πολιουρεθάνη	450	24	0,016
Χάλυβας	480	17800	47
Ορυκτό μαλτί	920	35-150	0,35-0,044
Τούβλα	800	1700	620-840
Γυαλί	840	2500	1,100
Γυψοσανίδα	840	950	0,16
Μάρμαρο	900	2500	2,0
Αργιλόπλινθος	1000	2050	1,250
Σκυρόδεμα	840-1000	600-2300	0,190-1,630
Ξυλοβάμβακας	1000	500	0,100
Ξηρός αέρας	1005		
Πεπιεσμένο άχυρο	1050	250	0,037
Ξυλεία σκληρού ξύλου	1200	660	0,120
Νοβοπάν	1300	660	0,120
Ξυλεία μαλακού ξύλου	1420	610	0,130
Αφρός ουρεοφορμαλδεύδης	1450	10	0,040
Φαινολικός αφρός	1400	30	0,040
Φελήος	1800	144	0,038
Νερό	4176	1000	

Ένα από τα βασικά στοιχεία που πρέπει να έχει ένα παθητικό ηλιακό σπίτι για να λειτουργεί σωστά, είναι η κατάλληλη θερμομόνωση. Η τιμή του συντελεστή θερμικής αγωγιμότητας για τους τοίχους πρέπει να είναι μικρότερη από 0,30W/m² ενώ για την

οροφή πρέπει να είναι μικρότερη από $0,15 \text{ W/m}^2$ και για τα παράθυρα όχι μεγαλύτερη από $3,5 \text{ W/m}^2$. Η θερμοχωρητικότητα της τοιχοποιίας πρέπει να είναι περίπου ίση με $0,80 \text{ W/m}^2$. Τα θερμομονωτικά υλικά που χρησιμοποιούνται στα παθητικά ηλιακά σπίτια είναι παρόμοια με αυτά των συμβατικών κατοικιών αλλά πιο πυκνά.

Τα υλικά που θα χρησιμοποιηθούν στην κατασκευή του κτιρίου, η εργασία που θα χρειαστεί αλλά και η λεπτομέρεια και η προσεκτικότητα, εμπεριέχουν μια μακροπρόθεσμη επίδραση στη φυσική λειτουργία του κτιρίου καθώς και στην υγεία των χρηστών, στην ασφάλειά τους αλλά και στους λογαριασμούς που πληρώνουν. Το πρότυπο θερμομόνωσης, έχει μια σημαντική επίδραση στη θερμική επίδοση, το σχεδιασμό και τη λειτουργία των συστημάτων θέρμανσης αλλά και στις ανάγκες για καύσιμα και στην άνεση των χρηστών.

Η επιλογή των υλικών, θα έχει επιδράσεις στην υγεία των ενοίκων αλλά και στην ποιότητα του αέρα. Η ποιότητα στη λεπτομέρεια και στην εργασία, αποτελεί βασικό όργανο που συμβάλει στην αποτελεσματικότητα της θερμομόνωσης και στην ελαχιστοποίηση των θερμογέφυρων και των ρίσκων της συγκέντρωσης. Η θερμοχωρητική ικανότητα της κτιριακής κατασκευής έχει μια αντοχή στη θερμική άνεση και τις ανάγκες σε καύσιμα.



Η εφαρμογή θερμομόνωσης στα εξωτερικά στοιχεία του κτιριακού κελύφους αποτελεί βασικό χαρακτηριστικό κάθε ενεργειακά χαμηλής στρατηγικής. Συχνές αναθεωρήσεις στους κτιριακούς κανονισμούς σε σχέση με τις ελάχιστες απαιτήσεις για θερμομόνωση υπογραμμίζουν τη σημασία και τα οφέλη που προκύπτουν από την επιτυχή εφαρμογή της σε αρκετά αρχιτεκτονικά σχέδια.

Η σημασία του σχεδιασμού των παραθύρων σε σχέση με τη θερμομόνωση είναι πολύ σημαντική και αυτά τα δύο στοιχεία συνδέονται άμεσα. Γενικά ένα μεγάλο μέρος του κτιριακού κελύφους καλύπτεται από παράθυρα και γυάλινες επιφάνειες. Πλέον τα μονά τζάμια αντικαθίστανται με διπλά. Ειδικά για τα παθητικά ηλιακά συστήματα χρησιμοποιούνται μεγάλες γυάλινες επιφάνειες που βελτιώνουν και αυξάνουν τα ηλιακά κέρδη. Αυτό είναι σύνηθες στα ψυχρά και ήπια κλίματα και ισχύει για όλη τη διάρκεια του χρόνου όχι όμως και για τα θερμά κλίματα. Όμως, οι γυάλινες επιφάνειες προκαλούν προβλήματα, δεν υπάρχει θερμική άνεση ενώ υπάρχει ανάγκη σε σκιασμό η οποία επιδρά στην εισροή του φυσικού φωτισμού. Οι λύσεις σε αυτά τα προβλήματα είναι η χρήση προηγμένης τεχνολογίας τζαμιών ή με ειδικό φυσικό ή τεχνητό σκιασμό, ανάλογα με τις ανάγκες του κτιρίου.

Τα τζάμια προηγμένης τεχνολογίας, αποτελούνται από γυαλί ή πλαστικό τα οποία είναι επαλειμμένα με μια ευρεία ποικιλία ειδικά επιλεγμένων προϊόντων. Η επάλειψη γίνεται με μείγματα που βρίσκονται σε μορφή ατμών που ψεκάζονται στο ζεστό γυαλί ή μπορεί να γίνει με κενή επάλειψη με λεπτά στρώματα πάνω στη γυάλινη επιφάνεια. Η μετατροπή του γυαλιού, μπορεί να δημιουργήσει ένα υλικό με τις καλύτερες επιθυμητές ιδιότητες. Η ποιότητα του γυαλιού και η αντίδρασή του ανάλογα τη θέση που βρίσκεται, εξετάζονται σε εγκαταστάσεις δοκιμών σύμφωνα με τις εθνικές και τις διεθνείς προδιαγραφές.

Στην αγορά υπάρχει μεγάλη ποικιλία σε διπλά τζάμια με χαμηλές εκπομπές, επίσης υπάρχει ποικιλία σε διπλά-τριπλά τζάμια με polycarbonate, με ικανότητα διάχυσης φωτός αλλά και θερμομονωτικά τζάμια, ήπια θερμομονωτικά τζάμια, «ντυμένα» τζάμια κλπ. Επιπλέον υπάρχει μεγάλος αριθμός κανονικών και ειδικών παραθύρων, τα οποία χρησιμοποιούν ειδικά τζάμια για τη χρήση τους σε βιοκλιματικές κατοικίες. Αυτά τα ειδικά

τζάμια καλούνται και οπτικά σκίαστρα, διότι μεταβάλλουν την ανακλαστικότητα τους ως αντίδραση στην προσπίπτουσα θερμότητα από την ηλιακή ακτινοβολία, το φωτισμό και το ηλεκτρισμό. Επίσης τα αρχιτεκτονικά οφέλη από τη χρήση τους είναι τεράστια: ηλιακή θέρμανση και φωτισμός χωρίς πρόκληση υπερθέρμανσης ή θάμβωσης-σύμφωνα με τον τρόπο σχεδιασμού της παθητικής ηλιακής κατοικίας, τα θερμοχωρητικά υλικά αλλάζουν το χρώμα τους ανάλογα με το βαθμό θερμότητας που δέχονται. Τα ρευστά θερμοχρωμικά υλικά χρησιμοποιούν τζελ ή ρευστές ουσίες όπου το κύριο συστατικό τους αντιδρά άμεσα στο φυσικό φωτισμό όπως τα περισσότερα βιολογικά πολυμερή. Τα ηλεκτροχρωμικά υλικά αλλάζουν χρώμα αντιδρώντας στο ηλεκτρικό πεδίο που δέχονται. Πολλά οργανικά και ανόργανα ρευστά ή στερεά χρησιμοποιούνται ως μέσο, στριμωγμένα ανάμεσα σε ανοδικά και καθοδικά στρώματα.

Συρόμενα κουφώματα υψηλού επιπέδου, ενεργειακής κλάσης A+

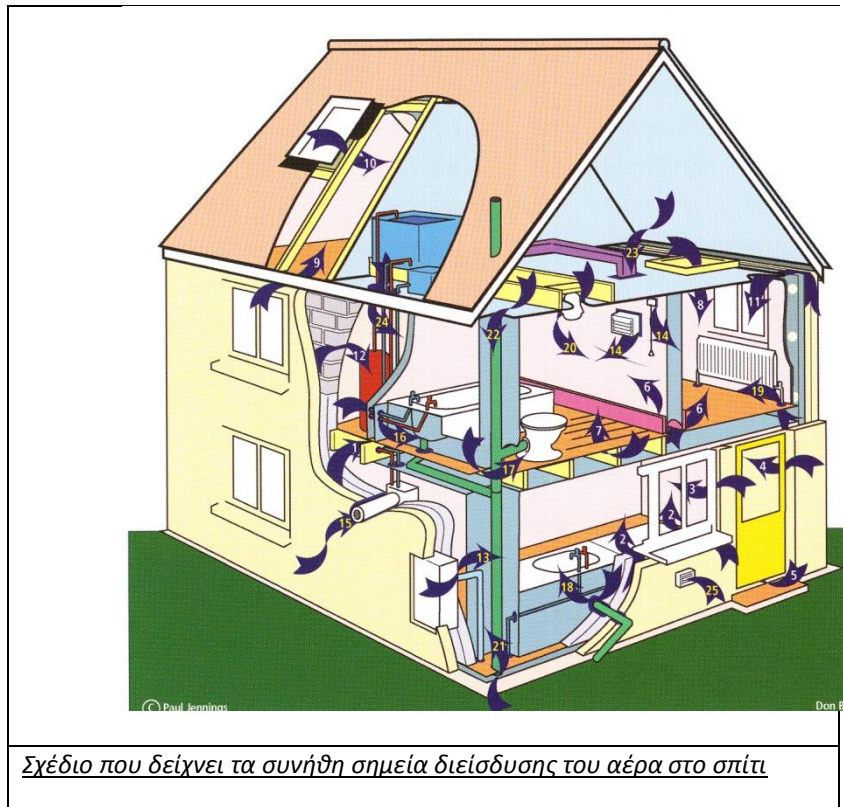


Όσον αφορά στη νυχτερινή θερμομόνωση, είναι απαραίτητη στα παράθυρα ώστε να διατηρείται η ενέργεια στο εσωτερικό της κατοικίας. Η μόνωση των παραθύρων αποτελεί σημαντικό παράγοντα για τα παθητικά ηλιακά σπίτια. Αρκετά από τα υλικά που χρησιμοποιούνται, δεν μειώνουν απλά το ποσοστό θερμότητας που χάνεται από το τζάμι. Τα πλεονεκτήματα που υπάρχουν είναι η μείωση του θορύβου, ο έλεγχος του

εισερχόμενου φυσικού φωτισμού, η προστασία από τις καιρικές συνθήκες αλλά και η ιδιωτικότητα/ απομόνωση. Στα νεόδμητα κτίρια, τα θερμομονωμένα σκίαστρα ή πατζούρια αντικαθιστούν τα συμβατικά σκίαστρα ή κουρτίνες, τα οποία δεν είναι μονωμένα, εφόσον ο πρωταρχικός στόχος της κινητής νυχτερινής θερμομόνωσης είναι η μείωση της θερμότητας που μεταφέρεται. Οι κύριοι παράγοντες υπολογισμού, όταν επιλέγουμε τη νυχτερινή θερμομόνωση των υαλοστασίων είναι: πόσο καλά θερμομονώνει και πως φαίνεται αισθητικά, πόσο εύχρηστο είναι και αν αποθηκεύεται εύκολα, πόσος είναι ο χρόνος ζωής του και τι συντήρηση απαιτεί, καθώς και ποια είναι τα πιθανά προβλήματα που θα προκύψουν.

Τα υλικά που θα χρησιμοποιηθούν για τη νυχτερινή θερμομόνωση, των υαλοστασίων, εξαρτώνται από το μέρος που βρίσκονται τα παράθυρα. Τα εξωτερικά σκίαστρα και τα πατζούρια, προστατεύουν από τις καιρικές συνθήκες, τις μεγάλες γυάλινες επιφάνειες. Δεν επεμβαίνουν αισθητικά ή φυσικά στο εσωτερικό του κτιρίου αλλά επιδρούν στην εξωτερική εμφάνιση του κτιρίου καθώς εκτίθενται στις καιρικές συνθήκες κι έτσι πρέπει να έχουν τραχιά/ γερή κατασκευή. Τα περισσότερα εξωτερικά σκίαστρα μπορούμε να τα χειριστούμε από το εσωτερικό της κατοικίας. Αυτό αποτελεί πλεονέκτημα καθώς δεν χρειάζεται ο χρήστης να βγει έξω από την οικία του για να ανοίξει ή να κλείσει τα πατζούρια. Τα εξωτερικά κάθετα σκίαστρα με ρολά, κατασκευάζονται από ξύλο, αλουμίνιο, PVC κ.α. κάθε ρολό κατασκευάζεται ανάλογα με τα χαρακτηριστικά του κάθε ανοίγματος. Οι μονώσεις μεταξύ των τζαμιών δεν απαιτούν χώρο γύρω από το τζάμι στο εσωτερικό του ή στο εξωτερικό του, για την αποθήκευση της θερμότητας που αποθηκεύεται όταν τα σκίαστρα δεν χρησιμοποιούνται. Τα σκίαστρα επηρεάζουν ελάχιστα την εμφάνιση του κτιρίου αισθητικά, όταν αυτά είναι ανοιχτά. Οι μονάδες παραθύρων, οι οποίες διαθέτουν διπλά τζάμια, με μικροσκοπικά βενετικά στόρια μεταξύ των γυάλινων επιφανειών είναι διαθέσιμα στην αγορά. Επιπλέον, υπάρχουν μονάδες που μεταξύ των γυάλινων επιφανειών υπάρχουν μικροί κόκκοι πολυστερίνης ως μονωτικό υλικό.

Τα εσωτερικά σκίαστρα και πατζούρια, αποτελούν τα συνηθέστερα μονωτικά των παραθύρων. Η αγορά διαθέτει μεγάλη συλλογή από αυτά ώστε να ταιριάζουν με τον εσωτερικό χώρο. Τα εσωτερικά γυάλινα πάνελ καλής ποιότητας, δεν χρειάζονται συντήρηση και διαρκούν μια ζωή. Αυτά τα πάνελ είναι διαθέσιμα σε γυαλί, σε άκαμπτα μονά και διπλά τζάμια αλλά και σε μη άκαμπτες λεπτές μεμβράνες. Ένα πρόβλημα των εσωτερικών μονωτικών υλικών είναι η πιθανότητα διαφυγής της συγκεντρωμένης υγρασίας μέσω ή γύρω από το μονωτικό υλικό.



Τα ιδανικά νυχτερινά μονωτικά υλικά πρέπει να έχουν χαμηλό κόστος και η τιμή τους να συμπεριλαμβάνει όλες τις απαραίτητες ενδείξεις και πληροφορίες για την πλήρη εγκατάσταση του συστήματος, καθώς και απλές οδηγίες ώστε καθένας να μπορεί να τα

τοποθετήσει μόνος του. Τα υλικά πρέπει να έχουν ένα εσωτερικό «νεφελώδες εμπόδιο» και καλή περιμετρική στεγανότητα, να έχουν μεγάλο προσδόκιμο ζωής, να μην είναι εύφλεκτα ούτε τοξικά. Το συνολικό σχέδιο πρέπει να επιτρέπει τον εύκολο χειρισμό, την διασφάλιση ότι το σύστημα που θα χρησιμοποιηθεί να μπορεί εύκολα να ανοιχθεί σε περίπτωση ανάγκης.

Γενικά το πεδίο δράσης που αφορά στη θερμομόνωση, αυξάνεται ως λειτουργία των παρακείμενων:

- ▶ Της επιθυμίας μεγιστοποίησης της αυτονομίας από τις συμβατικές πηγές καυσίμων
- ▶ Των θερμοκρασιακών διακυμάνσεων μεταξύ εσωτερικού και εξωτερικού περιβάλλοντος, λαμβάνοντας υπόψη την επιπλέον μόνωση όταν οι εξωτερικές συνθήκες που επικρατούν είναι σοβαρές και οι απαιτήσεις του εσωτερικού σχεδιασμού είναι αυξημένες.
- ▶ Του εκτεθειμένου κτιριακού κελύφους, διότι τα σπίτια που είναι ενωμένα με μεσοτοιχία είναι πιο μονωμένα και προστατευμένα από τις κατοικίες που δεν εφάπτονται με άλλες.
- ▶ Των εμποδίων της τοποθεσίας καθώς και άλλες ανάγκες για ηλιακή πρόσβαση, επιλέγοντας μικρότερα παράθυρα ή περισσότερη θερμομόνωση για αδιαφανή στοιχεία.
- ▶ Αν στις παραπάνω περιπτώσεις, υιοθετηθούν επίπεδα θερμομόνωσης υψηλότερα από τις ελάχιστες ενδείξεις των κανονισμών, μπορεί να αποφέρουν σημαντικά ενεργειακά οφέλη με σχετικά μικρό επιπλέον κόστος, στο συνολικό κεφάλαιο.

Η επιλογή ενός συγκεκριμένου μονωτικού υλικού και η πυκνότητά του, δεν αποτελούν από μόνα τους επαρκή στοιχεία για να διαβεβαιώσουν την καλή λειτουργία του συστήματος ή την αποφυγή τεχνικών ρίσκων. Στην πράξη, η λειτουργικότητα του συστήματος μπορεί να εξασφαλιστεί με προσοχή στη λεπτομέρεια και στην εργασία. Γενικά συστήνεται, ο έλεγχος της ανάγκης και της συνέχειας των νεφελωδών φραγμών, η

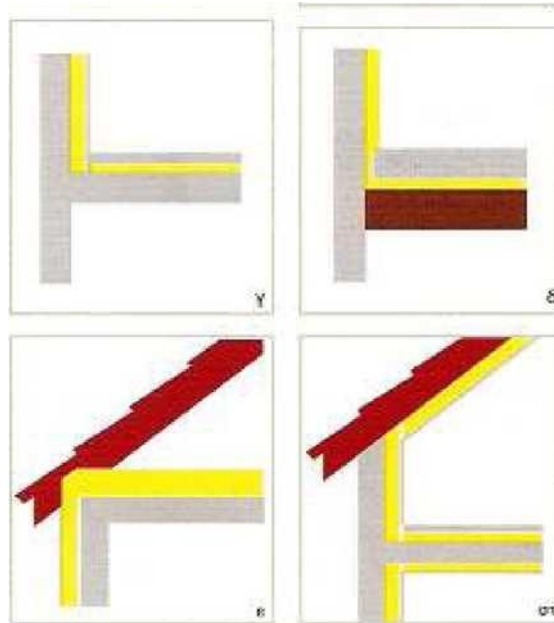
εξασφάλιση επαρκούς εξαερισμού στις αέριες κοιλότητες και στις στέγες προς αποφυγή της συμπύκνωσης της υγρασίας, της θερμότητας κλπ., η φροντίδα στα ανώφλια, στις κολώνες, στα περβάζια και στις ενώσεις των τοίχων με το πάτωμα και την στέγη ώστε να μειωθούν οι θερμικές γέφυρες και την εξασφάλιση της συνέχειας και της ακεραιότητας των μονωτικών υλικών τόσο ανάμεσα όσο και μέσα στα στοιχεία του κτιριακού κελύφους.

Η επιλογή των μονωτικών υλικών πρέπει να γίνεται με μεγάλη προσοχή, θα πρέπει να σέβονται την υγεία των ενοίκων και να είναι φιλικά προς το περιβάλλον. Θα πρέπει οπωσδήποτε να αποφεύγονται υλικά που παράχθηκαν με τη χρήση χλωροφθορανθράκων ή υδροχλωροφθορανθράκων.

Τα πιθανά προβλήματα που μπορεί να προκύψουν από τεχνικά ρίσκα είναι η συγκέντρωση υγρασίας σε μη θερμαινόμενους χώρους και σε κοιλότητες ή κενούς χώρους, λόγω της εξάτμισης του νερού από τους θερμαινόμενους χώρους. Αυτό μπορεί να προβλεφθεί με τον εξαερισμό, με τη μόνωση μεταξύ θερμαινόμενων και μη χώρων όταν αφορά μη θερμαινόμενους χώρους, ενώ για τις κενές κοιλότητες προβλέπεται με τον εξαερισμό τους προς τα έξω, με την απόσπαση από την πηγή και με την πρόβλεψη ή τον έλεγχο του εξατμιστικού φραγμού.

Οι θερμογέφυρες αποτελούν ένα ακόμη πρόβλημα και σχηματίζονται γύρω από τις πόρτες και τα παράθυρα αλλά και στις ενώσεις μεταξύ των τοίχων, του πατώματος και της οροφής. Το αίτιο που προκαλεί αυτό το φαινόμενο είναι κενά στην μόνωση ή όταν γίνεται η μόνωση με πυκνά υλικά. Αυτό μπορεί να αποφευχθεί με την διατήρηση της συνέχειας της μόνωσης και την αποφυγή χρήσης πυκνών υλικών στις κοιλότητες. Για τις πόρτες και τα παράθυρα αυτή η κατάσταση αποφεύγεται με την προσθήκη μόνωσης γύρω από αυτά αλλά και με την τοποθέτηση πλαισίου στο βάθος του ανοίγματος. Η φωτιά είναι ένα ακόμη πρόβλημα που προκαλείται από την υπερθέρμανση των καλωδίων που περνούν μέσα από τη θερμομόνωση και αποφεύγεται με την χρήση καλωδίων μεγαλύτερης θερμοχωρητικότητας, την αποφυγή εύφλεκτων θερμομονωτικών υλικών καθώς και με την τοποθέτηση των καλωδίων πάνω από τη μόνωση. Τέλος, η ψύξη των δεξαμενών αποτελεί ένα ακόμη πρόβλημα των μονώσεων που προκαλείται λόγω του κρύου αέρα και της

χαμηλής ροής θερμότητας από τις σωληνώσεις της θερμομόνωσης της σοφίτας. Αυτό παρατηρείται στις σοφίτες και σε όλους τους μη θερμαινόμενους χώρους. Ο τρόπος αποφυγής αυτού του φαινομένου είναι η θερμομόνωση των δεξαμενών νερού αλλά και των σωληνώσεων.



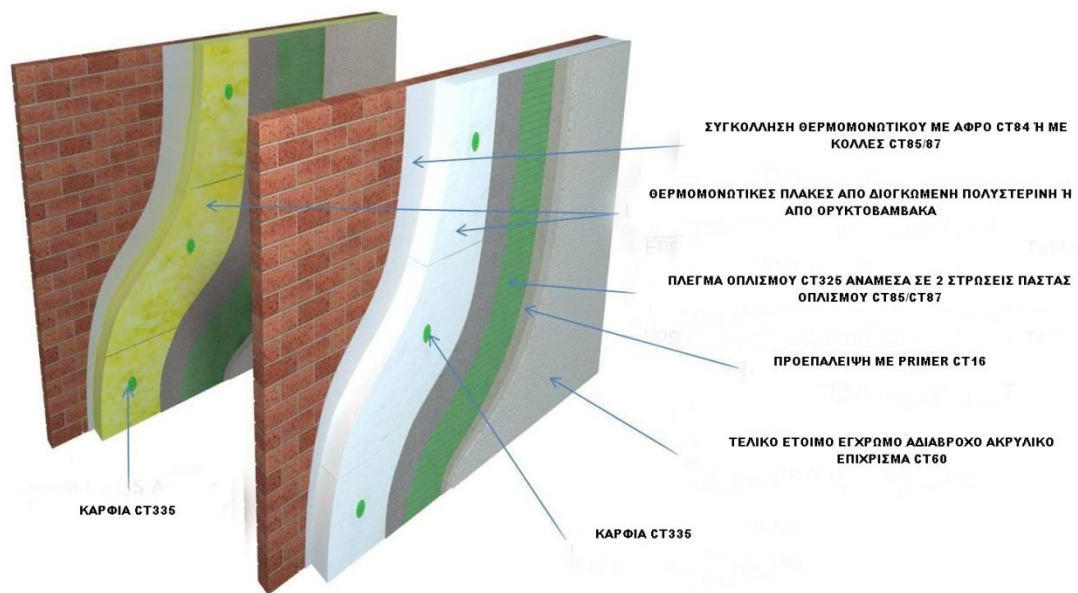
Προτεινόμενες λύσεις για την αποφυγή θερμογεφυρών

α. δάπεδο ορόφου με μόνωση πάνω και κάτω β. δάπεδο ορόφου με ελαφριά κατασκευή και ενσωματωμένη μόνωση γ. δάπεδο σε έδαφος με μόνωση στο πάνω μέρος της πλάκας δ. πλωτό δάπεδο πάνω από υπόγειο ε. εξωτερική μόνωση σε στέγη στ. εσωτερική μόνωση κάτω από στέγη σε χώρο που χρησιμοποιείται.

Εκτός όμως από τη θερμομόνωση των παραθύρων, η θερμομόνωση των τοίχων είναι εξίσου σημαντική. Σε ένα χώρο που θερμαίνεται έχει την τάση να ακτινοβολεί προς τον ψυχρότερο χώρο που τον περιβάλλει θερμότητα, η οποία διαφεύγει από τις ατέλειες στην κατασκευή του κτιρίου και οι οποίες θα πρέπει να αντιμετωπίζονται με την κατάλληλη μόνωση ανάλογα την περίπτωση. Σε αυτή την περίπτωση θα πρέπει να μην εμποδίζεται ο επαρκής αερισμός της κατοικίας και να μπορεί να ανανεώνεται συστηματικά και ανεμπόδιστα προς όλους τους χώρους της κατοικίας. Η σωστή θερμομόνωση, σε συνδυασμό με ένα ικανοποιητικό σύστημα κλιματισμού, εξασφαλίζουν την άνετη διαμονή των κατοίκων μέσα στην κατοικία. Το χειμώνα, θα εξασφαλίζεται η προστασία των εσωτερικών χώρων από το κρύο και το καλοκαίρι από την υπερβολική

ζέστη. Επιπλέον, η σωστή θερμομόνωση εξασφαλίζει οικονομία στην αρχική δαπάνη της εγκατάστασης αλλά και στις δαπάνες λειτουργίας της θέρμανσης, μειώνοντας τις θερμοκρασιακές διακυμάνσεις μεταξύ των εξωτερικών και των εσωτερικών χώρων. Συμβάλλει ακόμα στην εξοικονόμηση χρημάτων από τα έξοδα συντήρησης, αυξάνοντας το προσδόκιμο ζωής της κατοικίας και προστατεύοντάς την από τις φθορές και τις βλάβες.

Εξωτερική θερμομόνωση



Σε έρευνες που έχουν πραγματοποιηθεί σχετικά με τη θερμομόνωση των κατοικιών και κατά πόσο είναι σωστά εφαρμοσμένες σε αυτό, αν αυξηθεί το αρχικό κόστος κατασκευής του κτιρίου για επιπλέον θερμομόνωση κατά 2% με 5% τότε η εξοικονόμηση ενέργειας που θα προκύψει θα μειώνει το κόστος ενέργειας για θέρμανση κατά 50%.

Υπάρχουν τέσσερις βασικοί τύποι θερμομόνωσης η εσωτερική, η εξωτερική, η θερμομόνωση με χρήση ειδικών τούβλων αλλά και η θερμομόνωση του πυρήνα μεταξύ δύο τοίχων. Τα πλεονεκτήματα από την εσωτερική θερμομόνωση είναι το γεγονός ότι είναι οικονομικότερη μέθοδος σε σχέση με την εξωτερική θερμομόνωση, η κατασκευή της

γίνεται σε σύντομο σχετικά χρονικό διάστημα, είναι απλή η κατασκευή, ο χώρος θερμαίνεται σύντομα, δε χρειάζεται ιδιαίτερη προστασία της μόνωσης από τις εξωτερικές επιδράσεις και η κατασκευή γίνεται ανεξάρτητα από τις καιρικές συνθήκες που επικρατούν.

Όμως αυτή η μέθοδος εμφανίζει και κάποια μειονεκτήματα, αυτά είναι ο περιορισμός του εσωτερικού χώρου, διότι ο χώρος παρά το γεγονός ότι θερμαίνεται γρήγορα, ψύχεται αντίστοιχα γρήγορα, και μένει ανεκμετάλλευτη η θερμοχωρητικότητα του εξωτερικού τοίχου. Επίσης αυτή η μέθοδος δεν λύνει το πρόβλημα των θερμογέφυρων, τα δομικά στοιχεία κινδυνεύουν από τις συστολές και τις διαστολές που προκαλούν οι θερμοκρασιακές διακυμάνσεις με άμεση επίπτωση, την πρόκληση ρηγματώσεων και την εισροή βρόχινου νερού. Τέλος, η εσωτερική μόνωση δημιουργεί άλλο ένα πρόβλημα σχετικά με την τακτοποίηση των ηλεκτρολογικών εγκαταστάσεων.

Όσον αφορά στην εξωτερική θερμομόνωση, το μονωτικό τοποθετείται στο εξωτερικό μέρος του τοίχου. Τα πλεονεκτήματα αυτού του τρόπου μόνωσης είναι το γεγονός ότι ο χώρος έχει την ικανότητα διατήρησης της θέρμανσης αφότου διακοπεί η λειτουργία της θέρμανσης κι αυτό οφείλεται στη θερμοχωρητικότητα των τοίχων. Οι νότιοι χώροι των κτιρίων διατηρούν τη θερμότητα του ηλιακού κέρδους που αποθηκεύεται στους μεγάλου βάρους εσωτερικούς τοίχους. Επίσης, δεν μειώνεται ο ωφέλιμος κατοικήσιμος χώρος, οι εξωτερικές επιφάνειες των τοίχων προστατεύονται από τις συστολές και τις διαστολές, εξασφαλίζεται η κάλυψη των θερμογέφυρων στα δοκάρια, στις κολόνες και στις πλάκες σκυροδέματος. Τέλος, δεν εμποδίζεται η ομαλή λειτουργία των εσωτερικών χώρων κατά τη διάρκεια κατασκευής της εσωτερικής θερμομόνωσης.

Τα μειονεκτήματα αυτής της μεθόδου είναι το γεγονός ότι είναι ακριβή σε σχέση με την θερμομόνωση της εσωτερικής πλευράς του τοίχου, η εφαρμογή της εξωτερικής θερμομόνωσης δεν είναι εύκολη στην περίπτωση που οι τοίχοι διαθέτουν πολλές αρχιτεκτονικές προεξοχές αλλά κι όταν οι εξωτερικές όψεις των κτιρίων εμφανίζουν έντονη μορφολογία. Επιπλέον, απαιτείται ειδική προστασία των υλικών και των στρώσεων από τις καιρικές συνθήκες.

Στη θερμομόνωση με τη χρήση ειδικών τούβλων, ο τοίχος χτίζεται με ειδικά θερμομονωτικά τούβλα που με το σχήμα, τις διαστάσεις, τον τρόπο κατασκευής τους κλπ. θα πρέπει να εξασφαλίζουν τιμές για τον συντελεστή θερμοπερατότητας στα πλαίσια που επιβάλλει ο κανονισμός θερμομόνωσης. Αν χρειαστεί να αυξηθεί αυτός ο συντελεστής, προστίθεται μονωτικό υλικό που μπορεί να είναι ενσωματωμένο στο θερμομονωτικό τούβλο. Παρά το γεγονός ότι ο συγκεκριμένος τρόπος θερμομόνωσης παρουσιάζει αρκετά πλεονεκτήματα, αυτό θα γίνει εφόσον εξασφαλιστεί η σωστή κατασκευή των επιχρισμάτων με την κατάλληλη στενότητα, ώστε στη μάζα των θερμομονωτικών τούβλων, να μην εισέρχεται υγρασία.

Στη θερμομόνωση του πυρήνα μεταξύ δύο τοίχων, το μονωτικό υλικό τοποθετείται ανάμεσα σε δύο δρομικούς τοίχους, έτσι επιτυγχάνεται θερμομόνωση αλλά είναι άγνωστο κατά πόσο υπάρχει προστασία από τη στατική αντοχή του συστήματος στον αντισεισμικό κανονισμό. Αυτή η τεχνική μπορεί να βελτιωθεί ακόμη κι αν σχηματισθούν θερμογέφυρες από την κατασκευή των σενάζ (λωρίδα οπλισμένου σκυροδέματος που τοποθετείται στο μέσο περίπου της τοιχοποιίας, για ενίσχυση). Οι ιδιότητες των μονωτικών υλικών είναι ο συντελεστής αντίστασης στη διάχυση υδρατμών, η μηχανική τους αντοχή, η σταθερότητα στις διαστάσεις, η αντίσταση στη φωτιά και το ειδικό βάρος.

Όσον αφορά στο συντελεστή αντίστασης στη διάχυση υδρατμών, τα θερμομονωτικά υλικά πρέπει να μένουν στεγνά, κάτι που επιτυγχάνεται ανάλογα με το βαθμό αντίστασης του κάθε υλικού στην διάχυση των υδρατμών, ο οποίος καθορίζεται από το συντελεστή αντίστασης στη διάχυση υδρατμών μ . Αυτός ο συντελεστής μας δίνει πληροφορίες σχετικά με την αντίσταση στη διάχυση ενός στρώματος του υλικού σε σχέση με το στρώμα αέρα ίσου πάχους. Όσο μεγαλύτερος είναι ο συντελεστής τόσο το καλύτερο, διότι όσο μικρότερος είναι τόσο πιο ευαίσθητο είναι το υλικό στην υγρασία. Τέλος ο συντελεστής αυτός είναι ένα σχετικό και αδιάστατο μέγεθος.

Ο ΛΔΘ για διάφορες μονωμένες και μη μονωμένες κατασκευές που αποτελούνται από τοίχο από τούβλα, ο οποίος διαπερνάτε από μια πλάκα δαπέδου από σκυρόδεμα

Περιγραφή	f_{Rsi}
 Μη μονωμένος συμπαγής τοίχος	0,765
 Συμπαγής τοίχος με επένδυση με ξηρή δόμηση 25 χιλ.	0,675
 Συμπαγής τοίχος συν 187 εκ. με επένδυση δαπέδου και ταβανιού με ξηρή δόμηση	0,855
 Συμπαγής τοίχος με επένδυση με ξηρή δόμηση μόνο στον τοίχο και το ταβάνι	0,685
 Συμπαγής τοίχος με εξωτερική μόνωση	0,885
 Συμπαγής τοίχος με μερική εξωτερική μόνωση	0,825
 Μη μονωμένη κοιλιότητα τοίχου	0,760
 Μονωμένη κοιλιότητα τοίχου	0,790
 Μονωμένη κοιλιότητα τοίχου με μονωμένους τοίχους και ταβάνι	0,750

Ένα σύστημα θερμομόνωσης που θα κατασκευαστεί, χρειάζεται επαρκή μηχανική αντοχή. Τα υλικά που διαθέτουν μεγάλη μηχανική αντοχή, χρησιμοποιούνται ως αυτοφερόμενα, ενώ αυτά με μικρότερη μηχανική αντοχή μπορούν να μπου σε φέρον πλέγμα κι αυτά με ακόμα μικρότερη χρησιμοποιούνται ως υλικά πλήρωσης. Η αντοχή όπως και η συμπίεση είναι πολύ σημαντικές στη θερμομόνωση των δαπέδων. Σε πολλές

περιπτώσεις, είναι αναγκαία η γνώση των ενδιάμεσων παραμορφώσεων μέχρι τη θραύση από μερικές φορτίσεις που προκαλούν καταπονήσεις σε φέροντα στοιχεία ή επενδύσεις. Επίσης κάποιες φορές χρειάζονται πληροφορίες για την αντοχή των υλικών σε κάμψη ή εφελκυσμό. Αυτή η γνώση είναι απαραίτητη στις εσωτερικές θερμομονώσεις ορόφων που διαθέτουν μεγάλα ανοίγματα, αλλά και σε αυτοφερόμενες κατασκευές που καταπονούνται από τις καιρικές συνθήκες.

Η σταθερότητα των διαστάσεων των θερμομονωτικών πλακών που κατασκευάζονται με θερμικές διεργασίες έχουν την ικανότητα διαφοροποίησής τους στη φάση της ψύξης που όμως έχει ως αποτέλεσμα την επιδείνωση της κατάστασής τους λόγω της γήρανσης. Αυτό αποφεύγεται με τεχνική έναντι στη γήρανση κατά την παραγωγική διαδικασία για να σταθεροποιηθούν οι διαστάσεις. Στην περίπτωση που υπάρχουν μεγάλες θερμοκρασιακές διακυμάνσεις υπάρχει γραμμική συρρίκνωση σε όλα τα στερεά μονωτικά υλικά. Κάποια μονωτικά υλικά διαθέτουν υψηλό συντελεστή διαστολής που θα πρέπει ο κατασκευαστής να το λάβει υπόψη κατά την τοποθέτηση. Είναι εξίσου σημαντικό να γίνεται έλεγχος στις ανοχές των διαστάσεων αλλά και στην συμπεριφορά τους.

Στις μέρες μας προτιμάται να χρησιμοποιούνται θερμομονωτικά υλικά τα οποία δεν είναι εύφλεκτα, παρά το αυξημένο κόστος τους. Η συμπεριφορά τους στη φωτιά έχει άμεσες οικονομικές επιπτώσεις. Την καλύτερη συμπεριφορά στη φωτιά, έχουν τα ινώδη υλικά, ο περλίτης και το αφρώδες γυαλί. Το ειδικό βάρος των θερμομονωτικών υλικών, αποτελεί βασική τους ιδιότητα διότι ακόμη και το ελαφρύτερο υλικό μπορεί να έχει χειρότερες θερμομονωτικές ιδιότητες από κάποιο βαρύτερο καθώς αυτό έχει πυκνότερες κυψέλες.

Τα υλικά που χρησιμοποιούνται στη μόνωση των παθητικών ηλιακών κατοικιών πρέπει να είναι οικολογικά. Τα χαρακτηριστικά που πρέπει να έχει ένα υλικό για να καλείται οικολογικό είναι να είναι ανακυκλώσιμο, να μην καταναλώνει μεγάλα ποσά ενέργειας κατά την παράγωγή του, να είναι φιλικό προς το περιβάλλον και να μην περιέχει τοξικούς/ καρκινογόνους ρύπους, επικίνδυνους για την υγεία των ανθρώπων.

Τα βασικά θερμομονωτικά υλικά που χρησιμοποιούνται κατά τη μόνωση των κατοικιών είναι η εξηλασμένη πολυστερίνη, η πολυουρεθάνη, ο υαλοβάμβακας, ο πετροβάμβακας, ο περλίτης, το Heraklith και ο διογκωμένος φελλός.



Τοποθέτηση πλακών διογκωμένης πολυστερίνης α) με κόλληση και β) με μηχανική στερέωση

Η εξηλασμένη πολυστερίνη προέρχεται από υδρογονάνθρακες, μια μη ανανεώσιμη πηγής ενέργειας, όπου καταναλώνεται μεγάλη ποσότητα ενέργειας κατά την παραγωγή της, η οποία κυμαίνεται από 450-850 kWh/m³, μολύνει το περιβάλλον καθώς εκλύονται τοξικά πτητικά αέρια στο περιβάλλον όπως χλωροφθοράνθρακες, πεντάνιο κ.α., δεν είναι ανακυκλώσιμο το υλικό και έχει επιπτώσεις στην υγεία του ανθρώπου καθώς παράγεται στυρένιο. Τέλος, δημιουργεί ισχυρά ηλεκτροστατικά πεδία και το κτίριο δεν έχει καμία δυνατότητα διαπνοής.

Η πολυουρεθάνη, δεν παράγεται από υλικά ανανεώσιμων πηγών ενέργειας, κατά την παραγωγή της καταναλώνονται 1000-1200 kWh/m³, δεν ανακυκλώνεται, το κτίριο δεν έχει δυνατότητα διαπνοής, εκλύει κατά τη χρήση της υδροχλωροφθοράνθρακες, ισοκυανάτες που απελευθερώνουν στο περιβάλλον αμίνες άκρως επικίνδυνες για τον άνθρωπο, σε περίπτωση πυρκαγιάς παράγεται κυάνιο το οποίο είναι ιδιαίτερως τοξικό.

Ο υαλοβάμβακας και ο πετροβάμβακας, αν και είναι μη ανανεώσιμα, προέρχονται από υλικά που υπάρχουν σε αφθονία στη φύση. Κατά την παραγωγή τους καταναλώνουν

150-250 kWh/m³, η κύρια μόλυνση που προκαλούν είναι κατά την παραγωγή, η έκλυση διοξειδίου του άνθρακα. Όσον αφορά στην υγεία του ανθρώπου αποτελεί ένα από τα καρκινογόνα υλικά και είναι καλό να αποφεύγεται η χρήση του.

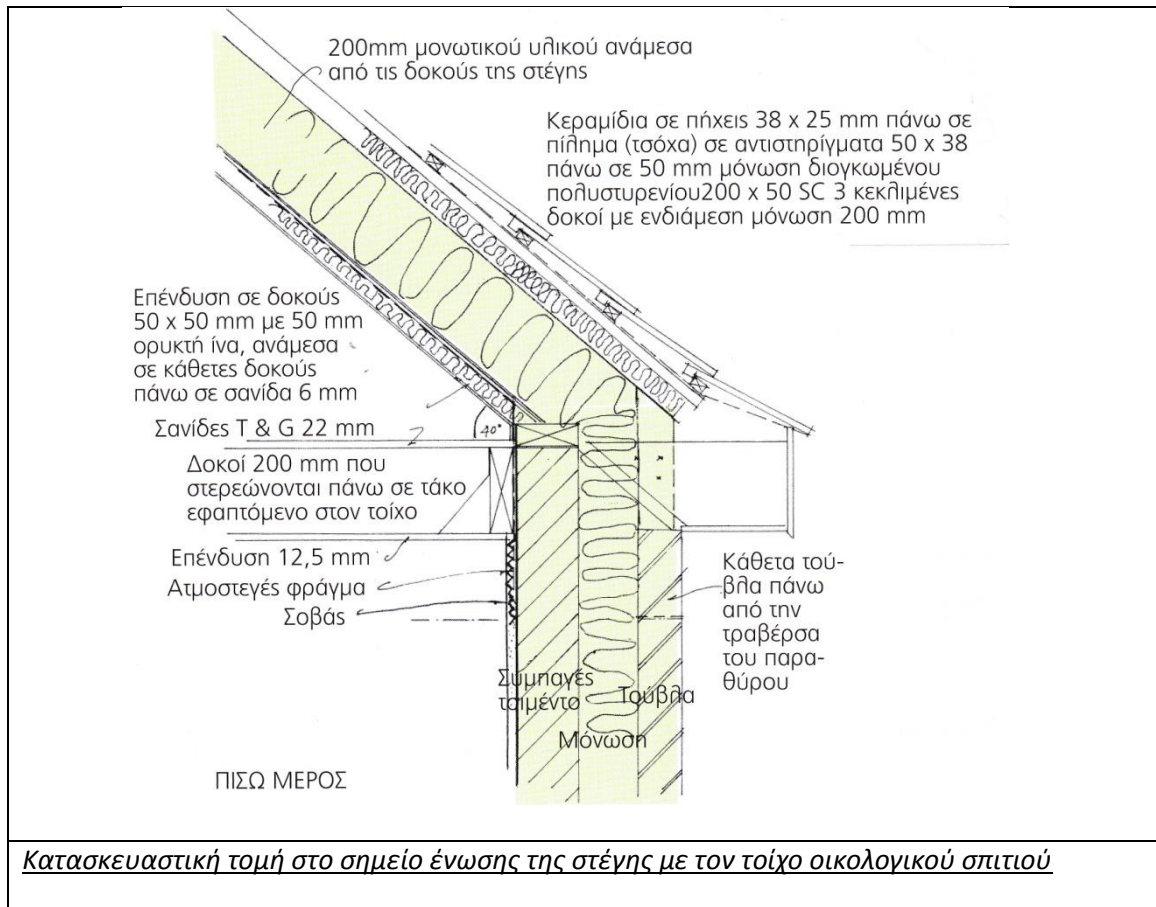
Ο περλίτης, είναι προϊόν ηφαιστειακής προέλευσης, αποτελείται από μη ανανεώσιμες πηγές που όμως βρίσκεται σε αφθονία στη φύση, μπορεί να ανακυκλωθεί κατά ένα μέρος και δεν εκλύει τοξικά αέρια τόσο κατά την παραγωγή του όσο και σε περίπτωση πυρκαγιάς. Είναι ένα καλό θερμομονωτικό υλικό και κατά την παραγωγή του καταναλώνει περίπου 230 kWh/m³ ενέργεια.

Το Heraklith, αποτελεί ένα αποδεκτό οικολογικά προϊόν, είναι ανανεώσιμο όσον αφορά στο ξυλόμαλλο και λιγότερο όσον αφορά στον μαγνησίτη, κατά την παραγωγή του απαιτεί λιγότερη ενέργεια σε σχέση με τα άλλα μονωτικά υλικά. Ένα άλλο χαρακτηριστικό του είναι το γεγονός ότι μπορεί να ανακυκλωθεί εύκολα, δεν είναι εύφλεκτο, δεν εκλύει τοξικές ουσίες και δεν προκαλεί προβλήματα στην υγεία του ανθρώπου. Όμως παρουσιάζει μικρή ηλεκτρική αγωγιμότητα λόγω του τσιμέντου και είναι αναγκαία η σωστή γείωση του οπλισμένου σκυροδέματος. Παρά το γεγονός ότι στην Ευρώπη υπάρχουν τρία είδη τέτοιων υλικών όπως το Heraklith, το Ecolith και το Fibralith, στην Ελλάδα υπάρχει μόνο το Heraklith.

Τέλος, ο διογκωμένος φελλός, αποτελείται από ανανεώσιμες πηγές, είναι πλήρως ανακυκλώσιμο υλικό, η ενέργεια που καταναλώνει κατά την παράγωγή του είναι πολύ χαμηλή 8090 kWh/m³, είναι απόλυτα φιλικό και υγιεινό, εφόσον οι κατασκευάστριες εταιρίες δεν χρησιμοποιούν συνθετικές κόλλες. Το κύριο μειονέκτημά του είναι το κόστος του το οποίο είναι αρκετά υψηλό καθώς στην Ελλάδα δεν υπάρχουν φυτείες τέτοιων φυτών κι έτσι η Ευρώπη προμηθεύεται αυτό το υλικό από την Πορτογαλία, η οποία είναι η κύρια παραγωγός Quercus- βελανιδιών.

Στις περισσότερες ευρωπαϊκές χώρες στην αγορά υπάρχουν αρκετά οικολογικά μονωτικά υλικά τα οποία δεν βρίσκονται ακόμα στη χώρα μας, ούτε παράγονται παρά το γεγονός ότι στην Ελλάδα υπάρχει το λινάρι, το βαμβάκι και ο άργιλος. Αυτά είναι το λιναρόμαλλο, το ρολό από ίνες κοκκοφοίνικα, η τζίβα σε φύλλα και λωρίδες, ο

διογκωμένος άργιλος και το μονωτικό υλικό από τα υπολείμματα του βαμβακιού. Αντίθετα στη χώρα μας συνεχίζεται η χρήση υλικών πλούσιων σε αμίαντο και φορμαλδεΐδη κατά την κατασκευή κτιρίων, παρά το γεγονός ότι έχει απαγορευθεί η χρήση τους.



Όσον αφορά στη λειτουργία του κτιρίου ως συλλέκτης και αποθήκη ψύξης, λόγω της αντίστροφης κατάστασης που ισχύει στις θερμοκρασίες το καλοκαίρι, σε αντίθεση με το χειμώνα, οι θερμοκρασίες διατηρούνται σε υψηλότερα επίπεδα στο εξωτερικό περιβάλλον κι έτσι το κτίριο απορροφά μεγαλύτερα ποσά ηλιακής ακτινοβολίας δημιουργώντας συνθήκες υπερθέρμανσης στο εσωτερικό της κατοικίας.

Γι' αυτό το λόγο πρέπει να ληφθούν μέτρα για την αποφυγή των επιβαρύνσεων του κτιρίου και τη λειτουργία του ως φυσικού συλλέκτη δροσισμού με την προστασία του κτιρίου από τον ήλιο με τη σκίαση των ανοιγμάτων, αποκλείοντας την ανεπιθύμητη

ηλιακή ενέργεια στο εσωτερικό του κτιρίου, με την εξασφάλιση ικανής ποσότητας φυσικού δροσισμού, κυρίως κατά τη διάρκεια της νύχτας, στο εσωτερικό της κατοικίας, ώστε να απομακρύνεται το επιπλέον θερμικό φορτίο, που απορροφάται από τα υλικά κατασκευής τη μέρα. Με την εξασφάλιση θερμικής αδράνειας στην κατασκευή και με τη χρήση υλικών υψηλής θερμοχωρητικότητας. Επίσης, με την βαφή των εξωτερικών επιφανειών με ανοιχτά χρώματα, ώστε να μειώνεται η απορροφούμενη θερμότητα και τέλος με την φυσική ψύξη μέσω της εξάτμισης όταν το κλίμα είναι ζεστό και ξηρό.

2.11 Χρήση βλάστησης στο βιοκλιματικό σχεδιασμό

Τα φυσικά χαρακτηριστικά αποτελούν αναπόσπαστο κομμάτι του αστικού περιβάλλοντος κι έχουν μεγάλη αξία. Συμβάλλουν στην οπτική άνεση, καθώς σε αποσπών από το δομημένο περιβάλλον και δημιουργούν ευχάριστα συναισθήματα στους ανθρώπους παρέχοντας ένα ψυχολογικό δεσμό με τη φύση και την ύπαιθρο. Επιπλέον, η ύπαρξη βλάστησης βελτιώνει την ποιότητα ζωής των κατοίκων, βελτιώνουν την ψυχική και φυσική τους κατάσταση, συμβάλλουν στην επίτευξη της ακουστικής άνεσης καθώς μειώνουν το θόρυβο, φιλτράρουν τη σκόνη και δροσίζουν το καλοκαίρι με τη διαπνοή τους τον αέρα της ατμόσφαιρας.

Η χρήση βλάστησης συμβάλλει στις κλιματικές συνθήκες κατά μήκος των οδών και των ανοιχτών χώρων. Οι στόχοι της φύτευσης δέντρων και φυτών είναι για να αποφευχθεί και να μειωθεί το φαινόμενο της υπερθέρμανσης με την εξασφάλιση φυσικής ροής ψυχρού αέρα ή τη δημιουργία κήπων που περιλαμβάνουν και στοιχεία νερού τα οποία βοηθούν στην ψύξη με εξάτμιση. Επίσης η βλάστηση συμβάλλει στη δημιουργία σκίασης τις περιόδους ψύξης και θέρμανσης, η τοποθέτηση των φυτών είναι σημαντικό να γίνεται ανάλογα με το ύψος ανάπτυξης, το σχήμα της κορυφής καθώς και τις καιρικές διαφοροποιήσεις στην πυκνότητα του φυλλώματος και των κλαδιών, διότι η χειμερινή ηλιοπερατότητα κυμαίνεται μεταξύ 20% και 85% στα φυλλοβόλα δέντρα και πάνω από 20% σε όλα τα υπόλοιπα.

Κάθετη φύτευση



Κατά τη φυχοτεχνική διαμόρφωση ενός χώρου αλλά και κατά την επιλογή των φυτών θα πρέπει να ακολουθηθούν κάποιοι κανόνες, σύμφωνα με τους οποίους, τα φυτά που θα επιλεγθούν να συνθέτουν λειτουργικούς χώρους πρασίνου, οι οποίοι θα βελτιώνουν το μικροκλίμα, θα αντιμετωπίζουν τα προβλήματα που προκαλούνται από την ηλιακή ακτινοβολία, τη θερμοκρασία υπό σκιά, την κίνηση της υγρασίας του αέρα αλλά και την ένταση του ανέμου. Τα φυτά που θα επιλεγθούν είναι σημαντικό να ανήκουν σε διαφορετικές κατηγορίες, δηλαδή αν αναφερόμαστε σε φυλλοβόλα, αειθαλή, θάμνους, χαμηλά ή ψηλά δέντρα, διότι με αυτόν τον τρόπο επιτυγχάνεται ποικιλία χρωμάτων και σχημάτων που προκαλεί δυνατό αισθητικό αποτέλεσμα. Τα είδη βλάστησης που θα χρησιμοποιηθούν θα πρέπει να εξασφαλίζουν παρατεταμένη ανθοφορία και άρωμα καθ' όλη τη διάρκεια του χρόνου, κάτι που επιτυγχάνεται με την επιλογή φυτών που ανθίζουν σε διαφορετικές εποχές, με αποτέλεσμα να εξασφαλίζεται διαφορετική αισθητική και δυναμική καθ' όλη τη διάρκεια του έτους.

Επίσης τα είδη που θα επιλεγθούν είναι προτιμότερο να βρίσκονται σε αφθονία στην αγορά ώστε να είναι διαθέσιμα σε μεγάλες ποσότητες και μεγέθη, καλό είναι να μην έχουν μεγάλες απαιτήσεις σε συντήρηση, φροντίδα, άρδευση, να υπάρχει δυνατότητα διαχείρισής τους με οικολογικούς τρόπους και να μην χρειάζονται χημικά λιπάσματα και φυτοφάρμακα. Τα είδη που θα χρησιμοποιηθούν είναι σημαντικό, να μπορούν να αναπτυχθούν στα δεδομένα εδαφοκλιματικά, κλιματολογικά και υδρολογικά χαρακτηριστικά του τόπου και να συνιστούν φυτικές προεκτάσεις του τόπου ή φυτά που μπορούν να φυτευτούν σε ανοιχτούς χώρους. Ένας άλλος στόχος είναι να γίνει σωστά η φύτευση ώστε να επιτευχθεί σε σύντομο χρονικό διάστημα η ανάπλαση του χώρου. Τέλος οι φυτεύσεις να γίνουν κατά τέτοιο τρόπο που να καλύπτουν τις αρχές της αρχιτεκτονικής του τοπίου και να διαμορφώνουν το χώρο σύμφωνα με τη λειτουργία και τη χρήση για την οποία έχουν προκαθορισθεί.

Οι χώροι γύρω από το κτίριο που περιβάλλονται με πράσινο, αποτελούν έμβιο στοιχείο, εξελίξιμο που υπόκειται στους νόμους της ζωής και του χρόνου, γι' αυτό και κατά την διαμόρφωση του περιβάλλοντος χώρου θα πρέπει να ληφθούν υπόψη κάποιοι παράγοντες, όπως η προσεκτική και λεπτομερής ανάλυση του φυσικού ανάγλυφου αλλά και του ανάγλυφου που δημιουργείται από το κτίριο και τα γειτονικά σε αυτό κτίρια. Η προσεκτική μελέτη των μικροκλιματικών συνθηκών μιας περιοχής, όσον αφορά τους ανέμους, τις βροχοπτώσεις, την ηλιοφάνεια, το χιόνι, την υγρασία κλπ. Η έρευνα των υπεδάφινων συνθηκών έδρασης της βλάστησης αλλά και των υπογείων οριζόντων, η επιλογή ειδών βλάστησης που θα διαθέτουν τέτοιο μέγεθος και πυκνότητα, τα οποία θα έχουν προκύψει από σωστό σχεδιασμό που θα περιλαμβάνουν τις απαιτήσεις του περιβάλλοντος και τις υπηρεσίες που θα προσφέρουν και τέλος τη δημιουργία άριστων εδαφικών συνθηκών που θα ευνοούν την ανάπτυξη της βλάστησης.

Οι οικολογικές λειτουργίες που θα προκληθούν από το σωστό σχεδιασμό του υπαίθριου χώρου με τη χρήση των κατάλληλων δέντρων και φυτών είναι οι μικροκλιματικές συνθήκες με αισθητή διαφοροποίηση μετεωρολογικών δεδομένων όπως της θερμοκρασίας και του ανέμου, την ικανοποιητική διακράτηση σωματιδίων του ατμοσφαιρικού αέρα ανάλογα με τον όγκο του, μειώνοντας έτσι τους επικίνδυνους

εσωτερικούς και εξωτερικούς ρύπους, το γεγονός ότι κατακρατά το βρόχινο νερό επιτυγχάνοντας καλύτερη απορροή και αποφυγή της διάβρωσης του εδάφους. Επίσης συμβάλλουν στην εξοικονόμηση ενέργειας λόγω της δυνατότητας ελέγχου της θερμοκρασίας καθ' όλη τη διάρκεια του έτους, προσφέρουν ηλιοπροστασία το καλοκαίρι, ανεμοπροστασία το χειμώνα, απορροφούν το θόρυβο επιτυγχάνοντας στην ακουστική άνεση.

Ο κύριος μηχανισμός της συνεισφοράς τους είναι η εξατμισο-διαπνοή, η απώλεια νερού από το περιβάλλον υπό μορφή υδρατμών. Η λανθάνουσα θερμότητα της εξατμισο-διαπνοής είναι πολύ μεγάλη και αντλείται από τον ατμοσφαιρικό αέρα μειώνοντας έτσι τη θερμοκρασία, σε τοπικό επίπεδο. Για παράδειγμα, ένα δέντρο μεσαίου μεγέθους το καλοκαίρι, εξατμίζει 1.460 λίτρα νερού και επιτυγχάνει δροσισμό της τάξης πέντε κλιματιστικών συσκευών, μια μικρή συστοιχία δέντρων μειώνει τη σκόνη και τα αιωρούμενα σωματίδια μέχρι και 7.000 σωματίδια ανά λίτρο νερού και μειώνει το θόρυβο κατά 50%.

Όσον αφορά στη συμβολή της βλάστησης και του εδαφικού ανάγλυφου στην προστασία της κατοικίας το χειμώνα, η προστατευμένη από τους ανέμους επιφάνεια βασίζεται στο ύψος της ανεμοπροστασίας, διότι όσο ψηλότερος είναι ένας ανεμοφράκτης δέντρων τόσο μεγαλύτερη είναι και η προστατευμένη επιφάνεια. Το μήκος της προστατευόμενης ζώνης επηρεάζεται από την πυκνότητα του ανεμοφράκτη, διότι οι πυκνοί ανεμοφράκτες με υψηλή βλάστηση μπορούν να μειώσουν την ταχύτητα του ανέμου σε μεγάλο βαθμό αλλά προσωρινά δηλαδή σε μικρή απόσταση ακριβώς πίσω από τον ανεμοφράκτη, έπειτα ο άνεμος ανακτά την αρχική του ταχύτητα. Τέλος το μέγιστο μήκος ανεμοπροστασίας αναπτύσσεται μόνο εφόσον το μήκος του ανεμοφράκτη είναι έντεκα ή δώδεκα φορές το ύψος του.

Κάθετη φύτευση



Η συμβολή της βλάστησης στην προστασία της κατοικίας το καλοκαίρι, πρέπει να συμβάλλει στον επαρκή αερισμό και στην επαρκή ηλιοπροστασία. Η επαρκής σκίαση επιτυγχάνεται με τη φύτευση δέντρων στη δυτική όψη του κτιρίου αλλά και με την κατασκευή πέργκολας. Είναι σημαντικό να γίνει προσεκτικός υπολογισμός της απόστασης που πρέπει να υπάρχει μεταξύ δέντρου και κτιρίου, ώστε να επιτρέπουν τον καλό αερισμό. Τέλος τα κοντά και πλατιά δέντρα προσφέρουν καλή ηλιοπροστασία καθ' όλη τη διάρκεια του έτους.

Η βλάστηση μπορεί επίσης να προστατεύσει τη στέγη και την τοιχοποιία από την ηλιακή ακτινοβολία το καλοκαίρι. Αυτό μπορεί να επιτευχθεί με το συνδυασμό των παρακάτω τεχνικών: την τοποθέτηση βλάστησης σε πέργκολα στο δώμα ή σε πέργκολα προσκείμενη σε μία από τις πλευρές του κτιρίου, με τη χρήση της βλάστησης κατά τέτοιο τρόπο που να δημιουργεί ένα κλειστό προστατευμένο χώρο που βρίσκεται σε άμεση επαφή με το κτίριο, ή να έρχεται σε επαφή με τη στέγαση του κτιρίου και το φυτεμένο δώμα, την τοποθέτηση του πρασίνου κατά τέτοιο τρόπο που να έρχεται σε επαφή με το

κτιριακό κέλυφος σε κατακόρυφο τοίχο αλλά και με την κατασκευή πετασμάτων πρασίνου σε κοντινή απόσταση με το κτίριο. Τη θερινή περίοδο, η πυκνή κάλυψη από αναρριχώμενα φυτά εμποδίζει την ηλιακή ακτινοβολία να φτάσει στην επιφάνεια του τοίχου ή του δώματος με αποτέλεσμα να μειώνεται η εξωτερική θερμοκρασία του κελύφους άρα και η ποσότητα θερμότητας που εισέρχεται στο εσωτερικό του. Το πρόβλημα αυτής της τεχνικής είναι ότι υπάρχει περίπτωση να παγιδευτεί κάποιο ποσό θερμού αέρα κοντά στην επιφάνεια του κτιρίου, το οποίο είναι ανανεώσιμο. Αυτό μπορεί να αποφευχθεί με ένα δυνατό ρεύμα αέρα που θα ανακινήσει το φύλλωμα και το δροσιστικό αποτέλεσμα από την εξάτμιση του νερού από την επιφάνεια των φύλλων θα οδηγήσει στη μείωση της υπερθέρμανσης που προκαλεί ο παγιδευμένος αέρας.

Όσον αφορά το φυτεμένο δώμα, το οποίο αποτελεί ένα πολύπλοκο θερμικό σύστημα με σημαντικές θερμομονωτικές ιδιότητες καθ' όλη τη διάρκεια του έτους, και το καλοκαίρι λειτουργεί σα φράγμα για την ηλιακή ακτινοβολία που φτάνει στο δώμα καθώς από την προσπίπτουσα ακτινοβολία αντανακλάται ένα ποσοστό της τάξης του 20% με 30% ενώ το υπόλοιπο απορροφάται από το φύλλωμα. Ένα περιποιημένο καλά αρδευόμενο γρασίδι έχει την ικανότητα να καταναλώνει το καλοκαίρι το 80% της προσπίπτουσας ηλιακής ακτινοβολίας, ενώ το χώμα ως θερμοχωρητική μάζα καθυστερεί την ροή της θερμότητας στο εσωτερικό του κτιρίου κατά 9 ώρες ανά 30 εκατοστά.

Κατά το χειμώνα, το πέτασμα αειθαλούς πρασίνου, προκαλεί τη δημιουργία μιας περιοχής στατικού αέρα μεταξύ αυτού και του τοίχου, η οποία λειτουργεί σα το ενδιάμεσο κενό στο πάχος ενός τοίχου. Η διαφορά στη θερμοκρασία μεταξύ του εσωτερικού και της ζώνης στατικού αέρα είναι μικρή και σχετικά σταθερή κάτι που έχει ως αποτέλεσμα την παραμονή της θερμότητας στο κτίριο.

Τα φυλλοβόλα αναρριχώμενα σε κατασκευές πλησίον του κτιρίου προφυλάσσουν την κατοικία από την άμεση και ανακλώμενη ηλιακή ακτινοβολία, όταν επιδίωξη είναι ο περιορισμός των ηλιακών κερδών. Όσον αφορά στα ξηρά κλίματα, η υψηλή υγρασία του αέρα που υπάρχει στα φυτά αυξάνει τα ποσά θερμότητας που χρειάζονται για να αυξηθεί η θερμοκρασία.

Σε περίπτωση που υπάρχει ελεύθερη ροή αέρα υπάρχει ελάχιστη με μηδαμινή διαφορά στις θερμοκρασίες που υπάρχουν στον ήλιο και στη σκιά. Βέβαια το καλοκαίρι όπου η θερμοκρασία είναι αρκετά υψηλή, στους χώρους που είναι περικυκλωμένοι από βλάστηση η θερμοκρασία θα είναι χαμηλότερη. Τη νύχτα, αυτός ο θόλος φυλλώματος εμποδίζει τις απώλειες θερμότητας με ακτινοβολία προς την ατμόσφαιρα, μειώνοντας τις θερμικές απώλειες από νυχτερινή ακτινοβολία. Αυτό συμβαίνει διότι καθώς ανεβαίνει ο θερμός αέρας προς τα πάνω παγιδεύεται στο φύλλωμα και παραμένει κοντά στο έδαφος, μειώνοντας έτσι τις διακυμάνσεις στη θερμοκρασία καθ' όλη τη διάρκεια της νύχτας και της ημέρας. Αυτή η ιδιότητα του φυλλώματος εξαρτάται από την πυκνότητά του, δηλαδή όσο πιο πυκνό είναι το φύλλωμα τόσο περισσότερο θερμό αέρα συγκρατεί κοντά στο έδαφος.

- **Φύτευση στις στέγες των κτιρίων**

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. Σε αυτούς συμπεριλαμβάνονται φυτά, διάδρομοι μεταξύ αυτών, καθίσματα, χώροι παιχνιδιού, πέργκολες, σιντριβάνια και τέντες για σκίαση. Εφόσον είναι χώροι χρησιμοποιήσιμοι είναι απαραίτητη η λήψη μέτρων ασφαλείας όπως η τοποθέτηση κάγκελων, φωτισμού κλπ. Αυτού του είδους οι ταρτσόκηποι αναβαθμίζουν το κτίριο αισθητικά και προσφέρουν στους χρήστες πλεονέκτημα.

Φυτεμένο δώμα



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. Στις επίπεδες στέγες η βλάστηση μπορεί να είναι σα χαλί ή ως ειδικές κατασκευές όπως ζαρντινιέρες. Στην περίπτωση της κεκλιμένης στέγης χρειάζεται προσοχή στον τρόπο στήριξης των υλικών και των φυτών. Το πράσινο είναι ορατό αλλά όχι χρηστικό, έτσι δεν χρειάζονται στοιχεία ασφαλείας. Το βάρος των κατασκευών και η φέρουσα ικανότητα του κτιρίου είναι σημαντικές στο σχεδιασμό τους, διότι το στρώμα του χώματος, το βάρος των δέντρων και των φυτών, το πρόσθετο βάρος των ανθρώπων κλπ. επιβαρύνουν τη στατική αντοχή του κτιρίου. Τέλος, το κόστος συντήρησης και εγκατάστασης αυξάνεται αναλόγως.

Τα οφέλη που προκύπτουν από τη φύτευση της στέγης, ανεξάρτητα από το αν είναι προσβάσιμη ή όχι η οροφή, λόγω του παραγόμενου οξυγόνου είναι τεράστια. Η εφαρμογή του συστήματος σε ταράτσες και στέγες παρουσιάζει τεράστια οφέλη, καθώς συντελεί στη δημιουργία ευνοϊκού μικροκλίματος, αναβαθμίζει τα κτίρια αισθητικά δημιουργεί ένα ζωντανό περιβάλλον μέσα στις τσιμεντουπόλεις και ωφελεί τις αστικές κοινωνίες. Επίσης δημιουργεί ευχάριστη ατμόσφαιρα και δίνει δυνατότητα αναβάθμισης ενός απλού χώρου αναψυχής, μειώνει το φαινόμενο της αστικής θερμικής νησίδας μιας

και τα φυτά απορροφούν την επιπλέον παραγόμενη θερμότητα, συμβάλλει στην ορθολογική χρήση του νερού και στην ισόρροπη αστική διαβίωση, καθώς αποτελεί βιότοπο για πουλιά, πεταλούδες και ενδημικά πουλιά. Προσφέρει ηχομόνωση, υγραμόνωση και θερμομόνωση, καθώς σύμφωνα με έρευνες που έχουν γίνει αποδεικνύουν ότι οι ανάγκες σε ηλεκτρική ενέργεια για κλιματισμό όπως και η ανάγκη χρησιμοποίησης καλοριφέρ μειώνονται έως και 30% όταν υπάρχει βλάστηση στη στέγη. Επιπλέον, προστατεύει τις επιφάνειες πάνω στις οποίες εφαρμόζεται από τη φθορά του χρόνου αλλά και από εξωτερικούς παράγοντες, φιλτράρει τη σκόνη και τα αιωρούμενα σωματίδια δρώντας ενάντια στην πρόκληση ατμοσφαιρικής ρύπανσης.

Οριζόντια φύτευση



Κατά την εφαρμογή αυτού του συστήματος, θα πρέπει να υπάρχει επαρκής υγραμόνωση της οροφής και η εγκατάσταση ενός κατάλληλου συστήματος άρδευσης, αποχέτευσης και συντήρησης ώστε να λειτουργεί σωστά το σύστημα και να μην δημιουργούνται προβλήματα. Επιπλέον είναι σημαντικό να ληφθούν υπόψη τα επιπλέον

φορτία στο φέροντα οργανισμό του κτιρίου καθώς υπάρχουν διάφορες προσμίξεις από ανόργανα και οργανικά υλικά που κάνουν το υπόστρωμα να ζυγίζει λιγότερο. Επίσης υπάρχουν ελαφρά υλικά που υποκαθιστούν το χώμα και μπορούν να χρησιμοποιηθούν χωρίς να επηρεάζουν την ομαλή ανάπτυξη των φυτών.

Οι βασικές παράμετροι κατασκευής μιας πράσινης στέγης είναι: η κατασκευαστική επικάλυψη του δώματος με φράγμα υδρατμών, αν απαιτείται, θερμομόνωση, στεγάνωση, και να είναι ικανή να δεχτεί την κατασκευή κήπου πάνω από αυτή. Η φέρουσα κατασκευή να μπορεί να δεχθεί τα πρόσθετα φορτία του κήπου, η επιλογή των φυτών πρέπει να είναι τέτοια που να μπορούν να αναπτυχθούν στις ειδικές συνθήκες που επικρατούν στις στέγες, και να προστατεύονται από τους ανέμους. Άλλοι παράμετροι είναι η πρόβλεψη για την άρδευση και την απορροή του επιπλέον νερού καθώς και των όμβριων, ο διαχωρισμός της επικάλυψης της στέγης από την κατασκευή του κήπου για την προστασία της από τις χημικές και μηχανικές επιδράσεις του κήπου αλλά και από τη διείδυση των ριζών των φυτών σε αυτή και τέλος, η πληρότητα στην κατασκευή του κήπου, που θα αποτελείται από όλες τις απαραίτητες στρώσεις. Η επίτευξη αυτών των παραμέτρων θα συμβάλλει στην επιτυχή κατασκευή και λειτουργία της πράσινης στέγης.

Η στρώση φύτευσης, αποτελείται από μια στρώση χώματος ή μείγματος χώματος με άλλα πρόσμεικτα, πλούσια σε θρεπτικά συστατικά. Το διαχωριστικό φίλτρο, εμποδίζει το χώμα να περάσει στην αποστραγγιστική στρώση και να δυσχεράνει τη λειτουργία της. Τα φίλτρα που χρησιμοποιούνται είναι μεμβράνες από υαλώδεις ίνες ή ίνες πολυπροπυλενίου. Μεταξύ του κήπου και του δομικού τμήματος αλλά και πάνω από τη στεγανωτική στρώση τοποθετείται ειδική ασφαλική μεμβράνη για να προστατεύει το δομικό τμήμα από τις ρίζες με σπλισμό υαλοπιλήματος. Η βλάστηση ποικίλει ανάλογα με τις καιρικές συνθήκες και τα φορτία που φέρει η ταράτσα, η μεμβράνη, η οποία είναι αδιάβροχη και ανθεκτική στη διάβρωση, λόγω των ριζών και η αδιάβροχη αντιολισθητική μεμβράνη η οποία προσφέρει μόνωση και συγκρατεί τα υπερκείμενα στρώματα.

Υπάρχουν δύο συστήματα φύτευσης ταράτσών, το απλό και το εντατικό. Το απλό, χαρακτηρίζεται από χαμηλά φορτία, μικρό κόστος κατασκευής και μικρές ανάγκες

συντήρησης. Το εδαφικό στρώμα, αποτελείται από μίγμα άμμου, χαλικιού, τύρφης, οργανικής ύλης, και χώματος, ποικίλλει σε βάθος 5 με 15 εκατοστά, με φορτίο 25 με 170 κιλά ανά τετραγωνικό μέτρο. Λόγω του ρηχού στρώματος και του μικροκλίματος πολλών ταρατσών, τα φυτά πρέπει να είναι χαμηλά και ανθεκτικά, ξερικά ή ενδημικά της περιοχής. Μετά τον πρώτο χρόνο κατασκευής του ταρατσόκηπου, η συντήρηση του περιορίζεται σε δύο με τρεις επισκέψεις το έτος για σπορά και έλεγχο. Δεν χρειάζεται πολύ ειδίκευση ή εμπειρία για να συντηρηθεί αυτός ο τύπος φύτευσης.

Τα πλεονεκτήματα του απλού συστήματος είναι τα μικρά φορτία, η μικρή ανάγκη συντήρησης, η μικρή ανάγκη κάποιου ειδικού για τη φροντίδα και το σχεδιασμό του. Επίσης, είναι σχετικά οικονομική μέθοδος, τα φυτά αναπτύσσονται εύκολα και γρήγορα, είναι κατάλληλο για μεγάλες επιφάνειες και στέγες με κλίση από 0ο με 30ο, δεν χρειάζεται άρδευση ούτε αποχετευτικό σύστημα τις περισσότερες φορές και δημιουργεί φυσική όψη. Τα μειονεκτήματα είναι ο περιορισμός στην επιλογή φυτών και το γεγονός ότι δεν είναι τόσο ελκυστικό το αισθητικό αποτέλεσμα.

Τα πλεονεκτήματα του εντατικού συστήματος είναι η ποικιλία των φυτών που μπορούν να χρησιμοποιηθούν, λόγω του πάχους του εδαφικού στρώματος και η βιοποικιλότητα που παρατηρείται στο κτίριο, επίσης μονώνει καλύτερα το κτίριο από ότι το απλό σύστημα, δημιουργεί την εικόνα ενός πραγματικού κήπου κάνοντάς το ελκυστικό αισθητικά στους επισκέπτες και τους περίοικους και διαφοροποιεί τη μέχρι πρότινος χρήση της ταράτσας. Τα μειονεκτήματα αυτού του συστήματος είναι τα μεγάλα φορτία, το υψηλό κόστος και η ανάγκη ειδικού στη συντήρηση, το σχεδιασμό και τη φροντίδα του.

- **Φύτευση στις προσόψεις των κτιρίων**

Τα τελευταία χρόνια γίνεται και στη χώρα μας μια προσπάθεια να φυτευτούν δώματα, ταράτσες, βεράντες και να γίνουν μικροί κήποι στις πολυκατοικίες και τα σπίτια. Ταυτόχρονα, όμως, υπάρχουν νέες εξελίξεις στις τεχνικές και το σχεδιασμό των χώρων πρασίνου διεθνώς. Μια επαναστατική πρόταση, από τον γάλλο Patrick Blanc μόλις πριν

λίγα χρόνια, που έχει βρει υποστηρικτές παγκοσμίως είναι η κάθετη φύτευση ή αλλιώς οι πράσινοι τοίχοι.

Υπάρχουν διάφοροι τρόποι να καλυφθούν οι τοίχοι με φυτά, όπως:

Ο πιο απλός τρόπος είναι να επενδυθούν οι τοίχοι με αναρριχώμενα. Προϋπόθεση γι' αυτό είναι να υπάρχει χώμα, είτε στο έδαφος είτε σε δοχεία, όπου φυτεύονται αναρριχητικά φυτά, που έχουν τη δυνατότητα να στηρίζονται μόνα τους (όπως ο κισσός ή ο παρθενόκισσος) ή υποβοηθούμενα από στηρίγματα και πλέγματα. Στους σκιερούς τοίχους, όπου μπορεί να παρουσιαστεί πρόβλημα υγρασίας, προτιμώνται φυλλοβόλα φυτά, που το χειμώνα αφήνουν τον τοίχο γυμνό και εκτεθειμένο στην ακτινοβολία.

Κάθετη φύτευση (Patrick Blanc)



Άλλος τρόπος είναι να διαμορφωθούν υποδοχές στον τοίχο, ώστε να δημιουργηθεί η κατάλληλη υποδομή για τη φύτευση. Η πρακτική αυτή εφαρμόζεται συνήθως σε τοίχους στήριξης. Σε αυτή την περίπτωση, δημιουργούνται ανοίγματα (ζαρντινιέρες) σε διάφορα

σημεία του τοίχου, εγκαθίσταται σύστημα αυτόματου ποτίσματος και, στη συνέχεια, τοποθετείται το χώμα και τα φυτά.

Αν πρέπει να καλυφθούν κολόνες ή άλλα κάθετα στοιχεία, μπορεί να εγκατασταθεί ειδική διάταξη, μέσα στην οποία τοποθετούνται ειδικές γλάστρες. Στις γλάστρες αυτές τοποθετείται χώμα συγκεκριμένης σύστασης, για να είναι ελαφρύ, ενώ το πότισμα γίνεται συνήθως αυτόματα. Θα πρέπει, σε αυτή την περίπτωση, να είναι κανείς αρκετά προσεκτικός στον τρόπο της στήριξης και στην αντοχή της κατασκευής που θα τοποθετηθεί. Τα τελευταία χρόνια, με αυτή τη μέθοδο έχουν διακοσμηθεί κολόνες φωτισμού σε αρκετούς δήμους της Αττικής.

Κάθετη φύτευση



Η νέα μέθοδος «κάθετου κήπου» απαιτεί την προσαρμογή πάνω στον τοίχο ειδικής υποδομής, η οποία αποτελείται από δοχεία που έχουν υποστεί ιδιαίτερη επεξεργασία, κατάλληλο υπόστρωμα τύπου τσόχας, αλλά όχι χώμα, αυτόματο σύστημα ποτίσματος και, βέβαια, φυτά. Το αποτέλεσμα είναι τόσο πρακτικό όσο και διακοσμητικό. Το ειδικό υπόστρωμα, χρησιμοποιείται μόνο για τη στήριξη των ριζών, ενώ τα φυτά καλλιεργούνται «υδροπονικά», δηλαδή παίρνουν όλα τα απαραίτητα θρεπτικά στοιχεία μέσα από το νερό, χωρίς να χρειάζονται χώμα, που θα επιβάρυνε την κατασκευή με υπερβολικό βάρος. Οι φυτικές συνθέσεις των «κάθετων κήπων» είναι εμπνευσμένες από την αυτοφυή βλάστηση σε βράχια και κορμούς δέντρων, σε μέρη με αρκετή υγρασία. Είναι ουσιαστικά μια απλή μίμηση της σοφίας της φύσης. Χρησιμοποιώντας είδη με διαφορετική υφή, σχήματα και χρώματα φύλλων, μπορεί να επιτευχθεί ένα καλαίσθητο, πέρα από οικολογικά ωφέλιμο, αποτέλεσμα.

Τα συστήματα αυτά, μπορούν να χρησιμοποιηθούν και στο εσωτερικό των κτιρίων, αρκεί να εξασφαλίζεται εκτός των άλλων και το απαιτούμενο φως. Άλλωστε, το σύστημα ποτίσματος είναι έτσι σχεδιασμένο ώστε να μη δημιουργεί προβλήματα υγρασίας, αλλά και διαρροές στο πάτωμα. Είναι μια διαφορετική πρόταση για επένδυση του τοίχου, αντί της ταπετσαρίας ή των έργων τέχνης. Είναι ένας εναλλακτικός τρόπος να γίνει ένα σπίτι πιο φιλικό στο περιβάλλον, αλλά και σε ενοίκους του., ενώ παράλληλα βοηθείται το περιβάλλον, αφού δίνεται περισσότερος χώρος στα φυτά μέσα στην πόλη.

Το κόστος ενός τέτοιου τοίχου είναι γύρω στα 450 ευρώ ανά 3,3 τ.μ. και χρειάζονται περίπου 30 φυτά ανά τ.μ. Το συνολικό βάρος ενός τέτοιου κήπου είναι λιγότερο από 30 κιλά ανά τ.μ. Η συντήρηση περιορίζεται στο κλάδεμα των φυτών το πολύ 2 φορές ετησίως. Όπως είναι κατανοητό το κόστος μιας τέτοιας φύτευσης είναι πολύ μικρό σε σχέση με τα οφέλη της. Ειδικά για τις πόλεις, τα βασικότερα οφέλη είναι:

- ▶ Βελτιώνεται η ποιότητα του αέρα και άρα το μικρό- το μέσο- και το μακρό- κλίμα
- ▶ Μειώνεται η ατμοσφαιρική ρύπανση, επειδή τα φυτά συγκρατούν τα αιωρούμενα σωματίδια και τη σκόνη.
- ▶ Μειώνεται η θερμοκρασία του περιβάλλοντος.

- ▶ Μειώνεται η θερμοκρασία στο εσωτερικό του κτιρίου.
- ▶ Απορροφάται ποσότητα βροχής, οπότε και γίνεται καλύτερη διαχείριση των όμβριων υδάτων και μειώνονται οι πλημμύρες.
- ▶ Τα φυλλώματα απορροφούν τους ήχους, περιορίζοντας τις επιπτώσεις της ηχορύπανσης.
- ▶ Προστατεύεται το ίδιο το κτίριο από τη φθορά του χρόνου.
- ▶ Τα κτίρια γίνονται πιο όμορφα.
- ▶ Βελτιώνει την ψυχολογική διάθεση των ανθρώπων που το προσπερνούν
- ▶ Αυξάνει την ψυχολογική ώθηση των ανθρώπων που χρησιμοποιούν το κτίριο, αναφερόμενοι κυρίως σε εταιρικά κτίρια και στους εργαζομένους του.

Η επιλογή των φυτών στον «κάθετο κήπο» είναι προσαρμοσμένη στις κλιματικές ανάγκες κάθε περιοχής, ενώ το πότισμα γίνεται από την κορυφή του τοίχου. Το σύστημα υποστήριξης των φυτών στον «κάθετο κήπο» είναι αρκετά ελαφρύ και μπορεί να προσαρμοστεί οπουδήποτε, χωρίς να υπάρχει περιορισμός στην επιφάνεια κάλυψης. Βέβαια, η όλη εγκατάσταση πρέπει να γίνει από εξειδικευμένο προσωπικό, ώστε να επιτευχθεί το επιθυμητό αποτέλεσμα και η καλή λειτουργία, αλλά και η ασφάλεια της κατασκευής.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3

ΠΑΘΗΤΙΚΑ ΚΑΙ ΕΝΕΡΓΗΤΙΚΑ ΗΛΙΑΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ

- Παθητικά συστήματα είναι εκείνα που για την εκμετάλλευση της ηλιακής ακτινοβολίας δεν κάνουν χρήση υψηλής τεχνολογίας και μηχανικών μέσων. Βασίζονται στη φυσική ροή της θερμικής ενέργειας, εκμεταλλεύονται τις φυσικές ιδιότητες των υλικών του κτιρίου και χρησιμοποιούν για τη συλλογή της ηλιακής ενέργειας και την αποθήκευση της θερμότητας, τα δομικά στοιχεία του κελύφους (τοίχους, δάπεδα, οροφές, δώμα).

- Τα ενεργητικά συστήματα απαιτούν τη χρησιμοποίηση μηχανικών μέσων –απλών μέχρι υψηλής τεχνολογίας (αντλίες, εναλλάκτες θερμότητας, ανεμιστήρες, κτλπ) και προϋποθέτουν σύνθετους μηχανισμούς συλλογής, μεταφοράς και αποθήκευσης της θερμότητας που έχει προέλθει από την ηλιακή ακτινοβολία που δεσμεύτηκε.

3.1 Παθητικά ηλιακά συστήματα

Με τον όρο παθητικά ηλιακά συστήματα εννοούμε τα συστήματα που χρησιμοποιούνται για να αξιοποιηθούν οι φυσικές πηγές, όπως ο ήλιος, ο άνεμος κ.α. για τη θέρμανση, την ψύξη του κτιρίου, την παροχή φυσικού φωτισμού αξιοποιώντας την ηλιακή ενέργεια, χωρίς να παρεμβάλλονται μηχανικά μέσα. Η λειτουργία των παθητικών συστημάτων για την εκμετάλλευση της ηλιακής ενέργειας προϋποθέτει ένα σωστά ενεργειακά σχεδιασμένο κτίριο, σύμφωνα με τις αρχές που ήδη αναπτύχθηκαν. Ιδιαίτερα, η διαμόρφωση του κελύφους του κτιρίου πρέπει να είναι τέτοια, που να επιτρέπει τη μέγιστη συλλογή της ηλιακής ενέργειας, τη μέγιστη δυνατότητα για την αποθήκευση της

θερμικής ενέργειας και τις ελάχιστες θερμικές απώλειες προς το εξωτερικό περιβάλλον. Επίσης στηρίζεται στο «φαινόμενο του θερμοκηπίου» για τη συλλογή της ηλιακής ακτινοβολίας, στη θερμοχωρητικότητα των υλικών για την αποθήκευση της θερμότητας και στους βασικούς νόμους της θερμοδυναμικής για τη μεταφορά της θερμότητας από τη συλλογή στην αποθήκη και στο χώρο που θα θερμανθεί. Η χρήση τους είναι εξαιρετικά σημαντική και αποτελούν δομικά στοιχεία του κτιρίου.

Μια άλλη ονομασία των παθητικών συστημάτων είναι υβριδικά συστήματα, διότι υποβοηθούνται από μηχανικό σύστημα χαμηλής κατανάλωσης, όπως ανεμιστήρες. Τα παθητικά συστήματα επιλέγονται κατά τέτοιο τρόπο, ουσιαστικά οι διαστάσεις που θα έχουν, με σκοπό να βελτιωθεί η θερμική άνεση εξοικονομώντας παράλληλα ενέργεια, κατά το δυνατόν μεγαλύτερο διάστημα. Τα παθητικά ηλιακά συστήματα προσαρτώνται σε όψεις του κτιρίου με νότιο προσανατολισμό, με δυνατότητα απόκλισης μέχρι 30° δυτικά ή ανατολικά του νότου.

Τα παθητικά ηλιακά συστήματα χρησιμοποιούνται, αφού πρώτα παρθούν κάποια μέτρα για την περιστολή των θερμικών απωλειών στα κτίρια, όπως ο νότιος προσανατολισμός και η ισχυρή μόνωση του κελύφους. Κάποια παραδείγματα παθητικών ηλιακών συστημάτων είναι το θερμοκήπιο, ο αεριζόμενος τοίχος Trombe, το ηλιακό αίθριο, το θερμοσιφωνικό πάνελ και το άμεσο ηλιακό κέρδος από τα ανοίγματα με νότιο προσανατολισμό. Η εφαρμογή των συστημάτων αυτών είναι εύκολη, οικονομική, με συμβατικά υλικά και αρκετά οικονομικά και ενεργειακά κέρδη. Επίσης, υπάρχουν και πιο σύνθετα παθητικά συστήματα, όπως οι αεριοσυλλέκτες, οι οποίοι θέλουν ειδική μελέτη, διαστάσεις και δίκτυο σωληνώσεων και οι οποίοι ενσωματώνονται σε δάπεδα ή οροφές για μεταφορά της θερμότητας που έχει συλλεχθεί σε απομακρυσμένους χώρους του σπιτιού. Ο συνδυασμός συστημάτων, όπως τα φωτοβολταϊκά, τα παθητικά ηλιακά συστήματα και τα θερμοσιφωνικά πάνελ για παροχή ζεστού νερού, αποτελούν δοκιμασμένες και αποτελεσματικές εναλλακτικές λύσεις. Η εφαρμογή τους απαιτεί ειδικές γνώσεις, προσεγμένη κατασκευή και σωστή εκτίμηση των απαιτούμενων φορτίων.

3.2 Συστήματα άμεσου κέρδους

Όσον αφορά τα συστήματα άμεσου ηλιακού κέρδους, το πιο γνωστό βασίζεται στην αξιοποίηση του προσανατολισμού και των παραθύρων. Κατάλληλος προσανατολισμός θεωρείται ο νότιος, κι αυτό διότι στόχος είναι η ύπαρξη ηλιακής πρόσπτωσης, υπό μικρή γωνία, στα ανοίγματα κατά τη μεγαλύτερη διάρκεια της ημέρας το χειμώνα . Βέβαια για να υπάρχουν τα καλύτερα δυνατά αποτελέσματα θα πρέπει να υπάρχει η κατάλληλη θερμομόνωση αλλά και η προσθήκη διπλών υαλοπινάκων, ώστε να αξιοποιείται η απαιτούμενη θερμική προστασία και η απαιτούμενη θερμική μάζα, χρησιμοποιώντας τα κατάλληλα υλικά υψηλής θερμοχωρητικότητας, η οποία αποθηκεύει και αποδίδει θερμότητα στο χώρο κατά τέτοιο τρόπο που να είναι σταθερή η θερμοκρασία στο κτίριο όλο το εικοσιτετράωρο. Η θερμική μάζα εμφανίζεται υπό μορφή μόνωσης των εξωτερικών τοίχων ή με ένα πάτωμα συμπαγές με υποδαπέδια μόνωση. Με αυτό τον τρόπο η ενέργεια που εκπέμπει ο ήλιος κατευθείαν στη θερμική μάζα, αποθηκεύεται και επιτυγχάνονται διακυμάνσεις στη θερμοκρασία των κατώτερων στρωμάτων του αέρα. Η θερμότητα αποθηκεύεται καθ' όλη τη διάρκεια της ημέρας και επανεκπέμπεται κατά τη διάρκεια της νύχτας . Κατά τη θερινή περίοδο, τα παθητικά ηλιακά συστήματα θα πρέπει να λειτουργούν παράλληλα με την εφαρμογή τεχνικών ηλιοπροστασίας και αερισμού.

Οι απαιτήσεις ενός τέτοιου συστήματος είναι, η ύπαρξη μιας μεγάλης νότιας επιφάνειας με τζάμι, θερμική μάζα, η οποία μπορεί να είναι στη οροφή, στο δάπεδο ή στους τοίχους. Η έκταση και η χωρητικότητά τους πρέπει να είναι τέτοια που να εκτίθεται στο ηλιακό φως και να μπορεί να το αποθηκεύει. Σε αυτή την περίπτωση, ιδανική κατασκευαστική παρέμβαση είναι η τοποθέτηση διπλού τζαμιού σε κατακόρυφη επιφάνεια με νότιο προσανατολισμό κατά προτίμηση, ώστε να αποθηκεύει τη μέγιστη δυνατή ηλιακή ακτινοβολία, αλλά παράλληλα περιορίζοντας τα ηλιακά κέρδη το καλοκαίρι, γι' αυτό και στο τζάμι συνίσταται η τοποθέτηση κινητής μόνωσης . Είναι αρκετά τα παραδείγματα, με κτίρια που ενώ διαθέτουν νότιο προσανατολισμό είτε δεν αξιοποιούν στο έπακρο τα ηλιακά οφέλη, καθώς υπάρχει έλλειψη ιδανικής θερμικής αποθήκευσης, είτε έχουν υπερβολικά ηλιακά οφέλη το καλοκαίρι λόγω ελλειψών

συστημάτων σκίασης, δημιουργώντας την ανάγκη για επιπλέον ψύξη. Ένα άλλο στοιχείο που επιδρά σημαντικά στη λειτουργικότητα και μεγαλύτερη κατά το δυνατό απόδοση ενός συστήματος άμεσου κέρδους, είναι και η επιλογή και ο έλεγχος του συστήματος θέρμανσης. Η μόνωση θα πρέπει να προστατεύει τη θερμική μάζα από τις εξωτερικές επιδράσεις του κλίματος.

Εκτός από τις απαιτήσεις υπάρχουν και οι παραλλαγές καθώς και οι έλεγχοι, τα οποία παρέχουν εναλλακτικές λύσεις για τα σύστημα άμεσου κέρδους. Η πιο διαδεδομένη είναι αυτή που αφορά στη θέση της θερμικής μάζας, η οποία εξαρτάται από τους νόμους ροής της θερμότητας με ακτινοβολία και μεταφορά. Από αυτούς προκύπτουν διάφορες μορφές σε εσωτερικούς ή εξωτερικούς μονωμένους τοίχους, στην οροφή, στο δάπεδο ή σε ελεύθερη μάζα μέσα στο χώρο.

Τα υλικά που χρησιμοποιούνται για την αποθήκευση της θερμότητας είναι συνήθως τούβλα, κεραμικά, σκυρόδεμα, νερό ή άλλα υγρά, τα οποία χρησιμοποιούνται είτε μόνα τους είτε σε συνδυασμό.

Η διανομή και η συγκέντρωση της θερμικής μάζας αποτελούν στοιχεία του άμεσου παθητικού κέρδους και διαθέτουν συσκευές νοτίου προσανατολισμού οι οποίες διαφέρουν στη μέθοδο που χρησιμοποιείται για τη διαχείριση του ηλιακού φωτός, καθώς αυτό εισέρχεται στο κτίριο, διότι είτε το ηλιακό φως διαχέεται ή αντανακλάται για να διανεμηθεί σε μεγάλη επιφάνεια θερμικής μάζας, είτε πέφτει σε συγκεντρωμένη επιφάνεια θερμικής μάζας. Για παράδειγμα, η χρήση πατζουριών, τζαμιών διάχυσης ή ανάκλασης από ανοιχτόχρωμη επιφάνεια πίσω από διαφανές τζάμι, έτσι προκύπτει η διάδοση της ακτινοβολίας, η οποία εισέρχεται στο χώρο. Θα πρέπει όμως να υπάρχει οπτική άνεση διότι αλλιώς θα υπάρχει θάμβωση, αυτό επιτυγχάνεται με τη χρήση των συσκευών αυτών σε ύψος πάνω από τη στάθμη του ματιού.

Για να είναι αποτελεσματικότερη η λειτουργία των συστημάτων άμεσου κέρδους, καθώς και των λοιπών παθητικών συστημάτων θα πρέπει να γίνονται τακτικοί έλεγχοι διότι τα μεγάλα παράθυρα που χρησιμοποιούνται μπορεί να προκαλέσουν προβλήματα στη διαβίωση και στον τρόπο που διαχέεται η ηλιακή ακτινοβολία στο κτίριο, γι' αυτό και

θα πρέπει πρώτα να τοποθετηθούν τα αναγκαία συστήματα θερμικής μάζας, τα οποία θα απορροφούν ή θα αποθηκεύουν την επιπλέον ενέργεια και να διατηρεί τα επίπεδα άνεσης στο εσωτερικό του κτιρίου.

Ένα συχνό πρόβλημα είναι αυτό της υπερθέρμανσης αλλά και η απώλεια θερμότητας. Στην περίπτωση της υπερθέρμανσης, απαιτούνται συστήματα σκίασης για τα τζάμια νότιου προσανατολισμού, για τα νότια κατακόρυφα τζάμια, τα προστεγάσματα είναι αποτελεσματικά καθώς κατά τη διάρκεια του καλοκαιριού η θέση του ήλιου είναι ψηλά . Επίσης οι οπές αερισμού και τα συστήματα εξαγωγής συμβάλλουν στη διατήρηση της θερμοκρασίας των εσωτερικών χώρων και στο δροσισμό τους. Τέλος η κινητή μόνωση βοηθά στην αποφυγή της υπερθέρμανσης. Όσον αφορά στην απώλεια θερμότητας, θα πρέπει τα υαλοστάσια να μονώνονται επαρκώς με κουρτίνες, πατζούρια, κινητά πλαίσια, αλλά και να υπάρχει μόνωση με χαμηλή τιμή θερμοπερατότητας K στην επιφάνεια που καλύπτεται με τζάμι. Μέσω αυτών των δράσεων, επιτυγχάνεται η θερμική άνεση αποφεύγοντας τις συνθήκες υπερθέρμανσης ή απώλειας θερμότητας την χρονική περίοδο που είναι αναγκαίες.

Από τη χρήση και εφαρμογή συστημάτων άμεσου ηλιακού κέρδους, προκύπτουν κάποια πλεονεκτήματα αλλά και κάποια μειονεκτήματα.

Τα πλεονεκτήματα, συνοψίζονται στο κόστος κατασκευής καθώς αυτό το σύστημα είναι μία από τις φθηνότερες μεθόδους ηλιακής θέρμανσης χώρων, διότι τα τζάμια που χρησιμοποιούνται αποτελούν φθηνό δομικό υλικό και οικολογικό. Επίσης, είναι απλό στην κατασκευή και στη χρήση, καθώς μπορεί να αναπτυχθεί απλά με την αναδιάταξη των παραθύρων. Τα υαλοστάσια που χρησιμοποιούνται, δεν συμβάλλουν μόνο στην απορρόφηση θερμότητας και διάθεσή της στο χώρο, αλλά και στην είσοδο φυσικού φωτός για μεγάλο διάστημα της ημέρας παρέχοντας επίσης οπτική άνεση.

3.2.1 Θερμική Μάζα

Το σύνολο των δομικών στοιχείων και υλικών ενός κτιρίου που έχουν την ικανότητα να αποθηκεύουν θερμότητα, αποτελεί τη θερμική μάζα του κτηρίου. Η μάζα αυτή όταν αξιοποιηθεί σωστά μπορεί να συνεισφέρει στη μείωση των απαιτήσεων σε θέρμανση και κλιματισμό και να έχει ευεργετική επίδραση τόσο κατά τη διάρκεια του καλοκαιριού (ψύξη), όσο και κατά τη χειμερινή περίοδο (θέρμανση). Ιδανικά υλικά για τη συγκρότηση της θερμικής μάζας ενός κτιρίου είναι υλικά μεγάλης θερμοχωρητικότητας, δηλαδή ικανά να αποθηκεύουν θερμότητα σε μεγάλο βαθμό. Τέτοια υλικά είναι συμπαγή, πυκνά υλικά, όπως είναι η πέτρα και οι φυσικοί λίθοι γενικότερα, το τούβλο, το μπετόν, κεραμικές πλάκες κ.α., τα οποία επιλέγονται παραδοσιακά για τα μέρη του κτιρίου όπου απαιτείται καλή θερμική αποθήκευση. Έχουν την ιδιότητα να συσσωρεύουν μεγάλες ποσότητες θερμότητας, χωρίς να γίνονται τα ίδια ιδιαίτερα θερμά και να την αποβάλλουν όταν το περιβάλλον γίνει ψυχρότερο. Με άλλα λόγια, λειτουργούν ως μέσα αποθήκευσης θερμότητας και κρύου με το να θερμούνται, αλλά και να αποβάλλουν θερμότητα σχετικά αργά. Το ξύλο, για παράδειγμα, είναι ελαφρύ υλικό και έχει μικρή ικανότητα αποθήκευσης θερμότητας.

ΥΛΙΚΟ	ΘΕΡΜΟΧΩΡΗΤΙΚΟΤΗΤΑ(KJ/M C)
ΜΠΕΤΟΝ	1680-2500
ΠΕΤΡΑ	1596
ΤΟΥΒΛΟ	1200
ΝΕΡΟ	4212
ΞΥΛΟ	528-820

Η σωστή χρήση τα μάζας ενός κτιρίου εξαρτάται από τις κλιματικές συνθήκες και τις αντίστοιχες ανάγκες σε κλιματισμό και θέρμανση. Η ηλιακή ενέργεια αφού εισέλθει στο κτίριο προς το εσωτερικό του (με άμεσο –ανοίγματα- ή έμμεσο τρόπο), παγιδεύεται και μεταφέρεται στα δομικά υλικά. Κατά το χειμώνα, η περίσσεια ηλιακή ενέργεια αποθηκεύεται στα δομικά στοιχεία του κτιρίου τις ώρες της ημέρας. Τη νύχτα που η θερμοκρασία πέφτει, η αποθηκευμένη αυτή θερμότητα απελευθερώνεται σταδιακά προς τον εσωτερικό χώρο, μειώνοντας τις ανάγκες σε βοηθητική θέρμανση. Χαλιά και άλλες επικαλύψεις του δαπέδου, έπιπλα ή άλλα υλικά ελαφριάς κατασκευής εξουδετερώνουν τη θερμική μάζα του κτιρίου, γι' αυτό συνιστάται τα σημεία άμεσης πρόσπτωσης της ηλιακής ακτινοβολίας να μην καλύπτονται το χειμώνα.

Τη διάρκεια του θέρους, η λειτουργία της θερμικής μάζας συνίσταται στο να καθυστερεί τη ροή θερμότητας από το εξωτερικό στο εσωτερικό του κτιρίου κατά τη διάρκεια της ημέρας, που υπάρχει κίνδυνος υπερθέρμανσης, λόγω των υψηλών θερμοκρασιών. Η θερμότητα αποθηκεύεται, δηλαδή, στους τοίχους, τα πατώματα και τις οροφές λόγω του ημερήσιου ηλιασμού και τη νύχτα με εφαρμογή κατάλληλου εξαερισμού (άνοιγμα παραθύρων) αποβάλλεται προς τον εξωτερικό χώρο. Κατά αυτόν τον τρόπο, το επόμενο πρωινό, έχει εξασφαλισθεί χαμηλή θερμοκρασία για το χώρο ο οποίος πρόκειται να συσσωρεύσει εκ νέου θερμότητα. Το καλοκαίρι, λοιπόν, η διαδικασία αυτή παρέχει μια εξασθένηση των μέγιστων εσωτερικών θερμοκρασιών, με το να μεταθέτει την αποφόρτιση της θερμότητας αργότερα, όταν η εξωτερική θερμοκρασία είναι χαμηλότερη. Για καλύτερη απόδοση και αποφυγή της υπερθέρμανσης βεβαίως, είναι απαραίτητος ο κατάλληλος σκιασμός των ανοιγμάτων, ώστε να μειώνεται όσο είναι δυνατόν η ηλιακή ενέργεια που εισρέει στο κτίριο.

Η χρήση της θερμικής μάζας σε μεγάλη κλίμακα είναι κατάλληλη ιδιαίτερα σε ζεστά κλίματα, όπως είναι η έρημος και οι τροπικές ζώνες. Σε εύκρατα κλίματα, οι πολύ μεγάλης κλίμακας εφαρμογές (π.χ. αρκετά παχύ στρώμα τοιχοποιίας από βαριά υλικά),

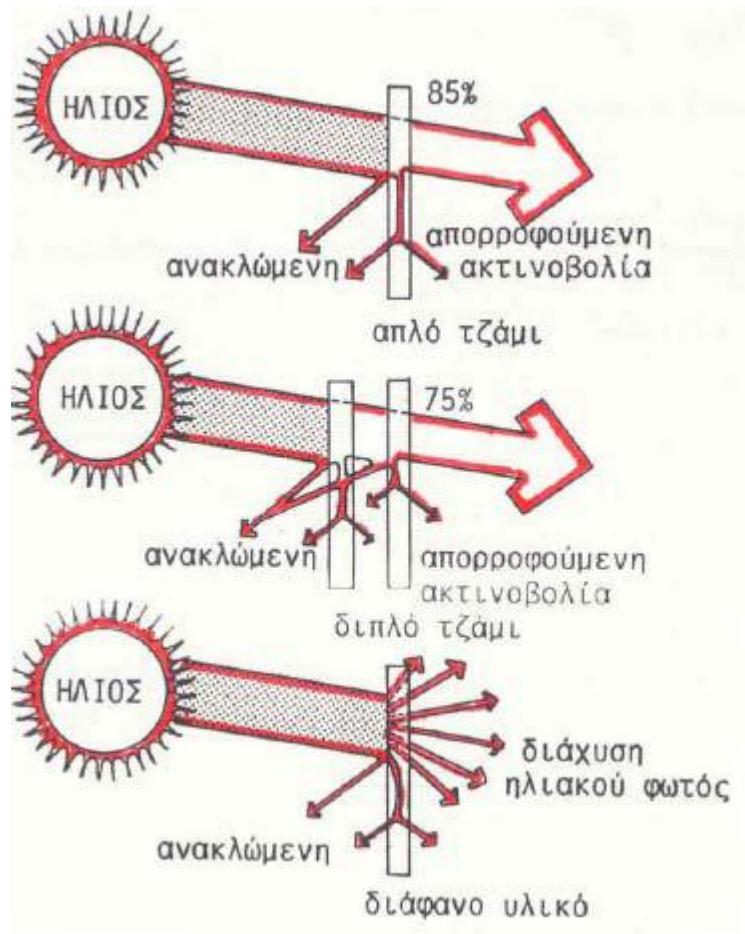
μπορεί να καταστήσει δύσκολη την ψύξη ή τη θέρμανση ενός σπιτιού. Η διαδικασία θερμικής φόρτισης και αποφόρτισης της θερμικής μάζας οφείλεται στη θερμοδυναμική αρχή που επιβάλλει τη ροή θερμότητας από τα θερμότερα στα ψυχρότερα. Σε κάθε περίπτωση, η θερμική μάζα πρέπει να συνδυάζεται με επαρκή μόνωση του εξωτερικού κελύφους του κτηρίου. Θερμική μάζα που δεν συνδυάζεται με θερμομόνωση, μειώνει κατά πολύ τα πιθανά θερμικά κέρδη κατά το χειμώνα. Πέρα από τη χρήση δομικών υλικών υψηλής θερμοχωρητικότητας, για την αύξηση της θερμικής μάζας ενός κτιρίου χρησιμοποιούνται διάφορα συστήματα όπως οι ηλιακοί τοίχοι, οι ηλιακές λίμνες, καθώς και υλικά αλλαγής φάσης που θα μελετηθούν παρακάτω.

3.2.2 Ανοίγματα

Όταν η ηλιακή ακτινοβολία πέφτει σε μια διαφανή ή ημιδιαφανή επιφάνεια ενός κτιρίου, ένα μέρος της ανακλάται, ένα άλλο τμήμα της απορροφάται από την επιφάνεια και τελικά το υπόλοιπο μεταδίδεται άμεσα. Η ηλιακή ακτινοβολία που απορροφάται επανεκπέμπεται προς το εσωτερικό, είτε με ακτινοβολία, είτε με μεταφορά. Τα ηλιακά κέρδη εξαρτώνται από το υλικό με το οποίο είναι φτιαγμένο το στοιχείο, από την επιφάνεια του, τη γωνία πρόσπτωσης των ηλιακών ακτινών και φυσικά από τη διαθέσιμη ακτινοβολία που σχετίζεται με τον προσανατολισμό, την τοπογραφία του κτηρίου και την υπάρχουσα σκίαση.

Με βάση αυτές τις αρχές, ο πιο απλός τρόπος για τη συλλογή της ηλιακής ενέργειας και την εκμετάλλευση της για θέρμανση των χώρων, είναι η δημιουργία γυάλινων ανοιγμάτων σε ένα κτήριο, με σωστό προσανατολισμό και διαστασιο-λόγηση. Πρέπει να λαμβάνεται υπόψη ότι το γυαλί είναι μη θερμομονωτικό υλικό (δεν αποθηκεύει εύκολα τη θερμική ενέργεια).

Είσοδος της ηλιακής ακτινοβολίας μέσα από τζάμι



Αν οι θερμοκρασία του εσωτερικού χώρου είναι 20οC και εξωτερικά επικρατεί θερμοκρασία 0οC, τότε οι θερμικές απώλειες του γυαλιού σε σύγκριση με τοιχοποιία με θερμομόνωση είναι :

Απώλειες σε σχέση με το τύπο του υαλοπίνακα

ΤΥΠΟΣ ΥΑΛΟΠΙΝΑΚΑ	ΑΠΩΛΕΙΕΣ (Watts/m ²)
Μονός	116
Διπλός	60
Θερμομονωμένη τοιχοποιία	7

Κατανάλωση Ενέργειας ανάλογα με τον τύπο του υαλοπίνακα

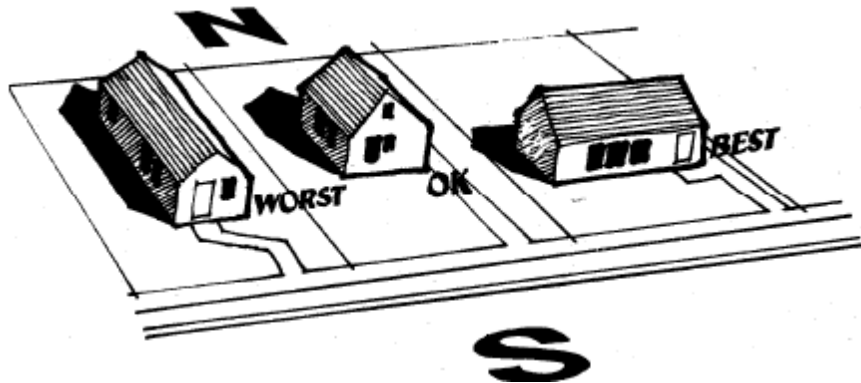


Ο τύπος του υαλοπίνακα, απλός ή διπλός, σχετίζεται αφενός με τον τρόπο που διαχέεται το φως, αλλά και με τις θερμικές απώλειες. Με την τοποθέτηση διπλού υαλοπίνακα επιτυγχάνουμε μείωση των ηλιακών κερδών κατά 18% [23] και παράλληλα μειώνουμε τις θερμικές απώλειες από το παράθυρο κατά 50% σε σχέση με τον μονό υαλοπίνακα. Ένα τρίτο στρώμα ύαλου, μειώνει τα ηλιακά κέρδη ακόμη ένα επιπρόσθετο ποσοστό του 18% ,αλλά μειώνει τις θερμικές απώλειες επιπρόσθετα κατά ένα τρίτο. Προφανώς, η προσθήκη επιπλέον στρωμάτων υαλοπινάκων, αν και αποτελεσματική είναι

δαπανηρή. Τα διπλά τζάμια έχουν πλέον καθιερωθεί στις νέες κατασκευές, λόγω των καλών θερμομονωτικών ιδιοτήτων τους, που οφείλονται στο διάκενο του αέρα μεταξύ των επιφανειών. Για καλύτερη απόδοση του διπλού υαλοπίνακα, στο διάκενο τους μπορεί να υπάρξει κενό αέρα που περιορίζει ακόμη περισσότερο τις θερμικές απώλειες.

Ο πιο κατάλληλος προσανατολισμός είναι ο νότιος, διότι δέχεται την περισσότερη ακτινοβολία το χειμώνα, το 90% της ηλιακής ακτινοβολίας, ενώ λαμβάνει την ελάχιστη το καλοκαίρι (αποφυγή της υπερθέρμανσης), σε σχέση με τους άλλους προσανατολισμούς. Τα βορινά υαλοστάσια προσφέρουν καλό φωτισμό στον εσωτερικό χώρο διότι δέχονται διάχυτο και όχι άμεσο φως, ωστόσο, παρουσιάζουν μεγάλες θερμικές απώλειες κατά το χειμώνα.

Βελτιστες και χειριστες αναλογιες μήκους –πλάτους των εκτεθειμένων επιφανειών στις διαφορές κατευθυνσεις



Τα ανατολικά και δυτικά ανοίγματα δεν παρουσιάζουν καλή συμπεριφορά, για το λόγο αυτό δεν συνιστώνται. Δεν λαμβάνουν μεγάλα θερμικά κέρδη το χειμώνα, ενώ το καλοκαίρι, οι δυτικοί προσανατολισμοί περισσότερο, μπορούν να προκαλέσουν υπερθέρμανση λόγω της ηλιακής ακτινοβολίας που δέχονται μετά το μεσημέρι. Συνεπώς, τα δυτικά και ανατολικά ανοίγματα πρέπει να περιορίζονται και να συνοδεύονται από κατάλληλη σκίαση, όταν δεν μπορούν να αποφευχθούν εξαιτίας αναγκών σε φως και θέα. Συνοψίζοντας, για βόρεια γεωγραφικά πλάτη 40 ο περίπου, προτείνονται μεγάλα ανοίγματα στο νότο με μονό ή διπλό τζάμι, ανοίγματα μετρίων διαστάσεων στους

ανατολικούς και δυτικούς τοίχους, ενώ στην βορινή πλευρά συνιστώνται μικρά ανοίγματα με διπλό τζάμι.

Η κλίση του υαλοστασίου επιδράει επίσης στα ηλιακά κέρδη. Για παράδειγμα, το καλοκαίρι που ο ήλιος είναι ψηλά στον ουρανό, έχω μικρότερα κέρδη σε ένα κατακόρυφο υαλοστάσιο, σε σχέση με ένα υπό γωνία. Ένα υαλοστάσιο, κεκλιμένο κατά 30ο ως προς την οριζόντιο, μπορεί να δώσει χαμηλά κέρδη το χειμώνα και να δημιουργήσει υπερθέρμανση το καλοκαίρι. Επίσης, το μέγεθος των ανοιγμάτων επηρεάζει την αποτελεσματικότητα του συστήματος και έχει άμεση σχέση με τις κλιματικές συνθήκες της περιοχής. Επιπροσθέτως η θέση του ανοίγματος παίζει ένα σπουδαίο ρόλο. Ένας εμπειρικός κανόνας ορίζει ότι το βάθος ενός χώρου δεν πρέπει να υπερβαίνει τις 2,5 φορές το ύψος του παραθύρου από το δάπεδο.

3.3 Συστήματα έμμεσου κέρδους

Τα συστήματα έμμεσου κέρδους, συνδυάζουν τις διαδικασίες συλλογής, συσσώρευσης και διανομής της θερμότητας, σε ένα μέρος του περιβλήματος του κτιρίου που περικλείει τους χώρους του σπιτιού. Τα συστήματα έμμεσου κέρδους ταξινομούνται στις εξής κατηγορίες:

A. Στους ηλιακούς τοίχους, οι οποίοι αποτελούνται από τοιχοποιίες σε συνδυασμό με υαλοστάσιο, το οποίο τοποθετείται εξωτερικά κι έχει απόσταση 5-15cm. Η τοιχοποιία που χρησιμοποιείται χωρίζεται σε δύο κατηγορίες, στους τοίχους θερμικής αποθήκευσης και στα θερμοσιφωνικά πάνελ . Οι τοίχοι θερμικής μάζας έχουν μεγάλη θερμική μάζα ενώ τα θερμοσιφωνικά πάνελ είναι θερμομονωμένα. Ο ηλιακός τοίχος συλλέγει την ενέργεια, η οποία με τη μορφή θερμότητας, μεταφέρεται στο εσωτερικό του κτιρίου, μέσω της μάζας του τοίχου ή μέσω θυρίδων. Το υαλοστάσιο, είναι σταθερό ή ανοιγόμενο και διαθέτει μονά ή διπλά τζάμια. Οι τοίχοι Trombe-Michel, αποτελούν μια ειδική κατηγορία

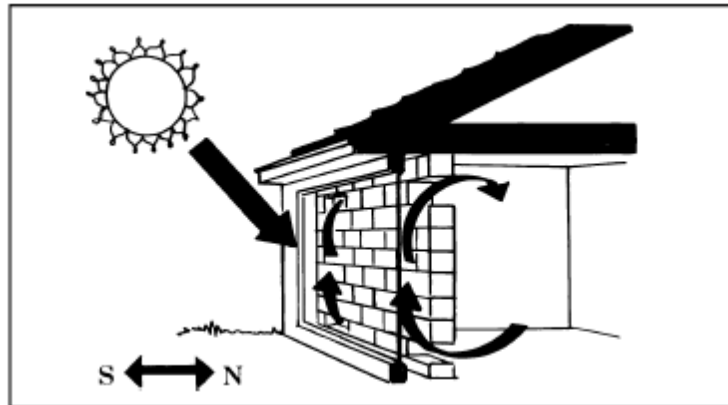
τοιχοποιίας θερμικής αποθήκευσης και συνδυάζουν τις δύο λειτουργίες θερμικής απόδοσης.

Β. Στα θερμοκήπια, τα οποία είναι κλειστοί χώροι που είτε προσαρτώνται, είτε ενσωματώνονται στα νότια τμήματα του κτιριακού περιβλήματος και περιβάλλονται από υαλοστάσια. Σε αυτή την περίπτωση, η ηλιακή ακτινοβολία, καθώς εισέρχεται από τα νότια υαλοστάσια του ηλιακού χώρου, μετατρέπεται σε θερμική ενέργεια, και ένα μέρος της διαχέεται στο χώρο άμεσα, ενώ το υπόλοιπο αποθηκεύεται στα δομικά στοιχεία του χώρου και αποδίδεται με καθυστέρηση. Η θερμότητα διαχέεται από το θερμοκήπιο στους εσωτερικούς χώρους του σπιτιού μέσω θυρίδων ή ανοιγμάτων του διαχωριστικού δομικού στοιχείου.

Γ. Στα ηλιακά αίθρια, τα οποία αποτελούν αιθριακούς χώρους της κατοικίας οι οποίοι επικαλύπτονται από υαλοστάσια και λειτουργούν όπως και τα θερμοκήπια.

3.3.1 Τοίχος μάζας και τοίχος Trombe

Απεικόνιση της μορφής ενός τυπικού συστήματος trombe τοίχου-υαλοπίνακα και της ανακυκλοφορίας αέρα



Τα συστήματα που διαθέτουν τοίχο μάζας και τοίχο Trombe, συσσωρεύουν τη θερμική μάζα σε ένα τοίχο νοτίου προσανατολισμού από σκυρόδεμα ή είναι κτιστός και στον οποίο υπάρχει ένα τζάμι στην εξωτερική πλευρά, με σκοπό να μειωθούν οι θερμικές

απώλειες. Το σύστημα με τοίχο Trombe πήρε το όνομά του από τον Felix Trombe, ο οποίος εκπόνησε σε συνεργασία με τον Jacques Michel, μια πρωτοποριακή εργασία.

Ο τοίχος μάζας όπως και ο τοίχος Trombe, χρειάζονται ένα συλλέκτη ο οποίος διαθέτει γυάλινη μεγάλη επιφάνεια που έχει νότια όψη, ενώ η θερμική μάζα συγκεντρώνεται στο πίσω μέρος. Τα υλικά που χρησιμοποιούνται ως θερμική μάζα είναι η πέτρα, το σκυρόδεμα, τα σύνθετα υλικά από τσιμεντόλιθους ή τούβλα.

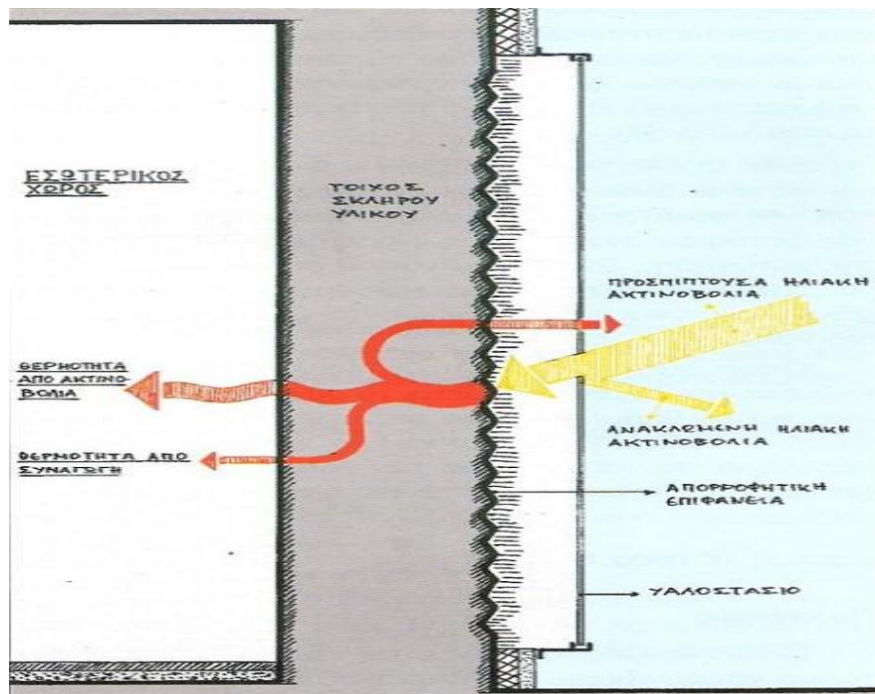
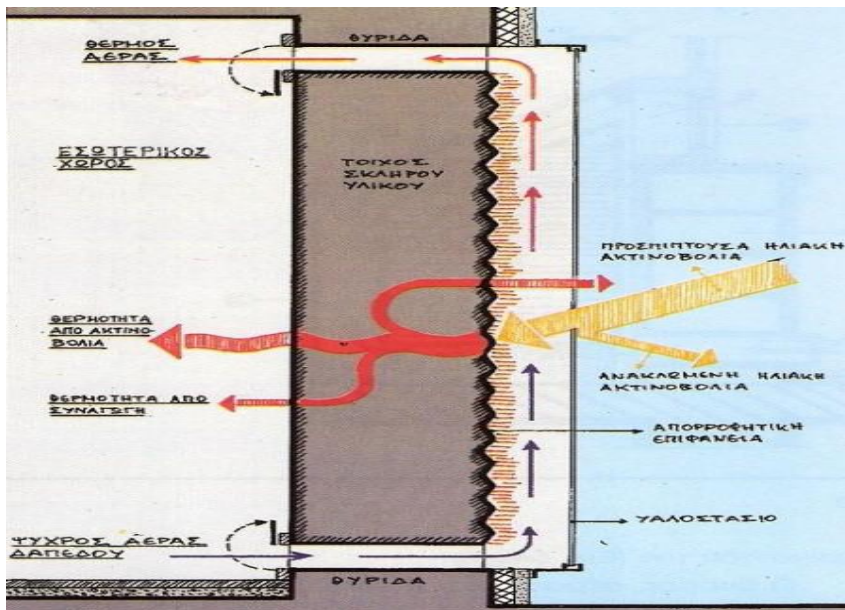
Το σύστημα αυτό λειτουργεί με την απορρόφηση της ηλιακής ενέργειας από τον τοίχο μάζας και θερμαίνει την επιφάνειά του. Η θερμότητα μέσω της προοδευτικής αύξησης της θερμοκρασίας, μεταδίδεται και διαχέεται στους εσωτερικούς χώρους του κτιρίου μέσω συναγωγής. Το πάχος και ο τύπος του υλικού που χρησιμοποιείται προκαλεί χρονική απόκλιση, η οποία είναι 18 λεπτά για 10 mm σκυρόδεμα. Σε περίπτωση που το πάχος του τοίχου ξεπερνά τα 100 mm η συναγωγή της θερμότητας στο εσωτερικό της κατοικίας δεν αυξάνεται ιδιαίτερα. Με τον τοίχο Trombe, γίνεται επίσης η διανομή της θερμότητας, η οποία συλλέγεται μέσω της φυσικής κυκλοφορίας.

Μεταξύ της θερμικής μάζας και του τζαμιού παρεμβάλλεται αέρας του οποίου η θερμοκρασία μπορεί να φτάσει τους 60oC τις μέρες που δεν υπάρχουν σύννεφα. Η χρήση των ανοιγμάτων, στην κορυφή και τη βάση του τοίχου είναι σημαντική καθώς ο θερμός αέρας ανεβαίνει και εισέρχεται στο εσωτερικό της κατοικίας, ενώ παράλληλα ο ψυχρός αέρας κατέρχεται προς τα ανοίγματα της βάσης της μάζας συσσώρευσης. Προς αποφυγή της αντίστροφης κυκλοφορίας του αέρα κατά τη διάρκεια της νύχτας, η οποία μπορεί να μειώσει την αποτελεσματικότητα του τοίχου Trombe, είναι απαραίτητος ο έλεγχος των θυρίδων με φραγές.

Η λειτουργική απόδοση του τοίχου Trombe και των συστημάτων τοίχου μάζας, επηρεάζεται από τα μέσα μόνωσης, διανομής και αποθήκευσης. Γι' αυτό είναι απαραίτητοι οι έλεγχοι λειτουργίας του. Με τον έλεγχο, επιτυγχάνεται η μείωση των απωλειών θερμότητας κατά τη διάρκεια της νύχτας ή τις μέρες που υπάρχει συννεφιά, με την εφαρμογή εξωτερικών μονωμένων πατζουριών, τη χρήση βαφών με υψηλό δείκτη

απορροφητικότητας και μικρό δείκτη εκπομπής θερμικής ακτινοβολίας, με τη βελτίωση του συντελεστή μόνωσης του υαλοστασίου, η οποία επιτυγχάνεται χρησιμοποιώντας διπλά τζάμια ή τζάμια που αντανακλούν τη θερμότητα ή χρησιμοποιώντας διαφανή μόνωση.

Τρόπος λειτουργίας τοίχου μάζας και τοίχου Trombe



Όλα αυτά μεγιστοποιούν την απόδοση κατά τη διάρκεια του χειμώνα. Για το καλοκαίρι, οι έλεγχοι που θα πραγματοποιηθούν θα πρέπει να στοχεύουν στην αποφυγή της υπερθέρμανσης, αυτό επιτυγχάνεται με την χρήση προστεγασμάτων, τη χρήση εξωτερικών οπών αερισμού, αλλά και με το κλείσιμο της εξωτερικής μόνωσης. Επίσης μπορούν να τοποθετηθούν παράθυρα στον τοίχο Trombe, παρέχοντας έτσι φως και θέα.

Η διαφορά που υπάρχει μεταξύ ενός τοίχου Trombe και ενός τοίχου μάζας είναι ότι ο τοίχος Trombe διαθέτει οπές αερισμού στο πάνω και στο κάτω μέρος του, επιτρέποντας την κυκλοφορία του αέρα στους εσωτερικούς χώρους.

Τα πλεονεκτήματα αυτών των τοίχων είναι ότι ο χρόνος απόκλισης μεταξύ της απορρόφησης της ηλιακής ενέργειας και διανομής της θερμότητας στο εσωτερικό της κατοικίας αποτελεί πλεονέκτημα για τη νυχτερινή θέρμανση. Δεν προκαλούνται προβλήματα θάμβωσης, εξασφαλίζεται η ιδιωτικότητα και αποφεύγεται η φθορά των υφασμάτων από την υπεριώδη ακτινοβολία, ενώ οι διακυμάνσεις της θερμοκρασίας στο χώρο διαβίωσης είναι χαμηλότερες από αυτές που έχουν τα συστήματα άμεσου κέρδους.

Τα μειονεκτήματα είναι το κόστος των ελέγχων που χρειάζεται να γίνουν, αλλά και των δύο νότιων τοίχων όπου ο ένας θα είναι με τζάμι και ο άλλος με θερμική μάζα, κάτι που μειώνει και το διαθέσιμο χώρο. Ο σχεδιασμός ενός τοίχου Trombe πρέπει να είναι τέτοιος που να διευκολύνει τον καθαρισμό των τζαμιών, επίσης ο ενδιάμεσος χώρος μεταξύ τζαμιού και θερμικής μάζας συγκεντρώνει υγρασία η οποία προκαλεί προβλήματα. Εκτός από τις ανάγκες σε επαρκή θερμική μάζα η χρήση των τοίχων αυτών θα πρέπει να μην εμποδίζει την ικανοποίηση των αναγκών σε θέα και φυσικό φωτισμό. Ένα ακόμη μειονέκτημα που παρουσιάζεται, είναι η έλλειψη άνεσης κατά τη διάρκεια της μέρας, η οποία προκαλείται από τον υπερθερμασμένο αέρα του τοίχου ή της ανεξέλεγκτης ακτινοβολίας από τις εσωτερικές επιφάνειες, αυτή η κατάσταση μπορεί να περιοριστεί με επαρκή αερισμό.

Παραλλαγές Τοίχου Trombe

Έχουν αναπτυχθεί διάφορες παραλλαγές του τοίχου Trombe , που σκοπό έχουν να τον καταστήσουν πιο αποτελεσματικό.

Μια από τις παραλλαγές είναι η ύπαρξη παραθύρων στον τοίχο, πράγμα που μειώνει την απόδοση του, ωστόσο εφαρμόζεται για αισθητικούς λόγους και για ύπαρξη φυσικού φωτισμού. Εάν το εξωτερικό γυαλί έχει υψηλή εκπομπή υπεριώδους ακτινοβολίας και το παράθυρο του τοίχου είναι από απλό γυαλί, τότε μπορεί να αξιοποιηθεί το υπεριώδες φως για θέρμανση, ενώ ταυτόχρονα προστατεύονται οι άνθρωποι και τα έπιπλα από την ακτινοβολία, πολύ περισσότερο από όταν γίνεται χρήση παραθύρων με υψηλή εκπομπή υπεριώδους ακτινοβολίας.

Επίσης, με τη χρήση μιας επιλεκτικής επιφάνειας σε έναν τοίχο Trombe βελτιώνεται η απόδοσή του λόγω του περιορισμού της υπέρυθρης ενέργειας που ακτινοβολείται μέσα από το τζάμι. Η επιλεκτική επιφάνεια δεν είναι παρά ένα με-ταλλικό φύλλο που επικολλάται στην εξωτερική επιφάνεια του τοίχου ή πολλές φορές μια επιφάνεια περασμένη με ειδικές βαφές. Απορροφά όλη σχεδόν την ακτινοβολία από το ορατό μέρος του ηλιακού φάσματος και εκπέμπει πολύ μικρό μέρος στην κλίμακα της υπέρυθρης ακτινοβολίας. Η υψηλή απορροφητικότητα των επιφανειών των τοίχων μετατρέπει το φως σε θερμότητα, ενώ η χαμηλή ανακλα-στικότητα προφυλάσσει από την ακτινοβολία της θερμότητας προς το τζάμι.

Εφαρμογές τοίχου Trombe σε κτήρια χαμηλής ενέργειας



3.3.2 Τοίχος νερού

Ο τοίχος νερού εμφανίζει αρκετά κοινά σημεία με ένα τοίχο Trombe, η κύρια διαφορά είναι ότι στους τοίχους νερού αντί για τοίχο μάζας υπάρχει νερό. Η εφαρμογή του είναι αποτελεσματικότερη από αυτή του τοίχου Trombe, καθώς το νερό έχει μεγαλύτερη θερμοχωρητικότητα ανά μονάδα όγκου από το τούβλο, επιπλέον τα ρεύματα μεταφοράς στο νερό το κάνουν να λειτουργεί ως μια ισόθερμη αποθήκη θερμότητας. Αποτελούν εξαιρετική επιλογή για μικρής μάζας κατασκευές.

Οι απαιτήσεις ενός τέτοιου συστήματος είναι η μεγάλη επιφάνεια τζαμιού στη νότιο όψη, στον εξωτερικό χώρο αποθήκευσης του νερού. Οι τρόποι αποθήκευσης του νερού ποικίλουν, καθώς ο τύπος του δοχείου που χρησιμοποιείται επηρεάζει την ικανότητα αποθήκευσης θερμότητας καθώς και την ταχύτητα με την οποία διανέμεται αυτή 103. Τα υλικά που χρησιμοποιούνται είναι δοχεία από γυαλί ή μέταλλο σε σχήμα σωλήνα, δοχεία ή βαρέλια καθώς και τοίχοι από σκυρόδεμα πλήρεις νερού. Το υλικό από το οποίο είναι κατασκευασμένος, όπως και το σχήμα το οποίο διαθέτει καθορίζουν τη λειτουργικότητα και το κόστος κατασκευής του.

Τοίχος νερού



Solar Components Water Wall

Το νερό έχει τη δυνατότητα να αποθηκεύει άμεσα τη θερμότητα, λόγω της ισοθερμικής του φύσης, κάτι που διαφοροποιεί το σύστημα αυτό σε σχέση με τον τοίχο Trombe, στον οποίο υπάρχει χρονική απόκλιση. Οι έλεγχοι που απαιτεί το σύστημα, απαιτούνται στη διανομή της θερμότητας, στην περίπτωση που η μελέτη έγινε σε κλίμα που απαιτείται χαμηλότερη θερμοκρασία κατά τη διάρκεια της νύχτας. Αυτό δημιουργεί την ανάγκη για περαιτέρω μόνωση μεταξύ του χώρου αποθήκευσης και των εσωτερικών χώρων.

Passive Concepts and Components



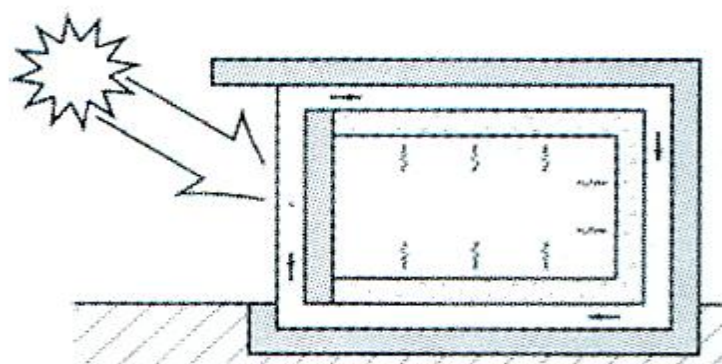
Fig. 4.3. Water wall

Ο τοίχος νερού παρουσιάζει αρκετά πλεονεκτήματα. Δεν προκαλεί προβλήματα θάμβωσης, φθοράς υφασμάτων λόγω της υπερϊώδους ακτινοβολίας, και παράλληλα εξασφαλίζεται η ιδιωτικότητα των ενοίκων. Ο χώρος αποθήκευσης, έχει την ιδιότητα να παραμένει θερμός και να παρέχει θερμότητα έως αργά το βράδυ. Οι διακυμάνσεις θερμοκρασίας όπως και στην περίπτωση του τοίχου Trombe, είναι μικρότερες σε σχέση με αυτές των συστημάτων άμεσου κέρδους. Λόγω της ισοθερμικής φύσης του χώρου αποθήκευσης, χάνεται λιγότερη ενέργεια τις νυχτερινές ώρες, στην ατμόσφαιρα, διότι προκαλείται μειωμένη θερμοκρασία στην εξωτερική επιφάνεια.

3.3.3 Θερμοσιφωνικό πάνελο / Τοίχος Barra Constantini

Αποτελεί σύστημα παρόμοιας κατασκευής και λειτουργίας με τον τοίχο Trombe - Michel, αλλά δίχως την ύπαρξη και λειτουργία της θερμικής μάζας. Η βασική διαφορά από τον τοίχο μάζας θερμοσιφωνικής ροής είναι ότι ο τοίχος του θερμοσιφωνικού πάνελου απομονώνεται θερμικά από το διάκενο με χρήση θερμομονωτικής (συνήθως μεταλλικής) επικάλυψης και η μεταφορά θερμότητας γίνεται αποκλειστικά με συναγωγή (μεταφορά) από τον αέρα του διακένου και όχι με ακτινοβολία.

Barra-Costantini

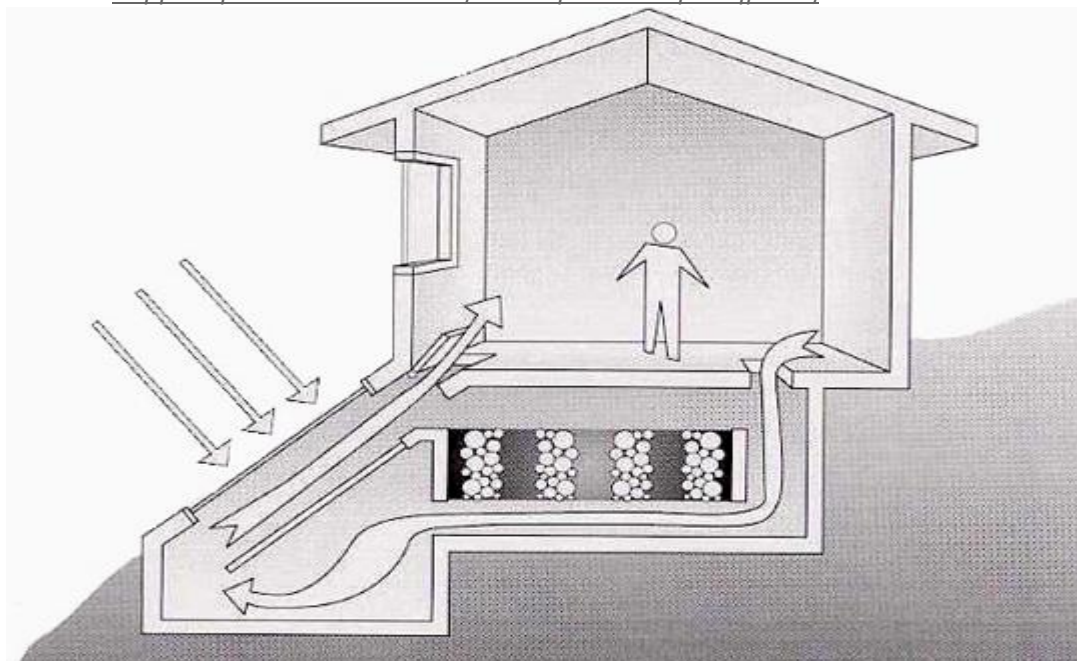


Ο αέρας μεταφέρεται στον εσωτερικό χώρο, πάλι μέσω θυρίδων ή αγωγών. Σε αυτό το σύστημα, έχουμε ένα νότιο τοίχο από συμβατικά υλικά (μπετόν, τούβλα κ.λ.π.), σε συνδυασμό με υαλοστάσιο, ο οποίος πρέπει να είναι καλά μονωμένος εξωτερικά. Ένα στοιχείο ηλιακής συλλογής είναι τοποθετημένο μπροστά από τον τοίχο (μεταλλική επιφάνεια). Το χειμώνα, λόγω του μονωμένου τοίχου δεν έχουμε απώλειες θερμότητας, ενώ το καλοκαίρι αποφεύγουμε ηλιακά κέρδη.

Ο ζεστός αέρας, εισρέει από άνω θυρίδες, κυκλοφορεί και διαπερνάει αρχικά οριζοντίως το κτήριο, μέσα από κανάλια ενσωματωμένα στο ταβάνι και έπειτα κυκλοφορεί γύρω από τοίχους και το πάτωμα, πριν επιστρέψει προς τα έξω μέσω των

κάτω θυρίδων. Κατά αυτόν τον τρόπο θερμαίνονται ακόμα και τα βορινά δωμάτια. Έτσι έχουμε καλή διανομή θερμότητας σε όλο το κτήριο. Αντίστοιχα, κατά την θερινή περίοδο, ο κρύος νυχτερινός αέρας μπορεί να εισέλθει μέσω των κάτω θυρίδων, παρέχοντας δροσισμό.

Θερμοσιφωνικό πάνελο εκτός του κτιριακού περιβλήματος



Από έρευνα του Πανεπιστημίου και του Κέντρου Ανάπτυξης των Ανανεώσιμων Πηγών της Αλγερίας, διαπιστώθηκε ότι η εγκατάσταση ενός συστήματος –τοιχίου Barra Constantini, σε συνδυασμό με μια βοηθητική μονάδα θέρμανσης, μπορεί να πετύχει εξοικονόμηση ενέργειας μέχρι και 60-70%, σε σύγκριση με ένα συμβατικό σύστημα θέρμανσης. Οι εκτιμήσεις πραγματοποιήθηκαν σε δύο όμοια σπίτια (A) και (B) σε τρεις διαφορετικές κλιματικές ζώνες της χώρας. Στην πρώτη (A) περίπτωση, η παροχή θέρμανσης εξασφαλίστηκε από τον τοίχο θερμοσιφωνικής ροής και μια βοηθητική συσκευή θέρμανσης, ενώ στη δεύτερη κατοικία (B), η θέρμανση εξασφαλίστηκε εξ ολοκλήρου από ένα συμβατικό σύστημα.. Αυτονόητο είναι ότι τα παθητικά συστήματα δεν επαρκούν για την κάλυψη των συνολικών αναγκών σε θέρμανση, για το λόγο αυτό

είναι απαραίτητος ο συνδυασμός τους με βοηθητικές μονάδες θέρμανσης. Σε κάθε περίπτωση είναι προφανής η εξοικονόμηση ενέργειας που επιτυγχάνεται.

3.3.4 Οροφή νερού-Ηλιακή λίμνη

Παραλλαγή του συστήματος θερμικής αποθήκευσης στη μάζα του νερού αποτελεί η οροφή νερού. Πρόκειται για πλαστικούς σκουρόχρωμους σάκους, που δεν διαπερνούνται από την υπεριώδη ακτινοβολία, οι οποίοι περιέχουν νερό και τοποθετούνται στην οροφή του κτιρίου. Η «ηλιακή λίμνη», έχει βάθος περίπου 5 εκατοστά και για καλύτερη απόδοση επιλέγεται εξαιρετικά αγώγιμο υλικό για το δώμα πάνω στο οποίο θα κατασκευασθεί.

Το χειμώνα, κατά τη διάρκεια της ημέρας, το νερό απορροφάει και αποθηκεύει θερμότητα. Κατά τις νυχτερινές ώρες, η οροφή νερού καλύπτεται-προστατεύεται με εξωτερική μόνωση και η αποθηκευμένη θερμότητα ακτινοβολείται προς τον εσωτερικό χώρο. Το καλοκαίρι, την ημέρα, η οροφή νερού καλύπτεται με το μονωτικό κάλυμμα για να αποφευχθεί το ανεπιθύμητο ηλιακό κέρδος, ενώ κατά τις νυχτερινές ώρες, απορροφάει τη θερμότητα του εσωτερικού χώρου και την αποβάλλει είτε με ακτινοβολία προς τον ουρανό, είτε μέσω φυσικής συναγωγής με τον εξωτερικό αέρα, με την προϋπόθεση να έχει αφαιρεθεί η εξωτερική μόνωση. Το σύστημα αυτό είναι περισσότερο αποδοτικό σε περιοχές χαμηλής υγρασίας, με καλοκαιρινές νύχτες δίχως σύννεφα.

Σε θερμά και ήπια κλίματα με χαμηλό ποσοστό κατακρημνίσεων, η κατασκευή αυτή μπορεί να χρησιμοποιηθεί απευθείας ως ταβάνι του κτιρίου, επιτυγχάνοντας έτσι απευθείας θέρμανση ή ψύξη του χώρου. Επίσης μπορεί να ψύξει ένα κτίριο λόγω εξάτμισης του νερού. Σε ψυχρότερα κλίματα, όπου οι χιονοπτώσεις είναι συχνές, το σύστημα αποδίδει αν τοποθετηθεί στη σοφίτα, κάτω από την κεκλιμένη στέγη, σε συνδυασμό με υαλοστάσιο νοτίου προσανατολισμού, ώστε να υπάρχει μέγιστο ηλιακό

κέρδος και επιπροσθέτως αν η οροφή βαφεί ή επενδυθεί με ανακλαστικά χρώματα και υλικά.

Στα πλεονεκτήματα της ηλιακής λίμνης συγκαταλέγεται το γεγονός ότι όλα τα δωμάτια του χώρου κάτω από την οροφή νερού λαμβάνουν θερμότητα από ακτινοβολία, ανεξάρτητα από τον προσανατολισμό τους. Μειονεκτήματα αυτού του συστήματος είναι το αυξημένο κόστος της κατασκευής, οι στατικές επιβαρύνσεις του κτιρίου, καθώς επίσης και η μειονεκτική διαστρωμάτωση του νερού κατά τη διάρκεια του χειμώνα. Το ζεστό νερό βρίσκεται στην επιφάνεια της λίμνης και όχι στο πυθμένα που γειτνιάζει με τον εσωτερικό χώρο και έτσι οι απώλειες θερμότητας είναι αυξημένες, πράγμα όμως που αποδεικνύεται πλεονέκτημα κατά τη διάρκεια του καλοκαιριού διότι το ψυχρό νερό βρίσκεται στη βάση της λίμνης, άρα κοντά στον εσωτερικό χώρο.

Επίσης δέντρα, κτίρια και τοίχοι του περιβάλλοντος χώρου μπορούν να μειώσουν το βαθμό ψύξης, μειώνοντας την ακτινοβολία προς το νυχτερινό ουρανό. Τα περιβάλλοντα αυτά στοιχεία, μπορούν επίσης να απορροφήσουν θερμική ενέργεια τη μέρα και να την ακτινοβολήσουν στην λίμνη κατά τη διάρκεια της νύχτας. Επίσης η ύπαρξη σύννεφων μπορεί να μειώσει την αποδοτικότητα της καλοκαιρινής ψύξης. Για το λόγο αυτό, το σύστημα είναι λιγότερο αποδοτικό σε παράκτιες περιοχές, που εμφανίζονται σύννεφα και ομίχλη.

3.3.5 Θερμοκήπιο

Το θερμοκήπιο (ηλιακός χώρος άμεσου κέρδους) είναι ένα κλειστός χώρος με υαλοστάσιο στη νότια πλευρά του κτιρίου. Τον ηλιακό χώρο, μπορούμε να τον διαχωρίσουμε από το κυρίως κτίριο με τοίχο θερμικής συσσώρευσης, που θα αποτελείται από μάζα μεγάλης θερμοχωρητικότητας, ή μπορεί και να υπάρχει κάποιο άλλο μέσο αποθήκευσης μέσα σε αυτό. Η επιλογή που θα γίνει εξαρτάται από το κλίμα που επικρατεί στην περιοχή αλλά και από τον τρόπο που το θερμοκήπιο χρησιμοποιείται. Η χρησιμότητα

αυτού του συστήματος συμβάλλει στη διατήρηση της θερμοκρασίας του θερμοκηπίου αλλά και των εσωτερικών χώρων της κατοικίας. Τα θερμοκήπια χρησιμοποιούνται για να προθερμαίνουν τον αέρα που απαιτείται για τον αερισμό των κατοικιών, δεν απαιτείται τοποθέτηση βοηθητικής θέρμανσης και δεν μπορούμε να ελέγξουμε την ελάχιστη θερμοκρασία τους.

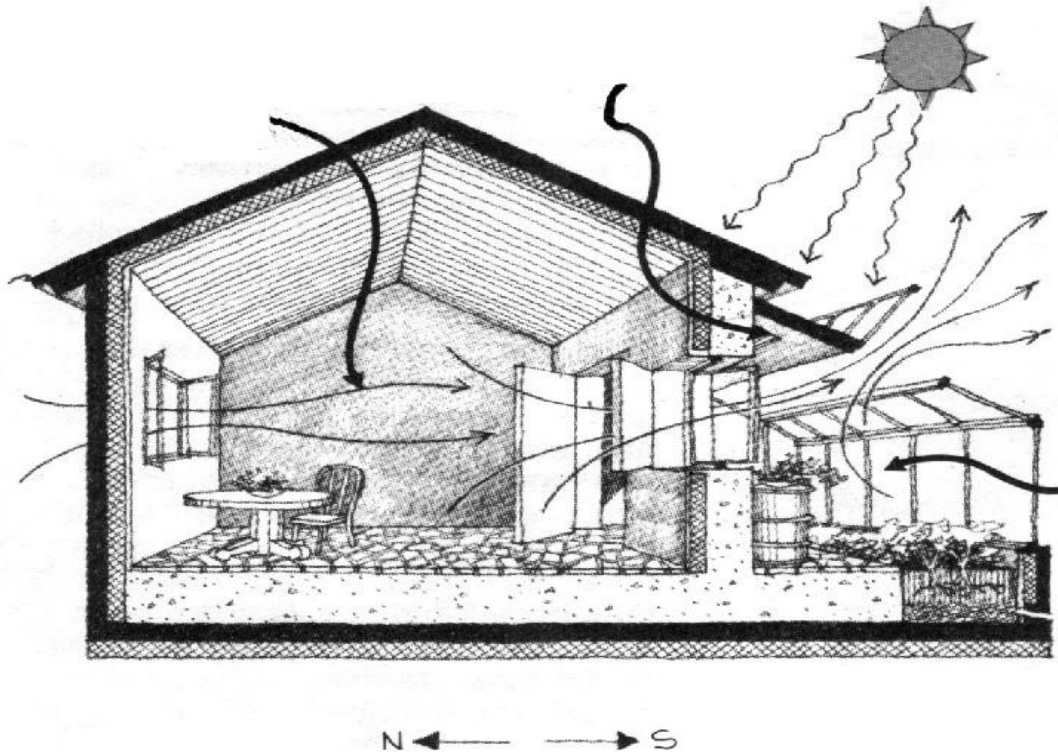


Η συλλογή της ηλιακής ενέργειας από το θερμοκήπιο μπορεί να γίνει με δύο τρόπους. Α) ως χώρος άμεσου κέρδους που δε θερμαίνεται, σε αυτή την περίπτωση, η θερμική μάζα που χρησιμοποιείται είναι τοποθετημένη στον τοίχο, το πάτωμα, μπορεί να είναι χτιστός όγκος, νερό και κινητή μόνωση. Β) ως συλλέκτης, σε αυτή την περίπτωση τονίζεται η χρήση και κατασκευή ελαφριών επιφανειών καθώς και στην εξαγωγή της θερμότητας από τον ηλιακό χώρο που είναι αποθηκευμένη προς το κτίριο, υπογείως ή μέσω αυτού.

Τα θερμοκήπια ως προς τον τρόπο που ενσωματώνονται στο κυρίως κτίριο ποικίλουν. Αποτελούν απλές προσθήκες στο νότιο τοίχο, έχοντας μερική ή πλήρη κάλυψη αυτού και μπορεί να καλύπτουν μέρος του όλου πλάτους του σπιτιού καλύπτοντας ένα, δύο ή περισσότερους ορόφους. Οι θερμοκρασίες που επικρατούν στους ηλιακούς χώρους ποικίλουν, κρίνοντάς τους ακατάλληλους προς κατοίκηση ή ανάπτυξη φυτών, για να

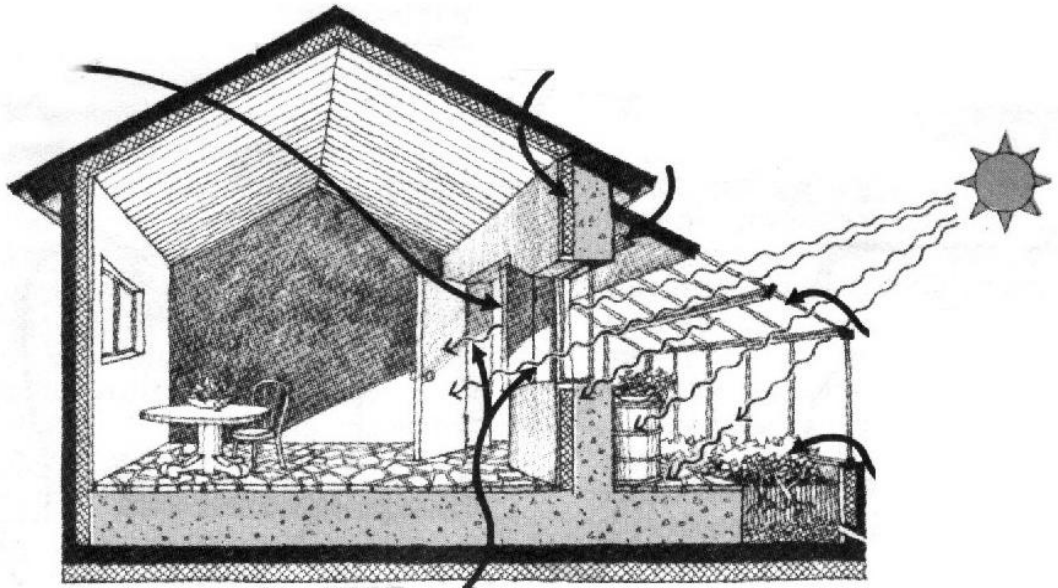
μπορέσει να αντισταθμιστεί αυτό, χρειάζεται να γίνει κάποιου τύπου ηλιακός έλεγχος, γενικά η κατοίκηση των ηλιακών χώρων θεωρείται ακατάλληλη για το κλίμα της Ελλάδας.

Θερινή λειτουργία προσαρτημένου στο κτίριο θερμοκηπίου



Η μέθοδος η οποία θα επιλεγεί για τη διανομή ενέργειας που συλλέγει το θερμοκήπιο, εξαρτάται από κάποιες παραμέτρους όπως, το κλίμα, τη χρήση του θερμοκηπίου ως συλλέκτη ή ως χώρο άμεσου κέρδους καθώς και από τον τρόπο που αυτό είναι συνδεδεμένο με το κυρίως κτίριο. Αν το θερμοκήπιο χρησιμοποιηθεί ως συλλέκτης, τότε είναι αναγκαία η χρήση ανεμιστήρων. Επίσης θα πρέπει να ληφθούν μέτρα προς αποφυγή της υπερθέρμανσης κατά τη διάρκεια του καλοκαιριού, όπως η ανάγκη για σκίαση, η οποία περιορίζεται με την εφαρμογή κατακόρυφων κι όχι κεκλιμένων υαλοστασίων, η εφαρμογή θυρίδων αερισμού, η χρήση κινητής μόνωσης η οποία αποτρέπει τις θερμικές απώλειες κατά τη διάρκεια της νύχτας αλλά και κατά τις νεφελώδεις ημέρες.

Χειμερινή λειτουργία προσαρτημένου στο κτίριο θερμοκηπίου



Όσον αφορά την αποτελεσματικότητά του θερμοκηπίου από οικονομικής άποψης, για τα δεδομένα της Ελλάδας θα πρέπει να συνδυαστεί με ενσωμάτωση μόνωσης αλλά και σκίασης. Στην περίπτωση που το θερμοκήπιο χρησιμοποιείται για φυτά απαιτείται η παροχή βοηθητικής θέρμανσης προς αποφυγή παγετού. Ένα άλλο στοιχείο που πρέπει να λαμβάνεται υπόψη στις κατοικίες που διαθέτουν ηλιακούς χώρους είναι ο έλεγχος της υγρασίας.

Τα πλεονεκτήματα που προκύπτουν από την κατασκευή και χρήση των θερμοκηπίων είναι ότι μπορούν να συνδυαστούν εύκολα με άλλα παθητικά συστήματα, δεν εξυπηρετούν μόνο ενεργειακούς σκοπούς, δηλαδή συμβάλλουν στην επέκταση του κατοικήσιμου χώρου ή στη δημιουργία ενός θερμοκηπίου για φυτά, μπορούν εύκολα να προσαρμοστούν σε υφιστάμενα κτίρια, και τέλος το πιο σημαντικό είναι ότι συμβάλλουν στη σημαντική βελτίωση του μικροκλίματος της κατοικίας, διότι αν καλύπτει πλήρως το ύψος και το πλάτος του κτιρίου μειώνει τις θερμικές απώλειες του περιβλήματος, και εξισορροπεί σε μεγάλο βαθμό τις θερμοκρασιακές διακυμάνσεις.

Όσον αφορά στα μειονεκτήματα από την εφαρμογή του, το κόστος του είναι αρκετά υψηλό σε σχέση με την εξοικονόμηση ενέργειας, θα πρέπει όμως να συμπεριλάβουμε την ατμόσφαιρα και την οπτική άνεση, τις οποίες δημιουργεί. Η δυνατότητα χρήσης του θερμοκηπίου ως κατοικήσιμος χώρος είναι περιορισμένη και διαρκεί κάποιους μήνες του χρόνου. Άλλο μειονέκτημα είναι οι μεγάλες διακυμάνσεις που παρατηρούνται στη θερμοκρασία, η υπερθέρμανση κατά το καλοκαίρι, στις νότιες χώρες κυρίως, η γυάλινη στέγη που διαθέτει είναι αρκετά ψυχρή τη νύχτα με αποτέλεσμα να συμπυκνώνονται οι υδρατμοί στο εσωτερικό και σε συνδυασμό με την καλλιέργειαντων φυτών αμβλύνουν την κατάσταση, στερώντας την άνεση από τους κατοίκους. Τέλος, η θερμική ενέργεια που παρέχει είναι υπό μορφή θερμού αέρα η οποία δύσκολα αποθηκεύεται.

3.3.6 Ηλιακό Αίθριο

Πρόκειται για αιθριακούς χώρους του κτιρίου οι οποίοι επικαλύπτονται με υαλοστάσια και η θερμική τους λειτουργία είναι παρόμοια με αυτή των θερμοκηπίων. Η ηλιακή ενέργεια συλλέγεται από το γυάλινο στοιχείο της οροφής και συσσωρεύεται στον εσωτερικό χώρο του αίθριου. Ένα μέρος της μεταφέρεται στους περιβάλλοντες εσωτερικούς χώρους του κτιρίου μέσω ανοιγμάτων, ενώ η υπόλοιπη θερμική ενέργεια αποθηκεύεται στα δομικά στοιχεία. Κατά τη χειμερινή περίοδο το ηλιακό αίθριο λειτουργεί και ως χώρος θερμικής ανάσχεσης. Ο αερισμός του αιθρίου, πραγματοποιείται μέσω ανοιγμάτων στη γυάλινη οροφή καθώς και πλήρης σκιασμός .

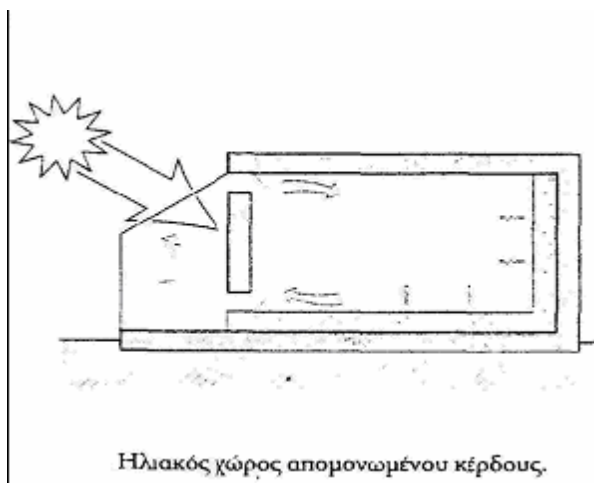
Σκεπαστή στοά: Galleria Vittorio Emanuele II, στο Μιλάνο



3.4 Απομονωμένο κέρδος

Στα απομονωμένα συστήματα κέρδους, η συλλογή της ηλιακής ακτινοβολίας πραγματοποιείται σε χώρους απομακρυσμένους από το χώρο κατοικίας, η οποία γίνεται με τη μεταφορά ενέργειας από το συλλέκτη στους εσωτερικούς χώρους του σπιτιού ή στο σύστημα συσσώρευσης και έπειτα στο εσωτερικό της κατοικίας με μεταφορά ή ακτινοβολία. Μια από τις πιο διαδεδομένες μορφές μεταφοράς ενέργειας από το συλλέκτη είναι ο «θερμοσιφωνικός» βρόγχος. Στο θερμοσιφωνικό βρόγχο, ο αέρας θερμαίνεται στο συλλέκτη, γίνεται πιο ελαφρύς κι έτσι ανέρχεται, μεταθέτοντας τον ψυχρότερο αέρα στα κατώτερα επίπεδα. Ο θερμότερος αέρας, μεταφέρει την ενέργειά του στο εσωτερικό της κατοικίας ή στο απομακρυσμένο σύστημα συσσώρευσης, κατέρχεται στο κάτω μέρος του συλλέκτη κι αυτή η κυκλική διαδικασία συνεχίζει όσο

χρόνο ο συλλέκτης είναι αρκετά θερμός. Τη «θερμοσιφωνική» αρχή μπορούμε να τη χρησιμοποιήσουμε και για μεταφορά ενέργειας στο χώρο της κατοικίας μέσω απομονωμένων τοίχων μάζας αλλά και μέσω ενδοδαπέδων στρωμάτων. Οι ανεμιστήρες μπορεί να χρησιμοποιηθούν για τη διάχυση του θερμού αέρα αλλά και για περαιτέρω ενίσχυση του «θερμοσιφωνικού» βρόγχου. Ενώ κατά τη διάρκεια κατασκευής μιας νέας κατοικίας προτιμάται η ενσωμάτωση παθητικών ηλιακών συστημάτων, τα απομονωμένα συστήματα χρησιμοποιούνται κατά την ανακαίνιση μιας κατοικίας.



3.5 Διπλό κέρδος

Όταν μιλάμε για διπλό κέρδος αναφερόμαστε σε κατοικίες που συνδυάζουν διάφορα παθητικά συστήματα και επωφελούνται από τα πλεονεκτήματα του καθενός. Υπάρχουν αρκετά παραδείγματα εφαρμογής τέτοιων συστημάτων όπως η κατασκευή συστήματος που συνδυάζει το άμεσο με το έμμεσο κέρδος, διευκολύνοντας τη μετάδοση ακτινοβολίας αλλά και την ανάκτηση θερμότητας η οποία αποθηκεύεται στο σύστημα

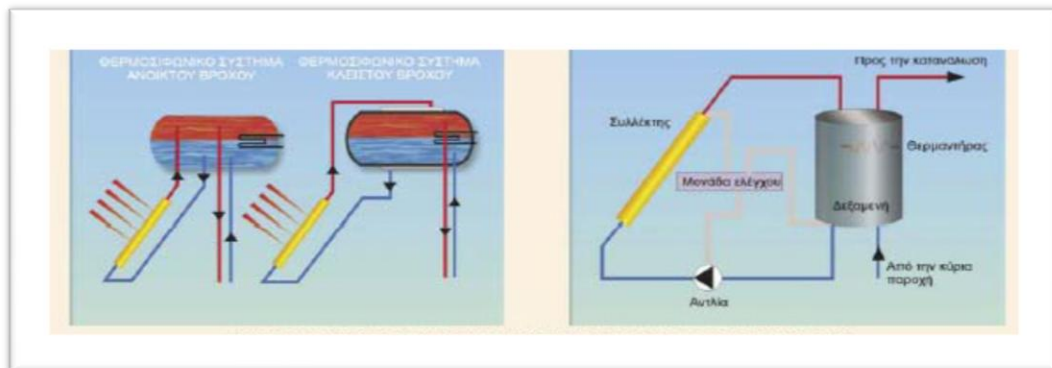
έμμεσα. Ένας τέτοιος συνδυασμός παρατηρείται στο σύστημα Transwall, του οποίου η αναλογία μεταξύ άμεσων και έμμεσων ηλιακών κερδών καθορίζεται από τα υλικά και τη γεωμετρία του συστήματος.

3.6 Ενεργητικά Ηλιακά Συστήματα

Ενεργητικά ηλιακά συστήματα είναι όσα συλλέγουν την ηλιακή ακτινοβολία, και στη συνέχεια τη μεταφέρουν με τη μορφή θερμότητας σε νερό, σε αέρα ή σε κάποιο άλλο ρευστό. Η τεχνολογία που εφαρμόζεται είναι αρκετά απλή και υπάρχουν πολλές δυνατότητες εφαρμογής της σε θερμικές χρήσεις χαμηλών θερμοκρασιών. Η πλέον διαδεδομένη εφαρμογή των συστημάτων αυτών είναι η παραγωγή ζεστού νερού χρήσης, οι γνωστοί σε όλους ηλιακοί θερμοσίφωνες.

Τα θερμικά ηλιακά συστήματα χωρίζονται σε διάφορες κατηγορίες, ανάλογα με την τεχνολογία που χρησιμοποιούν, το μέγεθός τους, την εφαρμογή για την οποία προορίζονται, το κλίμα της περιοχής κ.α. Τα συστήματα αυτά διαθέτουν μεγάλη ποικιλία στις διατάξεις τους λόγω των διαφορετικών τρόπων που αυτά τα συστήματα προστατεύονται από τον παγετό. Τα ενεργητικά ηλιακά συστήματα χωρίζονται σε δύο τύπους: στα συστήματα εξαναγκασμένης κυκλοφορίας και στα συστήματα φυσικής κυκλοφορίας.

Ενεργητικό ηλιακό σύστημα



Τα συστήματα εξαναγκασμένης κυκλοφορίας λειτουργούν χρησιμοποιώντας βαλβίδες, ηλεκτρικές αντλίες και συστήματα ελέγχου ώστε να μπορούν να κυκλοφορούν το νερό και τα άλλα ρευστά μεταφοράς θερμότητας που χρησιμοποιούνται μέσα στους συλλέκτες. Τα συστήματα εξαναγκασμένης κυκλοφορίας ταξινομούνται σε δύο κατηγορίες: τα συστήματα ανοιχτού βρόγχου και τα συστήματα κλειστού βρόγχου. Τα συστήματα ανοιχτού βρόγχου, χρησιμοποιούν αντλίες για να κυκλοφορεί το νερό χρήσης στους συλλέκτες, ενώ τα συστήματα κλειστού βρόγχου, αντλούν το ρευστό μεταφοράς θερμότητας μέσα στους συλλέκτες, και η θερμότητα που μεταφέρεται μέσω εναλλακτών θερμότητας από το ρευστό νερό αποθηκεύεται στις δεξαμενές.

Τα συστήματα φυσικής κυκλοφορίας, κατηγοριοποιούνται ως εξής: στα θερμοσιφωνικά συστήματα και στους συμπαγείς θερμαντήρες. Τα θερμοσιφωνικά συστήματα στηρίζονται στη φυσική κυκλοφορία του νερού στους συλλέκτες και τη δεξαμενή, η οποία είναι τοποθετημένη πάνω από το συλλέκτη. Το νερό θερμαίνεται στον ηλιακό συλλέκτη, γίνεται ελαφρύτερο και ανέρχεται φυσικά προς τη δεξαμενή αποθήκευσης. Το ψυχρότερο νερό της δεξαμενής, ρέει με τη βοήθεια σωληνώσεων στο κατώτερο σημείο του συλλέκτη προκαλώντας σε όλο το σύστημα κυκλοφορία. Οι συμπαγείς θερμαντήρες οι οποίοι αποτελούν τα ολοκληρωμένα συστήματα συλλέκτη-αποθήκευσης, αποτελούνται από μία ή περισσότερες δεξαμενές αποθήκευσης και τοποθετούνται σε ένα μονωμένο περίβλημα με τη διαφανή πλευρά να είναι προσανατολισμένη προς τον ήλιο. Τα συστήματα φυσικής κυκλοφορίας είναι καλύτερα και προτιμότερα από τα συστήματα εξαναγκασμένης κυκλοφορίας διότι έχουν μεγαλύτερη διάρκεια ζωής, συντηρούνται εύκολα και οικονομικά και θεωρούνται πιο αξιόπιστα.

Τα θερμικά ηλιακά συστήματα χρησιμοποιούνται όπως αναφέρθηκε παραπάνω για την παραγωγή θερμού νερού για οικιακή χρήση, για τη θέρμανση και την ψύξη των χώρων αλλά και για άλλες δραστηριότητες όπως η θέρμανση της πισίνας. Για την παραγωγή ζεστού νερού, χρησιμοποιούνται ηλιακοί θερμαντήρες διαφόρων τύπων οι οποίοι έχουν τη δυνατότητα να καλύπτουν τις ανάγκες των νοικοκυριών για ζεστό νερό σε

μεγάλο βαθμό, συμβάλλοντας παράλληλα στην εξοικονόμηση ενέργειας. Ο τύπος και το μέγεθος του συστήματος, το κλίμα και η ποιότητα της περιοχής όσον αφορά την ηλιοφάνεια καθορίζουν την ποσότητα ζεστού νερού που θα αποδοθεί από την ηλιακή ενέργεια.

Ιδιαίτερα αποδοτικά είναι τα ηλιακά συστήματα που εφαρμόζονται στα οικιστικά σύνολα, διότι διαθέτουν ένα κεντρικό σύστημα συλλεκτών και μια κεντρική δεξαμενή, που παρέχουν ζεστό νερό στα διαμερίσματα μέσω δικτύου αγωγών. Με αυτό τον τρόπο η διάθεση του νερού είναι ομοιόμορφα κατανεμημένη κατά τη διάρκεια του εικοσιτετράωρου, μειώνοντας τις θερμικές απώλειες του αποθηκευμένου νερού για την κάλυψη των αναγκών του οικιστικού συνόλου.

Ένα τυπικό σύστημα παραγωγής ζεστού νερού αποτελείται από ηλιακούς συλλέκτες, δεξαμενή αποθήκευσης ζεστού νερού καθώς και τις απαραίτητες σωληνώσεις και το σύστημα ελέγχου. Η ηλιακή ακτινοβολία απορροφάται από το συλλέκτη και η θερμότητα που συλλέγεται αντλείται φυσικά ή τεχνητά από τη δεξαμενή. Το ζεστό νερό που παράχθηκε, αποθηκεύεται σε ειδικές δεξαμενές μέχρι να χρησιμοποιηθεί για την κάλυψη των οικιακών αναγκών. Οι τιμές στα θερμικά ηλιακά συστήματα ποικίλλουν ανάλογα τον εξοπλισμό που διαθέτουν διότι υπάρχουν φθηνά απλά χωρίς να διαθέτουν επιπρόσθετο μηχανολογικά εξοπλισμό και υπάρχουν και αυτά που διαθέτουν αντλίες, εναλλάκτες θερμότητας αισθητήρες και συστήματα ελέγχου τα οποία είναι πιο αποτελεσματικά και περίπλοκα και συνάμα πιο ακριβά.

Η θέρμανση και ο δροσισμός των χώρων με εφαρμογή θερμικών ηλιακών συστημάτων, αποτελεί μια αρκετά μεγάλη αγορά, όμως η εφαρμογή αυτών των συστημάτων σε πυκνοκατοικημένες περιοχές και σε ήδη υφιστάμενα κτίρια είναι δύσκολη έως ανέφικτη. Εξαρτήματα όπως οι συλλέκτες στέγης για τη συλλογή και τη διανομή θερμότητας, τα οποία λειτουργούν χρησιμοποιώντας αέρα ή κάποιο υγρό που θερμαίνεται στους ηλιακούς συλλέκτες και μέσω ανεμιστήρων ή αντλιών μεταφέρεται καταναλώνοντας μικρή ποσότητα ηλεκτρικής ενέργειας.

Τα ηλιακά συστήματα αέρος διαθέτουν συλλέκτες, ανεμιστήρες, αεραγωγούς, και συστήματα ελέγχου που θερμαίνουν τον αέρα της κατοικίας χωρίς να χρειάζονται εναλλάκτες θερμότητας και μέσα θερμικής αποθήκευσης. Η θερμική αποθήκευση χρησιμοποιείται κυρίως σε μεγάλα συστήματα αέρος. Τα ηλιακά συστήματα θέρμανσης υγρών, από την άλλη, περιλαμβάνουν ηλιακούς συλλέκτες, δεξαμενές αποθήκευσης, αντλίες, σωληνώσεις, εναλλάκτες θερμότητας και συστήματα ελέγχου.

Τις θερινές περιόδους παρατηρείται αυξημένη ζήτηση για δροσισμό όταν η ηλιακή ακτινοβολία φτάνει στα μέγιστα επίπεδά της, γι' αυτό και ο ηλιακός δροσισμός θα αποτελέσει ελπιδοφόρα κατασκευή και αρκετά κερδοφόρα, γι' αυτό και η τεχνολογία βαδίζει προς την ανάπτυξη αυτών των τεχνικών και μεθόδων. Είναι γεγονός ότι η ψύξη κύκλου απορρόφησης αποτελεί την παλαιότερη μέθοδο κλιματισμού. Τα κλιματιστικά κύκλου απορρόφησης, χρησιμοποιούν μια πηγή θερμότητας όπως ένας ηλιακός συλλέκτης για να εξατμιστεί το υπό πίεση ψυκτικό ρευστό από ένα μίγμα ψυκτικού μέσου, αντί να χρησιμοποιεί ηλεκτρικό συμπιεστή για να διατηρήσει μηχανικά, το υπό πίεση ψυκτικό μέσο.

Οι απαιτήσεις των ενεργητικών ηλιακών συστημάτων για την εφαρμογή τους, είναι η ύπαρξη ωφέλιμου χώρου για τον ηλεκτρομηχανολογικό εξοπλισμό, τις αντλίες, τους εναλλάκτες θερμότητας και τις δεξαμενές αποθήκευσης. Ο χώρος αυτός πρέπει να είναι προστατευμένος από τις καιρικές συνθήκες και θα πρέπει να τοποθετείται σε λεβητοστάσιο ή άλλους κλειστούς χώρους. Η ύπαρξη υδραυλικών συνδέσεων, που συνδέουν τους συλλέκτες, την παροχή κρύου νερού, το δίκτυο ζεστού νερού και τις δεξαμενές αποθήκευσης, θα πρέπει να είναι προσβάσιμες σε περίπτωση επιδιόρθωσης κάποιας βλάβης.

Επίσης θα πρέπει το κτίριο να διαθέτει ωφέλιμο χώρο για την εγκατάσταση συλλεκτών ο οποίος θα πρέπει να είναι τοποθετημένος σε περιοχή που τη βλέπει ο ήλιος κατά τη διάρκεια της ημέρας, δηλαδή στην οροφή του κτιρίου που θα πρέπει να μην σκιάζεται από γειτονικά κτίρια ή άλλους ανοιχτούς χώρους που διαθέτει η κατοικία. Τέλος, η ύπαρξη ηλεκτρικών συνδέσεων είναι απαραίτητη για να μπορεί ο πίνακας να

αντέχει πρόσθετα φορτία που στην περίπτωση των ηλιακών συστημάτων αυτά είναι μικρά.

Τα ενεργειακά ηλιακά συστήματα είναι καλό να ελέγχονται μια φορά το τρίμηνο, ώστε να βεβαιωθεί η ύπαρξη διαρροών από τα ρεκόρ των σωληνώσεων στους ηλιακούς συλλέκτες, να ελεγχθεί η ύπαρξη ραγισμάτων στους υαλοπίνακες, βλάβες στις αυτόματες ανακουφιστικές βαλβίδες, γήρανση των πλαστικών υλικών, και συμπλήρωση του υγρού μεταφοράς θερμότητας αν απαιτείται. Επιπλέον πρέπει να ελέγχεται το υδραυλικό κύκλωμα ως προς τη λειτουργία της αντλίας του πρωτεύοντος κυκλώματος και ως προς το διαφορικό θερμοστάτη. Θα πρέπει να επιθεωρούνται τα ανόδια, της δεξαμενής αποθήκευσης, και όταν φθείρονται να αντικαθίστανται.

Τέλος αν υπάρχει αντίσταση θα πρέπει και αυτή να ελέγχεται τακτικά. Οι επιδιορθώσεις των βλαβών θα πρέπει να γίνονται από εξειδικευμένα άτομα. Τα περιβαλλοντικά οφέλη από τη χρήση των ενεργητικών ηλιακών συστημάτων είναι η εξοικονόμηση καυσίμων που ισοδυναμεί με 50-70kg πετρελαίου ανά τετραγωνικό μέτρο ηλιακού συλλέκτη ανά έτος, η μείωση εκπομπών άνω των 750kg ανά τετραγωνικό μέτρο ηλιακού συλλέκτη ανά έτος όταν υποκαθίσταται το ηλεκτρικό ρεύμα και πάνω από 250kg ανά τετραγωνικό μέτρο ηλιακού συλλέκτη ανά έτος όταν υποκαθίσταται το πετρέλαιο.



Τα ενεργητικά ηλιακά συστήματα είναι αρκετά γνωστά στην αγορά από τη δεκαετία του 1970 και έχουν αναπτυχθεί από τότε σημαντικά, περιλαμβάνουν αξιόπιστα προϊόντα με ανταγωνιστικές τιμές. Το μεγαλύτερο μέρος των ενεργητικών συστημάτων που πωλούνται χρησιμοποιούνται για την παροχή ζεστού νερού. Στην Ελλάδα τα ενεργητικά ηλιακά συστήματα έχουν μεγάλη ζήτηση και εφαρμόζονται στις περισσότερες κατοικίες, πάνω από 600.000 σπίτια διαθέτουν ηλιακούς θερμοσίφωνες για την παραγωγή ζεστού νερού και οι πωλήσεις τους ανέρχονται στους 50.000 το χρόνο, εκτός όμως από τις μεμονωμένες κατοικίες ηλιακά συστήματα εφαρμόζονται σε νοσοκομεία, ξενοδοχεία, οικιστικά σύνολα, στάδια και αλλού.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4

ΠΑΡΑΔΟΣΙΑΚΗ ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΗ

4.1 Εισαγωγή

Ο όρος της παραδοσιακής αρχιτεκτονικής χρησιμοποιείται παγκοσμίως για να αποδώσει την κατασκευαστική πρακτική η οποία χρησιμοποιεί τα τοπικά φυσικά διαθέσιμα λαμβάνοντας υπόψη ανάγκες και κοινωνικές δομές (παράδοση, ήθη, έθιμα). Η παραδοσιακή αρχιτεκτονική δεν είναι σταθερή, αλλά εξελίσσεται διαρκώς αντικατοπτρίζοντας έτσι τη φυσική, ιστορική και πολιτιστική πραγματικότητα που την περιβάλλει. Κάποιος φορές το γνωστικό υπόβαθρο προκύπτει από την οικοδομική πρακτική ως εμπειρία λαθεμένων και σωστών σχεδιαστικών επιλογών, και μεταδίδεται στις γενιές.

Σύμφωνα με την Εγκυκλοπαίδεια της Παραδοσιακής Αρχιτεκτονικής του κόσμου (Encyclopedia of Vernacular Architecture of the World), η παραδοσιακή αρχιτεκτονική αφορά τα σπίτια και γενικότερα όλα τα κτίρια των ανθρώπων, τα οποία έχουν άμεση σχέση με το φυσικό περιβάλλον τους και τους διαθέσιμους φυσικούς πόρους, είναι ιδιωτικά ή δημόσια, και χρησιμοποιούν παραδοσιακές τεχνολογίες. Όλες οι μορφές της παραδοσιακής αρχιτεκτονικής κατασκευάζονται έτσι ώστε να ικανοποιούν συγκεκριμένες ανάγκες, αποδίδοντας τις αξίες, την οικονομία και τον τρόπο ζωής του πολιτισμού που τις παράγει.

Παρατηρώντας κανείς τα δείγματα της παραδοσιακής αρχιτεκτονικής σε όλο τον κόσμο, διαπιστώνει ότι οι βασικές παράμετροι που επηρεάζουν τον σχεδιασμό στην παραδοσιακή αρχιτεκτονική είναι το κλίμα και ο πολιτισμός. Τα κτίρια στα ψυχρά κλίματα έχουν μεγάλη θερμική μάζα ή σημαντική θερμομόνωση και μικρά (ή καθόλου) ανοίγματα,

ενώ στα θερμά κλίματα προτιμώνται οι ελαφριές κατασκευές με ανοίγματα που επιτρέπουν τον διαμπερή ή κατακόρυφο αερισμό. Επίσης, τα κτίρια έχουν διαφορετική μορφή ανάλογα με το ύψος των κατακρημνισμάτων της περιοχής, έτσι τα επίπεδα δώματα συνήθως δεν συναντώνται σε περιοχές με πολλές βροχές. Αναλογικά, στις περιοχές με δυνατούς ανέμους, επιχειρείται τέτοια ογκοπλαστικότητα έτσι ώστε η επιφάνεια που εκτίθεται προς αυτούς να είναι η ελάχιστη.

Πέτρινα πυργόσπιτα, Svanezia, Γεωργία



Σε ότι αφορά τον πολιτιστικό παράγοντα, ο τρόπος ζωής των χρηστών των κτιρίων και ο τρόπος που τα χρησιμοποιούν επηρεάζουν την μορφή τους. Το μέγεθος των νοικοκυριών, η σύνθεση, τα ήθη, ο τρόπος παρασκευής του φαγητού, η ενασχόληση με παραγωγικές δραστηριότητες, οι θρησκευτικές πεποιθήσεις και άλλα πολιτισμικά στοιχεία επηρεάζουν το σχήμα και το μέγεθος των κελυφών.

Τέλος μία διάκριση που γίνεται στην παραδοσιακή αρχιτεκτονική είναι αυτή του νομαδικού και του μόνιμου κελύφους, η οποία με τη σειρά της καταδεικνύει το γεγονός ότι ο τρόπος ζωής επηρεάζει καθοριστικά την μορφή των κατοικιών.

4.2 Η έννοια της αρχιτεκτονικής κληρονομιάς

Η αρχιτεκτονική κληρονομιά αποτελεί μια αναντικατάστατη έκφραση πλούτου της πολιτιστικής κληρονομιάς και ανεκτίμητη μαρτυρία του παρελθόντος μας . Στην έννοια της αρχιτεκτονικής κληρονομιάς περιλαμβάνονται παραδοσιακά κτίρια, οικιστικά σύνολα, παραδοσιακοί οικισμοί, ιστορικά κέντρα πόλεων και γενικότερα τα στοιχεία του ανθρωπογενούς περιβάλλοντος με ιδιαίτερη ιστορική, πολεοδομική, αρχιτεκτονική, λαογραφική, κοινωνική και αισθητική φυσιογνωμία και αξία. Η προστασία και ανάδειξη της αρχιτεκτονικής κληρονομιάς αποτελεί υποχρέωση της Ελληνικής πολιτείας, αφ' ενός στα πλαίσια της επιταγής του άρθρου 24 (παράγραφος 6) του Συντάγματος και αφ' έτερου ως απόρροια διεθνών υποχρεώσεων της χώρας τις οποίες έχει κυρώσει νομοθετικά το Ελληνικό κράτος (όπως πχ η Σύμβαση της Γρανάδας).

Αρχιτεκτονική κληρονομιά είναι τα αντικείμενα της ανθρώπινης δραστηριότητας και τα άυλα χαρακτηριστικά μιας ομάδας ή κοινωνίας που κληρονομούνται από τις προηγούμενες γενιές, διατηρούνται στο παρόν και είναι κατοχυρωμένες για το όφελος των μελλοντικών γενεών. Συχνά όμως, αυτό που θεωρείται κληρονομιά από τη μια γενιά μπορεί να απορριφθεί από την επόμενη και να αναβιώσει με επιτυχία από την μεθεπόμενη, επειδή το θεωρεί θεμελιώδες στοιχείο της ταυτότητάς της. Τα στοιχεία που τη συγκροτούν είναι τα ακόλουθα:

- ▶ Μνημεία: Κάθε κατασκευή (αρχιτεκτονικά έργα, έργα μνημειακής γλυπτικής και ζωγραφικής, στοιχεία ή δομές αρχαιολογικής φύσης), η οποία έχει εξαιρετική παγκόσμια αξία ιδιαίτερα σημαντική λόγω του ιστορικού, αρχαιολογικού, καλλιτεχνικού, επιστημονικού, κοινωνικού ή τεχνικού ενδιαφέροντος, συμπεριλαμβανομένων των εγκαταστάσεων ή διακοσμητικών στοιχείων, που αποτελούν αναπόσπαστο κομμάτι τους
- ▶ Κτιριακές ομάδες / αρχιτεκτονικά σύνολα: Ομοιογενή σύνολα αστικών ή αγροτικών κατασκευών ή ξεχωριστά κτίρια τα οποία συνδέονται, λόγω της αρχιτεκτονικής τους, την ομοιογένειά τους ή τη θέση τους στο τοπίο, συναφή μεταξύ τους, ώστε

να σχηματίζουν ενότητες, που να μπορούν να οριοθετηθούν τοπογραφικά και θεωρούνται να έχουν εξαιρετική παγκόσμια αξία από την άποψη της ιστορίας, της τέχνης και της επιστήμης

- ▶ Τοποθεσίες: ανθρώπινα έργα ή τα συνδυασμένα έργα της φύσης και του ανθρώπου, καθώς και περιοχές συμπεριλαμβανομένων των αρχαιολογικών χώρων που έχουν εξαιρετική παγκόσμια αξία από την ιστορική, αισθητική, εθνολογική ή ανθρωπολογική άποψη.

Μέσα από την έρευνα για την νομοθεσία που συνδέεται με την αρχιτεκτονική κληρονομιά μπορούμε να παρατηρήσουμε ότι εδώ και κάποιους αιώνες γίνονται συστηματικές προσπάθειες για την περιφρούρηση της. Τι είναι όμως αυτό που την καθιστά τόσο σημαντική, ώστε να ωθήσει τους ανθρώπους να διαμορφώσουν μια ολοκληρωμένη πολιτική για την προστασίας της;

Ανά τους αιώνες οι διάφοροι πολιτισμοί που αναπτύχθηκαν εκφράστηκαν μέσα από έργα λογοτεχνίας, ζωγραφικής, γλυπτικής και αρχιτεκτονικής. Όλα τα παραπάνω που αποτελούν πληροφορίες για τις διάφορες εκφάνσεις της ζωής των ανθρώπων και συγκροτούν την αρχιτεκτονική κληρονομιά, αναδεικνύουν τη διαφορετικότητα του κάθε πολιτισμού, αλλά και τις επιρροές που δέχτηκε ο ένας από τον άλλο. Η προστασίας τους επομένως ως μια αναντικατάστατη έκφραση του πλούτου και της ποικιλίας των πολιτισμών, ανεκτίμητη μαρτυρία του παρελθόντος και κοινό αγαθό όλων, προβάλλει ως υποχρέωση απέναντι στην ιστορία και την ανθρωπότητα για τη διαμόρφωση ιστορικής μνήμης της ταυτότητας κάθε πολιτισμού που άφησε τα ίχνη του στο χώρο.

Πέρα όμως από θεσματοφύλακα της μνήμης, η προστασία της αρχιτεκτονικής κληρονομιάς έχει αποκτήσει και ένα πιο σύνθετο περιεχόμενο, καθώς πέρα από την ιστορική έχει αναδειχθεί και η κοινωνική και οικονομική σημασία της. Πιο συγκεκριμένα, συμβάλλει στην κατανόηση, όχι μόνο της ιδιαίτερης φυσιογνωμίας, αλλά και της πολυφωνίας και της πολυμορφίας του ανθρώπινου πολιτισμού και μαρτυρά την εξελικτική διαδικασία της αρχιτεκτονικής και της πολεοδομίας. Επιπλέον, αναβαθμίζει το

ευρύτερο πολιτιστικό περιβάλλον και λειτουργεί ως έναυσμα για την οικονομική ανάπτυξη του κάθε τόπου μέσα από τις οικονομικές δραστηριότητες που συνδέονται με τον πολιτισμό, όπως ο τουρισμός.

Γίνεται λοιπόν κατανοητό πόσο σημαντικό είναι οι επόμενες γενιές να έχουν τη δυνατότητα να γνωρίσουν αυτή τους την κληρονομία, η οποία είναι αποτέλεσμα της ατομικής και συλλογικής δραστηριότητας του ανθρώπου και δύναται να αποτελέσει πηγή και αντικείμενο γνώσης και έρευνας για αυτούς, ένα συνδεδετικό κρίκο ανάμεσα στο παρόν και το παρελθόν, σημαντικό για την θεώρηση του μέλλοντος.

4.3 Η παραδοσιακή αρχιτεκτονική της Ελλάδας

Η παραδοσιακή αρχιτεκτονική είναι το σύνολο του δομημένου χώρου, όπως διαμορφώνεται σε κάθε τόπο, στην προβιομηχανική περίοδο. Αφορά μεμονωμένα κτίσματα (κατοικίες, σχολεία, εκκλησίες, χάνια, γεφύρια, κ.λπ.), συγκροτήματα κτισμάτων (το παραδοσιακό σπίτι περιλαμβάνει την κατοικία και μικρότερα άλλα κτίσματα σε άμεση σχέση με αυτή - αποθήκη, φούρνος, μαγειρείο, κ.λπ.), οργανωμένα σύνολα κτισμάτων τα οποία συνθέτουν τους οικισμούς, αλλά και σύνολα οικισμών.

Ο οικισμός είναι ένα οργανωμένο σύνολο κτιρίων και λειτουργιών, στο οποίο εκτός από τα ιδιωτικά και δημόσια κτίρια περιλαμβάνεται επίσης ένα δίκτυο δημόσιων χώρων - πλατείες, δρόμοι, μονοπάτια, βρύσες. Στις παραδοσιακές κοινωνίες η θέση των οικισμών επιλέγεται με κριτήρια την ασφάλεια, τη θέα, την πρόσβαση σε νερό, την εγγύτητα με άλλους οικισμούς, κ.λπ. Πολλοί οικισμοί στην ίδια περιοχή συνθέτουν ένα λειτουργικό σύνολο. Συνήθως ένας από αυτούς αποτελεί το κοινωνικό, εμπορικό, κέντρο, των υπολοίπων, μικρότερων οικισμών. Επιπλέον, ένα πλήθος κτισμάτων και κατασκευών εντάσσονται στην παραδοσιακή αρχιτεκτονική - οι μύλοι, οι νεροτριβές, τα νεροπρίονα, κ.λπ. - δείγματα της τότε τεχνολογικής ανάπτυξης.

Οικισμός Ποταμιάς Θάσου



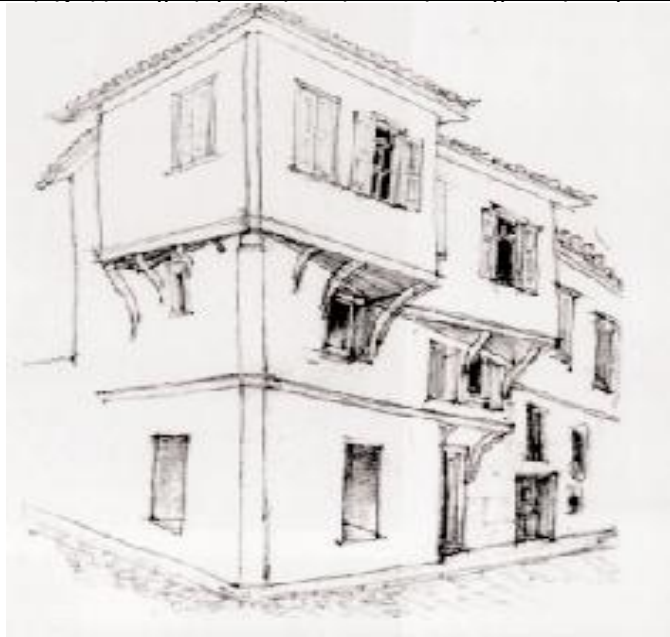
Το σύνολο της παραδοσιακής αρχιτεκτονικής δημιουργείται εξολοκλήρου από τους λαϊκούς (ανώνυμους) τεχνίτες (μάστορες) - λαϊκή αρχιτεκτονική. Οι μάστορες είναι οργανωμένοι σε συντεχνίες, ομάδες (μπουλούκια, συνάφια) και ταξιδεύουν από τόπο σε τόπο, σε όλη την Ελλάδα αλλά και έξω απ' αυτή. Κατάγονται κυρίως από τα πιο ορεινά και άγονα μέρη. Χωριά με ακατάλληλες για καλλιέργεια εκτάσεις και όπου δύσκολα ευδοκίμει άλλη παραγωγική δραστηριότητα, αναπτύσσουν την οικοδομική προκειμένου να επιβιώσουν. Κάθε ομάδα των μαστόρων διακρίνεται από εσωτερική οργάνωση και ιεραρχία, με επικεφαλής τον πρωτομάστορα. Αυτός είναι υπεύθυνος για το κλείσιμο των δουλειών, την επίβλεψη των εργασιών, την πληρωμή των υπόλοιπων μελών της ομάδας, κ.λπ. Ακολουθούν οι τεχνίτες και οι κάλφες (τσιράκια). Την ιεραρχία μπορεί να τη διαβεί κάποιος σταδιακά. Η ομάδα περιλαμβάνει διάφορες ειδικότητες - Πελεκάνος, Χτίστης, Νταμαρτζής ή Μαντεμτζής, Ταβανατζής (μαραγκός), Ασβεστάς, Σκαλιστής, Μπογιατζής, Τσιράκι (Λασποπαίδι). Την ομάδα συχνά ακολουθούν οι λαϊκοί ζωγράφοι, οι οποίοι αναλαμβάνουν την εσωτερική διακόσμηση (των αρχοντόσπιτων κυρίως) και φυσικά σημαντικό ρόλο παίζουν τα ζώα (μουλάρια, για τη μεταφορά των υλικών).

Οι παραδοσιακοί οικισμοί είναι ένα χαρακτηριστικό γνώρισμα του γενικότερου

ελληνικού χώρου, με σπάνια αισθητική, πολεοδομική και ιστορική αξία. Πρόκειται για οικιστικά σύνολα, από κτίρια κατοικίας, σε μικρή απόσταση μεταξύ τους που συνδέονται με κοινόχρηστους δρόμους οι οποίοι συχνά εξακτινώνονται από μια ή περισσότερες διαμορφωμένες πλατείες ή ελεύθερους χώρους μπροστά από εκκλησίες. Συγκροτήθηκαν μέσα σε ιστορικά διαμορφωμένες συνθήκες και εξελίχθηκαν στο πέρασμα του χρόνου, άλλοτε ως καταφύγια, προκειμένου να προστατευτούν οι πληθυσμοί από την επιβουλή των κατακτητών ή την απειλή πειρατείας και άλλοτε ως εστίες τοπικής γεωργικής, κτηνοτροφικής ή βιοτεχνικής παραγωγής και εμπορικών συναλλαγών.

Η παραδοσιακή αρχιτεκτονική κατασκευάζεται από τα υλικά του τόπου στον οποίο δημιουργείται (δεν υπάρχει δυνατότητα μεταφοράς υλικών) και σύμφωνα με τις κάθε φορά κοινωνικές και οικονομικές συνθήκες. Έτσι παρουσιάζει μεγάλη μορφολογική και κατασκευαστική διαφοροποίηση, αλλά και ομοιότητες. Η εξαιρετική ποικιλομορφία του ελληνικού τοπίου, βουνό, πεδιάδα, νησί, ευθύνεται για την αντίστοιχη μορφολογική διαφοροποίηση της αρχιτεκτονικής κάθε περιοχής (ηπειρωτική, μακεδονική, κυκλαδίτικη, κ.λπ.).

Σπίτι με προεξοχές στηριζόμενες σε ξύλινες αντηρίδες στην Μυτιλήνη.



Ωστόσο, ακόμη και σε όμοιους, γεωγραφικά, χώρους η αρχιτεκτονική διαφοροποιείται τοπικά, ανάλογα με τις κάθε φορά περιβαλλοντικές και κοινωνικές συνθήκες (βλ. αρχιτεκτονική διαφορετικών ορεινών περιοχών της Ηπείρου, της Μακεδονίας, της Θράκης). Η ανάγκη για ικανοποίηση όμοιων αναγκών (στέγη, εργασία, κ.λπ.), η χρησιμοποίηση όμοιων κατασκευαστικών υλικών αλλά και οι μετακινήσεις των μαστόρων ευθύνονται για τις μορφολογικές ομοιότητες της αρχιτεκτονικής.

Στον ορεινό χώρο, τα κυριότερα κατασκευαστικά υλικά είναι η πέτρα (εξωτερική τοιχοποιία, επικάλυψη στέγης, εξωτερικές δαπεδοστρώσεις) και το ξύλο (εσωτερική τοιχοποιία, δάπεδα, κουφώματα, σκάλες). Τα φυσικά διαθέσιμα κάθε περιοχής καθορίζουν την τελική μορφή και κατασκευή της τοπικής αρχιτεκτονικής (π.χ. στα χωριά του δυτικού Ζαγορίου κυριαρχεί η γκριζογάλανη πέτρα, ενώ στα χωριά του ανατολικού Ζαγορίου η μαύρη γρανιτοειδής πέτρα και το ξύλο, λόγω των άφθονων δασικών εκτάσεων).

Ο παραδοσιακός οικισμός του Παλιού Παντελεήμονα πάνω στον Όλυμπο



Σημειώνεται ότι, ο ελληνικός ορεινός χώρος συγκεντρώνει πλούσιο απόθεμα αρχιτεκτονικής παράδοσης, αν και όχι αναλλοίωτο. Σ' αυτό συνέβαλε η μακρά απομόνωση και η αργή επαφή του με τις πολιτισμικές εξελίξεις, οι οποίες συνέβαιναν ταχύτερα στις πεδινές περιοχές. Το βουνό, απρόσιτο και δύσβατο, λειτούργησε προστατευτικά στη διάσωση του ορεινού πολιτισμού.

Χαρακτηριστικό της παραδοσιακής αρχιτεκτονικής είναι η βιωσιμότητά της, η αντοχή της στο χρόνο και το χώρο. Η παραδοσιακή κατασκευή, καθοδηγούμενη από τους περιορισμούς του φυσικού περιβάλλοντος και ελλείψει άλλων επιλογών, αξιοποιεί στο μέγιστο δυνατό τις δυνατότητες που αυτό παρέχει, προκειμένου να πετύχει τις βέλτιστες συνθήκες άνεσης στο εσωτερικό των κτιρίων και των οικισμών. Το τοπικό κλίμα και η μορφολογία του εδάφους καθορίζουν τον τρόπο κατασκευής. Η δομή ενός παραδοσιακού οικισμού αντικατοπτρίζει, μεταξύ άλλων, τον τρόπο ζωής και εργασίας.

4.4 Η σχέση μεταξύ κατοικίας και οικισμού

Η κατοίκηση, ως διαμονή σε έναν συγκεκριμένο τόπο, και η κατοικία, ως κτίριο διαμονής του κάθε ανθρώπου, κάλυψαν από την αρχή της ιστορίας της ανθρωπότητας την πρωταρχική ανάγκη της προστασίας του από τις καιρικές συνθήκες και από τους πρώτους εχθρούς του, τα άγρια ζώα. Όμως οι έννοιες της κατοίκησης και της κατοικίας δεν παρέμειναν ίδιες κατά τη διάρκεια των αιώνων, αλλά εξελίχθηκαν ακολουθώντας την πορεία του ανθρώπου προς τον πολιτισμό και προσαρμόστηκαν στις ιδιαίτερες συνθήκες του κάθε τόπου, γεωγραφικές και κλιματικές.

Έτσι η κατοικία καλύπτει ποικίλες ανάγκες με το πέρασμα των χρόνων, όπως είναι σήμερα πλέον η ανάγκη για ασφάλεια, προστασία και ιδιωτικότητα, φυσικές ανάγκες, όπως το φαγητό, ο ύπνος, η ανάπαυση, η αναπαραγωγή, η υγιεινή, κοινωνικές ανάγκες, όπως η συναναστροφή, τόσο στο πλαίσιο της οικογένειας όσο και σε ευρύτερο κοινωνικό

κύκλο, ανάγκες εργασιακές αλλά και ανάγκες αναψυχής, πνευματικής ζωής και γενικότερα ανάγκες που σχετίζονται με τον ελεύθερο χρόνο του κάθε ατόμου.

Όμως η κατοικία, πέρα από το να καλύπτει βασικές ανάγκες, πρέπει να είναι και ένας χώρος, όπου ο κάθε άνθρωπος ικανοποιεί και εκφράζει τις αντιλήψεις του για την καλαισθησία και για το «ωραίο», σε συνδυασμό με τη λειτουργικότητα, όπως φαίνεται από τα παραδείγματα παραδοσιακών κατοικιών, στα οποία η ιδιαίτερη ομορφιά και καλλιτεχνική διάθεση, στις διάφορες φαινομενικά διακοσμητικές μορφές, έχει σχεδόν πάντα χρηστική σημασία (π.χ. υδρορροές, καπνοδόχοι) και μπορούμε έτσι να μιλάμε εδώ για λειτουργική αισθητική.

Παραδοσιακή κατοικία στο Πήλιο



Τα σύνολα που συγκροτούν οι κατοικίες στο χώρο, καθώς δεν συναντώνται συνήθως ως μεμονωμένα κτίσματα, αποτελούν τους συνοικισμούς ή οικισμούς. Εκεί οι κατοικίες κτίζονται πυκνά, με μικρή απόσταση μεταξύ τους, για να έχει συνεκτικότητα ο χώρος, και οι κάτοικοί τους αναπτύσσουν κοινωνικές αλλά και εργασιακές, στο πλαίσιο των παραγωγικών ασχολιών τους, σχέσεις και συναναστροφές.

Οι χώροι ανάμεσα στις κατοικίες διαμορφώνονται σύμφωνα με αυτές τις σχέσεις, προς εξυπηρέτηση των κατοίκων και οικείο ποιούνται από αυτούς σε τέτοιο βαθμό ώστε

να επιτυγχάνεται η οργανική ενότητα του δημόσιου και του ιδιωτικού. Προκύπτουν έτσι δρόμοι, στην ουσία ένα δίκτυο από μονοπάτια - αρτηρίες, που συνδέουν τα κτίσματα - κύτταρα του οικισμού- οργανισμού και συχνά γίνονται προέκτασή τους, αποσαφηνίζοντας τα όρια των ιδιοκτησιών και δημιουργώντας μια κοινή ζώνη αλληλεπιδράσεων, πλατείες για τη συγκέντρωση και συναναστροφή με την ουσιαστική τους σημασία, αλλά και χώροι εμπορικών συναλλαγών, αναψυχής και άλλων συλλογικών δραστηριοτήτων.

Επίσης είναι χαρακτηριστική η διαβάθμιση που διακρίνεται ανάμεσα στο δημόσιο και στον ιδιωτικό χώρο, με ένα σύνολο μεταβατικών χώρων, οι οποίοι εξυπηρετούν στην καλύτερη επικοινωνία μεταξύ των κτισμάτων, χωρίς να χάνεται η ιδιωτικότητα της κάθε κατοικίας. Συχνά ακόμα και τα δώματα των κατοικιών αποτελούν τέτοιους χώρους, καθώς είναι βατά και μπορεί κανείς να περπατήσει πάνω σε αυτά, όπως στους πεζόδρομους.

Η έννοια του οικισμού σχετίζεται λοιπόν στενά με τα κτίσματα που τον συγκροτούν, που είναι στην πλειοψηφία τους κατοικίες. Για να μπορούμε να αναφερθούμε σε οικισμό πρέπει αυτός να περιλαμβάνει σημαντικό αριθμό κατοικιών αλλά και κατοίκων - νοικοκυριών και βέβαια οι κάτοικοί του αυτοί να έχουν αναπτύξει κοινωνικές και οικονομικές σχέσεις μεταξύ τους.

4.5 Η ελληνική παραδοσιακή κατοικία

Από την αρχαιότητα ακόμα μαρτυρείται και αποδεικνύεται, από ιστορικές πηγές και ανασκαφικές έρευνες, η προσπάθεια, όσο ήταν δυνατόν, καλύτερης προσαρμογής της ελληνικής κατοικίας στις κλιματικές και γεωγραφικές συνθήκες, με τα υλικά του κάθε τόπου, δίνοντας έμφαση στον προσανατολισμό, παρουσιάζοντας έτσι ποικιλία στις μορφές και στις κατασκευαστικές λύσεις.

Πιο συγκεκριμένα, σύμφωνα με τον Ξενοφώντα, οι κυρίως χώροι της κάθε κατοικίας έπρεπε να είναι προσανατολισμένοι στο νότο για να έχουν ήλιο το χειμώνα και δροσιά το καλοκαίρι. Ακόμα, βασικό στοιχείο για τη σύνθεση του αρχαίου ελληνικού

οίκου ήταν το αίθριο, μια κεντρική αυλή, γύρω από την οποία διατάσσονταν οι υπόλοιποι χώροι της κατοικίας. Αποτελούσε κύρια πηγή φωτισμού και αερισμού των χώρων αυτών, συμβάλλοντας ταυτόχρονα και στην εσωστρέφεια και απομόνωση της οικογενειακής από τη δημόσια ζωή. Αυτή η εσωστρέφεια οφείλεται κυρίως, όπως και σε άλλα παραδείγματα στον κόσμο, στον περιορισμένο και εδώ ρόλο της γυναίκας στη δημόσια ζωή και στην παραμονή της σχεδόν πάντα μέσα στο σπίτι, σε αντίθεση με τον άνδρα που το μεγαλύτερο μέρος της ημέρας βρισκόταν στο δημόσιο χώρο για να συμμετέχει στο «δημόσιο βίο» και να διεκπεραιώνει τις υποθέσεις της οικογένειάς του.

Μακεδονική παραδοσιακή κατοικία



Αργότερα, στην παραδοσιακή κατοικία των ελληνικών οικισμών, πριν από την Τουρκοκρατία έως τις αρχές του αιώνα μας, δεν παρατηρούνται ενιαίες μορφές σε ολόκληρο τον ελληνικό χώρο. Οι διαφορετικές ανάγκες, τα άνισα τεχνικά μέσα και πολιτιστικά επίπεδα, οι κλιματολογικές συνθήκες, τα υλικά του κάθε τόπου αλλά και οι επιδράσεις διαμόρφωσαν τους ποικίλους τύπους που συναντάμε. Αυτοί δημιουργήθηκαν ανώνυμα, από τη μια γενιά στην άλλη, από συλλογική εμπειρία, με τον ιδιοκτήτη,

βασισμένο στην κατασκευαστική παράδοση, να κτίζει το σπίτι του μόνος του με σκοπό να καλύψει τις βασικές και πρωταρχικές ανάγκες του για διαμονή και απασχόληση.

Εδώ λοιπόν εξετάζεται το ελληνικό σπίτι «σαν έκφραση νοοτροπίας, τρόπου ζωής, οικονομικού και πολιτιστικού επιπέδου και προπαντός σαν κάστρο ελευθερίας μέσα στο σκλαβωμένο ελληνικό χώρο», όπως αναφέρει ο λαογράφος Κίτσος Μακρής. Κατά την Τουρκοκρατία, μέσα στο σπίτι, που η μορφή του ήταν καθορισμένη από τις ανάγκες των ενοίκων, υπήρχε η πιο οργανωμένη κοινωνική ομάδα, ολιγάριθμη μεν αλλά με εσωτερική πειθαρχία δε, με συνοχή, σαφή καταμερισμό εργασιών και καθορισμό καθηκόντων αλλά και δικαιωμάτων, που αποτελούσε σπουδαίο οικονομικό παράγοντα και ταυτόχρονα δίδασκε την ελληνική γλώσσα, τέχνη, θρησκεία και γενικότερα τον τρόπο ζωής και απασχόλησης στα μέλη της, έτσι ώστε να κρατιέται ζωντανή η ελληνική παράδοση.

Η παραδοσιακή κατοικία κυριαρχείται από την ανθρώπινη κλίμακα, αφού άλλωστε η κατασκευή της γίνεται με πολύ απλά μέσα και με κλασικές κατασκευαστικές μεθόδους, βασιζόμενη μόνο στη δύναμη και ικανότητα του ανθρώπου και στα υλικά που υπάρχουν στο άμεσο περιβάλλον της. Γίνεται λοιπόν υπόδειγμα αρχιτεκτονικού έργου, για τους παραπάνω λόγους, εμπεριέχοντας, περισσότερο από κάθε σημερινό κτίσμα, τις έννοιες της οικολογίας, του σεβασμού και της συνύπαρξης και ένταξης με τον περιβάλλοντα χώρο της, της οικονομίας στα μεγέθη, στα υλικά, στην κίνηση και στη σωματική δυσκολία και κούραση που απαιτούνται στην κατασκευή, μιας οικονομίας για μεστότητα, πλούτο και ποιότητα.

Μπορούμε να κατατάξουμε τις παραδοσιακές αυτές κατοικίες σε τρεις βασικούς τύπους, κάνοντας έτσι μια γεωγραφική διαίρεση ενδεικτική, καθώς συναντώνται και σπίτια του ενός τύπου στις περιοχές που κυριαρχεί ο άλλος. Οι τρεις ενότητες, σύμφωνα με τις ιστορικές, κοινωνικές και οικονομικές ενότητες του ελληνικού χώρου είναι οι εξής:

A. Η κατοικία στις πεδινές περιοχές, όπως αυτή που συναντάμε στη γεωργική Θεσσαλία, με πολύ απλή αρχικά μορφή, είναι μονόχωρη, με ένα δηλαδή μόνο δωμάτιο, όπου συμβίωναν οι άνθρωποι μαζί με τα οικόσιτα ζώα τους και επίσης αποθήκευαν τα προϊόντα της αγροτικής τους παραγωγής. Έπειτα προστέθηκε ένας στεγασμένος χώρος,

για την προστασία της εισόδου και για τη θερινή διήμευση και εργασία της οικογένειας, με βοηθητικές κατασκευές και χώρους, όπως αποθήκες και στάβλοι, να συμπληρώνουν σταδιακά το απλά μονόχωρο σπίτι γύρω από την αυλή του.

B. Η κατοικία στην ηπειρωτική και ορεινή Ελλάδα (ή αλλιώς το βορειοελλαδίτικου τύπου σπίτι) έχει ως χαρακτηριστικό τον κατακόρυφο λειτουργικό διαχωρισμό και είναι διώροφη και πιο συχνά τριώροφη με λιθόκτιστους τους τοίχους των δύο κάτω πατωμάτων και με ελαφριά, συνήθως ξύλινη κατασκευή στο επάνω.

Ηπειρώτικη παραδοσιακή κατοικία



Στο ισόγειο, που είναι υπόγειο σε επικλινή εδάφη, βρίσκονται οι χώροι εργασίας και οι αποθήκες για τα προϊόντα και τις προμήθειες του χρόνου, καθώς με τη σχεδόν σταθερή θερμοκρασία του, χειμώνα - καλοκαίρι, είναι κατάλληλος χώρος για τη διατήρηση κρασιού, λαδιού, σιτηρών και οσπρίων. Έχει λίγα παράθυρα, μικρά και με σιδεριές, και καλά ασφαλισμένη είσοδο. Στον πρώτο όροφο, αν είναι διώροφο το σπίτι, βρίσκονται οι χώροι για τις βασικές ανάγκες κατοίκησης, δηλαδή τον ύπνο, το φαγητό και

τη διημέρευση, ενώ αν είναι τριώροφο, βρίσκονται «τα χειμωνιάτικα», δωμάτια, που είναι μικρά χαμηλοτάβανα δωμάτια με τζάκια για τη χειμερινή διαμονή της οικογένειας, με παχύς τοίχους, μικρά παράθυρα και πολλά μάλλινα στρωσίδια.

Ηπειρώτικη παραδοσιακή κατοικία



Στον τρίτο όροφο, που είναι και ο μεγαλύτερος, όταν υπάρχει, γίνεται η θερινή διαμονή της οικογένειας και χρησιμοποιείται επίσης για τις γιορτές της. Αυτός, πλούσια διακοσμημένος, με πολλά παράθυρα, ανοίγεται στο φυσικό περιβάλλον και περιέχει και τον «καλό» οντά, τον χώρο υποδοχής επισκεπτών και ξένων, που έχει ξυλόγλυπτα ταβάνια και τοιχογραφίες. Οι χώροι του έχουν νότιο προσανατολισμό και χαρακτηρίζονται από ένα κατασκευαστικό και μορφολογικό στοιχείο διάτρητο από ανοίγματα, το οποίο παίρνει διάφορες ονομασίες ανάλογα με την περιοχή, όπως για παράδειγμα «σαχνισί» στη Μακεδονία. Το σπίτι, τέλος, έχει αυλή, η οποία περιβάλλεται από χαμηλά βοηθητικά κτίσματα, στάβλο, φούρνο, αποθήκη, αποχωρητήριο, αλλά και άλλα.

Η ορεινή κατοικία της Ελλάδας διακρίνεται από εσωστρέφεια, για κοινωνικούς κυρίως λόγους, για να προστατεύει την ιδιωτικότητα της οικογενειακής ζωής, αλλά συχνά

και για αμυντικούς λόγους, για προστασία από τη ληστεία και τις συνθήκες θρησκευτικής και κοινωνικής καταπίεσης κατά την Τουρκοκρατία.

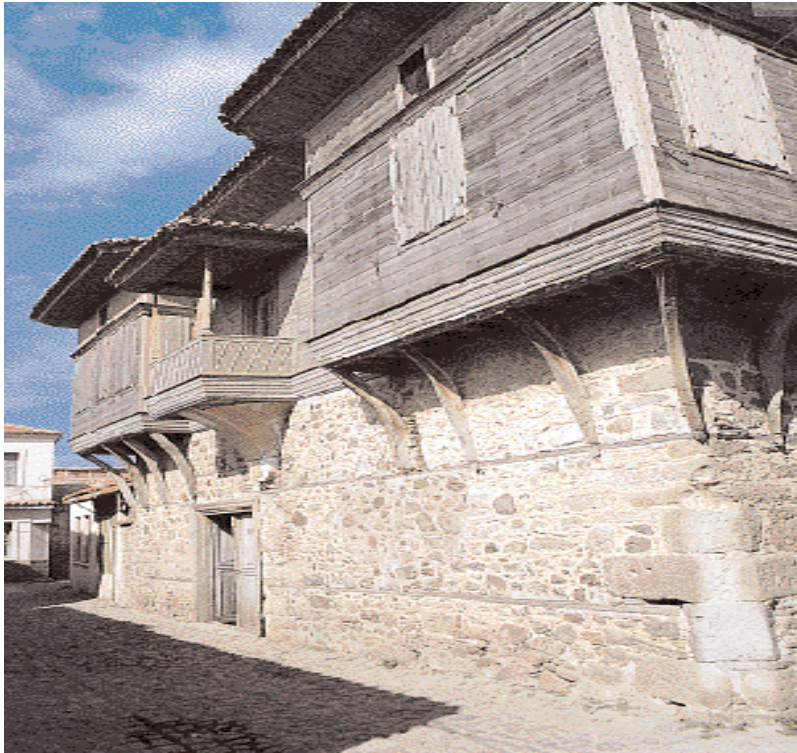
Γ. Η κατοικία στη νησιωτική Ελλάδα (ή αλλιώς το αιγαιοπελαγίτικου τύπου σπίτι)
παρουσιάζει μεγάλη ποικιλία ανάλογα με την περιοχή που βρίσκεται (νησιά του Ιονίου πελάγους, νησιά του βορείου Αιγαίου, του ανατολικού Αιγαίου, Κρήτη, Δωδεκάνησα και Κυκλάδες). Αποτελείται συνήθως από έναν χώρο, που διαιρείται στο βάθος ή στα πλάγια διαμερίσματα και είναι απλή στο σχέδιο, με βάση τον κύβο και πιο συχνά καλύπτεται από επίπεδη στέγαση, το δώμα, στο οποίο υπάρχουν αλληπάλληλα στρώματα υλών, που αφθονούν στα νησιά και παρέχουν θερμική μόνωση. Είναι κυρίως μονοροφη, με μικρά ανοίγματα και επάλληλα στρώματα από ασβέστη, που δίνει το χαρακτηριστικό λευκό χρώμα και έχει έτσι τη μορφή «συντεθειμένων λευκών κύβων», όπως αναφέρει ο Κίτσος Μακρής. Όπου οι οικισμοί αναπτύσσονται σε επικλινείς τοποθεσίες με περιορισμένο χώρο, οι κατοικίες αποτελούνται από λίγους μικρούς χώρους, που βρίσκονται συνήθως σε διαφορετικά επίπεδα και έχουν διαφορετικά ύψη μεταξύ τους.

Οι λειτουργίες διαφοροποιούνται συχνά μόνο με τις υψομετρικές διαφορές και δεν υπάρχουν διάδρομοι, ενώ βασικό χαρακτηριστικό είναι ο μεγάλος χώρος διημέρευσης και κοινωνικών επαφών, η λεγόμενη σάλα. Συχνά μέσα στη σάλα διαμορφώνονται και οι χώροι ύπνου, αλλιώς βρίσκονται σε υψηλότερα επίπεδα. Ο εξοπλισμός της κάθε κατοικίας, στους επιμέρους χώρους της, είναι συνήθως μόνιμος και διαμορφώνεται κατά την κατασκευή της. Και εδώ υπάρχει αυλή, ζωτικός χώρος και απαραίτητος ως προέκταση του εσωτερικού χώρου, στον οποίο, το καλοκαίρι ιδιαίτερα, γίνονται πολλές από τις λειτουργίες του σπιτιού, όπως είναι το μαγείρεμα, το πλύσιμο και η ανάπαυση. Η αυλή μπορεί να περιβάλλεται και από ψηλό τοίχο, για άμυνα από τους πειρατές αλλά και, όπως στα υπόλοιπα μέρη της Ελλάδας, για την προστασία της ιδιωτικής ζωής της οικογένειας.

Όμως εκτός από το γεωγραφικό διαχωρισμό των κατοικιών, τις κατανέμουμε και ανάλογα με το μέγεθος τους και τον πλούτο των υλικών και της διακόσμησής τους, σε αρχοντικές και λαϊκές, αλλά και σε έναν ενδιάμεσο τύπο, το νοικοκυρόσπιτο, που κατασκευάζεται κατά τις δυνατότητες του ιδιοκτήτη και εξυπηρετεί ένα σημαντικό

κοινωνικό στρώμα, τους «νοικοκυραίους» εμπόρους, βιοτέχνες και ναυτικούς. Όπως αναφέρει ο Κίτσος Μακρής, ίσως να προσφέρει την πιο ακριβή εικόνα της ελληνικής αρχιτεκτονικής του κάθε τόπου και της κάθε ιστορικής χρονικής περιόδου.

Το αρχοντικό της Βαρελτζίδαινας στην Πέτρα της Λέσβου



Το λαϊκό σπίτι είναι η έκφραση των αναγκών των αγροτικών και κτηνοτροφικών πληθυσμών και διατηρεί τις παλιές μεθόδους και στη δομή αλλά και στη μορφή, αποτελώντας έτσι το πιο χρήσιμο στοιχείο για την κατανόηση της αρχιτεκτονικής κάθε τόπου. Το αρχοντικό, αντίθετα, ενσωματώνει και στοιχεία μη ελληνικά, καθώς ανήκει στον μεγαλέμπορο που έχει στενές σχέσεις και συχνά μένει και σε άλλα μέρη της Ευρώπης, φανερώνοντας την αφομοιωτική ικανότητα του ελληνικού λαού. Το νοικοκυρόσπιτο τέλος,

χρησιμοποιεί τα παλιά σχέδια εξελιγμένα, δημιουργεί νέα και δέχεται με μέτρο τα ξένα, ανταποκρινόμενο έτσι στις αυξημένες απαιτήσεις άνεσης των ιδιοκτητών του, που δεν είναι ξεκομμένοι από το φυσικό και ανθρώπινό τους περιβάλλον.

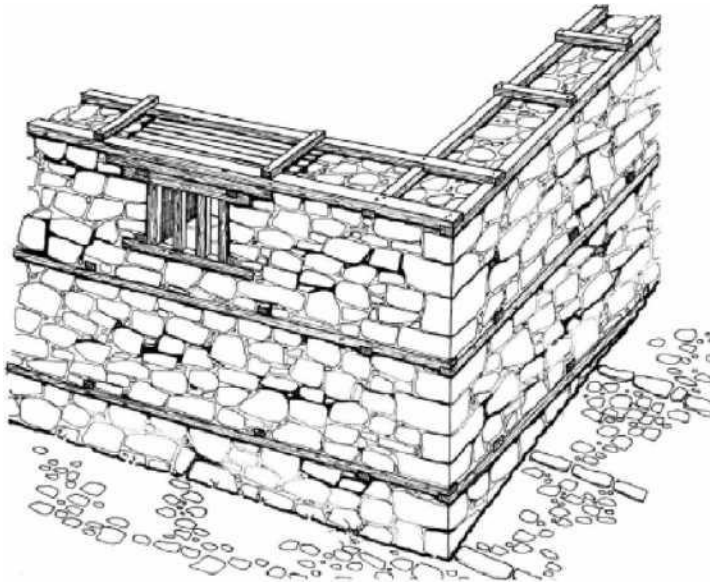
4.6 Ρυθμολογία και θεωρία των ελληνικών παραδοσιακών αρχιτεκτονικών μορφών και η οργάνωση λειτουργίας τους.

Αν και εστιάζουμε στην ελληνική παραδοσιακή αρχιτεκτονική, η έννοια της παραδοσιακής αρχιτεκτονικής αναφέρεται σε ένα διευρυμένο γεωγραφικό πλαίσιο που περιλαμβάνει τον ενιαίο πολιτισμικό χώρο των Βαλκανίων και της Μικράς Ασίας κατά την περίοδο της οθωμανικής κυριαρχίας.

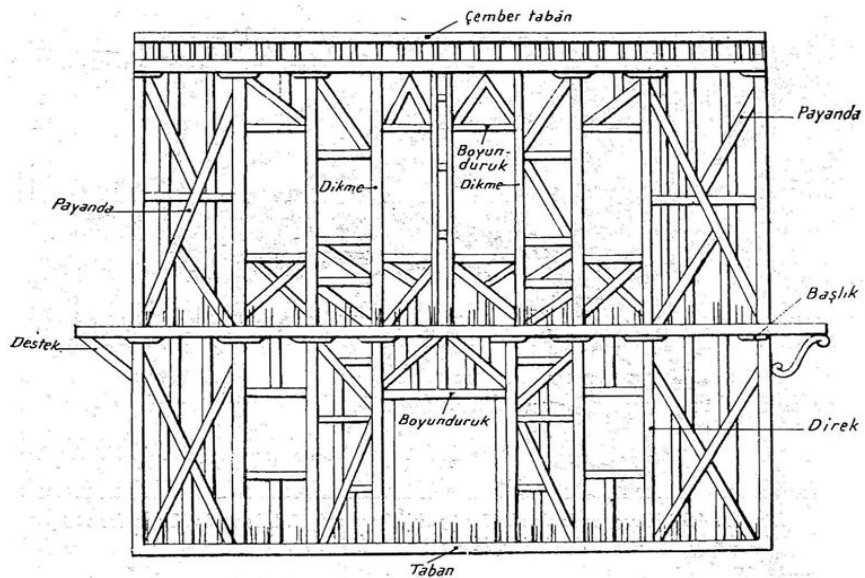
Αρχικά οι τύποι κατοικίας είναι απλοί προερχόμενοι από την αυτοσχέδια εμπειρική αντιμετώπιση στοιχειωδών αναγκών. Σταδιακά από τα τέλη του 18ου αι. η κατοικία άρχισε να αποτελεί στοιχείο κοινωνικής προβολής και τεκμήριο επιτυχίας. Η επίσημη αρχιτεκτονική της πρωτεύουσας αποτελεί πρότυπο και εκφράζεται μέσω της τοπικής άρχουσας τάξης. Τα υλικά κατασκευής είναι η πέτρα, το ξύλο και η λάσπη. Ως προς την κατασκευαστική δομή:

- ▶ Κατακόρυφα φέροντα στοιχεία (τοιχοποιίες): στην βάση του κτιρίου διαμορφώνονται από φέρουσες λιθοδομές κατασκευασμένες από αργούς λίθους. Στο σώμα της τοιχοποιίας αναπτύσσονται οριζόντιοι ελκυστήρες από ξύλινα στοιχεία (ξυλοδεσιές) οι οποίοι εξασφαλίζουν τη λειτουργία των διασταυρούμενων τοιχοποιιών ως ενιαίου δομικού στοιχείου.

Παράδειγμα προοπτικής απεικόνισης πέτρινου τοίχου με ξυλοδεσιές

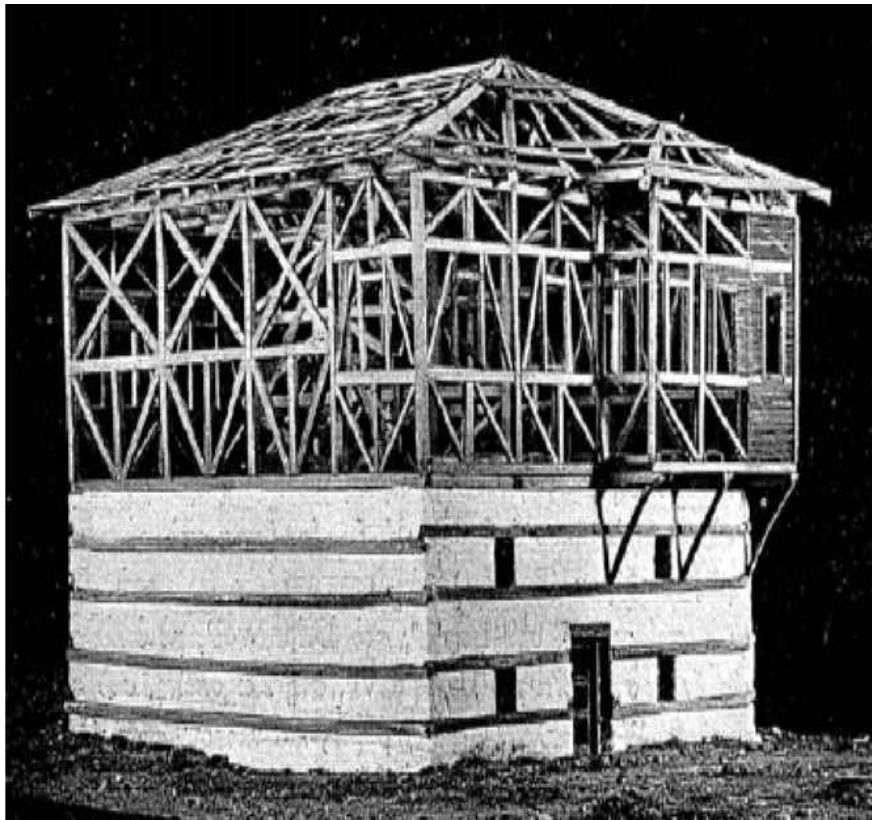


Στους ανώτερους ορόφους των κτιρίων ο φέρων οργανισμός είναι κατασκευασμένος από ξύλινα στοιχεία (ξυλόπηκτες κατασκευές), χωρίς να αποκλείεται η εμφάνιση της κατασκευής αυτής και σε τοίχους ισογείων, τα οποία αποτελούν δικτυώματα από κατακόρυφους σύλους, οριζόντιες δοκούς και διαγώνια στοιχεία που εξασφαλίζουν το απαραμόρφωτο της κατασκευής.



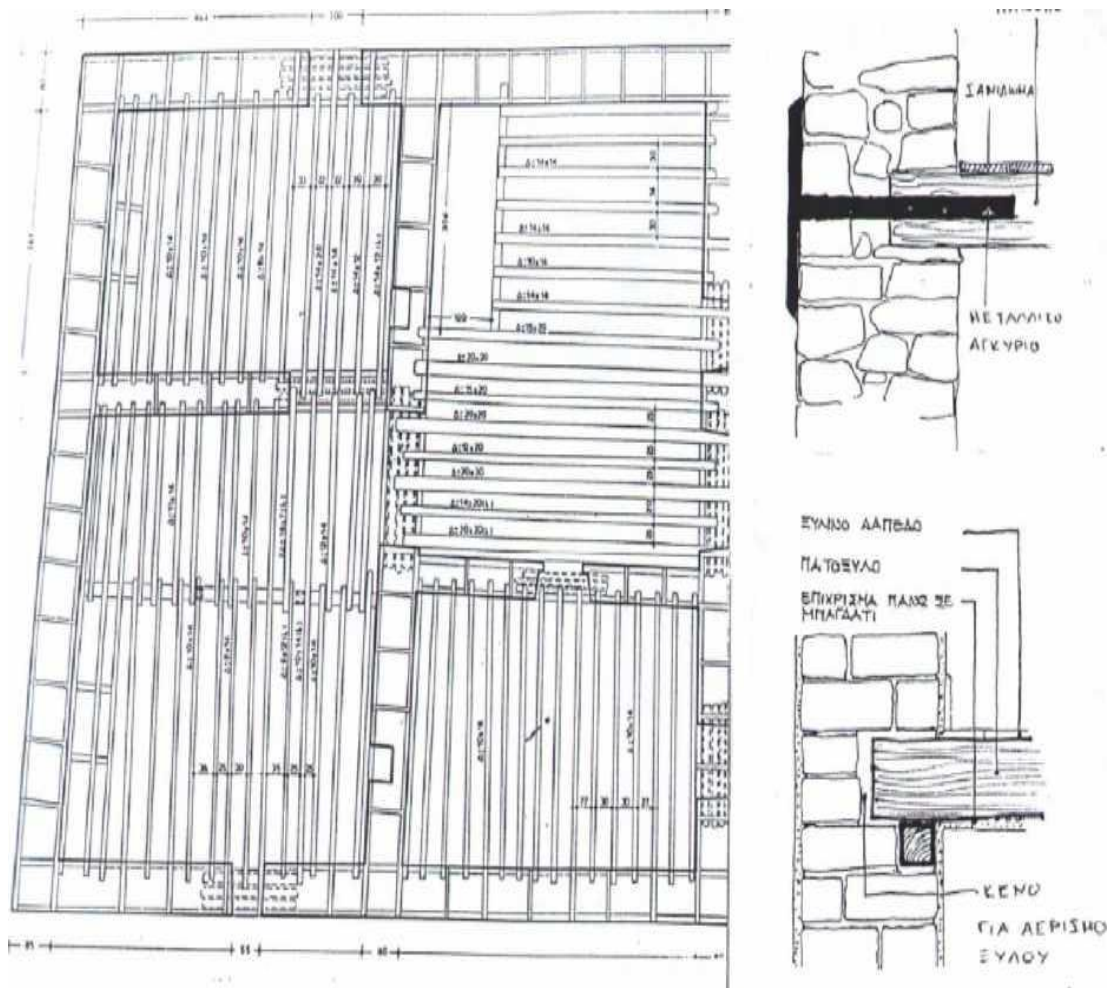
Εικ. 30. Ο ξόλυκος σκελετός της οικοδομής με την τουρκική ορολογία (Ahsap inşaatta çatki). (Celâl Esad Arseven, Türk Sanatı Tarihi, fnsikül X. İstanbul. σ. 746. εικ. 1660).

Πρόπλασμα τυπικού μακεδονικού σπιτιού ενδεικτικό της μεικτής κατασκευής από πέτρα και ξύλο



- ▶ Οριζόντια φέροντα στοιχεία: Τα πατώματα αποτελούν σύστημα ξύλινων δοκών διατεταγμένων παράλληλα μεταξύ τους σε αποστάσεις των 40 - 50 εκ. Οι δοκοί εδράζονται στην τοιχοποιία είτε απευθείας είτε μέσω διαμήκους δοκού που εξασφαλίζει σωστή κατανομή των φορτίων στον τοίχο.

Διάταξη οριζόντιων φερόντων στοιχείων



- ▶ Στέγη: είναι η επικάλυψη του κτιρίου για την προφύλαξη των εσωτερικών μερών από τις ατμοσφαιρικές συνθήκες. Αποτελείται από κεκλιμένα επίπεδα για τη διευκόλυνση της ροής του βρόχινου νερού και την απομάκρυνση του χιονιού. Ο φέρων οργανισμός της στέγης είναι κατασκευασμένος από ξύλο και αποτελείται από ζευκτά. Το ζευκτό είναι ένα επίπεδο δικτύωμα τριγωνικής διατομής κατασκευασμένο από ξύλινα στοιχεία. Η παράταξη αυτών των στοιχείων με τις κατάλληλες μεταξύ τους συνδέσεις δημιουργεί τη φέρουσα κατασκευή της στέγης.

Όψη στέγης

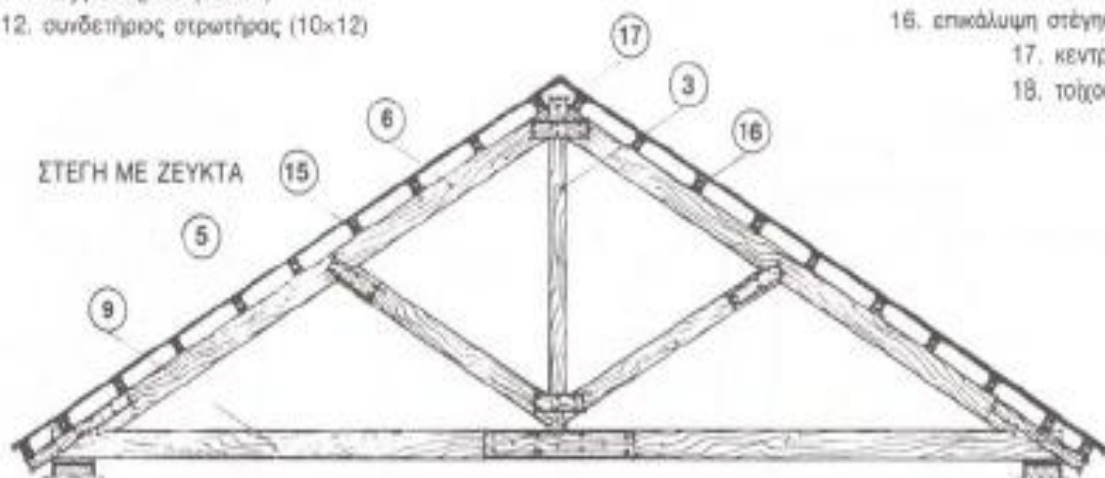
1. κορυφομηκίδα (12x18)
2. συνδετήριοι ελκυστήρες (6x14)
3. ορθοστάτης (10x12)
4. αντηρίδα (10x12)

5. αντηρίδα ζευκτού (12x12)
6. αμβών (6x14)
7. αντανέμιο (3x10)
8. μηκίδα (14x20)

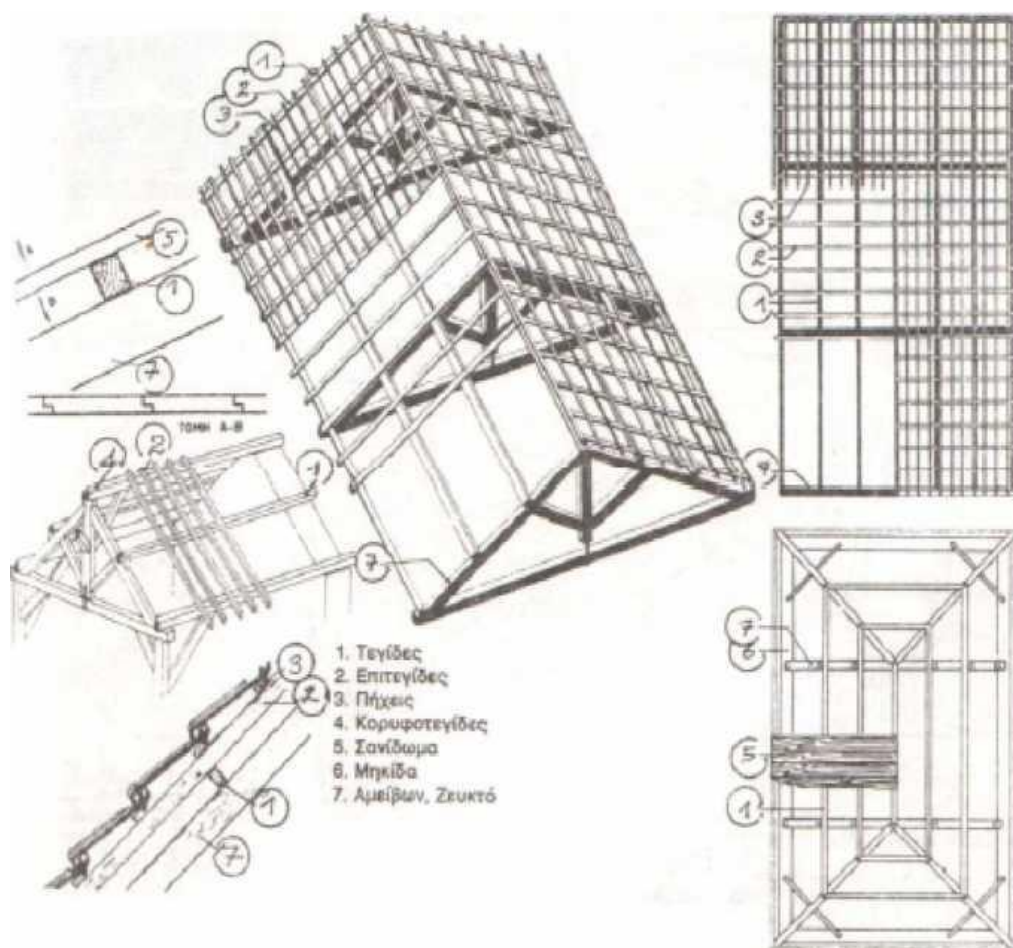


9. συνδετήριοι ελκυστήρες (6x14)
10. ορθοστάτης (12x12)
11. λοξή αντηρίδα (10x14)
12. συνδετήριοι στρωτήρας (10x12)

13. στρωτήρας (10x10)
14. πλάκα μπετόν
15. τειγίδες
16. επικάλυψη στέγης
17. κεντρί
18. τοίχος



Φέρων οργανισμός στέγης



Οργάνωση λειτουργίας

Η παραδοσιακή κατοικία ως επί το πλείστον είναι διώροφη ή τριώροφη. Στο ισόγειο χωροθετούνται δευτερεύουσες χρήσεις όπως στάβλοι και αποθήκες ενώ ο όροφος στεγάζει την κοινωνική και ιδιωτική ζωή της οικογένειας. Βασική δομική και λειτουργική σημασία σε όλους τους τύπους της παραδοσιακής κατοικίας διαδραματίζει το χαγιάτι.

Το χαγιάτι είναι τυπικό αρχιτεκτονικό στοιχείο που χαρακτηρίζει όλο το εύρος της Παραδοσιακής Αρχιτεκτονικής από την ταπεινή ανώνυμη αρχιτεκτονική της υπαίθρου έως τα κονάκια και τα αρχοντικά. Ορίζεται ως ημιυπαίθρια προέκταση του εσωτερικού χώρου,

χώρος βασικός για τη ζωή της κατοικίας.

Η λαϊκή κατοικία των αγροτικών περιοχών διαμορφώνεται ως εξής:

- Μονώροφο πλατυμέτωπο κτίσμα με χαγιάτι,
- Διώροφο μονόχωρο κτίσμα με ανοιχτό χαγιάτι,

Παραδοσιακή κατοικία στην Χαλκιδική



Διώροφο μονόχωρο κτίσμα με ανοιχτό χαγιάτι



Η αστική κατοικία ή αρχοντικό παρουσιάζει τα εξής χαρακτηριστικά:

- ▶ Συγγένεια με τους τύπους της ευρύτερης λαϊκής παράδοσης
- ▶ Επιρροές από την αρχιτεκτονική των μεγάλων αστικών κέντρων (Κωνσταντινούπολη, Κεντρική Ευρώπη).
- ▶ Η λειτουργική οργάνωση της κατοικίας στηρίζεται σε μπροστινό χαγιάτι γύρω από το οποίο διατάσσονται οι επιμέρους χώροι.
- ▶ Παρουσιάζει εξοπλισμό και χώρους που αναφέρονται στην αστική ζωή (αποχωρητήριο, μουσάντρες, κ.α.).
- ▶ Κάποιες φορές εμφανίζει ανεξάρτητο χώρο υποδοχής, διακοσμημένο (καλός όντας).
- ▶ Συχνά χάνεται η καθαρότητα της γεωμετρίας προσαρμοζόμενο στα δεδομένα του οικοπέδου χωρίς ωστόσο να αλλοιώνεται η οργανωτική δομή του
- ▶ Είναι κτίσμα με σταυροειδές κεντρικό χαγιάτι - «δοξάτο» και έχει σύνθετη μορφή.
- ▶ Διαθέτει έντεχνο αρχιτεκτονικό σχεδιασμό με στόχο τη δημιουργία εντυπώσεων και την κοινωνική προβολή.
- ▶ Δέχεται επιρροές από την επίσημη αρχιτεκτονική της πρωτεύουσας.
- ▶ Η κεντρικός χώρος αποκτά διευρυμένες διαστάσεις και εμφανίζει κεραίες συνήθως σταυροειδώς διατεταγμένες (δοξάτο).
- ▶ Οι απόμερες περιοχές, ελεύθερες από κυκλοφορία χρησιμοποιούνται ως καθιστικά (σοφάδες) που σε αρκετές περιπτώσεις συνδυάζονται με τη μορφή προβόλου στην πρόσοψη.
- ▶ Τα δωμάτια (οντάδες) συνήθως έχουν ανοίγματα προς τον κεντρικό χώρο υποδοχής (δοξάτο) με αποτέλεσμα ο χώρος να γίνεται διάτρητος και να δίνει μια αίσθηση συνέχειας.
- ▶ Όταν υπάρχει μεσοπάτωμα πολλές φορές χρησιμοποιείται ως χώρος εργασίας.

Στο σημείο αυτό αξίζει να παραθέσουμε κάποια στοιχεία σχετικά με το σαχνισί, το οποίο είναι δομικό στοιχείο που καθορίζει τις όψεις και χαρακτηρίζει την παραδοσιακή αρχιτεκτονική. Αποτελεί ξύλινη κατασκευή κλειστού εξώστη, με πολλά παράθυρα, η οποία προεκτείνει και ορθογωνίζει το χώρο εξασφαλίζοντας περισσότερη θέα, ήλιο και αέρα. Ως προς το ύψος της, το σαχνισί είναι μία ανάλαφρη κατασκευή με ρυθμική παράθεση ανοιγμάτων, το κενό συχνά επικρατεί του πλήρους.

Μεγαλοαστική παραδοσιακή κατοικία στην Καστοριά



Ως προς τις αρχές οργάνωσης των όψεων των κτισμάτων, συνοψίζονται ως εξής:

- ▶ Η συμμετρία είναι επιθυμητή, εφόσον ανταποκρίνεται σε συμμετρική κάτοψη. Ωστόσο δεν έχει κεντρική σημασία στο σχεδιασμό.
- ▶ Η ακανόνιστη γεωμετρία των οικοπέδων πολλές φορές δεν επιτρέπουν τη συμμετρική ανάπτυξη της όψης.
- ▶ Παρατηρούνται άξονες ανοιγμάτων και ρυθμική επανάληψη αυτών.
- ▶ Καθ' ύψος παρατηρείται μια βαθμιαία αύξηση των κενών σε σχέση με τα πλήρη.

- ▶ Συμπαγής βάση - ανάλαφρη διάτρητη ανωδομή: αυτό έχει να κάνει με την προστασία του κτιρίου, τη χρήση των εσωτερικών χώρων αλλά και την κατασκευαστική παράμετρο

4.7 Ανάλυση της έννοιας των παραδοσιακών οικισμών

Σύμφωνα με την Εθνική Στατιστική Υπηρεσία Ελλάδος, οικισμοί είναι οι οικιστικοί σχηματισμοί που συγκεντρώνουν περισσότερες από δέκα οικογένειες. Καταγραφή των τελευταίων χρόνων έδειξε ότι από τους 11.692 οικισμούς της χώρας μόνο οι 2.200 διατηρούν σε κάποιο βαθμό την παραδοσιακή τους μορφή και από αυτούς οι περισσότεροι μάλιστα έχουν αλλοιωθεί αρκετά. Οι περισσότεροι αγροτικοί οικισμοί, με εξαίρεση κάποιους που κηρύχθηκαν διατηρητέοι, έχουν αρχίσει σταδιακά να χάνουν τον ιδιαίτερο τοπικό χαρακτήρα τους, ενώ παλαιότερα περιείχαν πολλά δείγματα λαϊκής αρχιτεκτονικής.

Οι παραδοσιακοί οικισμοί, των τριών τελευταίων αιώνων της νεότερης ελληνικής ιστορίας, και τα κτίσματά τους χωρίζονται σε τρεις κατηγορίες κυρίως με βάση τις διαδικασίες παραγωγής τους και όχι με βάση τα μορφολογικά αρχιτεκτονικά και πολεοδομικά χαρακτηριστικά τους.

Η πρώτη κατηγορία περιλαμβάνει τα κτίσματα των χωριών, που χρησιμοποιούνται για κατοίκηση αλλά και για παραγωγή και δημιουργήθηκαν σε κεφαλαιοκρατικές κοινωνίες, με απλή κοινωνική διαστρωμάτωση και με οργάνωση μιας οικονομίας αυτού του καταναλωτικού τύπου. Εδώ κυριαρχεί η ευρεία οικογένεια, στην κλειστή κοινωνία των πατροπαράδοτων πατριαρχικών αξιών και έτσι τα κτίσματα αποκτούν οργανική μεταξύ τους σχέση, ενώ διατάσσονται στο χώρο σύμφωνα με τον περιβάλλοντα χώρο και τις κλιματικές του ιδιαιτερότητες (αέρας, ήλιος, απόσταση από τα χωράφια κ.ά.) αλλά και με την ανάγκη προστασίας από εξωτερικούς κινδύνους (πειρατεία, ληστεία, εξουσία κ.ά.).

Βασικό χαρακτηριστικό αυτών των οικισμών είναι η ομοιομορφία με εξαίρεση κάποια δημόσια κτίσματα, όπως οι εκκλησίες και οι κρήνες, στα οποία συναντάται κάποια πολυτέλεια, προσδίδοντας κύρος στην κοινότητα που ανήκουν τα άτομα και όχι στο καθένα ξεχωριστά. Οι οικισμοί αυτής της κατηγορίας, αποτελούσαν κάποτε τη συντριπτική πλειοψηφία των κτισμάτων, αλλά σήμερα έχουν μειωθεί στο ελάχιστο και εξαφανίζονται όλο και περισσότερο, με αποτέλεσμα να χάνονται αξίες στον τρόπο οργάνωσης και κατασκευής των κτιρίων σε σχέση με τον υπόλοιπο οικισμό και σε άμεση συνάφεια με τον γύρω φυσικό χώρο.

Η δεύτερη κατηγορία περιλαμβάνει τους οικισμούς που δημιουργήθηκαν με βάση τις πρώτο κεφαλαίο κρατικές σχέσεις παραγωγής και συναντώνται σε αστικό ή ημιαστικό περιβάλλον, αποτελούμενοι από κτίσματα της τελευταίας περιόδου της Τουρκοκρατίας. Τότε εμφανίζεται η πρώτη αστική τάξη στην αγροτική ενδοχώρα της Ελλάδας, με την κίνηση των πληθυσμών, την ανάπτυξη του εμπορίου, της ναυτιλίας, της βιοτεχνίας και την ανάπτυξη των αστικών και εμποροναυτιλιακών κέντρων παράλληλα. Με την εμπορευματοποίηση της αγοράς παρατηρείται συσσώρευση πλούτου σε ορισμένες κοινότητες, ο οποίος εν μέρει επενδύεται στην κατοικία, που αρχίζει σταδιακά να ξεχωρίζει σε κάποιες περιπτώσεις από την απλή και συνηθισμένη λαϊκή κατοικία.

Εδώ μιλάμε πλέον για τα γνωστά μεγαλόπρεπα αρχοντικά, στα οποία γίνεται εμφανής η αναζήτηση καλύτερων και ανθεκτικότερων υλικών, πιο σπουδαίων μαστόρων και γενικότερα επιδιώκεται να αναδειχθεί το γόητρο του κατόχου. Όμως παρόλο που διαφοροποιείται αυτός ο τύπος κατοικίας από τις υπόλοιπες, απεικονίζοντας έτσι και τις αλλαγές που παρατηρούνται στην κοινωνία, παραμένει ενσωματωμένος στο κοινωνικό σύνολο, εξυπηρετώντας ταυτόχρονα ακόμα τις οικονομικές δραστηριότητες του κατόχου του, όπως την αποθήκευση, το στάβλισμα, την βιοτεχνική παραγωγή και την πώληση προϊόντων.

Η τρίτη κατηγορία περιλαμβάνει τα κτίσματα που προκύπτουν, κυρίως στα αστικά κέντρα, από την ανάπτυξη των κεφαλαιοκρατικών σχέσεων παραγωγής, με βασικές πηγές χρηματοδότησης το ενδογενές κεφάλαιο και την εισαγωγή κεφαλαίου από τις ελληνικές

παρoικίες. Έτσι, από την αρχή της συγκρότησης του νεοελληνικού κράτους, κτίζονται τα νεοκλασικά σπίτια.

Παραδοσιακός οικισμός στα Ιωάννινα



Ανάμεσα σε αυτούς τους τρεις τύπους παραδοσιακών οικισμών της Ελλάδας υπάρχουν και πολλοί ενδιάμεσοι, καθώς πολλοί ελεύθεροι παραγωγοί, αγρότες και μικροαστοί κτίζουν τα σπίτια τους με βάση προηγούμενα πρότυπα, δοκιμασμένα στη λειτουργικότητά τους ως κατοικία και μέσο παραγωγής παράλληλα, προσπαθώντας ανάλογα πάντα με τις οικονομικές τους δυνατότητες να επαναλάβουν στοιχεία του αρχικού μοντέλου σε συνδυασμό με πιο σύγχρονα.

Οι παραδοσιακοί οικισμοί αποτελούν μέρος του λαϊκού ελληνικού πολιτισμού και έτσι είναι στοιχεία εθνικής και ιστορικής αυτογνωσίας, που γι' αυτό το λόγο πρέπει να αποτελούν σήμερα πηγές έμπνευσης, κι αν είναι διαφορετικές οι διαδικασίες παραγωγής, οι μορφές κοινωνικής οργάνωσης, οι ανθρώπινες σχέσεις, τα προβλήματα και οι απαιτήσεις γενικότερα. Έτσι, είναι σκόπιμο να αναφερθούν κάποια χαρακτηριστικά τους, σχετικά με τη λειτουργία και τη διαδικασία παραγωγής τους, για να διδαχθούμε απ' αυτά ορισμένες βασικές αρχές.

Για παράδειγμα, η οικοδομική τεχνική χρησιμοποιεί στοιχεία της παράδοσης, αξιοποιώντας τάστο μέγιστο δυνατό βαθμό και έτσι αντί να καταργεί ό,τι προϋπάρχει,

στηρίζεται σε αυτό, σεβόμενη τη λαϊκή δημιουργικότητα που πηγάζει από την πείρα αιώνων. Τα κτίσματα προσαρμόζονται, όπως έχει ήδη αναφερθεί παραπάνω, στο τοπίο και στο κλίμα και εναρμονίζονται με το φυσικό περιβάλλον τους, ενσωματώνοντας σε αυτό, με σεβασμό πάντα, την προέκταση των χώρων τους και φανερώνοντας με αυτόν τον τρόπο το δέσιμο του ανθρώπου με τη φύση και τη δημιουργική «κυριαρχία» του επάνω της, χωρίς ποτέ να την καταστρέφει.

Η πολεοδομική δομή των παραδοσιακών οικισμών χαρακτηρίζεται από την ενότητα του συνόλου που αποτελείται από τα κτίσματα, το φυσικό περιβάλλον, το κλίμα, τις κοινωνικές σχέσεις, που με τη διαφοροποίηση των στοιχείων αυτών, σε συνδυασμό με τις τεχνικές και αισθητικές εμπειρίες που επικρατούν σε κάθε περιοχή, διαμορφώνουν τους αρχιτεκτονικούς τύπους, που αναφέρονται παραπάνω, στις τρεις μεγάλες κατηγορίες κατοικιών του ελλαδικού χώρου.

Σημαντικό γνώρισμα των ελληνικών οικισμών είναι και η ένταξή τους στην αρχιτεκτονική κληρονομιά μιας ευρύτερης και ενιαίας βαλκανικής πολιτιστικής περιοχής με κοινά στοιχεία, αποτέλεσμα της μετακίνησης ελληνικών πληθυσμών σε όλο το βαλκανικό χώρο. Παρατηρούνται έντονες αλληλεπιδράσεις των πολιτισμών, χωρίς να χάνεται όμως η τοπική ιδιοτυπία του καθενός, και έτσι η βαλκανική χερσόνησος είναι πλούσια από συγγενικές αρχιτεκτονικές μορφές που συχνά, μέχρι σήμερα ακόμα, διατηρούν και κοινή οικοδομική ορολογία.

Στους παραδοσιακούς οικισμούς διακρίνεται επίσης η διαφορετική αντιμετώπιση της κατοικίας ως προς τη λειτουργικότητα ανάλογα με το χαρακτήρα και τις ανάγκες της κοινωνίας. Για παράδειγμα η τυπολογία της, η χρήση της ως μέσο παραγωγής αλλά και η ονομασία της αλλάζουν αν η απασχόληση των κατοίκων είναι στη γεωργία, στη ναυτιλία, στη βιοτεχνία ή στο εμπόριο. Έτσι στην κτηνοτροφική Ρούμελη είναι καλύβα, στην οινοπαραγωγική Αίγινα είναι αμπελόσπιτο και πατητήρι και στο γεωργικό Πήλιο είναι ζευγόσπιτο.

Ο ενιαίος αρχιτεκτονικός τύπος που προέρχεται από την παράδοση και οι παραλλαγές που προκύπτουν από τις κοινωνικές και φυσικές συνθήκες του κάθε τόπου,

δημιουργούν τελικά το σχέδιο του παραδοσιακού οικισμού, στον οποίο ενσωματώνονται και τα τυχόν δάνεια από άλλους πολιτιστικούς χώρους, δημιουργικά, χωρίς απλή μίμηση και εγκλιματισμένα στο χαρακτήρα της περιοχής.

Πολύ σημαντικό στοιχείο, τέλος, είναι η συμμετοχή του κατόχου του κάθε σπιτιού στη δημιουργία του, με σχέδιο που δεν είναι αποκομμένο από τις προσωπικές του ανάγκες και ευαισθησίες. Ο μάστορας κτίζει την κατοικία για κάποιον που ξέρει ήδη τον τύπο και τη μορφή της, τα υλικά και την τεχνική που θα χρησιμοποιηθούν, καθώς ο ιδιοκτήτης συμμετέχει ενεργά στην παραγωγική της διαδικασία.

Για όλους τους παραπάνω αναφερόμενους λόγους είναι αναγκαία η διάσωση των οικισμών αυτών, όχι ως «μουσειακή διαφύλαξη αντικειμένων» με τη διαφύλαξη κάποιων αισθητικά ωραίων στοιχείων της παράδοσης, αλλά ως αναδημιουργία του λαϊκού πολιτισμού της χώρας με την ανάπλαση των διαδικασιών δόμησης, οι οποίες τον συμφιλιώνουν με το περιβάλλον και με τον ίδιο του τον εαυτό.

4.8 Εθνική νομοθεσία προστασίας παραδοσιακών οικισμών

Η αξία της παραδοσιακής αρχιτεκτονικής, ως σημαντική πολιτιστική κληρονομιά της Ελλάδας είναι αναγνωρισμένη. Στην παρ. 1 του άρθρου 24 του Συντάγματος, γίνεται διάκριση μεταξύ φυσικού και πολιτιστικού περιβάλλοντος. Επίσης αναφέρεται ότι «Η προστασία του φυσικού καί πολιτιστικού περιβάλλοντος αποτελεί υποχρέωση του Κράτους καί δικαίωμα του κάθε πολίτη. ...». Ο όρος πολιτιστικό περιβάλλον περιλαμβάνει την πολιτιστική κληρονομιά, τη μνημειακή και την παραδοσιακή αρχιτεκτονική και τα οικιστικά πολιτιστικά αγαθά.

Στο άρθρο 4 του νέου ΓΟΚ του 2012 (Στεφάνου & Πετράτου-Φραγκιαδάκη Σ, 2003), που ασχολείται με την προστασία της αρχιτεκτονικής και φυσικής κληρονομιάς, αναφέρεται ότι με Προεδρικά Διατάγματα που εκδίδονται με πρόταση του Υπουργού ΠΕΚΑ- ή του κατά περίπτωση αρμόδιου Υπουργού, ύστερα από αιτιολογική έκθεση της

κατά περίπτωση αρμόδιας υπηρεσίας του αρμόδιου Συμβουλίου Κεντρικής Αρχιτεκτονικής ή του κατά περίπτωση αρμόδιου Συμβουλίου του αρμόδιου Υπουργείου και του Α.Π.Α.Σ.- εάν ζητηθεί από τον Υπουργό και γνώμη του οικείου δημοτικού συμβουλίου με σκοπό τη διατήρηση και ανάδειξη της ιδιαίτερης ιστορικής, πολεοδομικής, αρχιτεκτονικής, λαογραφικής, κοινωνικής και αισθητικής φυσιογνωμίας τους, μπορεί να χαρακτηρίζονται:

- ▶ Οικισμοί ή τμήματα πόλεων ή οικισμών ή αυτοτελή οικιστικά σύνολα εκτός αυτών, ως παραδοσιακά σύνολα.
- ▶ Χώροι, τόποι, τοπία ή ζώνες ιδιαίτερου κάλλους και φυσικοί σχηματισμοί που συνοδεύουν ή περιβάλλουν ακίνητα και στοιχεία αρχιτεκτονικής κληρονομιάς ως χώροι, τόποι ή ζώνες προστασίας των παραδοσιακών συνόλων, όπως και αυτοτελείς φυσικοί σχηματισμοί ανθρωπογενούς χαρακτήρα, εντός ή εκτός οικισμών, ως περιοχές που έχουν ανάγκη από ιδιαίτερη προστασία και να θεσπίζονται ειδικοί όροι και περιορισμοί δόμησης και να καθορίζονται χρήσεις κατά παρέκκλιση από τις διατάξεις του νόμου αυτού και από κάθε άλλη ειδική ή γενική διάταξη...Και ότι ο χαρακτηρισμός σύμφωνα με την παράγραφο β', εφόσον δεν θεσπίζονται ειδικοί όροι, μορφολογικοί περιορισμοί δόμησης και χρήσεις γης, μπορεί να γίνεται με απόφαση του κατά περίπτωση αρμόδιου Υπουργού ύστερα από αιτιολογική έκθεση του αρμόδιου Υπουργού.

Αναφέρεται επίσης στο ίδιο άρθρο ότι μπορεί να χαρακτηρίζονται ως διατηρητέα, μεμονωμένα κτίρια η τμήματα κτιρίων ή συγκροτήματα κτιρίων ως και στοιχεία του περιβάλλοντος χώρου αυτών, όπως αυλές, κήποι, θυρώματα και κρήνες, καθώς και μεμονωμένα στοιχεία πολεοδομικού (αστικού ή αγροτικού) εξοπλισμού ή δικτύων, όπως πλατείες, κρήνες, διαβατικά λιθόστρωτα, γέφυρες που βρίσκονται εντός ή εκτός οικισμών. Με όμοια απόφαση μπορεί να χαρακτηρίζεται ως διατηρητέα η χρήση ακινήτου με ή χωρίς κτίσματα εντός ή εκτός οικισμών.

Ο νόμος σκοπεύει, λοιπόν, στη διατήρηση και ανάδειξη της ιδιαίτερης ιστορικής, πολεοδομικής, αρχιτεκτονικής, λαογραφικής, κοινωνικής και αισθητικής φυσιογνωμίας των τόπων τους οποίους χαρακτηρίζει ως παραδοσιακά σύνολα και στα οποία

εντάσσονται σύνολα ή επί μέρους στοιχεία τα οποία χρειάζονται προστασία και ανάδειξη όλων αυτών των όψεων που συνθέτουν την φυσιογνωμία ενός τόπου. [Στεφάνου Ι. 2004] Ο νόμος προσφέρει μεγάλες δυνατότητες προστασίας, εφόσον βέβαια εκδοθούν ιδιαίτερα διατάγματα που θα προστατεύουν τις ιδιαιτερότητες της φυσιογνωμίας του κάθε τόπου, τα ιδιαίτερα δηλαδή χαρακτηριστικά τα οποία πρέπει να εντοπισθούν και να περιγραφούν, να αναγνωριστεί η αξία τους και να προστατευτούν.

Σύμφωνα με τα σχετικά άρθρα του Π.Δ. 19.10/13.11.1978 (ΦΕΚ 594 Δ'): <<Περί χαρακτηρισμού ως παραδοσιακών οικισμών τινών του Κράτους και καθορισμού των όρων και περιορισμών δομήσεως των οικοπέδων αυτών>> προβλέπονται τα παρακάτω:

Άρθρο 1: Χαρακτηρίζονται ως παραδοσιακοί οικισμοί με αντίστοιχα προεδρικά διατάγματα οι: Μέτσοβο, Πάργα, Ρέθυμνο, Ερμούπολη, Μεγίστη, Ναύπακτος, Μύκονος, Δελφοί, Γαλαξίδι, Αράχοβα, Λεωνίδιο, Πήλιο, Αίγινα, Πρέβεζα.

- ▶ Άρθρο 2: Καθορίζονται συγκεκριμένοι όροι δόμησης για το σύνολο των παραπάνω παραδοσιακών οικισμών με τους αντίστοιχους περιορισμούς.
- ▶ Άρθρο 3: Προβλέπεται η σύνθεση, η διάταξη των κτιρίων και τα μορφολογικά τους στοιχεία στους παραδοσιακούς οικισμούς
- ▶ Άρθρο 4: Καθορίζονται οι επιτρεπόμενες χρήσεις εντός και εκτός των ορίων των παραδοσιακών οικισμών
- ▶ Άρθρο 5: Παρεκκλίσεις
- ▶ Άρθρο 6: Ειδικές διατάξεις
- ▶ Άρθρο 7: Γενικές διατάξεις

[4.8 Παραδοσιακοί οικισμοί-Διατηρητέα κτίρια Στοιχεία του νόμου Ν.2831/2000](#)

Βασικό «εργαλείο» σήμερα τόσο από πλευράς των αρμοδίων κρατικών οργάνων όσο και από τον επιστημονικό κόσμο της χώρας για τον χαρακτηρισμό ενός οικισμού ως παραδοσιακού ή ενός κτιρίου ως διατηρητέου, αποτελεί ο Ν.2831/2000. Ο εν λόγω Νόμος κωδικοποίησε στην ουσία τις διατάξεις του Ν.1577/1985 «Περί Γενικού Οικοδομικού Κανονισμού» και ειδικότερα αυτή του άρθρου 4, όπως ίσχυε έως εκείνο το χρόνο, με σκοπό τον ουσιαστικότερο καθορισμό των γενικών όρων και των δυνατοτήτων προστασίας τόσο των ακινήτων της αρχιτεκτονικής κληρονομιάς όσο αυτής της φυσικής κληρονομιάς. Δηλαδή το άμεσο περιβάλλον των ακινήτων ή και το ευρύτερο φυσικό περιβάλλον των παραδοσιακών οικισμών, ενώ, παράλληλα διευρύνεται η προστασία και σε παραδοσιακά στοιχεία του ανθρωπογενούς περιβάλλοντος που βρίσκονται εκτός παραδοσιακών οικισμών (όπως λ.χ. λιθόστρωτα που ενώνουν οικισμούς, γεφύρια, φάρους κ.λ.π.) και αυτοτελείς φυσικούς σχηματισμούς που αποτελούν αναπόσπαστο περιβάλλον παραδοσιακών οικισμών ή παραδοσιακών συνόλων.

Με τις νέες διατάξεις δίνεται η δυνατότητα κατάταξης σε κατηγορίες των, προς διατήρηση, κτιρίων με ανάλογα κριτήρια αξιολόγησης έτσι ώστε να επιτευχθεί ο καθορισμός γενικών αρχών για την προστασία τους, η ενιαία αντιμετώπιση της αρχιτεκτονικής κληρονομιάς και η μείωση με αυτόν τον τρόπο των κινδύνων αλλοίωσής τους λόγω υποκειμενικών αντιλήψεων για τον τρόπο προστασίας.

Όπως, δε, επισημαίνεται στην εισηγητική έκθεση του νόμου (Ν.2831/2000) διασφαλίζεται η ανακατασκευή διατηρητέων κτιρίων που έχουν καταστραφεί από βίαια συμβάντα (όπως σεισμοί, πυρκαγιά κ.λ.π.), έτσι, ώστε να είναι δυνατό, έστω και με αυτόν τον τρόπο, η συνέχεια της «ιστορικής μνήμης» των πόλεων και των οικισμών μας.

Χαρακτηριστική, δε, είναι η επισήμανση στην ανωτέρω εισηγητική έκθεση ότι «διευρύνεται η δυνατότητα για έλεγχο των κατεδαφίσεων και σε περιοχές που θα καθορίσει κατά περίπτωση ο αρμόδιος Υπουργός προκειμένου να διατηρηθεί και αναδειχθεί το παραδοσιακό κτιριακό απόθεμα της χώρας στα πλαίσια πάντα του άρθρου 24 του Σ «περί προστασίας της πολιτιστικής κληρονομιάς».

Η διάταξη του άρθρου 3 του Ν.2831/2000, η οποία ισχύει από 13.6.2000 και με την οποία αντικαταστάθηκε το άρθρο 4 του Ν.1577/1985, υπό τον τίτλο «προστασία αρχιτεκτονικής και φυσικής κληρονομιάς» σκοπεύει στη διατήρηση και ανάδειξη της ιδιαίτερης ιστορικής, πολεοδομικής, αρχιτεκτονικής, λαογραφικής, κοινωνικής και αισθητικής φυσιογνωμίας οικισμών ή τμημάτων πόλεων ή οικισμών ή αυτοτελών οικιστικών συνόλων εκτός αυτών, ως παραδοσιακών συνόλων. Αλλά και χώροι, τόποι, τοπία ή ζώνες ιδιαίτερου φυσικού κάλλους και φυσικοί σχηματισμοί που συνδέουν ή περιβάλλουν ακίνητα και στοιχεία αρχιτεκτονικής κληρονομιάς ως χώροι, τόποι ή ζώνες προστασίας των παραδοσιακών συνόλων.

Με τις διατάξεις του ανωτέρω Νόμου επιβάλλεται η προστασία του φυσικού, δομημένου και πολιτιστικού περιβάλλοντος.

Για το σκοπό αυτό, περιέχονται σχετικές ρυθμίσεις με τις οποίες καθορίζονται γενικοί όροι και δυνατότητες προστασίας των οικιστικών συνόλων και του ευρύτερου περιβάλλοντος τους, των μεμονωμένων διατηρητέων κτιρίων αλλά και μεμονωμένων στοιχείων ανθρωπογενούς περιβάλλοντος που βρίσκονται εντός προστατευτέων οικισμών π.χ. κρήνες, λιθόστρωτα, όπως και φυσικών σχηματισμών που αποτελούν αναπόσπαστο τμήμα τέτοιων οικισμών .

4.9 Η προστασία της πολιτιστικής μας κληρονομιάς Ν.3028/2002

Η προστασία της πολιτιστικής μας κληρονομιάς, όμως, δεν θα μπορούσε να μην προβλεφθεί και από τις διατάξεις του Ν.3028/2002 (γνωστός ως Αρχαιολογικός Νόμος). Αντικείμενο προστασίας των ρυθμίσεων του Νόμου είναι η πολιτιστική κληρονομιά της χώρας, το σύνολο δηλαδή των πολιτιστικών αγαθών που βρίσκονται στην ελληνική επικράτεια. Έτσι, όλα τα πολιτιστικά αγαθά που συνιστούν μαρτυρίες της ύπαρξης και της δραστηριότητας των ατόμων αλλά και των συλλογικών συσσωματώσεών τους. Το πεδίο εφαρμογής του νόμου, σε γενικές γραμμές, καλύπτει όλα τα πολιτιστικά αγαθά από τους αρχαιολογικούς χρόνους έως σήμερα.

4.10 Νόμος για την προστασία της πολιτιστικής μας παράδοσης

Ο Ν.3028/2002 «για την προστασία των αρχαιοτήτων και εν γένει της πολιτιστικής κληρονομιάς» αποτελεί, μετά τον Κ.Ν.5351/1932 «περί αρχαιοτήτων», το πρώτο συστηματικό και ολοκληρωμένο νομοθέτημα που αφιερώνεται στην προστασία της πολιτιστικής μας κληρονομιάς. Ενόσ νόμου που, κινούμενος μέσα στα όρια που διαγράφονται από το Σύνταγμα και τις κυρωμένες από την Ελλάδα σχετικές διεθνείς συμβάσεις, προσπαθεί να συστηματοποιήσει και να συμπληρώσει την αρχαιολογική μας νομοθεσία συνεκτιμώντας και τα αποτελέσματα της νομολογιακής της επεξεργασίας.

Βέβαια, όπως προεκτέθηκε, πριν την ισχύ των διατάξεων του Ν.3028/2002, η πολιτιστική μας κληρονομιά διεπόταν από μια δέσμη νομοθετημάτων με σημαντικότερα αυτά του Κ.Ν.5351/32 «Περί αρχαιοτήτων». και Ν.1469/1950 «Περί προστασίας ειδικής κατηγορίας οικοδομημάτων και έργων τέχνης μεταγενέστερων του 1830».

Εν τούτοις, η προϊστάσα νομοθεσία επικρίθηκε για αντινομίες (λ.χ. δυνατότητα δήμευσης αρχαίων που ανήκουν κατά κυριότητα στο Δημόσιο), ασάφειες (λ.χ. ως προς το χρονικό όριο λήξης της προστασίας των αρχαίων) και κενά, για τον αρχαιοκεντρισμό της και τη δυσπιστία της προς τον πολίτη, για συνάρτηση της προστασίας των μνημείων μόνο με απαγορεύσεις και περιορισμούς, για ανεπαρκές ποινικό οπλοστάσιο αλλά και για χρονική και θεματική ετερογένεια.

Βέβαια, τα τελευταία χρόνια η μεγάλη πλειοψηφία χαρακτηρισμών ως διατηρητέων κτισμάτων ή εν γένει η διατήρηση, ανάδειξη και προστασία του πολιτιστικού περιβάλλοντος, έγινε με βάση τη διάταξη του άρθρου 4 του Ν.1577/ 1985, όπως το άρθρο αυτό αντικαταστάθηκε από το άρθρο 3 του Ν.2831/2000 και όχι με βάση τις διατάξεις του Ν.1469/1950. Τούτο, δε, εξαιτίας της ευρείας διατύπωσης του άρθρου 4 «Περί Γενικού Οικοδομικού Κανονισμού».

Κατά τη διάταξη του άρθρου 1 παρ.1 του ανωτέρω νόμου [ν. 3028/2002 (ΦΕΚ 153 Α')] ορίζεται ότι: «στην προστασία που παρέχεται με τις διατάξεις του παρόντος νόμου υπάγεται η πολιτιστική κληρονομιά της Χώρας από τους αρχαιολογικούς χρόνους μέχρι σήμερα. Η προστασία αυτή έχει ως σκοπό τη διατήρηση της ιστορικής μνήμης χάριν της παρούσας και των μελλοντικών γενεών και την αναβάθμιση του πολιτιστικού περιβάλλοντος», ενώ στο άρθρο 2 ορίζεται ότι «α) Ως πολιτιστικά αγαθά νοούνται οι μαρτυρίες της ύπαρξης και της ατομικής και συλλογικής δραστηριότητας του ανθρώπου, β) ως μνημεία νοούνται τα πολιτιστικά αγαθά που αποτελούν υλικές μαρτυρίες και ανήκουν στην πολιτιστική κληρονομιά της Χώρας και των οποίων επιβάλλεται η ειδικότερη προστασία βάσει των εξής διακρίσεων: αα) ως αρχαία μνημεία νοούνται όλα τα πολιτιστικά αγαθά που ανάγονται στους προϊστορικούς, αρχαίους, βυζαντινούς και μεταβυζαντινούς χρόνους και χρονολογούνται έως και το 1830...ββ) ως νεότερα μνημεία νοούνται τα πολιτιστικά αγαθά που είναι μεταγενέστερα του 1830 και των οποίων η προστασία επιβάλλεται λόγω της ιστορικής, καλλιτεχνικής ή επιστημονικής σημασίας τους, κατά τις διακρίσεις των άρθρων 6 και 20...». Περαιτέρω στη διάταξη του άρθρου 3 του νόμου προβλέπεται ότι: «η προστασία της πολιτιστικής κληρονομιάς της Χώρας συνίσταται κυρίως: α) στον εντοπισμό, έρευνα, καταγραφή ... β) στη διατήρηση και στην αποτροπή της καταστροφής, της αλλοίωσης και γενικά κάθε άμεσης ή έμμεσης βλάβης της ... , γ) στη συντήρηση και την κατά περίπτωση αναγκαία αποκατάστασή της ... δ) στην ανάδειξη και την ένταξή της στη σύγχρονη κοινωνική ζωή και ε) στην παιδεία, την αισθητική αγωγή και την ευαισθητοποίηση των πολιτών για την πολιτιστική κληρονομιά». Τέλος στο άρθρο 6 του νόμου ορίζονται τα εξής: «1. Στα ακίνητα μνημεία περιλαμβάνονται: α) τα αρχαία που χρονολογούνται έως και το 1830, β) τα νεότερα πολιτιστικά αγαθά που είναι προγενέστερα των εκάστοτε τελευταίων εκατό ετών και χαρακτηρίζονται μνημεία λόγω της αρχιτεκτονικής, πολεοδομικής, κοινωνικής, εθνολογικής, λαογραφικής, τεχνικής, βιομηχανικής ή εν γένει ιστορικής, καλλιτεχνικής ή επιστημονικής σημασίας τους, γ) τα νεότερα πολιτιστικά αγαθά που ανάγονται στην περίοδο των εκάστοτε τελευταίων εκατό ετών και χαρακτηρίζονται μνημεία λόγω της ιδιαίτερης αρχιτεκτονικής, πολεοδομικής, κοινωνικής, εθνολογικής, λαογραφικής,

τεχνικής, βιομηχανικής ή εν γένει ιστορικής, καλλιτεχνικής ή επιστημονικής σημασίας τους. 2. Ο χαρακτηρισμός ακινήτου μνημείου είναι δυνατόν να αφορά και κινητά που συνδέονται με ορισμένη χρήση του ακινήτου, τις χρήσεις που είναι σύμφωνες με το χαρακτήρα του ως μνημείου, καθώς και τον περιβάλλοντα χώρο ή στοιχεία αυτού 4. Τα αρχαία ακίνητα μνημεία προστατεύονται από το νόμο χωρίς να απαιτείται η έκδοση οποιασδήποτε διοικητικής πράξης. Τα ακίνητα των περιπτώσεων β' και γ' της παραγράφου 1 χαρακτηρίζονται μνημεία με απόφαση του Υπουργού Πολιτισμού, που εκδίδεται ύστερα από εισήγηση της Υπηρεσίας και γνώμη του Συμβουλίου (Κεντρικού Αρχαιολογικού Συμβουλίου ή Κεντρικού Συμβουλίου Νεωτέρων Μνημείων κατά περίπτωση, σύμφωνα με το άρθρο 50 του νόμου), και δημοσιεύεται στην Εφημερίδα της Κυβερνήσεως... 7. Τα αποτελέσματα του χαρακτηρισμού επέρχονται από την κοινοποίηση ή τη δημοσίευση της ανακοίνωσης στην εφημερίδα και αίρονται εάν η απόφαση περί χαρακτηρισμού δεν δημοσιευθεί εντός ενός έτους από αυτές. Εντός του ίδιου χρονικού διαστήματος απαγορεύεται κάθε επέμβαση ή εργασία στο υπό χαρακτηρισμό ακίνητο ... 9. Η απόφαση χαρακτηρισμού ακινήτου μνημείου ... μπορεί να ανακληθεί μόνο για πλάνη περί τα πράγματα».

Κατά την έννοια των ανωτέρω διατάξεων, όπως διαφωτίζεται από την εισηγητική έκθεση που συγκροτούν αναγκαίο παράγοντα για τη διαμόρφωση και τη διατήρηση της ιστορικής μνήμης και των συλλογικών ταυτοτήτων, καθώς και για τη διασφάλιση, χάριν και των επερχόμενων γενεών, της ιστορικής συνέχειας και παράδοσης, αλλά και συμβάλλουν στην ποιότητα ζωής, συνιστούν ουσιώδες στοιχείο της πολιτιστικής κληρονομιάς, η προστασία της οποίας αποτελεί υποχρέωση της Πολιτείας και συγχρόνως, ενόψει και της αναθεωρημένης διατάξεως του άρθρου 24 § 1 του Συντάγματος, ευθύνη και δικαίωμα του καθενός.

Ειδικότερα, τα ακίνητα μνημεία που ανάγονται στην περίοδο των εκάστοτε τελευταίων εκατό ετών χαρακτηρίζονται ως μνημεία λόγω της ιδιαίτερης αξίας τους, η οποία μπορεί να είναι, μεταξύ άλλων, αρχιτεκτονική, όπως συμβαίνει με τα οικοδομήματα που σημαδεύουν την εισαγωγή μιας σημαντικής περιόδου της αρχιτεκτονικής στον τόπο

μας ή έχουν διακριθεί μέσα από την έγκυρη αρχιτεκτονική κριτική, ή αξία ιστορική, όταν πρόκειται για ακίνητο ή χώρο που συνδέεται με την πολιτική ή κοινωνική ή οικονομική ιστορία του νεότερου ελληνικού κράτους ή ορισμένης περιοχής και η διατήρησή του συμβάλλει στη διαφύλαξη της ιστορικής μνήμης.

Περαιτέρω, κατά το χαρακτηρισμό δεν εξετάζεται ούτε η έκταση των οικονομικώνσυνεπειών που μπορεί να προκληθούν στους ενδιαφερομένους, ούτε η τυχόν επίδραση του χαρακτηρισμού στις νομικές σχέσεις μεταξύ ιδιωτών, αφού οι κρίσιμες διατάξεις αποβλέπουν στην εξυπηρέτηση του δημοσίου συμφέροντος, δηλαδή έννομου αγαθού, του οποίου η διαφύλαξη αποτελεί υποχρέωση της Διοικήσεως κατά ρητή συνταγματική επιταγή.

4.11 Δικαιώματα και υποχρεώσεις ιδιοκτητών διατηρητέων κτιρίων

Οι ιδιοκτήτες μετά το χαρακτηρισμό των κτιρίων τους ως διατηρητέα, επιβαρύνονται με αρκετές υποχρεώσεις, αλλά αποκτούν και ορισμένα δικαιώματα. Οι υποχρεώσεις που οφείλουν να εκπληρώνουν οι ιδιοκτήτες βάσει νόμων είναι:

- ▶ απαγορεύεται να επέμβουν με οποιοδήποτε τρόπο στο φέροντα οργανισμό του κτιρίου, καθώς και στα αρχιτεκτονικά και άλλα στοιχεία του που έχουν συμβάλλει στο χαρακτηρισμό του. Επέμβαση δύναται να γίνει μόνο μετά από έγκριση του αρμόδιου υπουργείου, το οποίο αρχικά είχε χαρακτηρίσει το κτίριο ως διατηρητέο και σύμφωνα με τις υποδείξεις της Επιτροπής Πολεοδομικού και Αρχιτεκτονικού Ελέγχου (Ε.Π.Α.Ε.).
- ▶ πρέπει να αποτελεί μέλημα αυτών η συντήρηση και όποια απαραίτητη επισκευή, ιδιαίτερα όταν υπάρχει κίνδυνος κατάρρευσης, ακόμα και αν δεν έχει προκληθεί από ανθρώπινη παρέμβαση, αλλά από σεισμούς, πλημμύρες ή άλλες φυσικές καταστροφές. Όταν δεν εκπληρώνουν αυτές τις υποχρεώσεις, τότε το κράτος και συγκεκριμένα ο δήμος στον οποίο βρίσκεται το κτίριο οφείλει να κάνει τις

απαραίτητες ενέργειες. Το κόστος αυτών των ενεργειών επωμίζεται σε κάθε πλαίσιο περίπτωση ο ιδιοκτήτης. Απόκλιση από τα παραπάνω αποτελεί η περίπτωση κτιρίου που κατεδαφίσθηκε βάσει σχετικής άδειας. Τότε η δαπάνη ανακατασκευής βαρύνει τη Διοίκηση, αδιαφόρως αν η άδεια αυτή ακυρώθηκε με δικαστική απόφαση μετά την εκτέλεσή της, μιας και στην περίπτωση αυτή, η κατεδάφιση δεν οφείλεται σε αυθαίρετη ενέργεια, ούτε σε παραβίαση των υποχρεώσεων του ιδιοκτήτη .

- ▶ απαγορεύεται η εκτέλεση οποιασδήποτε οικοδομικής εργασίας, με ή χωρίς τη χρήση κριωμάτων, χωρίς να υπάρχει σχετική άδεια. Σε κάθε άλλη περίπτωση επιβάλλεται στον ιδιοκτήτη πρόστιμο ύψους από 293,47 € μέχρι 14.673,51 €.
- ▶ από τη στιγμή που το κτίριο χαρακτηρίζεται, είτε ως διατηρητέο, είτε ως μνημείο, η οποιαδήποτε επέμβαση που αλλοιώνει κάποιο ιδιαίτερο χαρακτηριστικό αυτού, το καταστρέφει, το ρυπαίνει ή το καθιστά αδύνατο προς χρήση, αποτελεί αδίκημα. Η ποινή του συγκεκριμένου αδικήματος τιμωρείται με φυλάκιση τουλάχιστον (2) ετών, ακόμα και αν τελέσθηκε από αμέλεια, η οποία μπορεί να φτάσει και σε κάθειρξη 10 ετών (άρθρο 56 και 57 ν.3028/2002), σε περίπτωση οργανωμένης εγκληματικής ενέργειας σε μνημείο ιδιαίτερα μεγάλης αξίας
- ▶ δε μπορούν να χτίσουν ένα καινούργιο κτίριο μέσα στο οικόπεδο που βρίσκεται το διατηρητέο, χωρίς την έγκριση του αρμόδιου υπουργείου. Αυτό ισχύει ακόμα και στην περίπτωση που τα τετραγωνικά αυτού δεν είναι τα μέγιστα που επιτρέπει ο συντελεστής δόμησης. Παρόλα αυτά, επιβάλλονται κανονικά όλοι οι φόροι της ακίνητης περιουσίας, ακόμη και για τα τετραγωνικά που έχουν μείνει ανεκμετάλλευτα. Σε περίπτωση που προβούν σε τέτοια ενέργεια χωρίς άδεια, τιμωρούνται με φυλάκιση μέχρι (3) ετών
- ▶ μισθώσεις διατηρητέων καταστημάτων που καταρτίστηκαν μέχρι 31-8-1990, εφόσον έχουν παραταθεί μετά από έγγραφη συμφωνία παράτασης και έχουν αναπαλαιωθεί αποκλειστικά με δαπάνες του μισθωτή, παρατείνονται για οχτώ (8) χρόνια από την ημερομηνία λήξεως της συμφωνημένης παράτασης και αν ακόμα, έχει λήξει ο χρόνος παράτασης της μίσθωσης (άρθρο 46 Ν.3066/2002 «Σύσταση

φορέα "εγγυοδοσίας μικρών και πολύ μικρών επιχειρήσεων", σύσταση εταιρίας "Εθνικό σύστημα διαπίστευσης ΑΕ", τροποποίηση του καταστατικού της εταιρίας "Ελληνικές αλυκές ΑΕ", απαλλοτριώσεις για τον "ταμιευτήρα ΥΕΗ Μεσοχώρας" και άλλες διατάξεις», ΦΕΚ Α252, 18/10/02)

Πέρα όμως από τις υποχρεώσεις που επιβάλλει το κράτος, το ίδιο έχει μεριμνήσει, ώστε το θεσμικό πλαίσιο να παρέχει ορισμένες ευνοϊκές ρυθμίσεις για τους ιδιοκτήτες. Έτσι τα δικαιώματα τους διαμορφώνονται ως εξής:

- ▶ αν και δεν επιτρέπεται η κατασκευή νέου κτιρίου εντός του οικοπέδου στο οποίο βρίσκεται το διατηρητέο, με απόφαση του υπουργείου «Περιβάλλοντος, Ενέργειας και Κλιματικής Αλλαγής» δίνεται η δυνατότητα ειδικής ρύθμισης για προσθήκες στο διατηρητέο μόνο για το υπόλοιπο του συντελεστή δόμησης στην περίπτωση που το διατηρητέο δεν καλύπτει τα μέγιστα τετραγωνικά του συντελεστή δόμησης και εφόσον ο ιδιοκτήτης, σύμφωνα με τις υποχρεώσεις του, δεν μπορεί να τα εκμεταλλευτεί στο ίδιο οικόπεδο χωρίς ειδική άδεια, δίνεται η δυνατότητα μεταφοράς για το υπόλοιπο του συντελεστή δόμησης σε κάποιο άλλο οικόπεδό του. Το δικαίωμα αυτό κατοχυρώνεται από το ν.3044/2002 «Μεταφορά συντελεστή δόμησης και ρυθμίσεις άλλων θεμάτων αρμοδιότητας Υπουργείου Περιβάλλοντος, Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων» και το άρθρο 48 παρ.1 του ν.3028/2002. Στην πράξη όμως πολύ σπάνια υλοποιείται.
- ▶ μετά από προσπάθειες της Π.ΟΜ.ΙΔ.Α (Πανελλήνιος Ομοσπονδία Ιδιοκτητών Ακινήτων) επιτεύχθηκε οι μισθώσεις των διατηρητέων από 1-9-1990 να μην υπάγονται στις ρυθμίσεις του νόμου περί εμπορικών μισθώσεων.
- ▶ φορολογική ελάφρυνση 20% στη φορολογία κεφαλαίου. Με βάση τα άρθρα 41 και 41α του ν.1249/1982 «Διαρρυθμίσεις στην άμεση και έμμεση φορολογία, μισθολογικά θέματα και άλλες διατάξεις» (ΦΕΚ Α43, 5/4/82), όπως τροποποιήθηκαν από το άρθρο 7, παρ. 2 του ν.3634/2008 «Κατάργηση φόρου κληρονομιών και γονικών παροχών - απαλλαγή πρώτης κατοικίας - ενιαίο τέλος ακινήτων - αντιμετώπιση λαθρεμπορίου καυσίμων και άλλες διατάξεις» (ΦΕΚ Α9,

29/01/08) η αντικειμενική αξία για τα διατηρητέα πολλαπλασιάζεται με μειωτικό συντελεστή ειδικών συνθηκών 0,80 ανεξαρτήτως της χρήσης του (ως κατοικία, επαγγελματική στέγη).

- ▶ φορολογική ελάφρυνση στη φορολογία εισοδήματος. Σύμφωνα με το άρθρο 23 του ν.2238/94 «Κύρωση του κώδικα φορολογίας εισοδήματος» (ΦΕΚ Α151, 16/09/94), όπως αντικαταστάθηκε από το άρθρο 5 του ν.2892/2001(ΦΕΚ 46/α/9.3.2001), εκπίπτει πλέον ποσοστό τριάντα τις εκατό (30%), αντί για δεκαπέντε τις εκατό (15%), από το εισόδημα του διατηρητέου ακινήτου για τα ασφάλιστρα κατά του κινδύνου πυρκαγιάς ή άλλων κινδύνων, για έξοδα επισκευής και συντήρησης, καθώς και για την αμοιβή δικηγόρου για δίκες σε διαφορές απόδοσης μισθίου ή καθορισμού μισθώματος.

Για να ισχύσουν οι παραπάνω φορολογικές ελαφρύνσεις ο ενδιαφερόμενος χρειάζεται ένα έγγραφο, που βεβαιώνει ότι το κτίριο είναι διατηρητέο και το οποίο κατατίθεται στην εφορία. Η διαδικασία που ακολουθείται είναι η εξής: Ο ενδιαφερόμενος υποβάλλει αίτηση με τα στοιχεία του, την ακριβή διεύθυνση του ακινήτου και το ΦΕΚ, όπου δημοσιεύτηκε η Υπουργική Απόφαση Χαρακτηρισμού του κτιρίου. Προτιμότερο είναι να συνοδεύεται με φωτοαντίγραφο του ΦΕΚ (τυπικό έγγραφο βεβαίωσης για χρήση στην εφορία δίνεται στο παράρτημα Α).

Τα παραπάνω δικαιώματα, που απολαμβάνουν οι ιδιοκτήτες δεν είναι πάντα αρκετά, έτσι ώστε να τους προτρέψουν να προβούν σε χαρακτηρισμό των κτιρίων τους, με αποτέλεσμα η πολιτεία να έχει θεσπίσει ορισμένα κίνητρα.

4.12 Κίνητρα για την προστασία των διατηρητέων κτιρίων

Συχνά έχει παρατηρηθεί οι ιδιοκτήτες των διατηρητέων να τα παραμελούν, να αιτούνται την κατεδάφισή τους ή τον αποχαρακτηρισμό τους ή ακόμα και να τα καταστρέφουν, για να μην επωμιστούν τις οικονομικές και άλλες υποχρεώσεις που

επιφέρει η διατήρησή τους. Προκειμένου λοιπόν να τους ενισχύσει και να τους προτρέψει παράλληλα να προχωρήσουν στην αποκατάσταση των κτιρίων τους, η πολιτεία έχει αναπτύξει ορισμένα κίνητρα, τα οποία διακρίνονται σε δύο κατηγορίες: οικονομικής και διοικητικής φύσεως.

Κίνητρα οικονομικής φύσεως αποτελούν τα δάνεια, οι φορολογικές ελαφρύνσεις, οι χρηματοδοτήσεις από διάφορα ταμεία, οι ειδικές ρυθμίσεις και η μεταφορά του ενδεχομένως εναπομείναντα συντελεστή δόμησης. Ειδικότερα, έχουν θεσμοθετηθεί τα παρακάτω:

- ▶ για την επισκευή - αποκατάσταση των διατηρητέων ή παραδοσιακών κτιρίων σε παραδοσιακούς οικισμούς ή τμήματα αυτών, τα οποία πρόκειται να χρησιμοποιηθούν μόνο ως κατοικία, χορηγούνται από τις τράπεζες χαμηλότοκα και μακροπρόθεσμα δάνεια. Τα παραπάνω ορίζονται με βάση την υπ' αριθμ. 1656/10.10.95 ΚΥΑ, όπως τροποποιήθηκε και ισχύει σήμερα με την υπ' αριθμ. 23886/31.5.2007 ΚΥΑ (ΦΕΚ 964 Β 72007). Επιπλέον, το κράτος επιδοτεί κατά 50% το επιτόκιο δανεισμού για τα δάνεια που ανέρχονται μέχρι τις 100.000 €, σύμφωνα με την υπ' αριθμ. 515 /17.6.85 Πράξη Δ/του Τ.τ.Ε, όπως ισχύει σήμερα και εφαρμόζεται στο σύνολο της Επικρατείας. Τα έγγραφα που πρέπει να κατατεθούν στην τράπεζα για την έγκριση χορήγησης χαμηλότοκου δανείου για την επισκευή του διατηρητέου, δίνονται στο παράρτημα Α. Τα δικαιολογητικά που απαιτούνται για τη διεκπεραίωση της εργασίας είναι τα ακόλουθα: τοπογραφικό διάγραμμα κάλυψης, μελέτη επισκευών (κατόψεις, όψεις, τομές, φωτογραφίες, τεχνική έκθεση), προμέτρηση εργασιών και προϋπολογισμός έργου.
- ▶ όπως έχει προαναφερθεί και στα δικαιώματα των ιδιοκτητών, επιτρέπεται η μεταφορά του ενδεχομένως εναπομείναντα συντελεστή δόμησης από το οικόπεδο που βρίσκεται σε κάποιο άλλο του ιδιοκτήτη, σύμφωνα με τους νόμους 880/79 «Περί καθορισμού ανωτάτου ορίου συντελεστού δομήσεως και έτερων τινών διαρρυθμίσεων της πολεοδομικής νομοθεσίας», 2300/95, άρθρο 48 παρ.1 ν.3028/2002.

- ▶ σε περίπτωση που το κτίριο, αφού χαρακτηριστεί διατηρητέο από το αρμόδιο υπουργείο, μεταβιβαστεί, κληροδοτηθεί ή δωριστεί σε νέο κάτοχο, τότε οι ενέργειες αυτές δε φορολογούνται κατά το συνήθη τρόπο, αλλά με μείωση κατά 20% επί της φορολογητέας αξίας του διατηρητέου.
- ▶ για τις μελέτες που εκπονούνται για την επισκευή - αποκατάσταση των διατηρητέων κτιρίων, δίνεται χρηματοδότηση μέσω προγράμματος δημοσίων επενδύσεων, το ΥΠΕΘΟ. Οι μελέτες ανατίθενται ύστερα από διαγωνισμό στις κατά τόπους νομαρχίες.
- ▶ οι εργασίες που πραγματοποιούνται για την επισκευή - αποκατάσταση των διατηρητέων χρηματοδοτούνται από το Ε.Π.Τ.Α. (Ειδικό Περιφερειακό Ταμείο Ανάπτυξης) σύμφωνα με το Ν. 2508/97 «Βιώσιμη οικιστική ανάπτυξη των πόλεων και οικισμών της χώρας και άλλες διατάξεις» (ΦΕΚ Α124, 13/06/97).
- ▶ οι εργασίες που πραγματοποιούνται για την αποκατάσταση των διατηρητέων ή παραδοσιακών κτιρίων και για τη διαμόρφωση των ελεύθερων χώρων σε υποβαθμισμένες περιοχές - συνοικίες χρηματοδοτούνται από το Ε.Τ.Π.Α. (Ευρωπαϊκό Ταμείο Περιφερειακής Ανάπτυξης) και Μ.Ο.Π. (Μεσογειακών Ολοκληρωμένων Προγραμμάτων).
- ▶ το τελευταίο οικονομικό κίνητρο, το οποίο αποτελεί ταυτόχρονα και κίνητρο διοικητικής φύσεως, είναι η ειδική ρύθμιση. Ειδική ρύθμιση ονομάζεται η δυνατότητα που δίνεται στους ιδιοκτήτες να εκμεταλλευτούν τα τετραγωνικά που έχουν μείνει από το μέγιστο που επιτρέπει ο συντελεστής δόμησης. Με την ειδική ρύθμιση έχουν το δικαίωμα (α) προσθήκης κατ' έκταση ή καθ' ύψος στο διατηρητέο και (β) ανέγερσης νέας οικοδομής στο οικόπεδο (γήπεδο), στο οποίο βρίσκεται το διατηρητέο. Βέβαια, ηπραγματοποίηση της γίνεται μόνο με την προϋπόθεση ότι δεν αλλοιώνεται ο αρχιτεκτονικός χαρακτήρας του κτιρίου και τα διατηρητέα στοιχεία αυτού και η προσθήκη ή κατασκευή νέου κτιρίου κρίνεται απαραίτητη για τη λειτουργική εξυπηρέτηση, κατόπιν εγκρίσεως της Επιτροπής Ενασκήσεως Αρχιτεκτονικού Ελέγχου και δεν βλάπτει το διατηρητέο και τον περιβάλλοντα χώρο αυτού.

Οι δύο παραπάνω ενέργειες πραγματοποιούνται, εφόσον μετά την ολοκλήρωσή τους, τα συνολικά τετραγωνικά του νέου κτιρίου (ή νέου και διατηρητέου) δεν υπερβαίνουν τους ισχύοντες όρους δόμησης της περιοχής. Η ειδική ρύθμιση πρέπει να συνοδεύεται πάντα από μελέτη, κατά την οποία έχει ληφθεί υπόψη ο τρόπος με τον οποίο πρέπει να γίνουν οι πιο πάνω ενέργειες, έτσι ώστε να εναρμονίζονται πλήρως με τη φύση του διατηρητέου. Η μελέτη αυτή απαιτεί την έγκριση της Ε.Π.Α.Ε πριν την υπογραφή της Υπουργικής Απόφασης για την ειδική ρύθμιση, η οποία πραγματοποιείται ανεξάρτητα ή μαζί με την Υπουργική Απόφαση χαρακτηρισμού. Κίνητρα διοικητικής φύσεως αποτελούν:

- ▶ η μη ρυμοτόμηση των κτιρίων που έχουν χαρακτηριστεί ως διατηρητέα, ακόμα και όταν το εγκεκριμένο ρυμοτομικό σχέδιο προβλέπει τη ρυμοτόμηση τους.
- ▶ για τους οικισμούς, η εκπόνηση μελετών πολεοδομικού χαρακτήρα, οι οποίες περιλαμβάνουν ειδικούς όρους δόμησης, τέτοιους που βοηθούν στη προστασία και ανάπτυξη αυτών

Ο προσδιορισμός όλων των παραπάνω (δικαιώματα, υποχρεώσεις, κίνητρα) και η εποπτεία αυτών, γίνεται από συγκεκριμένες αρχές (υπουργεία) που η ίδια η πολιτεία έχει ορίσει. Από την άλλη και οι πολίτες δείχνοντας το ενδιαφέρον τους για το θέμα επεμβαίνουν μέσα από συλλόγους και άλλους μη κρατικούς φορείς.

4.13 Εμπλεκόμενοι φορείς για τον χαρακτηρισμό διατηρητέου κτίσματος

« Ο Πρόεδρος της Ελληνικής Δημοκρατίας, έχοντας υπ' όψιν τας διατάξεις του από 17 Ιουλίου 1923 Ν. Δ/τος «Περί σχεδίων πόλεων κ.λ.π.» ως μεταγενεστέρως ετροποποιήθησαν και συνεπληρώθησαν και ειδικότερον των άρθρων 9,10 (παρ.2) 11 αυτού ... και ιδόντες την από 30.6.1978 έκθεσιν της Διευθύνσεως Παραδοσιακών

Οικισμών και Περιβάλλοντος του Υπουργείου Δημοσίων Έργων ..., χαρακτηρίζονται ως παραδοσιακοί οικισμοί οι ες τον κατωτέρω πίνακα αναφερόμενοι οικισμοί.».

Από το έτος 1978 (Π.Δ. 594/13.11.1978 ΦΕΚ Δ'), που καταγράφηκαν οι πρώτοι οικισμοί ως παραδοσιακοί και καθιερώθηκαν ειδικές διατάξεις δόμησης αυτών, έχουν παρέλθει περίπου τριάντα τρία (33) χρόνια.

Σήμερα, μετά την ισχύ του Ν.1577/1985 «Περί Γενικού Οικοδομικού Κανονισμού» όπως τροποποιήθηκε και ισχύει με τις διατάξεις του Ν.2831/2000, ο χαρακτηρισμός ενός κτιρίου ως διατηρητέου ή ενός οικισμού ως παραδοσιακού, με σκοπό τη διατήρηση στο διηνεκές και ανάδειξη της ιδιαίτερης ιστορικής, πολεοδομικής, αρχιτεκτονικής, λαογραφικής, κοινωνικής και αισθητικής φυσιογνωμίας τους, γίνεται με την έκδοση Προεδρικού Διατάγματος, που εκδίδεται με πρόταση του Υπουργού Περιβάλλοντος, Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων ή του κατά περίπτωση αρμοδίου Υπουργού, ύστερα από αιτιολογική έκθεση της κατά περίπτωση αρμόδιας υπηρεσίας του, γνώμη του αρμοδίου Συμβουλίου Χωροταξίας, Οικισμού και Περιβάλλοντος ή του κατά περίπτωση αρμοδίου Συμβουλίου του αρμοδίου Υπουργείου και του Α.Π.Α.Σ. (Ανώτατο Πολεοδομικό και Αρχιτεκτονικό Συμβούλιο), εάν ζητηθεί από τον Υπουργό και γνώμη του οικείου δημοτικού ή κοινοτικού συμβουλίου (άρθρο 4 Ν.1577/1985, όπως το άρθρο αυτό αντικαταστάθηκε με το άρθρο 3 του Ν.2831/2000).

Έτσι, «ο κατά περίπτωση αρμόδιος υπουργός» εξειδικεύεται με το άρθρο 1 του Π.Δ. 358/1986, για την περιοχή της Βορείου Ελλάδας ως ο οικείος Υπουργός Βόρειας Ελλάδας, όπου καθορίζονται και τα εξής: «1. Το Υπουργείο Βόρειας Ελλάδας αποτελεί το επιτελικό όργανο για την άσκηση, ενεργοποίηση και εναρμόνιση της Κυβερνητικής Πολιτικής στην περιοχή της αρμοδιότητάς του. 2. Ειδικότερα: α. ... θ.αναδεικνύει και προβάλλει την βορειοελλαδική πολιτιστική παράδοση και κληρονομιά, όπως διαμορφώθηκε από τους αρχαιστάτους χρόνους μέχρι σήμερα, ως αδιάσπαστο μέρος του ελληνικού πολιτισμού...» (άρθρο 1 Π.Δ.358/1986). Ενώ με τη διάταξη της παρ.3 εδαφ.1 του άρθρου 2 του αυτού ως άνω Π.Δ. «... οι αρμοδιότητες του άρθρου 4 παρ.1 και 2 του

N.1577/1985» μεταφέρονται στον Υπουργό Βόρειας Ελλάδας, σχέση έχουσες με τον χαρακτηρισμό κτιρίων ως διατηρητέων ή οικισμών ή τμημάτων αυτών ως παραδοσιακών.

Σημειωτέον ότι το ανωτέρω Υπουργείο ονομαζόταν Βόρειας Ελλάδας έως το έτος 1989 (1974-1989) ενώ μέχρι το έτος 2009 ονομαζόταν ως Μακεδονίας - Θράκης και μεταγενέστερα (από 7.10.2009) μετατράπηκε σε Γενική Γραμματεία Μακεδονίας - Θράκης και μεταφέρθηκε ως σύνολο αρμοδιοτήτων, υπηρεσιών, θέσεων και προσωπικού στο Υπουργείο Εσωτερικών, κατά τα οριζόμενα στο άρθρο 3 του Π.Δ. 185/2009.

Για, δε, την περιοχή του Αιγαίου «κατά περίπτωση αρμόδιος Υπουργός» θεωρείται ο οικείος Υπουργός, κατά τα οριζόμενα στη διάταξη του άρθρου 34 του Ν.2971/ 2001.

Ιστορικά θα αναφέρουμε ότι το Υπουργείο Αιγαίου ιδρύθηκε με τον Ν.1558/1985 για λόγους εθνικούς και αναπτυξιακούς.

Τον Σεπτέμβριο του έτους 2007, με απόφαση του, τότε, Πρωθυπουργού, το Υπουργείο Αιγαίου συγχωνεύτηκε με το Υπουργείο Εμπορικής Ναυτιλίας, το οποίο μετονομάστηκε σε Υπουργείο Εμπορικής Ναυτιλίας, Αιγαίου και Νησιωτικής Πολιτικής με πολιτικό προϊστάμενο υφυπουργό, ο οποίος ανέλαβε τις αρμοδιότητες του καταργηθέντος Υπουργείου Αιγαίου.

Μετά τις εκλογές της 4^{ης} Οκτωβρίου 2009, με απόφαση του νυν Πρωθυπουργού και το νέο αυτό Υπουργείο καταργήθηκε. Οι υπηρεσίες του Υπουργείου Αιγαίου εντάχθηκαν στο Υπουργείο Υποδομών Μεταφορών και Δικτύων ως Γενική Γραμματεία Αιγαίου και Νησιωτικής Πολιτικής. Έτσι το παλιό Υπουργείο Αιγαίου δεν υφίσταται πλέον ως υφυπουργείο αλλά ως Γενική Γραμματεία με πολιτικό Προϊστάμενο Γενικό Γραμματέα.

Τον Σεπτέμβριο του έτους 2010, η Γενική Γραμματεία Αιγαίου εντάχθηκε στο νέο Υπουργείο Θαλασσίων Υποθέσεων, Νήσων και Αλιείας, με επικεφαλής αρμόδιο υφυπουργό.

Στις αρμοδιότητες, σήμερα, του αρμοδίου υφυπουργού συγκαταλέγονται μεταξύ άλλων, η αξιοποίηση και διάδοση της Αιγαιακής πολιτισμικής κληρονομιάς.

Πλέον των ανωτέρω, δεν πρέπει να παραλειφθεί ότι ο χαρακτηρισμός αξιόλογων κτισμάτων ως διατηρητέων είναι δυνατόν να γίνει και με πράξη του Υπουργού Πολιτισμού.

Στην αιτιολογική έκθεση του Ν.1469 της 2/7 Αυγούστου 1950 αναφέρονται και τα εξής: «Η δι' αισθητικούς και τουριστικούς λόγους διατήρησις των εχόντων εξαιρετικών φυσικόν κάλλος τόπων εις ην κατάστασιν ευρίσκονται, ή δι' αισθητικούς λόγους διατήρησις των παρουσιαζόντων ιδιάζον και χαρακτηριστικόν αρχιτεκτονικόν ενδιαφέρον οικοδομημάτων εν γένει μεταγενεστέρων του έτους 1830, ως και η διατήρησις, συντήρησις και αποτροπή της δια της μεταβιβάσεως της κυριότητος εξαγωγής εις το εξωτερικόν έργων τέχνης μεταγενεστέρων του έτους 1830, άτινα παρουσιάζουν ιδιαίτερον ενδιαφέρον από καλλιτεχνικής απόψεως επιβάλλει την λήψιν, ωρισμένωνμέτρων προστασίας...».

Η διάταξη της περ.(β) του άρθρου 1 του ανωτέρω Νόμου, παραπέμπει ευθέως τα αφορώντα την επισκευή, μετασκευή και οιαδήποτε εσωτερική ή εξωτερική διαρρύθμιση, ως και στην εκτέλεση έργων συντήρησης οικοδομημάτων ή μνημείων μεταγενεστέρων του έτους 1830, στις διατάξεις του άρθρου 52 του Κ.Ν. (Κωδικοποιημένου Νόμου) 5351 του 1932 «Περί αρχαιοτήτων».

Σήμερα ο χαρακτηρισμός αυτός ρυθμίζεται από τις διατάξεις των άρθρων 6 έως και 20 του Ν.3028/2002. Κατά τη διάταξη του άρθρου 6 του εν λόγω νόμου, στα ακίνητα μνημεία περιλαμβάνονται τα αρχαία που χρονολογούνται έως και το 1830, στα νεότερα πολιτιστικά αγαθά που είναι προγενεστέρα των εκάστοτε τελευταίων εκατό ετών και στα νεότερα πολιτιστικά αγαθά που ανάγονται στην περίοδο των εκάστοτε τελευταίων εκατό ετών και χαρακτηρίζονται , και στις δύο περιπτώσεις, ως μνημεία λόγω της ιδιαίτερης αρχιτεκτονικής, πολεοδομικής, κοινωνικής, εθνολογικής, λαογραφικής, τεχνικής, βιομηχανικής ή εν γένει ιστορικής, καλλιτεχνικής ή επιστημονικής σημασίας τους.

Οι ως άνω διατάξεις ισχύουν και σήμερα παράλληλα με αυτές του άρθρου 4 του Ν.1577/1985 «Περί Γενικού Οικοδομικού Κανονισμού» όπως αντικαταστάθηκε με το άρθρο 3 του Ν.2831/2000.

Όπως προεκτέθηκε, κατά κανόνα, λόγω της ευρύτητας της διάταξης του άρθρου 4 του Γ.Ο.Κ., η μεγάλη πλειοψηφία του χαρακτηρισμού ως διατηρητέων, εντάσσεται στα πλαίσια του νόμου αυτού.

Για να χαρακτηριστεί ως διατηρητέο, μεμονωμένα κτίριο ή τμήματα κτιρίων ή συγκροτήματα κτιρίων, ως και στοιχεία του περιβάλλοντος χώρου αυτών, όπως επίσης και στοιχεία του φυσικού ή και ανθρωπογενούς περιβάλλοντος χώρου αυτών, όπως αυλές, κήποι, θυρώματα και κρήνες, καθώς και μεμονωμένα στοιχεία πολεοδομικού (αστικού ή αγροτικού) εξοπλισμού ή δικτύων, όπως πλατείες, κρήνες, διαβατικά, λιθόστρωτα, γέφυρες που βρίσκονται εντός ή εκτός οικισμών, απαιτείται απόφαση του υπουργού Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων (Υ.Π.Ε.Κ.Α. σήμερα) ή του κατά περίπτωση αρμοδίου Υπουργού. Προηγείται, δε έκθεση της αρμοδίας υπηρεσίας του οικείου Υπουργείου, η οποία δημοσιεύεται στην Εφημερίδα της Κυβερνήσεως.

Η παραπάνω έκθεση αποστέλλεται στην αρμόδια Πολεοδομική Υπηρεσία και στον οικείο δήμο ή κοινότητα, ο οποίος, εντός πέντε (5) ημερών από τη λήψη της, υποχρεούται να την αναρτήσει στο δημοτικό ή κοινοτικό κατάστημα.

Για την ανάρτηση αυτή, δημοσιεύεται, από το δήμο ή την κοινότητα, σχετική πρόσκληση προς τους ενδιαφερομένους σε μια τοπική εφημερίδα, αν εκδίδεται, ή σε μια εφημερίδα της πρωτεύουσας του νομού. Οι ενδιαφερόμενοι μπορούν να διατυπώσουν αντιρρήσεις προς την αρμόδια υπηρεσία του κατά περίπτωση αρμοδίου Υπουργείου μέσα σε προθεσμία είκοσι (20) ημερών από την ημερομηνία δημοσίευσης της πρόσκλησης. Αν ο δήμος ή η κοινότητα δεν τηρήσει όσα αναφέρονται προηγουμένως, η περαιτέρω διαδικασία συνεχίζεται νόμιμα μετά την πάροδο ενός μήνα από την αποστολή της έκθεσης στο δήμο ή στην κοινότητα. Η παραπάνω διαδικασία είναι δυνατόν να παραλείπεται εφόσον η έκθεση κοινοποιηθεί απευθείας στον ενδιαφερόμενο. Στην τελευταία αυτή περίπτωση, ο ενδιαφερόμενος μπορεί να διατυπώσει τις αντιρρήσεις του μέσα σε ένα μήνα από την κοινοποίηση της έκθεσης.

Από την κοινοποίηση της αιτιολογικής έκθεσης για το χαρακτηρισμό κτιρίου ως διατηρητέου, απαγορεύεται κάθε επέμβαση στο εν λόγω κτίριο για χρονικό διάστημα ενός

έτους ή μέχρι τη δημοσίευση της σχετικής απόφασης ή τη γνωστοποίηση στην αρμόδια Πολεοδομική Υπηρεσία για τη μη περαιτέρω προώθηση της σχετικής διαδικασίας χαρακτηρισμού.

Σημειωτέον, δε, ότι ακίνητα και στοιχεία αρχιτεκτονικής κληρονομιάς, κατά την παρ.5(α) του άρθρου 4 του Ν.1577/1985, όπως αντικαταστάθηκε από τη διάταξη του άρθρου 3 του Ν.2831/2000, ανακατασκευάζονται στην αρχική τους μορφή, αν έχουν χαρακτηριστεί διατηρητέα ή έχει κινηθεί γι' αυτά η διαδικασία χαρακτηρισμού τους ως διατηρητέων, με την κοινοποίηση, στους ενδιαφερομένους ή στον οικείο δήμο ή κοινότητα, της αιτιολογικής έκθεσης χαρακτηρισμού και βρίσκονται σε κατάσταση επικινδύνου ετοιμορροπίας και επιβάλλεται η κατεδάφισή τους. Η ανακατασκευή γίνεται βάσει λεπτομερούς μελέτης αποτύπωσης και φωτογραφικής και κάθε άλλης δυνατής τεκμηρίωσης της υφισταμένης κατάστασης. Ομοίως, διατηρητέα κτίρια, τα οποία έχουν κατεδαφιστεί από γεγονότα που οφείλονται σε ανωτέρα βία, όπως σεισμό, πυρκαγιά, πλημμύρα ή κρίνονται κατεδαφιστέα με πρωτόκολλα επικινδύνως ετοιμόρροπου οικοδομής, επανακατασκευάζονται σύμφωνα με τις διατάξεις του Π.Δ. της 13^{ης}.4.1988 (ΦΕΚ 317 τ.Δ').

Συμπεράσματα

Η δράση του Κράτους αναφορικά με την προστασία των πολιτιστικών αγαθών, εκφράζεται με ποικίλους τρόπους είτε ως πολιτιστική επιλογή με τις εκάστοτε προτεινόμενες επιλογές της είτε ως κατασταλτική πολιτική, με απώτερο στόχο την προστασία των πολιτικών της επιλογών. Η προεκτεθείσα νομοθεσία δίδει, μεταξύ άλλων, και το πλαίσιο μέσα στο οποίο πραγματοποιείται η κατασταλτική δράση. Συμπλήρωμα της νομοθετικής προστασίας αλλά και υλοποίησή της, κατά ένα μέρος, είναι η δικαστική προστασία, η οποία και επαναπροσδιορίζει συχνά βασικές πολιτικές επιλογές.

Το ρυθμιστικό πλαίσιο σχετικά με την προστασία των πολιτιστικών αγαθών χαρακτηρίζεται από πολυνομία. Παλαιοί νόμοι συνυπάρχουν με νεότερους, διατάξεις προστασίας των μνημείων αλλά και των παραδοσιακών οικισμών μας, ευρίσκονται

διάσπαρτες σε πληθώρα νομοθετημάτων (πολλές φορές, ασχέτων με το θέμα που επιδιώκουν την ρύθμισή του).

Πληθώρα φορέων χαρακτηρισμού ενός οικισμού ως παραδοσιακού, με αρκετές φορές, αλληλοσυγκρουόμενες προτάσεις και αποφάσεις, χρονοβόρες διαδικασίες και ατέρμονες προσφυγές στα αρμόδια διοικητικά και δικαστικά όργανα, συνθέτουν, σήμερα, την εικόνα χαρακτηρισμού ενός κτιρίου ως μνημείου ή ενός οικισμού ως παραδοσιακού.

Τούτο, δε, παρά το γεγονός ότι, ήδη, από το έτος 1825, κρίθηκε ως μείζονας σημασίας η προστασία των αρχαιοτήτων, με Διάταγμα του, τότε, Υπουργού Εσωτερικών Γρηγορίου Δικαίου (Παπαφλέσσα), διατάχθηκε η περισυλλογή των αρχαιοτήτων της χώρας, με σκοπό να διαφυλαχθούν, ελλείψει Μουσείων, στα λειτουργούντα σχολεία.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5

ΤΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΤΟΥ ΒΙΟΚΛΙΜΑΤΙΚΟΥ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ ΣΤΗΝ ΠΑΡΑΔΟΣΙΑΚΗ ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΗ

5.1 Εισαγωγή

Η βιοκλιματική αρχιτεκτονική ως έννοια υπάρχει από την αρχαιότητα και αναφέρεται στην ενσωμάτωση των στοιχείων της Φύσης στο σχέδιασμα για εξασφάλιση ενός υγιούς περιβάλλοντος με πολλαπλά ενεργειακά οφέλη. Η παραδοσιακή αρχιτεκτονική διαχρονικά αξιοποιεί και ενσωματώνει τα στοιχεία του φυσικού περιβάλλοντος, της γεωμορφολογίας του εδάφους και των κλιματολογικών συνθηκών, υπογραμμίζοντας τη βιοκλιματική της διάσταση. Με την αξιοποίηση των άμεσων ηλιακών κερδών και ενισχύοντας τη θερμική μάζα των κτιρίων, ο παραδοσιακός μάστορας κατόρθωσε να εξασφαλίσει συνθήκες μέγιστης θερμικής άνεσης στο εσωτερικό των κτιριακών κελυφών και στους υπαίθριους χώρους των οικισμών χωρίς σημαντικές θερμικές δαπάνες. Δημιουργήθηκαν έτσι παραδείγματα περιβαλλοντικά φιλικής προσέγγισης απόλυτα εναρμονισμένα στο φυσικό τους τοπίο, άρτια λειτουργικά και αισθητικά.

Η χωροθέτηση ηλιακών, ημιυπαίθριων δηλαδή χώρων, στο νότο, δημιουργεί ευχάριστους δροσερούς χώρους αφού παρεμποδίζει την εισχώρηση των ακτίνων του Ήλιου κατά τη θερινή περίοδο, ενώ το βάθος τους επιτρέπει την εισχώρηση των ακτίνων κατά τη χειμερινή περίοδο που ο ήλιος βρίσκεται χαμηλότερα. Ο αερισμός και δροσισμός των οικιών συχνά επιτυγχάνεται με τη δημιουργία διαμπερών ανοιγμάτων. Η χωροθέτηση μικρών παραθύρων ακριβώς κάτω από την οροφή βοηθά στην απαγωγή του ζεστού αέρα χαμηλώνοντας τη θερμοκρασία του χώρου. Η εσωτερική αυλή, που αποτέλεσε ανέκαθεν

βασικό συστατικό της ελληνικής κατοικίας, δημιουργεί ένα ευχάριστο μικροκλίμα. Με την κατάλληλη χωροθέτηση των δωματίων περιμετρικά της αυλής, καθώς και με τη φύτευση φυλλοβόλων δέντρων επιτυγχάνεται η σκίαση των τοίχων και η παρεμπόδιση εισχώρησης των ηλιακών ακτίνων κατά τους καλοκαιρινούς μήνες. Τα φυλλοβόλα, όμως, δέντρα, επιτρέπουν την είσοδο των ηλιακών ακτίνων του Ήλιου το χειμώνα, αφήνοντας την αυλή να λειτουργήσει ως κάτοπτρο και να διαχύσει τη θερμότητα στους γύρω χώρους.

Παλιός Παντελεήμονας



Η χωροταξική δομή και ο τρόπος οργάνωσης των οικισμών με την υιοθέτηση του συνεχούς συστήματος δόμησης και τη χρήση κοινών μεσοτοιχιών οδηγεί στην προστασία των εξωτερικών τοιχοποιιών από την άμεση έκθεσή τους στις καιρικές συνθήκες. Οι στενοί σκιασμένοι δρόμοι βοηθούν στη δημιουργία ενός ευχάριστου δροσερού περιβάλλοντος, εντείνοντας τη δίοδο του αέρα διαμέσου τους.

Η χρήση κατάλληλων τοπικών υλικών μεγάλης θερμοχωρητικότητας και η δημιουργία τοιχοποιιών και οροφών μεγάλου πάχους καθυστερεί τη μεταβίβαση της θερμότητας και της ψύξης στο εσωτερικό των οικοδομών, συμβάλλοντας σε ένα πιο ευχάριστο εσωτερικό περιβάλλον.

Είναι φανερό ότι η ανάγκη του παραδοσιακού μάστορα για εξασφάλιση θερμικής άνεσης και η βαθιά γνώση των περιορισμών και δυνατοτήτων του φυσικού περιβάλλοντος, λόγω της διαρκούς συμβίωσής του με τη φύση, τον οδήγησαν σε μια επιτυχή αξιοποίηση των στοιχείων της. Σήμερα οι αρχιτέκτονες στρέφονται προς την παραδοσιακή αρχιτεκτονική, για να βρουν απαντήσεις σε ερωτήματα σχετικά με τη σύγχρονη βιοκλιματική δόμηση.

Στα πλαίσια αυτά αρχίζει σύντομα τη λειτουργία του ένα ερευνητικό πρόγραμμα που ετοιμάστηκε από το Πανεπιστήμιο Κύπρου και τον Δήμο Λευκωσίας με χρηματοδότηση του Ιδρύματος Προώθησης Έρευνας, που θα περιλαμβάνει τη λεπτομερή καταγραφή των θερμοκρασιακών και άλλων περιβαλλοντικών μεταβολών σε παραδοσιακές οικοδομές της Κύπρου, με απώτερο σκοπό την επιστημονική τεκμηρίωση της βιοκλιματικής διάστασης της παραδοσιακής αρχιτεκτονικής. Μια βαθιά γνώση της παραδοσιακής αρχιτεκτονικής μπορεί να αποτελέσει πηγή έμπνευσης και σημείο αναφοράς για σύγχρονες βιοκλιματικές προσεγγίσεις και να βοηθήσει τη βιώσιμη ανάπτυξη του δομημένου περιβάλλοντος.

5.2 Αξιοποίηση του φυσικού περιβάλλοντος στην παραδοσιακή αρχιτεκτονική

Η προσπάθεια του ανθρώπου να κατασκευάσει κτίρια που θα εξυπηρετούν τις ανάγκες του, σύμφωνα με τα σταθερά και μεταβλητά δεδομένα του φυσικού περιβάλλοντος, ξεκίνησε από την προϊστορία.

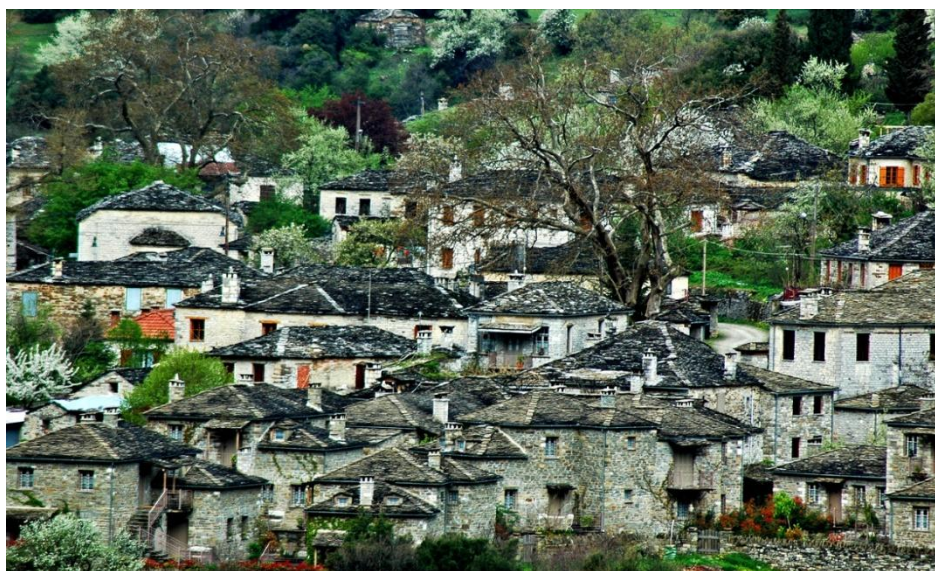
Ο ανώνυμος κατασκευαστής σύμφωνα με τον Rapoport, " Σε κλίματα θερμά και υγρά, κατασκεύασε σπίτια ελαφρά και υπερυψωμένα από το έδαφος για να εκμεταλλευτεί όσο το δυνατόν τον άνεμο. Σε κλίματα θερμά και ξηρά όπου είχε να αντιμετωπίσει μεγάλες θερμοκρασιακές μεταβολές μεταξύ μέρας και νύχτας, κατασκεύασε σπίτια «βαριά» ώστε να εξομαλύνει αυτές τις διαφορές και να προστατευτεί

από τις ακραίες θερμοκρασίες. Τέλος σε κλίματα ψυχρά, χρησιμοποίησε ξύλο και άλλα οργανικά υλικά μονωτικά και περιορίσε τις εκτιθέμενες επιφάνειες".

Από την Αρχαία Ελλάδα ακόμη, οι άνθρωποι ενδιαφέρονταν για τον σωστό σχεδιασμό των οικημάτων. Χαρακτηριστικό είναι το εξής απόσπασμα του Ξενοφώντα: «Τώρα στα σπίτια με μεσημβρινή όψη οι ακτίνες του Ηλίου φθάνουν μέσα στις στοές τον χειμώνα, αλλά το καλοκαίρι ο ήλιος βρίσκεται ακριβώς πάνω από τα κεφάλια μας και πάνω από την στέγη και έτσι στις στοές υπάρχει σκιά. Εάν αυτή είναι η καλύτερη διάταξη, θα πρέπει να κατασκευάσουμε την μεσημβρινή πλευρά πιο υψηλή για να έχουμε ήλιο τον χειμώνα και την βορινή όψη χαμηλότερη για να αποφύγουμε τους κρύους ανέμους».

Η συστηματική παρατήρηση των κλιματικών μεταβολών στη φύση κατά τον ετήσιο κύκλο, η μελέτη των επιπτώσεων τους στα έμβια όντα και η αξιοποίηση πολυετών εμπειρικών παρατηρήσεων, οδήγησε τους πρωτόγονους λαούς (όπως και το ζωικό βασίλειο) σε εκτεταμένη αξιοποίηση των δυνατοτήτων που προσφέρει η ίδια η φύση στον αγώνα της επιβίωσης.

Πάπιγκο Ζαγοροχώρια



Γενικά η κατασκευή ενός κτιρίου, αποτελεί τη δημιουργία ενός συστήματος που συνδέεται στενά με το γύρω περιβάλλον και υπόκεινται σε μια σειρά από επιδράσεις που σχετίζονται με τις εποχιακές και ημερήσιες αλλαγές των φυσικών συνθηκών, αλλά και τις

ποικίλες απαιτήσεις των ενοίκων του. Οι κλιματικές συνθήκες ενός τόπου μπορεί να θεωρηθεί ότι παρέχουν θετικά και αρνητικά στοιχεία. Στόχος της αρχιτεκτονικής που βασίζεται στους περιβαλλοντικούς παράγοντες είναι η προστασία από τους αρνητικούς και η ωφέλεια από τους θετικούς, με τρόπο τέτοιο ώστε να εξασφαλίζονται τόσο οι απαιτήσεις της άνεσης όσο και η ασφάλεια των ενοίκων.

Χαρακτηριστικό παράδειγμα παραδοσιακής αρχιτεκτονικής στην Ελλάδα είναι αυτή που αναπτύχθηκε στην περιοχή των Ζαγοροχωριών, όπου τα οικήματα χτίστηκαν σύμφωνα με: την διαθεσιμότητα υλικών, τις κλιματικές συνθήκες και τους κοινωνικούς και οικονομικούς παράγοντες.

Στα Ζαγοροχώρια, η μορφολογία του εδάφους, με την υψομετρική διαφορά των επιμέρους περιοχών, δημιουργεί μικροδιαφορές κλίματος από περιοχή σε περιοχή. Έτσι, στις πεδινές περιοχές το κλίμα είναι ήπιο, ενώ στο υπόλοιπο τμήμα των ορεινών όγκων και οροπεδίων επικρατεί το ηπειρωτικό κλίμα, ανάλογο με εκείνο της κεντρικής Ευρώπης και η βαρύτητα του χειμώνα συσχετίζεται με το υψόμετρο. Οι άνεμοι πνέουν νοτιοανατολικοί από τον Οκτώβρη ως και τον Μάρτη, ενώ από τον Απρίλη ως και τον Σεπτέμβρη αλλάζουν σε βορειοδυτικούς. Το χειμώνα επικρατούν ισχυρές βροχοπτώσεις και το καλοκαίρι πρόσκαιρες καταιγίδες. Οι χιονοπτώσεις είναι έντονες και με διάρκεια.

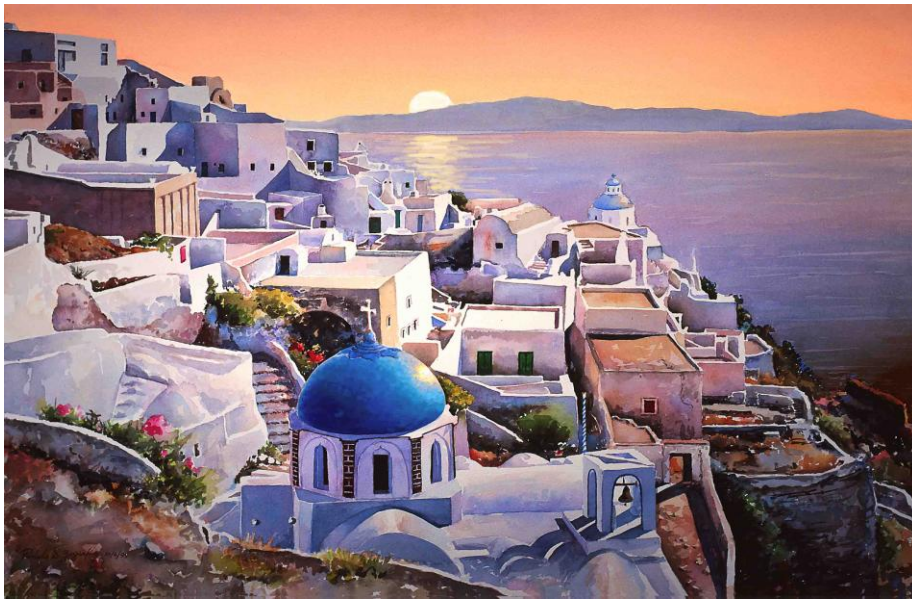
Όσον αφορά την κατασκευή και τα δομικά υλικά, η πέτρα χρησιμοποιείται ευρέως, αφού υπάρχει άφθονη στην περιοχή αλλά και γιατί δημιουργεί κτίρια βαριά, κατάλληλα για τους κρύους χειμώνες. Επίσης, η χρήση του ξύλου είναι σχετικά εκτεταμένη: ταβάνια, πατώματα, κουφώματα, εσωτερική διακόσμηση, ξυλοδεσιές, δεδομένου των δασών της περιοχής.

Επιπλέον, οι στέγες έχουν έντονη κλίση, ώστε το νερό της βροχής να απομακρύνεται γρήγορα, πριν διεισδύσει στην κατασκευή, ενώ οι πλάκες που χρησιμοποιούνται ως επικάλυψη είναι ντόπιες και ανθεκτικές στους έντονους ανέμους.

Όσον αφορά τη μορφή και τη διάταξη των χώρων, το ζαγορίσιο σπίτι προσανατολίζεται, όπου αυτό είναι δυνατό, με τέτοιο τρόπο ώστε να εξασφαλίζεται επαρκής ηλιασμός κατά τους χειμερινούς μήνες και σκιασμός κατά τους θερινούς, πράγμα

που επιτυγχάνεται με το να είναι ανοικτό προς το νότο ή νοτιοανατολικά για περισσότερο έντονο χειμερινό ηλιασμό. Επιπλέον, κατασκευάζεται με μικρότερο βάθος σε σχέση με το μήκος του, ώστε η χαμηλή χειμωνιάτικη ηλιακή ακτινοβολία να εισχωρεί σε όλο το βάθος του κτιρίου, ενώ οι χώροι των υπνοδωματίων τοποθετούνται σε υψηλότερα επίπεδα έτσι ώστε να αξιοποιείται η παραγόμενη κατά τη διάρκεια της ημέρας θερμότητα με τη φυσική κυκλοφορία του αέρα.

Οικισμός στην Σαντορίνη



Ακόμη, σημειώνεται ότι, η θέση του κτίσματος μέσα στο οικόπεδο είναι ανάλογη των συνθηκών του οικοπέδου (κλίσεις, προσανατολισμός, διαστάσεις, θέα). Η σκίαση δε, των αυλών, επιτυγχάνεται σε αρκετές περιπτώσεις με την παρουσία υψηλών φυλλοβόλων δένδρων κοντά στο κτίριο και κυρίως στην νοτιοανατολική πλευρά. Αυτό επιτρέπει τον ισχυρό ηλιασμό του κτιρίου το χειμώνα (συνεισφορά στη θέρμανση) και την αποτροπή του ισχυρού ηλιασμού το καλοκαίρι (μείωση θερμικών φορτίων). Οι παραδοσιακές κληματαριές αποτελούν αποτελεσματικό τρόπο δροσισμού. Έτσι η ηλιακή συμπεριφορά του κτιρίου βελτιώνεται αισθητά.

Ένα ακόμη χαρακτηριστικό παράδειγμα ελληνικής παραδοσιακής αρχιτεκτονικής,

που αναπτύχθηκε σε εντελώς διαφορετικές γεωγραφικές και κλιματικές συνθήκες, είναι η αρχιτεκτονική της Σαντορίνης.

Σχετικά με το κλίμα, στην Σαντορίνη ο χειμώνας είναι σχετικά ήπιος, χωρίς ιδιαίτερες θερμοκρασιακές αυξομειώσεις κατά τη διάρκεια του. Οι βροχοπτώσεις δεν είναι μεγάλης συχνότητας. Το καλοκαίρι είναι μια ιδιαίτερα ξηρή εποχή για το νησί με κύριο χαρακτηριστικό την μεγάλη ηλιοφάνεια. Από τον Απρίλιο μέχρι και τα μέσα περίπου του Οκτωβρίου αναπτύσσονται θερμοκρασίες πάνω από 30° C. Η δροσερή θαλάσσια αύρα όμως στις παράκτιες περιοχές του νησιού και οι βόρειοι άνεμοι που φυσούν σε όλη τη διάρκεια του έτους σε όλο το Αιγαίο, μετριάζουν τις υψηλές θερμοκρασίες που αναπτύσσονται το καλοκαίρι. Η υγρασία στο νησί, είναι σχετικά υψηλή λόγω της γειτνίασης με τη θάλασσα, ιδιαίτερα κατά τους καλοκαιρινούς μήνες. Οι άνεμοι είναι συνήθως βόρειοι και ισχυροί (ειδικά το αυγουσιάτικο μελτέμι) αλλά και νότιοι (σοροκάδα).

Σχετικά με τη μορφή των κτισμάτων στην Σαντορίνη, πρέπει να σχολιασθούν τα εξής: οι ημικυλινδρικές οροφές, τα υπόσκαφα σπίτια, τα χρώματα. Αναλυτικότερα, η ημικυλινδρική οροφή εξυπηρετεί στατικούς λόγους, αλλά συγχρόνως βοηθά στην αύξηση του φωτισμού και του αερισμού στο βάθος των κατοικιών. Επιπλέον, ο ρόλος της είναι πολύ σπουδαίος τις ζεστές ημέρες. Λόγω του μεγάλου ύψους, ο ανυψούμενος ζεστός αέρας συγκεντρώνεται ψηλά και φεύγει εύκολα από το φεγγίτη της πρόσοψης. Τα υπόσκαφα σπίτια, που συναντιούνται συχνά στην Σαντορίνη, έχουν θεωρητικά άπειρη θερμοχωρητικότητα (της γης), με αποτέλεσμα η θερμοκρασία των τοιχωμάτων να διατηρείται σταθερή γύρω στους 18°C, και συνεπώς η θερμοκρασία στο εσωτερικό τους να διατηρείται χαμηλή και σχεδόν σταθερή.

Τέλος, το χαρακτηριστικό λευκό χρώμα των σπιτιών στην Σαντορίνη σε συνδυασμό με το μεγάλο πάχος των τοιχωμάτων προστατεύει τους εσωτερικούς χώρους από υπερθέρμανση. Ωστόσο πρέπει να σημειωθεί ότι η πρακτική του ασπρίσματος των εξωτερικών επιφανειών των τοίχων, είναι κάτι που ξεκίνησε τον τελευταίο αιώνα στα σπίτια της Σαντορίνης. Παλαιότερα η χρήση των τοπικών υλικών στο επίχρισμα των κατοικιών βοηθούσε στην αφομοίωση των οικισμών από το τοπίο (χρωματισμοί πιο

γήνιοι), παρέχοντας ικανοποιητικότατο καμουφλάρισμα ενάντια στο φόβο των πειρατικών επιδρομών.

Επίσης σημειώνεται ότι στο πυκνοδομημένο περιβάλλον των σαντορινιών οικισμών, σπίτια και δρόμος ευεργετούνται από τη σκιά των γειτονικών κτισμάτων λόγω των διαφορετικών υψών και των μικρών αποστάσεων των κτιρίων μεταξύ τους, και ότι τα δομικά υλικά που χρησιμοποιούνται είναι ηφαιστειακά, όπως η μαυρόπετρα, η κοκκινόπετρα, η ελαφρόπετρα και η θηραϊκή γη.

Συνοψίζοντας παρατηρώντας τα σπίτια στις διάφορες γωνιές της Ελλάδας, μπορεί κανείς να παρατηρήσει ότι χτίζονταν σύμφωνα με μία λαϊκή σοφία συμβατή με τις περιβαλλοντικές συνθήκες (κλίμα, διαθέσιμα υλικά) και τις κοινωνικές ανάγκες. Επομένως, στην Ελλάδα η λαϊκή εμπειρία και γνώση ενσωματώθηκαν στα κτίρια με απλούς και ίσως όχι συνειδητούς τρόπους. Οι παραδοσιακοί χτίστες ήταν αναγκασμένοι - ελλείψει τεχνολογικών μέσων και αφθονίας υλικών - να προσαρμόσουν την κατοικία και τον οικισμό στα κλιματικά, τοπογραφικά και γενικότερα, περιβαλλοντικά δεδομένα του τόπου τους με τον καλύτερο δυνατό τρόπο. Στόχος, η καλύτερη προστασία από τις κλιματικές συνθήκες αλλά και η μέγιστη οικονομία δυνάμεων και πόρων. Η παραδοσιακή ελληνική αρχιτεκτονική είχε ενσωματώσει πολλές αρχές βιοκλιματικού σχεδιασμού, που σήμερα μελετώνται και αναλύονται, όχι για να γίνουν αυτούσια μιμητικά πρότυπα, αλλά, για να αποτελέσουν θεμέλιο σύγχρονων ιδεών και προτάσεων.

Η παραδοσιακή κατοικία ήταν αποτέλεσμα της αυτοδίδακτης γνώσης του πρωτομάστορα, του τεχνίτη και της αρχιτεκτονικής παράδοσης που μεταφερόταν από γενιά σε γενιά. Καταρχάς, υπήρχε βαθιά εμπειρική γνώση των κλιματικών δεδομένων, της κίνησης του ήλιου και των επικρατέστερων τοπικών συνθηκών. Τα σπίτια και οι εσωτερικοί χώροι προσανατολίζονταν έτσι, ώστε να είναι δροσερά το καλοκαίρι και ζεστά το χειμώνα, αυτό που σήμερα ονομάζουμε παθητικά ηλιακά συστήματα θέρμανσης και δροσισμού. Τα επίπεδα φωτισμού ήταν επίσης μελετημένα. Παρατηρούμε σε διαφορετικές περιοχές συστήματα περιορισμού του έντονου καλοκαιρινού φωτός.

Επίσης, χρησιμοποιούνταν κατά κανόνα τοπικά υλικά, χαμηλής εμπειριεχόμενης ενέργειας και υψηλής θερμικής μάζας. Έτσι τα σπίτια είχαν χαμηλές ενεργειακές ανάγκες και δημιουργούσαν συνθήκες θερμικής και οπτικής άνεσης για μεγάλα διαστήματα του έτους. Κατά συνέπεια, η αναζήτηση των υλικών στο άμεσο φυσικό περιβάλλον, αναγκαστική εξαιτίας της έλλειψης μέσων για την, από αλλού, μεταφορά τους, συμβάλει αφενός στην ελαχιστοποίηση του κόστους παραγωγής και την μείωση κατανάλωσης ενέργειας (μεταφορά υλικών), αφετέρου στην απόλυτη ενσωμάτωση των κτιρίων στο φυσικό τοπίο.

Παράλληλα, στηρίζουν έναν τρόπο δόμησης που δεν εξαρτάται από την βιομηχανική μεταποίηση της πρώτης ύλης και την μεταφορά της από άλλες περιοχές με αποτέλεσμα να μην υπάρχει κατανάλωση ενεργειακών πόρων, αλλά και ούτε η συνακόλουθη ρύπανση του περιβάλλοντος. Επιπλέον, τα υλικά αυτά παραμένουν ανακυκλώσιμα και είναι αποικοδομήσιμα από την φύση.

Αξιοσημείωτη είναι η αυτάρκεια των ανθρώπων αυτής της περιόδου σε ότι αφορά τους γηγενείς φυσικούς πόρους, η οποία συμβαδίζει με την εκτίμηση της αξίας και της σημασίας που αναγνωρίζουν σε αυτούς για την ζωή τους. Αξιοποιούν κάθε μορφή τους και εξοικονομούν κάθε απόθεμα τους. Χαρακτηριστικό παράδειγμα αποτελεί η συλλογή των όμβριων υδάτων σε στέρνες και σε κάποιες περιπτώσεις, στην νησιωτική Ελλάδα, στις ταράτσες των σπιτιών για περαιτέρω χρήση (χρονική ρύθμιση των διαθέσιμων υδατικών πόρων, χρήση όταν υπάρχει ανάγκη).

Στην συνέχεια παρουσιάζονται τα μέσα και οι τεχνικές με τα οποία ενσωματώνεται ο παράγοντας του βιοκλιματικού σχεδιασμού την ελληνική παραδοσιακή αρχιτεκτονική, ως προς την τυπολογία του κτιρίου και ως προς την χωροταξική δομή.

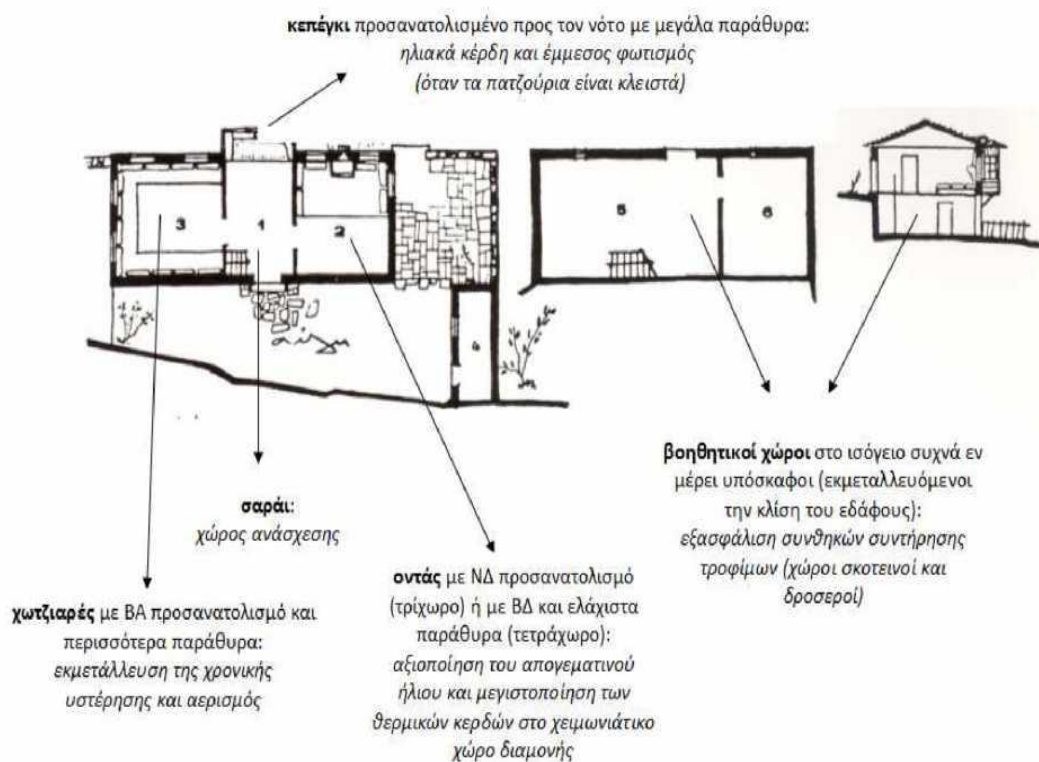
5.3 Κάτοψη παραδοσιακών κτιρίων

Στη μικροκλίμακα της κατοικίας η οργάνωση της κάτοψης του σπιτιού έπαιξε καθοριστικό ρόλο για τη δημιουργία ενός θετικού μικροκλίματος βιολογικής άνεσης. Το

ελληνικό παραδοσιακό σπίτι χτίζεται κατά κανόνα με ΝΑ προσανατολισμό, προκειμένου να αξιοποιεί τον ήλιο. Έτσι, το καλοκαίρι παραμένει δροσερό και το χειμώνα, που ο ήλιος είναι χαμηλότερα, θερμαίνεται. Η διάταξη των επιμέρους όγκων του κτιρίου είναι τέτοια, ώστε να δημιουργεί σκιερές γωνιές (προστασία τους καλοκαιρινούς μήνες).

Βιοκλιματική λειτουργία της αρχιτεκτονικής σύνθεσης της παραδοσιακής

κατοικίας (Μέτσοβο)



Στο παραδοσιακό σπίτι κατασκευάζονται χειμερινοί και θερινοί χώροι διαμονής, για την καλύτερη αντιμετώπιση των κλιματικών συνθηκών. Οι θερινοί χώροι κατασκευάζονται συνήθως στον όροφο και η εξωτερική τους τοιχοποιία γίνεται από τσατμά (με διάφορες παραλλαγές από περιοχή σε περιοχή). Σε αυτή τοποθετούνται μεγάλα ανοίγματα τα οποία εξασφαλίζουν επαρκή αερισμό (κυρίως το καλοκαίρι). Επιπλέον, στη βορινή πλευρά του κτιρίου τοποθετούνται χρήσεις όπως το μαγεριό και οι

αποθήκες και μόνο ένα δωμάτιο ή μια αυλή στο οποίο διαμένουν κατά την καλοκαιρινή περίοδο. Αντίθετα, οι περισσότεροι χώροι διημέρευσης είναι τοποθετημένοι στη νότια κυρίως πλευρά του κτιρίου - σε ορισμένες περιοχές και στη ΝΑ ή στη ΝΔ πλευρά. Συνήθως στα αγροτικά σπίτια, στη βορινή πλευρά τοποθετείται η αποθήκη ή ο στάβλος, έτσι ώστε να δημιουργείται ένας χώρος ανάσχεσης σε επαφή με τον κύριο χώρο κατοικίας (ο οποίος προφυλάσσονταν έτσι από το κρύο).

Μολονότι υπάρχουν κατά τόπους διαφοροποιήσεις ως προς το σχήμα της, η βασική φιλοσοφία του σχεδιασμού της διακρίνεται στο Μακεδονίτικο σπίτι. Η μορφή της κάτοψής του σε σχήμα «πι» δημιουργεί μια κεντρική εσοχή, το «λιακωτό» στραμμένο απευθείας στο νότο. Η επίστεψη του σπιτιού με στέγη είναι εντούτοις ορθογώνια, εξασφαλίζοντας την απαιτούμενη σκίαση του «λιακωτού» κατά τη διάρκεια του θέρους. Συχνά υπάρχει ένας χώρος προσαρτημένος στον όγκο του κτιρίου ή ένας διάδρομος σε όροφο κλεισμένος με τζαμαρία. Το χειμώνα τα τζάμια είναι κλειστά λειτουργώντας ως θερμοκήπιο, ενώ το καλοκαίρι ανοίγουν και λειτουργεί ως ημιυπαίθριος στεγασμένος χώρος, που προστατεύει από τον ήλιο την πλευρά αυτή του κτιρίου. Η θέρμανση κατά τη διάρκεια της νύχτας επιτυγχάνεται με το τζάκι σε κάθε δωμάτιο που συνήθως τοποθετείται στη βόρεια πλευρά του, ώστε η θερμότητα που παράγεται να αντισταθμίζει άμεσα το ψύχος που φυσιολογικά υπάρχει στην πλευρά αυτή.

Στους νησιωτικούς οικισμούς αντίστοιχα, η κάτοψη είναι συνήθως ορθογώνια, ενώ το σύνολο του κελύφους έχει κιβωτιόσχημη μορφή - κύβος - συχνά με στρογγυλεμένες γωνίες, ημισφαιρικούς θόλους και μικρά ανοίγματα. Η αρχιτεκτονική αυτή οργάνωση βασίζεται στην γεωμετρική αρχή ότι όσο μικρότερη είναι η συνολική εξωτερική επιφάνεια του κτιρίου τόσο λιγότερη είναι και η ποσότητα της απορροφώμενης ηλιακής ακτινοβολίας.

Πρόκειται λοιπόν για μια συνειδητή συστολή της εξωτερικής επιφάνειας του κτιρίου, που επιτυγχάνεται με τη χρήση της καμπύλης και των μικρών γενικά επιφανειών που βρίσκονται εκτεθειμένες στο εξωτερικό περιβάλλον. Η καμπύλωση επίσης των ακμών και των γωνιών σε πολλές περιπτώσεις, σχετίζεται τόσο με την αποφυγή των αέριων

στροβίλων που επιτείνουν την ψύξη, καθώς οι περιοχές αυτές έχουν πολλούς και δυνατούς ανέμους σε όλη τη διάρκεια του έτους, όσο και με τη σμίκρυνση του εξωτερικού κελύφους.

5.4 Κέλυφος παραδοσιακών κτιρίων

Τοιχοποιία: Οι πέτρινοι τοίχοι έχουν πάχος 0.60 - 0.80μ., γεγονός το οποίο εξασφαλίζει τη μόνωση του κτιρίου (ήπιες θερμοκρασιακές μεταβολές). Σε ορισμένες περιπτώσεις το πάχος φτάνει το 1.00μ. (όταν το ύψος του κτιρίου φτάνει τους 4-5 ορόφους ή για αμυντικούς λόγους).

Ξερολιθιά

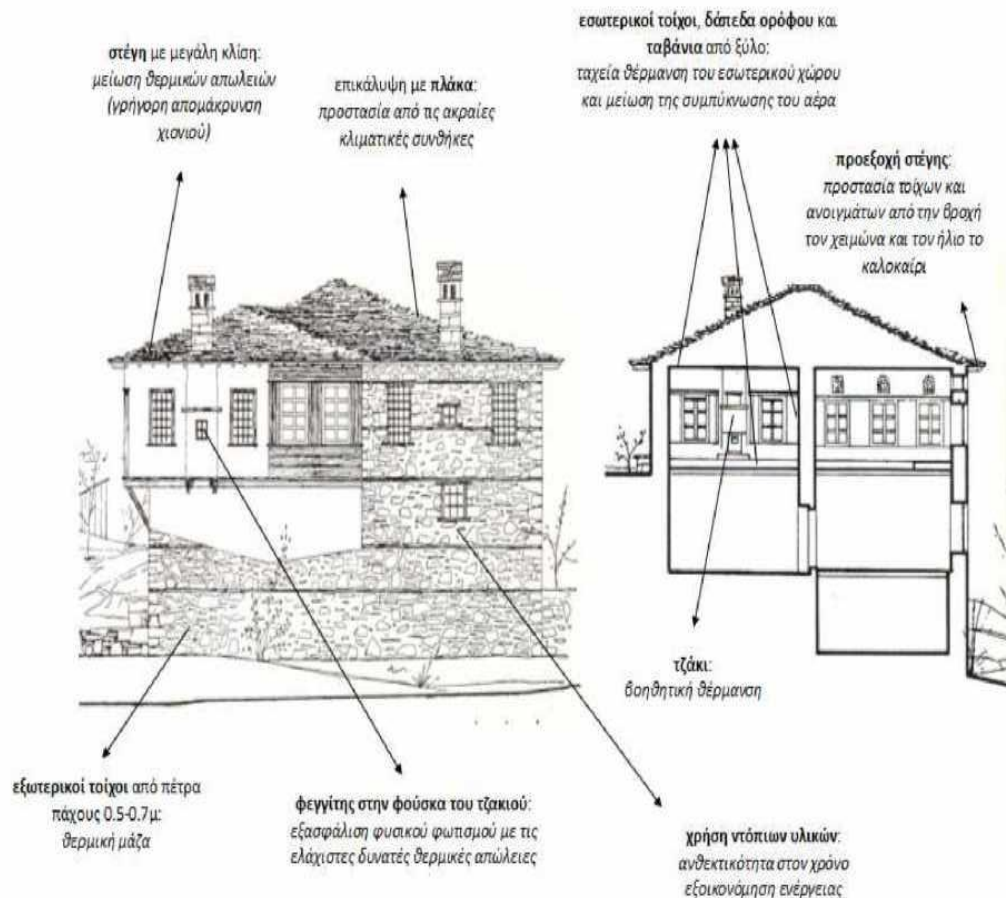


Η πέτρινη τοιχοποιία κατασκευάζεται συνήθως από ξερολιθιά (πέτρα χωρίς συνδετικό κονίαμα). Ωστόσο, οι λαϊκοί τεχνίτες επιμελούνται σε τέτοιο βαθμό την κατασκευή των αρμών ώστε το εσωτερικό του κτιρίου να προστατεύεται από τον άνεμο και τη βροχή. Οι διαχωριστικοί τοίχοι των κτιρίων (και οι εξωτερικοί στον όροφο, όταν το ισόγειο είναι πέτρινο ή σε ολόκληρο το κτίριο) κατασκευάζονται με ξύλινα πηχάκια, επιχρισμένα με ασβεστογυψοσοβά (τσατμάς). Ο τρόπος αυτός κατασκευής εξασφαλίζει

ευλυγισία στο κτίριο και το κάνει ανθεκτικό στους σεισμούς. Σε ορισμένες περιπτώσεις οι εξωτερικοί τοίχοι επενδύονται εσωτερικά με ξύλο, όπως ξύλινα είναι τα δάπεδα και οι οροφές. Αυτό συμβάλει στη γρήγορη θέρμανση του εσωτερικού χώρου - συνήθως δε, χρησιμοποιούνται σκουρόχρωμα σανίδια για τη μεγαλύτερη απορρόφηση της ηλιακής ακτινοβολίας.

Στέγαση: Η στέγαση των κτιρίων γίνεται είτε με επικλινείς στέγες (ορεινές, πεδινές και παραθαλάσσιες περιοχές) είτε με επίπεδα δώματα (παράκτιες και νησιωτικές περιοχές).

Βιοκλιματική λειτουργία παραδοσιακών αρχιτεκτονικών στοιχείων



Οι κλίσεις των στεγών είναι ήπιες ενώ περιμετρικά του κτιρίου καταλήγουν σε γείσο (με σημαντικό πλάτος - 0.70 - 1.40μ.), το οποίο προστατεύει από τη βροχή και τον ήλιο. Έτσι, τα παράθυρα σκιάζονται με ανοιχτά τα πατζούρια, ώστε να μπαίνει φως, ενώ παράλληλα μπορούν να μένουν ανοιχτά ώστε να αερίζεται το εσωτερικό του κτιρίου. Επιπλέον, το γείσο προστατεύει την εξωτερική τοιχοποιία του κτιρίου από τη βροχή (αποφυγή υγρασίας). Επίσης, όταν αντικρινά γείσα βρίσκονται πολύ κοντά το ένα με το άλλο, προστατεύουν και το δρόμο από τη βροχή και από την έντονη ηλιακή ακτινοβολία το καλοκαίρι.

Επιπλέον, η στέγη με κλίση είναι εκείνη που εξασφαλίζει την απομάκρυνση της υγρασίας (βροχή - χιόνι) από τον χώρο της κατοικίας, αλλά προσφέρει επίσης μια ουσιαστική μείωση των θερμικών απωλειών από το δώμα που είναι εκτεθειμένο περισσότερο από κάθε άλλη εξωτερική πλευρά του σπιτιού στις καιρικές συνθήκες. Ο αέρας ανάμεσα στη στέγη και την οροφή του σπιτιού λειτουργεί ως άριστο μονωτικό μέσον τόσο κατά τις θερμές, όσο και κατά τις ψυχρές ημέρες του χρόνου.

Όταν η επίστεψη είναι επίπεδη (νησιά) μονώνεται θερμικά με πυκνές στρώσεις αποξηραμένων φυκιών, άχυρων ή βούρλων, που δημιουργούν ένα σύμπλεγμα ελαφρού υλικού και μικροχώρων αέρα που εξουδετερώνει με φυσικό και αποτελεσματικό τρόπο την υπερθέρμανση. Αξίζει να σημειωθεί ότι τα επίπεδα δώματα χρησιμοποιούνται για τη συλλογή του βρόχινου νερού (από το δώμα, το νερό οδηγείται στα λούκια και από εκεί στις στέρνες, όπου αποθηκεύεται).

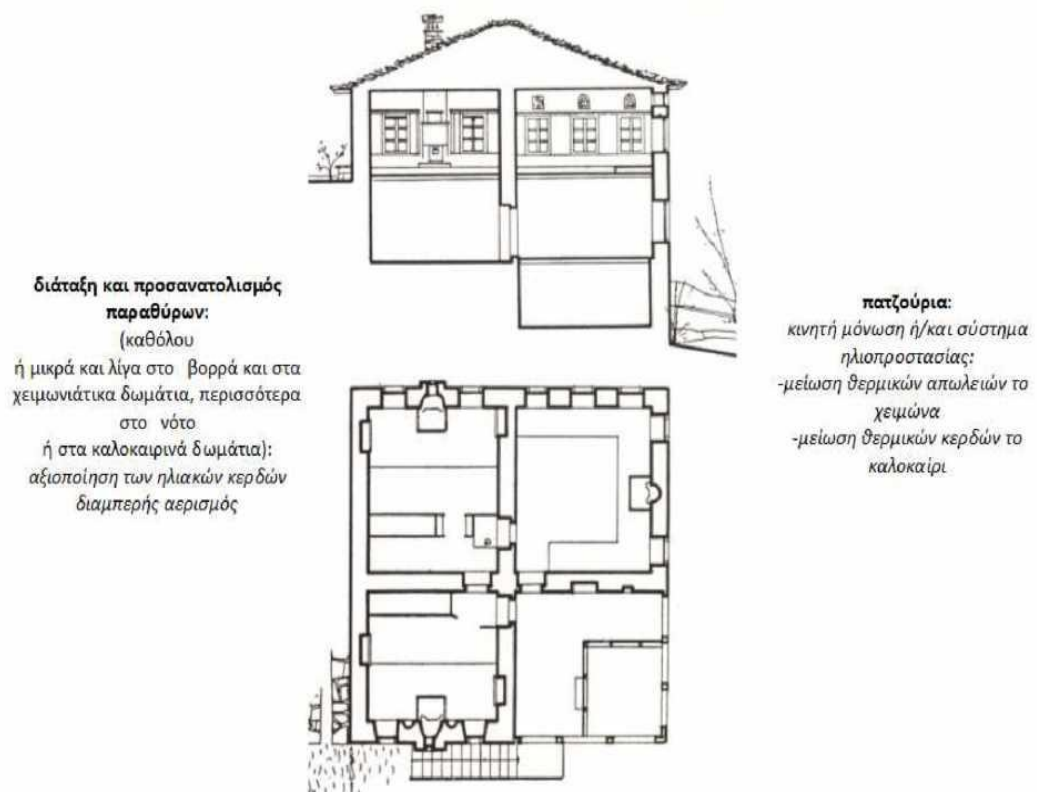
Χρώμα: Η ιδιότητα του χρώματος να δρα απορροφητικά ή ανακλαστικά ανάλογα με την ένταση, τον κορεσμό και τη φωτεινότητά του φαίνεται ν' αποτελεί πολύ παλιά γνώση, η οποία αξιοποιήθηκε πολύ νωρίς και στα κτίρια. Κλασικό παράδειγμα αποτελεί το λευκό χρώμα στους νησιωτικούς οικισμούς. Ο υψηλός βαθμός ανακλαστικότητάς του συμβάλλει στην απομάκρυνση σημαντικού μέρους της ηλιακής ακτινοβολίας και μειώνει κατά συνέπεια την υπερθέρμανση του κελύφους του κτιρίου. Αντίστοιχα στα βόρεια τμήματα της ηπειρωτικής Ελλάδας συναντά κανείς πιο ζεστά, θερμοαπορροφητικά χρώματα στις προσόψεις των κτισμάτων, όπως η ώχρα και η τερακότα, με χαρακτηριστικό

παράδειγμα που σώζεται ως τις μέρες μας τα μοναστήρια του Αγίου Όρους.

5.5 Τοπίο και προσανατολισμός παραδοσιακών κτιρίων

Αφετηρία της οικοδόμησης των οικισμών και της κατοικίας κατά την περίοδο αυτή, αποτελεί η επιλογή της τοποθεσίας με γενικό κριτήριο τη γεωμορφολογία, τις κλιματικές συνθήκες και τους υπάρχοντες φυσικούς πόρους και ειδικότερο τη θέση της ως προς τον ήλιο, τον άνεμο και τη γειτνίαση με το νερό.

Βιοκλιματική λειτουργία παραδοσιακών αρχιτεκτονικών στοιχείων



Η διάταξη των κτιρίων αλλά και των δρόμων και των μονοπατιών ακολουθεί τις φυσικές κλίσεις του εδάφους. Με τον τρόπο αυτό αφενός τα κτίσματα και οι χαράξεις

εντάσσονται ομαλά στο φυσικό τοπίο, αφετέρου γίνεται η βέλτιστη αξιοποίηση του χώρου ενώ επιτυγχάνεται οικονομία κινήσεων.

Επίσης, η διάταξη των κτισμάτων είναι τέτοια που επιτρέπει την ανεμπόδιστη είσοδο του αέρα και του φυσικού φωτός σε κάθε κτίριο. Ειδικά στις περιοχές όπου οι κλίσεις του εδάφους είναι ιδιαίτερα έντονες, τα κτίσματα διατάσσονται στο χώρο, με τρόπο ώστε να εξασφαλίζεται η, σχεδόν, ανεμπόδιση θέα σε κάθε ένα από αυτά. Το σύνολο του οικισμού χτίζεται με γνώμονα την όσο το δυνατό ισορροπημένη κατανομή στο χώρο, των πηγών νερού, για τη βέλτιστη εξυπηρέτηση όλων των επιμέρους γειτονιών, ενώ οι δημόσιες λειτουργίες (πλατεία, καφενείο, αγορά, σχολείο, εκκλησία, κ.λ.π.) βρίσκονται συγκεντρωμένες είτε σε ένα κέντρο είτε σε περισσότερα του ενός, σε κεντρικά σημεία του οικισμού, έτσι ώστε να εξασφαλίζεται η πρόσβαση και η εξυπηρέτηση όλων των κατοίκων.

Η προστασία από τους βόρειους ανέμους και η αξιοποίηση του νότιου προσανατολισμού, όπου παρατηρείται η μεγαλύτερης διάρκειας ηλιοφάνεια κατά το χειμώνα, τα φυσικά δροσερά αέρια ρεύματα, το σταθερό έδαφος και η υψηλή βλάστηση όπως και οι φυσικές πηγές νερού εκτιμήθηκαν ως προτερήματα μιας καλής τοποθεσίας. Έτσι, οι οικισμοί στα ηπειρωτικά τμήματα αναπτύσσονται στις νότιες πλαγιές των βουνών, ώστε ο ορεινός όγκος πίσω τους να λειτουργεί ανασχετικά ως προς τους βόρειους ανέμους. ενώ τα ανοίγματα των σπιτιών τους είναι στραμμένα προς το νότο.

Στα νησιά αντίστοιχα, η επιλογή της θέσης τους αλλά και ο τρόπος ανάπτυξής τους έγινε με κριτήριο όχι μόνο την προστασία τους από τους ανέμους, αλλά και τις υψηλές θερμοκρασίες κατά το θέρος. Οι τελευταίες αποτελούν, μεταξύ άλλων, την αιτία για την οποία υιοθετήθηκε η πυκνή και συνεχής δόμηση ή η διαπλοκή των κτιριακών όγκων, ώστε ενώ ο κύριος προσανατολισμός παραμένει ο νότιος, εξασφαλίζεται παράλληλα κατά το θέρος ο σκιασμός του ενός κτιρίου από το άλλο δημιουργώντας ένα μικροκλίμα δροσιάς.

Επιπλέον, στις θερμές περιοχές η δόμηση είναι πυκνή έτσι ώστε η δίοδος του αέρα μέσα από τα στενά δρομάκια να δημιουργεί συνθήκες δροσισμού, χαμηλώνοντας την θερμοκρασία. Επιπλέον, οι διάφορες κατασκευές (ημιυπαίθριοι, στεγασμένα περάσματα, κ.λ.π.) διαπλέκονται με τέτοιο τρόπο στο χώρο, ώστε να δημιουργούν επιμέρους χώρους

μέσα σε όλα τη δομή του οικισμού, με ευνοϊκές συνθήκες μικροκλίματος για τους κατοίκους.

Τα νησιά είναι επίσης και οι περιοχές στις οποίες η αναζήτηση της προστασίας τους από τον άνεμο και τη ζέστη σε συνδυασμό με την απουσία επαρκούς νερού και βλάστησης οδήγησε στη δημιουργία των υπόσκαφων κτιρίων και οικισμών.

5.6 Αερισμός και ηλιασμός παραδοσιακών κτιρίων

Ο αερισμός του χώρου της κατοικίας, σημαντικός τόσο από την άποψη της υγείας - καθαρισμός της ατμόσφαιρας από θετικά ιόντα, υγρασία κλπ - όσο και την άποψη του αισθήματος της θερμοκρασιακής άνεσης εξασφαλίζεται στο παραδοσιακό σπίτι με απλούς τρόπους. Οι φεγγίτες αναλαμβάνουν βασικά αυτό τον ρόλο. Πρόκειται για μικρότερα ανοίγματα σε ψηλότερη στάθμη που διευκολύνει την απαγωγή του θερμού αέρα που συγκεντρώνεται στο επίπεδο της οροφής. Η βόρεια πλευρά έχει πολύ μικρά ή καθόλου ανοίγματα - ελαχιστοποιώντας τις θερμικές απώλειες - τα οποία ανοίγουν για δροσισμό και αερισμό κατά τη διάρκεια του θέρους. Τα διαμπερή και σταυροειδή ρεύματα αέρος που δημιουργούνται με την ενεργοποίηση του συνδυασμού ανοιγμένοι φεγγίτες - παράθυρα εξασφαλίζουν τον αερισμό και το δροσισμό του εσωτερικού χώρου.

Αξιοσημείωτη είναι η τεχνολογία των παραθύρων. Στην ηπειρωτική Ελλάδα είναι ξύλινα κουφώματα με υαλωτές επιφάνειες διαιρεμένες σε δύο μέρη που έχουν τη δυνατότητα να σύρονται προς τα πάνω ή προς τα κάτω, δημιουργώντας φεγγίτες αερισμού ή δροσισμού, όταν αυτό είναι απαραίτητο. Αντίστοιχα, τα πετάσματα (πατζούρια) είναι από συμπαγές ξύλο που μπορούν κατά περίπτωση ν' ανοίγουν ως σκίαστρα πάνω από το άνοιγμα του παραθύρου, ενώ όταν παραμένουν κλειστά λειτουργούν μονωτικά αποκόπτοντας τις θερμικές απώλειες του τζαμιού. Τα καφασωτά φιλτράροντας το φως προσφέρουν επίσης την επιθυμητή σκίαση. Στη νότια πλευρά τα ανοίγματα είναι μεγαλύτερα και πολλές φορές συνθέτουν μεγάλες τζαμαρίες για αποθήκευση της ηλιακής ακτινοβολίας. Στα νησιά τα ανοίγματα είναι γενικά μικρά για αποφυγή της θάμβωσης από τον υπερβολικό φωτισμό αλλά και για έλεγχο των

θερμοκρασιακών μεταβολών. Τα πετάσματα έχουν ανάλογη κατασκευή με εκείνη της ηπειρωτικής Ελλάδας. Οι εξώστες, αντίθετα με τα σπίτια των ορεινών περιοχών προεξέχουν - όπου υπάρχουν - από το σώμα του κτιρίου και εκτίθενται έτσι στη θαλάσσια αύρα.

Οι καμινάδες επίσης, ως ανοίγματα οροφής δημιουργούν κατακόρυφο ρεύμα αέρα που επίσης συμβάλλει στο δροσισμό του χώρου. Στα υπόσκαφα και ημι-υπόσκαφα κτίρια τα ανοίγματα της μοναδικής όψης είναι μικρά περιορίζοντας την εισχώρηση της θερμότητας κατά το θέρος και την απώλειά της κατά το χειμώνα. Η θολωτή στέγαση δίνει μεγάλο εσωτερικό ύψος που επιτρέπει την κυκλική κίνηση του αέρα.

5.7 Παραδοσιακή δόμηση και οικολογία

Συχνά η χρήση παραδοσιακών υλικών που χρησιμοποιούνταν στις κατασκευές την προβιομηχανική εποχή προωθείται ως οικολογική επιλογή. Το κριτήριο του παραδοσιακού υλικού μολονότι δεν είναι πάντα αξιόπιστο είναι ως ένα βαθμό αιτιολογημένο και μπορεί να χρησιμεύσει ως ένα αλλά όχι μοναδικό κριτήριο οικολογικής επιλογής.

Τα υλικά δόμησης στο παραδοσιακό ελληνικό σπίτι είναι εκείνα που ήδη υπάρχουν στο φυσικό του περίγυρο. Η επεξεργασία τους είναι απλή και με φυσικά μέσα. Η πέτρα και το ξύλο αποτελούν τα βασικά δομικά υλικά, τα οποία ποικίλουν σε είδος και τρόπο χρήσης, ανάλογα με τις συνθήκες κάθε περιοχής. Στις ορεινές περιοχές χρησιμοποιείται κυρίως η πέτρα, τόσο για την εξωτερική τοιχοποιία, όσο και για την επικάλυψη της στέγης (σχιστόπλακα). Η χρήση του ξύλου γίνεται σε περιοχές όπου υπάρχει σε αφθονία (ορεινές και δασώδεις) και αφορά στις εσωτερικές τοιχοποιίες, τη βάση της στέγης, τις αρχιτεκτονικές προεξοχές (σαχνισιά), τα πατώματα, τα κουφώματα, τις σκάλες, κ.λ.π.

Η πέτρα με υψηλό συντελεστή θερμικής αδράνειας που μεγιστοποιείται με το αυξημένο πάχος της, το οποίο μπορεί να φτάνει μέχρι και τα 80 εκατοστά, λειτουργεί σαν

μια φυσική επιδερμίδα του κτιρίου που προστατεύει θερμοκρασιακά τον εσωτερικό χώρο αλλά συμβάλλει και στην καλή ποιότητα του αέρα του επιτρέποντας τη διαπνοή του κτιρίου.

Το χώμα, δουλεμένο με νερό και άχυρο και αποξηραμένο στον ήλιο, δίνει τους πλίνθους που επίσης έχουν υψηλή μονωτική ισχύ, τριπλάσια από εκείνη του τσιμέντου. Το χώμα χρησιμοποιείται ακόμη ως κύριο συστατικό του σοβά καθώς ο ασβέστης είναι ένα δυσεύρετο και ακριβό υλικό, το οποίο όμως αυξάνει τη θερμική αντίσταση του κελύφους του κτιρίου.

Το ξύλο, που χρησιμοποιείται κυρίως στην κατασκευή των κουφωμάτων έχει επίσης τριπλάσια μονωτική ισχύ σε σχέση με τα σύγχρονα μονωτικά κουφώματα (PVC). Πρόκειται για υλικά που είναι από βιολογική άποψη φιλικά προς τον άνθρωπο, δεν περιέχουν δηλαδή τοξικούς / καρκινογόνους ρύπους, επικίνδυνους για την υγεία του και δεν εκλύουν τέτοιους ρύπους κατά τη διάρκεια εφαρμογής τους και μέχρι την καταστροφή τους, απαιτούν χαμηλό κόστος συντήρησης και διαθέτουν τεράστιες αντοχές.

Εκτός από τα παραπάνω υλικά χρησιμοποιούνται επίσης ο ασβέστης, οι πωρόλιθοι, τα τούβλα, το σίδηρο σε πολύ μικρές ποσότητες (κυρίως προστατευτικές σιδεριές στα παράθυρα), ο γύψος, το γυαλί (ανοίγματα), η άμμος, τα καλάμια, τα φύκια (μονωτικό υλικό), το αργιλόχωμα (νησιώτικοι οικισμοί). Σε ορισμένες περιοχές χρησιμοποιούνται ηφαιστειογενή πετρώματα, όταν υπάρχουν αντίστοιχα εδάφη στην περιοχή (π.χ. Σαντορίνη).

Οι παραδοσιακές κατασκευές περιέχουν την εμπειρία γενεών μαστόρων, οι οποίοι έχουν μελετήσει και τις πρώτες ύλες (ευκολία συλλογής, μικρή ενσωματωμένη ενέργεια) αλλά και το τοπικό κλίμα (βιοκλιματική συμπεριφορά). Έτσι, παρατηρώντας τις παραδοσιακές κατασκευές έχουμε κατά κανόνα έτοιμες μελέτες που αναφέρονται ταυτόχρονα στην θερμική συμπεριφορά του κτιρίου και στην οικολογική συμπεριφορά των υλικών του.

Η σπατάλη ενέργειας άρχισε να πραγματοποιείται από τότε που η ενέργεια άρχισε να βρίσκεται σε αφθονία δηλαδή, μόλις τα τελευταία 50 χρόνια. Ο παραδοσιακός

μάστορας, δεν είχε την πολυτέλεια της σπατάλης ενέργειας. Για αυτό το λόγο οι κατασκευαστικές του λύσεις, ήταν απλές στην σύλληψη και οικολογικές. Εξάλλου τα παραδοσιακά υλικά δεν περιείχαν τοξικές ουσίες, αφού προέρχονταν από την φύση χωρίς σημαντική περαιτέρω επεξεργασία.

Χαρακτηριστικό είναι το γεγονός ότι σε μια παραδοσιακή κατοικία που ερειπώνεται, δεν μένει τίποτα το ενοχλητικό στο οικόπεδο να τη θυμίζει εκτός από μερικούς λαξευμένους λίθους. Οι λίθοι αυτοί είναι εύκολο να επαναχρησιμοποιηθούν στην ανακατασκευή ενός ισομεγέθους κτιρίου στον χώρο της παλαιάς οικοδομής. Μικρού όγκου κατασκευές με φέρουσα τοιχοποιία, οι οποίες ανακυκλώνουν φυσικούς λίθους παλαιών κατασκευών, είναι οικονομικότερο και απλούστερο να κατασκευαστούν από κατασκευές με οπλισμένο σκυρόδεμα.

Ο αριθμός των παραδοσιακών υλικών είναι περιορισμένος και παραμένει σταθερός. Τα υλικά αυτά χρησιμοποιούνται επί μακρά χρονικά διαστήματα, ώστε οι τυχόν αρνητικές τους επιπτώσεις στην ανθρώπινη υγεία πρέπει κατά τεκμήριο να είναι ήδη γνωστές. Κύρια χαρακτηριστικά τους είναι:

- ▶ δεν περιλαμβάνουν νέα σύνθετα υλικά που δεν είναι δοκιμασμένα στο χρόνο,
- ▶ έχουν μεγάλη διάρκεια ζωής και επιτρέπουν την εξοικονόμηση φυσικών πόρων,
- ▶ προέρχονται από φυσικούς πόρους που βρίσκονται σε αφθονία,
- ▶ οι εισροές ενέργειας κατά την κατεργασία τους είναι γενικά χαμηλές καθότι δεν υπήρχε ούτε η τεχνογνωσία ούτε η τεχνολογία των σύγχρονων μεθόδων σπατάλης ενέργειας,
- ▶ βρίσκονται κοντά στον τόπο κατασκευής μειώνοντας έτσι την ενσωματωμένη ενέργεια για μεταφορά
- ▶ είναι σε μεγάλο βαθμό αποικοδομήσιμα ή μπορούν να επαναχρησιμοποιηθούν σε νέες κατασκευές.

5.8 Κατασκευαστικά στοιχεία παραδοσιακών κτιρίων

Στην πρόσοψη του κτιρίου τοποθετούνται κρεβατίνες, στεγάδια, πέργκολες, εξώστες, με τρόπο ώστε να εμποδίζουν την υπερθέρμανση των τοίχων. Συχνά, στην κατασκευή των κτιρίων, χρησιμοποιείται το σαχνισί (αρχιτεκτονική προεξοχή). Ο ρόλος του, μεταξύ άλλων, είναι η επίτευξη του βέλτιστου ηλιασμού του αντίστοιχου χώρου (μεγάλα ανοίγματα). Το χαγιάτι είναι μία ακόμη κατασκευή η οποία συναντάται πολύ συχνά (στεγασμένος ημιυπαίθριος χώρος) ο οποίος αποτελεί ένα δροσερό και πολύ ευχάριστο χώρο διαμονής, τους καλοκαιρινούς μήνες.

Επιπλέον, ένα σημαντικό στοιχείο στην αρχιτεκτονική παράδοση όλης της Μεσόγειου αποτελούν οι «ενδιάμεσοι χώροι ζωής». Πρόκειται για τις στοές - υπόστυλους χώρους περιμετρικά των κτιρίων - τα διαβατικά - στεγασμένα περάσματα ανάμεσα στα κτίρια - αλλά και τους ημιυπαίθριους χώρους, ανοικτές στεγασμένες περιοχές ενσωματωμένες στο κτίριο. Η σκίαση που προσφέρουν λειτουργεί ηλιοπροστατευτικά, αλλά και ως μέσον δροσισμού του, εφόσον δημιουργούν φυσικά κανάλια ροής του αέρα.

5.9 Βλάστηση παραδοσιακών κτιρίων

Η βλάστηση στην παραδοσιακή κατοικία αποτελεί μέρος της και κατέχει ένα ρυθμιστικό ρόλο σε ό,τι αφορά τη σκίαση - ηλιοπροστασία αλλά και τη μόνωση - δροσισμό της. Είναι γεγονός ότι τα φυλλώματά δεν υπερθερμαίνονται - αντίθετα προς τις περισσότερες επιφάνειες σκιασμού - και δεν παγιδεύουν τον αέρα, ο οποίος καθώς διέρχεται δροσίζεται μέσω της εξάτμισης.

Τα φυλλοβόλα δέντρα στη νότια πλευρά του σπιτιού προσφέρουν τη σκιά τους κατά το θέρος, ενώ αφήνουν ανεμπόδιστα την είσοδο της ηλιακής ακτινοβολίας κατά το χειμώνα. Τα αναρριχητικά φυτά συνήθως με τη μορφή της οριζόντιας ανάπτυξής τους πάνω στην πέργκολα, όπως για παράδειγμα η κληματαριά, δημιουργούν την απαιτούμενη

σκίαση στους ανοικτούς χώρους του σπιτιού. Επίσης, σε κατακόρυφη ανάπτυξη, στους δυτικούς και ανατολικούς τοίχους λειτουργούν μονωτικά. Στη βόρεια πλευρά της κατοικίας ή στην κατεύθυνση των κύριων ανέμων, τα αειθαλή δέντρα - κυπαρίσσια, κωνοφόρα - σε πυκνή φύτευση δημιουργούν ένα φυσικό ανεμοφράκτη.

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Συνοψίζοντας, κατά την εκπόνηση της παρούσας εργασίας προέκυψαν τα εξής συμπεράσματα.

- ▶ Η βιοκλιματική αρχιτεκτονική μπορεί να δώσει λύση στο ζητούμενο της υγιούς, ασφαλούς, με μικρά περιβαλλοντικά κόστη, ενεργειακά αποδοτικής, εναρμονισμένης με το φυσικό και χτιστό περιβάλλον, λειτουργικής κατοικίας.
- ▶ Η παραδοσιακή αρχιτεκτονική δημιουργείται ως αποτέλεσμα μακροχρόνιων ιστορικών εξελίξεων και αλληλεπιδράσεων όλων των εκφάνσεων μιας συγκεκριμένης χωροχρονικής πραγματικότητας και η αυτόχθονη σοφία «κρύβεται» πίσω από κάθε κατασκευαστική επιλογή, ενώ δύο από τους βασικούς λόγους που διαφοροποιείται η αρχιτεκτονική σε κάθε τόπο είναι το κλίμα και τα φυσικά διαθέσιμα.
- ▶ Η αρχιτεκτονική είναι ένας ζωντανός οργανισμός και μεταβάλλεται συνεχώς. Παράγοντες όπως, τα ήθη και έθιμα, ο τρόπος ζωής, οι συνήθειες που αφορούν την εργασία, την ασφάλεια, την υγεία, την θρησκεία, τους ηθικούς και κοινωνικούς κανόνες, οι ανεκτές συνθήκες διαβίωσης, η αλλαγή στο κλίμα της γης, αλλά και κλιματικές αλλαγές σε τοπική κλίμακα λόγω των ανθρώπινων παρεμβάσεων (όπως π.χ. το φράγμα στην περιοχή του Μετσόβου ή ύπαρξη πολλών μηχανών καύσης στις πόλεις), επηρεάζουν τις εξελίξεις και μεταβολές στην οικοδομική πρακτική.
- ▶ Η διατήρηση της παραδοσιακής αρχιτεκτονικής ως κομμάτι της πολιτιστικής κληρονομιάς συμβάλλει στην κοινωνική και οικονομική ανάπτυξη.
- ▶ Η θεωρία της βιοκλιματικής αρχιτεκτονικής αποτελεί κομμάτι της παραδοσιακής αρχιτεκτονικής.
- ▶ Εξαιτίας της έλλειψης φυσικών και υλικών πόρων και τεχνικών μέσων, οι παραδοσιακές τεχνικές έτειναν (ενστικτωδώς) μέσα μιας διαδικασίας δοκιμών σωστών και λαθεμένων πρακτικών στις οικονομικά και περιβαλλοντικά βέλτιστες λύσεις

- ▶ Η κατανόηση του τρόπου λειτουργίας των παραδοσιακών κτιρίων και η αναγνώριση των χαρακτηριστικών που καθορίζουν τις συνθήκες θερμικές άνεσης σύμφωνα με το κλίμα κάθε περιοχής και είναι κρίσιμες παράμετροι στην περίπτωση διατήρησης και επανάχρησης παραδοσιακών κτιρίων.
- ▶ Υπάρχει η τάση από τους σύγχρονες αρχιτέκτονες και μηχανικούς να διερευνήσουν την παραδοσιακή αρχιτεκτονική προκειμένου η γνώση αυτή να αξιοποιηθεί στις σύγχρονες κατασκευές.
- ▶ Οι παραδοσιακές πρακτικές που καταγράφονται συνδέονται συνήθως και με έναν συγκεκριμένο τρόπο ζωής που δεν ανταποκρίνεται πάντα στα σημερινά δεδομένα. Η παραδοσιακή δόμηση δεν εξασφαλίζει απαραίτητα και τις συνθήκες (θερμικής) άνεσης που είναι σήμερα αποδεκτές (μεγαλύτερα ανοίγματα, μεγαλύτεροι χώροι κλπ) είναι αναγκαίος ένας συνδυασμός της παραδοσιακής εμπειρίας με τη σύγχρονη τεχνογνωσία για να επιτευχθούν άνετες συνθήκες διαβίωσης και βέλτιστη θερμική συμπεριφορά
- ▶ Τα κτίρια αποτελούν υλικές εκφράσεις του πολιτισμού που τα κατασκευάζει και κατά συνέπεια ενσωματώνουν στοιχεία και έννοιες όπως: μοντέλα παραγωγής και κατανάλωσης, φόρμες κοινωνικής, οικονομικής και πολιτικής φύσης.
- ▶ Η βιομηχανία της κατασκευής πρέπει να σέβεται την τοπική διαφορετικότητα, ποικιλότητα, κουλτούρα. Δεν υπάρχει καμία σύγκρουση μεταξύ της τοπικά και περιβαλλοντικά κατάλληλης κατασκευαστικής τεχνικής. Η τοπική κουλτούρα και η βιωσιμότητα πρέπει να δρουν συμπληρωματικά.
- ▶ Τα κριτήρια που τίθενται κατά την υιοθέτηση κατασκευαστικών τεχνικών είναι οικολογικά (διατήρηση φυσικών διαθεσίμων, προστασία περιβάλλοντος), οικονομικά (μακροχρόνια διατήρηση του φυσικού και τεχνητού κεφαλαίου), κοινωνικά (διατήρηση της πολιτιστικής ταυτότητας - ποικιλότητας, δικαιοσύνη).
- ▶ Η παραδοσιακή αρχιτεκτονική της Ελλάδας ενσωματώνει και εμπεριέχει τις τεχνικές και τις αρχές της βιοκλιματικής αρχιτεκτονικής, όπως τελικά αποδεικνύεται ότι συμβαίνει στην παραδοσιακή αρχιτεκτονική κάθε γωνιάς της γης.

▶ Ο περισσότεροι παραδοσιακοί οικισμοί σήμερα αντιμετωπίζουν προβλήματα αλλοίωσης της αρχιτεκτονικής τους φυσιογνωμίας και υποβάθμισης της αισθητικής από νεότερες επεμβάσεις, κακές αποκαταστάσεις ή ασύμβατες νέες κατασκευές, (καθώς και προβλήματα αλλοίωσης του πολεοδομικού ιστού και προβλήματα χρήσεων γης.) Τα προβλήματα αυτά οφείλονται κυρίως:

- στην παρερμηνεία του αυθεντικού όσον αφορά τον τρόπο κατασκευής και την επιλογή των υλικών,
 - στην κακή κατάσταση διατήρησης κτιρίων, λόγω ελλιπούς συντήρησης για οικονομικούς λόγους,
 - στην προβληματική ένταξη νέων υποδομών (π.χ. εμφανείς εγκαταστάσεις κλιματισμού),
 - στην έλλειψη σωστού ενεργειακού σχεδιασμού των κτιρίων (π.χ. εκ των υστέρων αυθαίρετες προσθήκες εξωτερικών κουφωμάτων αλουμινίου).
- ▶ Σε ότι αφορά την υφισταμένη κατάσταση και την σύγχρονη αρχιτεκτονική των παραδοσιακών οικισμών, διαπιστώνονται:
- παρεκκλίσεις από τους ειδικούς όρους δόμησης και τα διατάγματα κατά την ανέγερση νέων κτιρίων,
 - ανεπάρκεια των ήδη θεσπισμένων ειδικών και γενικών όρων και περιορισμών δόμησης,
 - ανεπαρκής ρόλος και έλεγχος των φορέων προστασίας (π.χ. ΕΠΑΕ, τοπικοί φορείς),
 - έλλειψη εξειδίκευσης σε θέματα αποκαταστάσεων και ένταξης νέων κατασκευών σε παραδοσιακούς οικισμούς,
 - αδυναμία κατανόησης της τυπολογίας των κτιρίων και της παραδοσιακής αρχιτεκτονικής,
 - ελλιπής ενεργειακός και βιοκλιματικός σχεδιασμός των κτιρίων.
- ▶ Απαιτείται η συμπλήρωση της νομοθεσίας (μείωση του συντελεστή δόμησης για την εξασφάλιση της διακριτικής παρουσίας των νέων κτιρίων, αποκατάσταση του

πολεοδομικού ιστού και των μικροκλιματικών συνθηκών του οικισμού, επαναδιατύπωση περιορισμών δόμησης μορφολογικών στοιχείων, απόδοση οικονομικών κινήτρων).

- ▶ Η αρχιτεκτονική των παραδοσιακών οικισμών πρέπει να είναι συμβατή με το εξής τρίπτυχο σχεδιαστικών αξιών: παραδοσιακή φυσιογνωμία, τοπικότητα, βιοκλιματικός σχεδιασμός. Συνεπώς, πρέπει να υπακούει/ συμβαδίζει με/ αναδεικνύει την φυσιογνωμία του οικισμού, το ύφος, τον χαρακτήρα της φυσικής, κοινωνικής, πολιτιστικής και οικονομικής πραγματικότητας του τόπου, ενώ νέες φόρμες πρέπει να υιοθετούνται όταν οι παραδοσιακές δομές αδυνατούν να φιλοξενήσουν χρήσεις και δραστηριότητες και να εξασφαλίσουν συνθήκες άνεσης αντιστοίχως. Ένας τέτοιος σχεδιασμός, μπορεί να οδηγήσει τον ολοκληρωμένο σχεδιασμό και διαχείριση του δομημένου περιβάλλοντος, και κατ' επέκταση στην ολοκληρωμένη ανάπτυξη του τόπου, αφού η αρχιτεκτονική είναι πολυδιάστατη αξία: πολιτιστική, οικονομική, κοινωνική. Σε αυτό τον σκοπό μπορούν να συμβάλλουν η σχεδιαστική εμπειρία και τα διαθέσιμα εργαλεία προσομοίωσης της ενεργειακής συμπεριφοράς των κτιρίων, με τα οποία μπορούν να γίνουν περαιτέρω μελέτες, για την αξιοποίηση των αρχών της βιοκλιματικής αρχιτεκτονικής στις νέες κατασκευές.

ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ

Όπως, ήδη αναλύθηκε, η αρχιτεκτονική είναι ένας ζωντανός οργανισμός και η παραδοσιακή αρχιτεκτονική πρέπει να προστατεύεται ως στοιχείο της πολιτιστικής μας κληρονομιάς. Στους παραδοσιακούς οικισμούς, διακρίνεται το γεγονός ότι ήδη έχει αρχίσει να γεννάται μία προβληματική που αφορά τους περιοριστικούς όρους δόμησης, όπως αυτοί προβλέπονται από το αντίστοιχο διάταγμα, το οποίο μετρά περίπου μια τριακονταετία ζωής, οι οποίοι τελικά ενθαρρύνουν μία κακώς εννοούμενη μίμηση. Από την άλλη πλευρά, οι κάτοικοι έχουν συνείδηση της παραδοσιακής φυσιογνωμίας του οικισμού τους, ωστόσο αναζητούν τρόπους να προσαρμόσουν τα κτίρια τους στις ανάγκες της καθημερινότητας, στα μέσα που διαθέτουν αλλά και στις νέες τεχνολογίες. Για αυτό προτείνεται:

- ▶ Σύσταση διεπιστημονικής ομάδας εργασίας με σκοπό την σύνταξη οδηγιών και την αναθεώρηση του προεδρικού διατάγματος, σε ότι αφορά τους όρους δόμησης. Στην ομάδα αυτή, μπορεί να συμμετέχει και το ΜΕ.Κ.Δ.Ε., ως πυρήνας έρευνας του Εθνικού Μετσόβιου Πολυτεχνείου, το οποίο δραστηριοποιείται ήδη σε μερικούς παραδοσιακούς οικισμούς.
- ▶ Διερεύνηση της δυνατότητας απόδοσης οικονομικών κινήτρων για τη συντήρηση και αποκατάσταση κτιρίων ή την ανακατασκευή (χαμηλότοκα δάνεια, φοροαπαλλαγές, μελέτες από ερευνητικά ιδρύματα, ένταξη σε ευρωπαϊκά αναπτυξιακά προγράμματα),
- ▶ Πραγματοποίηση μελέτης για την ανακήρυξη ενδεχομένως και άλλων κτιρίων ως διατηρητέων, καθώς και μελέτης συντήρησης και επανάχρησης των ήδη διατηρητέων κτιρίων για την εξυπηρέτηση λειτουργιών και κοινωνικών υποδομών όπως π.χ. ΚΑΠΗ, κέντρο απασχόλησης παιδιών κ.α.
- ▶ Δημιουργία βάσης δεδομένων με αντίστοιχες μελέτες (για όρους δόμησης, προστασία, επαναχρησιμοποίηση, δράσεις, νομοθεσία) και ανταλλαγή καλών πρακτικών σε διεθνές επίπεδο.

- ▶ Αναλυτική καταγραφή και αποτύπωση κτιριακού αποθέματος (χρήση, όροφοι, υλικά, έτος ανέγερσης, πιθανές επεμβάσεις ή αυθαιρεσίες, προβλήματα και φθορές).
- ▶ Σύνταξη οδηγού διάσωσης της παραδοσιακής αρχιτεκτονικής των οικισμών και οδηγού εξοικονόμησης ενέργειας κτιρίων που να αφορά την κατασκευή αλλά και την συμπεριφορά των χρηστών, ώστε να ενημερωθούν και ευαισθητοποιηθούν όλοι οι εμπλεκόμενοι φορείς (υπηρεσίες, μελετητές, πολίτες κλπ).
- ▶ Διερεύνηση δυνατότητας προσαρμογής ενεργητικών συστημάτων ή ΑΠΕ καθώς και μεθόδων αξιοποίησης του ξύλου και της πέτρας της περιοχής. (π.χ. δημιουργία βιοτεχνίας αποδοτικών ξύλινων κουφωμάτων).

Αυτό θα δώσει την δυνατότητα στις διοικητικές αρχές (μέσω τεκμηριωμένων αιτημάτων), να προχωρήσουν σε αναζήτηση κονδυλίων, πιθανόν χρηματοδότησης μέσω της Ευρωπαϊκής Ένωσης, και συνεπώς στην υλοποίηση έργων που θα έχουν ως στόχο την προστασία και ανάδειξη της φυσιογνωμίας των οικισμών

Σε ότι αφορά την προσέγγιση του ζητήματος της παραδοσιακής αρχιτεκτονικής και της ενεργειακής απόδοσης κτιρίων, όπως πραγματοποιήθηκε στην παρούσα εργασία, προτείνεται η εγκατάσταση οργάνων μέτρησης των εσωτερικών συνθηκών στα παραδοσιακά κτίρια, με στόχο την εμπειριστατωμένη καταγραφή και αξιολόγηση καθώς και την περαιτέρω διερεύνηση και ανάλυση της ενεργειακής συμπεριφοράς αλλά και της εξασφάλισης συνθηκών άνεσης των κτιρίων.

Επιπλέον σε ένα ευρύτερο πλαίσιο αξίζει να σημειωθεί ότι για τον ολοκληρωμένο σχεδιασμό κτιρίων πρέπει οι κατασκευαστικές μέθοδοι και η παγκόσμια τεχνογνωσία να προσαρμόζονται στην τοπική κουλτούρα, τις προσδοκίες και τις συνήθειες των χρηστών, τον τρόπο ζωής σε συνδυασμό με το κλίμα, τα υλικά, τα μέσα και τις λοιπές ιδιαίτερες συνθήκες της κάθε περιοχής.

Ζήτημα λοιπόν, αποτελεί η κατάλληλη για κάθε τόπο αξιοποίηση της τεχνογνωσίας με στόχο την διαχείριση των κοινωνικών και πολιτιστικών αλλαγών - εξελίξεων-

μεταβολών ώστε να παρέχονται χώροι φιλικοί προς το φυσικό, κοινωνικό και δομημένο περιβάλλον εξυψώνοντας το βιοτικό επίπεδο.

Παράλληλα πρέπει να αξιοποιείται η διάχυση της γνώσης και της τεχνολογίας (κατάλληλα προσαρμοσμένης).

Συνεπώς για τον ολοκληρωμένο σχεδιασμό κτιρίων απαιτείται να λαμβάνονται υπόψη οι εξής παράμετροι που αφορούν την φάση του σχεδιασμού, της κατασκευής και της λειτουργίας:

- ▶ Γνώση της χρήσης και λειτουργίας (είδος, αριθμός, πρόγραμμα κλπ) και κατάστρωση κτιριολογικού προγράμματος, καθώς και της ενδεχόμενης ενσωμάτωσης συστημάτων αυτοματισμών ή διαχείρισης κτιρίων.
- ▶ Διερεύνηση του κλίματος της περιοχής καθώς και μικροκλιματικών ή άλλων τοπικής κλίμακας περιβαλλοντικών συνθηκών όπως: ανάγλυφου, προσανατολισμού, ύπαρξης πρασίνου, πυκνότητας δόμησης κλπ.
- ▶ Αξιολόγηση των κοινωνικών και πολιτιστικών συνθηκών.
- ▶ Συμμόρφωση με τους όρους δόμησης ή άλλους κανόνες και την πολεοδομική μορφολογία.
- ▶ Αξιοποίηση της τεχνογνωσίας, εμπειρίας και ανθρώπινου καταρτισμένου δυναμικού και έρευνα σε ότι αφορά τους διαθέσιμους πόρους και τεχνικά μέσα.
- ▶ Αξιοποίηση του υπάρχοντος δυναμικού και μη κατασπατάληση των ελεύθερων χώρων.
- ▶ Χρήση υπολογιστικών εργαλείων και μεθόδων (προσομοίωση κτιρίου, τηλεπισκόπηση περιοχής κλπ).
- ▶ Διερεύνηση περιβαλλοντικών επιπτώσεων στη φάση κατασκευής, λειτουργίας, κατεδάφισης και αποτίμηση περιβαλλοντικού αποτυπώματος.
- ▶ Ανάλυση κύκλου ζωής, δυνατότητες προσαρμογής-ευελιξίας-επανάχρησης κτιρίου, σενάρια χρήσης
- ▶ Έλεγχος του κτιρίου: ενεργειακή επιθεώρηση, ανακαίνιση, αναβαθμίσεις/ συντηρήσεις συστημάτων, παρακολούθηση και διατήρηση αντίστοιχου αρχείου.

Έχοντας γνώση όλων των παραπάνω παραμέτρων είναι δυνατός ο ορθολογικός σχεδιασμός των κτιρίων από τα πρώιμα στάδια μελέτης του, έτσι ώστε να ανταποκρίνονται βέλτιστα στις συνθήκες κατοίκησης του σε όλη τη διάρκεια του χρόνου ζωής του. Συνεπώς η δόμηση πρέπει να είναι οικολογική, οικονομική, βιώσιμη, κοινωνικά δίκαιη.

ΠΗΓΕΣ

ΞΕΝΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Bioclimatic architecture, The Demonstration Component of the Joule Thermle Programme, European Comlsslon, Energy Research Group Unlverslty College Dublln, Ireland, Published by: LIOR E.E.I.G., 1997

http://erg.ucd.ie/mb_bioclimatic_architecture.pdf

Passive solar energy

<http://www.bullditsolar.com/Projects/SolarHomes/PasSolEnergyBk/PSEbook.htm>

Akin C. (2006). *Bioclimatic architecture and Traditional Houses in Diyarbakir*. Proceedings of the 46th ERSA Conference. University of Thessaly, Volos, Greece, 30August-3 September.

Albatici R. (2006). *Local Tradition and Bioclimatic Architecture in the Italian Alpine Region*. Proceedings of the 23rd Conference on Passive and Low Energy Architecture (PLEA 2006), Geneva, Switzerland, September 6-8.

Belgaid B., Benmoussa H. and Boumaza M. (2007). Bioclimatic Approach of Building Design in Hot Climate: an example of Briska. *Asian Journal of Civil Engineering (Building and Housing)*, Vol. 8:471-478

Bouillot J. (2008). Climatic design of vernacular housing in different provinces of China. *Journal of Environmental Management*, Vol.87: 287-299.

Cardinale N., Francese D. and Ruggiero F. (2001), *Bio-Climatic Technologies in Mediterranean Countries*. Towards Sustainable Building. Nicola Maiellaro. Netherlands: Kluwer Academic Publishers

Cole R. And Lorch R. (2003). *Buildings, Culture and Environment: Informing local & Global Practices*. Oxford: Blackwell Publishing Ltd.

Compagnon R. Scartezzini J. And Paule B. (1993). ***Application og nomimaging optics to the developepment of new daylighting systems.*** Proceedings of the Solar World Congress, ISES, Budapest, Hungary.

Fernandes J., Correia da Silva J. (2007). ***Passive cooling in Evora's traditional architecture.*** Proceedings of the 2nd PALENC Conference and 28th AIVC Conference on Building Low Energy Cooling and Advanced Ventilation Technologies in the 21st Century, Crete Island, Greece, September 27-29.

Ganem C., Esteves A. and Coch H. (2006). ***Traditional climate-adapted typologies as a base for a new contemporary architectural approach.*** Proceedings of the 23rd Conference on Passive and Low Energy Architecture (PLEA2006). Geneva, Switzerland, September 6-8.

Heal A., Paradise C. and Forster W. (2006). ***The Vernacular as a Model for Sustainable Design.*** Proceedings of the 23rd Conference on Passive and Low Energy Architecture (PLEA2006). Geneva, Switzerland, September 6-8.

Hidirov M. (2008). ***Climate Responsive Design in Near East and Central Asian Traditional Architecture.*** Proceedings of the Iternational Conference Kerpic '08: Learning from earthen architecture in climate-change. Lefkosia, North Cyprus, September 4-5.

Jefferis A. & Madsen D. (1986). ***Architectural drafting and design.*** New York: Delmal Publishers Inc.

Jones D. (1998). ***Architecture and the Environment: Bioclimatic Building Design.*** London: Laurence King Publishing.

Kischoweit-Lopin M. (2002). An overview of Daylighting Systems. ***Solar Energy***, Vol. 73: 77-82.

Kolokotroni M. and Young A.N. (1990). Guidelines for bioclimatic housing in Greece, ***Building and Environment***, Vol. 25: 297-307

Lechner N. (2001). ***Heating, Cooling, Lightening: Design Methods for Architects.*** (2nd edition). New York: John Wiley & Sons Inc.

Maciel A., Ford B., Lamberts R. (2007). Main influences on the design philosophy and knowledge basis to bioclimatic integration into architectural design—The example of best practices. ***Building and Environment***, Vol.42: 3762-3773

Manoj Kumar Singh, Sadhan Mahapatra, Atreya S.(2009). Bioclimatism and vernacular architecture of north-east India. ***Building and Environment***, Vol.44: 878-888.

McCluney R. (1998). ***Advanced fenestration and daylighting systems***. Proceedings of the International Conference on Daylighting Technologies for energy efficiency in buildings: Daylighting 1998, Ottawa, Canada.

Oikonomou A. (2005). ***Summer thermal comfort in traditional buildings of the 19th century in Florina, north-western Greece***. Proceedings of the International Conference Passive and Low Energy Cooling for the Built Environment, Santorini, Greece, May 19-21.

Oikonomou A. (2006). ***Summer Thermal and Daylighting Conditions in 19th Century Traditional Buildings of Florina in North-Western Greece***. Proceedings of the 23rd Conference on Passive and Low Energy Architecture (PLEA2006). Geneva, Switzerland, September 6-8.

Oikonomou A. and Bougiatioti F. (2004). ***Thermal Behaviour of Traditional Architecture in the City of Florina in North-Western Greece***. Proceedings of the 21th Conference on Passive and Low Energy Architecture. (PLEA2004), Eindhoven, The Netherlands, September 19 - 22.

Petrasincu N. and Fara L. (2006). ***Bioclimatic Elements for Traditional Romanian Houses***. Proceedings of the 23rd Conference on Passive and Low Energy Architecture (PLEA 2006), Geneva, Switzerland, September 6-8.

Shaviv E. (1999). Design tools for bioclimatic and passive solar buildings. ***Solar Energy***, Vol.67: 189-204.

Shohouhian M. and Soflaee F. (2005) ***Environmental sustainable Iranian traditional architecture in hot-humid regions***. Proceedings of the International Conference Passive and Low Energy Cooling for the Built Environment. Santorini, Greece, May 19-21.

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Αθανασούλη - Ρογκάκου Αθηνά, «**Πολιτικές Προστασίας Πολιτιστικού Περιβάλλοντος στην Ελλάδα**» «**Περιβάλλον και Δίκαιο**»

Χατζοπούλου - Τζίκα Α., «**Πολεοδομικό Δίκαιο**»

Ασημακοπούλου Ε. & Σιούλη Ε. (2003). **Ο βιοκλιματικός παράγοντας στην παραδοσιακή αρχιτεκτονική των Κυκλάδων: τα παραδείγματα της Άνδρου, Της Τήνου και της Κέας**. Σπουδαστική Ερευνητική Εργασία. Σχολή Αρχιτεκτόνων Μηχανικών. ΕΜΠ

Αξαρχλή Κ.(2009α). **Γενικές Αρχές του Βιοκλιματικού Σχεδιασμού**. Θεσσαλονίκη. ΤΕΕ.

Αξαρχλή Κ.(2009β). Φυσικός δροσισμός: ο ενεργειακός σχεδιασμός των κτιρίων κατά το καλοκαίρι. **Κτίριο: Αρχιτεκτονική και Ενέργεια**, 7/2009: 41-48.

Αξαρχλή Κ.- Γιάννας Σ.- Ευαγγελινός Ε. - Ζαχαρόπουλος Η.- Μάρδα Ν. (2001). **Βιοκλιματικός Σχεδιασμός Κτιρίων**. ΕΑΠ. Πάτρα

Αξαρχλή Κ. & Παπαδόπουλος Μ. (1989). **Ενεργητικός σχεδιασμός και παθητικά ηλιακά συστήματα κτιρίων-Δομική Φυσική 2**. Θεσσαλονίκη: Εκδ. Αφοί Κυριακίδη.

Ανδρεαδάκη-Χρονάκη Ε. (1985α). **Βιοκλιματική προσέγγιση της υπόσκαφης κατοικίας: η εμπειρία της Σαντορίνης**. Διδακτορική διατριβή. Τμήμα Αρχιτεκτόνων Α.Π.Θ. Θεσσαλονίκη

Ανδρεαδάκη-Χρονάκη Ε. (1985β). **Βιοκλιματική Αρχιτεκτονική: Παθητικά ηλιακά συστήματα**. Θεσσαλονίκη: University Studio Press.

Αραβαντινός Δ. (2009). Κλίμα και βιοκλιματική αρχιτεκτονική: η επιρροή του φυσικού περιβάλλοντος και των κλιματικών χαρακτηριστικών στον ενεργειακό σχεδιασμό ενός κτιρίου. **Κτίριο: Αρχιτεκτονική και Ενέργεια**, 7/2009: 31-38.

Αργυρόπουλος Θ. (1982). **Παραδοσιακά σύνολα, συντήρηση, διατήρηση, μίμηση**. Συντήρηση και αναβίωση παραδοσιακών κτιρίων και συνόλων. Έκδοση Τ.Ε.Ε.-Τμήμα Μαγνησίας. Θεσσαλονίκη: University Studio Press.

Ασημακοπούλου Ε. & Σιούλη Α.(2003) **Ο βιοκλιματικός παράγοντας στην παραδοσιακή αρχιτεκτονική των Κυκλάδων: τα παραδείγματα της Άνδρου, Τήνου, Κέας**. Διάλεξη. Σχολή Αρχιτεκτόνων Μηχανικών Ε.Μ.Π. Αθήνα.

Βαρουτά-Φλωρού Ε. (2006). **Η άντληση εμπειρίας από τη φιλοσοφία δόμησης των ιστορικών κτηρίων ως υπόδειγμα για την οικολογική δόμηση & τη βιοκλιματική αρχιτεκτονική, αλλά και ως εργαλείο εξοικονόμησης ενέργειας & ανάπτυξης ενός αιχμώδους πολεοδομικού σχεδιασμού.** Πρακτικά Ημερίδας Εξοικονόμηση Ενέργειας, Ακαδημία Αθηνών & ΕΜΠ, Αθήνα, Νοέμβριος 3

Γιακουμακάτος Α. (2006). Η βιοκλιματική είναι η γραμματική της σύγχρονης αρχιτεκτονικής. **Το βήμα.** 26/2: Β61.

Γιαννακοπούλου Σ., (2008). **Παραδοσιακή Αρχιτεκτονική και Ορεινή Ανάπτυξη,** Σημειώσεις ΔΠΜΣ ΕΜΠ: «Περιβάλλον και Ανάπτυξη Ορεινών Περιοχών», Μέτσοβο.

Γιαννούλης Π. & Λευθεριώτης Γ. (2001). **Εφαρμογή Τεχνολογιών για την εξοικονόμηση ενέργειας στα κτίρια.** Ημερίδα "ΑΠΕ και ΚΤΙΡΙΟ" 29/6. <http://helios.mech.upatras.gr>

Διαμαντοπούλου Α. (1995). **Η Αρχιτεκτονική των αρχοντικών της Ηπειρωτικής Ελλάδας.** Αθήνα

Ευθυμιόπουλος Η. (2005). **Κτίριο και Περιβάλλον** Αθήνα: Εκδ. Παπασωτηρίου

Ζαγορησίου Μ. (1997). **Παραδοσιακή Αρχιτεκτονική της Δημητσάνας: Έρευνα και προτάσεις για αποκατάσταση και αξιοποίηση.** Αθήνα: Εκδοτική Ελλάδα

Κεσίδου Σ. (2009). Βιωσιμότητα στις κατασκευές & μέθοδοι αξιολόγησης: Μια ολοκληρωμένη προσέγγιση. **Κτίριο: Αρχιτεκτονική και Ενέργεια,** 7/2009: 23-28.

Κίζης Γ. (1995). **Πηλιορείτικη Οικοδομία.** Αθήνα: Πολιτιστικό Τεχνολογικό Ίδρυμα ΕΤΒΑ.

Κοντορήγας Θ. (2008). **Ενεργειακά υπεύθυνος σχεδιασμός φωτισμού και σύγχρονες τεχνολογίες.** Ηλεκτρονικό περιοδικό <http://www.greekarchitects.gr>. 10 Ιουλίου.

Κοσμάς Ν. (1998). **Το ηπειρωτικό λαϊκό σπίτι.** Αθήνα - Γιάννινα: Εκδ. Δωδώνη.

Κοσμόπουλος Π. (2004). **Περιβαλλοντικός Σχεδιασμός.** Θεσσαλονίκη: University Studio Press.

Κωστούλα Σ., (1998). Τεχνολογία, Πολιτισμός και Αποκέντρωση: **Η Συμβολή της Ελληνικής Παραδοσιακής Αρχιτεκτονικής στο Σύγχρονο Βιοκλιματικό Σχέδιο στην Ελλάδα.** Πρακτικά 2^{ου} Διεπιστημονικού/Διαπανεπιστημιακού Συνεδρίου του ΕΜΠ στο

ΜΕ.Κ.Δ.Ε, Επιμέλεια: Δ. Ρόκος, Εκδόσεις: Α.Α. Λιβανή 2001, Αθήνα, σ. 639

Λάζαρη Ε. (2006) **Ενεργειακή απόδοση συστημάτων εξοικονόμησης ενέργειας στο ελληνικό κτίριο**. Αθήνα:ΚΑΠΕ.

Λάζαρη Ευγ. & Τζανακάκη Ευτ. (2002). **Βιοκλιματικός σχεδιασμός στην Ελλάδα: ενεργειακή απόδοση και κατευθύνσεις εφαρμογής**, Πικέρμι: ΚΑΠΕ , www.cres.gr

Λεωνίδου-Στυλιανού Ρ. (1982). **Μακρινίτσα: η εξέλιξη ενός οικισμού μέσα στο χώρο και το χρόνο**. Διδακτορική Διατριβή. Σχολή Αρχιτεκτόνων Μηχανικών. ΕΜΠ. Αθήνα

Μινελής Π. (1981).**Το ελληνικό λαϊκό σπίτι**., Φροντιστηριακές Εργασίες Α'. Αθήνα: Εκδ. Ε.Μ.Π.

Μπάρκας Ν. (2007). **Ενεργειακός Σχεδιασμός**. Πανεπιστημιακές Σημειώσεις. Τμήμα Αρχιτεκτόνων Μηχανικών. ΔΠΘ. Ξάνθη

Μπίκας Δ. (2009). Κουφώματα & Υαλοπετάσματα: τα τεχνικά χαρακτηριστικά και οι επιλογές που καθορίζουν την ενεργειακή τους απόδοση. **Κτίριο: Αρχιτεκτονική και Ενέργεια**, 7/2009:76-88.

Μπούρης Δημ. , **Θέρμανση - Ψύξη - Κλιματισμός** , Παν/μιο Δυτ. Μακεδονίας

Ξανθόπουλος Θ. (1982). **Προϋπόθεση για τη διατήρηση και καλλιέργεια της πολιτισμικής μας κληρονομιάς η σε βάθος ενημέρωση και εκτίμηση από το λαό**. Συντήρηση και αναβίωση παραδοσιακών κτιρίων και συνόλων. Θεσσαλονίκη: Έκδοση Τ.Ε.Ε.-Τμήμα Μαγνησίας, University Studio Press.

Ξενάριου Α., 1982. **Νομοθεσία Προστασίας Ιστορικού και Παραδοσιακού Δυναμικού στις Χώρες: Γαλλία, Ιταλία, Βέλγιο, Ολλανδία**, Συντήρηση και Αναβίωση Παραδοσιακών Κτιρίων και Συνόλων. Θεσσαλονίκη: Έκδοση Τ.Ε.Ε.-Τμήμα Μαγνησίας, University Studio Press.

Πολυβός Ι., Μαρίνος-Κουρής Δ., Τσιτογιάννης Κ., Φωτιάδης Δ. (1995). Το Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο για το Μέτσοβο, επιστρέφοντας ένα μέρος του χρέους: **Ενεργειακά χαρακτηριστικά περιοχής Μετσόβου**, Πρακτικά 1^{ου} Διεπιστημονικού Συνεδρίου του ΕΜΠ στο ΜΕ.Κ.Δ.Ε., Εισαγωγή/Επιμέλεια: Δ. Ρόκος, Αθήνα 1998:Πανεπιστημιακές εκδόσεις ΕΜΠ.

Σαΐτας Γ. (1992). **Μάνη**. Αθήνα: Εκδ. Μέλισσα.

Σιάνου-Κύργιου Ε. (2004). Η Ολοκληρωμένη Ανάπτυξη της Ηπείρου: **Τοπικός πολιτισμός, ενδογενής ανάπτυξη και εκαιδευτική πολιτική**, Πρακτικά 4^{ου} Διεπιστημονικού Συνεδρίου του ΕΜΠ στο ΜΕ.Κ.Δ.Ε., Τόμος Β', Εισαγωγή/Επιμέλεια: Δ. Ρόκος, Αθήνα 2007:Εκδόσεις: Α.Α. Λιβάνη.

Σταματοπούλου Χαρ. (1995). **Ελληνική Παραδοσιακή Αρχιτεκτονική**, Τόμος έκτος, Θεσσαλία, Ήπειρος, Ζαγόρι. Αθήνα: εκδ. Μέλισσα. σελ. 229 - 268.

Στασινόπουλος Θ.(2001α). **Αρχές Βιοκλιματικού Σχεδιασμού**. Πανεπιστημιακές σημειώσεις. ΕΜΠ. Αθήνα.

Στασινόπουλος Θ. (2001β). **Έλεγχος Ηλιασμού**, Πανεπιστημιακές σημειώσεις. ΕΜΠ. Αθήνα.

Στασινόπουλος Θ. (2009) **Το «δέον» στυλ: Συντήρηση και εξέλιξη στην αρχιτεκτονική - σκέψεις με αφορμή τη Σαντορίνη**. Ηλεκτρονικό περιοδικό <http://www.greekarchitects.gr>, 9 Αυγούστου.

Στέγγου-Σαγιά Α. (2007). **Διαχείριση Ενέργειας Ι**. Αθήνα: Εκδόσεις Ε.Μ.Π.

Στεφάνου Ι. (2004). Η Ολοκληρωμένη Ανάπτυξη της Ηπείρου: **Η Φυσιογνωμία ενός Παραδοσιακού Οικισμού Κύριο Στοιχείο της Πολιτιστικής Κληρονομιάς του**, Πρακτικά 4^{ου} Διεπιστημονικού Συνεδρίου του ΕΜΠ στο ΜΕ.Κ.Δ.Ε., Τόμος Β', Εισαγωγή/Επιμέλεια: Δ. Ρόκος, Αθήνα 2007:Εκδόσεις: Α.Α. Λιβάνη.

Στεφάνου Ι. & Πετράτου-Φραγκιαδάκη Σ. (2003). **Πρότυπη Πολεοδομική Αντιμετώπιση Ιστορικής Πόλης**, Ανακοίνωση στο Συνέδριο: Ανάπλαση Ιστορικών Κέντρων-Αστική Διακυβέρνηση. Ηράκλειο.

Στουρνά-Τριάντη Ε. (1995). Το Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο για το Μέτσοβο, επιστρέφοντας ένα μέρος του χρέους: **Βιοκλιματική Αρχιτεκτονική και εναλλακτικές πηγές ενέργειας στον παραδοσιακό οικισμό του Μετσόβου**, Πρακτικά 1^{ου} Διεπιστημονικού Συνεδρίου του ΕΜΠ στο ΜΕ.Κ.Δ.Ε., Εισαγωγή/Επιμέλεια: Δ. Ρόκος, Αθήνα 1998:Πανεπιστημιακές εκδόσεις ΕΜΠ.

Τζανακάκη Ε. (2006). Αρχές & Τεχνολογίες Ενεργειακού Σχεδιασμού: Θερμική προστασία κελύφους, παθητικά ηλιακά συστήματα, συστήματα και τεχνικές φυσικού δροσισμού. Αθήνα: ΚΑΠΕ.

Τζελέπης Π. (1997). **Λαϊκή Ελληνική Αρχιτεκτονική**. Αθήνα: Εκδ. Θεμέλιο.

Τζουβαδάκης Ι. (1997). **Σημειώσεις για τα μαθήματα αρχιτεκτονικής**.
Πανεπιστημιακές σημειώσεις ΕΜΠ. Αθήνα

Τομπάζης Αλ. (2000). *Βιοκλιματική αρχιτεκτονική: Ποιους δρόμους ανοίγει*.
Ελευθεροτυπία 3/6: σ.13.

Τσίγκας Ε. (1994). **Ενεργειακός σχεδιασμός: Εισαγωγή για Αρχιτέκτονες**, Θεσσαλονίκη:
Μαλλιάρης Παιδεία.

Τσίγκας Ε. (1996) **Ενέργεια στην αρχιτεκτονική: Το Ευρωπαϊκό εγχειρίδιο για τα
Παθητικά Ηλιακά Κτίρια**. Βρυξέλλες: Μαλλιάρης Παιδεία.

Τσικαλουδάκη Αικ. (2003). **Ανάπτυξη μαθηματικών μοντέλων για την εκτίμηση των
επιπέδων φυσικού φωτισμού στο εξωτερικό περιβάλλον και στο εσωτερικό των κτιρίων
και μελέτη των κύριων παραμέτρων επιρροής του φωτισμού**. Διδακτορική Διατριβή.
Τμήμα Πολιτικών Μηχανικών ΑΠΘ. Θεσσαλονίκη.

Τσικαλουδάκη Κ. (2009). Φυσικός φωτισμός στα κτίρια: Παράμετροι σχεδιασμού για
εξοικονόμηση ενέργειας. **Κτίριο: Αρχιτεκτονική και Ενέργεια**, 7/2009:91-96