



Η ΣΥΜΒΟΛΗ ΤΟΥ ΑΙΘΡΙΟΥ ΣΤΟ ΒΙΟΚΛΙΜΑΤΙΚΟ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟ

ΔΗΜΟΚΡΙΤΕΙΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΡΑΚΗΣ
ΠΟΛΥΤΕΧΝΙΚΗ ΣΧΟΛΗ
ΤΜΗΜΑ ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ
ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΗΝ ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΗ ΕΡΕΥΝΑ – ΔΙΑΛΕΞΗ

Η ΣΥΜΒΟΛΗ ΤΟΥ ΑΙΘΡΙΟΥ ΣΤΟ ΒΙΟΚΛΙΜΑΤΙΚΟ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟ

ΕΠΙΒΛΕΠΟΥΣΑ ΚΑΘΗΓΗΤΡΙΑ:
ΑΝΑΣΤΑΣΙΟΥ ΜΑΡΙΑ

ΕΠΙΤΡΟΠΗ ΔΙΔΑΣΚΟΝΤΩΝ:
ΑΝΑΣΤΑΣΙΟΥ ΜΑΡΙΑ - ΜΑΝΤΖΟΥ ΠΟΛΥΞΕΝΗ - ΣΑΚΑΝΤΑΜΗΣ ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΣ

ΕΠΙΜΕΛΕΙΑ:
ΒΑΣΙΛΕΙΟΥ ΠΕΤΡΟΣ Α.Μ. 60738
ΠΑΠΑΣΤΑΥΡΙΝΙΔΗΣ ΗΛΙΑΣ Α.Μ. 60781

ΞΑΝΘΗ 2012

Ευχαριστίες

Η παρούσα ερευνητική εργασία πραγματοποιήθηκε στα πλαίσια του ερευνητικού προπτυχιακού προγράμματος σπουδών στο Τμήμα Αρχιτεκτόνων Μηχανικών της Πολυτεχνικής Σχολής του Δημοκρίτειου Πανεπιστημίου Θράκης το ακαδημαϊκό έτος 2011 - 2012.

Θα θέλαμε να ευχαριστήσουμε ιδιαίτερα την επιβλέπουσα της ερευνητικής μας εργασίας κ. Αναστασίου Μαρία, Αναπληρώτρια Καθηγήτρια του Τμήματος Αρχιτεκτόνων Μηχανικών του ΔΠΘ, για την εμπιστοσύνη και το ενδιαφέρον που έδειξε στα πρόσωπα μας για τη διεξαγωγή της συγκεκριμένης έρευνας.

Επιπλέον, θα θέλαμε να την ευχαριστήσουμε για την αμέριστη συμπαράσταση και την καθοδήγηση της καθ' όλη τη διάρκεια εκπόνησης της εργασίας μας, καθώς η βοήθεια της ήταν πολύτιμη για την ολοκλήρωση της.

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Σήμερα ο βιοκλιματικός σχεδιασμός εφαρμόζεται ευρέως στην κατασκευή των κτιρίων προκειμένου να εξοικονομηθούν σημαντικά ποσά ενέργειας και να περιοριστούν οι παραγόμενοι ρύποι. Με την εφαρμογή παθητικών ηλιακών συστημάτων, καθώς επίσης και με τον κατάλληλο προσανατολισμό και τη χωροθέτηση ενός κτιρίου, μπορούν να εξασφαλιστούν συνθήκες θερμικής άνεσης με ταυτόχρονη μείωση της ενεργειακής εξάρτησης από τα συμβατικά καύσιμα.

Στη συγκεκριμένη ερευνητική εργασία διερευνώνται τα βιοκλιματικά χαρακτηριστικά που ενσωματώνουν τα κτίρια με αίθριο. Ο σωστός σχεδιασμός αναφέρεται στη θερμική και οπτική άνεση των ενοίκων, καθώς και στον αερισμό και δροσισμό τόσο του ίδιου του αιθρίου όσο και των παρακείμενων χώρων.

Στην αρχιτεκτονική, το αίθριο αποτελεί ένα συνθετικό στοιχείο το οποίο εμφανίζεται σε πληθώρα κτιρίων από την αρχαιότητα μέχρι σήμερα. Το παραπάνω γεγονός υποδηλώνει ότι η ύπαρξη του καθώς και όλες οι ευεργετικές ιδιότητες που προσδίδει στο ίδιο το κτίριο, δεν έγιναν γνωστές σε εμάς σήμερα. Το αίθριο χρησιμοποιήθηκε ανά τους αιώνες από πάρα πολλούς πολιτισμούς, για την ομαλότερη ένταξη των κατασκευών στις κλιματικές συνθήκες που επικρατούσαν σε κάθε περιοχή.

Το αίθριο μπορεί να συμβάλλει στη διαμόρφωση του αστικού ιστού, αφού μπορεί να αποτελεί μέρος του πολεοδομικού σχεδιασμού. Οι ανοιχτοί χώροι σε μια πόλη μπορούν να επιτελέσουν πολλές λειτουργίες και να αποτελέσουν ταυτόχρονα κάτι περισσότερο από απλά περάσματα. Με τη σωστή τους τοποθέτηση στο σύνολο του αστικού ιστού μπορούν να λειτουργούν ως πνεύμονας ηλιασμού και αερισμού μιας ευρύτερης περιοχής.

Στις μέρες μας, εξαιτίας της ανάπτυξης της τεχνολογίας και της χρήσης νέων υλικών, το αίθριο έχει εξελιχτεί μορφολογικά και τυπολογικά, διατηρώντας όμως παράλληλα αναλλοίωτες τις βασικές αρχές του, τη ζωτική του σημασία για το κτίριο καθώς και το σκοπό του. Σημαντικότερη ίσως εξέλιξη αποτελεί το γεγονός ότι το αίθριο μπορεί να συναντάται σήμερα και κλειστό, δηλαδή να είναι στεγασμένο με υαλοστάσιο.

Το αίθριο λειτουργεί ως συλλέκτης της ηλιακής ακτινοβολίας, με αποτέλεσμα η θερμοκρασία μέσα σε αυτό να είναι υψηλότερη από αυτή του εξωτερικού περιβάλλοντος. Επιπλέον, το κλειστό αίθριο βοηθά στον περιορισμό των θερμικών απωλειών, ενώ το χειμώνα μπορεί να προσφέρει προθερμασμένο αέρα στους παρακείμενους χώρους. Επίσης, ο φυσικός φωτισμός είναι από τα μεγαλύτερα πλεονεκτήματα που μπορεί να προσφέρει το αίθριο, αφού εισάγεται φυσικός φωτισμός στο κέντρο του κτιριακού όγκου. Τέλος, το αίθριο παρέχει στο κτίριο τη δυνατότητα του διαμπερούς αερισμού των παρακείμενων χώρων.

Αξίζει να σημειωθεί ότι κατά την εφαρμογή των βιοκλιματικών τεχνικών σε ένα αίθριο απαραίτητος κρίνεται ο σωστός σχεδιασμός του, καθώς σε διαφορετική περίπτωση μπορεί να προκληθούν τα αντίθετα αποτελέσματα.

ABSTRACT

Today, bioclimatic design is widely applied in the construction of buildings in order to save significant amounts of energy and reduce pollutants produced. By implementing passive solar systems, as well as with the proper orientation and siting of a building, conditions of thermal comfort while reducing energy dependence on conventional fuels can be ensured.

In this research paper, the bioclimatic characteristics incorporated in buildings with atrium are being explored. Proper design refers to thermal and visual comfort of the occupants and the ventilation and cooling of both the atrium and the adjacent areas.

In architecture, the atrium is a composing element that appears in a great number of buildings from ancient times to the present. The above fact suggests that its existence as well as the benefits it provides to the building itself, have not just now become known to us. The terrace was used for centuries by many civilizations for the smoother integration of a building in the climatic conditions prevailing in each area.

The atrium can help shape the urban fabric, as it can be a part of urban planning. The open spaces in a city can perform many functions simultaneously and become something more than just passing-through ways. With proper placement in the entire urban fabric it can function as lung effect of sunlight and ventilation of a wider area.

Nowadays, due to technology development and the use of new materials, the patio has evolved morphologically as well as typologically, all the while keeping the basic principles of the vital importance of the building and its purpose intact. Perhaps the most important development is that the atrium can be seen closed today on occasion, namely roofed with glazing.

The atrium serves as collector of solar radiation, resulting in the temperature within it to be higher than that of the external environment. In addition, the enclosed patio helps reduce heat loss, while, during the winter, it can infuse preheated air in the surrounding areas. Also, the natural lighting is one of the biggest advantages that the atrium can offer, as natural light is introduced in the center of the building stock. Finally, the atrium provides the building with the possibility of cross ventilation of adjacent spaces.

It is worth noting that in the application of bioclimatic techniques in an atrium, its proper designing is deemed necessary, as otherwise the opposite effects may be caused.

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΠΕΡΙΛΗΨΗ	3
ΕΙΣΑΓΩΓΗ	9
▪ ΓΕΝΙΚΑ	
▪ ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ ΚΑΙ ΣΤΟΧΟΣ	
▪ ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ ΠΡΟΣΕΓΓΙΣΗΣ	
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1:	
ΒΙΟΚΛΙΜΑΤΙΚΟΣ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ: ΘΕΩΡΗΤΙΚΗ ΠΡΟΣΕΓΓΙΣΗ	11
1.1. ΣΤΟΧΟΙ ΒΙΟΚΛΙΜΑΤΙΚΟΥ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ	13
1.2. ΑΡΧΕΣ ΒΙΟΚΛΙΜΑΤΙΚΟΥ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ	15
1.3. Ο ΗΛΙΟΣ ΚΑΙ Ο ΑΝΕΜΟΣ ΣΤΟ ΒΙΟΚΛΙΜΑΤΙΚΟ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟ	17
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2:	
ΙΣΤΟΡΙΚΗ ΑΝΑΔΡΟΜΗ – ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑΤΑ ΚΤΙΡΙΩΝ ΜΕ ΑΙΘΡΙΟ ΑΠΟ ΔΙΑΦΟΡΟΥΣ ΠΟΛΙΤΙΣΜΟΥΣ	21
2.1. ΕΙΣΑΓΩΓΙΚΕΣ ΕΠΙΣΗΜΑΝΣΕΙΣ.....	23
2.2. ΕΛΛΑΔΙΚΟΣ ΧΩΡΟΣ	23
2.3. ΥΠΟΛΟΙΠΟΣ ΚΟΣΜΟΣ.....	35
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3:	
ΤΟ ΑΙΘΡΙΟ ΣΤΟΝ ΠΟΛΕΟΔΟΜΙΚΟ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟ	43
3.1. ΒΙΟΚΛΙΜΑΤΙΚΗ ΑΝΤΙΛΗΨΗ ΤΟΥ ΔΟΜΗΜΕΝΟΥ ΧΩΡΟΥ	45
3.2. ΤΟ ΑΙΘΡΙΟ ΩΣ ΜΕΡΟΣ ΤΟΥ ΠΟΛΕΟΔΟΜΙΚΟΥ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ	47
3.3. ΤΟ ΑΙΘΡΙΟ ΩΣ ΠΟΛΕΟΔΟΜΙΚΟ ΚΥΤΤΑΡΟ	52
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4:	
ΤΟ ΑΙΘΡΙΟ ΣΤΗ ΣΥΓΧΡΟΝΗ ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΗ	57
4.1. ΤΟ ΑΙΘΡΙΟ ΜΕΣΑ ΑΠΟ ΤΑ ΕΡΓΑ ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΩΝ ΤΟΥ 20 ^{ου} ΑΙΩΝΑ.....	59
4.2. ΤΟ ΚΛΕΙΣΤΟ ΑΙΘΡΙΟ	68
4.3. Η ΣΗΜΑΣΙΑ ΤΟΥ ΑΙΘΡΙΟΥ ΣΗΜΕΡΑ.....	71

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5:

ΤΟ ΑΙΘΡΙΟ ΣΤΟ ΒΙΟΚΛΙΜΑΤΙΚΟ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟ	75
5.1. ΒΙΟΚΛΙΜΑΤΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΤΟΥ ΑΙΘΡΙΟΥ.....	77
5.2. ΜΕΙΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ ΤΟΥ ΑΙΘΡΙΟΥ ΚΑΙ ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ ΤΟΥΣ	81
5.3. ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΙ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ ΕΝΟΣ ΑΙΘΡΙΟΥ ΓΙΑ ΒΕΛΤΙΣΤΟ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΟ ΟΦΕΛΟΣ.....	84
ΕΠΙΛΟΓΟΣ	95
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ.....	97
ΠΗΓΕΣ ΕΙΚΟΝΩΝ	101

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

▪ ΓΕΝΙΚΑ

Η συγκεκριμένη ερευνητική εργασία αναφέρεται στις ευεργετικές ιδιότητες που μπορεί να παρουσιάζει το αίθριο, η χαρακτηριστική αυτή εσωτερική αυλή, σε επίπεδο βιοκλιματικού σχεδιασμού. Ο βιοκλιματικός σχεδιασμός βασίζεται στην προσαρμογή των κτιρίων στο τοπικό κλίμα και περιβάλλον, με στόχο τον περιορισμό της κατανάλωσης ενέργειας στο κατώτερο δυνατό επίπεδο, με ταυτόχρονη εξυπηρέτηση των συνθηκών θερμικής άνεσης.

Το αίθριο αποτελεί ένα βασικό συνθετικό στοιχείο στην αρχιτεκτονική πολλών κτιρίων. Εξαιτίας των πολλαπλών δυνατοτήτων που προσφέρει η χρήση του, εμφανίζεται από την αρχαιότητα μέχρι σήμερα σε πληθώρα κατασκευών. Η διαχρονικότητα και η μακρά πορεία του στο χρόνο μας δίνουν τη δυνατότητα να το συναντήσουμε σε διαφορετικά περιβάλλοντα, προσαρμοσμένο κάθε φορά στις συνθήκες που το πλαισιώνουν. Στο πέρασμα των αιώνων διατήρησε τα βασικά μορφολογικά και τυπολογικά χαρακτηριστικά του, γεγονός που σημαίνει ότι το αίθριο αποτελεί από την αρχαιότητα έναν κτιριακό τύπο, με πολλές ευεργετικές δυνατότητες για την κατασκευή, που είναι διαχρονικός μέχρι σήμερα.

▪ ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ ΚΑΙ ΣΤΟΧΟΣ

Στη συγκεκριμένη εργασία εξετάζεται ο τρόπος με τον οποίο το αίθριο μπορεί να λειτουργεί ως ένας μηχανισμός ισορροπίας του μικροκλίματος του κτιρίου που το περιβάλλει, προσφέροντας συνθήκες άνεσης και εξοικονόμησης ενέργειας. Επίσης, διερευνώνται οι βιοκλιματικές δυνατότητες του αιθρίου σε μεγαλύτερη κλίμακα, αυτή της πόλης.

Στόχος, λοιπόν, της έρευνας που ακολουθεί είναι μέσα από την ανάλυση και παρατήρηση κτιρίων με αίθριο, που συναντάμε σε διαφορετικά περιβάλλοντα, να αναδειχθούν οι βασικές βιοκλιματικές αρχές σχεδιασμού, αλλά και να γίνει αντιληπτό ότι το ίδιο το αίθριο μπορεί να αποτελεί έναν ιδιαίτερα ζωτικό χώρο για το κτίριο και τους χρήστες του.

▪ ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ ΠΡΟΣΕΓΓΙΣΗΣ

Η μεθοδολογία που ακολουθήθηκε βασίστηκε στην έρευνα και μελέτη χαρακτηριστικών παραδειγμάτων της χρήσης του αιθρίου, μέσα από την ανάλογη βιβλιογραφία.

Πιο αναλυτικά, πραγματοποιήθηκε εκτεταμένη έρευνα και αξιολόγηση σε θεωρητικό επίπεδο από ελληνική και ξένη βιβλιογραφία, στα πεδία που αφορούν τη βιοκλιματική μελέτη και ανάλυση ενός αιθρίου, από την κλίμακα της κατοικίας έως του πολεοδομικού σχεδιασμού.

Από τα συμπεράσματα που προέκυψαν, κατά την επεξεργασία της εργασίας, ανακτήθηκαν οι βασικές αρχές σχεδιασμού ενός αιθρίου, που οδηγούν στις βέλτιστες περιβαλλοντικές αποκρίσεις.

Στο 1^ο κεφάλαιο γίνεται μια πρώτη προσέγγιση των βασικών αρχών του βιοκλιματικού σχεδιασμού, έτσι ώστε να γίνουν αντιληπτά τα οφέλη της αξιοποίησης των φυσικών φαινομένων του κλίματος στην κατασκευή των κτιρίων. Είναι εύλογο ότι η παραπάνω κατασκευαστική λογική ενισχύεται με την ύπαρξη ελεύθερων ανοιχτών χώρων στα κτίρια.

Στο 2^ο κεφάλαιο ακολουθεί μια παράθεση χαρακτηριστικών παραδειγμάτων κτιρίων με αίθριο από διάφορους πολιτισμούς, καθώς και τον τρόπο με τον οποίο αυτά ανταποκρίνονται στις εκάστοτε κλιματικές συνθήκες κάθε γεωγραφικής περιοχής. Έτσι, γίνεται σαφές ότι η αξιοποίηση των φυσικών φαινομένων του κλίματος δεν αποτελεί μια σύγχρονη μέθοδο στην κατασκευή των κτιρίων, αλλά αντίθετα ότι προϋπήρχε από την αρχαιότητα.

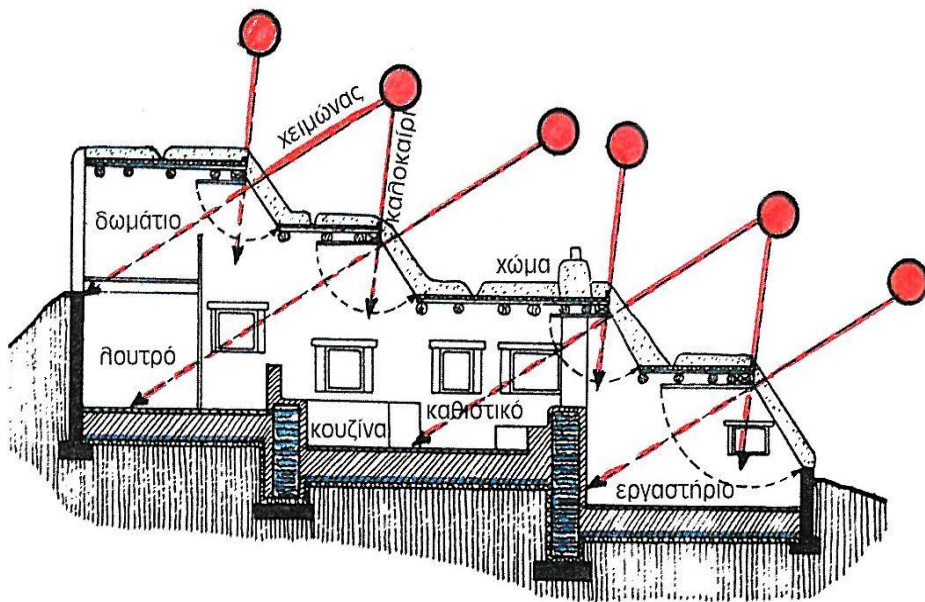
Στο 3^ο κεφάλαιο μελετώνται το αίθριο και οι ελεύθεροι ανοιχτοί χώροι σε επίπεδο πολεοδομικού σχεδιασμού. Μέσω της συγκεκριμένης έρευνας γίνεται αντιληπτό ότι το αίθριο αποτελεί ένα συνθετικό στοιχείο το οποίο μπορεί να προσαρμόζεται, με όλες τις ιδιότητες που το διέπουν, από την μικρότερη ως τη μεγαλύτερη κλίμακα.

Στη συνέχεια, στο 4^ο κεφάλαιο γίνεται αναφορά μέσω παραδειγμάτων στη χρήση του αιθρίου στη σύγχρονη εποχή, καθώς και στην αναβάθμιση της ενεργειακής του απόδοσης εξαιτίας της εξέλιξης της τεχνολογίας και της χρήσης νέων υλικών.

Τέλος, στο 5^ο κεφάλαιο, βάση των συμπερασμάτων τα οποία προκύπτουν από το σύνολο της έρευνας, αναφέρονται οι παράμετροι σχεδιασμού ενός αιθρίου, έτσι ώστε αυτό να αποδίδει το μέγιστο ενεργειακό όφελος.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1:

ΒΙΟΚΛΙΜΑΤΙΚΟΣ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ: ΘΕΩΡΗΤΙΚΗ ΠΡΟΣΕΓΓΙΣΗ



Εικ. 1.1. Το κτίριο ως φυσικός συλλέκτης ηλιακής ενέργειας το χειμώνα.

1.1. ΣΤΟΧΟΙ ΒΙΟΚΛΙΜΑΤΙΚΟΥ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ

Το σημερινό μοντέλο ανάπτυξης βασίζεται στην υπερκατανάλωση αγαθών και στην αλόγιστη εκμετάλλευση των φυσικών πόρων. Ως εναλλακτική λύση στο παραπάνω μοντέλο, μπορεί να προταθεί η βιώσιμη ή αιεφόρος ανάπτυξη, η οποία στοχεύει στη συνετή διαχείριση του φυσικού χώρου, στην αξιοποίηση των ανανεώσιμων μορφών ενέργειας για την κάλυψη των ενεργειακών αναγκών των κτιρίων, καθώς επίσης και στη χρήση ήπιων τεχνικών και υλικών. Με άλλα λόγια, στοχεύει στην καθιέρωση προδιαγραφών οικολογικής προσέγγισης για το σχεδιασμό και τη χρήση των χώρων ζωής, εσωτερικών και υπαίθριων. Το γεγονός αυτό έχει σαν αποτέλεσμα η βιοκλιματική αντίληψη για το σχεδιασμό των κτιρίων να εντάσσεται στην παραπάνω στρατηγική. Επιχειρεί, δηλαδή, να επαναπροσδιορίσει την αρχιτεκτονική με αρχές και κατευθύνσεις που βασίζονται στην αρμονική συνύπαρξη φυσικού και ανθρωπογενούς περιβάλλοντος, προσπαθώντας να αποκαταστήσει τη μεταξύ τους ισορροπία.

Έτσι, με τον όρο βιοκλιματικός σχεδιασμός νοείται ο κτιριακός σχεδιασμός ο οποίος βασίζεται στην προσαρμογή των κτιρίων στο φυσικό περιβάλλον και το τοπικό κλίμα, επιδιώκοντας τον περιορισμό στην κατανάλωση ενέργειας, χωρίς όμως να διαταράσσονται οι συνθήκες άνετης διαβίωσης των χρηστών. Ο παραπάνω όρος χρησιμοποιήθηκε για πρώτη φορά στις αρχές της δεκαετίας του 1960, στα πλαίσια ερευνών για τη διερεύνηση του τρόπου προσαρμογής ενός κτιρίου στις κλιματικές συνθήκες του περιβάλλοντός του.

Σήμερα, δυο είναι οι κύριοι λόγοι για τους οποίους ο βιοκλιματικός σχεδιασμός υποστηρίζεται και εφαρμόζεται σε τόσο μεγάλο βαθμό:

- ①. Η απεξάρτηση από το πετρέλαιο, η εξοικονόμηση χρήματος και η προστασία του περιβάλλοντος.

Η απεξάρτηση από το πετρέλαιο συνεπάγεται, εν μέρει, και την πολιτική απεξάρτηση. Τη δεκαετία του 1970, με την πρώτη πετρελαϊκή κρίση, οι δυτικές χώρες, κυρίως της Ευρώπης, συνειδητοποίησαν ότι η οικονομική αλλά και η καθημερινή ζωή των πολιτών τους εξαρτάται από το εισαγόμενο πετρέλαιο. Έτσι ξεκίνησε μια σοβαρή προσπάθεια εξοικονόμησης ενέργειας με την αξιοποίηση εναλλακτικών μορφών, κυρίως αυτών των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας.

Η απεξάρτηση από το πετρέλαιο και η μείωση της χρήσης του ηλεκτρικού ρεύματος έχουν σαν στόχο την εξοικονόμηση χρημάτων. Αυτό επιτυγχάνεται με την ορθή χρήση της ενέργειας, καθώς η ηλιακή ενέργεια χρησιμοποιείται για τη θέρμανση των χώρων, ενώ ο αέρας για δροσισμό. Για τους χρήστες των κατοικιών η οικονομία αυτή είναι πολύ σημαντική, με δεδομένο μάλιστα ότι το κόστος του πετρελαίου αυξάνεται ραγδαία.

Επιπλέον, με την άμεση αξιοποίηση των θετικών παραμέτρων του κλίματος, όπως είναι η ηλιακή ενέργεια για τη θέρμανση και οι δροσεροί άνεμοι για τη φυσική ψύξη των κτιρίων, περιορίζεται η χρήση των συμβατικών καυσίμων και επομένως η ρύπανση της ατμόσφαιρας. Όλες οι παραπάνω αναζητήσεις, για την εξοικονόμηση ενέργειας, εντάσσονται σε μια ευρύτερη προσπάθεια να εισαχθεί στην παραγωγή του δομημένου χώρου μια λογική πιο ήπια και πιο συνετή περιβαλλοντικά.

- ②. Η εξασφάλιση συνθηκών θερμικής και οπτικής άνεσης, αξιοποιώντας τα φυσικά φαινόμενα του κλίματος.

Θερμική άνεση ονομάζεται η κατάσταση στην οποία η θερμοκρασία του χώρου ενός κτιρίου είναι ικανοποιητική ούτως ώστε να προσφέρει ένα άνετο κλίμα πλήρως προσαρμοσμένο στις ανάγκες των χρηστών του. Η θερμική άνεση πρέπει να επιτευχθεί με τέτοιο τρόπο ούτως ώστε να καταναλώνεται η λιγότερη δυνατή ενέργεια, δηλαδή με την αξιοποίηση και την εκμετάλλευση φυσικών φαινομένων του ίδιου του κλίματος της εκάστοτε περιοχής. Αυτό έχει σαν αποτέλεσμα την εξοικονόμηση χρημάτων για τους ενοίκους του κτιρίου καθώς, μέσω του σωστού σχεδιασμού και της κατασκευής, επιτυγχάνεται η ιδανική θερμοκρασία. Κατά τη διαδικασία της κατασκευής πρέπει να λαμβάνονται υπόψη τεχνικές σχεδιασμού, οι οποίες θα συμβάλλουν με τέτοιο τρόπο ώστε η θερμική άνεση να παρέχεται στο κτίριο καθ' όλη τη διάρκεια του χρόνου. Η θερμότητα συλλέγεται, αποθηκεύεται, και διανέμεται στο χώρο καθ' όλη τη διάρκεια της ημέρας κατά τη διάρκεια του χειμώνα, ενώ το καλοκαίρι γίνεται προσπάθεια δροσίσιμου των χώρων με την εκμετάλλευση του ανέμου για την αποφυγή της υπερθέρμανσης.

Η αξιοποίηση του φυσικού φωτισμού μπορεί να υποκαταστήσει τις εγκαταστάσεις φωτισμού, αυξάνοντας την ενεργειακή απόδοση και λειτουργικότητα του κτιρίου καθώς επίσης και να βελτιώσει την οπτική άνεση των ενοίκων. Η οπτική άνεση περιγράφει την ικανότητα του ατόμου να εντοπίζει, να αναγνωρίζει και να αναλύει λεπτομερώς εύκολα οτιδήποτε βρίσκεται στο πεδίο ορατότητας του. Εξαρτάται κατά κύριο λόγο από τις συνθήκες φωτισμού του χώρου στον οποίο βρίσκεται το άτομο. Όταν υπάρχει ανεπαρκής φωτισμός ή το φαινόμενο της θάμβωσης μειώνεται η ικανότητα του ατόμου να δει αντικείμενα ή λεπτομέρειες σε ένα χώρο. Για την εξασφάλιση καλής οπτικής άνεσης απαιτείται στους εσωτερικούς χώρους να υπάρχει επαρκής ποσότητα φωτισμού (στάθμη φωτισμού) καθώς και ομαλή κατανομή, ώστε να αποφεύγονται έντονες διαφοροποιήσεις της στάθμης, οι οποίες προκαλούν το φαινόμενο της θάμβωσης. Ένας τρόπος για την αποφυγή του παραπάνω φαινομένου μπορεί να είναι και η σωστή τοποθέτηση ενός αιθρίου σε ένα κτίριο, καθώς διάχυτο φως, που προέρχεται από τον ουράνιο θόλο, εισέρχεται κατά τρόπο ομοιογενή στους επιμέρους χώρους που περιβάλλουν το αίθριο.

Για την εφαρμογή των βιοκλιματικών τεχνικών απαιτείται ορθός σχεδιασμός, καθώς σε περίπτωση λανθασμένης μελέτης το κτίριο δε λειτουργεί βιοκλιματικά. Αυτό μπορεί, εν τέλει, να επιφέρει αρνητικά αποτελέσματα, καθώς οι συνθήκες δε θα είναι οι αναμενόμενες για το εκάστοτε κτίριο, με αποτέλεσμα να δαπανώνται περισσότερα χρήματα από όσα είχαν προβλεφθεί αρχικά για θέρμανση και ψύξη του χώρου.

1.2. ΑΡΧΕΣ ΒΙΟΚΛΙΜΑΤΙΚΟΥ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ

Ο βιοκλιματικός σχεδιασμός λαμβάνει υπόψη μια σύνθεση δεδομένων, που αφορούν τις κλιματικές συνθήκες μιας περιοχής, την τοποθεσία, την θερμική και οπτική άνεση των ενοίκων, για το σχεδιασμό και την κατασκευή κτιρίων και χώρων αξιοποιώντας την ηλιακή ενέργεια αλλά και τα φυσικά φαινόμενα του κλίματος.

Για τη θέρμανση και το δροσισμό των κτιρίων έχουν αναπτυχθεί τρεις κατηγορίες τεχνικών συστημάτων, ανάλογα με το αν παρεμβάλλονται ή όχι μηχανικά μέσα: τα παθητικά, τα ενεργητικά και τα υβριδικά ηλιακά συστήματα.

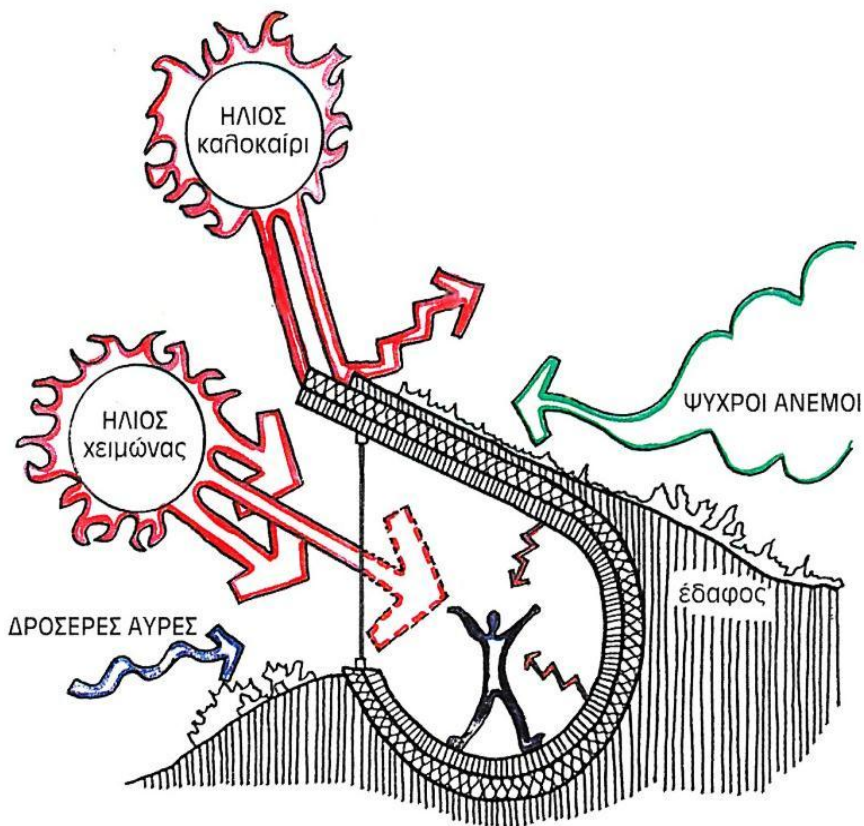
Τα παθητικά ηλιακά συστήματα εκμεταλλεύονται την ηλιακή ενέργεια, χωρίς τη χρήση μηχανικών μέσων, για να προσφέρουν συνθήκες θερμικής άνεσης στους εσωτερικούς και εξωτερικούς χώρους του κτιρίου. Αυτό γίνεται με την αξιοποίηση της φυσικής ροής θερμικής ενέργειας, χρησιμοποιώντας τις φυσικές ιδιότητες των δομικών στοιχείων του κελύφους (τοιχοποιίες, δάπεδα, οροφές, δώματα), που αποθηκεύουν και μεταφέρουν θερμότητα στο εσωτερικό του κτιρίου.

Τα ενεργητικά ηλιακά συστήματα απαιτούν τη χρήση σύνθετων μηχανικών μέσων για τη συλλογή, μεταφορά και αποθήκευση της θερμότητας που προέρχεται από την αξιοποίηση της ηλιακής ακτινοβολίας και τη μετατροπή της σε ενέργεια. Για παράδειγμα, η χρήση ηλιακών συλλεκτών, οι οποίοι θερμαίνουν το νερό ή τον αέρα, με σκοπό τη μετέπειτα διανομή θερμότητας στο χώρο.

Τα υβριδικά ηλιακά συστήματα χρησιμοποιούν μηχανικά μέσα απλής κατασκευής και μικρής κατανάλωσης ενέργειας και λειτουργούν με τον ίδιο τρόπο όπως τα παθητικά ηλιακά συστήματα. Δηλαδή, είναι τα συστήματα που συνδυάζουν τη φυσική και τη μηχανική ροή θερμότητας. Για παράδειγμα, η προσθήκη ανεμιστήρα σε ένα παθητικό ηλιακό σύστημα με σκοπό τη μεταφορά της θερμότητας σε χώρους οι οποίοι δεν είναι άμεσα εκτεθειμένοι στον ήλιο.

Ο βιοκλιματικός σχεδιασμός, που βασίζεται κυρίως σε παθητικά ηλιακά συστήματα, συμβάλλει στον περιορισμό της κατανάλωσης συμβατικών καυσίμων και στην ανάδειξη των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας. Στοχεύει, δηλαδή, στην εξοικονόμηση ενέργειας και στην προσαρμογή των κτιρίων στο περιβάλλον τους. Οι βασικές αρχές του βιοκλιματικού σχεδιασμού συνοψίζονται στα εξής:

- Εξασφάλιση ηλιασμού και μείωσης των θερμικών απωλειών κατά τη διάρκεια του χειμώνα, ώστε να αξιοποιείται η ηλιακή ενέργεια για την θέρμανση των χώρων.
- Εξασφάλιση ηλιοπροστασίας το καλοκαίρι προκειμένου να επιτυγχάνεται μείωση των θερμικών κερδών, άρα και μείωση της ανάγκης για ψυκτικό φορτίο.
- Αξιοποίηση του ήλιου για φυσικό φωτισμό.
- Εκμετάλλευση των δροσερών ανέμων για φυσικό αερισμό και δροσισμό.
- Βελτίωση του μικροκλίματος γύρω από το κτίριο.
- Βελτίωση και ρύθμιση των χώρων για επίτευξη θερμικής άνεσης των ενοίκων.



Εικ. 1.2. Διαγραμματικό κέλυφος που αξιοποιεί τα θετικά στοιχεία του κλίματος.

Συνεπώς, για να κατασκευαστεί και να λειτουργεί ένα κτίριο βιοκλιματικά, πρέπει να κατανοήσουμε πλήρως τις τοπικές κλιματικές συνθήκες και να σταθμίσουμε τα κλιματικά οφέλη και τους περιορισμούς. Το κτίριο θα πρέπει να είναι ικανό να συλλέγει και να αποθηκεύει θερμότητα όταν υπάρχει ανάγκη για θέρμανση, να λειτουργεί ως φυσικός συλλέκτης δροσισμού και ως αποθήκη

ψύξης, όταν χρειάζεται ψυκτικά φορτία και να δρα ως φυσικός ανανεωτής αέρα, προκειμένου να προσφέρει στους χρήστες άνετο θερμικό εσωκλίμα. Επίσης, πεδίο μελέτης της βιοκλιματικής αρχιτεκτονικής είναι η χρήση τοπικών δομικών υλικών μιας περιοχής, φιλικών προς το περιβάλλον μετά από μελέτη των χαρακτηριστικών και των ιδιοτήτων τους.

1.3. Ο ΗΛΙΟΣ ΚΑΙ Ο ΑΝΕΜΟΣ ΣΤΟ ΒΙΟΚΛΙΜΑΤΙΚΟ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟ

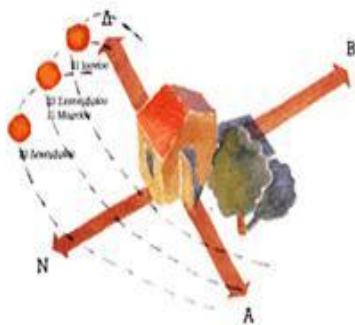
Τα κλιματικά στοιχεία τα οποία αξιοποιούνται κατά κύριο λόγο στο βιοκλιματικό σχεδιασμό είναι η ηλιακή ακτινοβολία και ο άνεμος. Η ηλιακή ακτινοβολία συμβάλλει στη θέρμανση των κτιρίων το χειμώνα, ενώ ο άνεμος στο δροσισμό των χώρων το καλοκαίρι. Επίσης, ουσιαστική είναι η συμβολή τόσο του ηλίου όσο και του ανέμου στο φυσικό φωτισμό και στον αερισμό των χώρων αντίστοιχα, καθ' όλη τη διάρκεια του έτους.

Τα κτίρια δέχονται την ηλιακή ακτινοβολία, η οποία εισέρχεται μέσω των ανοιγμάτων στους εσωτερικούς χώρους και τους θερμαίνει. Επομένως, για την αποτελεσματικότερη αξιοποίηση της πρέπει να υπάρχουν στο κτίριο ανοίγματα επαρκούς επιφάνειας, τα οποία να δέχονται τον ήλιο για αρκετές ώρες κατά τη διάρκεια της ημέρας, ιδιαίτερα το χειμώνα. Για το λόγο αυτό συνιστάται ο νότιος προσανατολισμός, ο οποίος είναι ο μοναδικός που πληροί την παραπάνω προϋπόθεση.

Ακόμα, η ύπαρξη υλικών στο εσωτερικό των κτιρίων που να αποθηκεύουν μέρος της θερμότητας από την ηλιακή ενέργεια συνεισφέρει στο να έχουμε χώρους αρκετά θερμούς τις περισσότερες ώρες κατά τις οποίες χρησιμοποιούνται. Τα υλικά αυτά πρέπει να είναι μεγάλης θερμικής μάζας όπως κεραμικές πλάκες στο δάπεδο, μπετόν, συμπαγή τούβλα ή πέτρα εσωτερικά στους τοίχους ώστε να έχουν την απαιτούμενη θερμοχωρητικότητα.

Επίσης, η αξιοποίηση του ηλίου στοχεύει στην επίτευξη οπτικής άνεσης μέσα στα κτίρια και στη γενικότερη βελτίωση των συνθηκών διαβίωσης μέσα στους χώρους. Αυτό έχει σαν αποτέλεσμα να εξασφαλίζονται οι επιθυμητές στάθμες φωτισμού και η απαιτούμενη θέα προς το εξωτερικό περιβάλλον.

Ο ηλιασμός των κτιρίων και μάλιστα από τη θέση του επιθυμητού προσανατολισμού, μπορεί να είναι ορισμένες φορές δυσχερής έως και αδύνατος, ιδιαίτερα σε πυκνοδομημένες περιοχές. Παρόλα αυτά υπάρχουν πολλές λύσεις για τη βελτίωση της ενεργειακής συμπεριφοράς των κτιρίων σε δυσμενείς προσανατολισμούς και με ελάχιστη πρόσβαση του άμεσου ηλιακού φωτός, απλά απαιτούν περισσότερη αρχιτεκτονική ευλυγισία και φαντασία (π.χ. φεγγίτες ή κατάλληλα ανοίγματα στην οροφή).



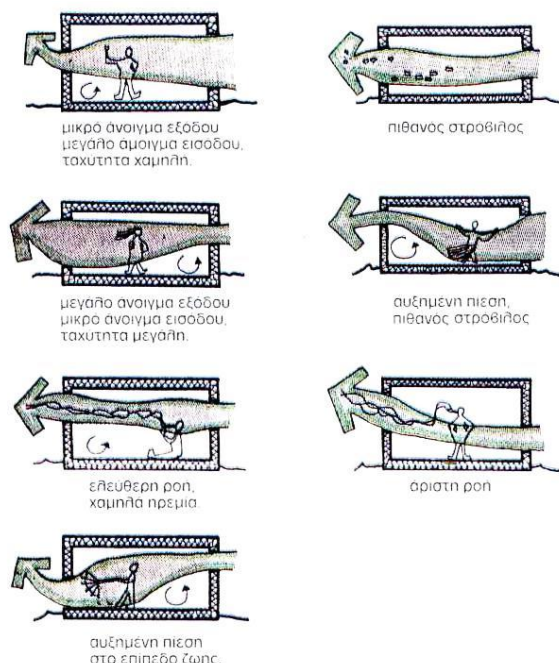
Εικ. 1.3. Κτίριο με νότια προσανατολισμό.



Εικ. 1.4. Νότια ανοίγματα δέχονται περισσότερη ηλιακή ακτινοβολία το χειμώνα και με το κατάλληλο σκίαστρο λιγότερη το καλοκαίρι.

Η κίνηση των αέριων μαζών, δηλαδή ο άνεμος, δημιουργείται εξαιτίας της διαφοράς πιέσεων που έχουν μεταξύ τους, γεγονός το οποίο οφείλεται σε σύνθετους κλιματικούς παράγοντες. Γενικά η κίνηση του ανέμου γίνεται από τις ζώνες υψηλής πίεσης στις ζώνες χαμηλής πίεσης. Επιπλέον, ο θερμός αέρας είναι ελαφρύτερος από τον ψυχρό, λόγω διαφορετικής πυκνότητας. Αυτό έχει σαν αποτέλεσμα να προκύπτει μια κυκλική μετακίνηση αέριων μαζών από τον ψυχρότερο αέρα με την πυκνότερη μάζα, προς τον θερμότερο με τη λιγότερο πυκνή. Τέτοια παραδείγματα εμφανίζονται στις κοιλάδες, στις πλαγιές λόφων και στις ενδιάμεσες υδάτινες επιφάνειες. Έτσι, παρατηρείται κίνηση των αέριων μαζών από τη θάλασσα προς τη στεριά το καλοκαίρι, διότι η επιφάνεια της θάλασσας είναι πιο κρύα από αυτή της στεριάς, ενώ το χειμώνα συμβαίνει το αντίστροφο. Παρόμοια κατάσταση δημιουργείται και μεταξύ των πόλεων και του γύρω περιβάλλοντος, αφού οι πόλεις ανεξαρτήτως εποχής παρουσιάζουν υψηλότερη θερμοκρασία. Κατά συνέπεια, δημιουργείται ρεύμα αέρα από την ύπαιθρο προς τις πόλεις, ενώ αντίστοιχα και σε μικρότερη κλίμακα ένα πάρκο μπορεί να λειτουργεί με τον ίδιο τρόπο προς τα γύρω οικοδομικά τετράγωνα.

Όταν ο άνεμος ενεργεί σε ένα κτίριο η πίεση που ασκείται στην εκτεθειμένη πλευρά είναι υψηλή, ενώ αντίθετα χαμηλή στην προστατευόμενη όψη. Η κίνηση του ανέμου, όπως προαναφέραμε, γίνεται από τις ζώνες υψηλής πίεσης στις ζώνες χαμηλής πίεσης. Αυτό έχει σαν αποτέλεσμα ο άνεμος να μπορεί να διεισδύσει σε ένα κτίριο μέσω των ανοιγμάτων του, των οποίων η θέση και το μέγεθος καθορίζουν την ταχύτητα και την κατεύθυνση κίνησης του. Επομένως, σε ένα κτίριο τα ανοίγματα πρέπει να τοποθετούνται αντιδιαμετρικά και σε διαφορετική υψομετρική στάθμη, ώστε να γίνεται εκμεταλλεύσιμη η διαφορά πίεσης, άρα και η κίνηση των αέριων μαζών διαμέσου του κελύφους του κτιρίου. Τέλος, ο άμεσος αερισμός ενός κτιρίου έχει ως αποτέλεσμα τη ταχύτερη αποφόρτιση της θερμότητας που είναι συσσωρευμένη στα δομικά στοιχεία της κατασκευής.



Εικ. 1.5. Διαφορετικές θέσεις ανοιγμάτων εισόδου και εξόδου του αέρα και αντίστοιχη διανομή της ροής στο χώρο.

Με βάση όλα τα παραπάνω γίνεται αντιληπτό ότι η ανάγκη σχεδιασμού με βάση τις αρχές του βιοκλιματικού σχεδιασμού είναι εντονότερη όσο ποτέ σήμερα. Η ένταξη των κατασκευών στο εκάστοτε περιβάλλον, αξιοποιώντας παράλληλα τα κλιματικά δεδομένα που επικρατούν σε κάθε περιοχή, είδαμε ότι μπορεί να προσφέρει πολλές ευεργετικές δυνατότητες στα κτίρια.

Ο περιβαλλοντικός σχεδιασμός, όμως, δεν αποτελεί σημείο των καιρών μας, αλλά αντίθετα είναι τόσο παλιά αντίληψη όσο και η τέχνη του ανθρώπου να χτίζει. Οι άνθρωποι από την αρχαιότητα ήταν αναγκασμένοι να προσαρμόζουν τόσο τις κατοικίες τους όσο και ολόκληρους οικισμούς στα κλιματικά, τοπογραφικά και γενικότερα περιβαλλοντικά δεδομένα του τόπου τους. Στόχος ήταν, κυρίως, η προστασία από τις κλιματικές συνθήκες που επικρατούσαν σε κάθε περιοχή, με τον καλύτερο δυνατό τρόπο. Ένα μέσο το οποίο μπορούσε να συμβάλλει στην επίτευξη του παραπάνω στόχου ήταν η χρήση ελεύθερων ανοιχτών χώρων στα κτίρια, καθώς μέσω αυτών μπορεί να επιτευχθεί ο καλύτερος ηλιασμός και αερισμός μιας κατασκευής. Έτσι, εξασφαλιζόνταν ευνοϊκότερες συνθήκες θερμικής και οπτικής άνεσης για τους χρήστες.

Το αίθριο είναι ένα χαρακτηριστικό παράδειγμα ελεύθερου ανοιχτού χώρου, που αποτελεί βασικό συνθετικό εργαλείο πολλών κτιρίων. Εξαιτίας των πολλαπλών δυνατοτήτων που προσφέρει η χρήση του, εμφανίζεται από την αρχαιότητα μέχρι σήμερα σε πληθώρα κατασκευών. Οι πρώτες κατοικίες με

εσωτερική αυλή δημιουργήθηκαν ενστικτωδώς από τους χρήστες, οι οποίοι προσπάθησαν να εντάξουν τις κατασκευές στις κλιματικές συνθήκες της περιοχής τους, χρησιμοποιώντας εναλλαγές στις ποιότητες ανοιχτού και κλειστού χώρου. Εύλογο είναι το γεγονός ότι από εκείνη ακόμα την περίοδο υπήρχε βαθιά εμπειρική γνώση των κλιματικών δεδομένων, της κίνησης του ήλιου και των συνθηκών που επικρατούσαν σε κάθε περιοχή, αφού τα περισσότερα σπίτια με εσωτερικές αυλές προσανατολίζονταν και χτίζονταν έτσι ώστε να είναι δροσερά το καλοκαίρι και ζεστά το χειμώνα.

Στο πέρασμα των αιώνων, το αίθριο εξελίχθηκε μορφολογικά και τυπολογικά διατήρησε, όμως, αναλλοίωτα τα βασικά χαρακτηριστικά του καθώς και το σκοπό της ύπαρξης του. Οι αρχές της βιοκλιματικής δόμησης, που εντοπίστηκαν στις κατασκευές του παρελθόντος, προσέφεραν σημαντικές πληροφορίες σε επίπεδο σχεδιασμού οι οποίες προσαρμόστηκαν στις σύγχρονες κατασκευαστικές ανάγκες. Έτσι, μέχρι σήμερα η ύπαρξη ενός αιθρίου σε ένα κτίριο συμβάλλει στην εναρμόνιση της κατασκευής με το εκάστοτε περιβάλλον, εκμεταλλεύοντας στο μέγιστο δυνατό τις συνθήκες που αυτό ορίζει. Η μορφολογία, ο προσανατολισμός, το κλίμα και τα τοπικά υλικά αποτελούν τις βασικές παραμέτρους που λαμβάνονται υπόψη από την αρχή, ώστε ένα κτίριο με αίθριο να επιτύχει μέγιστες συνθήκες άνεσης με όσο το δυνατόν λιγότερη κατανάλωση ενέργειας.

Η ικανότητα του αιθρίου να προσαρμόζεται σε ποικίλα φυσικά και κοινωνικά περιβάλλοντα αποτελεί τη βασικότερη ποιότητα αυτού του χώρου, τη προσαρμοστικότητα, τόσο στην φύση όσο και στην κοινωνία. Λέγοντας φύση εννοούμε τις διαφορετικές κλιματολογικές συνθήκες, τοποθεσίες διαφορετικής γεωγραφίας, και σε μια ποικιλία υλικών ανάλογα με τις δυνατότητες του κάθε τόπου. Η προσαρμοστικότητα του αιθρίου στην κοινωνία είναι αντίστοιχα η ικανότητα να αφομοιωθεί από διαφορετικές κοινωνίες και πολιτισμούς.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2:

ΙΣΤΟΡΙΚΗ ΑΝΑΔΡΟΜΗ – ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ

ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑΤΑ ΚΤΙΡΙΩΝ ΜΕ ΑΙΘΡΙΟ ΑΠΟ ΔΙΑΦΟΡΟΥΣ

ΠΟΛΙΤΙΣΜΟΥΣ



Εικ. 2.1. Νεολιθικές κατοικίες με αίθριο στο Catalhöyük της Ανατολίας.

2.1. ΕΙΣΑΓΩΓΙΚΕΣ ΕΠΙΣΗΜΑΝΣΕΙΣ

Το αίθριο εμφανίζεται από τους αρχαίους χρόνους σε διάφορες μορφές και μεγέθη, όχι μόνο στην Ελλάδα αλλά και σε όλο τον υπόλοιπο κόσμο, κυρίως όμως στις περιοχές που το κλίμα είναι εύκρατο. Η διαδεδομένη χρήση του υποδηλώνει την ανάγκη των ανθρώπων να κατασκευάζουν κτίσματα εναρμονισμένα με το φυσικό περιβάλλον και τις κλιματικές συνθήκες. Έτσι, με τη χρήση της χαρακτηριστικής εσωτερικής αυλής αξιοποιείται, από την αρχαιότητα ακόμη, η κίνηση του ήλιου, η κατεύθυνση των ανέμων και η γενικότερη μορφολογία της περιοχής για να επιτευχθεί μια σχεδόν τέλεια περιβαλλοντική απόκριση της κατασκευής.

Η μελέτη παραδειγμάτων κτιρίων με αίθριο από διάφορους πολιτισμούς, που αναπτύχθηκαν τόσο γύρω από την περιοχή της Μεσογείου όσο και στον υπόλοιπο κόσμο, έχει στόχο να αναδείξει την αναγκαιότητα της ύπαρξής του και τη λειτουργικότητα του, καθώς επίσης και τη διαχρονική σημασία του στο πέρασμα των αιώνων.

2.2. ΕΛΛΑΔΙΚΟΣ ΧΩΡΟΣ

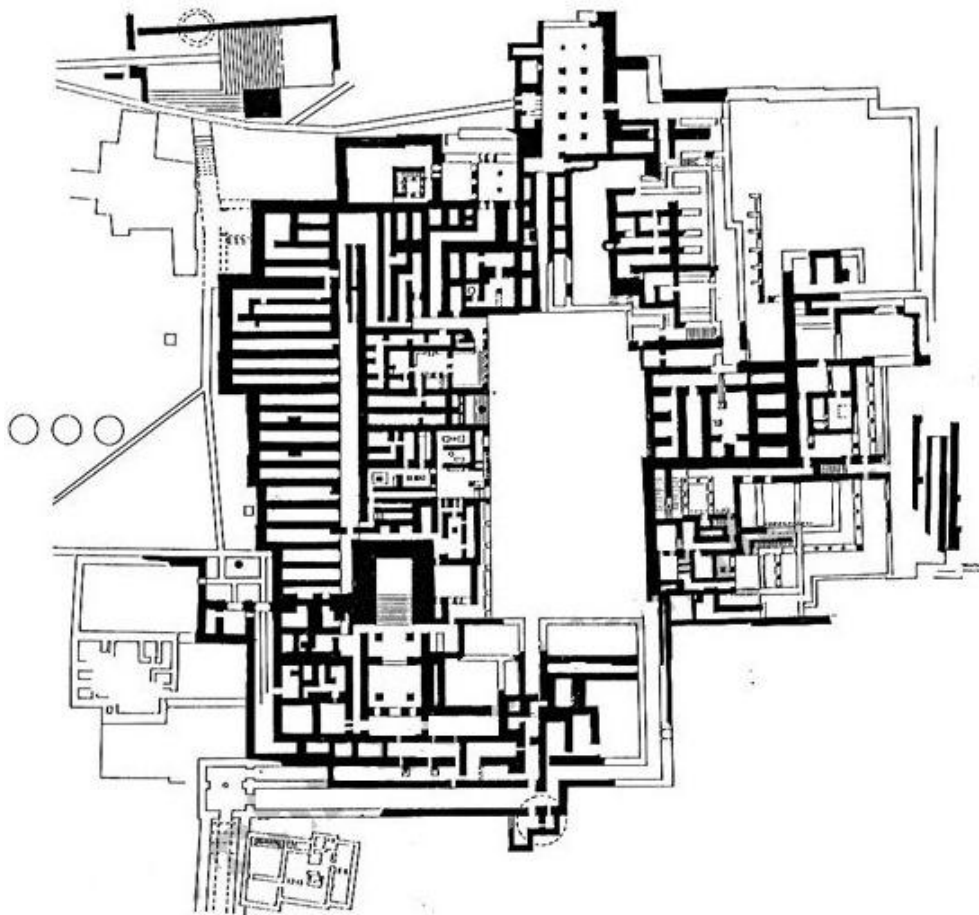
2.2.1. ΜΙΝΩΙΚΗ ΠΕΡΙΟΔΟΣ

Ο Μινωικός πολιτισμός αναπτύχθηκε στα νησιά του Αιγαίου, με κέντρο την Κρήτη, γύρω στο 2000 π.Χ. Στην αρχιτεκτονική αυτής της περιόδου παρατηρούνται επιρροές παλαιότερων ανατολικών πολιτισμών της Αιγύπτου και της Συρίας, λόγω εμπορικών κυρίως συναλλαγών.

Ο πυρήνας της μινωικής κοινωνίας ήταν τα ανακτορικά συγκροτήματα, τα οποία αποτελούσαν το πολιτικό, διοικητικό και οικονομικό κέντρο της εκάστοτε περιοχής, ενώ γύρω από αυτά αναπτυσσόταν ο οικιστικός ιστός. Τα μινωικά ανάκτορα ήταν ανοχύρωτα και εξυπηρετούσαν το σύνολο των δραστηριοτήτων των κοινοτήτων. Τα γνωστότερα σήμερα μινωικά ανάκτορα είναι αυτά της Κνωσού, της Φαιστού και των Μαλίων, τα οποία ήταν αυτόνομα και ανεξάρτητα μεταξύ τους, αλλά ακολουθούσαν μια κοινή πολιτική η οποία υπαγορευόταν από το κεντρικό και μεγαλύτερο ανάκτορο της Κνωσού.

Το βασικό δομικό στοιχείο των ανακτόρων είναι η κεντρική εσωτερική αυλή (αίθριο), η οποία εκτεινόταν από Βορρά προς Νότο, γύρω από την οποία αναπτύσσονταν και οργανώνονταν χώροι με διαφορετικές λειτουργίες και ποιότητες. Γύρω από αυτή διατάσσονταν σε ορθογώνιο σχηματισμό, αλλά όχι συμμετρικά, τα διάφορα διαμερίσματα, τόσο για τους βασιλείς όσο και για τους αυλικούς, τους τεχνίτες και τους δούλους. Αυτά εξυπηρετούνταν από κλειστούς διαδρόμους, πρόπυλα και δευτερεύουσες αυλές. Το ανάκτορο είναι, δηλαδή, ένα οικιστικό συγκρότημα που αποτελείται από πολλές πτέρυγες με μικρά δωμάτια.

Οι πτέρυγες εκτείνονταν στις τέσσερις κατευθύνσεις (Βορράς, Νότος, Ανατολή, Δύση) γύρω από την ορθογώνια κεντρική αυλή, η οποία λειτουργούσε σαν πνεύμονας αερισμού και φωτισμού για αυτές.

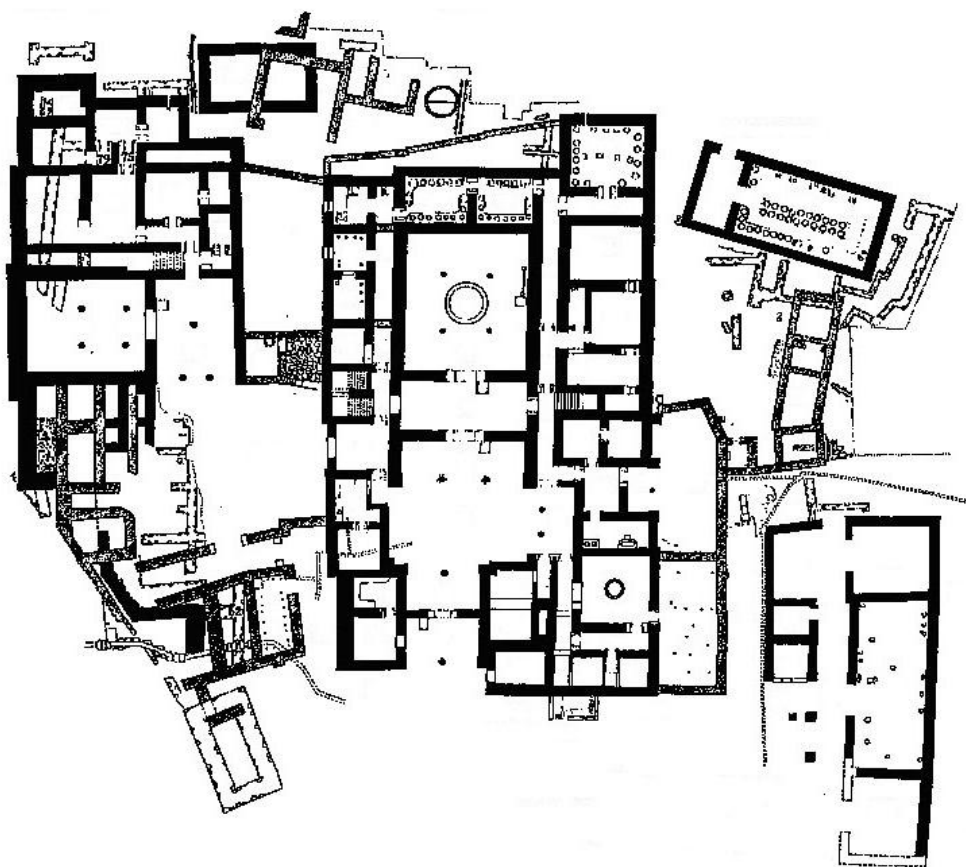


Εικ. 2.2. Κάτοψη του ανακτορικού συγκροτήματος της Κνωσού.

Για πρώτη φορά συναντάμε το αίθριο σε μεγάλη κλίμακα, οι διαστάσεις του οποίου δεν αναφέρονται πλέον στις διαστάσεις των επιμέρους χώρων που βρίσκονται γύρω του, αλλά στις συνολικές διαστάσεις του ανακτόρου. Το μεγάλο μέγεθος του αιθρίου οφείλεται προφανώς και σε κοινωνικούς παράγοντες, καθώς στα ανάκτορα λάμβαναν χώρα οι περισσότερες θρησκευτικές τελετές, οι διάφορες πομπές και τα περίφημα «Ταυροκαθάψια», που ήταν ανοιχτά για όλους.

2.2.2. ΜΥΚΗΝΑΪΚΗ ΠΕΡΙΟΔΟΣ

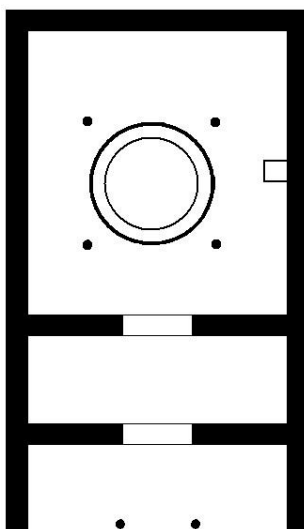
Ο Μυκηναϊκός πολιτισμός αναπτύχθηκε στην ηπειρωτική Ελλάδα από το 1700 μέχρι και το 1100 π.Χ. Ο πυρήνας της μυκηναϊκής κοινωνίας ήταν η Ακρόπολη, που αποτελούσε οχυρωμένο ανακτορικό συγκρότημα, συνήθως σε βραχώδες ύψωμα, και δέσποζε στη γύρω περιοχή. Περιέκλειε το ανάκτορο καθώς και κατοικίες ευγενών και αποτελούσε, όπως και στο μινωικό πολιτισμό, το πολιτικό, διοικητικό και οικονομικό κέντρο της περιοχής. Τα γνωστότερα σήμερα μυκηναϊκά ανάκτορα είναι των Μυκηνών, της Τίρυνθας και της Πύλου. Μάλιστα, το ανάκτορο του Νέστορα στην Πύλο είναι σε πολύ καλή κατάσταση διατήρησης, αλλά ανοχύρωτο.



Εικ. 2.3. Κάτοψη του ανακτόρου του Νέστορα στην Πύλο.

Τα μυκηναϊκά ανάκτορα ήταν χτισμένα στις πιο εξέχουσες θέσεις των ακροπόλεων και αποτελούνταν από συμπλέγματα κτιρίων και πλακόστρωτων υπαιθρίων χώρων με κέντρο το μέγαρο. Η πρόσβαση στο μέγαρο γινόταν από μια

ορθογώνια αυλή (μικρότερη από αυτή του μινωικού ανακτόρου), η οποία μαζί με το μέγαρο αποτελούσαν το βασικό δομικό στοιχείο των ανακτόρων. Η αυλή είχε πλευρικά κίονοστοιχίες και γύρω της διατάσσονταν οι διάφορες λειτουργίες του παλατιού.



Εικ. 2.4. Κάτοψη του Μεγάρου στο μυκηναϊκό ανάκτορο.

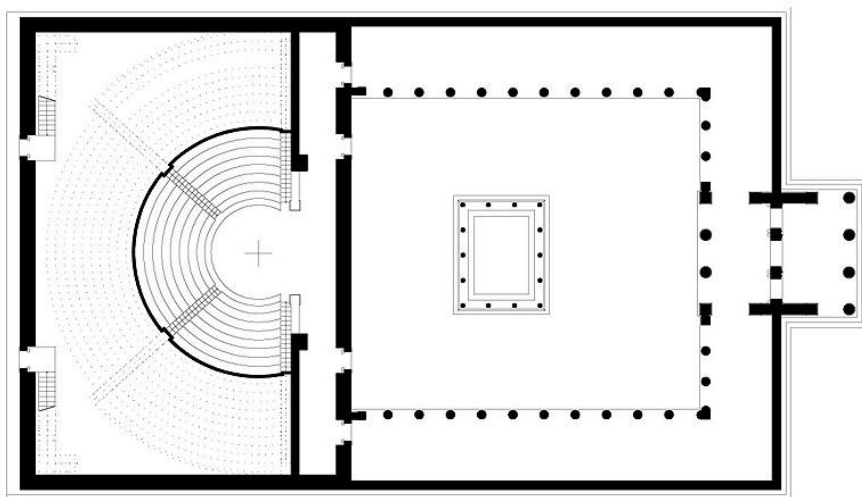
Τα περισσότερα κτίρια στις πόλεις ήταν κατοικίες. Η οργάνωση των οικοπέδων στα οικοδομικά τετράγωνα, όσο και των κατοικιών μέσα σε αυτά, γινόταν με κύριο κριτήριο τον προσανατολισμό προς το Νότο, προσαρμοζόμενα ανάλογα με τις κλιματολογικές συνθήκες και το περιβάλλον. Οι κατοικίες είχαν τυπολογικά χαρακτηριστικά αντίστοιχα με αυτά του μεγάρου. Αυτός ο τύπος χαρακτηρίζεται από ένα αίθριο με τους κυρίως χώρους κατοίκησης στη βόρεια πλευρά, συνήθως σε δυο ορόφους, ενώ στη νότια πλευρά υπήρχαν μονώροφα δωμάτια. Με αυτό τον τρόπο η εσωτερική αυλή προστατευόταν από τους βορεινούς ψυχρούς ανέμους, ενώ επιτρεπόταν ο φωτισμός και ηλιασμός των χώρων κατά τη διάρκεια του χειμώνα.

2.2.3. ΑΡΧΑΙΑ ΕΛΛΑΔΑ

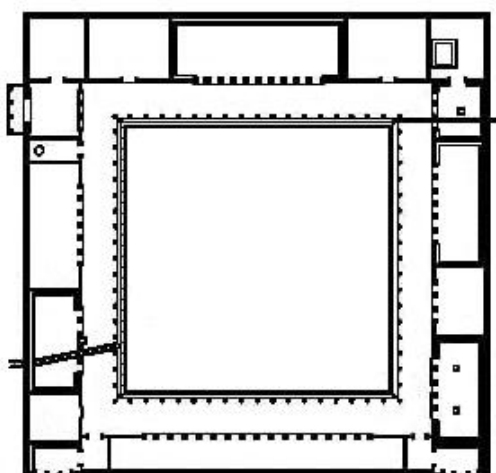
Στην Ελλάδα του 5^{ου} αι. π.Χ. και έπειτα η εσωτερική αυλή, δηλαδή το αίθριο, εμφανίζεται ξανά σε πολλά οικοδομήματα, τόσο σε κτίρια ιδιωτικής αλλά και δημόσιας χρήσης.

Χαρακτηριστικό παράδειγμα δημόσιου κτιρίου στο οποίο παρατηρείται η ύπαρξη του αιθρίου είναι το βουλευτήριο της Μιλήτου. Ο κύριος χώρος συνεδριάσεων παρουσιάζεται σε ορθογώνιο σχήμα με εσωτερικό αμφιθέατρο. Η

πρόσβαση πραγματοποιείται μέσω ενός αιθρίου, γύρω απ' το οποίο υπάρχουν στοές, και στο κέντρο του βρίσκεται το μνημείο λατρείας. Εδώ ο ρόλος του αιθρίου είναι χώρος ανάπτυξης του λόγου και της φιλοσοφίας. Αντίστοιχο παράδειγμα αποτελούν και οι παλαίστρες αυτής της περιόδου, οι οποίες οργανώνονταν γύρω από μια μεγάλη υπαίθρια αυλή. Περιμετρικά της αυλής υπήρχαν στοές και διαμερίσματα διαφόρων χρήσεων, ενώ ένα τμήμα της ήταν στεγασμένο έτσι ώστε να διεξάγονται εκεί τα αγωνίσματα σε περίπτωση που ο καιρός δεν ήταν καλός.



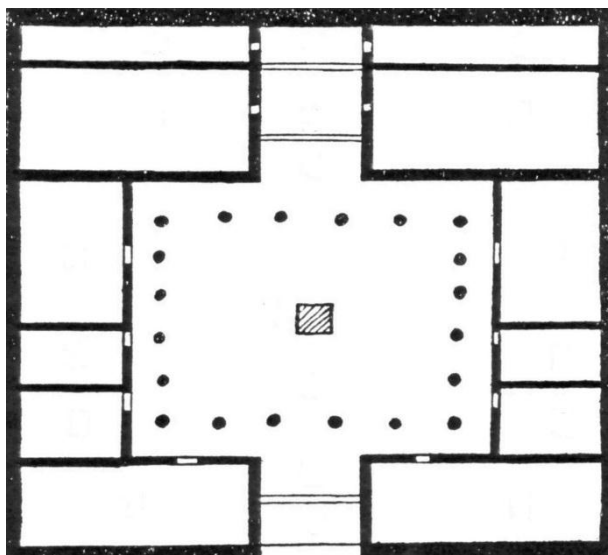
Εικ. 2.5. Κάτοψη του βουλευτηρίου της Μιλήτου.



Εικ. 2.6. Κάτοψη της παλαίστρας της Ολυμπίας.

Αναφορικά με τις κατοικίες αυτής της περιόδου αξίζει να αναφερθεί ότι ήταν μικρές και ασήμαντες, κατασκευασμένες από απλά και χωρίς ιδιαίτερη αξία υλικά. Ο λόγος για τον οποίο συνέβαινε αυτό οφείλεται, πιθανόν, στο γεγονός ότι οι άνθρωποι στην αρχαία Ελλάδα ασχολούνταν όλη την ημέρα με τα θέματα του δήμου. Έτσι, δεν έδιναν καμία σημασία στην κατασκευή των σπιτιών τους, σε αντίθεση με τα υπέρλαμπρα δημόσια κτίρια που συναντάμε σε αυτή την εποχή.

Το αρχαίο ελληνικό σπίτι είχε ως βασικό δομικό στοιχείο τη χαρακτηριστική εσωτερική αυλή στην οποία η πρόσβαση γινόταν μέσω ενός στεγασμένου διαδρόμου που ξεκινούσε από το δρόμο. Στην αυλή αναπτύσσονταν όλες οι κύριες δραστηριότητες των ενοίκων, ενώ αποτελούσε και ένα χώρο στον οποίο συναθροίζονταν όλη η οικογένεια. Εκεί δέχονταν τους ξένους ή έτρωγαν, ενώ υπήρχε βωμός για τη διεξαγωγή θρησκευτικών τελετών. Γύρω από την αυλή ήταν διατεταγμένα τα δωμάτια και στις πλευρές της υπήρχε κιονοστοιχία που σχημάτιζε στοά. Οι χώροι της οικίας δεν είχαν καμία επικοινωνία με το εξωτερικό, παρά μόνον με το αίθριο. Από εκεί γινόταν ο φωτισμός των εσωτερικών χώρων και ο αερισμός. Στην αυλή επίσης υπήρχε και η σκάλα για την άνοδο στον όροφο.

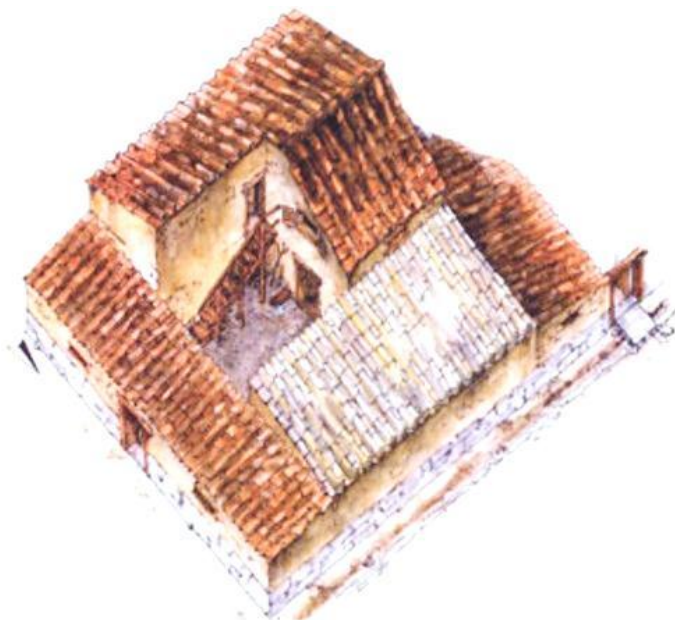


Εικ. 2.7. Τυπική κάτοψη του αρχαίου ελληνικού σπιτιού.

Ο προσανατολισμός της κατοικίας γινόταν προς το Νότο, με τα δώροφα δωμάτια να βρίσκονται στο βόρειο τμήμα της, ενώ στη νότια πλευρά υπήρχαν μονώροφοι χώροι. Αυτό είχε σαν αποτέλεσμα την προστασία της εσωτερικής αυλής από τους βορεινούς ψυχρούς ανέμους και την επίτευξη του μέγιστου δυνατού ηλιασμού και φωτισμού των χώρων, γύρω από το αίθριο, κατά τη διάρκεια του χειμώνα. Ακόμα, σε κάποιες περιπτώσεις η σκεπή της οικίας προεκτεινόταν πάνω από τις νότιες πόρτες και τα παράθυρα με προσεκτικά

σχεδιασμένο μέγεθος. Το μέγεθος της παραπάνω προέκτασης ήταν υπολογισμένο με τέτοιο τρόπο έτσι ώστε το καλοκαίρι να εμποδίζει τον ήλιο να εισέλθει μέσα στο σπίτι, ενώ αντίθετα το χειμώνα, που ο ήλιος έχει χαμηλότερη τροχιά, οι εσωτερικοί χώροι μπορούσαν να ζεσταίνονται ανενόχλητα.

Χαρακτηριστικά παραδείγματα εφαρμογής όλων των παραπάνω αρχών αποτελούν τα σπίτια της Ολύνθου και της Πριήνης.

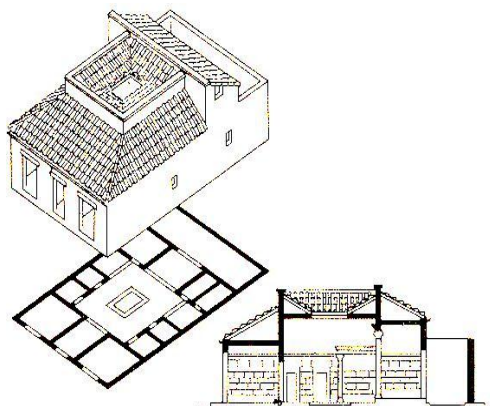


Εικ. 2.8. Αναπαράσταση ελληνιστικής κατοικίας της Λευκάδας.

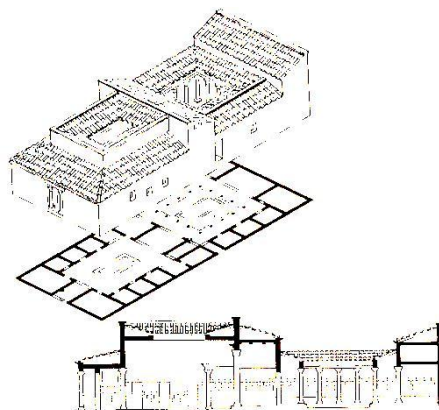
2.2.4. ΡΩΜΑΪΚΗ ΠΕΡΙΟΔΟΣ

Το αίθριο συναντάται επίσης και στη ρωμαϊκή αρχιτεκτονική. Άλλωστε η αρχιτεκτονική αυτή δεν ήταν δημιούργημα των Ρωμαίων, αλλά του συνόλου των εθνών που αποτέλεσαν την αυτοκρατορία, με την ελληνική αρχιτεκτονική να συμβάλλει σημαντικά στη διαμόρφωσή της. Στη ρωμαϊκή οικία συναντάται για πρώτη φορά το κλειστό αίθριο, το οποίο μάλλον στεγάζεται εξαιτίας του ψυχρότερου κλίματος.

Το αίθριο στους ρωμαϊκούς χρόνους υπήρξε βασικός κεντρικός χώρος για τους ενοίκους, στον οποίο αρχικά βρισκόταν ο χώρος της εστίας. Παρότι υπήρχε άνοιγμα στη στέγη για να φεύγει ο καπνός, αυτός κατακαθόταν στους τοίχους και στην οροφή, με αποτέλεσμα να έχουν μαύρο χρώμα. Αργότερα η φωτιά μετατοπίζεται σε άλλο σημείο της κατοικίας και έτσι το αίθριο μετατρέπεται σε χώρο υποδοχής (π.χ. κατοικίες της αρχαίας Πομπηίας).

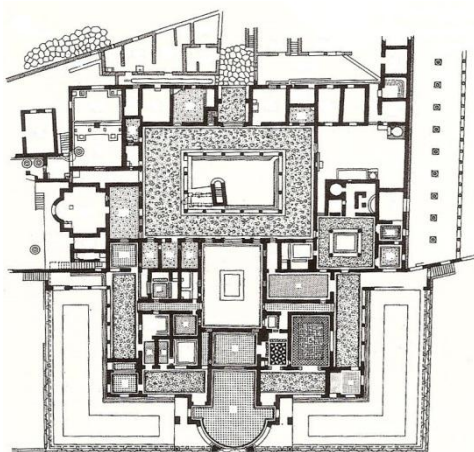


Εικ. 2.9. Αναπαράσταση του αρχαιότερου τύπου πομπηιανής οικίας, της «οικίας με κεντρικό αίθριο».

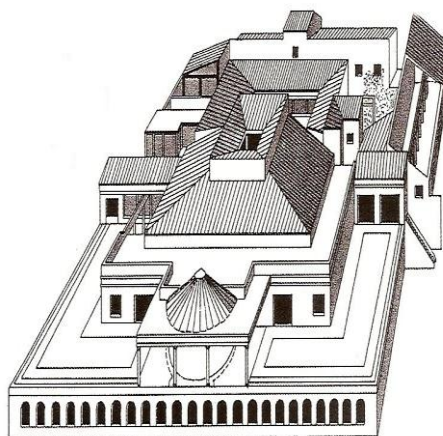


Εικ. 2.10. Αναπαράσταση του πιο εξελιγμένου τύπου πομπηιανής οικίας, της «οικίας με αίθριο και περιστύλιο».

Οι ρωμαϊκές κατοικίες ήταν εσωστρεφείς, καθώς δεν υπήρχαν ανοίγματα προς το δρόμο. Το γεγονός αυτό, σε συνδυασμό με το ότι το αίθριο ήταν στεγασμένο και στις τέσσερις πλευρές, είχε σαν αποτέλεσμα οι μοναδικές πηγές φωτός που εισέρχονταν σε αυτό να είναι το άνοιγμα της οροφής και η πόρτα της εισόδου, γεγονός που δημιουργούσε μια μυστηριακή ατμόσφαιρα. Στο κέντρο του αιθρίου (μετά την απομάκρυνση της εστίας από αυτό) υπήρχε δεξαμενή για τη συλλογή του νερού της βροχής, κάτι που επιτυγχανόταν με τη βοήθεια των κεκλιμένων στεγών της οροφής. Η ρωμαϊκή κατοικία με το πέρασμα του χρόνου υιοθέτησε χαρακτηριστικά από τον αρχαίο ελληνικό πολιτισμό, προσαρμοσμένα στις ανάγκες και αισθητικές αντιλήψεις της ρωμαϊκής κοινωνίας. Η σημαντικότερη προσθήκη στον τύπο της ρωμαϊκής κατοικίας με αίθριο είναι το περιστύλιο.



Εικ. 2.11. Κάτοψη της Έπαυλης των Μυστηρίων. Αρχαία Πομπηία.



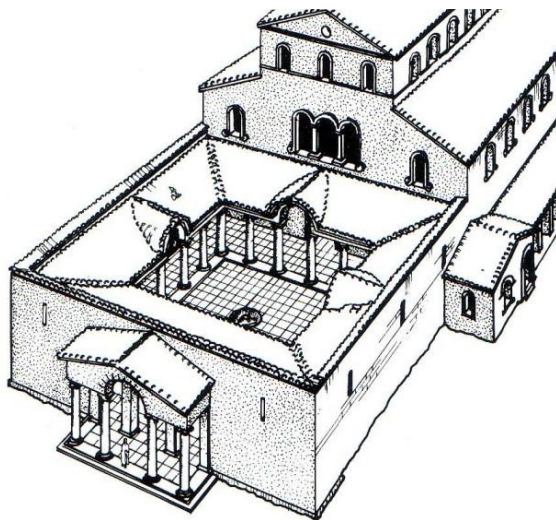
Εικ. 2.12. Αναπαράσταση της Έπαυλης των Μυστηρίων. Αρχαία Πομπηία.

Το αίθριο αποτελούσε τον κεντρικό χώρο του σπιτιού, που χρησίμευε ως χώρος υποδοχής και κοινωνικών επαφών, ενώ ο κήπος και αργότερα το περιστύλιο ανήκαν στην ιδιωτική ζωή της οικογένειας και της επαφής με τη φύση. Στα σπίτια αυτά παρατηρούμε έντονες αντιθέσεις κενού και πλήρους, στενού και ευρύχωρου, υψηλού και χαμηλού, φωτεινού και σκοτεινού διατεταγμένα με τέτοιο τρόπο ώστε να επιτευχθεί αποτελεσματικά ο απαραίτητος φωτισμός και σκιασμός των χώρων και η ανενόχλητη κυκλοφορία του αέρα, προσφέροντας έτσι άνετες συνθήκες διαβίωσης σε έναν «σφιχτό» και περιορισμένο αστικό ιστό.

2.2.5. ΒΥΖΑΝΤΙΝΗ ΠΕΡΙΟΔΟΣ

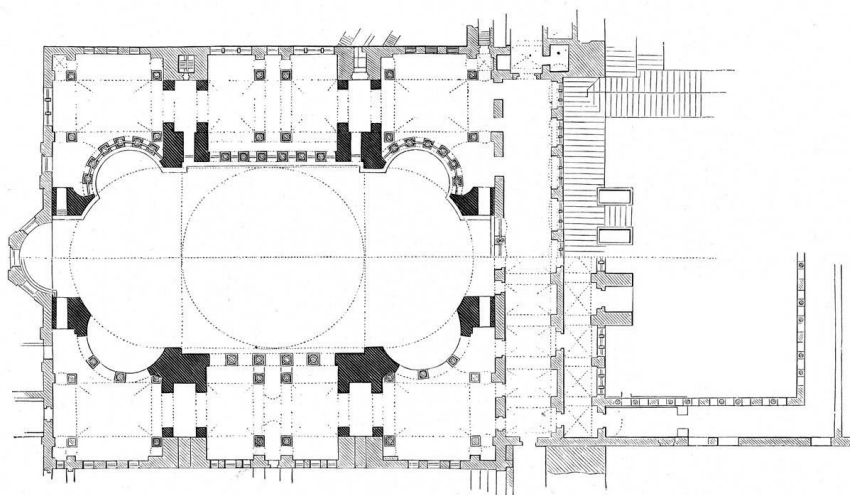
Κατά τη βυζαντινή περίοδο η αρχιτεκτονική δανείζεται πολλά στοιχεία από την ελληνορωμαϊκή παράδοση. Χαρακτηριστικά παραδείγματα χρήσης του αιθρίου στους βυζαντινούς χρόνους παρατηρούνται στα θρησκευτικά κτίρια αυτής της περιόδου, δηλαδή στους ναούς και στα μοναστήρια.

Ο τύπος ναού που κυριαρχεί στις μεγαλύτερες εκκλησίες ως και τον 6^ο αιώνα μ.Χ. είναι η βασιλική, στην οποία είναι εμφανής η επιρροή από το στεγασμένο αίθριο των ρωμαϊκών χρόνων. Το αίθριο γενικά συναντάται στις περισσότερες βασιλικές του 5^{ου} και 6^{ου} αιώνα μ.Χ. Σκοπός της ύπαρξης του είναι η ανάδειξη της προσόψεως και της εισόδου του ναού, καθώς και η απομόνωση του χώρου λατρείας από το εξωτερικό περιβάλλον. Παράλληλα μπορεί να εξυπηρετεί λειτουργίες όπως την παραμονή των κατηχουμένων, αλλά και τμήμα της «Θείας Λειτουργίας», όταν ο καιρός το επέτρεπε.



Εικ. 2.13. Παλαιοχριστιανικός ναός σε αναπαράσταση. Η βασιλική του Αγίου Στεργίου στη Γάζα.

Στα χρόνια που ακολούθησαν, και καθώς η ναοδομία εξελίχθηκε, εμφανίστηκε ένας ακόμη αρχιτεκτονικός ρυθμός η βασιλική με τρούλο. Το σπουδαιότερο παράδειγμα αυτού του αρχιτεκτονικού τύπου είναι η Αγία Σοφία στην Κωνσταντινούπολη. Σε αυτή παρατηρείται επίσης υπαίθρια μαρμαρόστρωτη και περίστυλη αυλή στο μέσον της οποίας βρισκόταν μαρμάρινη κρήνη.



Εικ. 2.14. Κάτοψη της Αγίας Σοφίας.

Ο συνθηθέστερος αρχιτεκτονικός τύπος των μοναστηριών είναι ο φρουριακός, ο οποίος καθιερώθηκε σε όλο τον ορθόδοξο κόσμο, με τις εκάστοτε ειδικές και τοπικές ιδιαιτερότητες. Τα περισσότερα, δηλαδή, μοναστήρια μοιάζουν με φρούρια, τα οποία παρείχαν τη δυνατότητα ασφαλούς καταφυγίου αλλά και άμυνας, για την προστασία κυρίως από τους πειρατές.



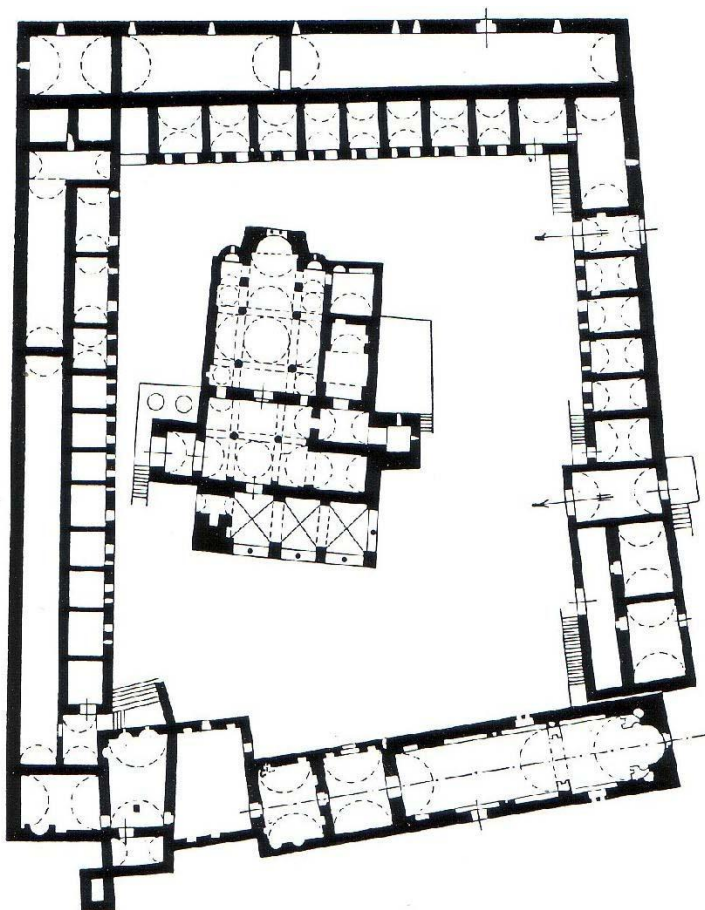
Εικ. 2.15. Αεροφωτογραφία της Μονής του Εσφιγμένου στο Άγιο Όρος.



Εικ. 2.16. Αεροφωτογραφία της Μονής των Τεσσαράκοντα Μαρτύρων στη Λακωνία.

Το αμυντικό σύστημα των μοναστηριών δημιουργεί μια εσωστρεφή αρχιτεκτονική, με τα κελιά των μοναχών προσαρμοσμένα σε ένα τμήμα των τειχών ή σε όλες τις πλευρές του ορθογωνίου ή πολυγωνικού εσωτερικού χώρου. Τα ανοίγματα στρέφονται κατά κύριο λόγο προς την προστατευμένη εσωτερική αυλή. Στο κέντρο της αυλής κυρίαρχο προβάλλει το «Καθολικό», ενώ στο ψηλότερο σημείο του μοναστηριακού συγκροτήματος βρίσκεται ο πύργος, που είχε αμυντικό χαρακτήρα. Το δάπεδο της εσωτερικής αυλής δεν είναι πάντα επίπεδο, αλλά πολλές φορές ακολουθεί τις μαλακές καμπύλες του εδάφους, όπως αυτές έχουν διαμορφωθεί για την απορροή των νερών της βροχής.

Όλος ο εσωτερικός χώρος των μοναστηριών έχει μια ιδιαίτερη γοητεία και προσδιορίζει το μοναδικό στόχο της μοναστηριακής κοινωνίας, τον τόπο της προσευχής. Το «Καθολικό», του οποίου η χωροθέτηση γίνεται στο κέντρο της αυλής, προσδίδει στο σύνολο του κτίσματος μνημειακό χαρακτήρα.



Εικ. 2.17. Κάτοψη της Μονής του Οσίου Μελετίου στον Κιθαιρώνα.

2.2.6. ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΠΑΡΑΔΟΣΙΑΚΗ ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΗ

Κατά την περίοδο της τουρκοκρατίας στην Ελλάδα, η κατοικία διαμορφώνεται από τις συνθήκες που επικρατούν, προσπαθώντας να καλύψει τις βασικές ανάγκες. Η βασική πρόθεση ήταν να κρατηθεί το σπίτι όσο γίνεται πιο μακριά από το δρόμο. Έτσι, ο ψηλός μαντρότοιχος αποτελεί το σταθερό και αδιαπέραστο χώρισμα, για την ασφάλεια και την ιδιωτικότητα της εκάστοτε κατοικίας.

Το σπίτι είναι διώροφο, ο κάτω όροφος είναι συνήθως χαμηλότερος σε ύψος και τις περισσότερες φορές χωμένος λίγο στο έδαφος, γι αυτό και ονομάζεται κατώγι. Ο τοίχος που βρίσκεται κατά μήκος του δρόμου είναι κλειστός, ενώ σε ορισμένες περιπτώσεις παρατηρούμε μικρά ανοίγματα. Παρά το μικρό μέγεθος των οικοπέδων σε κάθε κατοικία αυτής της περιόδου παρατηρείται η ύπαρξη εσωτερικής αυλής, η οποία αποτελεί για το κάθε σπίτι το βασικό πυρήνα. Το μέγεθος και το σχήμα της κάθε αυλής δεν έχει σημασία, αφού κατασκευαστές των σπιτιών ήταν συνήθως οι ιδιοκτήτες τους, άνθρωποι χωρίς ιδιαίτερες κατασκευαστικές γνώσεις. Έτσι, συμπεραίνουμε ότι η εσωτερική αυλή δημιουργούνταν ενστικτωδώς από τους χρήστες, οι οποίοι προσπαθούσαν να χτίσουν σύμφωνα με τον τρόπο ζωής που προδιαγράφει το ελληνικό κλίμα και τοπίο.

Η περιτοιχισμένη αυλή εκτός από την ασφάλεια που προσέφερε στους ενοίκους είχε και το ρόλο της ανεμοπροστασίας, καθώς και αυτόν της ηλιοπροστασίας και της θερμικής ανάσχεσης για την εκάστοτε κατοικία. Έτσι, ανάλογα με το ύψος των ορόφων και των τοίχων, οι χώροι που βρίσκονταν γύρω από αυτή προστατεύονταν όχι μόνο από τον άνεμο, αλλά και από τον ήλιο και τις έντονες θερμοκρασιακές μεταβολές, αφού οι περιμετρικοί τοίχοι σκίαζαν τις απέναντι πλευρές των δωματίων.

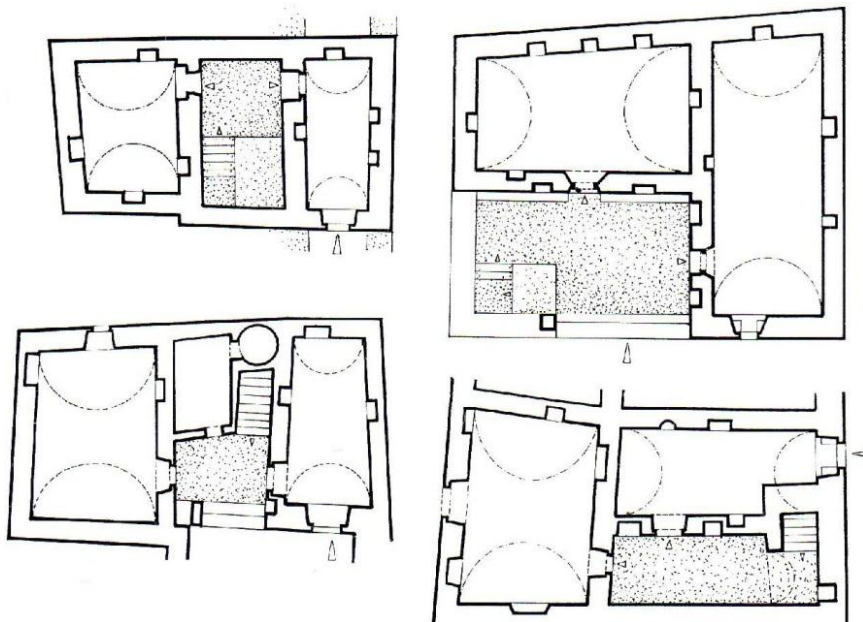


Εικ. 2.18. Παλαιά Αθηναϊκή κατοικία.
Η αυλή.



Εικ. 2.19. Παλαιά Αθηναϊκή κατοικία.
Κάτοψη ισογείου.

Από το 19ο αιώνα στον ευρωπαϊκό χώρο και λίγο αργότερα στην Ελλάδα η αρχιτεκτονική αυτή χαρακτηρίζεται ως παραδοσιακή. Στην ελληνική παραδοσιακή αρχιτεκτονική φαίνεται καθαρότερα από κάθε άλλη περίπτωση η ανάγκη του ανθρώπου για επαφή με τη φύση, που ικανοποιείται τελικά μέσω της εσωτερικής υπαίθριας αυλής. Παρατηρώντας τις ποιότητες και τις ιδιότητες που παρουσιάζει η αυλή στην ελληνική παραδοσιακή αρχιτεκτονική, συνειδητοποιούμε πως αποτελεί το ζωντανότερο ίσως κομμάτι της κατοικίας, ένα «δοχείο ζωής» όπως θα έλεγε και ο Άρης Κωνσταντινίδης.



Εικ. 2.20. Κατόψεις σπιτιών με «ηλιακό» ή «πουντί» (= μικρή εσωτερική αυλή στον όροφο γύρω από την οποία διατάσσονται τα δωμάτια που χρησιμοποιεί η οικογένεια) στη Χίο.

2.3. ΥΠΟΛΟΙΠΟΣ ΚΟΣΜΟΣ

2.3.1. ΚΙΝΑ

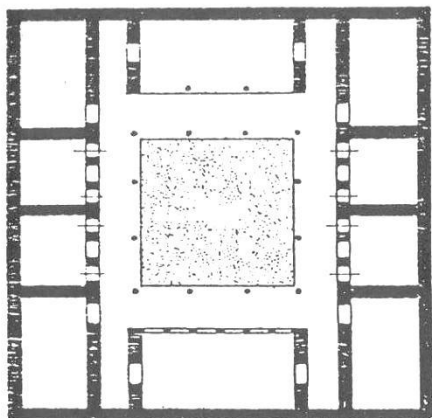
Στο μακρινό πολιτισμό της Κίνας παρατηρούμε μια διαφορετική αντιμετώπιση του αιθρίου. Εκεί το αίθριο δεν είναι παρά η έκφραση μιας πόλης σε μικρογραφία, στην οποία δεν υπάρχουν κοινωνικές διαφορές. Στους κινέζικους οικισμούς, φτωχοί και πλούσιοι μπορούν να ζουν ο ένας δίπλα στον άλλο, χωρίς να είναι ανάγκη να διαχωρίζονται σε γειτονιές.



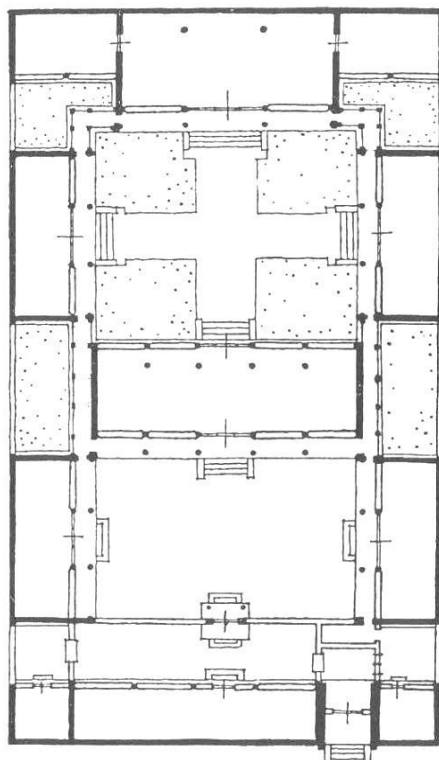
Εικ. 2.21. Το αϊθριο ως πολεοδομικό κύτταρο.

Στην Κίνα συναντάμε δυο βασικούς τύπους κτιρίου με αϊθριο. Ο πρώτος τύπος αποτελείται από τέσσερα τμήματα γύρω από έναν οριοθετημένο τετραγωνικό χώρο. Σε αυτόν τον τύπο οι χώροι βρίσκονται περιμετρικά ανάμεσα στον τοίχο που περιβάλλει το κτίριο και στην αυλή. Για την κατοικία η παρουσία αυτού του τοίχου αποτελεί το άκαμπτο σύνορο ανάμεσα στην οικογένεια και το εξωτερικό περιβάλλον. Η είσοδος του σπιτιού βρίσκεται πάντα στη νοτιοανατολική γωνία του οικοπέδου, όμως, καθώς διαβαίνουμε την είσοδο δεν μπορούμε να δούμε αμέσως την αυλή, διότι παρεμβάλλεται μια οπτική προστασία, το λεγόμενο «τοίχος της σιάς» που μας αναγκάζει να στρέψουμε δεξιά ή αριστερά. Το «τοίχος της σιάς» ενισχύει την επιθυμία για ιδιωτικότητα, ενώ εμποδίζει το φως και το δυνατό αέρα να εισέλθουν στο εσωτερικό, έτσι ώστε να μη διαταραχθεί η αίσθηση ηρεμίας που προσφέρει η μοναδική πηγή φωτός και αέρα, το αϊθριο. Οι χώροι είναι στραμμένοι προς την αυλή και κατά κανόνα έχουν σκεπαστές βεράντες. Οι σκεπαστές βεράντες, οι κατάλληλες κλίσεις των στεγών, οι χοντροί εξωτερικοί τοίχοι που μοιάζουν να ολισθαίνουν, καθώς και η ύπαρξη δέντρων σε κατάλληλα σημεία βοηθούν στην μείωση της ανεπιθύμητης ηλιακής ακτινοβολίας προσφέροντας ταυτόχρονα διαμπερή κυκλοφορία του αέρα μέσα στους χώρους και στο αϊθριο. Ο δεύτερος τύπος αποτελείται από επιμέρους ανεξάρτητα και συχνά μονόχωρα κτίσματα. Αυτά ακουμπούν με μια ή

περισσότερες πλευρές στον εξωτερικό τοίχο περίφραξης και βρίσκονται, πάντοτε σχεδόν, σε μια απόσταση το ένα από το άλλο, σαν να τοποθετήθηκαν εκ των υστέρων μέσα σε μια περιφραγμένη αυλή, αφήνοντας τον αέρα και το φως να κυκλοφορούν πιο άνετα στο χώρο, αντανakλώντας έτσι, σε μικρότερη κλίμακα, τη λογική της σύνθεσης που διέπει όλη την πόλη.



Εικ. 2.22. Κάτοψη 1^{ου} τύπου κατοικίας με αίθριο στην Κίνα.



Εικ. 2.23. Κάτοψη 2^{ου} τύπου κατοικίας με αίθριο στην Κίνα.

Το γεγονός ότι η κοινωνική μονάδα για τους Κινέζους ήταν η οικογένεια υπό την ευρεία έννοια, δηλαδή το γένος, επηρέασε το κινέζικο σπίτι, στο οποίο έπρεπε να βρεθεί χώρος τόσο για τους γονείς όσο και για τους παντρεμένους γιους με τις οικογένειές τους. Η επίλυση του προβλήματος δε δόθηκε με την καθ' ύψος δόμηση, αλλά προτιμήθηκε η επέκταση των χώρων κατά πλάτος, με αποτέλεσμα να προκύψει ένα είδος κυτταρικής δομής που η ικανότητα του αιθρίου επέτρεπε. Αυτό είχε σαν συνέπεια, στις μεγάλες οικογένειες, να δημιουργείται ένα δαιδαλώδες συγκρότημα με πολλές αυλές, ανεξάρτητα μικρά σπίτια, επεκτάσεις και μετατροπές παλαιότερων κτισμάτων, δηλαδή μια πόλη σε μικρογραφία.

2.3.2. ΙΑΠΩΝΙΑ

Η πρόσοψη των κτιρίων στην παραδοσιακή ιαπωνική αρχιτεκτονική είναι κλειστή προς τα έξω, απομονώνοντας το εσωτερικό με ψηλούς τοίχους. Ανοίγματα στο δρόμο δεν υπάρχουν, παρά μόνο αν υπάρχει κάποια δημόσια λειτουργία, μαγαζί ή εργαστήριο, ενταγμένη στη δομή του κτιρίου. Παρόλα αυτά, στο εσωτερικό, μέσα από τους ψηλούς τοίχους, δεν υπάρχει ανησυχία για το διαχωρισμό των περιοχών. Οι άνθρωποι, δηλαδή, δεν ενδιαφέρονται για την ιδιωτικότητα μέσα στο χώρο τους. Στην παραδοσιακή ιαπωνική κατοικία ο κήπος και το εσωτερικό αποτελούν ένα χώρο ενιαίο και κατοικήσιμο.



Εικ. 2.24. Χαρακτηριστικό αίθριο στην Ιαπωνία.

Ο χώρος του ιαπωνικού σπιτιού είναι πρακτικά άδειος, ταυτόχρονα όμως, σύμφωνα με την παραδοσιακή τους φιλοσοφία, γεμάτος. Το αίθριο είναι το μέρος της ζωντανής φύσης του σύμπαντος στο οποίο ενσωματώνεται αρμονικά το σκεπτόμενο άτομο. Γενικά, ο ενοποιημένος, περιβαλλόμενος από τοίχους, χώρος της ιαπωνικής κατοικίας είναι ο χώρος για περισυλλογή και αναπόληση αναμνήσεων. Το αίθριο της Ιαπωνίας είναι ένας χώρος διαφορετικός, μέσα από τον οποίο αντικατοπτρίζεται ένας πολιτισμός με έντονη πνευματικότητα και αδιάφορη υλιστική προσέγγιση, πάντα όμως σε άμεση επαφή με τη φύση.

2.3.3. ΑΡΑΒΙΚΟΣ ΚΟΣΜΟΣ

Η ύπαρξη του αιθρίου στην αραβική κοινωνία αποτελεί την αρχιτεκτονική έκφραση μιας ευρύτερης, αυστηρής, κοινωνικής εσωστρέφειας, μιας απόκρυφης αρχιτεκτονικής που επιβάλλεται από τα αυστηρά ήθη και έθιμα του πολιτισμού

των Αράβων, μέσα σε ένα δύσκολο φυσικό περιβάλλον με έντονες καιρικές συνθήκες. Βασική κοινωνική αξία του μουσουλμανικού κόσμου είναι το αίσθημα της οικογενειακής τιμής. Ζώντας στο περιθώριο της κοινωνικής ζωής η γυναίκα, έχει την ανάγκη να οικειοποιηθεί και να κυριαρχήσει σε ένα χώρο. Ο μοναδικός χώρος που της διατίθεται είναι εκείνος του σπιτιού. Κατά τη διάρκεια της ημέρας, και ενώ ο άντρας βρίσκεται έξω, όλο το σπίτι μετατρέπεται στον εξολοκλήρου βασικό χώρο ζωής της γυναίκας.



Εικ. 2.25. Χαρακτηριστικό αίθριο αραβικής κατοικίας. Ύπαρξη υγρού στοιχείου και θλάστησης.

Η αυστηρή ιδιωτικότητα του αραβικού σπιτιού δηλώνεται ήδη από την πρόσοψη. Ο σκληρός εξωτερικός τοίχος διακόπτεται μόνο από το άνοιγμα της κύριας εισόδου και από κάποια μικρά παράθυρα που βρίσκονται, ωστόσο, αρκετά ψηλά. Η διασφάλιση της ιδιωτικότητας γινόταν περισσότερο αισθητή από ένα μικρό χώρο υποδοχής, πέραςμα που οδηγούσε από το δρόμο στο εσωτερικό αίθριο. Το αίθριο, ως ο κεντρικός πυρήνας της ισλαμικής κατοικίας, εμφανίζεται σχεδόν πάντα με τετράγωνη κάτοψη, που οριοθετεί τις τέσσερις πλευρές του με τέσσερα δωμάτια.

Οι κλιματολογικές συνθήκες που επικρατούν στην περιοχή που εξαπλώθηκε το μουσουλμανικό στοιχείο, και που χαρακτηρίζονται από θερμά ξηρά καλοκαίρια και υγρούς ήπιους χειμώνες, καθόριζαν τη χρήση του σπιτιού με αίθριο κατά τη διάρκεια του χρόνου. Έτσι, η οικογένεια ζούσε το χειμώνα στα πιο φωτεινά δωμάτια του πάνω ορόφου, ενώ το καλοκαίρι, για να προστατευτεί από την υπερβολική ζέστη, κατέβαινε στο ισόγειο, όπου οι χώροι διατηρούσαν περισσότερη δροσιά. Σε πολλές περιοχές στο κέντρο του αιθρίου υπάρχει μια

δεξαμενή με νερό, η εξάτμιση του οποίου βοηθούσε σημαντικά στη μείωση της θερμοκρασίας, με αποτέλεσμα ο χώρος γύρω από το αίθριο να γίνεται πιο ευχάριστος. Ο συνδυασμός του χώρου του αιθρίου μαζί με την ύπαρξη του στοιχείου του νερού, αλλά και φυτών, αποτέλεσε έναν αποτελεσματικό βιοκλιματικό μηχανισμό που προσέφερε ευχάριστες συνθήκες διαβίωσης μέσα και γύρω από αυτόν.

2.3.4. ΙΣΠΑΝΙΑ

Στην Ισπανία η αρχιτεκτονική που διαμορφώθηκε είναι έντονα επηρεασμένη από την αραβομουσουλμανική παράδοση, ιδιαίτερα στην περιοχή της Ανδαλουσίας, γεγονός που οφείλεται στην κυριαρχία των Αράβων στη νότια περιοχή της ιβηρικής χερσονήσου για πολλά χρόνια. Έτσι, και εδώ, η κλασική μορφή του αστικού κτιρίου είναι αυτή με ένα εσωτερικό αίθριο. Το αίθριο συναντάται εδώ εκτός από την κατοικία και τα δημόσια κτίρια και στα οικοδομικά τετράγωνα των αστικών περιοχών. Αξιοσημείωτο είναι, όμως, ότι ο υπαίθριος χώρος στο κέντρο του κάθε τετραγώνου δεν προέκυψε τυχαία από τη συνεχή δόμηση, αλλά αποτελεί έναν αρχιτεκτονικό χώρο που έχει μελετηθεί και σχεδιαστεί από την αρχή.

Το αίθριο αποτελεί τον κεντρικό ζωντανό χώρο των περισσότερων κτιρίων της πόλης. Η κάθε κατοικία, ανεξάρτητα από την κοινωνική τάξη του ιδιοκτήτη, έχει μια εσωτερική αυλή γύρω από την οποία κατανέμονται οι υπόλοιποι χώροι. Η κάτοψη είναι συνήθως ορθογώνια και κατά μήκος των στενών πλευρών υπάρχουν διάδρομοι με τη μορφή στοάς. Στον επάνω όροφο, κατά μήκος των μακρών πλευρών, βρίσκονται τα δωμάτια διαμονής και οι βοηθητικοί χώροι. Η είσοδος του σπιτιού τοποθετείται στον άξονα του αιθρίου, ενώ η σκάλα βρίσκεται πάντα κοντά στην είσοδο, έτσι ώστε να διευκολύνεται η μετάβαση στον επάνω όροφο, όπου βρίσκεται το σαλόνι.

Στο σύνολο σχεδόν των αιθρίων της Ανδαλουσίας παρατηρείται η ύπαρξη φυτών και δέντρων, τα οποία προσφέρουν καλύτερες συνθήκες θερμικής άνεσης και θερμοκρασίες χαμηλότερες από αυτές που επικρατούν στο εξωτερικό περιβάλλον. Σημαντική συμβολή στη μείωση της θερμοκρασίας και στην αίσθηση δροσιάς στο χώρο αποτελεί και η ύπαρξη του υγρού στοιχείου. Οι Ισπανοί τοποθετούν ένα γεμάτο με νερό σιντριβάνι στο κέντρο των αιθρίων τους για να βελτιώσουν το μικροκλίμα του κτιρίου, αφού με την εξάτμιση του νερού το αίθριο μετατρέπεται σε μια μικρή όαση δροσιάς μέσα στην αποπνικτική ζέση και τον ξηρό αέρα. Επίσης, όταν η θερμοκρασία είναι πολύ υψηλή και ο ήλιος ενοχλητικά έντονος, τοποθετείται για πρώτη φορά πάνω από το αίθριο ένα πανί (τέντα), που το σκιάζει και το μετατρέπει σε ένα χώρο φιλόξενο επιτρέποντας παράλληλα τον αέρα να διαπεράσει.

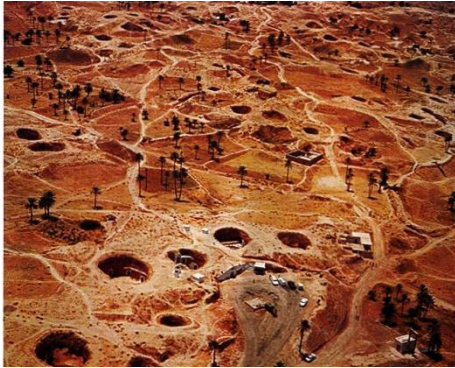


Εικ. 2.26. Η τέντα ως στοιχείο σκίασης του χώρου του αιθρίου στη Σεβίλλη.

Από τον 18^ο αιώνα και έπειτα το ανδαλουσιανό αίθριο αρχίζει να χάνει σιγά σιγά την αραβική του αίσθηση και παίζει, πλέον, ένα ρόλο εντελώς διαφορετικό. Το κτίριο παραμένει εσωστρεφές γύρω από μια κεντρική αυλή, η οποία όμως δεν είναι κλειστή από όλες τις πλευρές, αλλά ανοίγεται προς το δρόμο. Με αυτό το άνοιγμα του κτιρίου προς το δημόσιο χώρο εκτίθεται μέσω της αυλής η οικονομική και κοινωνική κατάσταση του ιδιοκτήτη στην κοινωνία.

2.3.5. ΤΥΝΗΣΙΑ (ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ ΥΠΟΣΚΑΦΟΥ ΑΙΘΡΙΟΥ)

Στην περιοχή της Μεσογείου και συγκεκριμένα στη Βόρεια Αφρική, στην Τυνησία, στο χωριό Matmâta συναντάται ένα χαρακτηριστικό παράδειγμα υπόγειων κατασκευών. Ένα σύμπλεγμα υπόγειων κατοικιών συνθέτει ένα ιδιαίτερο χωριό που κατοικείται ακόμη και σήμερα και αποτελεί τη μεγαλύτερη κοινότητα τρωγλοδυτών (ανθρώπων που ζουν σε σπηλιές) στον κόσμο. Η κατασκευή του έγινε με την εκσκαφή τμημάτων του εδάφους και σκάβοντας περιμετρικά υπόγειους θαλάμους. Κατασκευάστηκαν για να προστατεύσουν τους κατοίκους από εχθρικές επιδρομές, αλλά και λόγω των πολύ υψηλών θερμοκρασιών που επικρατούν στην περιοχή.



Εικ. 2.27. Αεροφωτογραφία του χωριού *Matmâta* στην Τυνησία.



Εικ. 2.28. Υπόσκαφη κατοικία στο χωριό *Matmâta* της Τυνησίας.

Οι κατοικίες διαρθρώνονται γύρω από σκαμμένες αυλές αποτελώντας ενότητες με οικογενειακούς και φυλετικούς δεσμούς. Κάθε σπίτι έχει μια κυκλική σχεδόν αυλή, η οποία είναι αρκετά μέτρα βυθισμένη, ώστε να μπορούν να δημιουργηθούν δυο επίπεδα. Το πάνω χρησιμοποιούνταν ως αποθήκη σιτηρών και το κάτω ως κατοικία. Η είσοδος στην αυλή γινόταν μέσω μιας διαγώνιας σήραγγας. Τις απογευματινές ώρες και το βράδυ μέσω αυτής της διαγώνιας σήραγγας κυκλοφορούσε ο αέρας δροσίζοντας την αυλή.



Εικ. 2.29. Η σκαμμένη αυλή γύρω από την οποία διαρθρώνονται οι χώροι κατοίκησης.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3:

ΤΟ ΑΙΘΡΙΟ ΣΤΟΝ ΠΟΛΕΟΔΟΜΙΚΟ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟ



Εικ. 3.1. Οι ελεύθεροι χώροι σε επίπεδο αστικού ιστού.

3.1. ΒΙΟΚΛΙΜΑΤΙΚΗ ΑΝΤΙΛΗΨΗ ΤΟΥ ΔΟΜΗΜΕΝΟΥ ΧΩΡΟΥ

Η βιοκλιματική αντίληψη για το σχεδιασμό του αστικού χώρου είναι μια συνειδητή ενεργειακή προσέγγιση για τη διαχείριση μιας πόλης. Αποσκοπεί στην καταπολέμηση των προβλημάτων, τα οποία συνδέονται με την ενέργεια μέσω μιας προσεκτικής και μελετημένης διαμόρφωσης του αστικού ιστού, ώστε να βελτιώνεται το μικροκλίμα και η θερμική άνεση στο φυσικό περιβάλλον, ενώ παράλληλα να περιορίζεται η κατανάλωση ενέργειας.

Ο βιοκλιματικός σχεδιασμός αναγνωρίζει την ικανότητα των ανοιχτών ελεύθερων χώρων να μεγιστοποιούν ή να ελαχιστοποιούν τη διείσδυση του ηλίου και του ανέμου, αναδεικνύοντας έτσι το σημαντικό ρόλο του σχεδιασμού, προκειμένου να επιτευχθούν οι επιδιωκόμενοι στόχοι. Η λογική του σχεδιασμού όχι μόνο κατοικιών, αλλά και ολόκληρων οικισμών σε αρμονική σχέση με το κλίμα είναι τόσο παλιά αντίληψη όσο και η τέχνη του «κτίζειν».

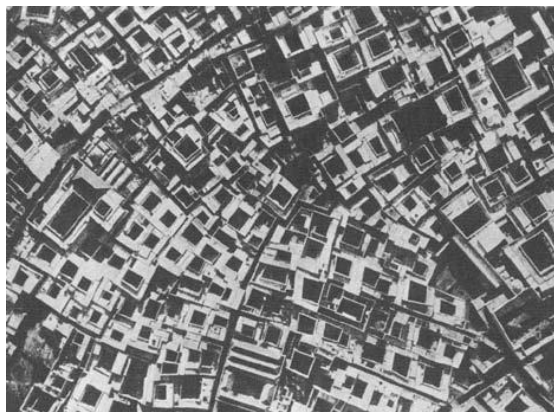
Η τοπική παραδοσιακή αρχιτεκτονική, κυρίως από ανάγκη, όφειλε να αντιμετωπίσει τις αλλαγές του καιρού, τον ήλιο, τον άνεμο, τη βροχή. Η πυκνή δόμηση, με τους στενούς δρόμους και τις εσωτερικές αυλές των σπιτιών στους οικισμούς της Μεσογείου, ανταποκρίνεται στη διασφάλιση σκιασμού και διόδων για τους δροσερούς ανέμους στη διάρκεια της θερμής περιόδου.



Εικ. 3.2. Ο οικισμός της Οίας στη Σαντορίνη.

Η οργάνωση του ιστού της πόλης στα παραδοσιακά πρότυπα μεταβάλλεται, εξαρτώμενη από τις εκάστοτε κλιματικές συνθήκες κάθε περιοχής. Γενικά, παρατηρείται ότι στα εύκρατα κλίματα οι οικισμοί είναι περισσότερο ανοιχτοί λόγω των ευνοϊκών συνθηκών που επιτρέπουν μια πιο ελεύθερη διάταξη. Αντίθετα, σε περιοχές με κλίμα θερμό και ξηρό τα κτίρια οργανώνονται γύρω από κλειστές αυλές οι οποίες αποτελούν δροσερούς χώρους, απαραίτητους για μια περιοχή με θερμό κλίμα.

Εδώ θα μπορούσαμε να αναφέρουμε την περίπτωση του Marrakech στο Morocco, μιας πόλης με πυκνή δόμηση. Στο συγκεκριμένο παράδειγμα εξαιτίας του θερμού και ξηρού κλίματος οι όγκοι των κτιρίων χρησιμοποιούνται συχνά για σκιασμό των δρόμων και των ελεύθερων χώρων. Η ίδια αντιμετώπιση παρατηρείται και σε κλίματα ψυχρά-ηπειρωτικά, φτάνοντας στην ακραία επιλογή να θάψουν τα κτίρια μέσα στο έδαφος, όπως συμβαίνει σε μια περιοχή της Βόρειας Κίνας.



Εικ. 3.3. Πυκνή δόμηση με εσωτερικές αυλές στο Marrakech.



Εικ. 3.4. Υπόσκαφος οικισμός κοντά στη LoYang (Βόρεια Κίνα).

Η βιοκλιματική αντίληψη σε πολεοδομικό επίπεδο, προτείνει για το σχεδιασμό ή την ανάπλαση υποβαθμισμένων οικιστικών περιοχών μια εναλλακτική προσέγγιση. Η θεμελιώδης αρχή της είναι η αξιοποίηση των πλεονεκτημάτων της ηλιακής ακτινοβολίας και του ανέμου για θέρμανση, φωτισμό και αερισμό για το σύνολο μιας ευρύτερης περιοχής, αξιοποιώντας τις εκάστοτε κλιματικές συνθήκες. Έτσι, προσφέρεται η δυνατότητα για μείωση της κατανάλωσης ενέργειας σε τοπικό και κατ' επέκταση σε παγκόσμιο επίπεδο. Τα μέτρα που αποσκοπούν στην εξοικονόμηση ενέργειας στις πόλεις αφορούν, κυρίως, στο σχεδιασμό και στη χωροθέτηση του δομημένου και του ελεύθερου χώρου, με στόχο τη βελτίωση της ποιότητας ζωής τόσο των εσωτερικών όσο και των υπαίθριων χώρων, κατά τρόπο βιώσιμο για την παρούσα και τις μελλοντικές γενιές.

3.2. ΤΟ ΑΙΘΡΙΟ ΩΣ ΜΕΡΟΣ ΤΟΥ ΠΟΛΕΟΔΟΜΙΚΟΥ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ

Σε έναν παρατηρητή ο δομημένος χώρος μιας πόλης μπορεί να φαίνεται πολύ περισσότερος σε σχέση με τον ελεύθερο ή αδόμητο χώρο της ίδιας περιοχής. Στην πραγματικότητα όμως η αναλογία του δομημένου προς τον ελεύθερο χώρο είναι ως επί το πλείστον πολύ μικρότερη. Ο λόγος για τον οποίο συμβαίνει αυτό οφείλεται στο γεγονός ότι για τη διαβίωση των ανθρώπων σε ευνοϊκές για αυτούς συνθήκες κρίνεται απαραίτητη η ύπαρξη ελεύθερων χώρων, οι οποίοι θα προσφέρουν συνθήκες εκτόνωσης στα υπάρχοντα κτίσματα μιας πόλης, λειτουργώντας παράλληλα ως πνεύμονας ηλιασμού και αερισμού για αυτά. Κατά συνέπεια, σε κάθε είδος κτιρίου απαιτείται η ύπαρξη ελεύθερων χώρων, οι οποίοι θα συμβάλλουν σε όλα τα παραπάνω.

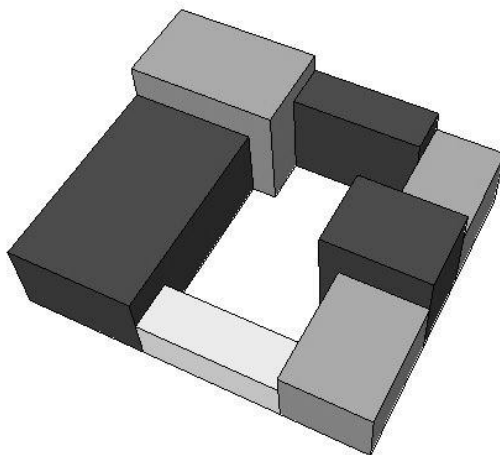
Με βάση όλα αυτά μπορεί να γίνει αντιληπτός ο λόγος για τον οποίο οι αρχιτέκτονες, έχοντας ως βάση το πρότυπο της χαρακτηριστικής εσωτερικής αυλής, δηλαδή του αιθρίου, καθώς και όλα εκείνα τα πλεονεκτήματα που παρουσιάζει η χρήση του στα κτίρια από πολύ παλιά, προσπάθησαν να το χρησιμοποιήσουν στο σχεδιασμό του αστικού ιστού. Το γεγονός αυτό είχε ως αποτέλεσμα το αίθριο να αποτελέσει μέρος του πολεοδομικού σχεδιασμού, καθώς εμφανίζεται σε διάφορα μεγέθη και κλίμακες εξυπηρετώντας διαφορετικές λειτουργίες κάθε φορά, έχοντας όμως πάντα τον ίδιο σκοπό.

Έτσι, μπορούμε να υποστηρίξουμε ότι ακόμα και ένα πάρκο, το οποίο περικλείεται από δομημένα οικοδομικά τετράγωνα, λειτουργεί για αυτά στο επίπεδο της πόλης όπως θα λειτουργούσε το αίθριο σε ένα σπίτι.



*Εικ. 3.5. Η πλατεία παρουσιάζει τα χαρακτηριστικά του αιθρίου σε μεγαλύτερη κλίμακα.
Πάτρα: Πλατεία Υψηλών Αλωνίων.*

Επίσης, το ίδιο μπορούμε να ισχυριστούμε και για την ύπαρξη των ελεύθερων χώρων στα οικοδομικά τετράγωνα μιας πόλης. Τα κτιριακά συγκροτήματα, τα οποία χτίζονται στα όμορα οικοπέδα ενός οικοδομικού τετραγώνου, εξαιτίας των διαφόρων συντελεστών και περιορισμών δόμησης αφήνουν στο εσωτερικό του οικοδομικού τετραγώνου ακάλυπτους και κοινόχρηστους χώρους. Η παραπάνω κτιριακή διάταξη, που δεν δημιουργείται τις περισσότερες φορές από πρόθεση αλλά τυχαία, έχει ως αποτέλεσμα να αναπτύσσεται ένα επαναλαμβανόμενο μοτίβο σε επίπεδο πόλης, το οποίο προσφέρει παράλληλα στα κτίσματα ενός οικοδομικού τετραγώνου τις απαιτούμενες συνθήκες ηλιασμού και αερισμού.

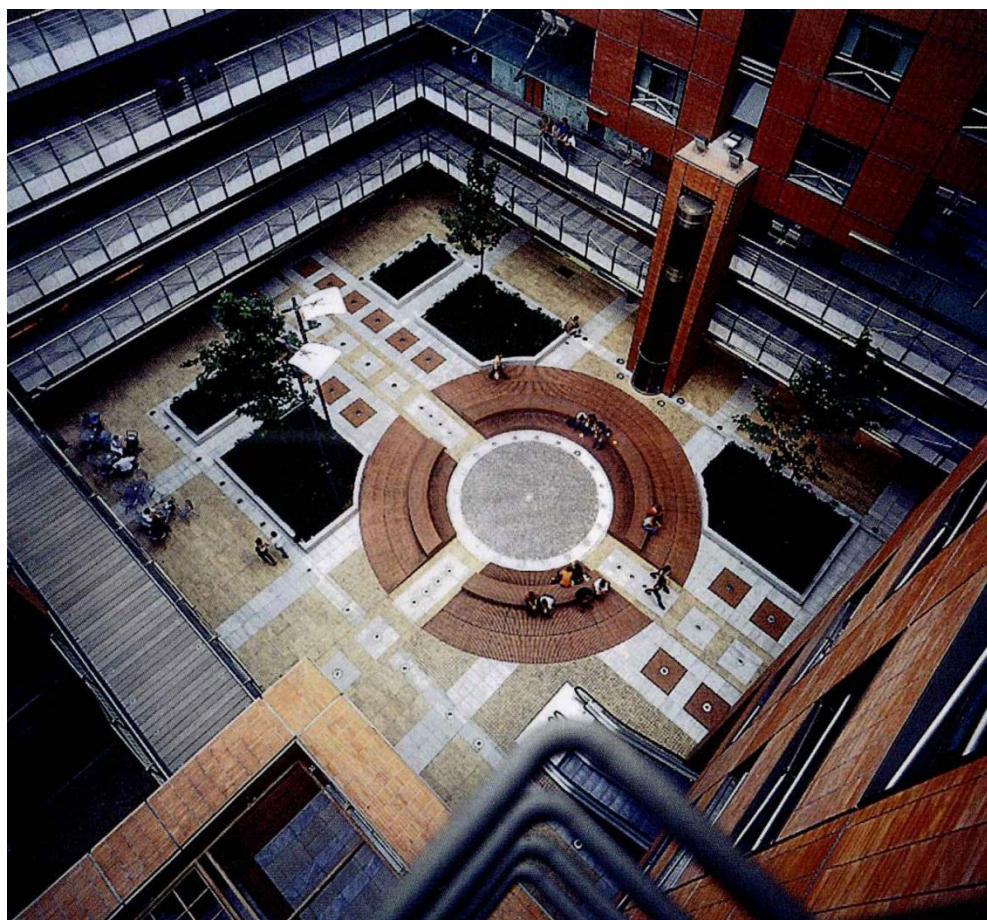


Εικ. 3.6. Τρισδιάστατη απεικόνιση των κτιρίων σε ένα οικοδομικό τετράγωνο. Σχηματισμός ακάλυπτων χώρων.

Παλαιότερα η αυλή ή το αίθριο ενός κτιρίου αποτελούσε ένα χώρο που δημιουργούνταν για την αποκλειστική εκμετάλλευση των χρηστών. Σε ελάχιστες περιπτώσεις το αίθριο μπορούσε να χρησιμοποιείται ως ημιδημόσιος χώρος, ενώ η κοινή χρήση του πραγματοποιούνταν υπό όρους. Αρχικά, μόνο τα αίθρια δημοσίων κτιρίων έδωσαν την αίσθηση του κοινόχρηστου χώρου. Όλες οι παραπάνω παραλλαγές παρείχαν τη δυνατότητα να δημιουργηθούν αίθρια με περισσότερη προσοχή και ποικιλία. Έτσι, το αίθριο, αν και συστατικό μέρος ενός μεμονωμένου κτιρίου, μετατρέπεται σταδιακά σε ένα είδος αστικού χώρου.

Το αίθριο, επομένως, μπορεί να αποτελεί ένα είδος δημόσιου χώρου με χαρακτηριστική την περίπτωση που αυτό λειτουργεί ως πλατεία. Οι χώροι αυτής της μορφής δεν εμπεριέχονται σε ένα μόνο κτίριο, αλλά σε ένα σύμπλεγμα από κτίρια που έχουν σχέση μεταξύ τους και μοιράζονται παράλληλα τον κοινόχρηστο χώρο για διάφορες χρήσεις. Δεδομένου ότι αποτελεί μια στεγασμένη πλατεία ο παραπάνω χώρος είναι μεγάλων διαστάσεων και πολλαπλών χρήσεων. Συνήθως υπάρχει η δυνατότητα σύνδεσης του χώρου με δίκτυα πεζοδρόμων μετατρέποντας το αίθριο-πλατεία σε έναν εξαιρετο πολεοδομικό χώρο. Ένα

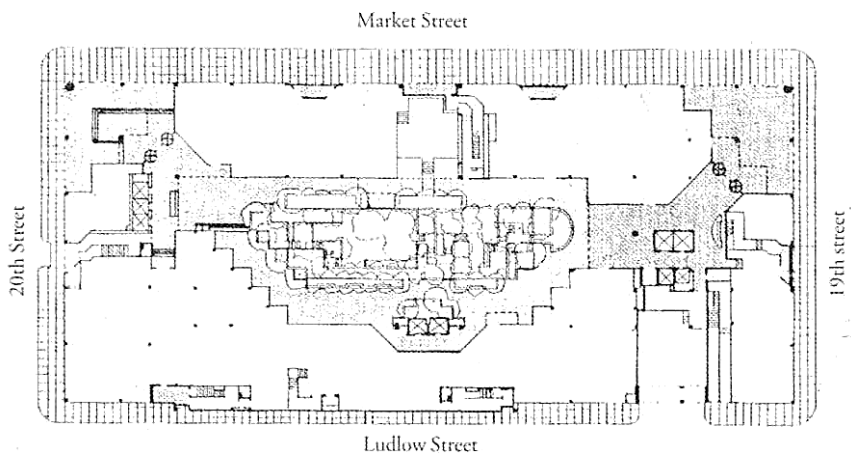
τέτοιο παράδειγμα αποτελεί το εμπορικό και επιχειρηματικό κέντρο «Πλατεία» στη Θεσσαλονίκη, το οποίο κατάφερε να αποδείξει ότι ένα κτίριο, εκτός από τις λειτουργίες που στεγάζει, μπορεί να αποτελέσει και πυρήνα συγκέντρωσης για τους κατοίκους μιας πόλης. Το «Πλατεία» εκτός από εμπορικό και επιχειρηματικό κέντρο, αποτελεί και χώρο διασκέδασης, αφού στεγάζει πλήθος από καφετέριες και εστιατόρια καθώς επίσης και έναν από τους πιο δημοφιλείς κινηματογράφους της πόλης. Η μεγάλη επιτυχία, όμως, του συγκεκριμένου κτιρίου είναι ότι εξαιτίας της θέσης του στην καρδιά της πόλης εξελίχθηκε πολύ σύντομα σε σημείο αναφοράς και συνάντησης για τους πολίτες.



*Εικ. 3.7. Το εμπορικό και επιχειρηματικό κέντρο «Πλατεία» στη Θεσσαλονίκη.
Το κτίριο ως δημόσιος χώρος.*

Επιπλέον, μια από τις πιο συναρπαστικές σχεδιαστικές αξίες των αιθρίων είναι η συνεισφορά τους στις πεζοδρομήσεις μέσα στην πόλη, καθώς μπορούν να συνδέουν οδούς. Μέχρι πρόσφατα οι πολεοδόμοι έπρεπε να χρησιμοποιούν εξωτερικούς χώρους όπως δρόμους, στοές, πλατείες ή πάρκα ως περάσματα για

τους πεζούς. Αντίθετα, τα αίθρια αποτελούν χώρους κυκλοφορίας που είναι καλυμμένοι με διαφανή στέγη. Το γεγονός αυτό προβάλλει τη χρησιμότητα τους για μεγαλύτερο μέρος του χρόνου εφόσον ο καιρός δεν αποτελεί πλέον ανατρεπτικό παράγοντα. Ένας χώρος αυτού του είδους μπορεί να επιτελέσει πολλές λειτουργίες και αποτελεί κάτι παραπάνω από ένα απλό πέρασμα. Μέσα στα αίθρια μπορούν να υπάρξουν πολλές πρόσθετες εγκαταστάσεις όπως γλυπτά, χώροι πρασίνου, σιντριβάνια ή ακόμα και εκθέσεις δίνοντας με αυτό τον τρόπο την ευκαιρία στους πολίτες να περάσουν ευχάριστα το χρόνο τους.



Εικ. 3.8. Το Χρηματιστήριο της Philadelphia, που ενώνει τέσσερις δρόμους με προστατευόμενους πεζόδρομους ανάμεσα σε ένα φυτεμένο αίθριο.

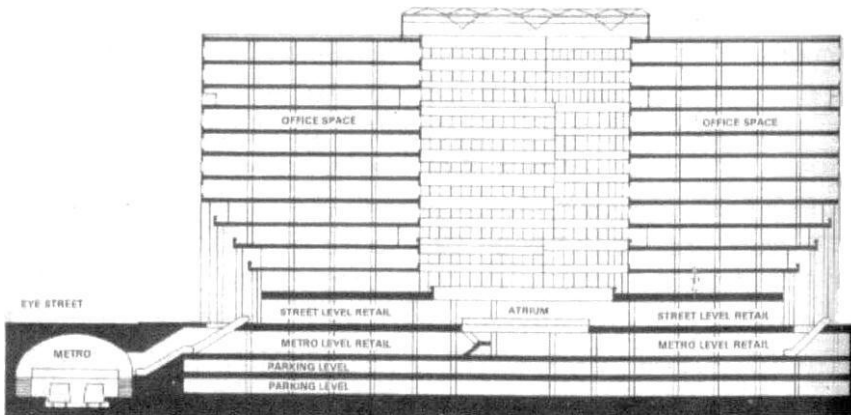


Εικ. 3.9. Εμπορική στοά στις Βρυξέλλες.



Εικ. 3.10. Δημόσιος χώρος στο Λονδίνο.

Ένας ακόμα τύπος πολεοδομικών συνδέσεων είναι μεταξύ αιθρίου και αστικών συγκοινωνιών. Σε αυτή την περίπτωση το αίθριο χρησιμεύει ως μεταβατικός χώρος μεταξύ της στάσης του υπόγειου σιδηροδρόμου και του εξωτερικού δρόμου. Χαρακτηριστικό παράδειγμα αποτελεί η International Square στη Washington D.C. όπου αυτές οι μεταβάσεις έγιναν με επιτυχία. Η μελέτη περιλαμβάνει ένα ολόκληρο οικοδομικό τετράγωνο, με ένα σταθμό του μετρό στη γωνία δημιουργώντας έτσι ένα διαγώνιο άξονα στο κτίριο και το αίθριο που βρίσκεται στη μέση. Το δάπεδο του αιθρίου βρίσκεται ένα επίπεδο κάτω από το δρόμο σε άμεση σύνδεση με το χώρο του υπογείου. Υπάρχουν δραστηριότητες για τους επισκέπτες τόσο στο επίπεδο του μετρό όσο και στο επίπεδο του δρόμου.



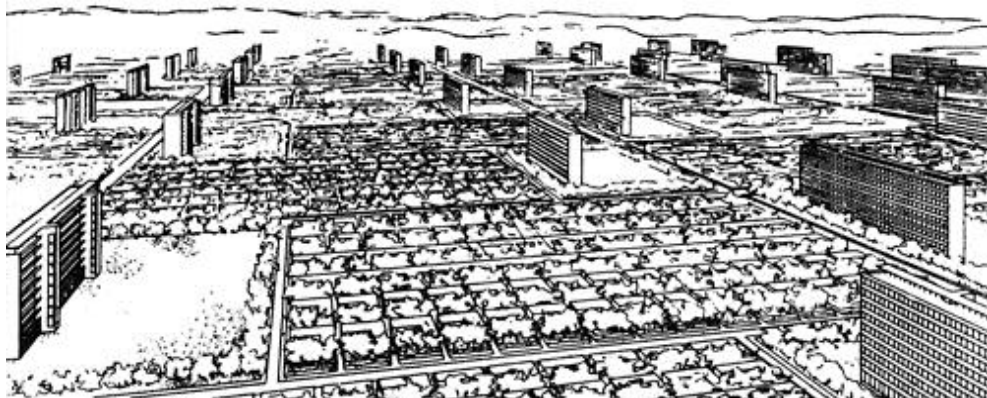
Εικ. 3.11. Τομή της International Square στη Washington D.C.

Τελικά οδηγούμαστε στο συμπέρασμα ότι τα κτίρια με αίθριο αλλάζουν τη δομή του αστικού ιστού και σε συνδυασμό με το σωστό πολεοδομικό σχεδιασμό γίνονται πολύτιμοι χώροι για την αναβάθμιση της ποιότητας ζωής των πολιτών. Το αίθριο μπορεί να το αντιληφθεί κανείς σαν έναν ελεύθερο χώρο που είναι όμως ελεγχόμενος, παρέχοντας με αυτό τον τρόπο στους χρήστες προστασία από τα καιρικά φαινόμενα και διάφορα άλλα προτερήματα για την ανάπτυξη ποικίλων δραστηριοτήτων. Ένα ακόμη πλεονέκτημα των κτιρίων με αίθριο είναι ότι βρίσκονται πιο κοντά στην ανθρώπινη κλίμακα, ενώ δεδομένου ότι καλύπτουν την περιφέρεια του χώρου που τους αναλογεί αφήνοντας ελεύθερο χώρο στη μέση, συμβάλλουν στη συνέχεια του αστικού ιστού.

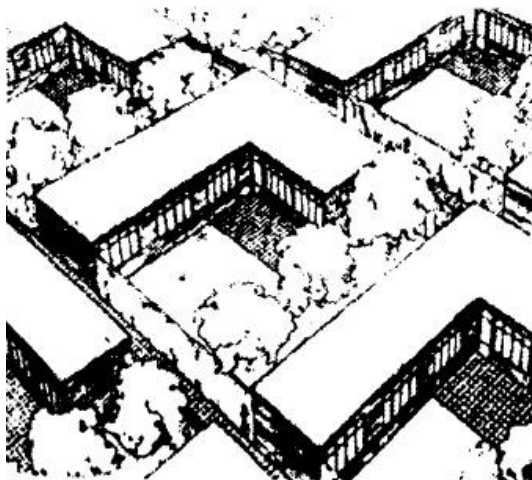
3.3. ΤΟ ΑΙΘΡΙΟ ΩΣ ΠΟΛΕΟΔΟΜΙΚΟ ΚΥΤΤΑΡΟ

Η έννοια του επαναλαμβανόμενου κενού στο σχεδιασμό μιας πόλης ενέπνευσε πολλούς σύγχρονους αρχιτέκτονες, οι οποίοι παρουσίασαν προτάσεις με σχέδια πόλεων με πρότυπο τον παραπάνω μηχανισμό. Χρησιμοποίησαν, δηλαδή, το αίθριο ως πολεοδομικό κύτταρο.

Εδώ, θα μπορούσαμε να αναφέρουμε τις δοκιμές του **Ludwig Karl Hilberseimer** για την πόλη της οριζόντιας δόμησης το 1929, όπου πρότεινε έναν επαναλαμβανόμενο τύπο κατοικίας σε σχήμα «Γ». Βασική υπόθεση του ήταν η πεποίθηση ότι η μοντέρνα κατασκευαστική πρακτική απαιτούσε την κάθε μονάδα κατοίκησης, δηλαδή τον κάθε χωρικό πυρήνα, να είναι όμοιος προς κάθε άλλο. Αυτό είχε σαν αποτέλεσμα την εφαρμογή μιας σταθερής τυπολογίας (βασισμένη στη λογική των επαναλαμβανόμενων πυρήνων) για τη δημιουργία αστικού ιστού.



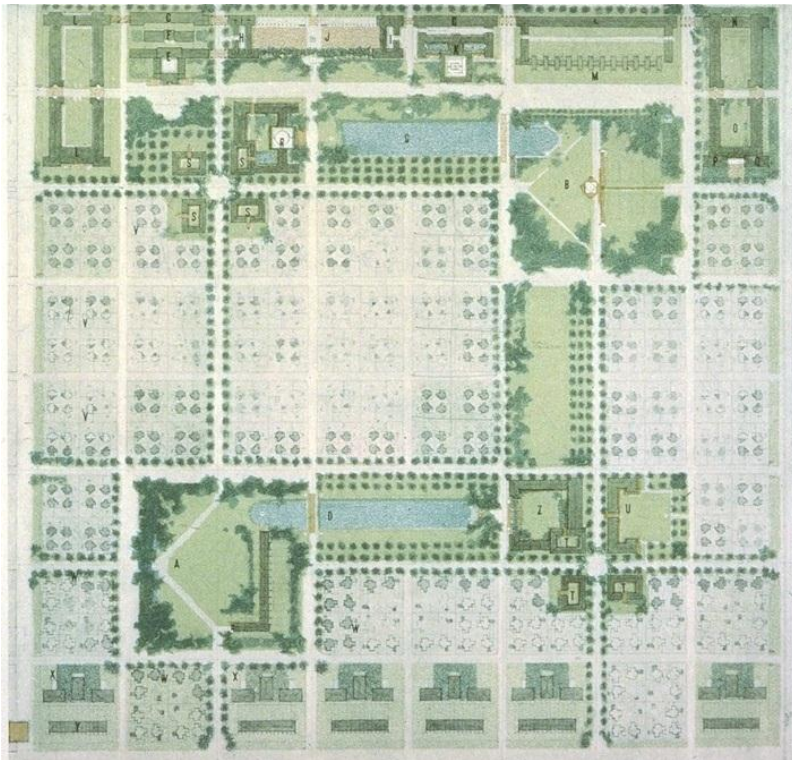
Εικ. 3.12. Ludwig Karl Hilberseimer - Η πόλη οριζόντιας δόμησης.



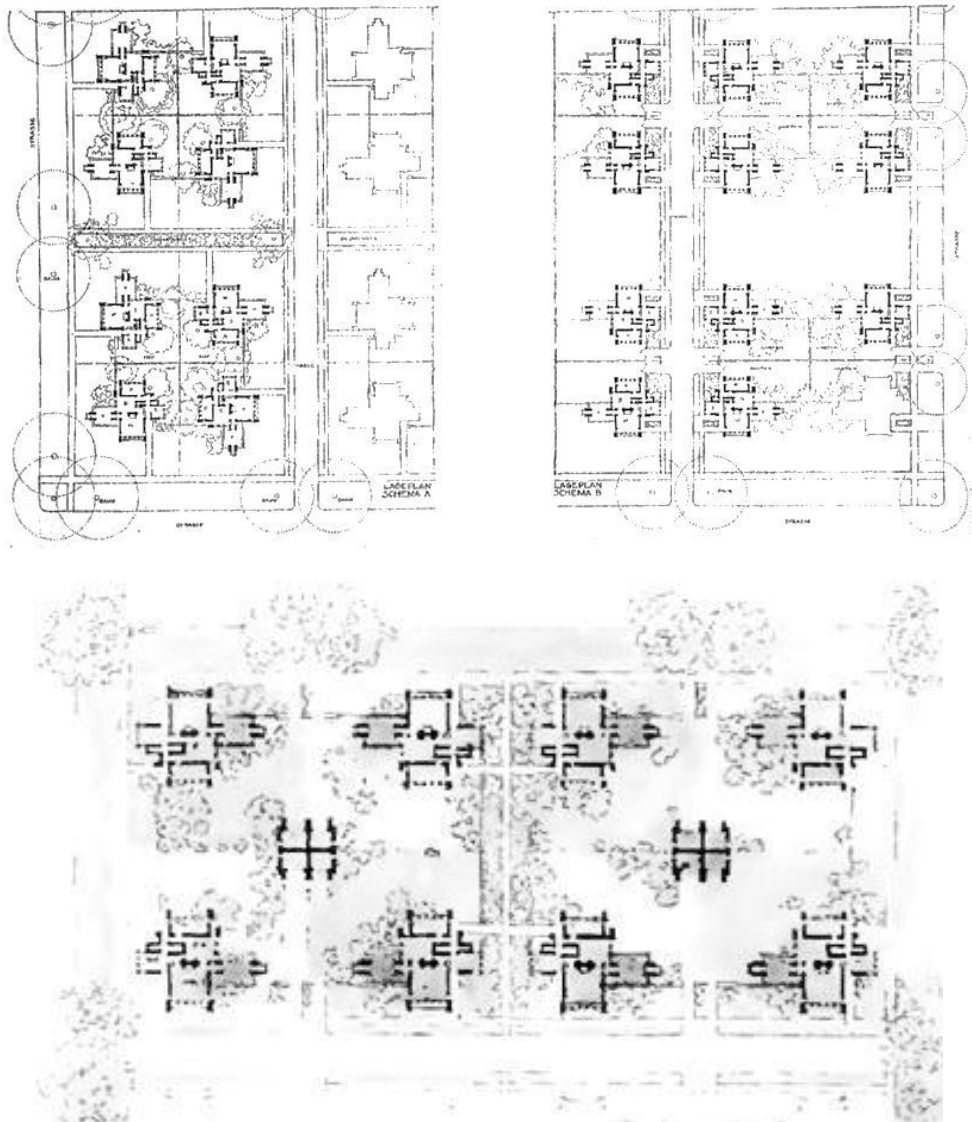
Εικ. 3.13. Ludwig Karl Hilberseimer - Κατοικίες σε σχήμα «Γ».

Η πρόταση αυτή σημείωσε μεγάλη ανάπτυξη τη δεκαετία του 1940, στις περιοχές με μεσογειακή παράδοση, καθώς και στα βόρεια κράτη που την υιοθέτησαν, εξαιτίας της ιδιωτικότητας που εξασφάλιζε το εσωστρεφές αστικό σπίτι και του καλού προσανατολισμού, προσφέροντας βιώσιμες λύσεις στον αστικό σχεδιασμό. Η προσπάθεια εφαρμογής της παραπάνω λογικής που επιχείρησε ο Ludwig Karl Hilberseimer, χρησιμοποιώντας το αίθριο για το σχεδιασμό αστικού ιστού, πολύ γρήγορα έγινε αντικείμενο μελέτης και άλλων αρχιτεκτόνων σε διάφορα μέρη του κόσμου.

Ο **Frank Lloyd Wright** σε διαγωνισμό που αφορούσε την ανακατανομή των λειτουργιών στα περίχωρα του Chicago, παρουσίασε ένα σχέδιο για την επέκταση της πόλης (Chicago City Club Housing Competition) και την οικιστική ανάπτυξη στα προάστια της. Συγκεκριμένα στην παραπάνω πρόταση η κατοικήσιμη περιοχή χωρίζεται σε ζώνες στις οποίες επαναλαμβάνεται ένα μοτίβο τεσσάρων κατοικιών με αίθριο. Ανάλογα με τη ζώνη στην οποία βρισκόμαστε συναντάμε τρεις διαφορετικές παραλλαγές του παραπάνω μοτίβου. Η κάθε ζώνη χωρίζεται σε οικοδομικά τετράγωνα τα οποία αποτελούνται από τέσσερα μπλοκ. Στις γωνίες του κάθε μπλοκ υπάρχουν οι τέσσερις κατοικίες η κάθε μια με ιδιωτική αυλή.

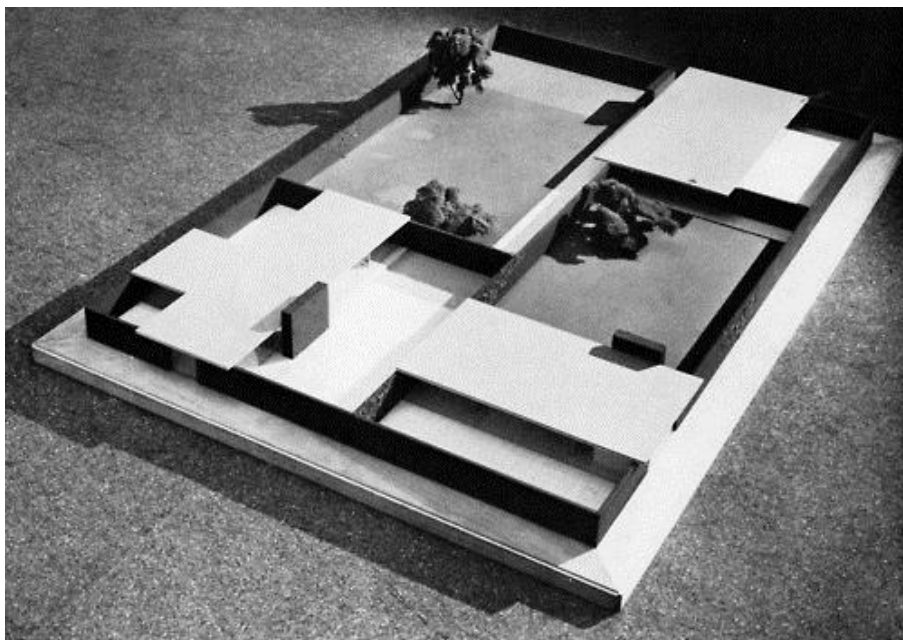


**Εκ. 3.14. Frank Lloyd Wright - Chicago City Club Housing Competition (1913).
Master Plan.**



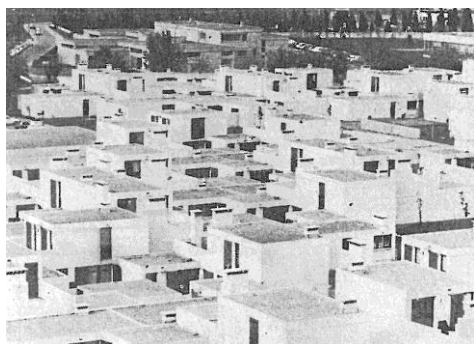
Εικ. 3.15. Frank Lloyd Wright - Chicago City Club Housing Competition (1913).
Οικοδομικά τετράγωνα - Τυπολογίες κατοικιών.

Μια αντίστοιχη πρόταση είχε κάνει και ο **Ludwig Mies van der Rohe**, η οποία αν αντιμετωπιστεί ως επαναλαμβανόμενη τυπολογία μπορεί εξίσου να δημιουργήσει μια πόλη. Η πρόταση αφορά τη δημιουργία τύπων κατοικιών με τρεις αυλές. Η κάθε μονάδα κατοικίας είναι σε σχήμα ορθογώνιο, «Γ» ή «Τ». Οι κατοικίες αυτές λειτουργούν αυτόνομα με απώτερο σκοπό, όμως, να μπορούν να συγκολληθούν μεταξύ τους με εναλλακτικούς τρόπους, σχηματίζοντας έτσι συγκροτήματα κατοικιών.

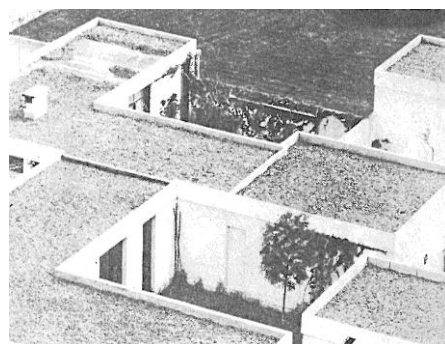


Εικ. 3.16. Ludwig Mies van der Rohe - Group of Three Court Houses (1938).

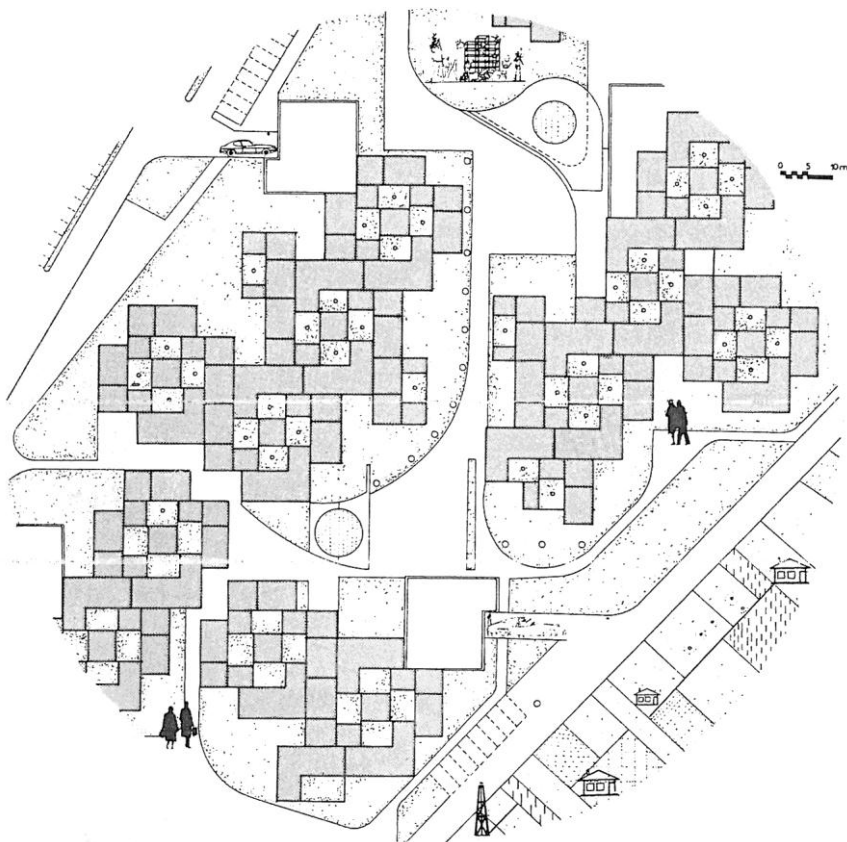
Ο Γιώργος Κανδύλης πρότεινε για τη νέα πόλη της Τουλούζης Mirail ένα τύπο μονοκατοικιών που εμπνεύστηκε από τους παραδοσιακούς αραβικούς οικισμούς της Βόρειας Αφρικής. Βασικό στοιχείο που χαρακτηρίζει την πρόταση του είναι η πυκνή δόμηση σε συνδυασμό με τη χρήση εσωτερικών ανοιχτών ελεύθερων χώρων. Συγκεκριμένα, σε αυτό το παράδειγμα κάθε κατοικία έχει εσωτερική αυλή -αίθριο- που δημιουργεί απόλυτη ανεξαρτησία για την οικογενειακή ζωή. Ο οικισμός, όπως αυτός συγκροτείται στο σύνολο του, αποτελεί χαρακτηριστικό παράδειγμα της χρήσης του αιθρίου ως κυττάρου για τη δημιουργία οικιστικού ιστού.



Εικ. 3.17. Αεροφωτογραφία του οικισμού Mirail στην Τουλούζη.



Εικ. 3.18. Κατοικίες με εσωτερική αυλή. Οικισμός Mirail στην Τουλούζη.

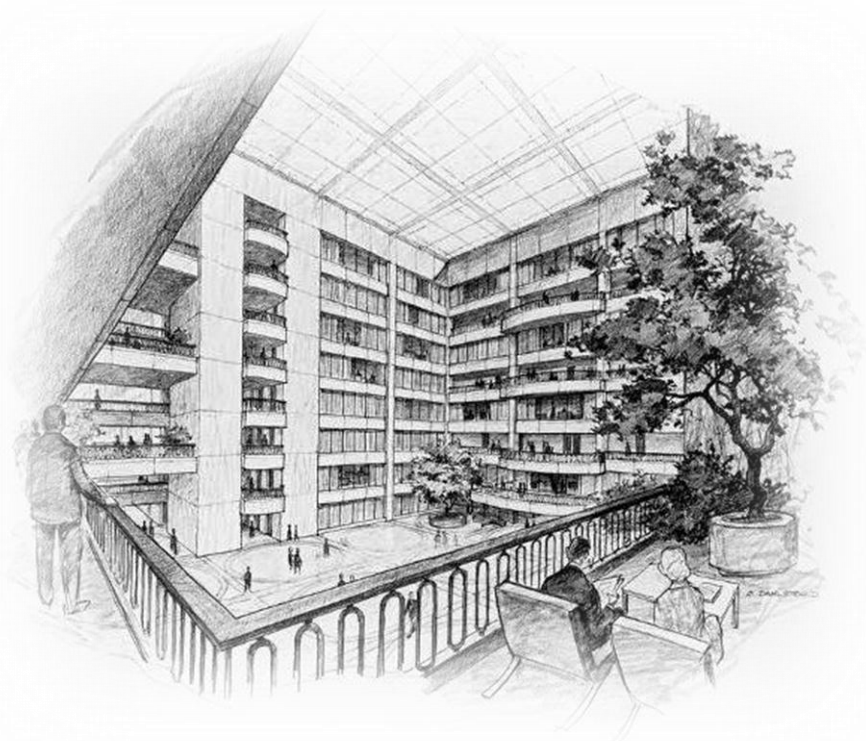


Εικ. 3.19. Τμήμα της κάτοψης του οικισμού Mirail στην Τουλούζη.

Σε όλα τα παραπάνω παραδείγματα ο ανοιχτός χώρος αποτελεί το στοιχείο γύρω από τον οποίο τοποθετούνται τα κτίρια, αφού η ιδιωτικότητα αλλά και η επαφή με το περιβάλλον αποτελούν το κλειδί της ποιότητας ενός κτιρίου με αίθριο. Κάθε ένα από αυτά τα σπίτια μπορεί να θεωρηθεί ένας αστικός τύπος κατοικίας, διότι οι εσωτερικοί τοίχοι μπορούν να μοιραστούν με τα γειτονικά σπίτια, και να δημιουργηθούν ομάδες σπιτιών με αίθριο. Έτσι, σχηματίζεται ένας πυκνός αστικός ιστός, με σαφή διαχωρισμό του δημόσιου και ιδιωτικού ανοιχτού χώρου, ενώ παράλληλα δημιουργείται ένα επαναλαμβανόμενο μοτίβο εντός αυτού του αστικού ιστού. Το γεγονός αυτό προσφέρει ιδανικές συνθήκες άνεσης με χαμηλότερο κόστος κατασκευής και λειτουργίας, λόγω της λιγότερης εκτιθέμενης επιφάνειας και του κατάλληλου προσανατολισμού. Το ίδιο μοντέλο μπορεί να ακολουθηθεί σε συγκροτήματα κατοικιών, κτίρια γραφείων και δημόσια κτίρια, προσφέροντας έναν μηχανισμό περιβαλλοντικής πολεοδόμησης.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4:

ΤΟ ΑΙΘΡΙΟ ΣΤΗ ΣΥΓΧΡΟΝΗ ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΗ



*Εικ. 4.1. John Carl Warnecke - Hart Senate Office Building (1982).
Το εσωτερικό στεγασμένο αίθριο.*

4.1. ΤΟ ΑΙΘΡΙΟ ΜΕΣΑ ΑΠΟ ΤΑ ΕΡΓΑ ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΩΝ ΤΟΥ 20^{ου} ΑΙΩΝΑ

Στα μέσα του 20^{ου} αιώνα εντείνεται το φαινόμενο της αστυφιλίας και της συσσώρευσης του πληθυσμού στα μεγάλα αστικά κέντρα. Αυτό είχε σαν αποτέλεσμα την ύπαρξη σοβαρών πολεοδομικών προβλημάτων, που για να αντιμετωπιστούν οδήγησαν στην έκλειψη του αιθρίου, και ειδικά του αιθρίου στην κατοικία. Η αιτία για την απουσία του αιθρίου οφειλόταν στην ανέγερση μεγάλων κτιριακών συγκροτημάτων, τα οποία πλέον δεν είχαν την ευχέρεια να διαθέτουν υπαίθριους χώρους. Έτσι, η οικοδόμηση απέκτησε μια χροιά βιομηχανικής παγκοσμιότητας και απομακρύνθηκε από το φυσικό περιβάλλον.

Μεταπολεμικά, η συσσώρευση πληθυσμού στις μεγάλες πόλεις προκάλεσε την επιτακτική ανάγκη της μαζικής παραγωγής στον τομέα των κατασκευών. Οι νέες συνθήκες ζωής απομάκρυναν την δόμηση από τους στόχους της άνεσης, της λειτουργικότητας, της υγείας, της ανταπόκρισης στο περιβάλλον οδηγώντας την σε λύσεις γρήγορες, ενεργειακά σπάταλες, περιβαλλοντικά επιβλαβείς. Όταν όμως, οι καινούργιοι τύποι κτιρίων δεν μπορούσαν να ικανοποιήσουν τις ανάγκες των ανθρώπων, ούτε να προσφέρουν την επιθυμητή ποιότητα ζωής, άρχισε η αναζήτηση για καλύτερες συνθήκες διαβίωσης.

Οι νέες λύσεις που προτάθηκαν άντλησαν την έμπνευση τους από παλαιότερες τεχνικές, χωρίς όμως να μιμούνται τα παλαιά πρότυπα, αλλά έχοντας τα ως βασική ιδέα στον αρχιτεκτονικό σχεδιασμό. Έτσι, το αίθριο που συναντήσαμε σε παλαιότερες περιόδους εξελίσσεται και εμφανίζεται ξανά για να ικανοποιήσει τις νέες πλέον απαιτήσεις και ανάγκες. Η εμπειρία και η γνώση όσον αφορά τον αρχιτεκτονικό σχεδιασμό καθώς και η χρήση σύγχρονων κατασκευαστικών υλικών ήταν αυτά που συνέβαλαν και οδήγησαν στην εξέλιξη του αιθρίου, όπως το γνωρίζουμε σήμερα.

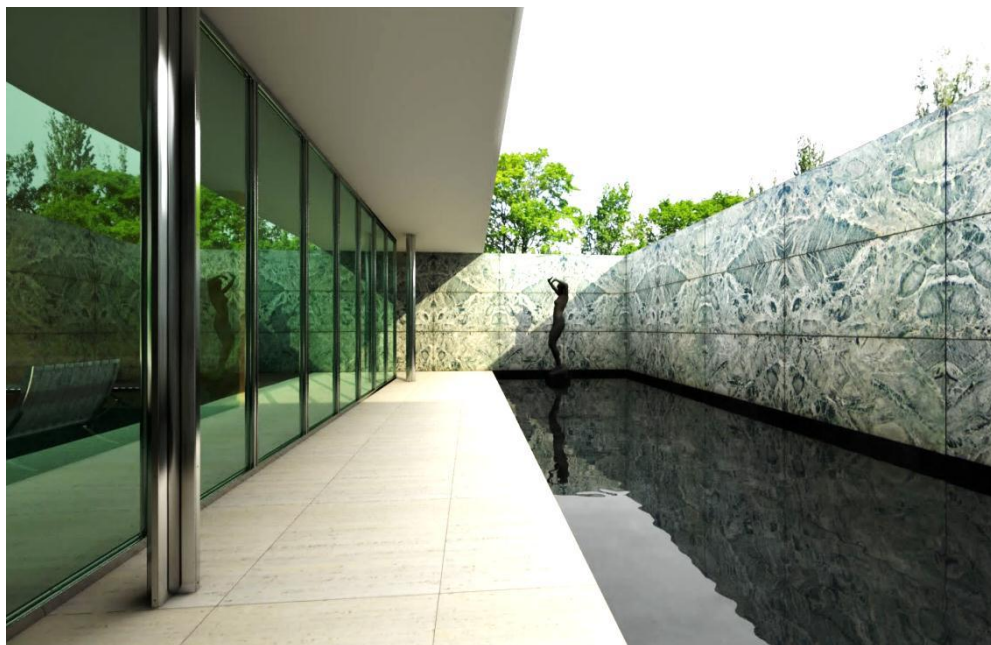
Το κίνημα του Μοντερνισμού υιοθέτησε την ιδέα του αιθρίου απαλλαγμένη από τις διάφορες ιδιαιτερότητες και τις παραλλαγές που συναντήσαμε σε παλαιότερους πολιτισμούς. Δέχθηκε το αίθριο στην πρωταρχική του μορφή, ως ιδέα, την οποία ο κάθε μοντέρνος αρχιτέκτονας αντιμετώπισε και εξέλιξε με το δικό του τρόπο.

4.1.1. MIES VAN DER ROHE

Το κτίριο με αίθριο ήταν για τον Mies Van Der Rohe ένα από τα σημαντικότερα θέματα στο έργο του. Ο ορισμός του εσωστρεφούς κτιρίου, που οργανώνεται γύρω από ένα αίθριο, κέντρισε το ενδιαφέρον του αρχιτέκτονα, γεγονός που φαίνεται σε μια σειρά προσωπικών προσπαθειών του κατά τη δεκαετία 1930-1940. Τα κτίρια που σχεδίασε εκείνη την περίοδο διέθεταν ποικιλία στις διαστάσεις των αιθρίων τους, γεγονός που συνεπάγεται τη

διαφορετική τους χρήση, αλλά επίσης φανερώνει τη δυνατότητα της λειτουργικής τους γενίκευσης και του οπτικού τους πλούτου.

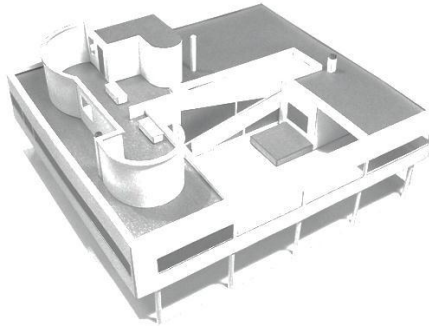
Το αίθριο του Mies Van Der Rohe χαρακτηρίζεται από τη στρατηγική του θέση στο κτίριο και τη ξεκάθαρη γεωμετρία του, με αποτέλεσμα να μετατρέπεται σε στοιχείο πρωταγωνιστικό στη συνθετική οργάνωση. Ο αρχιτέκτονας χρησιμοποιεί ως συνθετικό εργαλείο το στοιχείο του τοίχου, που ολισθαίνει δημιουργώντας κλειστούς και ανοιχτούς χώρους, με έναν τρόπο ξεκάθαρο, εκθειάζοντας τις δυνατότητες του χώρου να ενσωματωθεί με το περιβάλλον γύρω του και να συνεργαστεί, δίνοντας ένα αποτέλεσμα οπτικής αλλά και θερμικής άνεσης.



*Εικ. 4.2. Mies Van Der Rohe - Barcelona Pavillion (1929).
Η ορθογώνια αυλή.*

4.1.2. LE CORBUSIER

Ο Le Corbusier χρησιμοποίησε το αίθριο, με ένα διαφορετικό τρόπο. Στη Villa Savoye παρατηρούμε ότι το αίθριο εμφανίζεται με τη μορφή μιας υπερυψωμένης περικλειστης βεράντας. Η βεράντα ανυψώνεται από το πάτωμα με τον ίδιο τρόπο που το υπόλοιπο σπίτι, εξαιτίας της pilotis σηκώνεται πάνω από το έδαφος για να ανεξαρτητοποιηθεί. Ο Le Corbusier μοιάζει να ανασκάπτει το κυβικό πρίσμα του κτιρίου αφαιρώντας από το εσωτερικό του την άχρηστη μάζα, με αποτέλεσμα να δημιουργηθεί η pilotis και ο υπαίθριος χώρος στον όροφο.



Εικ. 4.3. Le Corbusier - Villa Savoye (1931).
Τρισδιάστατη απεικόνιση.

Η παρουσία του αιθρίου-ταράτσα γίνεται πιο εμφανής εξαιτίας των μεγάλων και συνεχών ανοιγμάτων (παράθυρο «ταινία») της τετραγωνικής κάτοψης και του ενός ορόφου. Γύρω από αυτό βρίσκονται οι καθημερινοί χώροι του σπιτιού, ενώ η ράμπα που τοποθετείται στον άξονα του τετραγώνου είναι ένα από τα πιο καθοριστικά στοιχεία. Η βεράντα προσανατολίζεται προς το Νότο, έτσι ώστε κατά τη διάρκεια της ημέρας να λαμβάνει το φως του ηλίου με τον καλύτερο δυνατό τρόπο.

Ο Le Corbusier δεν επιθυμεί να κάνει μια εσωστρεφή αρχιτεκτονική, γεγονός που φαίνεται με την επιδεικτική στρέψη των χώρων, που παρατάσσονται γύρω από το αίθριο-βεράντα, προς τα έξω, κοιτώντας τη φύση μέσα από τις μεγάλες ζώνες ανοιγμάτων των εξωτερικών τοίχων. Επιπλέον, ο εσωτερικός ανοιχτός κυβικός χώρος λειτουργεί ως συνθετικό στοιχείο στο κτίριο, για την καλή οργάνωση και την ποιότητα του χώρου σε σχέση με το περιβάλλον.



Εικ. 4.4. Le Corbusier - Villa Savoye (1931).
Το αίθριο-ταράτσα.

4.1.3. TADAO ANDO

Ενδιαφέρον παρουσιάζει και το αίθριο του σπιτιού Azuma, το οποίο σχεδίασε ο Tadao Ando και βρίσκεται στην Osaka της Ιαπωνίας.

Πρόθεση του ήταν η τοποθέτηση ενός μπετονένιου ορθογωνίου «κουτιού» σε έναν κενό χώρο 3,3 μέτρων, που άφηνε το ανάπτυγμα των όψεων των συνεχόμενων λαϊκών κατοικιών της περιοχής, δημιουργώντας κάτι διαφορετικό στο εσωτερικό του. Είναι μια απλή κλειστή σύνθεση, αλλά ταυτόχρονα γεμάτη φως. Η κεντρική εσωτερική αυλή είναι το κέντρο της καθημερινής ζωής, μέσα από την οποία επιτυγχάνεται η πρόσβαση σε κάθε δωμάτιο, ενώ παράλληλα διασφαλίζεται η ιδιωτικότητα των χώρων. Το σπίτι είναι εντελώς αποκλεισμένο, χωρίς κανένα άνοιγμα προς το δρόμο, πλην από αυτό της εισόδου. Ανοίγματα εμφανίζονται μόνο στις όψεις των χώρων που στρέφονται προς το αίθριο.



Εικ. 4.5. Tadao Ando - Azuma House (1976).
Όψη στο δρόμο.



Εικ. 4.6. Tadao Ando - Azuma House (1976).
Ο χώρος του αιθρίου.

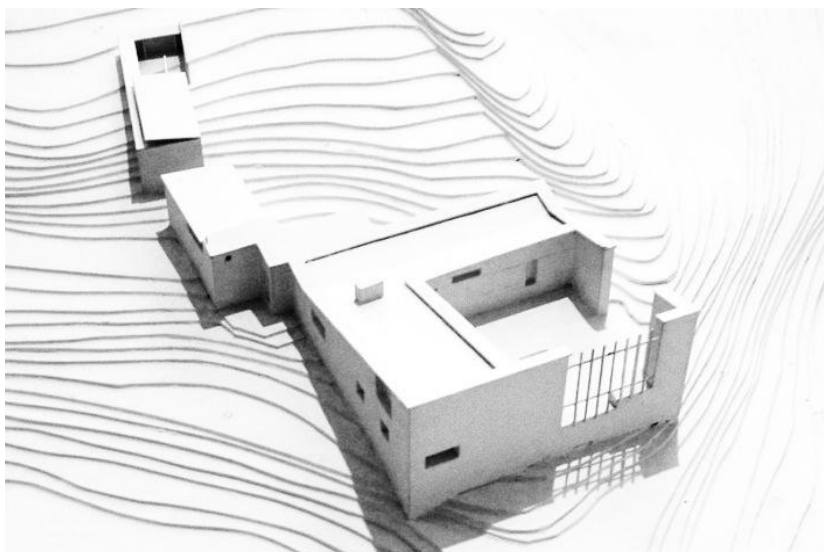
Η μινιμαλιστική έκφραση, η οποία οφείλεται στην επιρροή του αρχιτέκτονα από την ιαπωνική κουλτούρα, δείχνει τη σημασία που έχει για αυτόν η εναρμόνιση του κτιρίου με το περιβάλλον και το φως. Εδώ η λύση του αιθρίου είναι σωτήρια για τη βιωσιμότητα του σπιτιού, αφού χωρίς την ύπαρξη του οι περισσότεροι χώροι θα έμεναν σκοτεινοί και δε θα αερίζονταν.



*Εικ. 4.7. Tadao Ando - Azuma House (1976).
Οι χώροι του σπιτιού φωτίζονται και αερίζονται μέσω του αιθρίου.*

4.1.4. ALVAR AALTO

Η κατοικία Koetalo, την οποία σχεδίασε σε σχήμα «Γ» ο Alvar Aalto και βρίσκεται στο Muuratsalo της Φινλανδίας, αναπτύσσεται γύρω από μια τετραγωνική αυλή με νοτιοδυτικό προσανατολισμό.



*Εικ. 4.8. Alvar Aalto - Koetalo House (1953).
Μακέτα.*

Στο κέντρο της αυλής βρίσκεται μια υπαίθρια εστία, η οποία λειτουργεί προσφέροντας ζέστη στο άμεσο περιβάλλον της. Η αυλή περιβάλλεται από ψηλούς τοίχους, που προστατεύουν αυτή και την κατοικία από τον άνεμο, ενώ παράλληλα επιτρέπουν τη θέα. Το κτίριο εντάσσεται επιτυχώς στο φυσικό τοπίο, εξαιτίας της χαμηλής δόμησης και της χρήσης υλικών που υφίστανται τη φυσική φθορά του χρόνου.



*Εικ. 4.9. Alvar Aalto - Koetalo House (1953).
Η υπαίθρια εστία στο μέσο της αυλής.*



*Εικ. 4.10. Alvar Aalto - Koetalo House (1953).
Η αυλή περιβάλλεται από ψηλούς τοίχους για
να προστατεύεται από τους ανέμους.*

4.1.5. LOUIS KAHN

Ο Louis Kahn, από την άλλη, χειρίζεται το αίθριο με ένα διαφορετικό τρόπο, χωρίς αυτό να αποτελεί ένα λειτουργικό χώρο. Το αίθριο χρησιμοποιείται ως ένα μέσο για να εισαχθεί η τάξη και η καλή οργάνωση των μελών του κτιρίου φωτίζοντας με έμμεσο φυσικό τρόπο το κτίριο. Επιθυμεί, δηλαδή, να διατηρήσει την αυτονομία του αιθρίου και των χώρων γύρω από αυτό, χωρίς να δημιουργεί ένα νέο χώρο στάσης και ζωής.



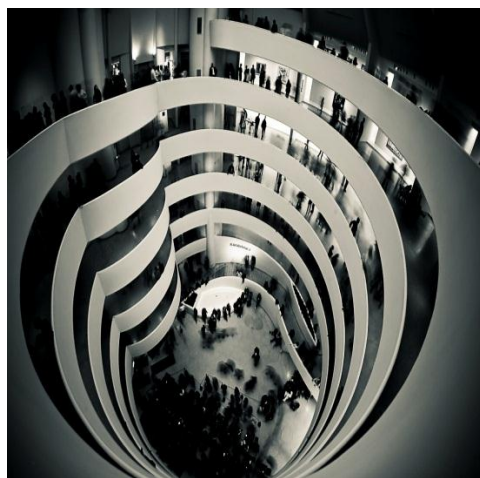
Εικ. 4.11. Louis Kahn - Indian Institute of Management (1962).

4.1.6. FRANK LLOYD WRIGHT

Μια παρόμοια αντιμετώπιση έχουμε στο έργο του Frank Lloyd Wright στο μουσείο Guggenheim της Νέας Υόρκης. Στο συγκεκριμένο κτίριο ο αρχιτέκτονας θέλησε να χρησιμοποιήσει το φυσικό φωτισμό μέσα από το γυάλινο θόλο που στεγάζει το κεντρικό αίθριο του μουσείου για να φωτίσει τα έργα τέχνης. Βέβαια, εδώ το αίθριο συμμετέχει στη λειτουργία του χώρου.



Εικ. 4.12. Frank Lloyd Wright - Guggenheim Museum (1959).



Εικ. 4.13. Frank Lloyd Wright - Guggenheim Museum (1959).
Το κεντρικό αίθριο του μουσείου.

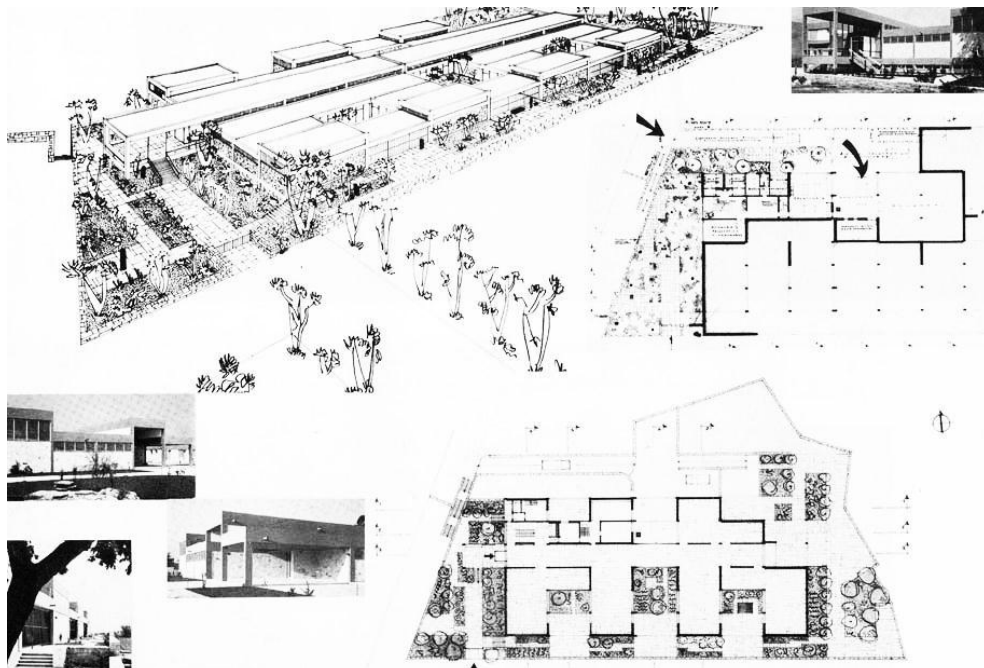
4.1.7. ΑΡΗΣ ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΙΔΗΣ

Ο Άρης Κωνσταντινίδης ως αρχιτέκτονας σχεδίαζε πάντα λαμβάνοντας υπόψη το περιβάλλον. Τα έργα του χαρακτηρίζονται από σαφήνεια και λιτότητα ενταγμένα πάντοτε στην κλίμακα και τις απαιτήσεις του ελληνικού τοπίου και κλίματος. Σε πολλά από αυτά χρησιμοποίησε ως συνθετικό εργαλείο το αίθριο, καθώς οι ελεύθεροι ανοιχτοί χώροι αποτελούν για την ελληνική αρχιτεκτονική το μέσο το οποίο συνδέει τον εσωτερικό με τον εξωτερικό χώρο.

Επιδίωξη του αρχιτέκτονα ήταν οι ανοιχτοί και κλειστοί χώροι να κατασκευάζονται σε απόλυτη αρμονία με το φυσικό ανάγλυφο τα κλιματολογικά δεδομένα και υλικά της κάθε περιοχής. Στη διάταξη των διαφόρων χώρων μελετήθηκε ιδιαίτερα η σύνδεση του εσωτερικού με τον έξω χώρο, ώστε ο κάθε επισκέπτης και χρήστης να αισθάνεται ότι ζει σε ένα τόπο όπου το μέσα με το έξω να αποτελούν μια οργανική ενότητα. Εσωτερικές αυλές, μεγάλα ανοίγματα παραθύρων με τον κατάλληλο προσανατολισμό, διαμπερής αερισμός, εξώστες και ημιυπαίθριοι χώροι με κατάλληλο προσανατολισμό, τοπικά υλικά μορφές και

χρώματα σε συνεργασία με το φυσικό τοπίο, αποτελούν τα βασικά στοιχεία επιλογής για την κάθε αρχιτεκτονική του σύνθεση.

Έτσι, έχουμε παραδείγματα του Άρη Κωνσταντινίδη με διατάξεις όγκων που περιβάλλουν μια κλειστή εσωτερική αυλή είτε με διατάξεις όγκων σε σχηματισμούς «Γ» ή «Π» όπου το φυσικό περιβάλλον αλλού αγκαλιάζεται από το κτίριο και αλλού έρχεται σε επαφή και συνέχεια με αυτό, προσφέροντας τον κατάλληλο ηλιασμό, αερισμό και προστασία από τον έντονο καλοκαιρινό ήλιο και τους τοπικούς ανέμους το χειμώνα.



Εικ. 4.14. Άρης Κωνσταντινίδης - Αρχαιολογικό Μουσείο Ιωαννίνων (1966).
Η εναλλαγή κλειστού και ανοιχτού χώρου και η επαφή με την φύση.

4.1.8. ΤΑΚΗΣ ΖΕΝΕΤΟΣ

Ο Τάκης Ζενέτος, σε μια προσπάθεια να εκφράσει μια παγκόσμια πρόταση για τις μελλοντικές προοπτικές του εκπαιδευτικού συστήματος, σχεδίασε το «Στρογγυλό», ένα ηλιακό σχολείο με μια χαρακτηριστική κυκλική αυλή.

Ο αρχιτέκτονας για την οργάνωση του κτιρίου δεν ακολούθησε μια τυπική γραμμική διάταξη. Αντίθετα, πρότεινε την κυκλική διάταξη των αιθουσών διδασκαλίας, οι οποίες με τη σειρά τους σχηματίζουν μια εσωτερική αυλή, που αποτελεί ένα δημόσιο χώρο για τη σχολική κοινότητα. Επιπλέον, οι μπετονένιες περσίδες που εξέχουν στις οροφές του κτιρίου δίνουν στο σχολείο μια ασυνήθιστη αλλά εντυπωσιακή μορφή. Αποτελούν ένα από τα πιο ενδιαφέροντα

στοιχεία του κτιρίου καθώς είναι μελετημένες ανάλογα με την κίνηση του ήλιου, έτσι ώστε να επιτρέπουν την είσοδο του σωστού φωτισμού στις αίθουσες.



Εικ. 4.15. Τάκης Ζενέτος - Ηλιακό Σχολείο (1969).



Εικ. 4.16. Τάκης Ζενέτος - Ηλιακό Σχολείο (1969).
Οι μεπετονένιες περσίδες

Ο Τάκης Ζενέτος στο συγκεκριμένο παράδειγμα προτείνει, μέσω της αυλής, ένα ισχυρό κέντρο, το οποίο μπορούμε να πούμε ότι επιτρέπει στη σχολική κοινότητα να αυτοκαθοριστεί. Το γεωμετρικό κέντρο του κτιρίου θα μπορεί να αποτελέσει στο μέλλον, σύμφωνα με τον αρχιτέκτονα, σημείο ηλεκτρονικής εξόδου της «γνώσης» και διασύνδεσης του σχολείου με την ευρύτερη κοινότητα.

Έτσι, με βάση τα παραπάνω, ο κεντρικός χώρος του σχολείου δεν είναι κενός. Το κυκλικό αίθριο δεν είναι απλά ένας χώρος όπου μαθητές και καθηγητές μαζεύονται στα διαλλείματα. Χρησιμοποιείται για να δίνει νόημα στο όλον ως αυτόνομος οργανισμός και συγχρόνως αποτελεί το μέσο σύνδεσης με την γύρω κοινότητα.



Εικ. 4.17. Τάκης Ζενέτος - Ηλιακό Σχολείο (1969).
Η εσωτερική αυλή.

4.2. ΤΟ ΚΛΕΙΣΤΟ ΑΙΘΡΙΟ

Τις τελευταίες δεκαετίες η δυνατότητα εξοικονόμησης ενέργειας, μέσω του σωστού αρχιτεκτονικού σχεδιασμού και της χρήσης παθητικών συστημάτων ηλιοπροστασίας, οδήγησαν στη χρήση των κλειστών ηλιακών αιθρίων, δηλαδή τον ενδιάμεσο χώρο του κτιρίου ο οποίος καλύπτεται με υαλοστάσιο.

Ο χώρος των κλειστών αιθρίων μπορεί να περιβάλλεται από κτίρια, οπότε καθίσταται κλειστός χώρος που επικοινωνεί μόνο μέσα από αυτά, ή μπορεί να αποτελεί και μεταβατικό χώρο, ανάμεσα στο ύπαιθρο και τα κτίρια, όπως συμβαίνει συχνά σε εμπορικές στοές ή διαδρομές σε δημόσιους χώρους. Ο τύπος του κλειστού αιθρίου συμβάλλει στη δημιουργία ενός ευχάριστου χώρου, θερμικά πιο άνετου, και λειτουργικά χρήσιμου, ο οποίος προστατεύεται από τη βροχή και τις χαμηλές θερμοκρασίες. Το κλειστό αίθριο εμφανίζεται σε χώρους με δημόσια δραστηριότητα ή σε κτίρια όπου συγκεντρώνεται μεγάλος αριθμός ατόμων, δημιουργώντας έτσι εσωτερικές μικρές πλατείες, οι οποίες φωτίζονται από ψηλά.

Τα πλεονεκτήματα της ύπαρξης του κλειστού αιθρίου είναι:

- Η βελτιστοποίηση του φωτισμού, με ταυτόχρονη μείωση της καταναλώσιμης ενέργειας κατά τη διάρκεια της ημέρας.
- Η μεταφορά των εξωτερικών συνθηκών στο εσωτερικό του κτιρίου, με ταυτόχρονη ασφάλεια των ενοίκων από αυτές, λόγω της γυάλινης οροφής (π.χ. προστασία από τη βροχή, το χιόνι κ.τ.λ.).
- Η χρήση του χώρου αυτού ως μια «εσωτερική αυλή», καθώς με την τοποθέτηση πρασίνου στο χώρο αυτό, δημιουργείται ένα ευχάριστο περιβάλλον στο εσωτερικό του κτιρίου.
- Η δυνατότητα σύνδεσης των οδών και των κτιρίων μέσω ενός κλειστού αιθρίου, το οποίο θα προστατεύει τους ανθρώπους από τα καιρικά φαινόμενα.

Τα μειονεκτήματα της ύπαρξης του κλειστού αιθρίου είναι:

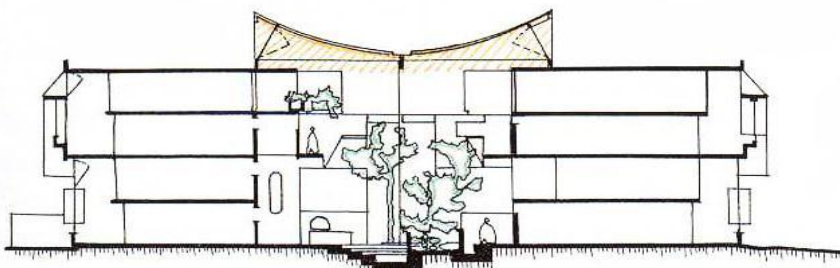
- Η περίπτωση υπερθέρμανσης του χώρου.
- Η δυσκολία αντιμετώπισης μιας ενδεχόμενης πυρκαγιάς.
- Η συντήρηση και ο καθαρισμός του υαλοστασίου της οροφής.
- Τα πιθανά προβλήματα θάμβωσης των ενοίκων στο χώρο του αιθρίου.
- Η απαραίτητη μελέτη εξαερισμού του χώρου.
- Ο μεγάλος χρόνος αντήχησης, που δημιουργεί προβλήματα στην απορρόφηση των θορύβων.

Τα πλεονεκτήματα του αιθρίου είναι πολλά, ενώ τα μειονεκτήματα του μπορούν να αντιμετωπιστούν έπειτα από κατάλληλη μελέτη. Έτσι το αίθριο μπορεί να μετατρέψει μια οποιαδήποτε κατασκευή που το περιέχει σε βιοκλιματικό κτίριο. Στην ουσία, μέσω του αιθρίου ο σχεδιαστής επεμβαίνει στο μικροκλίμα του κτιρίου, αφού με την αλλαγή και τροποποίηση του ανάλογα με τις απαιτήσεις του εκάστοτε κτιρίου, μεταβάλλονται οι κλιματικές και ζωτικές συνθήκες που επικρατούν στο κτίριο.

Τα στεγασμένα αίθρια μπορούν να έχουν εξ ολοκλήρου γυάλινη οροφή, να φέρουν ανοίγματα σε αυτή ή να παρέχουν συνδυασμό των παραπάνω με διαφανείς, ημιδιαφανείς ή αδιαφανείς επιφάνειες. Η ηλιακή ενέργεια συλλέγεται από το γυάλινο στοιχείο της οροφής, συσσωρεύεται στον εσωτερικό χώρο του αιθρίου και μέρος της μεταφέρεται στους περιβάλλοντες εσωτερικούς χώρους του κτιρίου ή των κτιρίων μέσω των ανοιγμάτων τους, ενώ μέρος αποθηκεύεται στα δομικά στοιχεία.

Κατά τη χειμερινή περίοδο το ηλιακό αίθριο μπορεί να προσφέρει προστασία από τη βροχή, τον άνεμο και τις χαμηλές θερμοκρασίες λειτουργώντας ως χώρος θερμικής ανάσχεσης, αλλά και άμεσου ηλιακού κέρδους. Κατά τη θερινή περίοδο όμως, για την αποφυγή υπερθέρμανσης, απαιτείται αερισμός του αιθρίου μέσω ανοιγμάτων στη γυάλινη οροφή καθώς και πλήρης σκιασμός.

Το μέγεθος των ηλιακών αιθρίων ποικίλει ανάλογα με τις ανάγκες του κτιρίου, ενώ κάποιες φορές μπορεί να συναντηθεί και με τη μορφή στενών ηλιακών φωταγωγών οι οποίοι τέμνουν κατακόρυφα το κτίριο μεταφέροντας το φως και την ηλιακή ακτινοβολία σε χαμηλότερα επίπεδα.



Εικ. 4.18. Τομή ηλιακού αιθρίου.

Οι βασικοί τύποι στεγασμένου αιθρίου ως προς τη μορφή είναι:

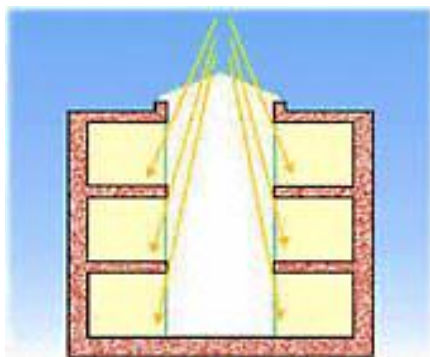
- Το περίκλειστο εσωτερικό αίθριο, με μικρή επίδραση της ηλιακής ακτινοβολίας και μικρές θερμικές απώλειες.
- Το περιμετρικό αίθριο, με μεγάλη επίδραση της ηλιακής ακτινοβολίας αλλά και μεγάλες θερμικές απώλειες εξαιτίας των υαλοστασίων.
- Το γραμμικό αίθριο, με ενδιάμεση συμπεριφορά από τις παραπάνω δυο περιπτώσεις.

Τις περισσότερες φορές συναντάμε συνδυασμούς και παραλλαγές των παραπάνω τριών τύπων.

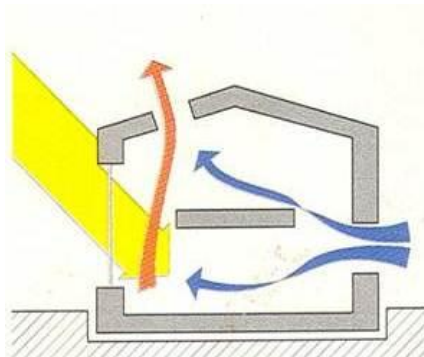


Εικ. 4.19. Οι βασικοί τύποι στεγασμένου αιθρίου.

Στο ηλιακό αίθριο οι ακτίνες του ηλίου εισέρχονται από τη διαφανή οροφή στο αίθριο, με αποτέλεσμα να φωτίζουν και να θερμαίνουν το ίδιο, αλλά και τους χώρους γύρω από αυτό, προσφέροντας παράλληλα προστασία από τις εξωτερικές συνθήκες όπως τις χαμηλές θερμοκρασίες, τον άνεμο, τη βροχή. Επίσης, στη διάταξη ενός μεγάλου κτιρίου με ανοίγματα στην κορυφή και τη βάση ο θερμός αέρας ανέρχεται φυσικά και διαφεύγει από την έξοδο της οροφής, ενώ φρέσκος δροσερός αέρας εισέρχεται από ανοίγματα στη βάση. Αυτό έχει σαν αποτέλεσμα, λόγω της συνεχούς κίνησης του αέρα εντός του κτιρίου να εξασφαλίζεται ο απαιτούμενος εξαερισμός των εσωτερικών χώρων.



Εικ. 4.20. Διάγραμμα διάχυση ηλιακής ακτινοβολίας στο αίθριο & στους γύρω χώρους.



Εικ. 4.21. Κυκλοφορία αέρα με βάση τις θερμοκρασιακές διαβαθμίσεις.

Συνήθως μόνιμη γυάλινη στέγαση του αιθρίου αποφεύγεται σε ηπιότερα κλίματα, όπως αυτά τις νότιας Ευρώπης, όπου ο ήλιος κατά το μεγαλύτερο μέρος της ημέρας είναι δυνατός και σχεδόν κάθετος το καλοκαίρι.

Το ηλιακό αίθριο, διαμορφωμένο σε εσωτερική πλατεία, που φωτίζεται από ψηλά λειτουργεί ως χώρος αναφοράς και προσανατολισμού σε αρκετά σύγχρονα κτίρια μεγάλης κλίμακας, όπου συγκεντρώνεται μεγάλος αριθμός ατόμων. Η δυνατότητα του αιθρίου να δημιουργεί έναν εσωτερικό, ευήλιο και ευχάριστο χώρο εξηγεί τη χρήση του και σε κτίρια μικρής κλίμακας.

4.3. Η ΣΗΜΑΣΙΑ ΤΟΥ ΑΙΘΡΙΟΥ ΣΗΜΕΡΑ

Το αίθριο αποτελεί στοιχείο διαχρονικό τόσο στην Ελλάδα όσο και στο εξωτερικό, καθώς εμφανίζεται σε κτίρια διαφόρων μεγεθών και διαφορετικών χρήσεων από την αρχαιότητα μέχρι σήμερα. Σε κάθε περίπτωση εξυπηρετεί διαφορετικές ανάγκες, για αυτό και το αίθριο ως αρχιτεκτονικό στοιχείο δεν ταυτίζεται με μια μόνο εποχή ή κοινωνία. Το εύκρατο κλίμα στην Ελλάδα ευνοεί την ύπαρξη του αιθρίου, αφού μπορεί και ενοποιεί τον εσωτερικό χώρο με τον εξωτερικό.

Το αίθριο μπορεί να αποτελεί την «κεντρική ιδέα» της αρχιτεκτονικής σύνθεσης ενός κτιρίου και άλλοτε μπορεί να αποτελεί δευτερεύον στοιχείο, εξυπηρετώντας διαφορετικές ανάγκες κάθε φορά. Στην πρώτη περίπτωση οι λειτουργίες του κτιρίου διατάσσονται γύρω του με αποτέλεσμα να εξασφαλίζεται σε όλους τους χώρους ηλιασμός, φωτισμός και αερισμός, ενώ ταυτόχρονα αποτελεί μέσο εκτόνωσης των γύρω χώρων. Αποτελεί δηλαδή το κέντρο ζωής του κτιρίου. Στην δεύτερη περίπτωση είναι ένα απλό αρχιτεκτονικό στοιχείο, γεγονός που συμβαίνει συνήθως σε μεγάλα κτίρια για να αποκτηθεί υπαίθρια εκτόνωση ή φυσικός φωτισμός. Μπορεί επίσης να χρησιμοποιούνται περισσότερα από ένα αίθρια σε μια σύνθεση μεγαλύτερης κλίμακας.

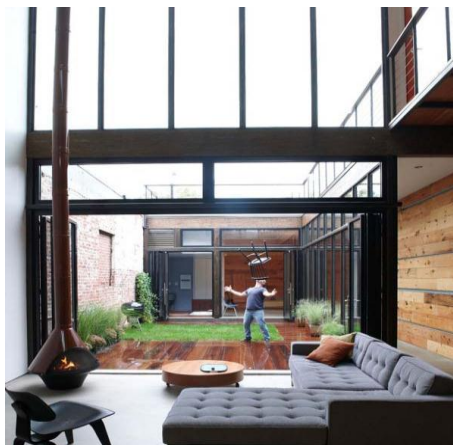
Το αίθριο μπορεί να αποτελέσει και στοιχείο μεταβατικό, δηλαδή τον ενδιάμεσο χώρο μεταξύ του δημόσιου χώρου και του εσωτερικού περιβάλλοντος ενός κτιρίου. Για αυτό και σε ένα κτίριο με αίθριο η είσοδος στον εσωτερικό χώρο μπορεί να γίνεται μέσα από την εσωτερική αυλή, απομονώνοντας στην ουσία το κτίριο από εξωγενείς παράγοντες, και προετοιμάζοντας τον επισκέπτη για την είσοδο και τις δραστηριότητες που συντελούνται σε αυτό.

Ένα κτίριο διαμορφώνει το ύψος και τον χαρακτήρα των ανθρώπων που ζουν και εργάζονται μέσα σε αυτό. Έτσι η μελέτη της σχέσης του αιθρίου, ως κατασκευή, με τον άνθρωπο έχει ιδιαίτερη σημασία. Το αίθριο αποτελεί ένα μέσο μεταφοράς των εξωτερικών καιρικών συνθηκών στο εσωτερικό του κτιρίου, αφού δίνει στους ενοίκους τη δυνατότητα να αντιλαμβάνονται τις εποχές, τον ήλιο, τις ώρες της ημέρας, κάνοντας την διαβίωση τους πιο ευχάριστη και πιο δημιουργική. Σε πολλά αίθρια παρατηρείται επίσης η ύπαρξη δεξαμενών νερού, σιντριβανιών και βλάστησης, στοιχεία τα οποία φέρνουν τη φύση στο εσωτερικό του κτιρίου ενώ προσδίδουν στους ενοίκους μια αίσθηση ηρεμίας και χαλάρωσης. Συμπεραίνουμε, δηλαδή, ότι το αίθριο μπορεί να αποτελεί έναν ιδιαίτερα ζωτικό χώρο τόσο σε ιδιωτικά όσο και σε δημόσια κτίρια.

Σημαντική είναι η προσφορά του αιθρίου σε κτίρια μικρής κλίμακας, όπως για παράδειγμα στα πλαίσια της κατοικίας. Εδώ αναφερόμαστε στην επίτευξη των οικογενειακών δραστηριοτήτων και σχέσεων καθώς οι άνθρωποι δραστηριοποιούνται μέσα σε αυτό. Στην αυλή εργάζονται, τρώνε, γλεντούν, ακόμα και κοιμούνται τις ζεστές νύχτες του καλοκαιριού.



Εικ. 4.22. MESH Architectures - Atrium House.
Η εσωτερική αυλή.



Εικ. 4.23. MESH Architectures - Atrium House.
Αποψη από το εσωτερικό.

Στα περισσότερα εμπορικά κτίρια παρατηρείται συνήθως η χρήση ενός κεντρικού αίθριου. Με αυτό τον τρόπο εξασφαλίζονται οι απαιτήσεις και οι ανάγκες της μεγάλης κατασκευής, με στόχο τη μέγιστη δυνατή επίτευξη εργονομίας και λειτουργικότητας. Το αίθριο μπορεί να περιέχει ζώνες κίνησης μεταξύ των ορόφων είτε κατακόρυφες (κλιμακοστάσια, ράμπες, ανελκυστήρες) είτε οριζόντιες (γέφυρες ή διαδρόμους που ενώνουν διαφορετικές πτέρυγες), έτσι ώστε οι άνθρωποι να έχουν πρόσβαση σε όλα τα καταστήματα και τους χώρους που βρίσκονται εντός του κτιρίου. Το αίθριο, στη συγκεκριμένη περίπτωση, ενδείκνυται πέρα από χώρος συνάθροισης και ως χώρος ανάπαυσης και στάσης.



Εικ. 4.24. Χαρακτηριστικό αίθριο σε εμπορικό κέντρο.

Το αίθριο αποτελεί χώρο εκτόνωσης και στα κτίρια εκπαιδευτικού χαρακτήρα. Στα σχολεία οι μαθητές κατά την διάρκεια του διαλείμματος παίζουν και συναναστρέφονται με τους φίλους τους, ενώ παράλληλα μέσω του κλειστού χώρου του αιθρίου είναι εύκολο να ελέγχονται από τους δασκάλους τους. Ακόμα μέσα σε ένα αίθριο είναι εύκολο οι μαθητές να οργανώσουν μουσικές συναυλίες και εκδηλώσεις πολλαπλού ενδιαφέροντος. Αντίστοιχα, στα τριτοβάθμια εκπαιδευτήρια οι φοιτητές μπορούν να συναναστρέφονται μεταξύ τους, καθώς και με τους καθηγητές τους, ανταλλάσσοντας μηνύματα, σκέψεις και ιδέες.



*Εικ. 4.25. Το «Ομήρειο» Γυμνάσιο στη Νέα Σμύρνη.
Μακέτα.*

Σε μεγάλα κτίρια όπως τα νοσοκομεία η ύπαρξη αιθρίου αποτελεί ένα τρόπο δημιουργίας οικείου και φιλικού περιβάλλοντος. Οι ασθενείς κατά την περίθαλψή τους υποβάλλουν τον εαυτό τους σε καταστάσεις ανασφάλειας και απομόνωσης, αφού μόνο τους μέλημα είναι η κατάσταση της υγείας τους. Ένα τυπικό νοσοκομειακό περιβάλλον που δεν δημιουργεί οικείο και φιλικό περιβάλλον αυξάνει το άγχος των ασθενών. Το γεγονός αυτό μπορεί να δημιουργήσει επιβράδυνση στην ψυχολογική, πνευματική και σωματική ανάκτηση της υγείας του ατόμου. Για αυτό το περιβάλλον πρέπει να είναι ευχάριστο, και ένα καλοσχεδιασμένο αίθριο βοηθά αρκετά σε αυτό.



Εικ. 4.26. Το εσωτερικό αίθριο στο νοσοκομείο «Ωνάσειο».

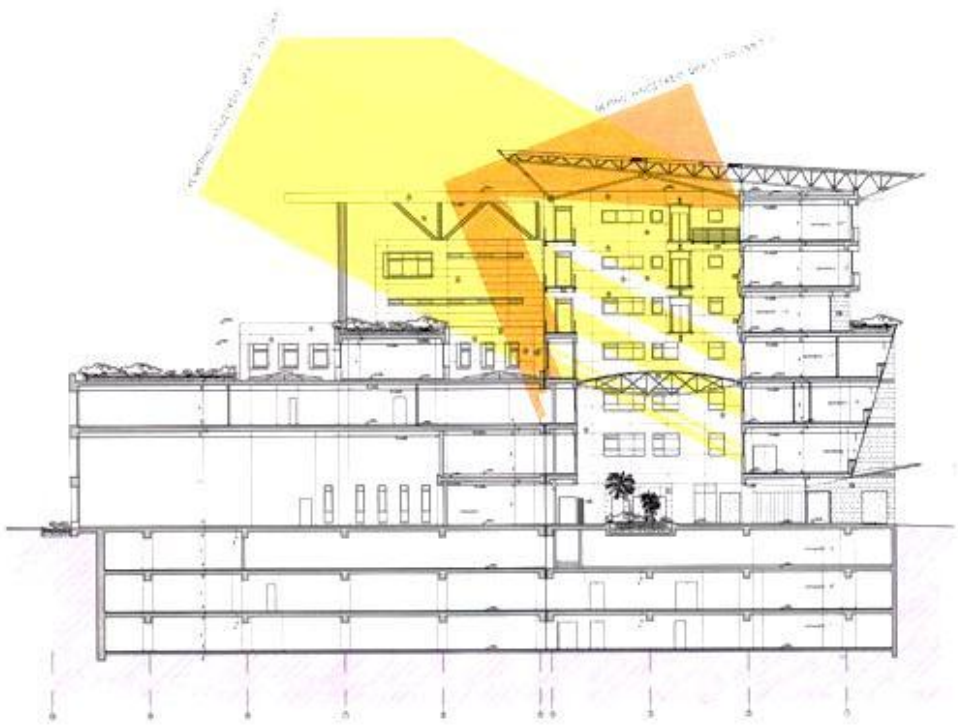
Αίθρια συναντώνται επίσης στα μουσεία και σε μεγάλους εκθεσιακούς χώρους. Το αίθριο βοηθά στην οργάνωση των χώρων και των θεματικών ενότητων των εκθεμάτων, αφού έχει τη δυνατότητα να υποβάλλει μια συγκεκριμένη περιμετρική κίνηση στο χώρο. Ακόμα, υπάρχει η δυνατότητα μεταφοράς της έκθεσης στον υπαίθριο χώρο, ο οποίος μπορεί παράλληλα να αποτελεί και χώρο εκτόνωσης.



Εικ. 4.27. Το αίθριο του μουσείου «Μπενάκη» στην οδό Πειραιώς.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5:

Το Αιθριο Στο Βιοκλιματικό Σχεδιασμό

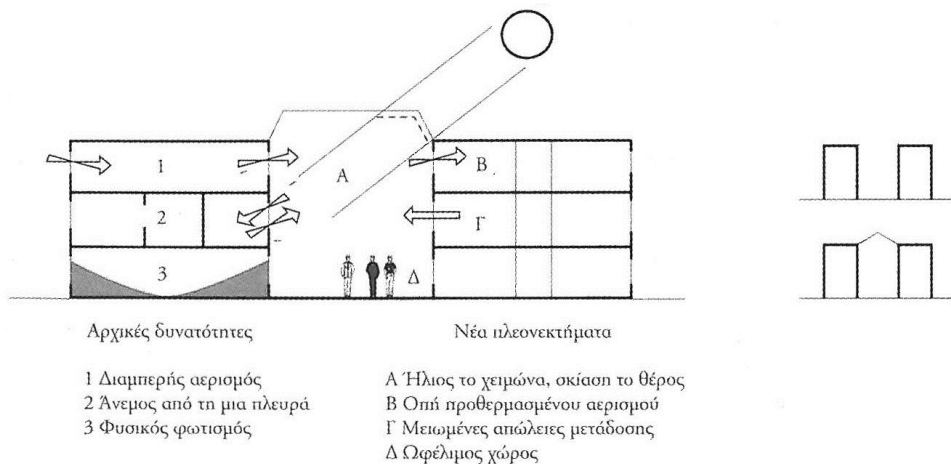


*Εικ. 5.1. Ενεργειακός Σχεδιασμός του κτιρίου της Ε.Σ.Υ.Ε. στην οδό Πειραιώς.
Συνεισφορά του αιθρίου στο φυσικό ηλιασμό και αερισμό του κτιρίου.*

5.1. ΒΙΟΚΛΙΜΑΤΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΤΟΥ ΑΙΘΡΙΟΥ

Το αίθριο αποτελεί έναν ιδιαίτερα ζωτικό χώρο για το κτίριο, ο οποίος μπορεί να εξυπηρετεί διάφορες ανάγκες. Κύριο χαρακτηριστικό του αιθρίου, όπως προκύπτει από την έρευνα που προηγήθηκε, είναι επίσης η προσαρμοστικότητα του σε ποικίλα περιβάλλοντα και στις κλιματικές συνθήκες κάθε τόπου. Το παραπάνω γεγονός έχει σαν αποτέλεσμα οι κατασκευές που το περιέχουν να παρουσιάζουν τελικά καλύτερη περιβαλλοντική απόκριση.

Επομένως, μπορούμε να ισχυριστούμε ότι το αίθριο συμβάλλει στο βιοκλιματικό σχεδιασμό με ποικίλους τρόπους, καθώς μπορεί να λειτουργεί ως συλλέκτης της ηλιακής θερμότητας και να συνεισφέρει στο φυσικό φωτισμό και τον καλύτερο αερισμό ενός κτιρίου. Οι παραπάνω ιδιότητες του έχουν σαν αποτέλεσμα να εξασφαλίζονται ιδανικές συνθήκες διαβίωσης για τους ενοίκους.



Εικ. 5.2. Οι περιβαλλοντικές λειτουργίες που προέρχονται από τον ανοιχτό χώρο του αιθρίου.

5.1.1. Η ΣΥΜΒΟΛΗ ΤΟΥ ΑΙΘΡΙΟΥ ΣΤΗΝ ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗ ΗΛΙΑΚΗΣ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑΣ

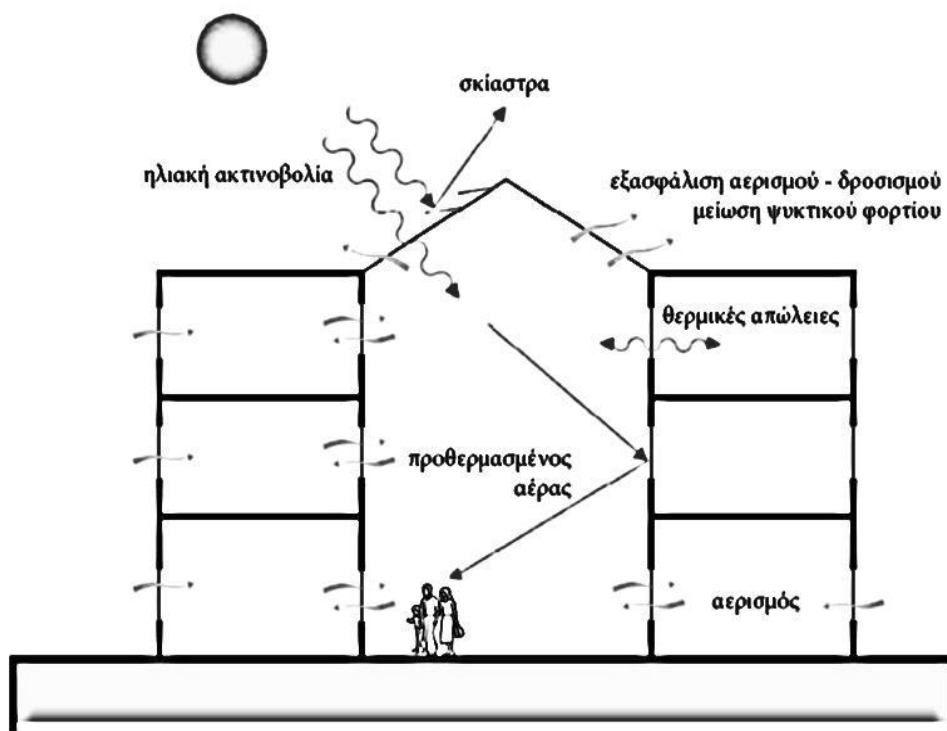
Στο αίθριο ενός κτιρίου είναι άμεση η διείσδυση της ηλιακής ακτινοβολίας με αποτέλεσμα αυτό να μπορεί να λειτουργεί ως συλλέκτης της ηλιακής θερμότητας. Ακόμα, το γεγονός ότι το αίθριο περιβάλλεται περιμετρικά από κτιριακούς όγκους έχει σαν αποτέλεσμα ο αέρας που βρίσκεται στο εσωτερικό του να χαρακτηρίζεται από μικρότερη κίνηση έναντι του αέρα που βρίσκεται εκτός του κτιρίου. Όλα τα παραπάνω δημιουργούν τις βασικές προϋποθέσεις ώστε ο αέρας του αιθρίου να είναι θερμότερος και να χαρακτηρίζεται από μικρότερη θερμοκρασιακή διακύμανση κατά τη διάρκεια της ημέρας.

Η αύξηση της θερμοκρασίας του αιθρίου, και κατά επέκταση των χώρων του μητρικού κτιρίου, παρουσιάζει εμφανή οφέλη το χειμώνα. Αντιθέτως, το

καλοκαίρι η αύξηση της θερμοκρασίας δεν είναι επιθυμητή, καθώς μπορεί να δημιουργηθούν προβλήματα υπερθέρμανσης.

Το κλειστό αίθριο, εξαιτίας της αύξησης της θερμοκρασίας στο εσωτερικό του, μπορεί να προσφέρει δυο κύρια ενεργειακά οφέλη στο μητρικό κτίριο. Πρώτον, περιορίζονται οι θερμικές απώλειες του κτιρίου μέσω των διαχωριστικών τοίχων που περικλείουν το αίθριο, αφού η θερμότητα που δέχονται οι τοίχοι στη συνέχεια μεταφέρεται στο εσωτερικό των παρακείμενων χώρων. Κατά δεύτερο λόγο, το αίθριο παρέχει τη δυνατότητα να αποδίδεται προθερμασμένος αέρας στο κτίριο κατά τη διαδικασία του αερισμού, με αποτέλεσμα να μην είναι μεγάλη η απώλεια θερμότητας από τους εσωτερικούς χώρους.

Συμπερασματικά, μπορεί να θεωρηθεί ότι ένα κλειστό αίθριο με τα υαλοστάσια του να βλέπουν προς το νότο μειώνει την ενέργεια που απαιτείται για τη θέρμανση του μητρικού κτιρίου. Αντιθέτως, ένα αίθριο με τα υαλοστάσια του στραμμένα στο βορρά αυξάνει τις απαιτήσεις για θέρμανση.



Εικ. 5.3. Η συμβολή του αιθρίου στην αποθήκευση ηλιακής θερμότητας.

5.1.2. Η ΣΥΜΒΟΛΗ ΤΟΥ ΑΙΘΡΙΟΥ ΣΤΟ ΦΥΣΙΚΟ ΦΩΤΙΣΜΟ

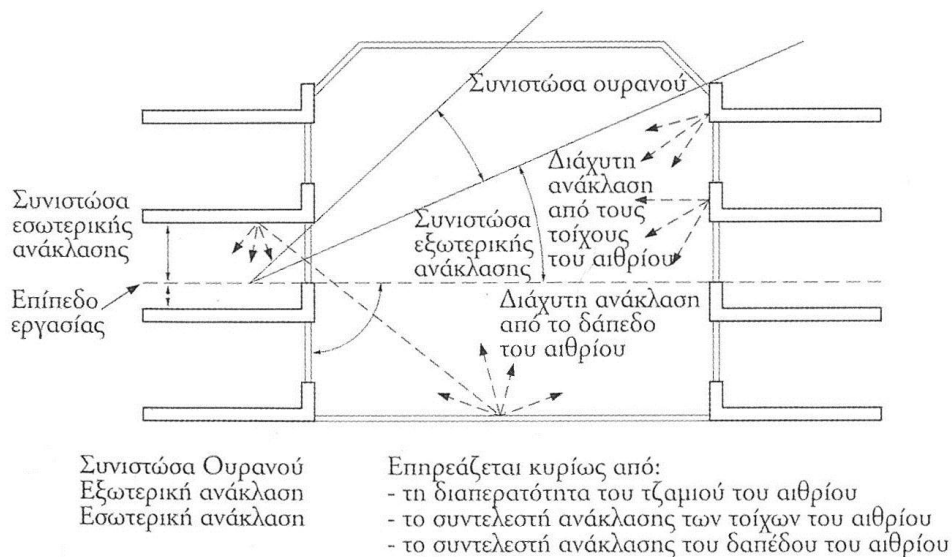
Ένα αίθριο μπορεί να συνεισφέρει σημαντικά στην εξοικονόμηση ενέργειας στο κτίριο, λειτουργώντας ως πηγή φυσικού φωτισμού, αντικαθιστώντας έτσι σε μεγάλο βαθμό το τεχνητό φως. Επίσης, συντελεί στη δημιουργία ευχάριστου περιβάλλοντος καθώς οι ένοικοι, στην πλειοψηφία τους, προτιμούν το φυσικό φωτισμό.

Σε ένα ανοιχτό αίθριο το ηλιακό φως εισέρχεται απευθείας στους παρακείμενους χώρους του κτιρίου. Από την άλλη, σε ένα κλειστό αίθριο η γυάλινη οροφή είναι αυτή που επιτρέπει πρωτίστως τη διέλευση του ηλιακού φωτός. Λαμβάνοντας υπόψη το παραπάνω γεγονός, κρίνεται σκόπιμο ο βαθμός διαπερατότητας του υαλοστασίου της οροφής να είναι μεγάλος, έτσι ώστε περισσότερη ποσότητα φωτός να εισέρχεται μέσα στο κτίριο. Γενικά πάντως ισχύει ότι όσο πιο ευρύ είναι ένα αίθριο και όσο πιο χαμηλό είναι το ύψος του κτιρίου που το περιλαμβάνει, τόσο περισσότερο αυξάνεται η φωτεινότητα στο χώρο του αιθρίου. Επιπλέον, τόσο στα ανοιχτά όσο και στα κλειστά αίθρια σημαντικό ρόλο στο θέμα του φωτισμού διαδραματίζουν και οι διατάξεις σκίασης, οι οποίες πρέπει να είναι τοποθετημένες έτσι ώστε να μην εμποδίζουν σε μεγάλο βαθμό την πρόσπτωση των ηλιακών ακτινών.

Σημαντική είναι επίσης και η ανάκλαση της ηλιακής ακτινοβολίας εντός του αιθρίου. Το φως που εισέρχεται μέσα στο κτίριο, μέσω της γυάλινης οροφής, προσπίπτει στους εσωτερικούς τοίχους και στο δάπεδο του αιθρίου και από αυτά ανακλάται. Κατά συνέπεια, είναι σημαντικός ο βαθμός ανάκλασης τόσο των υλικών που είναι κατασκευασμένοι οι τοίχοι όσο και του δαπέδου του αιθρίου.

Παρόλα αυτά στόχος δεν είναι μόνο η συσσώρευση των ηλιακών ακτινών στο εσωτερικό του αιθρίου, αλλά κυρίως η διάχυση τους στους εσωτερικούς χώρους του μητρικού κτιρίου. Για αυτό το λόγο θεωρείται απαραίτητη η ύπαρξη υαλοστασίων, μεγάλων σε επιφάνεια, μεταξύ του αίθριου και των παρακείμενων χώρων. Τα υαλοστάσια αυτά, όπως και το υαλοστάσιο της οροφής του αίθριου, πρέπει να έχουν υψηλό βαθμό διαπερατότητας. Ακόμα, χαρακτηριστικό είναι το γεγονός ότι σε ψηλά κτίρια οι χώροι των επάνω ορόφων, δέχονται κατά κύριο λόγο άμεσο φωτισμό, ενώ στους κατώτερους ορόφους ο φωτισμός που εισέρχεται προέρχεται κυρίως από ανάκλαση.

Συμπερασματικά λοιπόν μπορούμε να πούμε ότι ο φυσικός φωτισμός των χώρων, σε ένα κτίριο που περιλαμβάνει αίθριο, πραγματοποιείται κατά κύριο λόγο είτε μέσω της άμεσης εισόδου των ηλιακών ακτινών είτε από την ανάκλαση τους. Το γεγονός αυτό έχει ως αποτέλεσμα το φως να εισέρχεται ταυτόχρονα τόσο άμεσα όσο και έμμεσα, σε διαφορετικό ποσοστό που εξαρτάται κάθε φορά από τον εκάστοτε χώρο.



Εικ. 5.4. Η συμβολή του αιθρίου στο φυσικό φωτισμό.

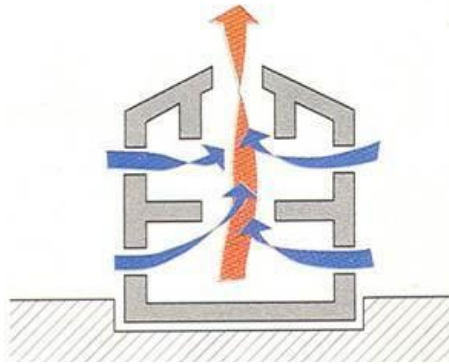
5.1.3. Η ΣΥΜΒΟΛΗ ΤΟΥ ΑΙΘΡΙΟΥ ΣΤΟ ΦΥΣΙΚΟ ΑΕΡΙΣΜΟ

Ο φυσικός αερισμός των χώρων ενός κτιρίου με αίθριο μπορεί να πραγματοποιηθεί είτε μέσω της βοήθειας των εξωτερικών ανέμων είτε μέσω του φαινομένου του φυσικού ελκυσμού στο χώρο του αιθρίου. Η ροή του αέρα μέσα σε ένα κτίριο επιτυγχάνεται βάση των θερμοκρασιακών διαβαθμίσεων, αλλά και εξαιτίας της διαφοράς πιέσεων που προκαλούνται γύρω από αυτό. Όταν δυο αέριες μάζες έχουν διαφορετικές θερμοκρασίες, οι πυκνότητες και οι πιέσεις τους είναι επίσης διαφορετικές, με αποτέλεσμα την κίνηση του αέρα από την ψυχρότερη στη θερμότερη ζώνη. Βάση του παραπάνω μπορεί να εξηγηθεί το φαινόμενο του φυσικού ελκυσμού ή αλλιώς φαινόμενο της καμινάδας. Το φαινόμενο της καμινάδας μπορεί να αξιοποιηθεί στο κλειστό αίθριο, με ανοίγματα στην κορυφή και στη βάση του. Ο θερμός αέρας ανέρχεται και διαφεύγει προς τα έξω από τα ανοίγματα της οροφής, ενώ φρέσκος ψυχρός αέρας εισέρχεται διαμέσου των ανοιγμάτων στη βάση.

Παρόλα αυτά, πέρα από τον αερισμό του αιθρίου, προέχει ο αερισμός των εσωτερικών χώρων του μητρικού κτιρίου. Ο αέρας μπορεί να διεισδύει μέσω των ανοιγμάτων του κελύφους σε ένα κτίριο, εξαιτίας της διαφοράς πίεσης. Επειδή, το αίθριο βοηθά στην ύπαρξη αντιδιαμετρικών ανοιγμάτων στο κτίριο, ο αέρας μπορεί να εισέρχεται από τις εξωτερικές πλευρές του κτιρίου και να εξέρχεται μέσω του αιθρίου. Έτσι, εξαιτίας της κίνησης του αέρα στους εσωτερικούς χώρους επιτρέπεται η απομάκρυνση της συσσωρευμένης θερμικής ενέργειας.

Σε περίπτωση μονόπλευρου αερισμού, μόνο από τα ανοίγματα που βρίσκονται εντός του κλειστού αιθρίου, ο αέρας που εισέρχεται στο κτίριο είναι προθερμασμένος. Το καλοκαίρι, όμως, είναι έντονη η περίπτωση υπερθέρμανσης του αιθρίου και κατά συνέπεια των χώρων του μητρικού κτιρίου. Στην περίπτωση αυτή για να αποφευχθεί το παραπάνω φαινόμενο αρκούν μεγάλες και αρκετές οπές στο κέλυφος του κτιρίου ώστε αυτό να αερίζεται και να διατηρείται δροσερό.

Τέλος, ο φυσικός αερισμός συμβάλλει και στον δροσισμό του αιθρίου αλλά και του κτιρίου αντίστοιχα. Συγκεκριμένα έχει παρατηρηθεί ότι ο νυχτερινός διαμπερής αερισμός είναι ιδιαίτερα αποδοτικός το καλοκαίρι, κατά τη διάρκεια του οποίου ο ημερήσιος αερισμός δεν είναι δυνατός. Ο κρύος αέρας, κυκλοφορώντας μέσα στο χώρο, άγει τη θερμότητα που είναι αποθηκευμένη στη θερμική μάζα του κτιρίου και έτσι την επόμενη μέρα, το κτίριο βρίσκεται σε χαμηλότερη θερμοκρασία.



Εικ. 5.5. Η συμβολή του αιθρίου στο φυσικό αερισμό.

5.2. ΜΕΙΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ ΤΟΥ ΑΙΘΡΙΟΥ ΚΑΙ ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ ΤΟΥΣ

Το αίθριο ως συνθετικό στοιχείο μπορεί να προσφέρει, όπως προαναφέραμε, πολλά πλεονεκτήματα σε ένα κτίριο. Παρόλα αυτά, αν δε ληφθούν υπόψη όλες οι σωστές κατασκευαστικές παράμετροι, ενδέχεται να εμφανιστούν ορισμένα προβλήματα τα οποία θα χρήζουν αντιμετώπισης.

Τα πιθανότερα προβλήματα που προκύπτουν συνήθως είναι τέσσερα. Η περίπτωση υπερθέρμανσης τόσο του αιθρίου όσο και του μητρικού κτιρίου είναι πρόβλημα που πρέπει να αντιμετωπιστεί στα κλειστά αίθρια. Το ίδιο ισχύει και στην περίπτωση του φαινομένου της θάμβωσης. Από την άλλη, το πρόβλημα της κακής ακουστικής εντός του αιθρίου, καθώς και η αντιμετώπιση μιας πυρκαγιάς είναι προβλήματα που πρέπει να αντιμετωπιστούν εξίσου και στα ανοιχτά και στα κλειστά αίθρια.

5.2.1 ΥΠΕΡΘΕΡΜΑΝΣΗ

Το φαινόμενο της υπερθέρμανσης παρουσιάζεται κατά κύριο λόγο στα κλειστά αίθρια. Η γυάλινη οροφή, που στεγάζει συνήθως ένα ηλιακό αίθριο, παγιδεύει την ηλιακή ακτινοβολία εντός αυτού, με αποτέλεσμα την ταυτόχρονη αύξηση της θερμοκρασίας όχι μόνο του αιθρίου αλλά και των προσκείμενων χώρων.

Η υπερθέρμανση μπορεί να αντιμετωπιστεί με την τοποθέτηση κινητών ή σταθερών κατασκευών που συμβάλλουν στη σκίαση των χώρων (π.χ. περσίδες, στέγαστρα κ.α.) Επίσης, η μείωση του παραπάνω φαινομένου μπορεί να επιτευχθεί μέσω του σωστού φυσικού αερισμού, είτε με την πίεση ρεύματος αέρα είτε με τη θερμική άνωση (φαινόμενο καμινάδας). Τέλος η υπερθέρμανση μπορεί να αντιμετωπιστεί και με την προσθήκη φύτευσης ή υγρών στοιχείων (π.χ. σιντριβάνι) εντός του χώρου του αιθρίου.

5.2.2. ΑΚΟΥΣΤΙΚΗ

Ο μεγάλος όγκος του αιθρίου και τα σκληρά υλικά επικάλυψης που κυριαρχούν σε μεγάλο βαθμό οδηγούν σε μεγάλους χρόνους αντήχησης. Αυτό έχει σαν συνέπεια να εμφανίζονται προβλήματα ηχορύπανσης τόσο εντός του αιθρίου όσο και στους προσκείμενους χώρους. Το παραπάνω φαινόμενο μπορεί να εμφανιστεί είτε από εξωτερικούς θορύβους που μπορούν να εισέρχονται εντός του χώρου (π.χ. από ανοιχτά παράθυρα), είτε από οποιεσδήποτε άλλες πηγές που μπορεί να προκαλούν θόρυβο εντός του ίδιου του αιθρίου (π.χ. Η/Μ εγκαταστάσεις).

Για την αντιμετώπιση του παραπάνω προβλήματος στόχος πρέπει να είναι η μείωση των χρόνων αντήχησης. Λύση μπορεί να δοθεί με την τοποθέτηση ηχοαπορροφητικών επιφανειών από υλικά όπως το τούβλο, η πέτρα, το γυαλί και το ξύλο. Σε περίπτωση που δεν είναι επιθυμητή η αλλαγή των επιφανειών μπορούν να τοποθετηθούν στο αίθριο υφασμάτινα πανό, σκίαστρα και φυτά. Επίσης η χρήση πορώδη επιχρισμάτων δημιουργεί τραχιές επιφάνειες οι οποίες δίνουν ικανοποιητικά αποτελέσματα.

5.2.3. ΘΑΜΒΩΣΗ

Θάμβωση είναι η κατάσταση της όρασης κατά την οποία περιορίζεται η ικανότητα να φανούν λεπτομέρειες ή αντικείμενα. Το φαινόμενο της θάμβωσης μπορεί να προκληθεί είτε άμεσα, εξαιτίας μιας φωτεινής πηγής με υψηλή λαμπρότητα που εισέρχεται άμεσα στο χώρο, είτε έμμεσα, εξαιτίας της ύπαρξης επιφανειών με μεγάλη λαμπρότητα, είτε τέλος λόγω της ανάκλασης του φωτός σε γυαλιστερές επιφάνειες. Η θάμβωση προκαλεί δυσφορία και έλλειψη οπτικής

άνεσης, με αποτέλεσμα η προστασία των ενοίκων από αυτή να καθίσταται απαραίτητη.

Το φαινόμενο της θάμβωσης μπορεί να περιοριστεί με την ομοιόμορφη κατανομή του φωτός, με τη μείωση των αντιθέσεων και των έντονα και ανακλαστικών επιφανειών όπως επίσης και με τη μειωμένη χρήση ανοιχτόχρωμων υλικών. Στη μείωση του παραπάνω φαινομένου μπορεί να συμβάλλει ακόμα η κατάλληλη σκίαση των χώρων. Τέλος, σήμερα κυκλοφορούν στην αγορά ειδικοί τύποι εξελιγμένων τζαμιών, τα οποία κατασκευάζονται έτσι ώστε να αποτρέπουν σε μεγάλο βαθμό τη θάμβωση.

5.2.4. ΠΥΡΚΑΓΙΑ

Γενικά, οι θάνατοι από πυρκαγιά στα κτίρια οφείλονται κατά κύριο λόγο όχι σε εγκαύματα που μπορούν να προκληθούν από τη φωτιά, αλλά εξαιτίας της εισπνοής του καπνού. Επειδή το αίθριο σε ένα κτίριο συνδέει τους χώρους μεταξύ τους η διασπορά μιας πυρκαγιάς σε ένα τέτοιο κτίριο σε περίπτωση φωτιάς στο χώρο του αιθρίου είναι μεγάλη.

Για την πυρασφάλεια των αιθρίων μπορούν να ληφθούν υπόψη τα ακόλουθα:

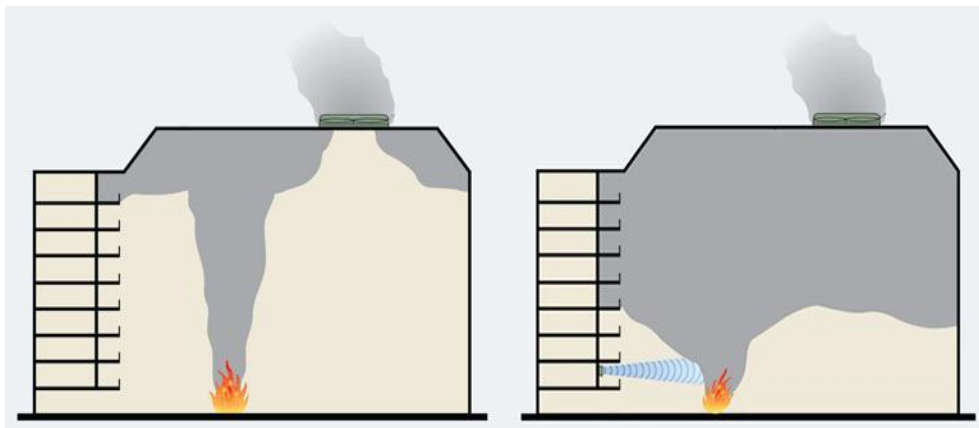
- Οι δίοδοι διαφυγής είτε οριζόντιοι είτε κατακόρυφοι να μην περνάνε εσωτερικά του αιθρίου.
- Η αποφυγή εύφλεκτων υλικών, σύμφωνα με τον κανονισμό, τόσο στο χώρο του αιθρίου όσο και στα παρακείμενα τμήματα του κτιρίου.
- Η τοποθέτηση χώρων στους οποίους υπάρχουν υλικά τα οποία μπορούν να οδηγήσουν σε δημιουργία ή εξέλιξη πυρκαγιάς (π.χ. εστιατόρια, βιβλιοπωλεία, κ.α.) σε ανώτερα επίπεδα του κτιρίου, έτσι ώστε να βρίσκονται μακριά από το κατώτερο επίπεδο του αιθρίου.
- Οι πόρτες των προσκείμενων χώρων στο αίθριο να έχουν υψηλό συντελεστή πυραντίστασης και να είναι αυτοκλεινόμενες.
- Να μην υπάρχει άμεση επικοινωνία του χώρου του υπογείου με το αίθριο.

Απομάκρυνση καπνού σε περίπτωση πυρκαγιάς:

- Η διαφυγή του καπνού επιτυγχάνεται μέσω του φαινομένου της καμινάδας από τα ανοίγματα που υπάρχουν στη γυάλινη οροφή.
- Τα τζάμια της οροφής και των προσκείμενων χώρων πρέπει να έχουν υψηλό δείκτη πυραντίστασης και να μη διασκορπίζοντα κατά τη θραύση.
- Οι ψεκασθήρες νερού που ενεργοποιούνται αυτόματα σε περίπτωση πυρκαγιάς να μην τοποθετούνται στο αίθριο, αλλά στους υπόλοιπους χώρους

του κτιρίου, γιατί το νερό ψύχει τον καπνό και δεν τον αφήνει να διαφύγει από τα ανοίγματα της οροφής.

- Σε κτίρια στα οποία το αίθριο έχει ύψος περισσότερο από 12 μέτρα απαιτείται επιπλέον μηχανική εξαγωγή του αέρα για την απομάκρυνση του καπνού.



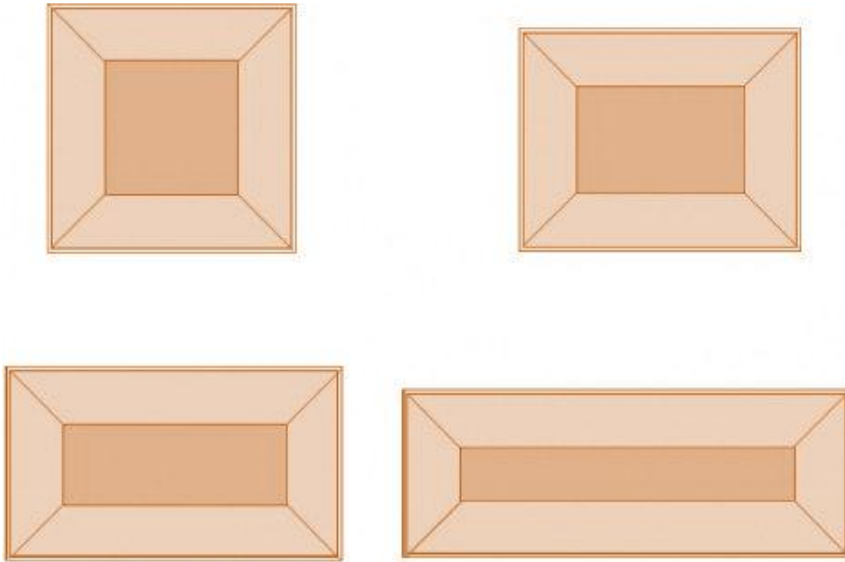
Εικ. 5.6. Η απομάκρυνση του καπνού σε περίπτωση φωτιάς εντός του αιθρίου από το άνοιγμα της οροφής. Στην περίπτωση τοποθέτησης ψεκαστήρων νερού στο χώρο του αιθρίου ο καπνός συσσωρεύεται στο εσωτερικό.

5.3. ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΙ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ ΕΝΟΣ ΑΙΘΡΙΟΥ ΓΙΑ ΒΕΛΤΙΣΤΟ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΟ ΟΦΕΛΟΣ

5.3.1. Η ΓΕΩΜΕΤΡΙΑ ΤΟΥ ΑΙΘΡΙΟΥ

Οι διαστάσεις ενός αιθρίου επηρεάζουν το ποσό του άμεσου φυσικού φωτός που φτάνει στο δάπεδο του. Γενικά όσο πιο ευρύς και με πιο μικρό βάθος είναι ο χώρος του αιθρίου τόσο πιο καλή είναι η συμβολή του άμεσου φωτισμού από τον ουρανό. Το σχήμα του δαπέδου σε ένα αίθριο είναι επίσης πολύ σημαντικό, εκτός από την περίπτωση που το αίθριο έχει μικρό βάθος και είναι ευρύ οπότε και είναι πολύ λίγο κρίσιμο.

Καθώς αυξάνεται το ύψος του κτιρίου η διανομή του ηλιακού φωτός εξαρτάται όλο και πιο πολύ από το συντελεστή εσωτερικών ανακλάσεων, με αποτέλεσμα ένα αίθριο με απλό ορθογωνικό σχήμα κάτοψης να αποδίδει συχνά καλύτερα. Αυτό οφείλεται στις διαφορετικές σε μήκος πλευρές του αιθρίου ορθογωνικού σχήματος, οι οποίες εξασφαλίζουν μεγαλύτερη επιφάνεια έκθεσης στο ηλιακό φως, με αποτέλεσμα η ανάκλαση που πραγματοποιείται να φωτίζει περισσότερο όχι μόνο το αίθριο αλλά και τους προσκείμενους χώρους. Έτσι, σε ένα τετραγωνικό αίθριο η κατανομή του φωτός είναι περίπου η ίδια στις τέσσερις πλευρές του, ενώ ένα ορθογωνικής κάτοψης αίθριο παρέχει δυο διαφορετικές στάθμες όψεων φωτισμού.



Εικ. 5.7. Διαφορετικές μορφές αιθρίων ως προς τη γεωμετρία.

5.3.2. Η ΟΡΟΦΗ ΤΟΥ ΑΙΘΡΙΟΥ

Το ποσό του ηλιακού φωτός που εισέρχεται στο χώρο ενός κλειστού αιθρίου εξαρτάται από την κατασκευή της οροφής, το είδος του υαλοστασίου που χρησιμοποιείται, καθώς και τις διατάξεις σκίασης και ελέγχου της ηλιακής ακτινοβολίας. Ωστόσο, στην οροφή του κλειστού αιθρίου μεγάλη σημασία έχει η σχέση μεταξύ της επιφάνειας που καλύπτουν τα πρωτεύοντα και δευτερεύοντα δομικά στοιχεία. Τα πρωτεύοντα δομικά στοιχεία είναι ο σκελετός του υαλοστασίου, ενώ τα δευτερεύοντα το ίδιο το υαλοστάσιο.

Οι διαστάσεις του υαλοστασίου καθορίζονται από τις κλιματικές συνθήκες που επικρατούν σε κάθε περιοχή και από τις ανάγκες που εξυπηρετεί το ίδιο το αίθριο. Στην περίπτωση κτιρίων με αίθριο, που βρίσκονται σε περιοχές που επικρατούν κυρίως νεφώσεις, όπως για παράδειγμα στην Αγγλία, πρέπει να επιδιώκεται η ελαχιστοποίηση της επιφάνειας που καταλαμβάνουν τα πρωτεύοντα δομικά στοιχεία ώστε να μεγιστοποιείται η επιφάνεια του υαλοστασίου. Έτσι θα εισέρχεται το περισσότερο δυνατό φως στο χώρο του αιθρίου. Αντίθετα, στην Ελλάδα ο τρόπος σχεδιασμού της οροφής διαφέρει κατά πολύ, αφού η χώρα μας χαρακτηρίζεται από κρύους χειμώνες και θερμά καλοκαίρια. Για αυτό το λόγο η διάταξη της οροφής του αιθρίου πρέπει να είναι τέτοια που να επιτρέπει την είσοδο του ήλιου το χειμώνα στο μεγαλύτερο δυνατό ποσοστό, ενώ το καλοκαίρι να συμβαίνει ακριβώς το αντίστροφο.



Εικ. 5.8. Τα πρωτεύοντα και δευτερεύοντα δομικά στοιχεία της οροφής στεγασμένου αιθρίου.

5.3.3. ΤΟ ΥΑΛΟΣΤΑΣΙΟ ΤΗΣ ΟΡΟΦΗΣ

Το υαλοστάσιο της οροφής ενός κλειστού αιθρίου έχει μεγάλη σημασία τόσο στην ποιότητα και στην ποσότητα του φυσικού φωτός που εισέρχεται μέσα στο κτίριο, όσο και στην εξοικονόμηση της ενέργειας που απαιτείται για φωτισμό. Οι βασικοί τύποι υαλοστασίων που χρησιμοποιούνται στα κτίρια με γυάλινο κέλυφος, και στη συγκεκριμένη περίπτωση για τη στέγαση ενός αιθρίου, είναι τα διαφανή, τα ημιδιαφανή και τα χρωματιστά.

Τα διαφανή τζάμια μεταδίδουν το μεγαλύτερο μέρος της ηλιακής ακτινοβολίας που εισέρχεται, ενώ παράλληλα παρέχουν φυσική θέαση προς το εξωτερικό. Το γυαλί που χρησιμοποιείται για την κατασκευή τους υφίσταται πρόσθετη χημική διαδικασία καθαρισμού, ώστε να αποκτήσει μεγαλύτερη διαπερατότητα. Τα υαλοστάσια αυτά χρησιμοποιούνται όταν είναι επιθυμητή η μέγιστη εκμετάλλευση της ηλιακής ακτινοβολίας.

Τα ημιδιαφανή τζάμια διαχέουν το ηλιακό φως, ενώ δεν επιτρέπουν την άμεση θέαση του ουρανού. Παρόλα αυτά είναι δυνατή η ανίχνευση των εναλλαγών της εξωτερικής καιρικής κατάστασης. Τα τζάμια αυτά διαχέουν σε μεγάλο βαθμό την ηλιακή ακτινοβολία, για να παράσχουν μια ομοιόμορφη ποσότητα φωτισμού, γεγονός που έχει σαν αποτέλεσμα οι στάθμες φωτός εντός του αιθρίου να περιορίζονται δραστικά όταν επικρατούν συνθήκες νέφωσης.

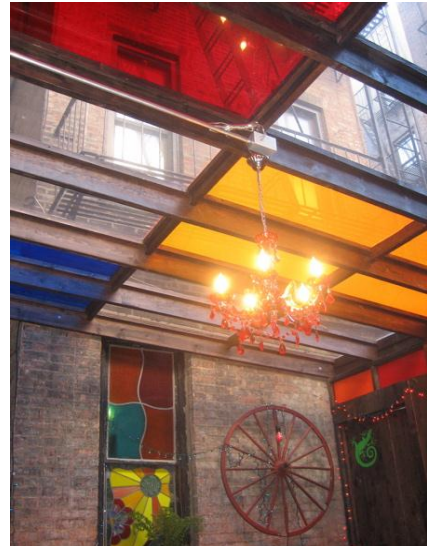
Τα διαφανή χρωματιστά τζάμια χρησιμοποιούνται συνήθως για να περιορίζουν το φυσικό φωτισμό και τη θεα του ουρανού, καθώς διαθέτουν μικρό

συντελεστή μετάδοσης του φωτός. Βασικό μειονέκτημα αυτού του τύπου τζαμιού είναι ότι το χρώμα βαφής τους επηρεάζει το χρώμα με το οποίο γίνονται αντιληπτά τα αντικείμενα που βρίσκονται στο χώρο κάτω από το τζάμι.

Σημαντικό είναι στο υαλοστάσιο της οροφής ενός κλειστού αιθρίου να γίνεται χρήση διπλών τζαμιών. Αυτό προτείνεται προκειμένου να εξυπηρετείται το φαινόμενο της καμινάδας, που χρησιμοποιείται για τον αερισμό και για την απομάκρυνση του καπνού κατά την πυρκαγιά. Έτσι, το εωτερικό τζάμι διατηρεί την κατάλληλη υψηλή θερμοκρασία ώστε να μην επιτυγχάνεται καθοδικό ρεύμα και συμπύκνωση του αέρα.



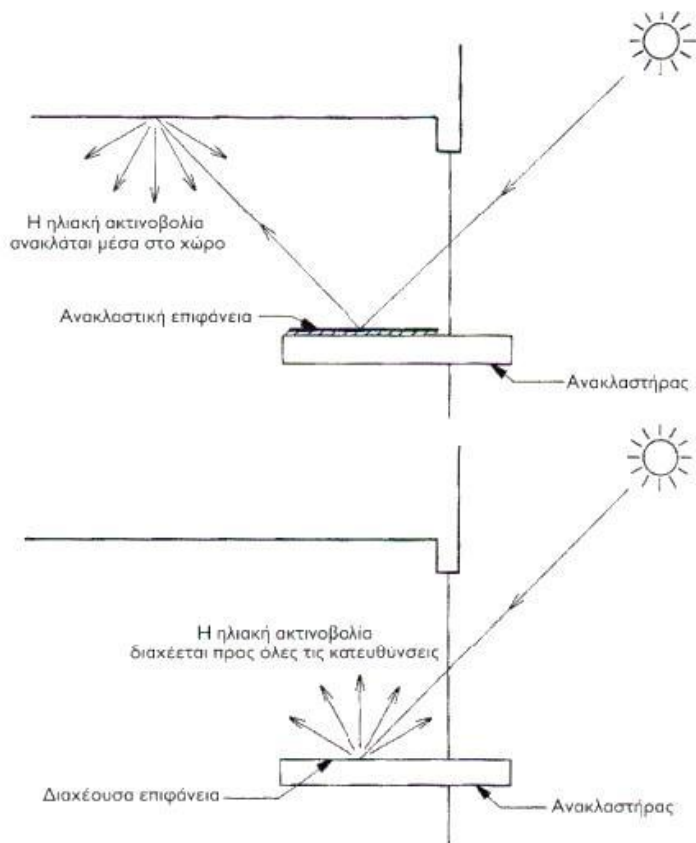
Εικ. 5.9. Τα διαφανή τζάμια επιτρέπουν στο μεγαλύτερο μέρος της ηλιακής ακτινοβολίας να εισέλθει στο εσωτερικό.



Εικ. 5.10. Τα διαφανή χρωματιστά τζάμια περιορίζουν το φυσικό φωτισμό και τη θέαση του ουρανού.

5.3.4. ΤΑ ΥΑΛΟΣΤΑΣΙΑ ΤΩΝ ΠΡΟΣΚΕΙΜΕΝΩΝ ΧΩΡΩΝ

Για την εξοικονόμηση ενέργειας συνιστάται υαλοστάσιο μεταξύ του αιθρίου και των παρακείμενων χώρων. Τα υαλοστάσια που χρησιμοποιούνται πρέπει να χαρακτηρίζονται από υψηλό βαθμό μετάδοσης του φωτός, κυρίως για λόγους εξασφάλισης του φυσικού φωτισμού των χώρων. Τα απλά τζάμια αποτελούν μια ιδιαίτερα κατάλληλη επιλογή, ενώ στην αγορά κυκλοφορούν και πρισματικά τζάμια. Τα τελευταία περιέχουν πρισματικές γυάλινες ράβδους οι οποίες μεταβάλλουν την κατεύθυνση των ηλιακών ακτίνων που τις διαπερνούν, με αποτέλεσμα να συνεισφέρουν και στη μείωση της θάμβωσης των χρηστών του εσωτερικού χώρου στην περιοχή του ανοίγματος. Μια ακόμη λύση μπορεί να αποτελεί η τοποθέτηση οριζόντιων ανακλαστήρων, η επιλογή των οποίων καθορίζει και το επιθυμητό αποτέλεσμα.



Εικ. 5.11. Η επιλογή υφής και φύσης της επιφάνειας του οριζώντιου ανακλαστήρα εξαρτάται από το επιδιωκόμενο αποτέλεσμα.

5.3.5. ΟΙ ΤΟΙΧΟΙ ΚΑΙ ΤΑ ΔΑΠΕΔΑ ΤΟΥ ΑΙΘΡΙΟΥ

Οι τοίχοι και τα δάπεδα του αιθρίου μπορούν να επηρεάζουν τη διανομή του φυσικού φωτός στο χώρο. Κατά συνέπεια πρέπει να έχουν υψηλό βαθμό ανακλαστικότητας, αφού ένα μεγάλο ποσοστό του φυσικού φωτός που εισέρχεται μέσα στο κτίριο είναι από ανάκλαση. Τα ανακλαστικά υλικά συμπεριφέρονται καλύτερα στο να διαχέουν το φως, τείνουν όμως να αυξάνουν το φαινόμενο της θάμβωσης των ενοίκων, για αυτό και πρέπει να χρησιμοποιούνται προσεκτικά.

Ο τρόπος με τον οποίο το ηλιακό φως εισέρχεται στους χώρους διαβίωσης ποικίλλει στις διάφορες στάθμες του αιθρίου. Έτσι, το επάνω τμήμα του κτιρίου προσλαμβάνει κατά κύριο λόγο άμεσο φωτισμό από τον ουρανό, ενώ αντίθετα τα χαμηλότερα στρώματα λαμβάνουν κατά κύριο λόγο το φως που ανακλάται από τους αντικρινούς τοίχους και από το δάπεδο του αιθρίου. Μια και τα υαλοστάσια δεν ανακλούν τόσο φως όσο οι λευκοί τοίχοι, το ποσό των

υαλοστασίων στους επάνω ορόφους πρέπει να μειώνεται στο ελάχιστο αλλά να είναι και επαρκές για την παροχή καλού φωτισμού στους ενοίκους. Κατά συνέπεια θα μπορούσε κάθε όροφος να έχει διαφορετικό μέγεθος παραθύρων, με μέγιστο άνοιγμα στο χαμηλότερο όροφο και ελάχιστο στην κορυφή. Μια άλλη δυνατότητα σχεδιασμού είναι να αυξάνονται τα ύψη κάθε ορόφου εξασφαλίζοντας τα πιο μεγάλα ύψη στη βάση του αιθρίου.

Ο συντελεστής ανάκλασης του δαπέδου του αιθρίου επηρεάζει επίσης τις στάθμες φωτισμού στους κατώτερους ορόφους. Ανοιχτά χρώματα, όπως για παράδειγμα αυτό του λευκού μαρμάρου, παρέχουν το μεγαλύτερο ποσό φωτός από ανάκλαση. Αυτό μπορεί να μειωθεί από την παρουσία φυτών ή άλλων εμποδίων, τα οποία για το λόγο αυτό θα πρέπει να διατάσσονται κατά ιδανικό τρόπο προς το κέντρο του αιθρίου επιτρέποντας την ύπαρξη μιας καθαρής λωρίδας δαπέδου γύρω από την περίμετρο τους, η οποία θα ανακλά το φως.

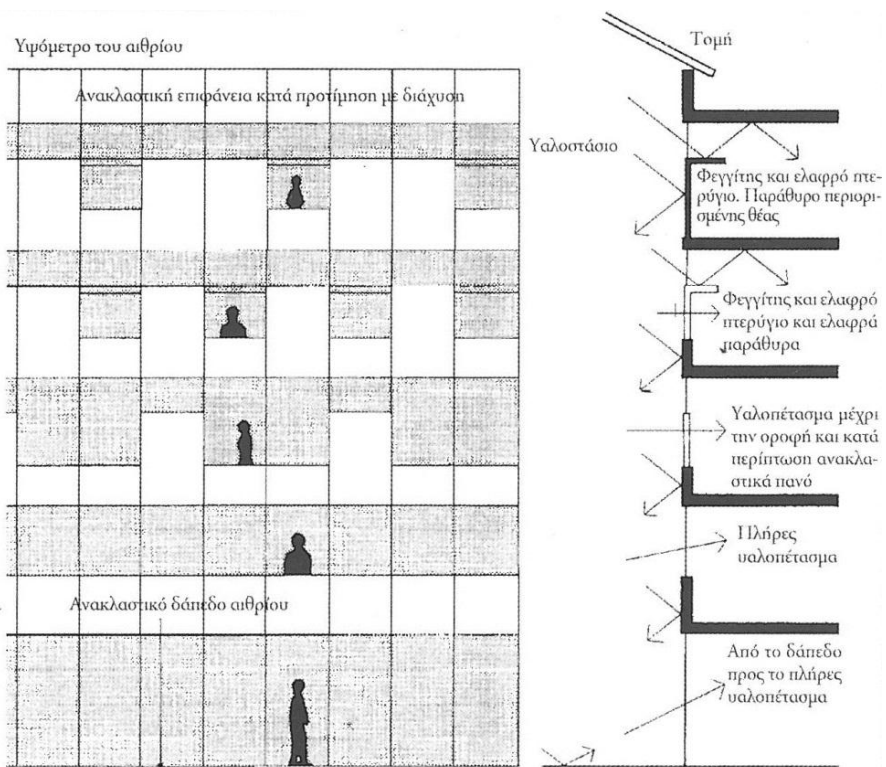
5.3.6. ΟΙ ΔΙΑΣΤΑΣΕΙΣ ΤΩΝ ΠΑΡΑΚΕΙΜΕΝΩΝ ΧΩΡΩΝ

Το φυσικό φως είναι επαρκώς ικανοποιητικό για τις περισσότερες ασχολίες που πραγματοποιούνται σε ένα χώρο ο οποίος έχει βάθος περίπου ίσο με το διπλάσιο του ύψους της οροφής του.

Το φως που εισέρχεται σε ένα αίθριο από τον ουρανό μειώνεται στις πιο χαμηλές στάθμες. Αυτό έχει σαν αποτέλεσμα οι παρακείμενοι χώροι που βρίσκονται στους χαμηλότερους ορόφους και φωτίζονται μέσω του αιθρίου να έχουν μικρότερο βάθος σε σχέση με τις στάθμες των ψηλότερων ορόφων, γιατί αλλιώς θα απαιτούνταν η χρήση τεχνητού φωτισμού. Γενικά οι παρακείμενοι χώροι φωτίζονται στο σύνολο τους αμφίπλευρα, τόσο μέσω του αιθρίου όσο και από το εξωτερικό μέρος του κτιρίου. Στις περιπτώσεις που παραμένει μια μικρή σκοτεινή ζώνη στο ενδιάμεσο μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την κυκλοφορία ή για χώρους που δε χρειάζονται άμεσο φυσικό φωτισμό.

Οι συντελεστές ανάκλασης των εσωτερικών χώρων πρέπει να είναι όσο το δυνατόν υψηλότεροι. Ανάλογα με τη διεύθυνση των εξωτερικών φωτεινών πηγών στο αίθριο, τα μέρη του χώρου που δέχονται το περισσότερο φως από το αίθριο θα πρέπει να έχουν τους πιο υψηλούς συντελεστές ανάκλασης. Χαρακτηριστικό παράδειγμα αποτελεί η οροφή της χαμηλότερης στάθμης του κτιρίου εξαιτίας της ανακλαστικότητας του δαπέδου του αιθρίου.

Ο φωτισμός των παρακείμενων χώρων μπορεί να βελτιστοποιείται, ιδιαίτερα στις χαμηλότερες στάθμες, αν η διάταξη των ορόφων είναι τέτοια ώστε να επιτρέπει τον καλύτερο άμεσο φωτισμό. Αυτό μπορεί να γίνει είτε με την κλιμακωτή διάταξη των ορόφων, ώστε να βλέπουν όλοι ουρανό, είτε με τη χρήση διατάξεων που καθοδηγούν το φως, όπως ανακλαστήρες ή κατασκευών πρισματικής μορφής.



Εικ. 5.12. Υποδειγματικός τρόπος σχεδιασμού όψης των παρακείμενων χώρων σε ένα αίθριο. Το εμβαδόν των υαλοστασίων αυξάνεται στις χαμηλότερες στάθμες του αιθρίου.

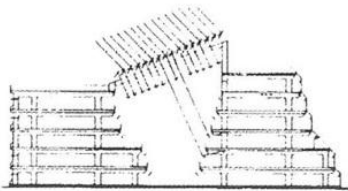
5.3.7. ΔΙΑΤΑΞΕΙΣ ΣΚΙΑΣΗΣ

Οι διατάξεις σκίασης διακρίνονται σε κινητές και σταθερές, ενώ μπορεί να είναι εξωτερικές ή εσωτερικές. Οι κινητές διατάξεις μπορούν να προσαρμοστούν ιδανικότερα στις εκάστοτε εποχιακές συνθήκες, όμως είναι συνήθως ακριβότερες. Όταν οι διατάξεις σκίασης είναι εξωτερικές παρουσιάζουν το πλεονέκτημα ότι δεν επιτρέπουν τον ήλιο να εισέλθει σε μεγάλο βαθμό στο εσωτερικό του αιθρίου. Κατά συνέπεια αποτρέπεται η υπερθέρμανση του κελύφους της κατασκευής, η οποία οδηγεί στην υπερθέρμανση του χώρου. Το γεγονός αυτό έχει σαν αποτέλεσμα να μη θερμαίνεται ο αέρας του αιθρίου το καλοκαίρι. Η σκίαση μπορεί να πραγματοποιηθεί είτε μέσω της διάχυσης της ηλιακής ακτινοβολίας είτε μέσω της αλλαγής κατεύθυνσης των ηλιακών ακτίνων.

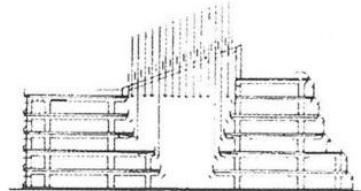
Η χρήση υφασμάτων, τα οποία χαρακτηρίζονται από υψηλό βαθμό διαπερατότητας, μπορεί να συμβάλλει στη διάχυση του φωτός. Έτσι, επιτυγχάνεται όχι μόνο η σκίαση αλλά και η μείωση της θάμβωσης στο αίθριο, χωρίς να μειώνεται η ποσότητα φωτός που εισέρχεται στο χώρο. Αξίζει να σημειωθεί ότι τα υφάσματα μπορεί να τοποθετούνται με τέτοιο τρόπο ώστε να

ακολουθούν την κλίση της οροφής του αιθρίου ή να χρησιμοποιούνται ως κατακόρυφα πετάσματα. Επιπλέον, το λευκό χρώμα των υφασμάτων δεν δημιουργεί εναλλαγές στα χρώματα με τα οποία αντιλαμβάνονται οι χρήστες τα αντικείμενα ή τους ανθρώπους μέσα στο αίθριο.

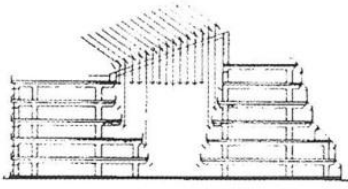
Τα στοιχεία που συμβάλλουν στην αλλαγή κατεύθυνσης των ηλιακών ακτινών, όπως οι ανακλαστήρες και οι καθρέφτες, είναι σταθερές διατάξεις που είναι αρκετά δαπανηρές. Έτσι, τελικά καταλληλότερη μπορεί να θεωρηθεί η χρήση περσίδων. Επίσης, σκίαση του χώρου μπορεί να επιτευχθεί με τη χρήση βλάστησης, όπως για παράδειγμα με την τοποθέτηση φυλλοβόλων δέντρων.



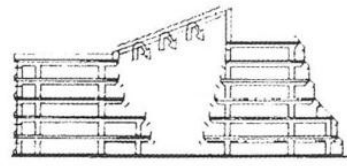
Ο άμεσος θερμικός ήλιος δεσμεύεται με ανακλαστικές γρίλιες παράγοντας διάχυτη δέσμη φυσικού φωτισμού και αποβολή πλαικής θερμότητας.



Λίοδοι από κατοπτρικές γρίλιες συλλαμβάνουν το χειμερινό ήλιο για άμεση δέσμη φυσικού φωτισμού και παθητικού πλαικού κέρδους.



Οι γρίλιες παραμένουν ανοικτές κατά τις νεφελώδεις ημέρες ώστε να επιτρέπουν τη μέγιστη διαθεσιμότητα φυσικού φωτισμού από το θόλο.



Οι γρίλιες κλείνουν κατά τις χειμερινές νύκτες με την ανακλαστική επιφάνεια προς τα κάτω δημιουργώντας φραγμό στην υπέρυθρη απόλεια θερμότητας.

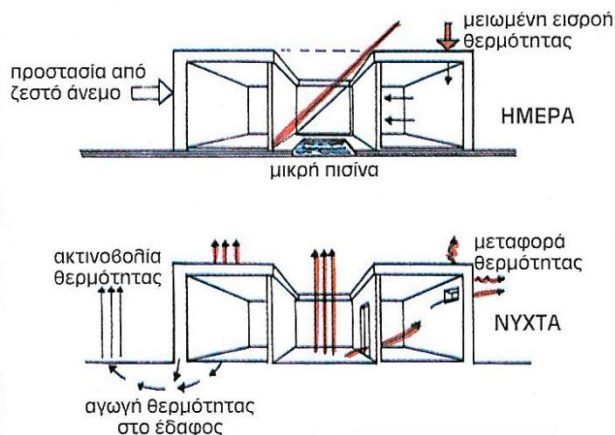
Εικ. 5.13. Σύστημα φωταγωγού με γρίλιες στο κτίριο TVA Chattanooga.
Διατάξεις ελέγχου της ηλιακής ακτινοβολίας.

5.3.8. Η ΥΠΑΡΞΗ ΥΓΡΩΝ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ

Το νερό είναι ένα φυσικό στοιχείο, του οποίου οι ιδιότητες βοηθούν στο βιοκλιματικό σχεδιασμό, καθώς μέσω της εξάτμισης του επιτυγχάνεται ο δροσισμός της ατμόσφαιρας. Η μάζα του νερού έχει μεγάλη θερμοχωρητικότητα, μεγάλη θερμική αδράνεια, και χαμηλή ανακλαστικότητα. Η μεγάλη θερμοχωρητικότητα του νερού βοηθά στο να διατηρείται χαμηλή η θερμοκρασία του. Η μεγάλη θερμική αδράνεια δημιουργεί χρονική καθυστέρηση της μέγιστης θερμοκρασίας του νερού σε σχέση με την μέγιστη θερμοκρασία του αέρα. Η

μικρή ανακλαστικότητα βοηθά ώστε το καλοκαίρι, που η θερμοκρασία είναι μεγαλύτερη, να μη συσσωρεύεται η ηλιακή ακτινοβολία στο χώρο γύρω από το νερό.

Προκειμένου να επιτευχθεί επαρκής ανταλλαγή θερμικών φορτίων πρέπει η θερμοκρασία του νερού να είναι χαμηλότερη από αυτήν του περιβάλλοντος. Για αυτό το νερό πρέπει να είναι σχετικά κρύο, και όσο το δυνατό λιγότερο στάσιμο. Η κίνηση του νερού βοηθά ώστε η ανταλλαγή θερμότητας να είναι μεγαλύτερη. Για παράδειγμα, η περίπτωση ενός σιντριβανιού ή ενός πίδακα νερού, ψύχει τον αέρα σε μεγάλο ύψος και ταυτόχρονα φιλτράρει τα σωματίδια σκόνης που βρίσκονται σε αυτόν. Επίσης, η χρήση ψεκαστήρων νερού σε μεγάλο ύψος, βοηθά στη διάχυση σταγονιδίων στην ατμόσφαιρα, τα οποία εξατμίζονται άμεσα. Έτσι μεγαλύτερος όγκος αέρα ψύχεται, ενώ παράλληλα δημιουργείται ένα καθοδικό ρεύμα, αφού ο δροσερός αέρας που βρίσκεται ψηλά είναι βαρύτερος. Τέλος, μια ακόμα μέθοδος εκμετάλλευσης του νερού είναι οι καταρράκτες, οι οποίοι μπορεί να εφαρμόζονται πάνω σε τοίχους από σκυρόδεμα ή από άλλα υλικά με μεγάλη θερμοχωρητικότητα. Το νερό ψύχει αυτές τις επιφάνειες, οι οποίες σε αντίθετη περίπτωση θα ακτινοβολούσαν θερμότητα.



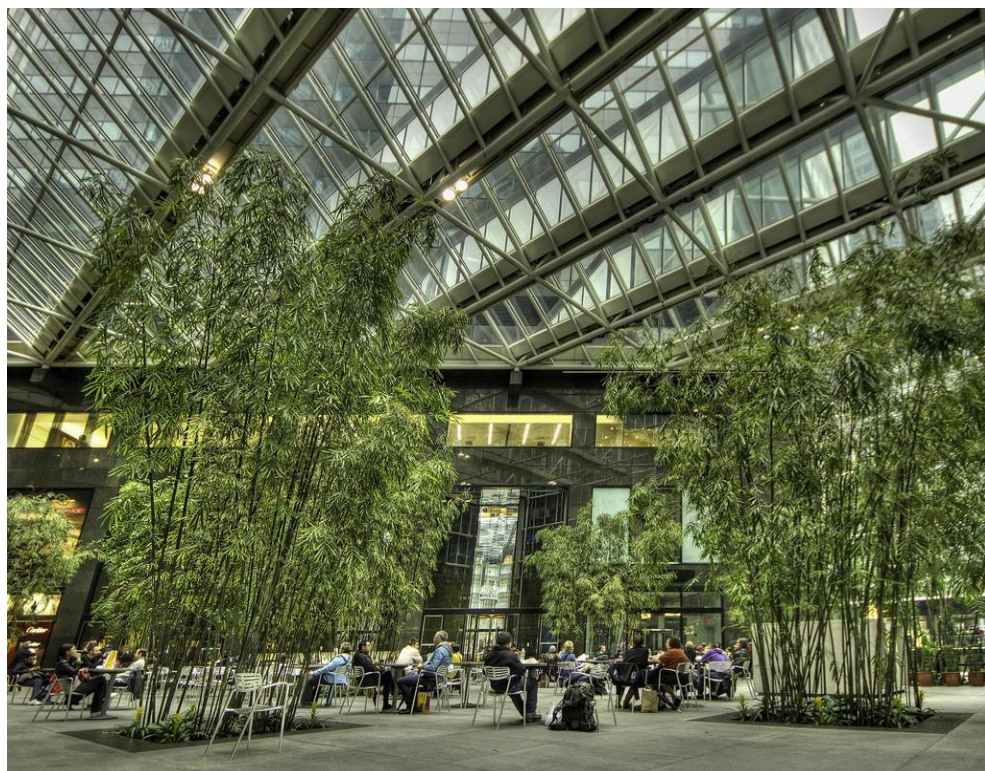
Εικ. 5.14. Φυσικός δροσισμός με τη χρήση νερού.

5.3.9. Η ΥΠΑΡΞΗ ΒΛΑΣΤΗΣΗΣ

Τα φυτά μέσω της διαδικασίας της διαπνοής ελευθερώνουν νερό στην ατμόσφαιρα. Εξαιτίας στο γεγονός ότι η διαπνοή των φυτών είναι ανάλογη της θερμότητας που τα περιβάλλει, η έκλυση υγρασίας είναι εντονότερη όταν οι θερμοκρασία του αέρα είναι μεγάλη. Έτσι, κατά τους θερινούς μήνες, όταν η θερμοκρασία του αέρα σε ένα αίθριο είναι υψηλή, τα φυτά μπορούν να

προσδώσουν υγρασία στον χώρο, ενώ το χειμώνα που η θερμοκρασία είναι χαμηλή και η υγρασία σαφώς μικρότερη δεν εκλύουν νερό σε μεγάλες ποσότητες. Με αυτόν τον τρόπο, τα φυτά εύκολα μπορούν να αποτελέσουν έναν ρυθμιστή της υγρασίας του χώρου των αιθρίων, αλλά και κατά επέκταση ένα ρυθμιστή του μικροκλίματος. Ακόμα αποτελούν πηγή δροσισμού, όχι μόνο εξαιτίας της διακίνησης υγρασίας μέσα στον χώρο μέσω ρευμάτων αέρα, αλλά και λόγω της σκίασης που προσφέρουν.

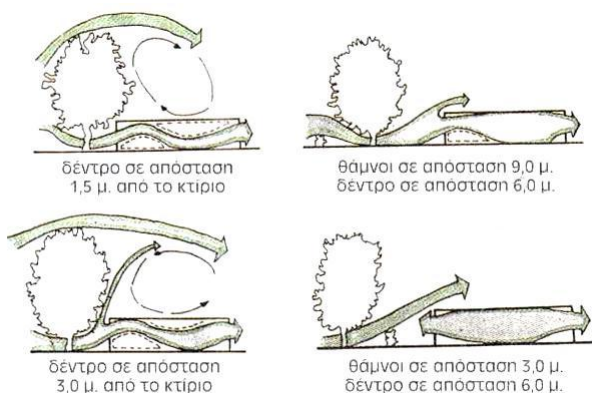
Αναφορικά με το είδος των φυτών που μπορούν να τοποθετηθούν σε ένα αίθριο, οι περιπτώσεις είναι πολλές και διαφορετικές. Συνοπτικά, το είδος της φύτευσης εξαρτάται από τον τύπο του αιθρίου (ανοικτό ή κλειστό), από τον προσανατολισμό του, από τη θερμοκρασία του αέρα μέσα σε αυτό και κυρίως από την ένταση και τη διάρκεια της ηλιοφάνειας. Έτσι, για παράδειγμα σε αίθρια μεγάλης κλίμακας τοποθετούνται συνήθως δέντρα, ύψους και διαστάσεων ανάλογων με τον όγκο του αιθρίου. Τα δέντρα λόγω των μεγάλων διαστάσεων τους παράγουν και περισσότερη υγρασία. Επίσης, η χρήση φυλλοβόλων δέντρων μπορεί να συμβάλλει στη σκίαση των χώρων του κτιρίου το καλοκαίρι, ενώ το χειμώνα επιτρέπεται η είσοδος του φυσικού φωτός στους παρακείμενους χώρους.



Εικ. 5.15. Der Scutt – Trump Tower (1983).
Ύπαρξη βλάστηση εντός του στεγασμένου αιθρίου.

Επιπλέον, μελέτες έχουν δείξει ότι τα φυλλώματα των φυτών απορροφούν, ανακλούν και διαθλούν τον ήχο. Με αυτόν τον τρόπο συμβάλλουν αρκετά στην μείωση του θορύβου, αποτελώντας ένα φράγμα ήχου. Η μείωση του ήχου είναι άμεση συνάρτηση της πυκνότητας της βλάστησης και του ύψους της. Έτσι αποδοτικότερο φράγμα αποτελούν θάμνοι ή δέντρα πολύ πυκνής βλάστησης που έχουν τοποθετηθεί κοντά και έχουν κάποιο ύψος.

Τέλος, αξιοσημείωτο θεωρείται ότι τα φυτά ανάλογα με το ύψος και τον τρόπο που είναι τοποθετημένα στον χώρο, και συγκεκριμένα σε μεγάλα και ανοιχτά αίθρια, μπορούν να συμβάλλουν στην ανακατεύθυνση των ανέμων.



Εικ. 5.16. Η θέση των στοιχείων βλάστησης μπορεί να καθορίσει την κατεύθυνση και ροή των ανέμων.

ΕΠΙΛΟΓΟΣ

Ο αρχιτέκτονας, μέσω του βιοκλιματικού σχεδιασμού παρεμβαίνει στο μικροκλίμα του κτιρίου λαμβάνοντας υπόψη τις κλιματικές συνθήκες που επικρατούν σε μια περιοχή. Από την έρευνα που προηγήθηκε, παρατηρήσαμε ότι το αίθριο μπορεί να προσαρμοστεί και να λειτουργήσει ως βασικό βιοκλιματικό εργαλείο βελτίωσης του μικροκλίματος ενός κτιρίου, αλλά και του ευρύτερου αστικού περιβάλλοντος, στις περισσότερες κλιματικές συνθήκες. Μπορεί να προσφέρει συνθήκες θερμικής και οπτικής άνεσης, εξοικονόμησης ενέργειας και να λειτουργεί ως ένας μηχανισμός ισορροπίας και ομαλής λειτουργίας, από τη μικρότερη έως τη μεγαλύτερη κλίμακα, μέσα στο ανθρωπογενές περιβάλλον.

Ως γενικό συμπέρασμα της συγκεκριμένης εργασίας είναι ότι η ύπαρξη ενός αιθρίου χωρίς ιδιαίτερο σχεδιασμό δεν βοηθά στη βελτίωση της θερμικής συμπεριφοράς του κτιρίου. Επομένως, για την επίτευξη του σωστού σχεδιασμού χρειάζεται να λαμβάνονται κάθε φορά υπόψη ορισμένες παράμετροι οι οποίες συμβάλλουν στο βιοκλιματικό σχεδιασμό.

Συνοπτικά, οι σημαντικότεροι παράμετροι σχεδιασμού ενός αιθρίου για την επίτευξη των βέλτιστων περιβαλλοντικών λύσεων είναι:

- Η επίτευξη του κατάλληλου ηλιασμού, δροσισμού και σκιασμού του χώρου του αιθρίου.
- Η κατάλληλη γεωμετρία του αιθρίου και οι αναλογίες του, έτσι ώστε το κτίριο το καλοκαίρι να δέχεται το λιγότερο διαθέσιμο ηλιασμό και το χειμώνα τον περισσότερο δυνατό.
- Η χρήση υλικών με υψηλή θερμοχωρητικότητα, αλλά και υλικών ανακλαστικών που δεν επιτρέπουν την επιπλέον φόρτιση του χώρου με θερμικό φορτίο.
- Η χρήση κατάλληλων υαλοπινάκων σε σωστή αναλογία σε σχέση με τις ανάγκες του χώρου.
- Η χρήση φυσικών στοιχείων, όπως νερού και φύτευσης, για τη βελτίωση του μικροκλίματος.

Το αίθριο βοηθά στην επίτευξη θερμοκρασιών κοντά στην θερμική άνεση, αλλά όχι απαραίτητα μέσα στα πλαίσια αυτής. Για αυτό το αίθριο μπορεί και οφείλει να συνδυάζεται με τον σχεδιασμό όλου του κτιρίου, με βασικό στόχο βέβαια την εξυπηρέτηση των λειτουργιών για τις οποίες έχει δημιουργηθεί. Μέτρα αποφυγής υπερθέρμανσης, ηχομόνωσης, πυρασφάλειας πρέπει να λαμβάνονται υπόψη κατά τον σχεδιασμό. Ακόμα, στοιχεία σκίασης, βλάστησης, νερού μπορούν να χρησιμοποιούνται όπου κρίνεται απαραίτητη η βελτίωση του μικροκλίματος του αιθρίου και κατά επέκταση του κτιρίου.

Τέλος, αξίζει να σημειωθεί ότι ένα αίθριο σωστά σχεδιασμένο προσφέρει μείωση της ενέργειας που καταναλώνεται σε ένα κτίριο, ενώ ένα αίθριο κακοσχεδιασμένο μπορεί να προκαλέσει τα ακριβώς αντίθετα αποτελέσματα.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

ΒΙΒΛΙΑ:

1. Brian Edwards - Magda Sibley - Mohammad Hakmi - Peter Land, **«COURTYARD HOUSING – Past, Present and Future»**, Published by Taylor & Francis, New York 2006.
2. Ανδρεαδάκη Ελένη, **«ΒΙΟΚΛΙΜΑΤΙΚΟΣ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ – Περιβάλλον και Βιωσιμότητα»**, Εκδόσεις UNIVERSITY STUDIO PRESS, Θεσσαλονίκη 2006.
3. Κανδύλης Γιώργος, **«ΖΩΗ & ΕΡΓΟ»**, Εκδόσεις Ερμής, Αθήνα 1985.
4. Κωνσταντινίδης Άρης, **«ΜΕΛΕΤΕΣ + ΚΑΤΑΣΚΕΥΕΣ»**, Εκδόσεις Άγρα, Αθήνα 1981.
5. Κωνσταντινίδης Άρης, **«ΤΑ ΠΑΛΙΑ ΑΘΗΝΑΪΚΑ ΣΠΙΤΙΑ»**, Εκδόσεις Πολύτυπο, Αθήνα 1983.
6. Μονεστιρόλι Αντόνιο, **«Η ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΗ ΤΗΣ ΠΡΑΓΜΑΤΙΚΟΤΗΤΑΣ»**, Εκδόσεις ΚΑΣΤΑΝΙΩΤΗ, 2009.
7. Μπούρας Χαράλαμπος, **«ΜΑΘΗΜΑΤΑ ΙΣΤΟΡΙΑΣ ΤΗΣ ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΗΣ – Τόμος Α»**, Εκδόσεις ΣΥΜΜΕΤΡΙΑ, Αθήνα 1999.
8. Μπούρας Χαράλαμπος, **«ΙΣΤΟΡΙΑ ΤΗΣ ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΗΣ – Τόμος Β»**, Εκδόσεις ΜΕΛΙΣΣΑ, Αθήνα 2001.
9. Πολυσυγγραφικό, **«ΒΙΟΚΛΙΜΑΤΙΚΟΣ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΚΤΙΡΙΩΝ ΚΑΙ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ ΧΩΡΟΥ – Βιοκλιματικός Σχεδιασμός Κτιρίων»**, Εκδόσεις ΕΑΠ, Πάτρα 2001.
10. Τσίγκας Ερωτόκριτος, **«ΕΝΕΡΓΕΙΑ ΣΤΗΝ ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΗ – Το Ευρωπαϊκό Εγχειρίδιο για τα Παθητικά Ηλιακά Κτίρια (ENERGY IN ARCHITECTURE – The European Passive Solar Handbook)»**, Εκδόσεις Μαλλιάρης Παιδεία για την Ευρωπαϊκή Επιτροπή, Θεσσαλονίκη 1996.
11. Τσίγκας Ερωτόκριτος, **«ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΟΣ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ – Εισαγωγή για Αρχιτέκτονες»**, Εκδόσεις Μαλλιάρης Παιδεία για την Ευρωπαϊκή Επιτροπή, Θεσσαλονίκη 1994.

ΠΕΡΙΟΔΙΚΑ:

1. **«ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΕΣ Τεύχος 70 - Περίοδος Β»**, Ιούλιος/Αύγουστος 2008.
2. **«ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΕΣ Τεύχος 72 - Περίοδος Β»**, Νοέμβριος/Δεκέμβριος 2008.
3. **«Η ΑΝΑΚΑΛΥΨΗ ΤΗΣ ΣΥΓΧΡΟΝΗΣ ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΗΣ – ΑΘΗΝΑ»**, Αρχιτεκτονικός Οδηγός Athens – London – Paris, CD-ROM ΣΑΔΑΣ-ΠΕΑ, Αθήνα 2000.
4. **«ΥΛΗ & ΚΤΙΡΙΟ Τεύχος 76»**, Ιούλιος - Σεπτέμβριος 2006.

ΣΕΜΙΝΑΡΙΑ – ΣΥΝΕΔΡΙΑ:

1. Αξαρή Κλειώ, **«ΓΕΝΙΚΕΣ ΑΡΧΕΣ ΤΟΥ ΒΙΟΚΛΙΜΑΤΙΚΟΥ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ»**, Σεμινάριο ΤΕΕ-ΤΚΜ «Ενεργειακός σχεδιασμός νέων και υφιστάμενων κτιρίων», Θεσσαλονίκη 2009.
2. Λάββας Γεώργιος, **«ΑΡΧΑΙΟ ΕΛΛΗΝΙΚΟ ΣΠΙΤΙ ΚΑΙ ΟΙΚΙΣΜΟΣ: ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΙ ΤΟΥ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΟΥ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ ΤΟΥΣ»**, Διεθνές Συνέδριο IASS «Βέλτιστος ενεργειακός σχεδιασμός του περιβλήματος στα κτίρια», Θεσσαλονίκη 1983.

ΔΙΑΛΕΞΕΙΣ – ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΕΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ:

1. Everett Morton, **«COURTYARD HOUSING – A SOLUTION FOR HIGH-DENSITY, LOW-RISE SINGLE-FAMILY HOUSING IN THE US»**, Department of Architecture MIT, Cambridge Massachusetts 1990.
2. Αγαπητού-Κυρίτση Σπυριδούλα-Ηρώ, **«Η ΣΥΜΒΟΛΗ ΤΟΥ ΑΙΘΡΙΟΥ ΣΤΟ ΒΙΟΚΛΙΜΑΤΙΚΟ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟ»**, Σχολή Πολιτικών Μηχανικών ΕΜΠ, Αθήνα 2010.
3. Αργυράκη Μαρία, **«ΒΙΟΚΛΙΜΑΤΙΚΟΣ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ, ΗΛΙΑΚΑ ΠΑΘΗΤΙΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΚΑΙ ΑΛΛΕΣ ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΕΞΟΙΚΟΝΟΜΗΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΤΟΝ ΚΤΙΡΙΑΚΟ ΤΟΜΕΑ»**, Σχολή Μηχανολόγων Μηχανικών ΕΜΠ, Αθήνα 2008.
4. Βαλασιάδου Θέη & Τσατσάνης Άγγελος, **«Ο ΗΜΙΥΠΑΙΘΡΙΟΣ ΧΩΡΟΣ – Η ΦΥΣΗ ΚΑΙ Η ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΤΟΥ»**, Τμήμα Αρχιτεκτόνων Μηχανικών ΔΠΘ, Ξάνθη 2008.
5. Μαρίνου Ευαγγελία, **«ΤΟ ΑΙΘΡΙΟ ΣΤΗΝ ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΗ ΚΑΙ ΤΗΝ ΠΟΛΕΟΔΟΜΙΑ – ΙΣΤΟΡΙΚΗ ΕΞΕΛΙΞΗ»**, Τμήμα Αρχιτεκτόνων Μηχανικών ΔΠΘ, Ξάνθη 2006.
6. Τριάντη Αγγελική, **«ΤΟ ΑΙΘΡΙΟ ΩΣ ΒΙΟΚΛΙΜΑΤΙΚΟ ΣΤΟΙΧΕΙΟ ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΗΣ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ – Η ΠΕΡΙΠΤΩΣΗ ΚΤΙΡΙΩΝ ΜΕ ΑΙΘΡΙΟ ΣΤΟ ΕΡΓΟ ΤΟΥ ΑΡΧ ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΙΔΗ»**, Πρόγραμμα Σπουδών Περιβαλλοντικού Σχεδιασμού Πόλεων και Κτιρίων ΕΑΠ, Πάτρα 2009.
7. Χεγκάζι Κατερίνα, **«ΒΙΟΚΛΙΜΑΤΙΚΗ ΔΟΜΗΣΗ ΚΑΙ ΒΙΩΣΙΜΗ ΑΝΑΠΤΥΞΗ»**, Τμήμα Μηχανολόγων Μηχανικών ΕΜΠ, Αθήνα 2009.

ΣΗΜΕΙΩΣΕΙΣ:

1. Καλογιαννίδου Βάσω, **«ΗΛΙΟΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΚΑΙ ΣΚΙΑΣΜΟΣ ΣΤΙΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΕΣ ΤΗΣ ΜΕΣΟΓΕΙΟΥ»**, Αρχιτέκτων Μηχανικός DPLG Paris, Πρόγραμμα Σπουδών Περιβαλλοντικός Σχεδιασμός Πόλεων και Κτιρίων ΕΑΠ, Υποψήφια Διδάκτωρ ΕΜΠ.

2. Μπάρκας Νίκος, **«11 + 1 ΘΕΜΑΤΑ ΓΙΑ ΤΟΝ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΟ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟ»**, Πολιτικός Μηχανικός IRCAM Paris, Τμήμα Αρχιτεκτόνων Μηχανικών ΔΠΘ, Αναπληρωτής Καθηγητής ΔΠΘ.
3. Χρυσομαλλίδου Νιόβη, **«ΒΙΟΚΛΙΜΑΤΙΚΗ ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΗ – ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΕΞΟΙΚΟΝΟΜΗΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΤΟΝ ΚΤΙΡΙΑΚΟ ΤΟΜΕΑ»**, Αρχιτέκτων Μηχανικός ΑΠΘ, Τμήμα Πολιτικών Μηχανικών ΑΠΘ, Αναπληρώτρια Καθηγήτρια ΑΠΘ.

ΔΙΑΔΙΚΤΥΟ:

<http://www.4green.gr>
<http://www.buildinggreen.gr>
http://www.cres.gr/energy_saving
<http://www.cres.gr/kape>
<http://www.evonymos.org>
<http://www.flickr.com>
<http://www.google.com>
<http://www.greekarchitects.gr>
<http://www.osk.gr>
<http://www.tumblr.com>
<http://www.wikipedia.org>

ΠΗΓΕΣ ΕΙΚΟΝΩΝ

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1:

- 1.1. Ανδρεαδάκη Ελένη, **«ΒΙΟΚΛΙΜΑΤΙΚΟΣ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ – Περιβάλλον και Βιωσιμότητα»**, Εκδόσεις UNIVERSITY STUDIO PRESS, Θεσσαλονίκη 2006. Σελ. 65
- 1.2. Ανδρεαδάκη Ελένη, **«ΒΙΟΚΛΙΜΑΤΙΚΟΣ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ – Περιβάλλον και Βιωσιμότητα»**, Εκδόσεις UNIVERSITY STUDIO PRESS, Θεσσαλονίκη 2006. Σελ. 64
- 1.3. http://www.cres.gr/energy_saving/Ktiria/images/hliasmos_4.jpg
- 1.4. http://www.cres.gr/energy_saving/Ktiria/images/hliasmos_3.jpg
- 1.5. Ανδρεαδάκη Ελένη, **«ΒΙΟΚΛΙΜΑΤΙΚΟΣ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ – Περιβάλλον και Βιωσιμότητα»**, Εκδόσεις UNIVERSITY STUDIO PRESS, Θεσσαλονίκη 2006. Σελ. 101

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2:

- 2.1. <http://www.genealogyreligion.net/wp-content/uploads/2011/07/catalhoyouk.jpg>
- 2.2. Μπούρας Χαράλαμπος, **«ΜΑΘΗΜΑΤΑ ΙΣΤΟΡΙΑΣ ΤΗΣ ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΗΣ – Τόμος Α»**, Εκδόσεις ΣΥΜΜΕΤΡΙΑ, Αθήνα 1999. Σελ. 93
- 2.3. http://www.dimos-pylou-nestoros.gr/images/lolos/palace_katopsi.jpg
- 2.4. Μπούρας Χαράλαμπος, **«ΜΑΘΗΜΑΤΑ ΙΣΤΟΡΙΑΣ ΤΗΣ ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΗΣ – Τόμος Α»**, Εκδόσεις ΣΥΜΜΕΤΡΙΑ, Αθήνα 1999. Σελ. 116
- 2.5. http://www.fhw.gr/choros/miletus/images/mil_bouleuterion1.jpg
- 2.6. [http://www.trentu.ca/faculty/rfitzsimons/AHCL2200Y/11-01a/\(03\)%20Palaistra%20\(02\).jpg](http://www.trentu.ca/faculty/rfitzsimons/AHCL2200Y/11-01a/(03)%20Palaistra%20(02).jpg)
- 2.7. <http://www.tmth.gr/images/oikia%2001.jpg>
- 2.8. http://www.nikiana.files.wordpress.com/2009/10/ellinistiki_katoikia_lefkada.jpg
- 2.9. <http://www.arch.mcgill.ca/prof/schoenauer/arch528/lect05/c08.jpg>
- 2.10. http://classics.uc.edu/~johnson/pliny/villas/roman_houses/domus-a.jpg
- 2.11. http://www.classics.uc.edu/~johnson/pliny/villas/roman_houses/villa_suburbana-a.jpg
- 2.12. http://2.bp.blogspot.com/_f8jiSBOEHU0/TKNjRM73o0I/AAAAAAAAA9k/Nvxugnzwfvs/s1600/osmundmysteries+copy.jpg

- 2.13. Μπούρας Χαράλαμπος, *«ΙΣΤΟΡΙΑ ΤΗΣ ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΗΣ – Τόμος Β»*, Εκδόσεις ΜΕΛΙΣΣΑ, Αθήνα 2001.
Σελ. 40
- 2.14. <http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/b/b7/Hagia-Sophia-Grundriss.jpg/800px-Hagia-Sophia-Grundriss.jpg>
- 2.15. <http://www.vatopaidi.files.wordpress.com/2009/09/moni-esfigmenou-03.jpg?w=780>
- 2.16. http://www.immspartis.gr/wp-content/uploads/2010/01/IMG.JPG1_.JPG
- 2.17. Μπούρας Χαράλαμπος, *«ΙΣΤΟΡΙΑ ΤΗΣ ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΗΣ – Τόμος Β»*, Εκδόσεις ΜΕΛΙΣΣΑ, Αθήνα 2001.
Σελ. 200
- 2.18. Κωνσταντινίδης Άρης, *«ΤΑ ΠΑΛΙΑ ΑΘΗΝΑΪΚΑ ΣΠΙΤΙΑ»*, Εκδόσεις Πολύτυπο, Αθήνα 1983.
Σελ. 90
- 2.19. Κωνσταντινίδης Άρης, *«ΤΑ ΠΑΛΙΑ ΑΘΗΝΑΪΚΑ ΣΠΙΤΙΑ»*, Εκδόσεις Πολύτυπο, Αθήνα 1983.
Σελ. 91
- 2.20. Αγαπητού-Κυρίτση Σπυριδούλα-Ηρώ, *«Η ΣΥΜΒΟΛΗ ΤΟΥ ΑΙΘΡΙΟΥ ΣΤΟ ΒΙΟΚΛΙΜΑΤΙΚΟ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟ»*, Σχολή Πολιτικών Μηχανικών ΕΜΠ, Αθήνα 2010.
Σελ. 28
- 2.21. <http://depts.washington.edu/chinaciv/3fystema.jpg>
- 2.22. Τριάντη Αγγελική, *«ΤΟ ΑΙΘΡΙΟ ΩΣ ΒΙΟΚΛΙΜΑΤΙΚΟ ΣΤΟΙΧΕΙΟ ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΗΣ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ – Η ΠΕΡΙΠΤΩΣΗ ΚΤΙΡΙΩΝ ΜΕ ΑΙΘΡΙΟ ΣΤΟ ΕΡΓΟ ΤΟΥ ΑΡΗ ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΙΔΗ»*, Πρόγραμμα Σπουδών Περιβαλλοντικού Σχεδιασμού Πόλεων και Κτιρίων ΕΑΠ, Πάτρα 2009.
Σελ. 12
- 2.23. Τριάντη Αγγελική, *«ΤΟ ΑΙΘΡΙΟ ΩΣ ΒΙΟΚΛΙΜΑΤΙΚΟ ΣΤΟΙΧΕΙΟ ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΗΣ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ – Η ΠΕΡΙΠΤΩΣΗ ΚΤΙΡΙΩΝ ΜΕ ΑΙΘΡΙΟ ΣΤΟ ΕΡΓΟ ΤΟΥ ΑΡΗ ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΙΔΗ»*, Πρόγραμμα Σπουδών Περιβαλλοντικού Σχεδιασμού Πόλεων και Κτιρίων ΕΑΠ, Πάτρα 2009.
Σελ. 12
- 2.24. Τριάντη Αγγελική, *«ΤΟ ΑΙΘΡΙΟ ΩΣ ΒΙΟΚΛΙΜΑΤΙΚΟ ΣΤΟΙΧΕΙΟ ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΗΣ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ – Η ΠΕΡΙΠΤΩΣΗ ΚΤΙΡΙΩΝ ΜΕ ΑΙΘΡΙΟ ΣΤΟ ΕΡΓΟ ΤΟΥ ΑΡΗ ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΙΔΗ»*, Πρόγραμμα Σπουδών Περιβαλλοντικού Σχεδιασμού Πόλεων και Κτιρίων ΕΑΠ, Πάτρα 2009.
Σελ. 14
- 2.25. http://www.thedecobook.com/images/stories/decorationstyles/Riad_morocoo/riad_morocoo_05.jpg
- 2.26. Τριάντη Αγγελική, *«ΤΟ ΑΙΘΡΙΟ ΩΣ ΒΙΟΚΛΙΜΑΤΙΚΟ ΣΤΟΙΧΕΙΟ ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΗΣ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ – Η ΠΕΡΙΠΤΩΣΗ ΚΤΙΡΙΩΝ ΜΕ ΑΙΘΡΙΟ ΣΤΟ*

ΕΡΓΟ ΤΟΥ ΑΡΧ ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΙΔΗ», Πρόγραμμα Σπουδών Περιβαλλοντικού Σχεδιασμού Πόλεων και Κτιρίων ΕΑΠ, Πάτρα 2009.

Σελ. 19

2.27. <http://www.voyage-initiative.be/wp-content/uploads/2010/12/randonnee-desert-tunisien-matmata-4.jpg>

2.28. <http://2.bp.blogspot.com/-c5NFzaJlz5k/TvQ0DnRxWI/AAAAAAAAAACK/J1gY9EnO-hE/s1600/Matmata.jpg>

2.29. <http://mw2.google.com/mw-panoramio/photos/medium/2564191.jpg>

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3:

3.1. Brian Edwards - Magda Sibley - Mohammad Hakmi - Peter Land, **«COURTYARD HOUSING – Past, Present and Future»**, Published by Taylor & Francis, New York 2006.

Σελ. 130

3.2. <http://cdn.enjoyyourholiday.com/wp-content/uploads/2011/11/The-Amazing-Island-Of-Santorini-Oia-And-Fira-1.jpg>

3.3. Ανδρεαδάκη Ελένη, **«ΒΙΟΚΛΙΜΑΤΙΚΟΣ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ – Περιβάλλον και Βιωσιμότητα»**, Εκδόσεις UNIVERSITY STUDIO PRESS, Θεσσαλονίκη 2006.

Σελ. 51

3.4. Ανδρεαδάκη Ελένη, **«ΒΙΟΚΛΙΜΑΤΙΚΟΣ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ – Περιβάλλον και Βιωσιμότητα»**, Εκδόσεις UNIVERSITY STUDIO PRESS, Θεσσαλονίκη 2006.

Σελ. 52

3.5. http://2.bp.blogspot.com/_rKIMJEveyRQ/SoMUwcdnTaI/AAAAAAAAADAo/a1Hb0aA00WE/s400/ΑΕΡΟΦΩΤΟ+018.jpg

3.6. Google SketchUp

3.7. **«ΥΛΗ & ΚΤΙΡΙΟ Τεύχος 76»**, Ιούλιος - Σεπτέμβριος 2006.

Σελ. 100

3.8. Τσίγκας Ερωτόκριτος, **«ΕΝΕΡΓΕΙΑ ΣΤΗΝ ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΗ – Το Ευρωπαϊκό Εγχειρίδιο για τα Παθητικά Ηλιακά Κτίρια (ENERGY IN ARCHITECTURE – The European Passive Solar Handbook)»**, Εκδόσεις Μαλλιάρης Παιδεία για την Ευρωπαϊκή Επιτροπή, Θεσσαλονίκη 1996.

Σελ. 142

3.9. Ανδρεαδάκη Ελένη, **«ΒΙΟΚΛΙΜΑΤΙΚΟΣ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ – Περιβάλλον και Βιωσιμότητα»**, Εκδόσεις UNIVERSITY STUDIO PRESS, Θεσσαλονίκη 2006.

Σελ. 130

3.10. Ανδρεαδάκη Ελένη, **«ΒΙΟΚΛΙΜΑΤΙΚΟΣ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ – Περιβάλλον και Βιωσιμότητα»**, Εκδόσεις UNIVERSITY STUDIO PRESS, Θεσσαλονίκη 2006.

Σελ. 129

- 3.11. Μαρίνου Ευαγγελία, **«ΤΟ ΑΙΘΡΙΟ ΣΤΗΝ ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΗ ΚΑΙ ΤΗΝ ΠΟΛΕΟΔΟΜΙΑ – ΙΣΤΟΡΙΚΗ ΕΞΕΛΙΞΗ»**, Τμήμα Αρχιτεκτόνων Μηχανικών ΔΠΘ, Ξάνθη 2006.

Σελ. 44

- 3.12. http://24.media.tumblr.com/tumblr_lhpynsAeG91qe0nlvo1_500.jpg

- 3.13. Everett Morton, **«COURTYARD HOUSING – A SOLUTION FOR HIGH-DENSITY, LOW-RISE SINGLE-FAMILY HOUSING IN THE US»**, Department of Architecture MIT, Cambridge Massachusetts 1990.

Σελ. 6

- 3.14. <http://www.memory.loc.gov/award/mhsdalad/050000//050028v.jpg>

- 3.15. http://www.mediaarchitecture.at/architekturtheorie/broadacre_city/content/frank_lloyd_wright_1900_quadruple_block_plan_2.jpg

http://www.mediaarchitecture.at/architekturtheorie/broadacre_city/content/quadruple_block_c_yeoman.jpg

- 3.16. http://25.media.tumblr.com/tumblr_lwkhix0kMG1qe0nlvo1_500.jpg

- 3.17. Κανδύλης Γιώργος, **«ΖΩΗ & ΕΡΓΟ»**, Εκδόσεις Ερμής, Αθήνα 1985.

Σελ. 152

- 3.18. Κανδύλης Γιώργος, **«ΖΩΗ & ΕΡΓΟ»**, Εκδόσεις Ερμής, Αθήνα 1985.

Σελ. 153

- 3.19. Κανδύλης Γιώργος, **«ΖΩΗ & ΕΡΓΟ»**, Εκδόσεις Ερμής, Αθήνα 1985.

Σελ. 153

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4:

- 4.1. http://www.capitol.gov/images/IMG_2010061835035_FULL.jpg

- 4.2. http://i449.photobucket.com/albums/qq215/JacksonPhotobucket/1_29BarcelonaPavilionInterior090616.jpg

- 4.3. http://www.paperlandmarks.com/images/light_villa_savoye_2.jpg

- 4.4. <http://www.minimalisti.com/wp-content/uploads/2012/01/Modern-Architecture-Villa-Savoye-Terrace.jpg>

- 4.5. <http://en.wikiarquitectura.com/images/thumb/6/63/Azuma0.jpg/250px-Azuma0.jpg>

- 4.6. <http://www.blenderguru.com/wp-content/uploads/2009/04/viktor-fretyan6.jpg>

- 4.7. <http://forums.cgchannel.com/uploads/gallery/1613/891796426fullimg.jpg>

- 4.8. <http://1.bp.blogspot.com/-mcQkhnhu0vQ/Tk9vo0nsWGI/AAAAAAAAABdI/C>

- MihzOEhoGg/s1600/DSC_0160.JPG
- 4.9. http://farm5.static.flickr.com/4124/4841412000_02eb63ef0e.jpg
- 4.10. http://farm5.static.flickr.com/4126/4841412192_9566e9d52d.jpg
- 4.11. <http://www.wikitravel.org/upload/shared//thumb/3/33/IIM-A.jpg/800px-IIM-A.jpg>
- 4.12. <http://www.pbmo.files.wordpress.com/2011/03/guggenheim.jpg>
- 4.13. <http://www.iloboyou.com/wp-content/uploads/2012/05/4c4c5e08dea32Guggenheim.jpg>
- 4.14. Κωνσταντίνιδης Άρης, **«ΜΕΛΕΤΕΣ + ΚΑΤΑΣΚΕΥΕΣ»**, Εκδόσεις Άγρα, Αθήνα 1981.
Σελ. 162
- 4.15. <http://gis.ktimanet.gr/wms/ktbasemap/>
- 4.16. <http://www.osk.gr/UserFiles/Image/Gallery/images/275.jpg>
- 4.17. <http://www.osk.gr/UserFiles/Image/Gallery/images/271.jpg>
- 4.18. Ανδρεαδάκη Ελένη, **«ΒΙΟΚΛΙΜΑΤΙΚΟΣ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ – Περιβάλλον και Βιωσιμότητα»**, Εκδόσεις UNIVERSITY STUDIO PRESS, Θεσσαλονίκη 2006.
Σελ. 131
- 4.19. Τριάντη Αγγελική, **«ΤΟ ΑΙΘΡΙΟ ΩΣ ΒΙΟΚΛΙΜΑΤΙΚΟ ΣΤΟΙΧΕΙΟ ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΗΣ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ – Η ΠΕΡΙΠΤΩΣΗ ΚΤΙΡΙΩΝ ΜΕ ΑΙΘΡΙΟ ΣΤΟ ΕΡΓΟ ΤΟΥ ΑΡΗ ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΙΔΗ»**, Πρόγραμμα Σπουδών Περιβαλλοντικού Σχεδιασμού Πόλεων και Κτιρίων ΕΑΠ, Πάτρα 2009.
Σελ. 30
- 4.20. http://www.cres.gr/energy_saving/Ktiria/images/DIAGRAM-25.JPG
- 4.21. Τσίγκας Ερωτόκριτος, **«ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΟΣ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ – Εισαγωγή για Αρχιτέκτονες»**, Εκδόσεις Μαλλιάρης Παιδεία για την Ευρωπαϊκή Επιτροπή, Θεσσαλονίκη 1994.
Σελ. 98
- 4.22. http://25.media.tumblr.com/tumblr_lyqyc2vwxz1r3o9p3o1_500.jpg
- 4.23. http://25.media.tumblr.com/tumblr_ltk3pkxzf1qafh86o3_500.jpg
- 4.24. <http://www.visitlewsville.com/includes/media/images/Lewisville-shopping.jpg>
- 4.25. Αγαπητού-Κυρίτση Σπυριδούλα-Ηρώ, **«Η ΣΥΜΒΟΛΗ ΤΟΥ ΑΙΘΡΙΟΥ ΣΤΟ ΒΙΟΚΛΙΜΑΤΙΚΟ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟ»**, Σχολή Πολιτικών Μηχανικών ΕΜΠ, Αθήνα 2010.
Σελ. 33
- 4.26. http://www.onassis.gr/uploaded/top_images/6_koinofeli_erga/okk/19_00054.jpg

4.27. http://http://cov.entertainment.in.gr/be/benaki_peiraios_sm_m.jpg

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5:

- 5.1. http://www.cres.gr/energy_saving/Ktiria/images/pathitika_iliaka_systimata_emmeso_kerdos_iliakos_xoros_clip_image004.jpg
- 5.2. Τσίγκας Ερωτόκριτος, **«ΕΝΕΡΓΕΙΑ ΣΤΗΝ ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΗ – Το Ευρωπαϊκό Εγχειρίδιο για τα Παθητικά Ηλιακά Κτίρια (ENERGY IN ARCHITECTURE – The European Passive Solar Handbook)»**, Εκδόσεις Μαλλιάρης Παιδεία για την Ευρωπαϊκή Επιτροπή, Θεσσαλονίκη 1996.
Σελ. 139
- 5.3. Τριάντη Αγγελική, **«ΤΟ ΑΙΘΡΙΟ ΩΣ ΒΙΟΚΛΙΜΑΤΙΚΟ ΣΤΟΙΧΕΙΟ ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΗΣ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ – Η ΠΕΡΙΠΤΩΣΗ ΚΤΙΡΙΩΝ ΜΕ ΑΙΘΡΙΟ ΣΤΟ ΕΡΓΟ ΤΟΥ ΑΡΗ ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΙΔΗ»**, Πρόγραμμα Σπουδών Περιβαλλοντικού Σχεδιασμού Πόλεων και Κτιρίων ΕΑΠ, Πάτρα 2009.
Σελ. 41
- 5.4. Τσίγκας Ερωτόκριτος, **«ΕΝΕΡΓΕΙΑ ΣΤΗΝ ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΗ – Το Ευρωπαϊκό Εγχειρίδιο για τα Παθητικά Ηλιακά Κτίρια (ENERGY IN ARCHITECTURE – The European Passive Solar Handbook)»**, Εκδόσεις Μαλλιάρης Παιδεία για την Ευρωπαϊκή Επιτροπή, Θεσσαλονίκη 1996.
Σελ. 148
- 5.5. Τσίγκας Ερωτόκριτος, **«ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΟΣ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ – Εισαγωγή για Αρχιτέκτονες»**, Εκδόσεις Μαλλιάρης Παιδεία για την Ευρωπαϊκή Επιτροπή, Θεσσαλονίκη 1994.
Σελ. 98
- 5.6. http://www.hpac.com/fastrack/Klote_Fig_4.gif
http://www.hpac.com/fastrack/Klote_Fig_3.gif
- 5.7. <http://ars.els-cdn.com/content/image/1-s2.0-S0378778812005543-gr3.jpg>
- 5.8. <http://m.rgbimg.com/cache1skQVV/users/a/ay/ayla87/600/nv2IJ64.jpg>
- 5.9. http://farm7.staticflickr.com/6205/6094341680_af8167da70_z.jpg
- 5.10. <http://www.polisnyc.files.wordpress.com/2007/02/mudspot1.JPG>
- 5.11. Αγαπητού-Κυρίτση Σπυριδούλα-Ηρώ, **«Η ΣΥΜΒΟΛΗ ΤΟΥ ΑΙΘΡΙΟΥ ΣΤΟ ΒΙΟΚΛΙΜΑΤΙΚΟ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟ»**, Σχολή Πολιτικών Μηχανικών ΕΜΠ, Αθήνα 2010.
Σελ. 48
- 5.12. Τσίγκας Ερωτόκριτος, **«ΕΝΕΡΓΕΙΑ ΣΤΗΝ ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΗ – Το Ευρωπαϊκό Εγχειρίδιο για τα Παθητικά Ηλιακά Κτίρια (ENERGY IN ARCHITECTURE – The European Passive Solar Handbook)»**, Εκδόσεις Μαλλιάρης Παιδεία για την Ευρωπαϊκή Επιτροπή, Θεσσαλονίκη 1996.
Σελ. 150

- 5.13. Τσίγκας Ερωτόκριτος, **«ΕΝΕΡΓΕΙΑ ΣΤΗΝ ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΗ – Το Ευρωπαϊκό Εγχειρίδιο για τα Παθητικά Ηλιακά Κτίρια (ENERGY IN ARCHITECTURE – The European Passive Solar Handbook)»**, Εκδόσεις Μαλλιάρης Παιδεία για την Ευρωπαϊκή Επιτροπή, Θεσσαλονίκη 1996.
Σελ. 151
- 5.14. Ανδρεαδάκη Ελένη, **«ΒΙΟΚΛΙΜΑΤΙΚΟΣ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ – Περιβάλλον και Βιωσιμότητα»**, Εκδόσεις UNIVERSITY STUDIO PRESS, Θεσσαλονίκη 2006.
Σελ. 103
- 5.15. http://farm3.staticflickr.com/2742/5734706283_e6324740b0_b.jpg
- 5.16. Ανδρεαδάκη Ελένη, **«ΒΙΟΚΛΙΜΑΤΙΚΟΣ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ – Περιβάλλον και Βιωσιμότητα»**, Εκδόσεις UNIVERSITY STUDIO PRESS, Θεσσαλονίκη 2006.
Σελ. 99