

ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ ΠΕΙΡΑΙΑ

ΤΜΗΜΑ ΠΟΛΙΤΙΚΩΝ ΔΟΜΙΚΩΝ ΕΡΓΩΝ

ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

ΒΙΟΚΛΙΜΑΤΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ ΤΟΥ ΚΤΙΡΙΟΥ ΣΤΟ ΟΠΟΙΟ ΣΤΕΓΑΖΕΤΑΙ ΤΟ ΔΗΜΑΡΧΕΙΟ ΑΣΠΡΟΠΥΡΓΟΥ

**ΣΙΔΗΡΟΠΟΥΛΟΥ ΠΗΝΕΛΟΠΗ
ΣΙΔΗΡΟΠΟΥΛΟΥ ΠΑΝΑΙΛΑ**

**ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ ΚΑΘΗΓΗΤΡΙΑ :
ΓΕΩΡΓΑΚΟΠΟΥΛΟΥ ΦΩΤΕΙΝΗ**

**Αθήνα , Ιούνιος
2012**

ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Τα τελευταία χρόνια ακούμε όλο και περισσότερο για την πιθανή καταστροφή του πλανήτη από τις κλιματικές αλλαγές, την μόλυνση και την υπερθέρμανση του. Σύμφωνα με επιστημονικές μετρήσεις γνωρίζουμε καλά ποιοί παράγοντες συμμετέχουν σε αυτή την καταστροφή και ένα από αυτά είναι ο οικοδομικός τομέας ο οποίος είναι υπεύθυνος για το 45% περίπου της συνολικής κατανάλωσης ενέργειας. Τα υλικά που χρησιμοποιούνται για την κατασκευή κατοικιών επιβαρύνουν και αυτά σημαντικά το περιβάλλον.

Δεδομένο ότι οι απαιτήσεις για τα κτίρια συνεχώς αλλάζουν, προσπαθώντας έτσι να βελτιώσουν την κατασκευή τους, τα τελευταία χρόνια παρατηρείται αύξηση ενδιαφέροντος για την εύρεση εναλλακτικών λύσεων, φιλικών προς το περιβάλλον. Ταυτόχρονα γίνεται προσπάθεια ενημέρωσης για τη σπουδαιότητα της εξοικονόμησης ενέργειας.

Για το λόγο αυτό αποφασίσαμε να μελετήσουμε την βιοκλιματική μελέτη και να την εφαρμόσουμε σε ένα παλιό δημόσιο κτίριο, το Δημαρχείο Ασπρόπυργου. Ο βιοκλιματικός σχεδιασμός των κτιρίων εφαρμόζεται στους εσωτερικούς και εξωτερικούς χώρους με βάση το τοπικό κλίμα. Στόχος της μελέτης αυτής είναι η εκμετάλλευση της ηλιακής ενέργειας και των φυσικών φαινομένων ώστε να εξασφαλίσουμε θερμική άνεση στους εσωτερικούς χώρους και να μειώσουμε την κατανάλωση ενέργειας (κυρίως του πετρελαίου).

Συνεπώς καταλαβαίνουμε ποσό σημαντικό ρόλο παίζει ο βιοκλιματικός σχεδιασμός ο οποίος αποσκοπεί στην προστασία του περιβάλλοντος. Είναι πολύ σημαντικό στην μέρες μας να εξασφαλίσουμε όσο περισσότερο μπορούμε ένα βιώσιμο μέλλον για τον πλανήτη μας.

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Ο βιοκλιματικός σχεδιασμός αναπτύχθηκε τη δεκαετία του 1980 ως νέα τάση του αστικού σχεδιασμού με αναφορές στο τοπικό μικροκλίμα. Η βιοκλιματική είναι μια σύγχρονη μορφή αρχιτεκτονικής που γεννήθηκε μέσα από την ανάγκη αξιοποίησης των στοιχείων του τοπικού κλίματος κάθε περιοχής με σκοπό την ελάχιστη δυνατή απαιτούμενη ενέργειας για θέρμανση, ψύξη και φωτισμό των κτιρίων και χώρων. Με αφορμή την επιτακτική ανάγκη των εποχών μας για την εξοικονόμηση ενέργειας, εκμεταλλευόμενοι αυτήν την σύγχρονη μεθοδολογία θα προσπαθήσουμε να δώσουμε μια νέα λειτουργικότητα στο κτίριο του Δημαρχείου Ασπροπύργου επιτυγχάνοντας έτσι την ελάχιστη κατανάλωση πόρων για την κάλυψη των θερμικών αναγκών, κερδίζοντας παράλληλα την μέγιστη λειτουργικότητα.

Συγκεκριμένα παρουσιάζουμε έναν σχεδιασμό βασισμένο στις καινοτόμες ιδέες της βιοκλιματικής μελέτης όπου αναφορικά περιλαμβάνουν τις πιο κάτω διαρθρωτικές αλλαγές και τροποποιήσεις. Αρχικά προτείνεται η αντικατάσταση των παλαιών κουφωμάτων και την αλλαγή του μεγέθους των ανοιγμάτων κάνοντας το πρώτο βήμα για την μείωση θερμικής απώλειας. Ως επόμενο βήμα παραθέτουμε την προσθήκη εξωτερικών κινητών σκίαστρων κάτι που μας δίνει δικαίωμα της αξιοποίησης της ηλιακής ενέργειας και του ηλιακού φωτός. Η χρήση συγκεκριμένης βλάστησης στο περιβάλλοντα χώρου του κτιρίου αποτελεί άλλη μια χρήση εφαρμογής για την κάλυψη σκίασης αλλά και γενικότερα κάλυψη θερμομονωτικών αναγκών. Μία ακόμη πετυχημένη εφαρμογή είναι η προσθήκη θερμομονωτικών υλικών στην συμπαγή επιφάνεια του κτιρίου κάτι που αποτελεί επιτακτική ανάγκη όταν πρόκειται για ένα παλιό κτίριο όπως και στην περίπτωση του Δημαρχείου. Πολύ καλά θερμικά αποτελέσματα έχουν παρατηρηθεί με την εφαρμογή προσθήκης παθητικών συστημάτων εξωτερικά του κτιρίου κάτι που μπορούμε να εκμεταλλευτούμε και εμείς εφαρμόζοντας συγκεκριμένα την τεχνική του "θερμοσιφωνιακού πανέλου" και του "θερμοκηπίου". Δύο ακόμα στοιχεία που θα μπορούσαμε να εκμεταλλευτούμε για την εξοικονόμηση μεγάλου ποσοστού ενέργειας είναι η χρήση φωτοβολταϊκών και μία εφαρμογή με μεγάλη ανάπτυξη τα τελευταία χρόνια όπως της γεωθερμικής θέρμανσης, μία πολύ σύγχρονη μέθοδο όπου σίγουρα θα απασχολήσει σε μεγάλο βαθμό τον τομέα κατασκευών στο μέλλον.

Διεκπεραιώνοντας όλη την μελέτη για την επίτευξη ενός βιοκλιματικού σχεδιασμού καταλαβαίνουμε εύλογα την σημαντικότητα και την αναγκαιότητα εφαρμογής του ιδιαίτερα παρατηρώντας την ευκολία και το μικρό κόστος που χρειάζεται για την επίτευξη του.

Τέλος, θα πρέπει να καταλάβουμε πόσο σημαντικό είναι στις μέρες μας η εξοικονόμηση ενέργειας και θα πρέπει να είναι το κύριο μέλημα στο μέλλον των κατασκευών.

SUMMARY

The bioclimatic design was developed in the decade of 1980 as a new tendency of the urban design with references to the local microclimate. The bioclimatic is a contemporary form of architecture which was born by the need of the development of the elements of the urban climate of every area with purpose the least possible demanding energy for heating, refrigeration and lighting of buildings and places. On the occasion of the urgent need for saving energy in our days by using this contemporary methodology, we will try to give a new functionalism to the building of the Town Hall of the city of Aspropirgos, achieving in this way the least consumption of resources for the covering of the thermal needs and simultaneously gaining the maximum functionalism.

More specifically, we present a design based on the innovative ideas of the bioclimatic consideration. Below are mentioned structural changes and modifications. Firstly, the replacement of the old doors and windows is recommended, as well as the change of the size of the spans. This would be the first step for the reduction of the thermal loss. As a second step, we indicate the extension of external mobile shades which will give us the opportunity to develop the solar energy and the solar light. The use of particular vegetation at the surround space of the building, constitutes another application for the covering of the shading and also, generally, of the heat-insulating needs. Another successful application is the addition of heat-insulating materials on the compact surface of the building, a fact that constitutes an urgent need when it concerns an old building such as the case of the Town Hall. Very good thermal results have been observed by adding passive systems outside the building, something that we can exploit by applying particularly the technique of the thermosyphonic panel and the greenhouse. Two more elements that we could exploit to save a large proportion of energy, is the use of photovoltaic, an application with big development in the latest years, like this of the geothermal heating, a very contemporary method which will certainly detain at a big extent the field of construction in the future.

Dispatching the whole consideration for the achievement of a bioclimatic design, we reasonably understand its significance and necessity, especially if we take into account the facility and the low cost that is necessary for its accomplishment.

Finally, we have to realize how important nowadays is the saving of energy is. That should be the main concern about the future of constructions.

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

Πρόλογος.....	1
Εισαγωγή	7
1.Περιγραφή για την περιοχή του Ασπρόπυργος.....	9
1.1 Ασπρόπυργος.....	9
1.2 Ιστορία της Περιοχής.....	9
1.3 Κατοικία - Αρχιτεκτονική	15
2. Βιοκλιματικός Σχεδιασμός.....	20
2.1 . Τι είναι ο βιοκλιματικός σχεδιασμός.....	20
2.2. Πως Λειτουργεί ο Βιοκλιματικός Σχεδιασμός.....	21
2.2.1. Ως φυσικός ηλιακός συλλέκτης.....	21
2.2.1.1 Σωστή χωροθέτηση του κτιρίου στο οικόπεδο και σωστό προσανατολισμό.....	22
2.2.1.2. Σωστό σχήμα του κτιρίου.....	22
2.2.1.3 Το μέγεθος των ανοιγμάτων σε συνδυασμό με τον προσανατολισμό.....	24
2.2.1.4. Σωστή διάταξη των εσωτερικών χώρων.....	24
2.2.2. Το κτίριο να συμπεριφέρεται «ως αποθήκη θερμότητας».....	26
2.2.3. Το κτίριο να συμπεριφέρεται «ως παγίδα θερμότητας».....	28
2.2. 3.1. Θερμικές απώλειες του κελύφους.....	29
2.2.3.2. Οι συνολικές θερμικές απώλειες εξαρτούνται από τα εξής.....	30
2.2.3.3. Τα μέτρα που παίρνουμε για την μείωση θερμικής απώλειας ενός κτιρίου είναι.....	31
2.2.4. Το κτίριο να συμπεριφέρεται «ως αποθήκη φυσικής ψύξης το καλοκαίρι»	31
2.2.4.1. Σκίαση ανοιγμάτων.....	32
2.2.4.2. Το χρώμα και η υφή των εξωτερικών επιφανειών.....	33
2.2.4.3 Φυσικός αερισμός.....	34
2.2.4.4. Μικροκλίμα.....	35
3.Παθητικά Ηλιακά Συστήματα.....	36
3.1. Συστήματα άμεσου ηλιακού κέρδους.....	38
3.1.1 Απόδοση του συστήματος.....	40
3.1.2 Άμεση ηλιακή κέρδη.....	42
3.2. Συστήματα έμμεσου ηλιακού κέρδους	43
3.2.1. Τοίχος Trombe Michel.....	44
3.2.2 Τοίχος νερού.....	49
3.2.3 Οροφή νερού	51

3.3 Σύστημα Απομονωμένου ηλιακού κέρδους.....	53
3.3.1 Ηλιακή χώροι – θερμοκήπια	53
3.3.2 Ηλιακό Αίθριο.....	57
3.3.3 Θερμοσιφωνιακό πανέλο.....	58
4. Μελέτη Δημαρχείου Ασπροπύργου	60
4.1. Περιγραφή του Έργου.....	60
4.2. Κλίμα – Μικροκλίμα.....	65
4.3. Παρατήρηση – Λύσεις.....	67
4.3.1. Αντικατάσταση κουφωμάτων και αλλαγή του μέγεθος των ανοιγμάτων.....	68
4.3.2. Προσθήκη εξωτερικών κινητών σκίαστρων.....	72
4.3.3. Χρήση βλάστησης για σκίαση	74
4.3.4. Προσθήκη θερμομονωτικών υλικών στην συμπαγή επιφάνεια	79
4.3.5. Προσθήκη παθητικών συστημάτων εξωτερικά του κτιρίου.....	80
4.3.6. Φυσικός φωτισμός.....	84
4.3.7. Συμπληρωματικές τροποποιήσεις.....	85
4.4 Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας.....	89
4.4.1. Φωτοβολταϊκά.....	89
4.4.2. Θέρμανση.....	90

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η συνεχής υπερεπάρκεια των καταναλωτικών αγαθών και η υπερβολική αύξηση του πληθυσμού έχει ως αποτέλεσμα την αυξημένη βιομηχανική και τεχνολογική ανάπτυξη η οποία μπορεί να βελτιώνει το επίπεδο ζωής αλλά ταυτόχρονα οδηγεί στην ταχεία αύξηση της ενεργειακής υπερκατανάλωσης , κυρίως τα τελευταία χρόνια. Η παραγωγή ορυκτών καυσίμων έχει μειωθεί, ενώ η ζήτηση σε ηλεκτρική ενέργεια έχει διαρκή αυξητική πορεία . Η ύπαρξη των ανεξέλεγκτων βιομηχανιών, οι αυξημένη ανάγκη των μεταφορών και το μεγάλο ποσοστό δομημένου περιβάλλοντος, μεγιστοποιεί το πρόβλημα ρύπανσης της ατμόσφαιρας δημιουργώντας μία αφόρητη κατάσταση.

Τα κτίρια κατά την διάρκεια της κατασκευής ή της λειτουργία τους, επηρεάζουν το περιβάλλον με πολλούς τρόπους δημιουργώντας έτσι πολλά προβλήματα στην ατμόσφαιρα . Λόγω της υπερβολικής χρήσης ενέργειας για ψύξη, θέρμανση και φωτισμό , γίνεται τεράστια εξάντληση των φυσικών πόρων.

Τέλος οι χημικές εκπομπές υγρών και στερεών απόβλητων διακυβεύουν σε μεγάλο βαθμό το περιβάλλον και την ατμόσφαιρα με δυσμενή επίπτωση στην υγεία μας και στη δημιουργία κακής ποιότητας ζωής λόγω της εισπνοής τοξικών αερίων .

Η καλύτερη λύση για την οικοδόμηση των κατοικιών προστατεύοντας παράλληλα το περιβάλλον στις μέρες μας είναι η Βιοκλιματική Αρχιτεκτονική με απλές μεθόδους της χρήσης Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας και με τεχνικές εξοικονόμησης ενέργειας, ώστε να μειωθεί η περιβαλλοντική κρίση και να αναβαθμιστεί το ποιοτικό επίπεδο του αστικού περιβάλλοντος.

Στην παρούσα εργασία θα παρουσιάσουμε έναν σχεδιασμό βασισμένο στις καινοτόμες ιδέες της βιοκλιματικής μελέτης που έχει σχέση με αλλαγές και τροποποιήσεις του κτιρίου του Δημαρχείου Ασπροπύργου.

Στο κεφάλαιο Α' αναγράφουμε για την περιοχή του Ασπροπύργου και την ιστορία της περιοχής, καθώς και την τοπική κατοικία και την αρχιτεκτονική της.

Στο κεφάλαιο Β' αναφέρουμε τη δυνατότητα να καταλάβουμε την ανάπτυξη του Βιοκλιματικού Σχεδιασμού των κτιρίων και πόσο σημαντική είναι στις μέρες μας η εξοικονόμηση ενέργειας πετυχαίνοντας την με φυσικούς τρόπους. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα την ελάχιστη οικονομική επιβάρυνση αλλά και την ελαχιστοποίηση των προβλημάτων υγείας από την ρύπανση του περιβάλλοντος καλύπτοντας όμως τις ανάγκες των ενοίκων.

Ακόμα, στο κεφάλαιο αυτό αναφέρεται η λειτουργία του Βιοκλιματικού Σχεδιασμού αξιοποιώντας τα ευνοϊκά στοιχεία του κλίματος.

Στο κεφάλαιο Γ' περιγράφουμε το Παθητικό Ηλιακό Σχεδιασμό για την αποδεκτότερη θέρμανση, ψύξη και φωτισμό του κτιρίου, εκμεταλλευόμενοι κατά το

δυνατό την ηλιακή ενέργεια και άλλες περιβαλλοντικές πηγές , εφόσον αυτές είναι διαθέσιμες.

Τέλος , στο κεφάλαιο Δ' προτείνονται λύσεις και δίνονται εφαρμογές με επιλεγμένα παραδείγματα για τις αρχές Βιοκλιματικού Σχεδιασμού στο Δημαρχείο Ασπροπύργου εξωτερικά και εσωτερικά του κτιρίου, προκειμένου το κτίριο να ανταποκρίνεται στην βιοκλιματική αντίληψη.

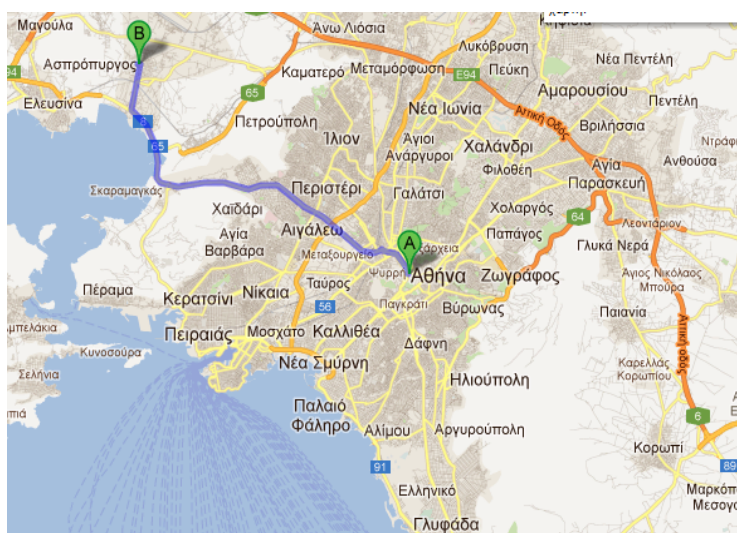
1.ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΓΙΑ ΤΗΝ ΠΕΡΙΟΧΗ ΤΟΥ ΑΣΠΡΟΠΥΡΓΟΥ

1.1 Ασπρόπυργος

Ο Ασπρόπυργος βρίσκεται 20 χλμ. από την Αθήνα, σχεδόν στο κέντρο του Θριασίου Πεδίου και διασχίζεται από τον οδικό άξονα Αθηνών - Κορίνθου. Συνορεύει με τους δήμους Ελευσίνας και Φυλής. Η έκτασή του είναι 101.9 τ.χ. Ο δήμος θα παραμείνει αμετάβλητος μετά την εφαρμογή του σχεδίου Καλλικράτης.



Εικόνα 1. Ασπρόπυργος



Εικόνα 2. Διαδρομή από το κέντρο Αθηνάς μέχρι τον Ασπρόπυργο.

1.2 Ιστορία της Περιοχής

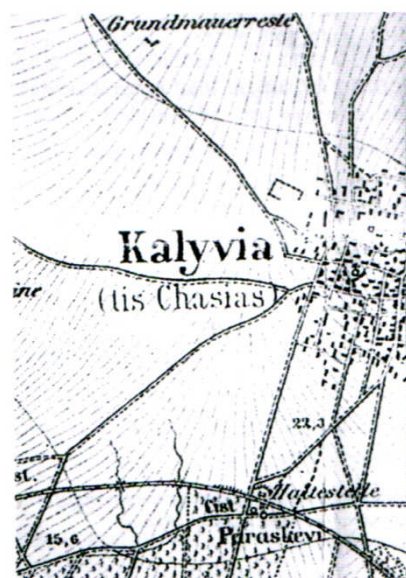
Η ιστορία της πόλης χρονολογείται από τα μέσα του 19^{ου} αιώνα. Τόπος προέλευσης των πρώτων κατοίκων ήταν η περιοχή των Κούνδουρων και της Χασιάς. Το 1960 οι

κάτοικοι του Ασπροπύργου ήταν περίπου 5000. Είχαν ως βασικές ασχολίες τη γεωργία και την κτηνοτροφία και προμήθευαν την Αθήνα με κηπευτικά, δημητριακά και γαλακτοκομικά προϊόντα (στάρι, κριθάρι , κρασί, λάδι) .



Εικόνα 3. Παλιός Σ.Σ Ασπροπύργου

Κατά την διάρκεια της Ελληνικής Επανάστασης τα Καλύβια της Χασιάς (όπως λεγόταν προγενέστερα η περιοχή του Ασπροπύργου) ήταν ένα χωριουδάκι χτισμένο στη μέση του κάμπου του Θριασίου . Αμέσως μετά την Εθνική Παλιγγενεσία άρχισαν να συγκεντρώνονται οι οικογένειες που ζούσαν διάσπαρτα στο κάμπο κυρίως όμως άρχισαν να κατεβαίνουν, για μόνιμη εγκατάσταση, από την Χασιά, το Κεφαλοχώρι από τα χρόνια της Τουρκοκρατίας κι ακόμα παλαιότερα.



Εικόνα 4. Καλύβια λεγόταν προηγουμένως η περιοχή του Ασπροπύργου.

Τα Καλύβια της Χασιάς είναι πεδινή περιοχή σε αντίθεση με εκείνη της Χασιάς όπου είναι ορεινή τριγυρισμένη από πετρώδεις λόφους. Αντλούν νερά πόσιμα από πηγάδια , πνέουν άνεμοι δυτικοί και βόρειοι και προϊόντα είναι το στάρι , το κριθάρι, το κρασί και λίγο λάδι. Οι κάτοικοι είναι γεωργοί , εύρωστοι και δυνατοί. Σχεδόν η

μισή γη είναι καλλιεργημένη η δε υπόλοιπη είναι χέρσα. Η αμπελοφυτεία προοδεύει και η δενδροφυτεία δεν είναι αμελημένη.



Εικόνα 5. Γυναίκες και άντρες στο περιβόλι

Η ανεπίδεκτη καλλιέργειας χέρσα γη των πρώτων χρόνων έμοιαζε μοιρασμένη σε μεγάλα σχήματα τετράγωνα , τρίγωνα , σκαληνά χρωματισμένα κόκκινα, πράσινα, κίτρινα ανάλογα αν ήταν τα χωράφια οργωμένα, φυτεμένα ή θερισμένα. Διάσπαρτες σε όλο τον κάμπο υπόγειες αχλαδοειδείς δεξαμενές δεχόντουσαν τα νερά της βροχής και τα χρησιμοποιούσαν οι γεωργοί να ποτίζουν τα ζώα και όπου αλλού ήταν αναγκαίο το νερό.

Η Κοινότητα είχε καθορίσει τις ζώνες που επιτρεπόταν να βόσκουν οι ποιμένες τα πρόβατα, ενώ παράλληλα αναπτύχθηκε και η αγελαδοτροφία σε συνδυασμό με την κηπουρική και τη γεωργία.



Εικόνα 6. Ζώα σε ελεύθερο χώρο2

Αναπτύχθηκε η συνεταιριστική ιδέα με αποτέλεσμα τη δημιουργία συνεταιριστικής βιομηχανίας γάλακτος. Η παραγωγή γάλακτος έφτασε στο σημείο να τροφοδοτεί και δεύτερη συνεταιριστική βιομηχανία εγκατεστημένη στην πρωτεύουσα.

Τα Καλύβια της Χασιάς όταν αναγνωρίστηκε η ανεξαρτησία της Ελλάδος και δημιουργήθηκε το Νέο Ελληνικό Κράτος , χρόνια μετά μετονομάστηκε Ασπρόπυργος.

Ο μικρός οικισμός γινόταν με τον καιρό όλο και πιο αξιόλογο αγροτικό χωριό και διατήρησε αυτή τη φυσιογνωμία για ενάμιση περίπου αιώνα.

Όλα άλλαξαν της τελευταίες δεκαετίες του αιώνα που πέρασαν. Η βιομηχανική ανάπτυξη μετέτρεψε τον Ασπρόπυργο σε βιομηχανική πόλη, η οποία ταυτόχρονα υποδέχτηκε μεγάλο μέρος μεταναστών από το εσωτερικό αλλά και από το εξωτερικό.



Εικόνα 7. Η Ιερά Οδός (Λεωφόρος Αθηνών –Κορίνθου) κατά μήκος της μήκος της παραλίας προς τη λίμνη Κουμουندούρου στις αρχές της δεκαετίας του 1930



Εικόνα 8. Λεωφόρος Αθηνών- Κορίνθου, Δωλίστηρια Ασπρόπυργου

Οι κάτοικοι της πόλης ασχολούνται πλέον στη βιομηχανία και τις υπηρεσίες και ελάχιστοι (λιγότεροι από το 10% του πληθυσμού) με τη γεωργία και την κτηνοτροφία. Κατά την απογραφή του 2001 ο Δήμος αριθμούσε 27.741 κατοίκους, αριθμός σχεδόν διπλάσιος από την απογραφή του 1991, καθιστώντας τον πρώτο σε πληθυσμό δήμο της Δυτικής Αττικής.

Σήμερα μεγάλες βιομηχανικές και πετρελαϊκές εγκαταστάσεις με κυρίαρχα τα Δωλιστήρια Ασπροπύργου και τις ναυτικές εγκαταστάσεις, η Σχολή Σωστικών και Πυροσβεστικών Μέσων του Ε.Ν., η Χαλυβουργία και κάποιες στρατιωτικές εγκαταστάσεις, άλλαξαν πλήρως τη μορφή και την ανθρωπογεωγραφία της πόλης. Η αγροτική γη έγινε εμπόρευμα.



Εικόνα 9. Εγκαταστάσεις Χαλυβουργίας



Εικόνα10.ΝαυτικήΑκαδημίαΑσπροπύργου

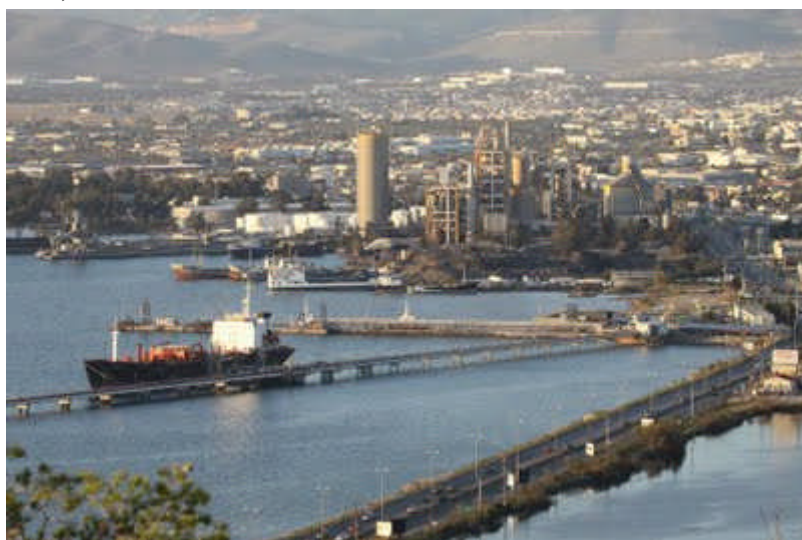
Βιομηχανίες, βιοτεχνίες, κατατεμαχισμός της αγροτικής γης σε πολύ μικρά αγροτεμάχια που χαρακτηρίστηκαν οικόπεδα . Συνέβησαν αθεράπευτες αλλοιώσεις και παραμορφώσεις του χώρου. Από τις δύο μορφές που εμφανίστηκε η αυθαίρετη δόμηση στην Αττική , η μεν πρώτη αστική με αρχιτεκτονική επιτηδευμένη, με ποιότητα και ανέσεις επέλεξε άλλες περιοχές , στο Θριάσιο απλώθηκε η δεύτερη η προλεταριακή. Διάσπαρτοι οικισμοί με φτωχικές κατοικίες προς εξασφάλιση μιας μόνιμης εγκατάστασης.



Εικόνα 11. Ελληνική Χαλυβουργία.

Η συσσώρευση βιομηχανιών, βιοτεχνιών χωρίς σεβασμό στο περιβάλλον και η αυθαίρετη δόμηση , οδήγησαν στην οικολογική καταστροφή.

Άρχισαν να αλλάζουν και το κοινωνικό περιβάλλον (οικογενειακές σχέσεις , θέση της γυναίκας κλπ.) , το πολιτιστικό (εκπαίδευση, τρόποι διαβίωσης, γενικότερες αλλαγές) , το οικονομικό (οι ασχολίες οι επαγγελματικές των κατοίκων, η μεσοαστική ζωή σε βάρος της αγροτικής, η αύξηση του αριθμού των ασχολούμενων σε εξαρτημένη εργασία).



Εικόνα 12. Λεωφόρος Αθηνών- Κορίνθου, Ασπρόπυργος

1.3 Κατοικία - Αρχιτεκτονική

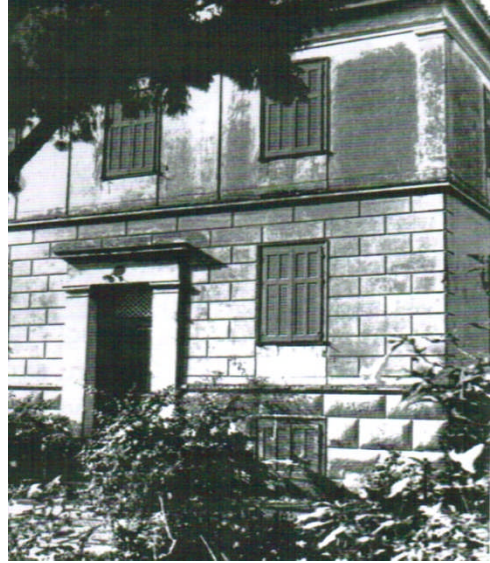
Τα παλαιά ισόγεια ή διώροφα κτίσματα καθορίζουν την αρχιτεκτονική φυσιογνωμία της πόλης. Η μορφή του Ασπρόπυργου είναι σε συγκεντρωτικό τύπου συνοικισμό, όπου τα σπίτια κτιζόντουσαν γύρω από μία κεντρική πλατεία με την εκκλησία και το κοινοτικό κατάστημα και οι δρόμοι να καταλήγουν ακτινωτά εκεί. Το πιθανότερο είναι ότι εξελίχτηκε σ' αυτόν τον τύπο.

Η μορφή, ο τύπος, η εσωτερική διαίρεση και η λειτουργικότητα του σπιτιού, τα παράσπιτα, η αυλή, ο κήπος, το «σπιτομάζωμα», τα υλικά δόμησης και γενικά η όλη εξέλιξη της οικιστικής δραστηριότητας από τη δημιουργία των πρώτων μαχαλάδων μέχρι το δεύτερο μισό του εικοστού αιώνα που πραγματοποιήθηκαν απότομες και ραγδαίες αλλαγές ενδιαφέρουν τη λαογραφία. Είναι έργα των χεριών του λαϊκού τεχνίτη και αντικατοπτρίζουν ικανότητες ανθρώπων, φορέων της λαϊκής παράδοσης. Είναι δημιουργήματα των ανθρώπων του λαού με τρόπους και συστήματα προηγούμενων γενεών που προκύψανε γιατί δόθηκε η ευκαιρία στους λαϊκούς τεχνίτες να ασκήσουν την τεχνική τους επιδεξιότητα και να αναπτύξουν την έμφυτή τους καλαισθησία ακόμα και όταν αναζητώντας λύσεις στα διάφορα προβλήματα θριάμβευαν πάνω στην τεχνική της ανάγκης, της λιτότητας.



Εικόνα 13. Περιοχή Ασπρόπυργος

Στα τέλη του 19 αιώνα, στα Καλύβια, χτίστηκε ένα μέγαρο με ημιυπόγειο και δύο ορόφους, αρχοντικό νεοκλασικής αρχιτεκτονικής με τη σφραγίδα του περίφημου Τσίλερ. Ήταν το σπίτι του Φώτη Λιάκου. Ασύγκριτη η αξία αυτού του αρχοντικού χωρίς όμως λαογραφικό ενδιαφέρον. Οι τεχνίτες που το έχτισαν κάτω από τις οδηγίες του ονομαστού αρχιτέκτονα- μηχανικού ασφαλώς ήρθαν από αλλού, λογικά από την Αθήνα. Δεν είχαν καμία σχέση με τον τόπο. Τη διαφορά θα τη διαπιστώσουμε καλύτερα αν αναλογιστούμε τα αρχοντικά στη Βόρεια Ελλάδα. Εκεί είναι οι λαϊκοί τεχνίτες που δημιούργησαν την παράδοση.



Εικόνα 14. Κατοικία που χτίστηκε από τον αρχιτέκτονα Τσίλερ

Υπήρχαν μέχρι πριν λίγες δεκαετίες αρκετά παλαιά σπίτια και υπάρχουν ακόμα μερικά, που επιτρέπουν να διατυπωθούν κάποιες σκέψεις. Ο προσανατολισμός του σπιτιού ήταν νότιος, σε λιγότερες περιπτώσεις προς την ανατολή και τη δύση και σπάνια – μόνο αν δεν υπήρχε άλλη λύση – βορεινός. Το δάπεδο από τη γη μόλις λίγο υπερυψωμένο. Ο οικισμός χτίστηκε σε πεδιάδα σε ομαλό και ανεπαίσθητα κεκλιμένο επίπεδο από το βουνό προς τη θάλασσα, Βορράς – Νότος. Το υψόμετρο ανέρχεται περίπου 15 μέτρα ανά χιλιόμετρο από τη θάλασσα προς το βουνό. Τα σπίτια είναι μονώροφα και σπάνια διώροφα του ενός δωματίου σε κάθε όροφο. Οι στέγες με κεραμίδια μονόριχτες ή δίριχτες τα πρώτα χρόνια. Αργότερα με τρεις ή τέσσερις πλάτες. Δεν υπήρχε σπίτι με επίπεδη στέγη, δώμα. Η επικρατέστερη μορφή της πρόσοψης – της πλευράς της εισόδου στο σπίτι – ήταν πλατυμέτωπη δηλαδή η διάσταση της πρόσοψης μεγαλύτερη εκείνης του βάθους. Η στενομέτωπη πρόσοψη δηλαδή μικρότερη εκείνης του βάθους δεν επικράτησε. Η αιτία θα γίνει αντιληπτή στην ανάλυση για την επαύξηση του χώρου. Η ύπαρξή του τζακιού γινόταν αντιληπτή από την καμινάδα.



Εικόνα 15. Κατοικία με μορφή της πρόσοψης πλατυμέτωπη

Εντυπωσιάζει και η τοιχοποιία . Δημιουργείται η απορία αν οι χτίστες χρησιμοποιούσαν τα πρώτα χρόνια ράμα και βαρίδια , το νήμα της στάθμης. Κακοτεχνίες που ίσως σε μικρό ποσοστό να οφείλονται στα δομήσιμα υλικά: ακανόνιστες μεγάλες πέτρες πλατιές , κροκάλες φερμένες από τους χείμαρρους και που ούτε το σοβάντισμα εξουδετέρωνε τις επιφανειακές ανωμαλίες των τοίχων . Με το πέρασμα του χρόνου η βελτίωση ήταν ολοφάνερη. Οι τοίχοι κάθετοι με επίπεδη και ομαλή επιφάνεια . Ύψη μελετημένα. Συμμετρία στα ανοίγματα για τοποθέτηση των κουφωμάτων. Αισθητική βελτίωση της μορφής.



Εικόνα 16. Κατοικία με μορφή στενομέτωπη πρόσοψη

Ιδιαίτερο ενδιαφέρον παρουσιάζει ο τρόπος στέγασης του σπιτιού. Η πιο απλή στέγη είναι μονόρριχτη. Από τους τέσσερεις εξωτερικούς περιμετρικούς τοίχους του σπιτιού συνήθως ο χαμηλότερος τοίχος αποτελεί την πρόσοψη, ο ψηλότερος την πλάτη και οι δύο πλαϊνοί καλύπτουν τις μεταξύ των δύο αποστάσεις. Τα πάτερα . Στηρίζονται στους τοίχους της πλάτης και της πρόσοψης τοποθετημένα παράλληλα και σε ίσιες

αποστάσεις. Σ' αυτά καρφώνονται τα σανίδια χωρίς να αφήνουν κενά και πάνω τους τοποθετούνται τα κεραμίδια και δημιουργείται ένα κεκλιμένο επίπεδο. Η δίρριχτη στέγη δεν έχει μεγάλες διαφορές από τη μονόρριχτη , ενώ η στέγη με τέσσερεις επικλινείς επιφάνειες είναι σύνθετη και απαιτεί ιδιαίτερη μαστοριά.

Δεν νοείτε σπίτι χωρίς τζάκι. Η φωτιά χρειαζόταν για το μαγείρεμα και τη ζεστασιά το χειμώνα. Η πιο συνηθισμένη θέση του στη μέση του ακραίου τοίχου του πλατυμέτωπου σπιτιού, κάτω περίπου από τον καβαλάρη. Εξαιρετικά χτιζόταν σε μια από τις ακραίες γωνιές του δωματίου. Είχε το χτίσιμο του τζακιού τα μυστικά του για να απορροφά τον καπνό με επιτυχία. Στο κούτελο του τζακιού και περισσότερο στο πάνω μέρος της προεξοχής τοποθετούσαν μικροαντικείμενα για διακόσμηση.

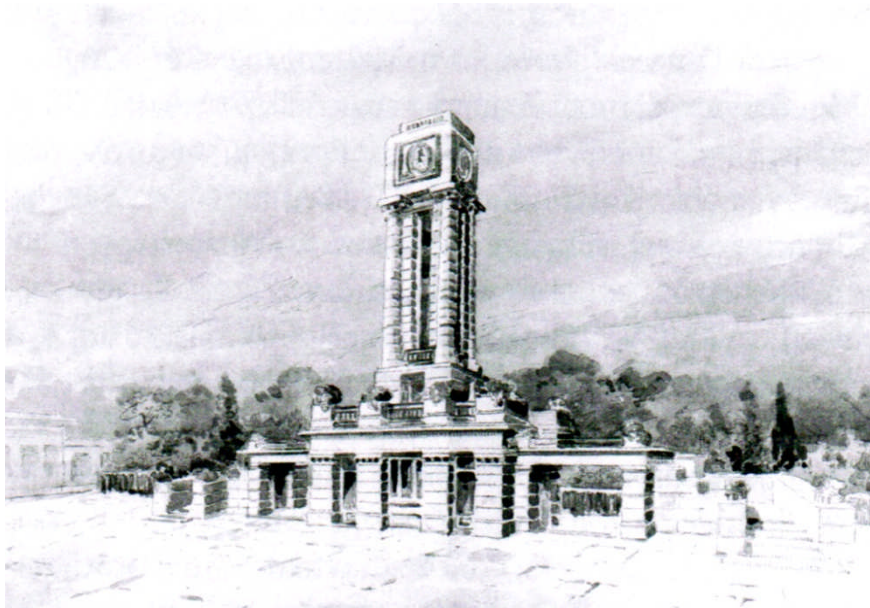
Όταν χτιζόταν το σπίτι προέβλεπαν και δημιουργούσαν στους τοίχους διάφορα βαθουλώματα που τα χρησιμοποιούσαν μετά κατασκευάζοντας εντοιχισμένα ντουλάπια η μικρότερες κόγχες τις «πονίτσες» για να τοποθετούν διάφορα σκεύη . Σε κάποια γωνιά ο σταμνοστάτης χτισμένος μια पिθαμή ψηλότερα από το δάπεδο ώστε να γυρίζουν τη στάμνα ή τη βούτσα σε οριζόντια θέση για ευκολότερο άδειασμα του νερού.

Η εσωτερική επικάλυψη με ξύλινους πήχεις και ασβεστοκονίαμα. Το δάπεδο σε σπίτια πολύ φτωχών πολλές φορές ήταν από χώμα. Για πολλά χρόνια ο κανόνας ήταν τα συμπαγή τούβλα. Όταν ανυψώθηκε από την επιφάνεια της αυλής το σπίτι με λίγα σκαλοπάτια χρησιμοποιήθηκε ξύλο αλλά και τσιμέντο κι άλλα επιστρώθηκαν με πλακάκια απλά ή με σχέδια και αργότερα με μωσαϊκό.

Κάποια σπίτια αποτέλεσαν την αρχή ενός νέου τύπου κατοικίας που δεν ήταν ούτε στενομέτωπη, ούτε πλατυμέτωπη. Είχε μορφή τετραγώνου. Τα τρία τεταρτημόρια ήταν δωμάτια και το τέταρτο στεγασμένη βεράντα. Μέχρι τότε, δεν είχε υπάρξει χώρος λουτρού και αποχωρητηρίου ενσωματωμένος στην κύρια κατοικία. Ήταν πάντα σε κάποιο ξεχωριστό σημείο της αυλής. Μόνο όταν άρχισαν να χτιζονται σπίτια με μελέτη και επίβλεψη μηχανικού άλλαξε και η διαρρύθμιση της κατοικίας, αυξήθηκαν τα δωμάτια και συμπεριελήφθησαν όλα όσα είχε ανάγκη ένα αστικό σπίτι.

Οι αγρότες, σιγά σιγά έγιναν μειοψηφία. Δεν σπέρνουν, δεν θερίζουν, ελάχιστοι ασχολούνται με τα κηπευτικά, οι στάβλοι καταργήθηκαν, τερμάτισε η αγελαδοτροφία. Κάποιες μόνο μονάδες μακριά από την πόλη. Δεν υπάρχει πλέον αγροτικό σπίτι . Πολυτελή σπίτια χτιζονται, μονοκατοικίες, πολυκατοικίες με χρήματα κατά το μεγαλύτερο ποσοστό από πωλήσεις κτημάτων. Μειώνεται όμως, μέρα με τη μέρα και το ποσοστό ιδιοκατοίκησης. Ο πληθυσμός σ' ένα μεγάλο ποσοστό είναι ημιαστικός και ετερογενής. «Τρέφει ένα βαθύτατο διχασμό, είναι αγρότης και αστός μαζί, και μάλιστα με τρόπο που δεν γεφυρώνει τις διαφορές αλλά οδηγεί σε σοβαρές ανισοροπίες και μεταπτώσεις»

Αρχιτεκτονικό σύμβολο της πόλης είναι το κτίσμα του ρολογιού το οποίο κατασκευάστηκε την περίοδο 1928 - 1931 βάσει σχεδίων του αρχιτέκτονα Γ. Τσιρογιάννη. Έχει ύψος δέκα επτά μετρά .



Εικόνα 17. Ρολόι του Ασπρόπυργου

2. ΒΙΟΚΛΙΜΑΤΙΚΟΣ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ



2.1 . Τι είναι ο βιοκλιματικός σχεδιασμός

Μετά την εμφάνιση βιομηχανικής επανάστασης και κυρίως στις τελευταίες δεκαετίες η ολοένα αυξανόμενη ενεργειακή ανάγκη έγινε επιτακτική.

Περίπου 40% της συνολικής κατανάλωσης ενέργειας σε εθνικό επίπεδο αφιερώνεται στον κτιριακό τομέα η ενέργεια αυτή έχει την μορφή κυρίως θερμική ή ηλεκτρική. Αυτό έχει ως δυσμενή αποτέλεσμα την μεγάλη οικονομική επιβάρυνση λόγω του υψηλού κόστους την προαναφερόμενης ενέργειας. Εκτός αυτού όμως μεγάλο προβληματισμό δημιουργεί πολύ μεγάλη επιβάρυνση της ατμόσφαιρας και έχει

προαχθεί. Στις μέρες μας μείζων θέμα το φαινόμενο θερμοκηπίου. Η βιοκλιματική αρχιτεκτονική επιτυγχάνει με απλές μεθόδους και τεχνικές να μειώσει αισθητά την ενεργειακή κατανάλωση κτιρίων αυτό γίνεται με τον κατάλληλο σχεδιασμό τους και με σύστημα και τεχνολογίες όπως τα παθητικά συστήματα.

Η βιοκλιματική είναι μια σύγχρονη μορφή αρχιτεκτονικής που γεννήθηκε μέσα από την ανάγκη αξιοποίησης των στοιχείων του τοπικού κλίματος κάθε περιοχής με σκοπό την ελάχιστη δυνατή απαιτούμενη ενέργειας για θέρμανση ψύξη και φωτισμό των κτιρίων και χώρων. Ο βιοκλιματικός σχεδιασμός αναπτύχθηκε τη δεκαετία του 1980 ως νέα τάση του αστικού σχεδιασμού με αναφορές στο τοπικό μικροκλίμα.

Συγκεκριμένα προσφέρει στους χρήστες άνετο θερμικά εσωκλίμα και οπτική άνεση, αξιοποιώντας τα ευνοϊκά στοιχεία του κλίματος, όπως την ηλιακή ενέργεια (όπως το φως, η φωτεινή ενέργεια , η θερμότητα) και άλλες περιβαλλοντικές πηγές αλλά και τα φυσικά φαινόμενα του κλίματος, εκλεκτικά, με ρυθμίσεις στο κέλυφος της κατασκευής, έτσι ώστε να καταναλίσκεται η ελάχιστη δυνατή απαιτούμενη συμπληρωματική ενέργεια. Βασικά στοιχεία του βιοκλιματικού σχεδιασμού αποτελούν τα παθητικά συστήματα που ενσωματώνονται στα κτίρια με στόχο την αξιοποίηση των περιβαλλοντικών πηγών.

(π.χ. ήλιο, αέρα-άνεμο, βλάστηση, το νερό, έδαφος, ουρανό) για θέρμανση, ψύξη και φωτισμό των κτιρίων.



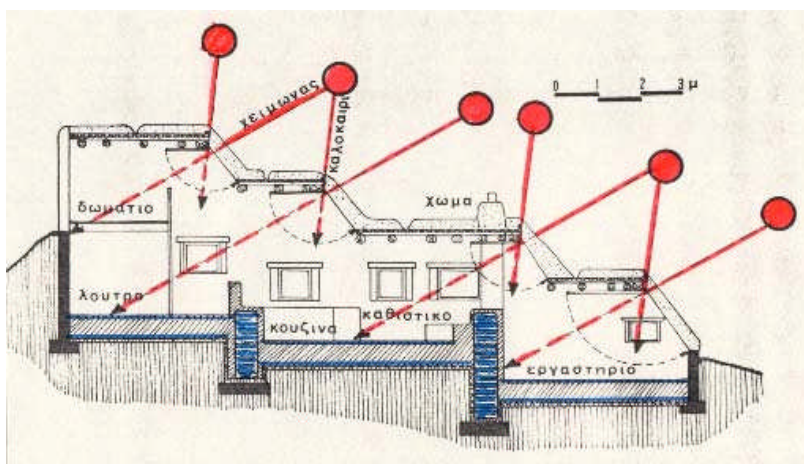
2.2. Πως Λειτουργεί ο Βιοκλιματικός Σχεδιασμός

Για να λειτουργεί το κτίριο βιοκλιματικά, οφείλει να συνάδει με τις ακόλουθες βιοκλιματικές αρχές του.

1. Το κτίριο να συμπεριφέρεται «ως φυσικός ηλιακός συλλέκτης το χειμώνα»
2. Το κτίριο να συμπεριφέρεται «ως αποθήκη θερμότητας»
3. Το κτίριο να συμπεριφέρεται «ως παγίδα θερμότητας»
4. Το κτίριο να συμπεριφέρεται «ως αποθήκη φυσικής ψύξης το καλοκαίρι»



Εικόνα 1. Κέλυφος του βιοκλιματικού σχεδιασμού που αξιοποιεί τα θετικά κλιματικά στοιχεία



Εικόνα 2. Το κτίριο ως φυσικός συλλέκτης

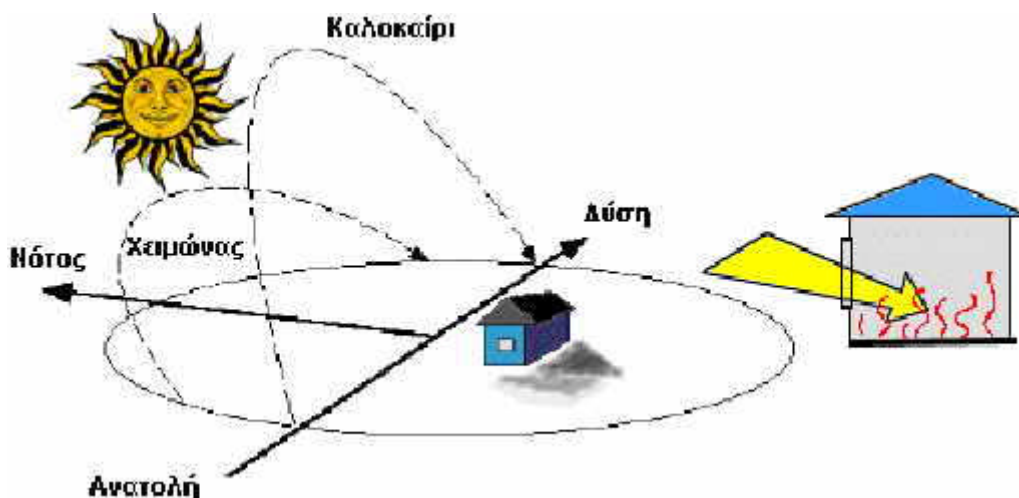
2.2.1. Ως φυσικός ηλιακός συλλέκτης

Εφόσον πρόκειται το κτίριο να λειτουργεί ως φυσικός ηλιακός συλλέκτης το χειμώνα θα πρέπει ο σχεδιασμός του κτιρίου να προέρχεται από τις παρακάτω προϋποθέσεις:

1. Σωστή χωροθέτηση του κτιρίου στο οικόπεδο και σωστό προσανατολισμό
2. Σωστό σχήμα του κτιρίου
3. Μέγεθος ανοιγμάτων σε συνδυασμό με τον προσανατολισμό
4. Σωστή διάταξη των εσωτερικών χώρων

2.2.1.1. Σωστή χωροθέτηση του κτιρίου στο οικόπεδο και σωστό προσανατολισμό.

Η χωροθέτηση ενός κτιρίου στο οικόπεδο πρέπει να είναι προς την νότια πλευρά, για να διασφαλίζει την αναγκαία ποσότητα ηλιασμού του κτιρίου, λόγω του ότι η ακτίνες του ηλίου πέφτουν πάνω στο νότο με πλάγιο τρόπο και είναι από τις 9 το πρωί μέχρι τις 3 το μεσημέρι. Με την βοήθεια του ηλιακού χάρτη μπορούμε να ελέγξουμε την τοποθεσία ενός κτιρίου, έχει τη δυνατότητα να προσδιοριστεί η γωνία ύψους και αζιμουθίου.



Εικόνα 3. Σωστή χωροθέτηση του κτιρίου στο οικόπεδο

2.2.1.2. Σωστό σχήμα του κτιρίου.

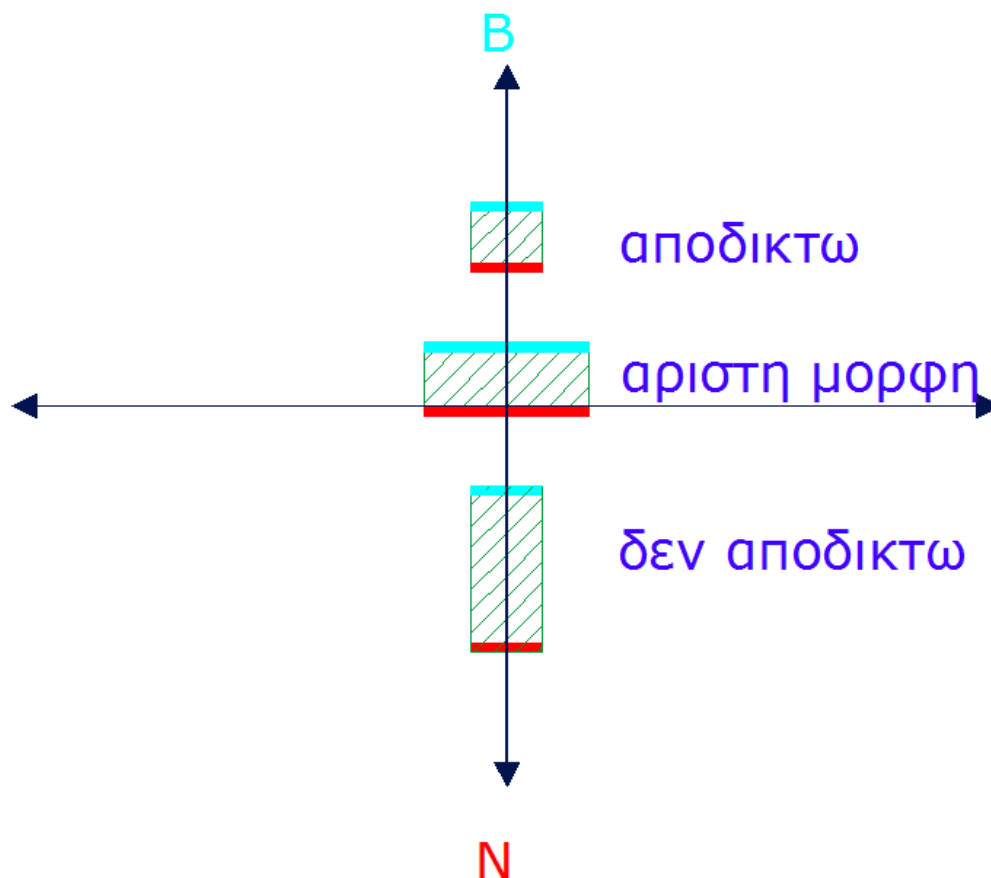
Το σχήμα ενός κτιρίου, έχει μεγάλη σημασία στην θέρμανση, την ψύξη και τον φωτισμό. Για το κλίμα της Ελλάδας (μέτριο κλίμα), η άριστη μορφή κτιρίου είναι το επίμηκες κατά τον άξονα ανατολή-δύση, διότι συσσωρεύει μεγαλύτερη ηλιακή θερμότητα το χειμώνα. Επίσης την καλοκαιρινή περίοδο λόγω διαφοράς κλίσης η σκίαση στην νότια πλευρά είναι αρκετά καλυμμένη, δηλαδή η ηλιακή ακτινοβολία μειώνεται σχεδόν στο μισό για τις νότιες επιφάνειες σε σχέση με τις ανατολικές και δυτικές.

Στην περίπτωση που ισχύει το αντίθετο, όταν δηλαδή το κτίριο είναι επίμηκες κατά τον άξονα βορρά-νότου, τότε το αποτέλεσμα αυτό είναι αρνητικό τόσο για το

χειμώνα, όσο και για το καλοκαίρι. Η λύση του προβλήματος είναι η κλιματική οργάνωση του κτιρίου έτσι ώστε οι πίσω χώροι να δέχονται ήλιο το χειμώνα.

Από έρευνες που έχουν γίνει για το κατάλληλο σχήμα του κτιρίου σύμφωνα με τις κλιματικές συνθήκες και το γεωγραφικό πλάτος προέκυψαν τα εξής:

- Τετράγωνο σχήμα του κτιρίου δεν θεωρείται και τόσο κατάλληλο για οποιοδήποτε κλιματικές συνθήκες. Αλλά έγινε αποδεκτό διότι έχει μικρότερες θερμικές απώλειες το χειμώνα.
- Ορθογώνιο σχήμα του κτιρίου με την μέγιστη πλευρά προσανατολισμένη κατά μήκος βορά-νότο δεν θεωρείται κατάλληλο τόσο για το χειμώνα, όσο και για το καλοκαίρι.
- Η άριστη μορφή του κτιρίου για οποιοδήποτε κλιματικές συνθήκες είναι το ορθογώνιο με την μεγαλύτερη πλευρά προσανατολισμένη στην ανατολή-δύση.



Εικόνα 4. Κατάλληλο σχήμα του κτιρίου

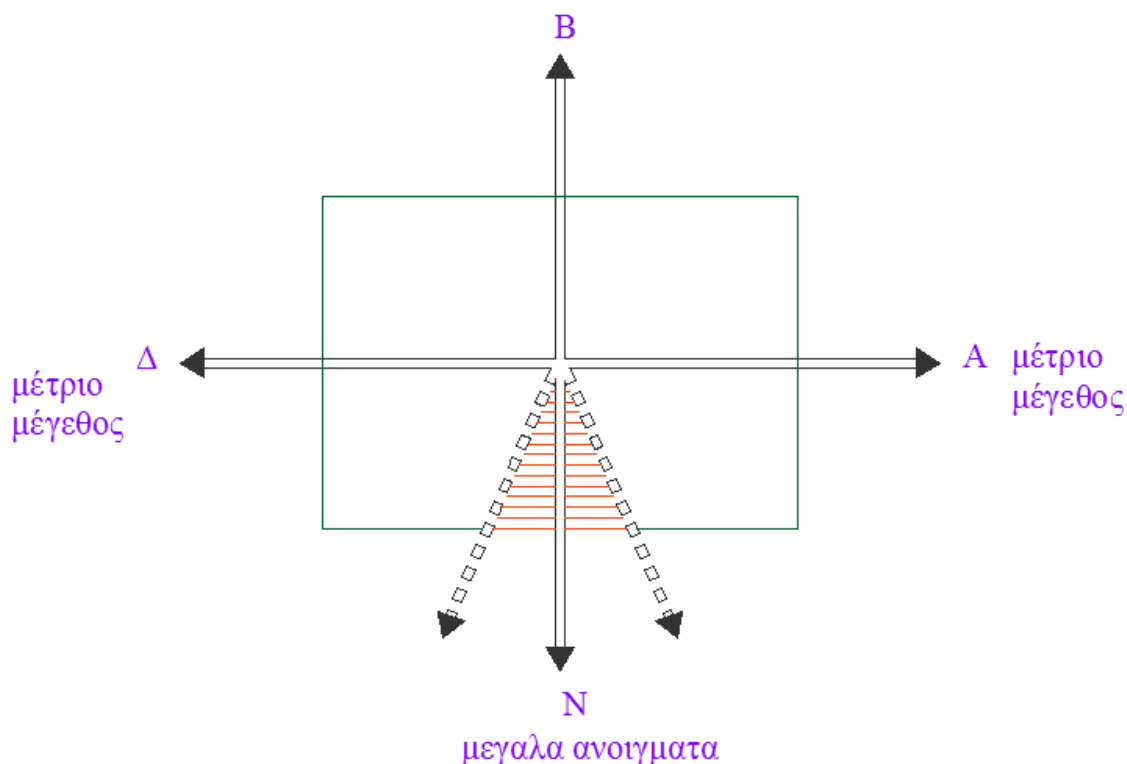
2.2.1.3 Το μέγεθος των ανοιγμάτων σε συνδυασμό με τον προσανατολισμό.

Το μέγεθος των ανοιγμάτων σε συνδυασμό με τον προσανατολισμό επηρεάζει τις ανάγκες του κτιρίου στο να λειτουργεί ως φυσικός ηλιακός συλλέκτης. Το γυαλί δεν είναι ιδιαίτερο θερμομονωτικό υλικό κι έτσι υπάρχουν μεγάλες θερμικές απώλειες, παράλληλα όμως είναι υλικό το καλύτερο φυσικό υλικό που λειτουργεί ως ηλιακός συλλέκτης το χειμώνα αρκεί βεβαίως να έχει κατάλληλο προσανατολισμό, δηλαδή στην νότια πλευρά με ανοχή $\pm 30^{\circ}$ ανατολικότερα ή δυτικότερα του νότου.

Η βιοκλιματική πληρότητα ενός κτιρίου εξαρτάται και από τη τοποθεσία των ανοιγμάτων.

- Τα μεγάλα ανοίγματα να είναι στο νότο, με μονό ή διπλό τζάμι
- Τα μέτρια ανοίγματα να είναι στην ανατολή και δύση
- Τα μικρά ανοίγματα να είναι στο βορά, με διπλό τζάμι

Εκτός εάν η θέα βρίσκεται στην βόρεια πλευρά, τότε αλλάζουμε το μέγεθος των ανοιγμάτων.



Εικόνα 5. Μέγεθος ανοιγμάτων σε σχέση με τον προσανατολισμό

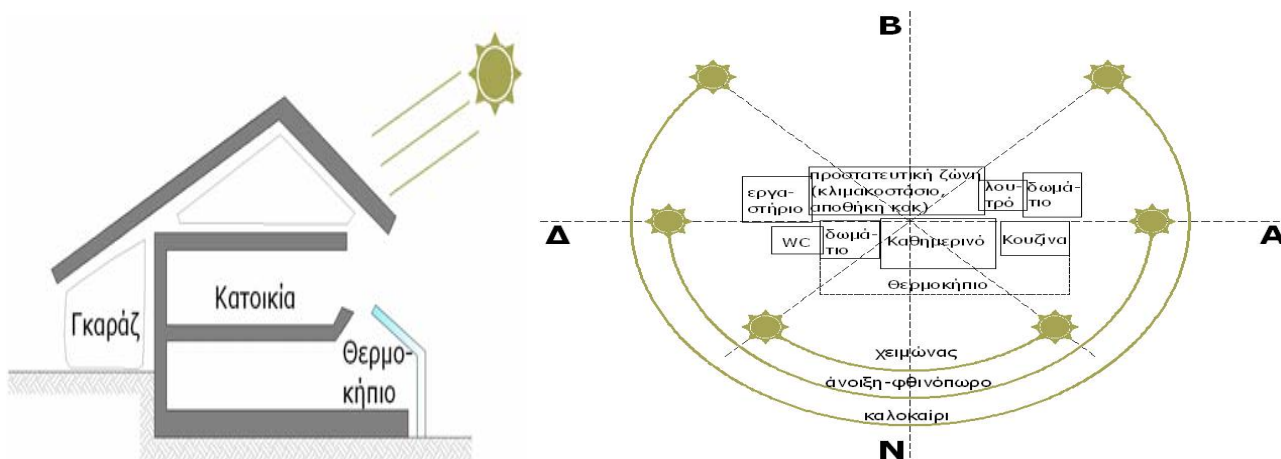
2.2.1.4. Σωστή διάταξη των εσωτερικών χώρων

Η διάταξη των εσωτερικών χώρων είναι ένας ακόμα κυρίως παράγοντας στην διατήρηση του τοπικού κλίματος του κτιρίου, όπως:

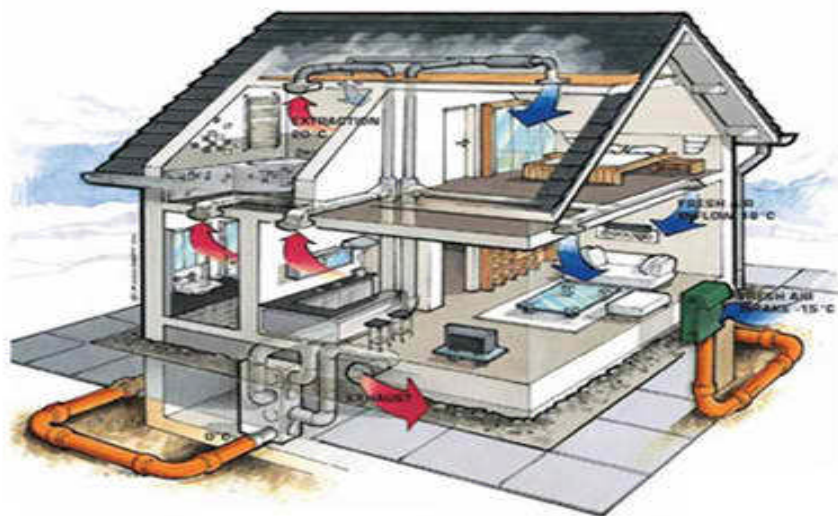
Η νότια πλευρά του κτιρίου το χειμώνα έχει περισσότερη ηλιοφάνεια και λιγότερη το καλοκαίρι. Για τα εύκρατα κλίματα όπου κατέχει η Ελλάδα θα πρέπει η διάταξη των κύριων και πολύωρης χρήσης χώρων να τοποθετούνται στην νότια πλευρά για να έχουν θερμικά κέρδη από την ηλιακή ακτινοβολία. Τέλος, λόγω του ηλιακού φωτός είναι πιο ευχάριστη και πιο φωτεινή περιοχή του κτιρίου.

Για παράδειγμα οι χώροι αυτοί είναι συνήθως τα δωμάτια της κουζίνας και του καθιστικού.

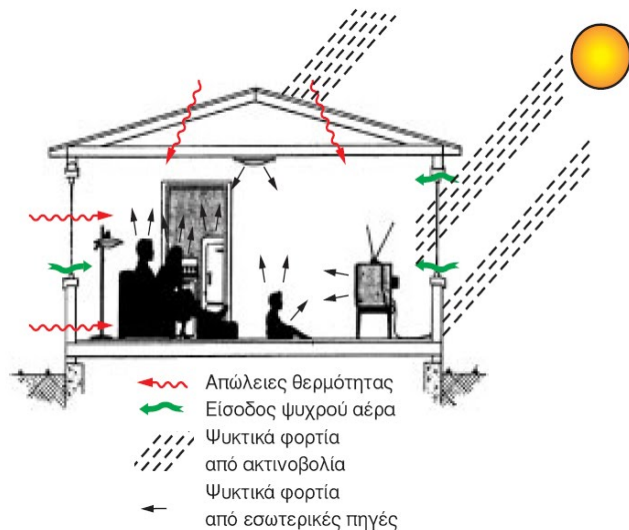
Η βόρεινη πλευρά δεν δέχεται καθόλου ήλιο, είναι λιγότερη φωτεινή και ψυχρή το χειμώνα. Προτείνεται στην πλευρά αυτή να τοποθετούνται οι χώροι με λιγότερη χρήση, όπως κλιμακοστάσιο, αποθήκη, λουτρό – W.C. και χώρος σταθμεύσης αυτοκινήτων.



Εικόνα 6. Τομή και κάτοψη βιοκλιματικού κελύφους και εσωτερική διάταξη χώρων κατοικίας



Εικόνα 7. Αξονομετρικό διάγραμμα κατοικίας εσωτερική διάταξη χώρων



2.2.2. Το κτίριο να συμπεριφέρεται «ως αποθήκη θερμότητας»

Για να είναι βιοκλιματική μια κατασκευή πρέπει το κτίριο να αποθηκεύει τη θερμότητα η οποία προέρχεται από τη συλλογή της ηλιακής ενέργειας. Έτσι επιτυγχάνεται η εξοικονόμηση ενέργειας από την σημαντική μείωση απωλειών λόγω της

Εικόνα 8. Τομή κελύφους αποθήκευσης θερμότητας

βελτιωμένης προστασίας του κελύφους και τις συμπεριφοράς των δομικών υλικών. Τα υλικά που χρησιμοποιούνται για την αποθήκευση της θερμότητας κατέχουν μεγάλη θερμοχωρητικότητα και είναι τα οικοδομικά υλικά όπως για παράδειγμα:

- το **σκυρόδεμα** είναι ένα σύγχρονο υλικό με μεγάλη ικανότητα για θερμική αποθήκευση και υλικό του φέροντα οργανισμού.
- το **νερό** έχει αρκετά μεγάλη θερμοχωρητικότητα, αλλά το μειονέκτημα είναι ότι έχει κατασκευαστική δυσκολία για την χρήση του σε δομικά στοιχεία.
- η **πέτρα** είναι το υλικό που κυρίως χρησιμοποιείται για την αποθήκευση θερμότητας με ικανή θερμοχωρητικότητα.
- Το **δάπεδο** αποθηκεύει το μεγαλύτερο μέρος της θερμικής ενέργειας η οποία προέρχεται από την ηλιακή ενέργεια όπου περνάει μέσα από το γυάλινο άνοιγμα και στην συνέχεια ανακλάται από το δάπεδο προς τον εσωτερικό χώρο και τα δομικά στοιχεία. Τα βαριά υλικά που αναφέρθηκαν πιο πάνω όπως μπετό, τούβλα, πέτρα, άργιλος έχουν μεγαλύτερη ικανότητα για αποθήκευση, λόγω της μεγαλύτερης πυκνότητας τους (πίνακας 1).

Όσο περισσότερη μάζα προσφέρει για χρήση το κτίριο στο εσωτερικό του, τόσο μεγαλύτερη ποσότητα θερμότητας αποθηκεύει, διατηρεί τη θερμοκρασία του χώρου σταθερή για πολλές ώρες, ενώ παράλληλα περιορίζεται η λειτουργία της θέρμανσης το χειμώνα αλλά και της ψύξης το καλοκαίρι. Με την επιλογή των κατάλληλων υλικών της κατασκευή έχουμε μικρή αυξομείωση θερμοκρασίας προκειμένου να διασφαλιστεί η δημιουργία συνθηκών θερμικής άνεσης και μείωσης των απαιτήσεων όσον αφορά στη ρύθμιση της.

Υλικό	Ειδική Θερμότητα Wh/kg.K	Πυκνότητα Kg/m ³	Θερμοχωρητικότητα Wh/m ³ K	Συντελεστής θερμικής αγωγιμότητας W/m.K
Νερό	1,16	998	1.157	0,60
Χάλυβας	0,14	7.800	1.092	50
Αλουμίνιο	0,25	1.800	450	160
Χαλκός	0,12	8.900	1.068	200
Γρανίτης	0,25	2.600	650	2,50
Ασβεστόλιθος	0,20	2.180	436	1,49
Μάρμαρο	0,22	2.500	550	2,00
Σκυρόδεμα	0,23	2.100	483	1,40
Ελαφροσκυρόδεμα	0,28	1.200	336	0,42
Οπτοπλινθοδομή (10 εκατοστών)	0,22	1.300	286	0,49
Πλήρη τούβλα	0,22	1.900	418	1,09
Γυαλί	0,50	2.500	1.250	1,05
Ξυλεία μαλακή	0,38	630	239	0,13
Ξυλεία σκληρή	0,35	750	262	0,15
Κοντραπλακέ	0,34	530	180	0,14
Μοριοσανίδες	0,28	800	224	0,15
Γυψόπλακες	0,23	950	218	0,16
Κεραμικά πλακίδια	0,22	1.900	418	0,85

Ορυκτοβάμβακας	0,27	25	6,7	0,04
Εξηλασμ. πολυστερίνη	0,34	25	8,5	0,034
Αέρας (24 ⁰ C)	0,28	1,29	0,36	0,024

Πίνακας 1. Ιδιότητες δομικών υλικών

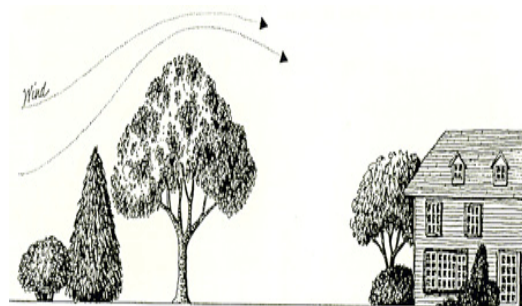
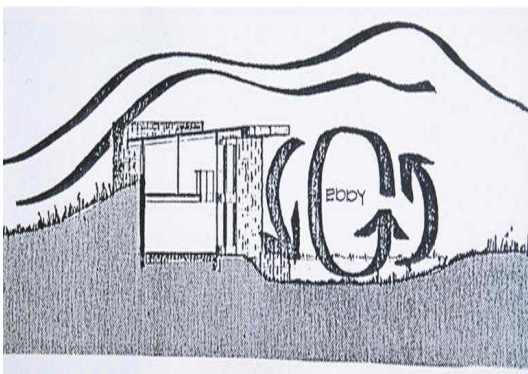


2.2.3. Το κτίριο να συμπεριφέρεται «ως παγίδα θερμότητας»

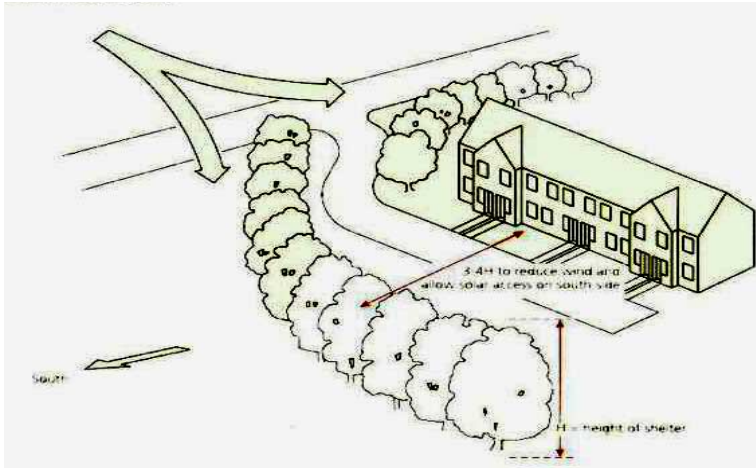
Η δυνατότητα του κτιρίου για την αποτελεσματικότερη λειτουργία του ως παγίδα θερμότητας θα χρειαστεί:

Στο εσωτερικό του κτιρίου η θερμότητα να παγιδεύεται μέσα του.

Στο εξωτερικό του κτιρίου να παρέχεται η προστασία από τις θερμικές απώλειες του, είτε από τους χειμερινούς ψυχρούς ανέμους, είτε από ψηλές θερμοκρασίες του καλοκαιριού. Αυτό επιτυγχάνετε με την βοήθεια της θερμικής μόνωσης στην εξωτερική πλευρά του κτιρίου, όπως οι τοίχοι, οι όροφοι, τα δάπεδα.



Εικόνα 9. Προστασία κτιρίου από ψυχρούς ανέμους



Εικόνα 10. Εκτροπή ψυχρού ανέμου με την χρήση βλάστησης

2.2. 3.1. Θερμικές απώλειες του κελύφους.

Οι θερμικές απώλειες του κτιρίου είναι οι εξής τρεις : **αγωγή** , **μεταφορά** και η **ακτινοβολία της θερμότητας**:

Λέγοντας **αγωγή** εννοούμε την θερμική απώλεια μέσω των δομικών υλικών από θερμότερο σε ψυχρότερο.

Λέγοντας **μεταφορά**



Εικόνα 11. Κέλυφος κτιρίου για περιορισμό της θερμικής απώλειας

εννοούμε την απώλεια θερμοκρασίας από τα διάφορα ανοίγματα, όπως είναι αρμοί και των κουφωμάτων.

Τέλος, λέγοντας **ακτινοβολία** εννοούμε την απώλεια θερμότητας από το κέλυφος του κτιρίου προς την ατμόσφαιρα τις νυχτερινές ώρες. Συγκεκριμένα όλες οι εξωτερικές επιφάνειες των κτιρίων ακτινοβολούν .



Εικόνα 12. Κέλυφος κτιρίου για περιορισμό της θερμικής απώλειας

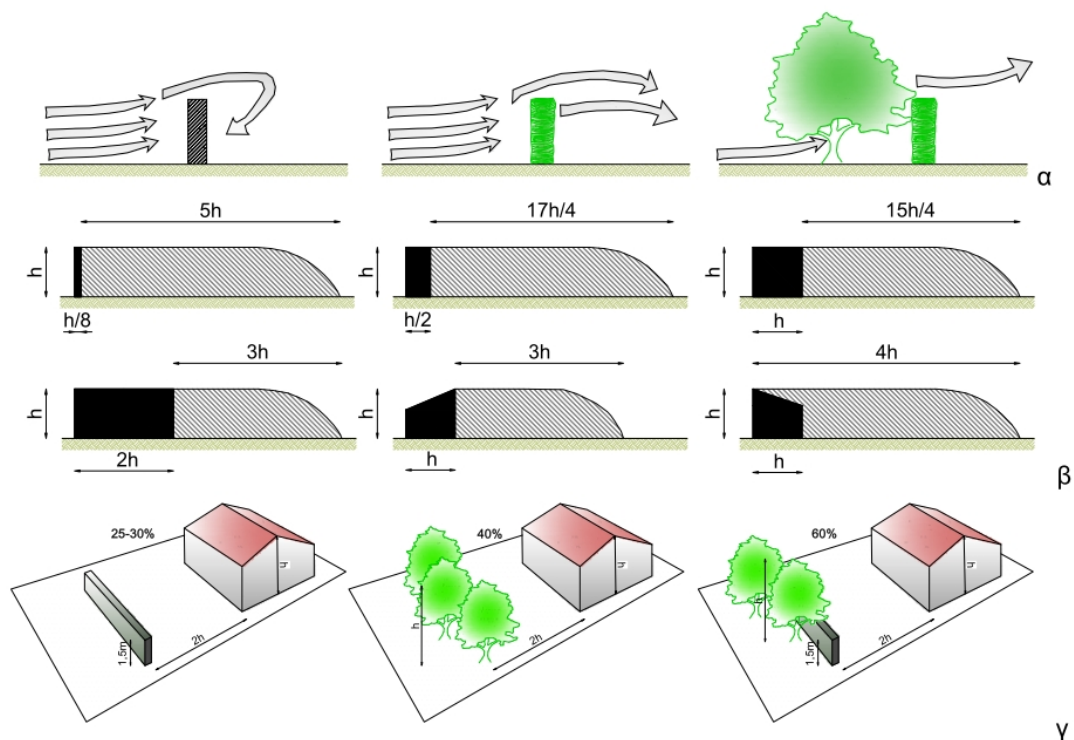
Ιδιαίτερα τα δώματα των κτιρίων, λόγω της οριζόντιας επιφάνειάς τους , εκπέμπουν μεγαλύτερα ποσά θερμότητας προς τον ουρανό, σε σχέση με τις άλλες επιφάνειες των κτιρίων. Για το λόγο αυτό, στα δώματα μπορούν να εφαρμοσθούν ειδικά συστήματα – κατασκευές, εκ των οποίων οι συνηθέστερες είναι μεταλλικοί ακτινοβολητές.



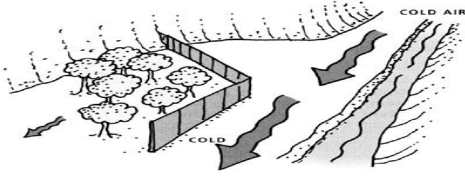
Εικόνα 13. Κέλυφος κτιρίου για περιορισμό της θερμικής απώλειας

2.2.3.2. Οι συνολικές θερμικές απώλειες εξαρτούνται από τα εξής:

- Όσο μεγαλύτερη εξωτερική επιφάνεια έχει ένα κτίριο τόσο μεγαλύτερη θερμική απώλεια έχει.
- Πόσο καλά προστατευμένη είναι η εξωτερική επιφάνεια ενός κτιρίου από τον κρύο αέρα το χειμώνα π.χ. ενίσχυση επιφάνειας η δένδρα για να κόβουν τον αέρα.
- Εξαρτάται από το πόσο καλά είναι καλυμμένη η εξωτερική επιφάνεια του κτιρίου που είναι στο βορρά.



Εικόνα 14. Εκτροπή ψυχρών ανέμων με τη χρήση συμπαγών στοιχείων ή δένδρων



Εικόνα 15. Οι πλήρης φράκτες

α) Οι πλήρης φράκτες δημιουργούν στροβιλισμούς ενώ οι διάτρητοι φράκτες π.χ. ο συνδυασμός θάμνων και δέντρων αυξάνουν τη ζώνη ηρεμίας.

β) Επίδραση ανεμοφράκτη ανάλογα με την μορφή

του και το πάχος του.

γ) Ικανότητα μείωσης της διείσδυσης του ανέμου ανεμοφρακτών διαφόρων τύπων σε διάταξη έναντι των επικρατούντων ανέμων.

2.2.3.3. Τα μέτρα που παίρνουμε για την μείωση θερμικής απώλειας ενός κτιρίου είναι:

α) Καλή θερμομόνωση στην συμπαγή εξωτερική επιφάνεια , δηλαδή τοίχων, δαπέδων, ορόφων με κατάλληλα μονωτικά υλικά και το πάχος του.

β) Στα μη συμπαγή, τοποθετούνται διπλά τζάμια κυρίως στον βορρά, ανατολή και δύση.

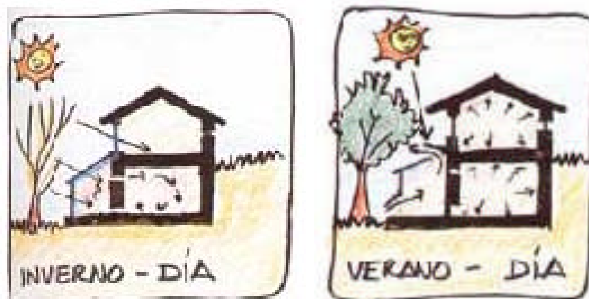
γ) Να υπάρχει καλή κινητή θερμική μόνωση στα ανοίγματα.



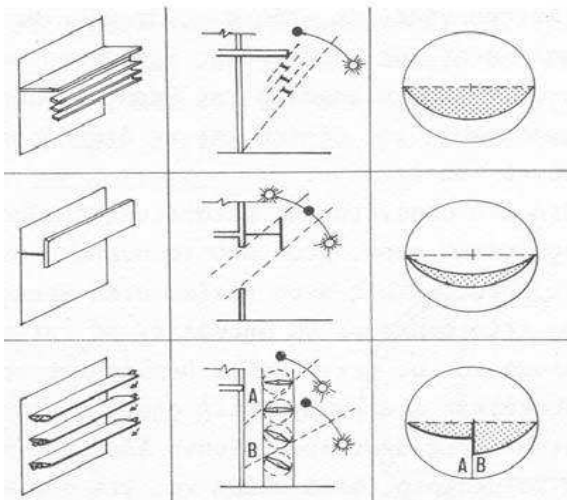
2.2.4. Το κτίριο να συμπεριφέρεται «ως αποθήκη φυσικής ψύξης το καλοκαίρι»

Το καλοκαίρι η αυξημένη ηλιακή ακτινοβολία επιβαρύνει το κτίριο, με αποτέλεσμα να υπερθερμαίνετε ο εσωτερικός χώρος του. Για να πετύχουμε να λειτουργεί το κτίριο ως συλλέκτης και αποθήκη ψύξης απαιτείται τόσο η προστασία του κτιρίου από τον ήλιο, κυρίως των ανοιγμάτων του, όσο και η μεταφορά της θερμότητας προς την ύπαιθρο με φυσικό αερισμό. Έτσι προκύπτει η μείωση του φορτίου για την κάλυψη των ενεργειακών απαιτήσεων από τα επικουρικά συστήματα κατά την χρήση του κτιρίου.

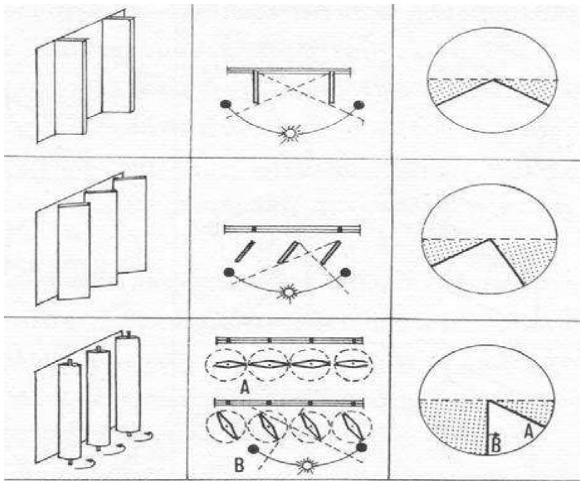
Συνεπώς οι ρυθμίσεις στο κέλυφος του κτιρίου που προτείνονται για τον καλύτερο φυσικό δροσισμό, είναι τα εξής:



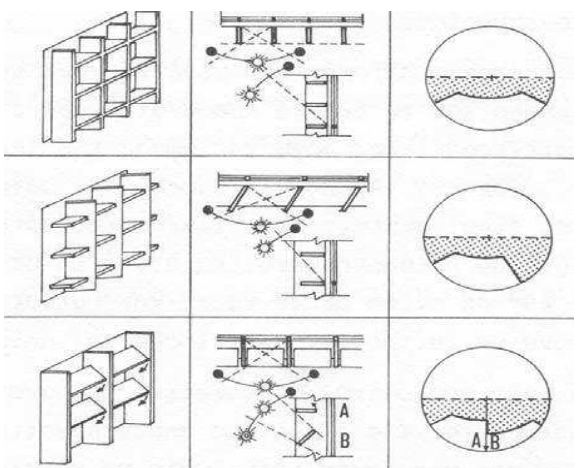
Εικόνα 16. Φυλλοβόλα αναρριχητικά φυτά, τα οποία μας εξυπηρετούν και τον χειμώνα και τον καλοκαίρι



Εικόνα 17. Οριζόντια σκίαστρα



Εικόνα 18. Κάθετα σκίαστρα



Εικόνα 19. Μορφές περσίδων για νότια-δυτική και νότια-ανατολική όψη

2.2.4.1. Σκίαση ανοιγμάτων

Όσο αφορά τον προσανατολισμό οι μελέτες δείχνουν ότι:

Βοηθάει η σκίαση **νότιων** ανοιγμάτων με φυλλοβόλα αναρριχητικά φυτά, για την διακοπή της ηλιακής ακτινοβολίας κατά την διάρκεια των καλοκαιρινών μηνών. Επίσης, χρειάζεται τοποθέτηση σκίαστρων τα οποία είναι οριζόντια, σταθερά ή κινητά και είναι κατάλληλα για το χειμώνα και το καλοκαίρι λόγω της

διαφορετικής κλίσης του ήλιου.

Κάθετη σκίαση των **ανατολικών** και **δυτικών** ανοιγμάτων με φυλλοβόλα αναρριχητικά φυτά καθώς ο ήλιος βρίσκεται χαμηλά κοντά στον ορίζοντα. Η σταθερή σκίαση δεν είναι αποτελεσματική λύση, επειδή εμποδίζεται ο ηλιασμός του χώρου το χειμώνα, ενώ η κινητή σκίαση παρουσιάζει πλεονεκτήματα λόγω της εύκολης χρήσης και της δυνατότητας ρύθμισης ανάλογα με τις ανάγκες τους.

Ο συνδυασμός των οριζόντιων και κάθετων

περσίδων στον **νοτιανατολικό** και **νοτιοδυτικό** προσανατολισμό είναι πιο αποτελεσματικός.

Βέβαια, τα ηλιοπροστατευτικά συστήματα εξαρτώνται από την χρήση του κτιρίου, π.χ. μια κατοικία μπορεί να είναι πλήρως καλυμμένη με μια κινητή τέντα, ενώ ένα γραφείο θα πρέπει μεν να έχει επαρκή φυσικό φωτισμό αλλά παράλληλα να διασφαλίζετε η αποφυγή θάμβωσης και αντανάκλασεων κάτι που επιτυγχάνεται και με σταθερή σκίαση.

2.2.4.2. Το χρώμα και η υφή των εξωτερικών επιφανειών

Λόγω της μέγιστης απορρόφησης ηλιακής ακτινοβολίας την θερινή περίοδο από τα κτίρια οι τελευταίοι όροφοι είναι περισσότερο επιβαρυνμένοι , επομένως συνιστάται:

- Δώματα ανοιχτού χρώματος ή ανακλαστική επιφάνεια ή με τοποθέτηση φύτευσης
- Οι εξωτερικοί τοίχοι να είναι ανοιχτού χρώματος κυρίως δυτικού προσανατολισμού. Ακόμα μπορούν να τοποθετούνται αναρριχητικά φυτά ή κατακόρυφοι κήποι.



Εικόνα 20. Με εμφυτευμένη στέγη



Εικόνα 21. Εμφύτευση εξωτερικών τοίχων



Εικόνα 22. Βιοκλιματική εξοχή στην Ελβετία με εξωτερικούς τοίχους ανοιχτού χρώματος

2.2.4.3 Φυσικός αερισμός

Ο φυσικός αερισμός έχει σημαντικό ρόλο στην διατήρηση θερμικών απωλειών και επομένως αποτελεί έναν κύριο παράγοντα εξοικονόμησης ενέργειας. Οι παράμετροι που επηρεάζουν τις συνθήκες του φυσικού αερισμού:

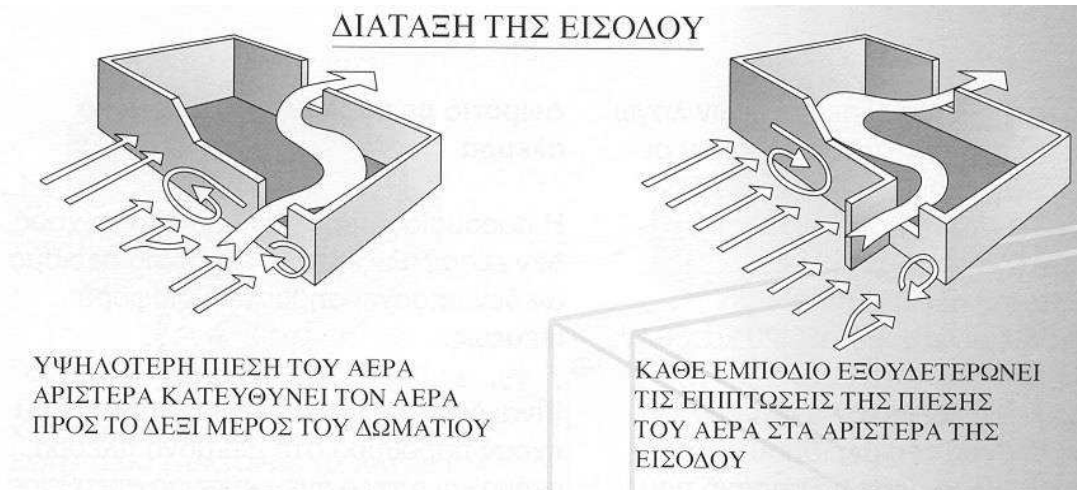
- α) Η διεύθυνση και η ένταση των δροσερών ανέμων στην περιοχή κατά την θερινή περίοδο
- β) Η θέση και το μέγεθος των ανοιγμάτων στο κτίριο.
- γ) Η χρήση του κτιρίου.

Μπορούν να εφαρμοσθούν διάφορα ειδικά συστήματα – κατασκευές , εκ των οποίων αναφέρονται χαρακτηριστικά :

α) Για την επίτευξη των δροσερών ανέμων η χρήση βλάστησης διευκολύνει την ροή του ανέμου αρκεί τα δένδρα ή οι θάμνοι να βρίσκονται σε κατάλληλη απόσταση από το κτίριο. Επίσης με την μελετημένη θέση των προεξοχών του ίδιου του κτιρίου μπορεί να βοηθήσει στην ευκολία του αέρα για να περάσει μέσα στο χώρο. Ενώ σε περιοχές με αυξημένη θερμοκρασία δεν προτείνεται ο αερισμός του χώρου την ημέρα, μόνο για την ανανέωσή του και διάφορων οσμών.

β) Για να πετύχουμε φυσικό αερισμό σε όλο το χώρο και την καλύτερη ροή του αέρα τα ανοίγματα να τοποθετούνται απέναντι το ένα από το άλλο, έτσι ώστε το ένα παράθυρο να αντιμετωπίζει το άλλο. Επίσης, η διαρρύθμιση των εσωτερικών τοίχων μπορεί να (συμβάλλει) στην αλλαγή κατεύθυνσης του ρεύματος του αέρα μέσα στο χώρο. Έρευνες που έχουν πραγματοποιηθεί σχετικά με το μέγεθος των ανοιγμάτων εισόδου και εξόδου του αέρα, προκύπτει ότι για την καλύτερη απόδοση του αέρα και για να εξασφαλίζει επαρκή δροσιά στο χώρο πρέπει να υπάρχει υψομετρική διαφορά στην τοποθέτηση των ανοιγμάτων.

γ) Η χρήση του κτιρίου και η δραστηριότητα των ενοίκων έχουν ανάγκες σε φυσικό αερισμό. Για παράδειγμα, για χώρους εργασιακούς ο φυσικός αερισμός πρέπει να εξασφαλίζει περίπου 2 εναλλαγές αέρα ανά ώρα, ενώ το βράδυ πρέπει να αυξάνεται ο αριθμός αυτός για τον δροσισμό του χώρου και τα δομικά υλικά τους. Επίσης, η ικανοποιητική ταχύτητα του αέρα πρέπει να είναι κοντά στο 1.50 m/sec. Ακόμα, για ένα καθιστικό η κατάλληλη κατανομή του αέρα πρέπει να βρίσκεται σε ύψος 70-150 εκατοστά.



Εικόνα 23. Η θέση και το μέγεθος των ανοιγμάτων στο κτίριο

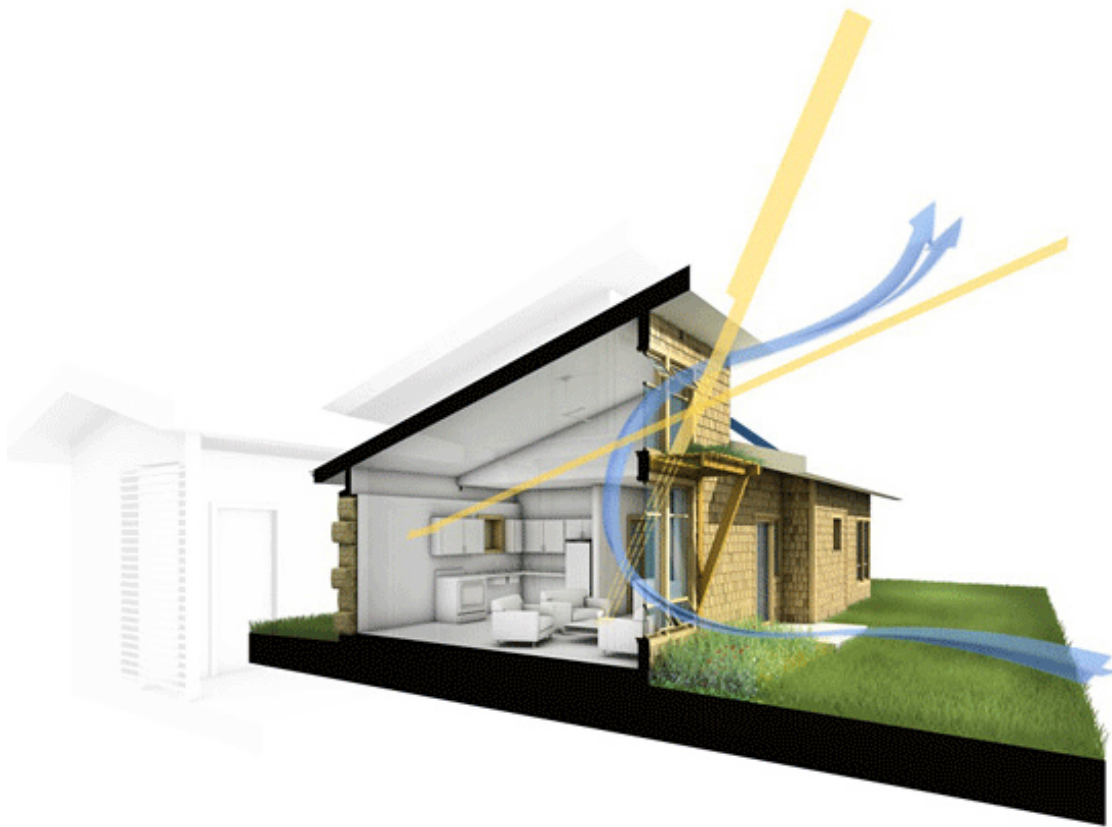
2.2.4.4. Μικροκλίμα



Σε περιοχές με κλίμα θερμό και ζεστό η εξάτμιση του νερού καθώς και η βλάστηση επηρεάζει τα επίπεδα θερμοκρασίας λόγω της ικανότητας των δέντρων να απορροφούν ένα μεγάλο ποσοστό θερμότητας και να προκαλούν πτώση της θερμοκρασίας του αέρα. Η χρήση μικρών δεξαμενών νερού σε κατάλληλες θέσεις επανήρθε στην αρχιτεκτονική, με αποτέλεσμα να γίνεται φυσική ψύξη του κελύφους μέσω της εξάτμισης του νερού κατά την είσοδο του ζεστού αέρα από έξω με αποτέλεσμα να δημιουργεί ευχάριστες συνθήκες δροσιάς στο χώρο.

Εικόνα 24. Άποψη του πράσινου ουρανοξύστη

3. ΠΑΘΗΤΙΚΑ ΗΛΙΑΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ



ΓΕΝΙΚΑ

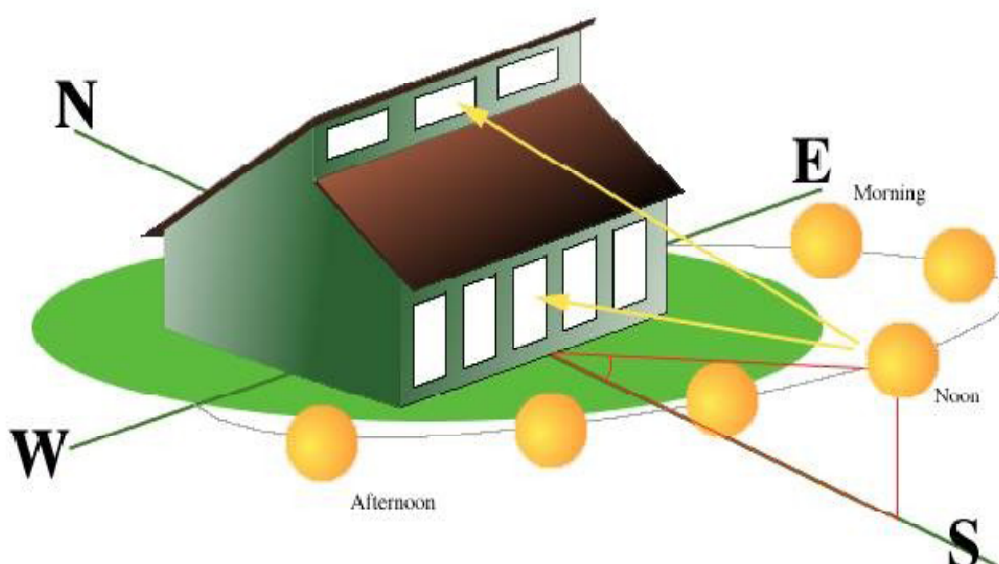
Ένα σύστημα αξιοποίησης της ηλιακής ενέργειας χαρακτηρίζεται παθητικό όταν η ροή της θερμικής ενέργειας βασίζεται στο τοπικό κλίμα με κύριο σκοπό την απόδοση θερμικής και οπτικής άνεσης χρησιμοποιώντας ηλιακή ενέργεια και άλλες περιβαλλοντικές πηγές. Τα παθητικά ηλιακά συστήματα είναι τα σημαντικότερα στοιχεία της παθητικής ηλιακής αρχιτεκτονικής. Σε οποιαδήποτε σταθερή κατασκευή γίνονται ανταλλαγές θερμότητας στο εσωτερικό χώρο και το εξωτερικό περιβάλλον του.

Τα κύρια αρχιτεκτονικά στοιχεία τα οποία ρυθμίζουν τη θερμική συμπεριφορά του κτιρίου είναι τα γυάλινα ανοίγματα, οι τοίχοι συλλογής και αποθήκευσης θερμότητας επίσης και οι ηλιακοί χώροι. Αυτά τα χαρακτηριστικά στοιχεία μιας κατασκευής που έχουν ονομαστεί «παθητικά ηλιακά συστήματα» παίζουν πολύ σημαντικό ρόλο στην διαδικασία ανταλλαγής θερμότητας, ένα ρόλο ενεργητικό και με σημασία αφού τροφοδοτείται το κτίριο με πρόσθετη από τον ήλιο θερμότητα. Το κρίσιμο ζήτημα είναι να υπάρχει όμως και κατάλληλος δροσισμός βασίζοντας στην ηλιοπροστασία του κτιρίου.

Απαραίτητες συνθήκες που πρέπει να εξασφαλιστούν εκ των προτέρων για την ένταξη παθητικών ηλιακών συστημάτων στο κέλυφος είναι επιλογή των αρχών που ρυθμίζουν τον βιοκλιματικό σχεδιασμό. Στην πραγματικότητα τα συστήματα αυτά αποτελούν ήπιες τεχνικές και τεχνολογίες ενταγμένες στο κέλυφος, αυξάνουν επιπλέον την δυνατότητα απορρόφησης της ηλιακής ενέργειας.

Αναγκαία προϋπόθεση για τη σωστή λειτουργία των παθητικών ηλιακών συστημάτων ώστε να αξιοποιήσουν όσο το δυνατό περισσότερο την ηλιακή ενέργεια, είναι ένας κατάλληλος σχεδιασμός του κτιρίου. Αυτό σημαίνει ότι το κέλυφος πρέπει να επιτρέπει:

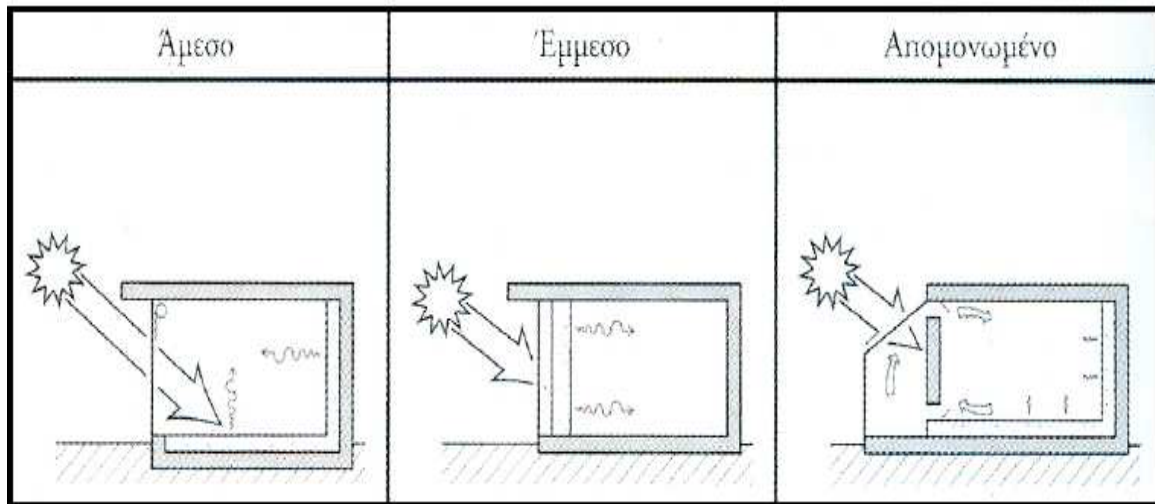
- Τη μέγιστη ηλιακή συλλογή
- Τη μέγιστη θερμοχωρητικότητα
- Τις ελάχιστες θερμικές απώλειες



Εικόνα1. Κατάλληλος σχεδιασμός του κτιρίου

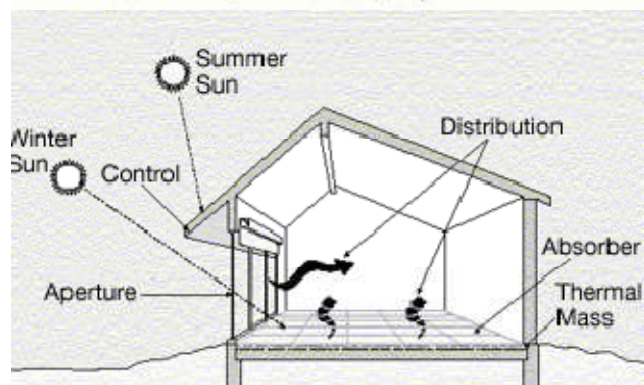
Τα παθητικά ηλιακά συστήματα διακρίνονται σε τρεις κατηγορίες ανάλογα με τον τρόπο θερμικής λειτουργίας τους:

- Α) Σε συστήματα άμεσου ηλιακού κέρδους
- Β) Σε συστήματα έμμεσου ηλιακού κέρδους
- Γ) Σε συστήματα απομονωμένου ηλιακού κέρδους



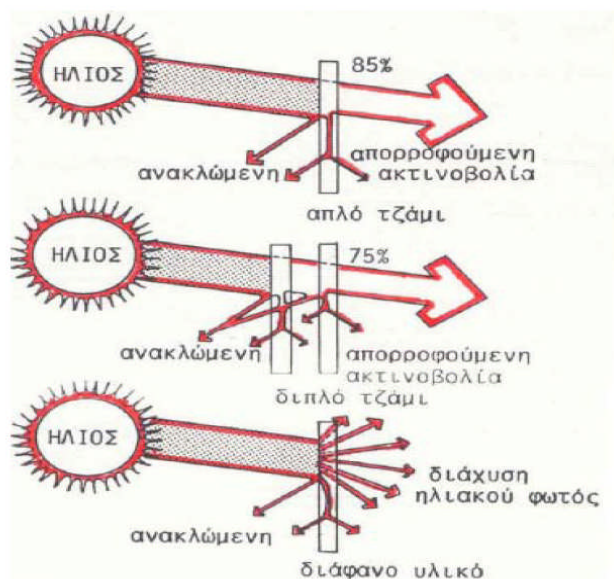
Εικόνα2. Τρεις κατηγορίες των παθητικών ηλιακών συστημάτων

3.1. Συστήματα άμεσου ηλιακού κέρδους



Εικόνα 3. Σύστημα άμεσου ηλιακού κέρδους

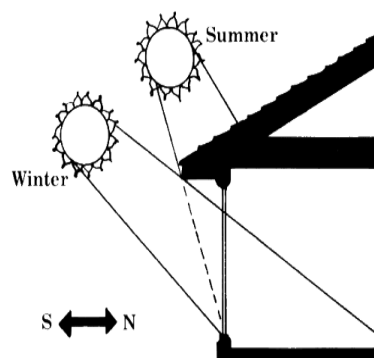
Άμεσο ηλιακό κέρδος είναι το πιο απλό σύστημα που αξιοποιεί την ηλιακή ενέργεια για την θέρμανση του κτιρίου η οποία συλλέγεται από ανοίγματα κατάλληλου προσανατολισμού προς το νότο και κατάλληλα τοποθετημένα και διαστασιολογημένα. Για να συνεισφέρουν περισσότερο κέρδος για την ηλιακή ενέργεια, τα ανοίγματα με προσανατολισμό του νότου πρέπει να έχουν αποκλίσεις $\pm 30^{\circ}$ ανατολικά ή δυτικά του νότου.



Εικόνα 4. Είσοδος της ηλιακής ακτινοβολίας μέσα από τζάμι

Σημαντικό ρόλο για την σωστή εφαρμογή του συστήματος με άμεσο κέρδος είναι:

- Σωστή επιλογή των τύπων των υαλοπινάκων και να έχουν νότιο προσανατολισμό . Ο εξοπλισμός των ανοιγμάτων με κινητά εξώφυλλα μονωμένα ή με εσωτερική θερμική προστασία.
- Κατάλληλη επιλογή των δομικών τοιχίων ώστε το δάπεδο του κτιρίου να απορροφά και να αποθηκεύει τη συλλέγουσα θερμότητα , κατά προτίμηση η επιλογή των πατωμάτων να είναι σε σκούρα χρώματα
- Η οροφή του κτιρίου να κατασκευάζεται με μονωμένα υλικά.



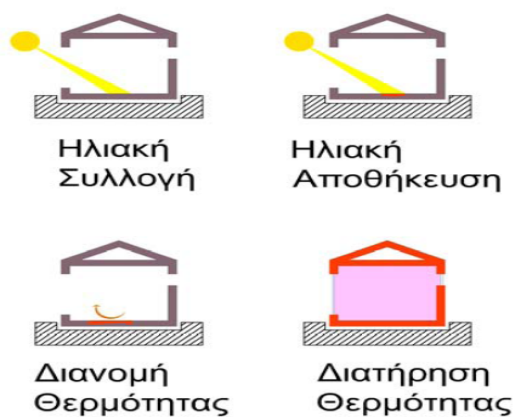
Εικόνα 5. Διαγραμματικό κέλυφος με άμεσα ηλιακά κέρδη

Για να επιτυγχάνουμε την καλύτερη απόδοση του συστήματος άμεσου κέρδους πρέπει να τηρούμε τις προϋποθέσεις:

- Προτιμότερη κατακόρυφη θέση των ανοιγμάτων, για να αποδοθεί περισσότερη ηλιακή ακτινοβολία το χειμώνα.
- Το μέγεθος των ανοιγμάτων εξαρτάται από το κλίμα της περιοχής. Για να υπάρχει ομοιόμορφη θερμότητα στο εσωτερικό χώρο η θέση του ανοίγματος να είναι ανάλογη με το βάθος του χώρου. Ένας εμπειρικός κανόνας ορίζει ότι το βάθος ενός χώρου δεν πρέπει να υπερβαίνει τις 2,5 φορές το ύψος του παραθύρου από το δάπεδο. Η τοποθέτηση κατακόρυφων φεγγιτών στην οροφή για ηλιακή ακτινοβολία των πίσω χώρων. (εικ.6)
- Το 90 % της ηλιακής ακτινοβολίας δεσμεύεται όταν ο προσανατολισμός των ανοιγμάτων είναι στο νότο με δυνατότητα απόκλισης 30 ανατολικά ή δυτικά.
- Για την άμεση μετατόπιση τις ηλιακής ακτινοβολίας του κτιρίου είναι τα συμπαγή δομικά υλικά που βοηθούν άμεσα στην αποθήκευση θερμότητας που συλλέγεται και λειτουργεί πιο αποδοτικά.(εικ. 7)

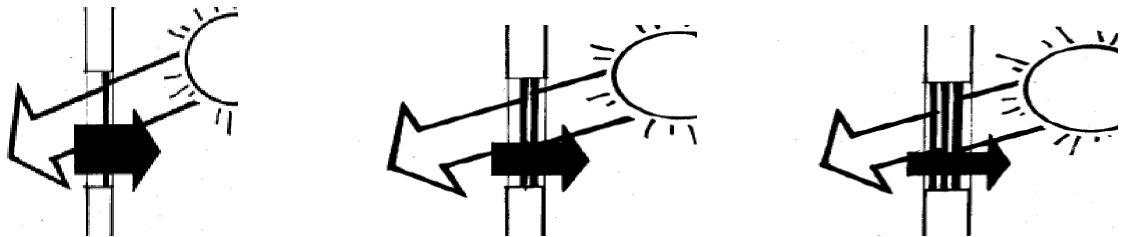


Εικόνα 6. Φεγγίτες στην οροφή για τον ηλιασμό των πίσω χώρων



Εικόνα 7. Λειτουργιά

- Ο τύπος του υαλοπίνακα , απλός ή διπλός, έχει σχέση αφενός με τον τρόπο που διαχέεται το φώς αλλά και με τις θερμικές απώλειες. Η επιλογή του κατάλληλου τύπου γυαλιού εξαρτάται με την χρήση του χώρου. Τα διπλά τζάμια τοποθετούνται πλέον στις καινούργιες κατασκευές λόγω των καλών θερμομονωτικών ιδιοτήτων τους. (εικ.8, Πίνακα1,2)



Εικόνα 8. Μονός, διπλός και τριπλός υαλοπίνακας και αντίστοιχα μείωση απωλειών από ένα χώρο

Μέγεθος νότιων ανοιγμάτων για διαφορετικές κλιματικές συνθήκες	
Μέση εξωτερική Θερμοκρασία το χειμώνα 0C	Εμβαδόν απαιτούμενου ανοίγματος για τη μοναδιαία επιφάνεια του χώρου (κάτοψης) m ²
Κλίμα ψυχρό	
-9,4	0,27 - 0,42 (με νυχτερινή μόνωση)
-6,7	0,24 – 0,38 » »
-3,9	0,21 – 0,33
-1,1	0,19 – 0,29
Κλίμα εύκρατο	
+1,7	0,16 – 0,25
+4,5	0,13 – 0,21
+7,2	0,11 – 1,17

Πίνακας 1. Συσχέτιση μεγέθους νοτίου ανοίγματος με το κλίμα

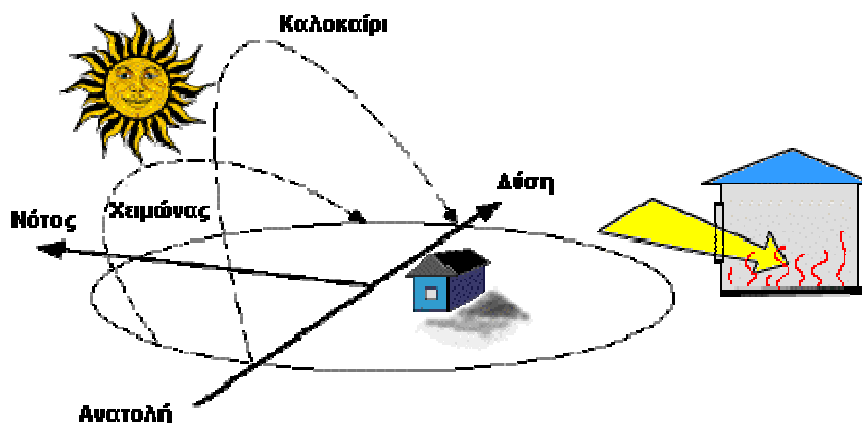
Αν οι θερμοκρασία του εσωτερικού χώρου είναι 20⁰ C και εξωτερικά επικρατεί θερμοκρασία 0⁰ C, τότε οι θερμικές απώλειες του γυαλιού σε σύγκριση με τοιχοποιία με θερμομόνωση είναι:

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

Πίνακας 2. Απώλειες σε σχέση με το τύπο του υαλοπίνακα

3.1.2 Άμεση ηλιακή κέρδη

Τους χειμερινούς μήνες η ηλιακή ενέργεια αποθηκεύεται στα δομικά στοιχεία του κτιρίου τις πρωινές ώρες της ημέρας. Η αποθηκευμένη θερμότητα απελευθερώνεται σταδιακά προς το χώρο τη νύχτα που η θερμοκρασία πέφτει με αποτέλεσμα να μειώνονται οι ανάγκες σε βοηθητική θέρμανση.



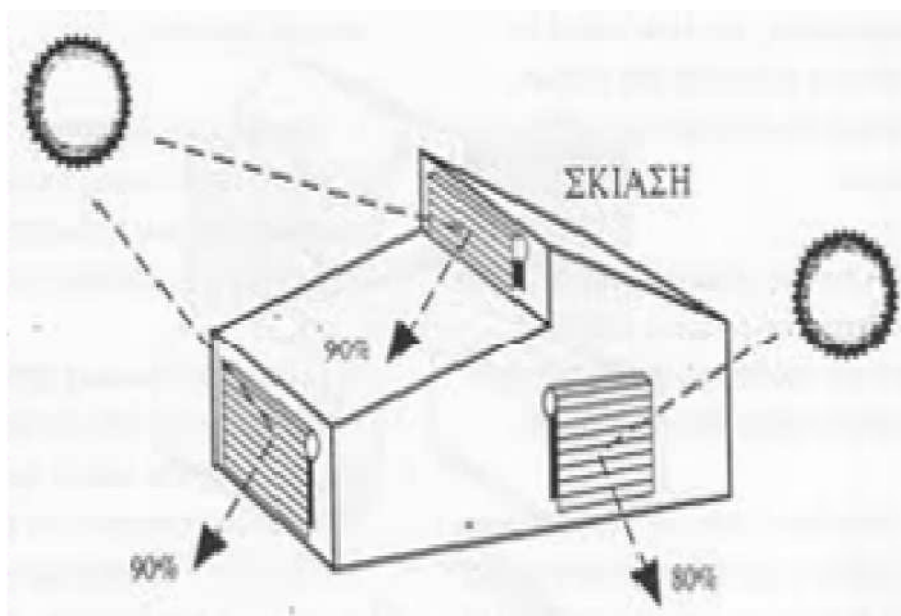
Εικόνα 9. Πορεία της ηλιακής ενέργειας χειμώνα και καλοκαίρι, αποθηκεύσει θερμικής μάζας στον εσωτερικό χώρο

Κατά την διάρκεια του καλοκαιριού υπάρχει κίνδυνος υπερθέρμανσης λόγω των υψηλών θερμοκρασιών. Για καλύτερη απόδοση και αποφυγή της υπερθέρμανσης, ώστε να μειώνεται η ηλιακή ενέργεια είναι απαραίτητος σκιασμός των ανοιγμάτων.

Η χρήση της θερμικής μάζας συνιστάται κατάλληλη ιδιαίτερα σε ζεστά κλίματα. Η θερμική μάζα πρέπει να συνδυάζεται με επαρκή μόνωση του εξωτερικού κελύφους του κτιρίου, διαφορετικά μειώνονται αρκετά τα θερμικά κέρδη κατά το χειμώνα.

Συμπεραίνοντας , μπορεί να ειπωθεί ότι ένα απλό παθητικό σύστημα και πιο αποτελεσματικό ως συλλέκτης ηλιακής ενέργειας κατασκευάζεται εύκολα, γρήγορα και οικονομικά συμβατό με όψη σύμφωνα με την αισθητική του χρήστη παρέχει φυσικό φωτισμό και οπτική επαφή με το περιβάλλον.

Το μειονέκτημα του συστήματος του άμεσου ηλιακού κέρδους είναι οι μεγάλες υάλινες επιφάνειες που δημιουργούν θάμβωση την ημέρα και απώλειες θερμότητας όταν δεν υπάρχει σωστή χρήση νυκτερινής θερμομόνωσης. Επίσης παρατηρούνται ημερήσιες διακυμάνσεις της θερμοκρασίας από τις μεγάλες γυάλινες επιφάνειες.

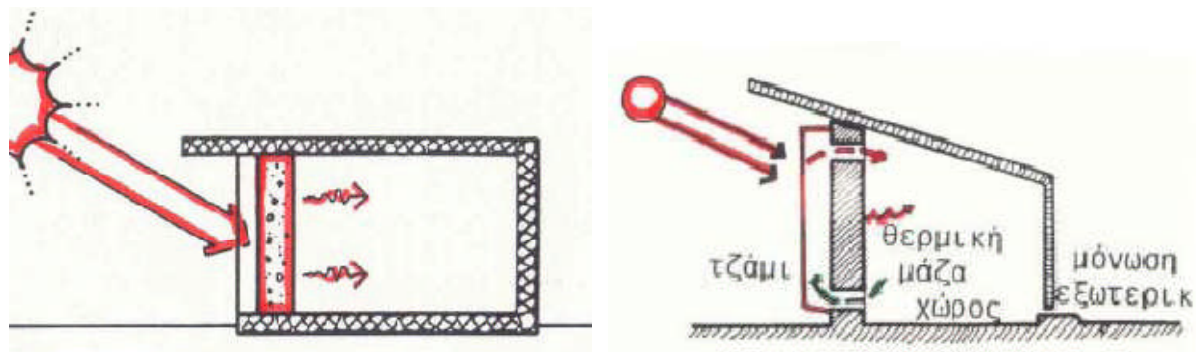


Εικόνα 10. Σκίαση για καλύτερη απόδοση και αποφυγής της υπερθέρμανσης

3.2. Συστήματα έμμεσου ηλιακού κέρδους

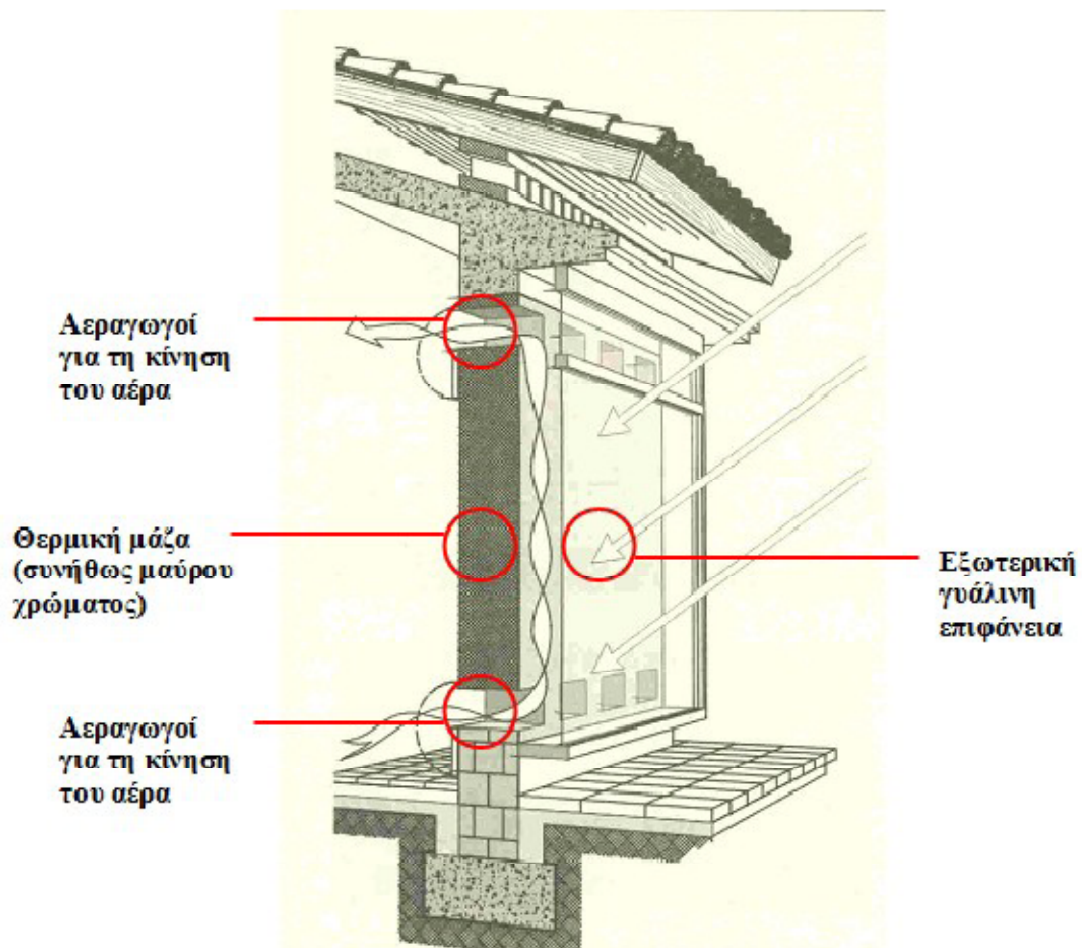
Μια πιο ουσιαστική μέθοδος για την αύξηση περισσότερης μείωσης των θερμικών ανωμαλιών είναι να εφαρμόσουμε ένα τοίχο θερμικής αποθήκευσης μεταξύ της άμεσης θερμικής ακτινοβολίας και διείσδυσης στους χώρους διαβίωσης. Η ηλιακή ενέργεια μεταδίδετε μέσα στο χώρο με μία έμμεση μορφή σαν αποτέλεσμα του μεγάλου κύματος ακτινοβολία που αναδίδεται από το θερμικό τοίχο. Η αποθήκευση της ηλιακής θερμότητας στη μάζα τον τοίχων γίνεται μέσω αγωγιμότητας.

Ο θερμικός τοίχος, το δώμα θερμικής αποθήκευσης και ο τοίχος μεταξύ του θερμοκηπίου και του χώρου διαβίωσης, είναι οι κύριες εφαρμογές του έμμεσου κέρδους.



Εικόνα 11, 12 Σύστημα έμμεσου ηλιακού κέρδους

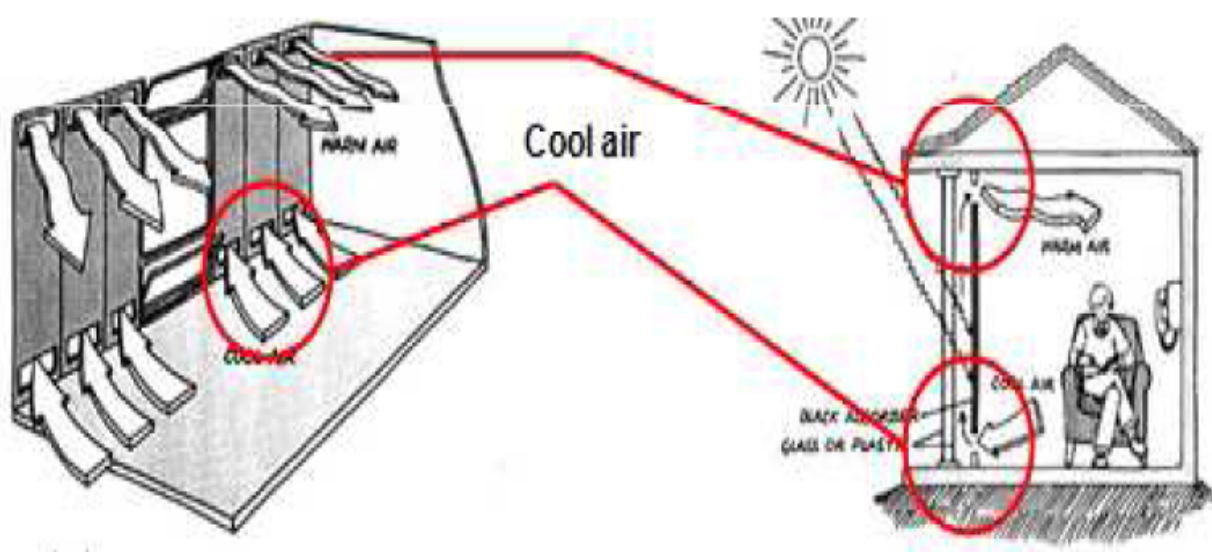
3.2.1. Τοίχος Trombe Michel



Η ονομασία του τοίχου οφείλεται στον καθηγητή F. Trombe ο οποίος μελέτησε το σύστημα αυτό και το εφάρμοσε.

Είναι ένας τοίχος θερμικής αποθήκευσης που αποτελείται επίσης από ένα τοίχο μάζας σε όλο το πάνω και κάτω μέρος, κατά μήκος του υπάρχουν θυρίδες που διευκολύνουν την κίνηση του ψυχρού αέρα από κάτω και ζεστό από πάνω. Επίσης το

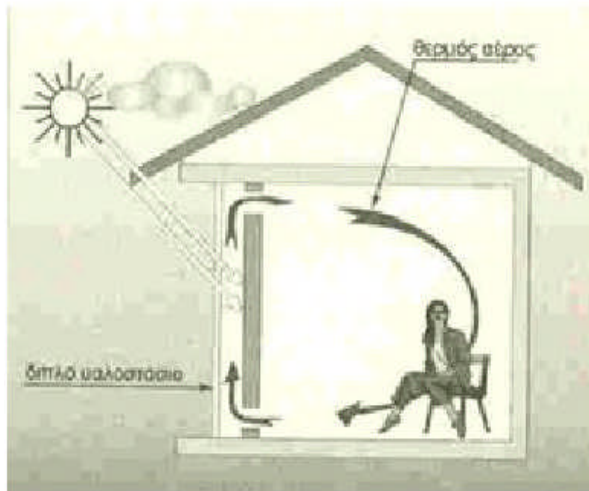
σύστημα του τοίχου Trombe είναι κατασκευασμένο από τσιμέντο πάχους 30-40 εκατοστά και τοποθετείται σε νότια πλευρά του κτιρίου . Η εξωτερική επιφάνεια είναι βαμμένη σε σκούρο χρώμα και μπροστά συνδυάζεται σε απόσταση περίπου 4 – 10 εκατοστά με υαλοπίνακα , ή μονός ή διπλός. Απαραίτητο στην εξωτερική πλευρά είναι το κινητό σκίαστρο για προστασία του χώρου από τις θερμικές απώλειες την νύχτα τους χειμερινούς μήνες και την υπερθέρμανση τους καλοκαιρινούς μήνες.



Εικόνα 13. Λεπτομέρεια του τοίχου Trombe Michel

Κατά τη διάρκεια της ημέρας ο τοίχος Trombe δέχεται ηλιακή ακτινοβολία και ο αέρας που βρίσκεται ανάμεσα στο τζάμι και τον τοίχο θερμαίνεται με αποτέλεσμα ο θερμός αέρας να εισέρχεται στον εσωτερικό χώρο από την επάνω θυρίδα. Την ίδια ακριβώς στιγμή το κενό που δημιουργείται καλύπτει δροσερός αέρας ο οποίος μπαίνει από την κάτω θυρίδα και συνεχίζει την ίδια διαδικασία. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα να γίνεται αποθήκευση θερμότητας στη μάζα του τοίχου.

Κατά την διάρκεια της νύχτας η λειτουργία δίνει αντίστροφη κατεύθυνση, όμως για να υπάρχει συνέχεια στην θέρμανση από τον ζεστό τοίχο που δέχτηκε ηλιακή ακτινοβολία κατά την διάρκεια της ημέρας οι θυρίδες κλείνουν με καπάκι.



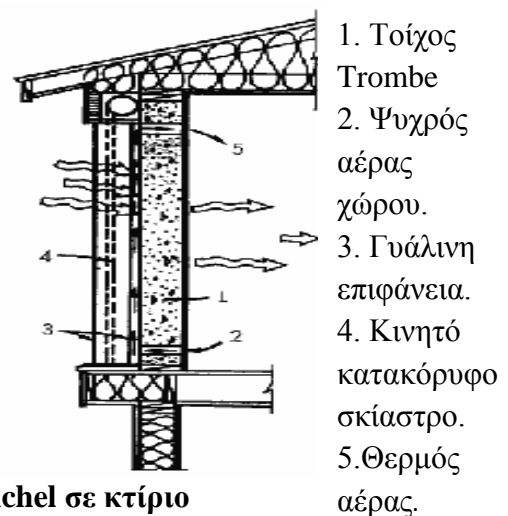
Εικόνα 14. Λειτουργεί τοίχου το χειμώνα

Το πλεονέκτημα του ηλιακού τοίχου Trombe είναι ο απλός τρόπος κατασκευής και η σημαντική απόδοση. Μετά την χρήση τέτοιων συστημάτων οι απώλειες θερμότητας είναι πολύ μικρές από ότι στα παράθυρα και υπάρχει δυνατότητα θερμότητας του χώρου άμεσα τις πρωινές ώρες ακόμα και με χαμηλότερες θερμοκρασίες, επομένως διατηρεί την αποθήκευση θερμότητας με καθυστέρηση.

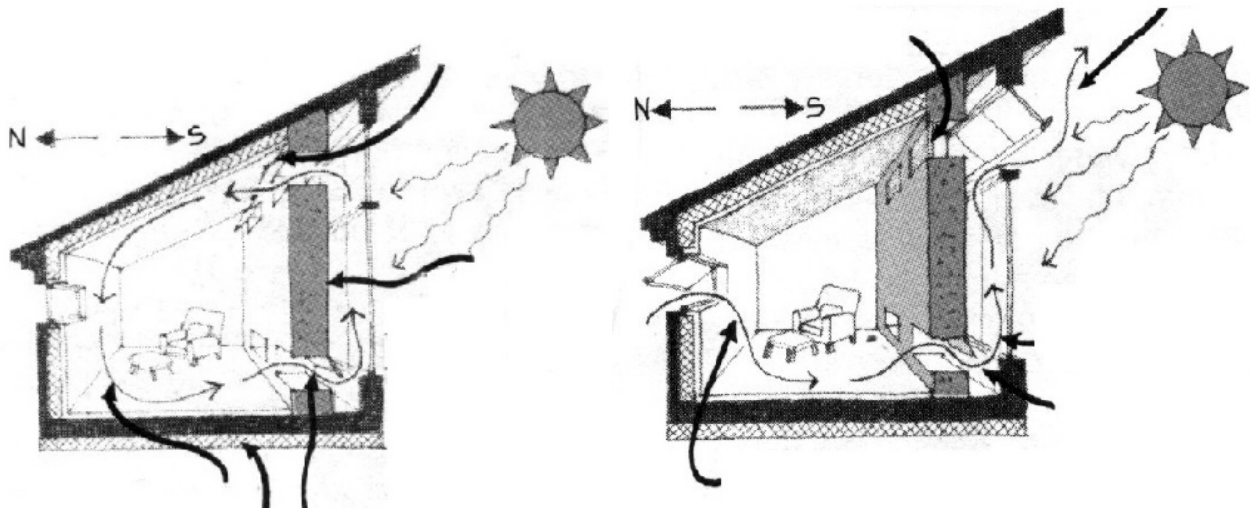
Το μειονέκτημα του είναι στην περίπτωση πολύ μεγάλης επιφάνειας να δημιουργείται υπερθέρμανση.

Παράλληλα το ότι η εξωτερική επιφάνεια είναι από υαλοπίνακα δεν επιτρέπει την είσοδο του φωτός, την έλλειψη οπτικής μετάδοσης με το έξω περιβάλλον και τον αερισμό του εσωτερικού χώρου.

Τους καλοκαιρινούς μήνες η λειτουργία του ηλιακού τοίχου Trombe αλλάζει και για να μην θερμαίνεται ο τοίχος και να εισέρχεται ζεστός αέρας στο εσωτερικό χώρο, η επάνω θυρίδα ανοίγεται ώστε να φύγει ο ζεστός αέρας. Απαραίτητα να υπάρχει κινητό σκίαστρο για την αποφυγή της υπερθέρμανσης.



Εικόνα 15. Τοίχος Trombe Michel σε κτίριο



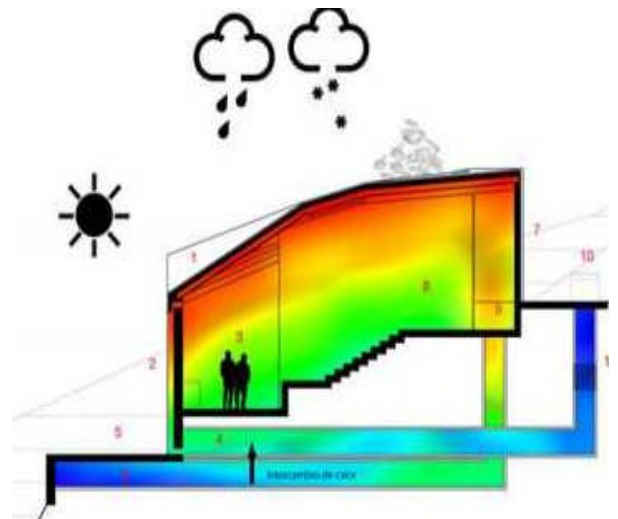
Εικόνα 16. Λειτουργεί τοίχου το χειμώνα και το καλοκαίρι

ΜΕΣΗ ΕΞΩΤΕΡΙΚΗ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑ 0°C	ΕΜΒΑΔΟΝ ΤΟΙΧΟΥ ΤΡΟΜΒΕ ΓΙΑ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ ΕΣΩΤΕΡΙΚΟΥ ΧΩΡΟΥ 1m^2
-1	0.43-0.78
4.5	0.28-0.46

Πινάκας 3. Η επιφάνεια ενός κατάλληλα σχεδιασμένου τοίχου Trombe

ΠΑΧΟΣ ΤΟΙΧΟΥ	ΔΙΑΚΥΜΑΝΣΗ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΚΗΣ ΕΣΩΤΕΡΙΚΗΣ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑΣ $^{\circ}\text{C}$	ΧΡΟΝΙΚΗ ΥΣΤΕΡΗΣΗ h
20	22.2	6.8
30	11.1	9.3
35	8.3	10.6
40	5.5	11.9
45	4.1	13.2
50	2.7	14.5
60	1.1	17.1

Πινάκας 4. Τα τεχνικά χαρακτηριστικά ενός τοίχου θερμικής αποθήκευσης. Επεμβάσεις εξοικονόμησης ενέργειας σε κτίρια – αθλητικά κέντρα – βιομηχανίες- μεταφορές



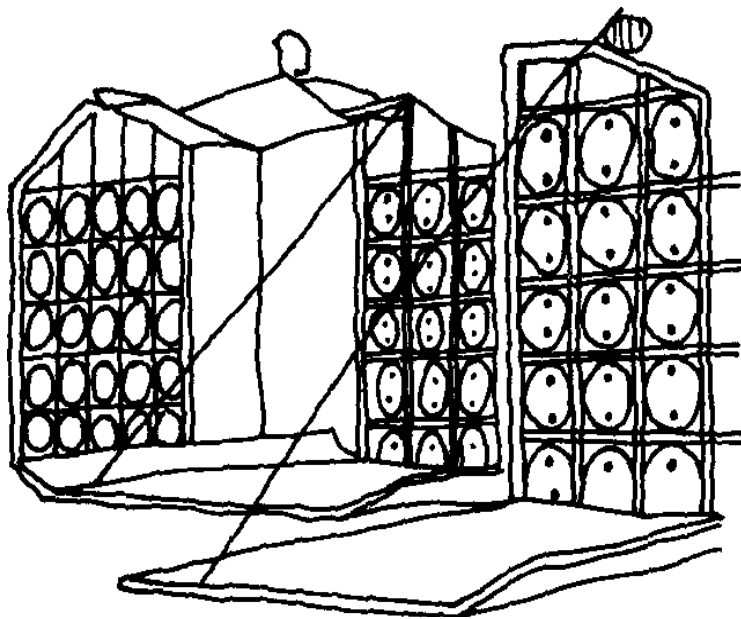
Εικόνα 17. Η έννοια του Snow House δημιουργήθηκε από τον Nicolas Dorval, από Bory Αρχιτέκτονα, σε συνεργασία με τον Emilio Marin να συμμετέχουν στο διαγωνισμό του Xella. Για την θέρμανση εφαρμόστηκαν διάφορα συστήματα ,επίσης ως γνωστό και οι τοίχοι Trombe



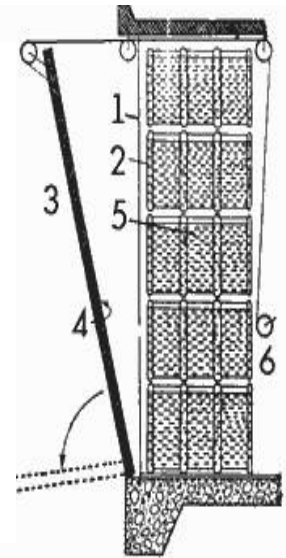
Εικόνα 18. Τοίχοι Trombe Michelle στα κτίρια

3.2.2 Τοίχος νερού

Το τοίχος νερού είναι μια μορφή τοίχου με θερμική αποθήκευση που κατασκευάζεται από πλαστικό ή μεταλλικό υλικό και τοποθετείται σε κατακόρυφες σειρές. Παρέχει σχήμα πίσω από μία επιφάνεια υαλοπινάκων μίας δεξαμενής η οποία είναι γεμάτη με νερό και βαμμένο με σκούρο χρώμα για απορρόφηση μεγάλου ποσοστού ηλιακής ακτινοβολίας. Οι τοίχοι νερού τοποθετούνται στο νότο και πρέπει να προστατεύονται τη νύχτα με κινητά θερμομονωτικά πανέλα. Σε σχέση με άλλα υλικά έχει τη δυνατότητα να αποθηκεύει θερμότητα και να ψύχεται εύκολα, με αποτέλεσμα να έχει μικρότερη επιφάνεια τοίχου σε σχέση με άλλους θερμικούς τοίχους. Η θερμότητα που εισάγεται στο χώρο έχει ομοιόμορφη θέρμανση, η εσωτερική επιφάνεια του τοίχου έχει την δυνατότητα να είναι ακάλυπτη η να διαχωρίζεται από ένα λεπτό τοίχο με ένα στρώμα μόνωσης.



- 1.γυαλί
- 2.μαυρη επιφάνεια
- 3.μονωτικό εξώφυλλο
- 4.ανακλαστική επιφάνεια
- 5.βαρέλια με νερό(25)
- 6.χειροκίνητο βαρούλκο



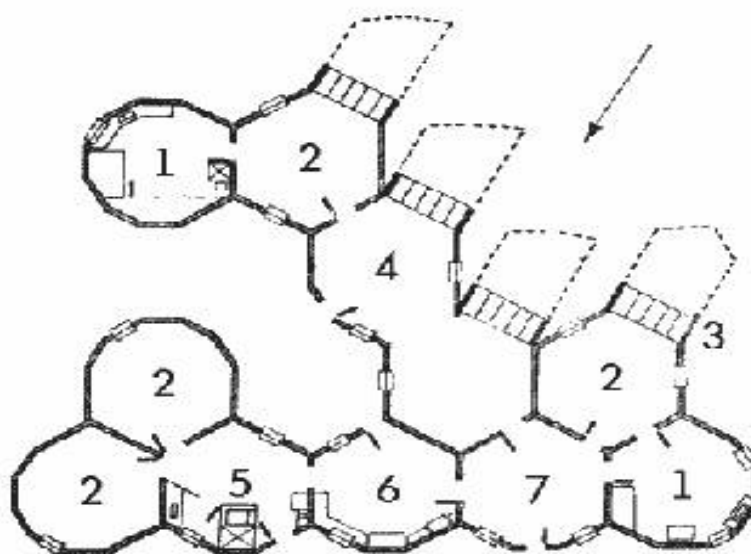
Εικόνα 19. Εσωτερική άποψη και τομή του τοίχου νερού

Μειονεκτήματα του θεωρούνται τα εξής:

- Υπερθέρμανση στην περίπτωση πολύς μεγάλης επιφάνειας
- Δεν επιτρέπει τη διείσδυση του φωτός και τον αερισμό του εσωτερικού χώρου
- Έλλειψη οπτικής επικοινωνίας με το εξωτερικό χώρο
- Ίδια θερμοκρασία στην εσωτερική και εξωτερική επιφάνεια του τοίχου με αποτέλεσμα να πρέπει να προστατεύεται τη νύχτα με κινητά θερμομονωτικά πανέλα για την προστασία θερμότητας προς τα έξω κατά την διάρκεια την της νύχτας.



Εικόνα 20. Τοίχος νερού

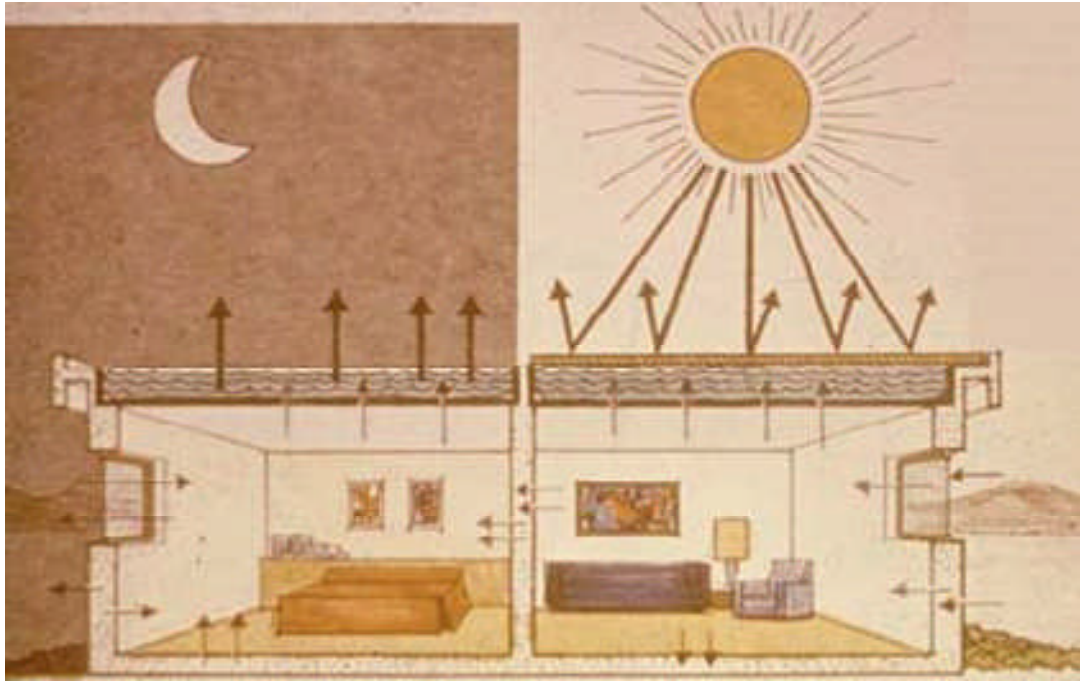


Εικόνα 21. Κατοικία και κάτοψη Steve Baer, με τοίχους νερού

3.2.3 Οροφή νερού

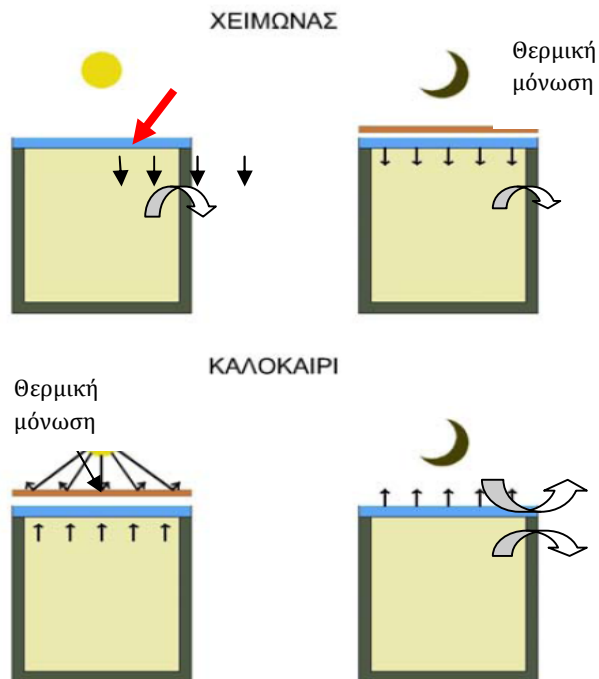
Πρόκειται για μία μορφή στέγης με θερμική αποθήκευση στη μάζα του νερού. Χρησιμοποιούνται πλαστικά δοχεία σκούρου χρώματος με βάθος 5 εκατοστά που γεμίζονται με νερό και τοποθετούνται στη οροφή του κτιρίου. Το δώμα κατασκευάζεται από κατάλληλα υλικά που επιτρέπουν τη διέλευση ορισμένης ενέργειας.

Η «ηλιακή λίμνη» καλύπτεται με κάποια κινητά θερμομονωτικά στοιχεία που ανοίγουν κατά την διάρκεια της ημέρας το χειμώνα για την συλλογή της ηλιακής ενέργειας, ενώ την νύχτα πρέπει να είναι κλειστή ώστε η αποθηκευμένη θερμότητα να περνάει προς τον εσωτερικό χώρο του κτιρίου.



Εικόνα 22. Λειτουργία ηλιακής λίμνης το καλοκαίρι

Τους καλοκαιρινούς μήνες την ημέρα η οροφή νερού καλύπτεται με θερμομονωτικά στοιχεία έτσι ώστε να μην έχει καμία επαφή με ανεπιθύμητη ηλιακή ενέργεια, ενώ κατά τις νυχτερινές ώρες αφαιρείται η εξωτερική μόνωση έτσι ώστε να διαφεύγει του εσωτερικού χώρου προς το εξωτερικό του σπιτιού μέσω της φυσικής συναγωγής με τον εξωτερικό αέρα.



Εικόνα 23. Λειτουργία οροφής νερού

Αυτά τα παθητικά υλικά είναι από τα ελαστικά συστήματα που έχουν δυνατότητα χρήσεις τόσο για την θέρμανση όσο και για την ψύξη ενός χώρου.

Το συστήματα αυτό υποδεικνύεται χρήσιμο σε περιοχές χαμηλής υγρασίας με καλοκαιρινές νύχτες δίχως σύννεφα, για περιοχές με μεγάλες θερμοκρασιακές διαφορές κατά την διάρκεια της ημέρας.

Στην Ελλάδα το σύστημα αυτό δεν χρησιμοποιείται συχνά για τους λόγους που αναφέραμε πριν αλλά και για το αρκετό υψηλό του κόστους. Καθώς επίσης μειονέκτημα είναι στατικές επιβαρύνσεις του κτιρίου. Σε ξηρά όμως κλίματα είναι δυνατόν να μειώνεται σημαντικά η θερμοκρασία του εσωτερικού χώρου και κατά το γεγονός ότι όλα τα δωμάτια του χώρου λαμβάνουν θερμότητα από ακτινοβολία ή ψύξη ανεξάρτητα από το προσανατολισμό τους.

3.3 Σύστημα Απομονωμένου ηλιακού κέρδους

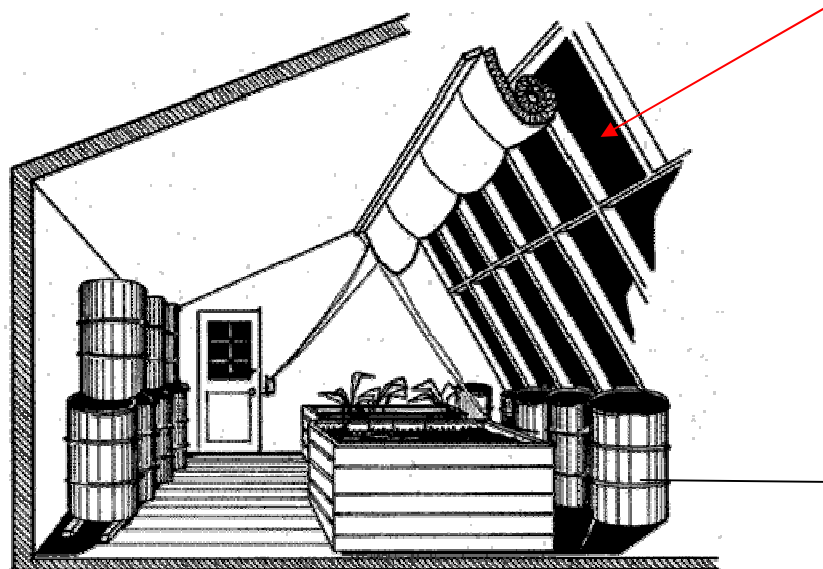
Οι ηλιακοί χώροι έκαναν την αρχή τους τον 19^ο αιώνα, πρωταρχικά ξεκίνησαν στη βόρεια κεντρική Ευρώπη. Στα συστήματα αυτά ανήκουν τα θερμοκήπια και τα ηλιακά αίθρια που έχουν μορφή ημιϋπαίθριου και κλειστού χώρου, ως συνέχεια της κάτοικας.

Σήμερα επιστρέφουν στην αρχιτεκτονική και παίρνουν μέρος στην αποτελεσματική συλλογή θερμότητας από τον ήλιο.

Πρόκειται για ένα συνδυασμό ενός παθητικού συστήματος με άμεσο και έμμεσο ηλιακό κέρδος όπου γίνεται θερμική αποθήκευση στον τοίχο ο οποίος μεταφέρει την θερμότητα στον χώρο.

Εκτός από το ότι θερμαίνουν το κτίριο, συμβάλλουν στο να είναι σημαντικά λειτουργικοί και οι βοηθητικοί χώροι μίας κατοικίας ακόμα και το χειμώνα.

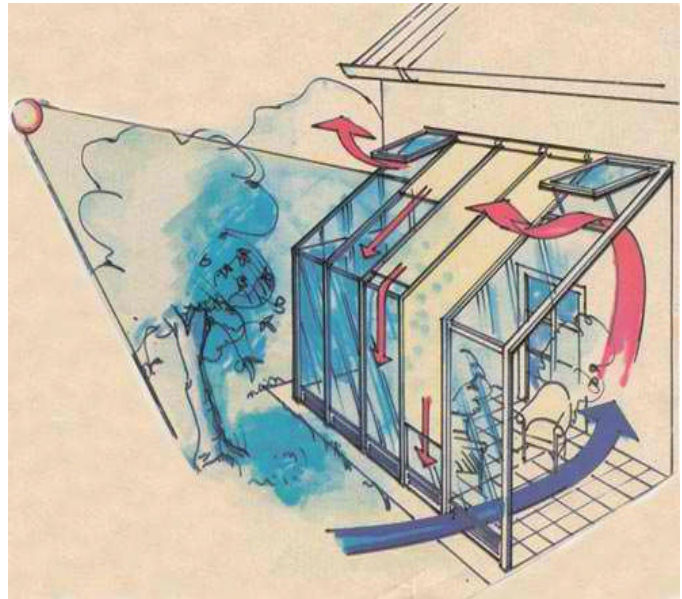
3.3.1 Ηλιακοί χώροι-θερμοκήπια



Σκίαστρο για την προστασία του χώρου από υπερθέρμανση το

Εικόνα 24. Ηλιακός χώρος - θερμοκήπια

Το θερμοκήπιο ή το ηλιακό αίθριο κατασκευάζεται στη νότια πλευρά του κτιρίου. Έχει καλύτερη απόδοση όταν μεταξύ του θερμοκηπίου και του κτιρίου υπάρχει τοίχος που κατασκευάζεται από υλικά μεγάλης θερμοχωρητικότητας και είναι βαμμένο με σκούρο χρώμα. Το θερμοκήπιο περιβάλλεται από υαλοστάσια με κλίση σε σχέση με το οριζόντιο επίπεδο από 30-70 (αναλόγως από την χώρα). Η απόδοση του βελτιώνεται αν προβλεφτούν θυρίδες στο πάνω και κάτω μέρος. Το μέγεθος του εξαρτάται από τις κλιματικές συνθήκες της περιοχής και την επιφάνεια του εσωτερικού χώρου.



Εικόνα 25. Φυσικός αερισμός του ηλιακού χώρου

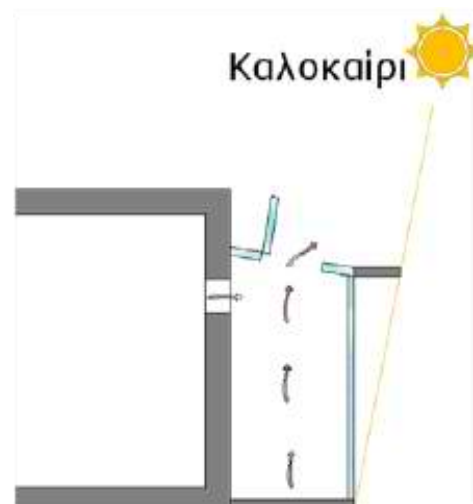
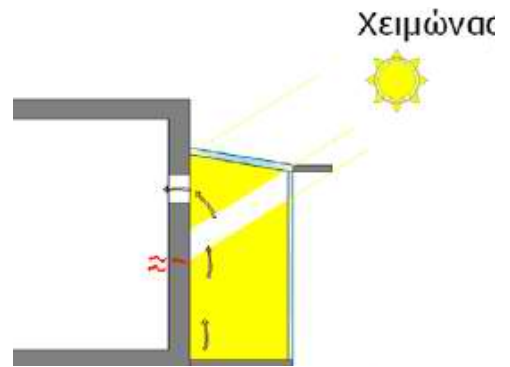
Μέση εξωτερική θερμοκρασία Χειμώνα °C		Εμβαδόν υαλοστασίου m ² για επιφάνεια εσωτερικού χώρου 1 m ²	
		Με τοίχο Trombe	Με τοίχο νερού
Ψυχρό κλίμα	- 6,7	0,90 – 1,50	0,68 – 1,27
	- 3,9	0,78 – 1,30	0,57 – 1,05
	- 1,1	0,68 – 1,17	0,47 – 0,82
Εύκρατο κλίμα	- 1,7	0,53 – 0,90	0,38 – 0,65
	4,4	0,42 – 0,69	0,30 – 0,51
	7,2	0,33 – 0,53	0,24 – 0,38

Πίνακας 5. Μέγεθος θερμοκηπίου προσαρτημένου στη νότια πλευρά κτιρίου για 38^ο βόρειο γεωγραφικό πλάτος.

Η λειτουργία του θερμοκηπίου κατά την διάρκεια της ημέρας το χειμώνα βασίζεται στην ηλιοφάνεια, ο ηλιακός χώρος επιτρέπει να περνά την ηλιακή ακτινοβολία με αποτέλεσμα να την μετατρέπει σε θερμική ενέργεια η οποία απορροφάται στο δάπεδο, τους τοίχους και τα έπιπλα που θερμαίνονται και μεταδίδεται στο εσωτερικό χώρο.

Τα πλεονεκτήματα του θερμοκηπίου είναι ότι βελτιώνει το εσωτερικό κλίμα του κτιρίου. Κάλιιστα ο χώρος αυτός εξυπηρετεί και σε άλλες πολλές ανάγκες της κατοικίας, όπως η χρήση του ως θερμοκήπιο φυτών κτλ. Επίσης συνδέεται εύκολα στην ήδη υπάρχουσα κτίρια και έχει τη δυνατότητα να συνδυάζεται με άλλα παθητικά συστήματα. Η απόσταση του ηλιακού χώρου είναι μεγάλη όταν υπάρχει σωστή και κατάλληλη λειτουργία και αποτελεί ένα ενδιαφέρον αρχιτεκτονικό στοιχείο.

Τα μειονεκτήματα του θερμοκηπίου είναι κατά τους χειμερινούς μήνες κατά την διάρκεια την νύχτας η θερμική ενέργεια που συγκεντρώνεται την ημέρα αποβάλλεται ως αποτέλεσμα το θερμικό ισοζύγιο γρήγορα να μετατρέπεται σε αρνητικό τις περισσότερες φορές όταν υπάρχει γυάλινη οροφή. Το καλοκαίρι υπάρχουν προβλήματα υπερθέρμανσης εάν δεν προβλεφθούν κατάλληλες ρυθμίσεις στο κέλυφος του θερμοκηπίου, όπως κινητό σκίαστρο, τον αερισμό, ανοίγματα – φεγγίτες ή απομάκρυνση των τζαμιών (λόγω του θερμού ελληνικού καλοκαιριού)



Εικόνα 26. Η λειτουργία του ηλιακού χώρου χειμώνα – καλοκαίρι



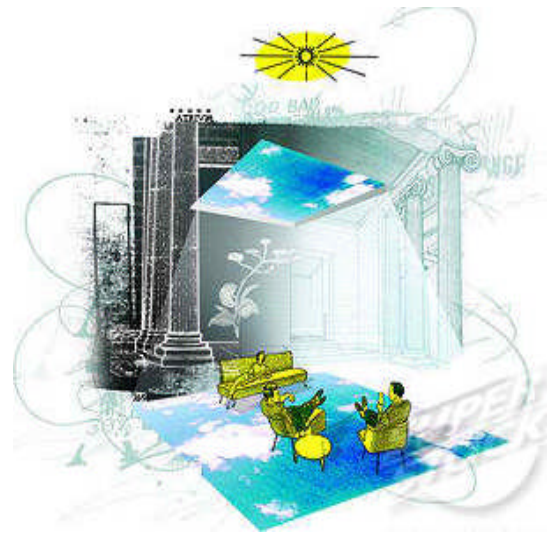
Εικόνα 27. Απεικονίζει ηλιακών χώρων – θερμοκηπίων , από εξωτερική και εσωτερική επιφάνεια του κτιρίου



Εικόνα 28. Απεικονίζει ηλιακών χώρων – θερμοκηπίων , από εξωτερική και εσωτερική επιφάνεια του κτιρίου

3.3.2 Ηλιακό Αίθριο

Πρόκειται για τον εσωτερικό χώρο του κτιρίου που καλύπτεται με γυάλινη οροφή και η λειτουργία του παρουσιάζει πολλές ομοιότητες με αυτή των θερμοκηπίων. Σήμερα η αρχιτεκτονική επιλέγει συχνά την χρήση του αίθριου για τους χώρους διότι διασφαλίζει σημαντικά με φυσικό φως το αίθριο και τους χώρους. Η ηλιακή ενέργεια συσσωρεύεται σε γυάλινη οροφή και συγκεντρώνεται στο εσωτερικό χώρο και αποθηκεύεται στα δομικά στοιχεία με αποτέλεσμα να δημιουργεί ευχάριστη θερμική άνεση.



Εικόνα 29. Ηλιακό Αίθριο

Το μειονέκτημα είναι ότι τη χειμερινή περίοδο το ηλιακό αίθριο δίνει περιορισμό της έκτασης μονώσεως με αποτέλεσμα την αποφυγή της απώλειας θερμότητας και έτσι θα πρέπει να προστατεύεται από τις χαμηλές θερμοκρασίες και από τη βροχή.

Κάλλιστα για την αποφυγή υπερθέρμανσης απαιτούνται ανοίγματα στη γυάλινη οροφή και πλήρης σκιασμός.



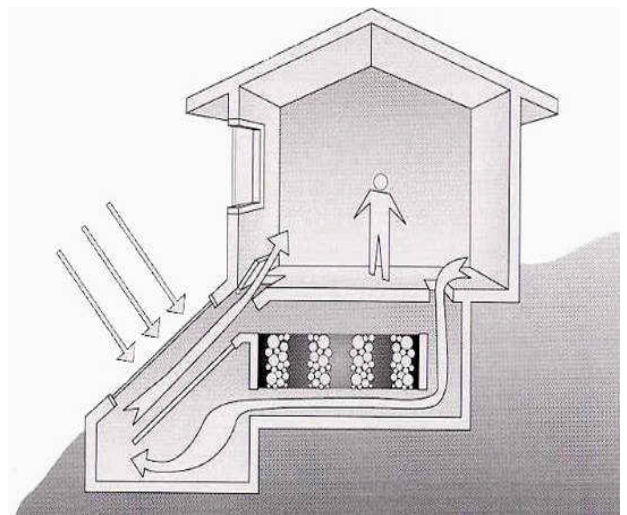
Εικόνα 30. Καφετερία στη Κοζάνη



Εικόνα 31. Πανεπιστήμιο του Σαουθάμπτον

3.3.3 Θερμοσιφωνιακό πάνελο

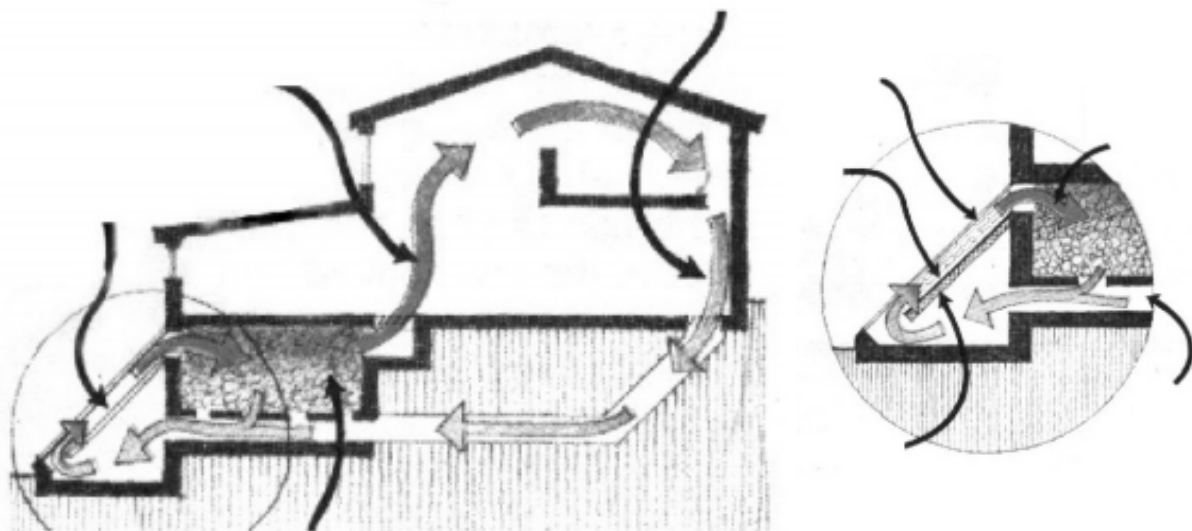
Είναι ένα άλλο σύστημα θέρμανσης του κτιρίου, όμως λίγο διαφέρει διότι το θερμοσιφωνιακό πάνελο είναι εκτός του κτιρίου. Το θερμοσιφωνιακό πάνελο είναι προσαρτημένο στην όψη του κτιρίου, αποτελείται από υαλοπίνακα, διάκενο αέρα με μεταλλική σκούρα επιφάνεια με μόνωση εξωτερικά. Το πάνελο τοποθετείται με κλίση 40 και χαμηλότερα από τους κύριους τοίχους του κτιρίου. Η διαφορά του συστήματος αυτού είναι ότι θερμαίνει τους εσωτερικούς τοίχους του κτιρίου αποκλειστικά με συναγωγή από τον αέρα του διακένου και όχι με την ακτινοβολία. Η θερμότητα που συγκεντρώνεται στο διάκενο αέρα, μεταφέρεται μέσω αγωγών με θερμοσιφωνιακή ροή είτε μέσω θυρίδων και αποδίδεται σταδιακά στους χώρους.



Εικόνα 32. Σύστημα θερμοσιφωνικό πάνελο



Εικόνα 33. Σύστημα θερμοσιφωνικό πάνελο σε μια κατοικία



Εικόνα 34. Λειτουργία του θερμοσιφωνικού πανελου

Η θερμότητα που συλλέγεται μεταφέρεται με φυσική ροή χωρίς την χρησιμοποίηση κάποιου μηχανισμού ή με απλούς ανεμιστήρες. Το χειμώνα παρατηρείται να μην έχουμε απώλειες θερμότητας διότι υπάρχει μονωμένος τοίχος ενώ τους καλοκαιρινούς μήνες εκμεταλλευόμαστε τα ηλιακά κέρδη (με διαφορετικό τρόπο).



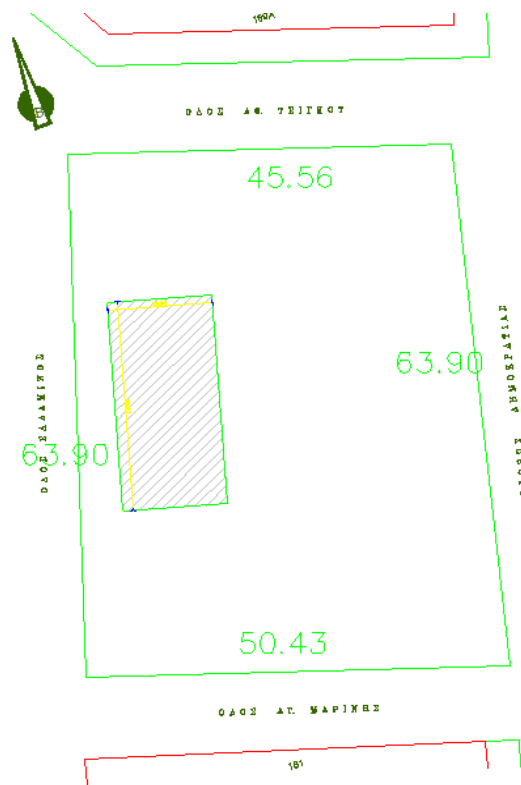
Εικόνα 35. Σπίτια στο νησί Lopez Community Land Trust χτισμένα από βιολογικά υλικά με μηδενική κατανάλωση ενέργειας

5. ΜΕΛΕΤΗ ΔΗΜΑΡΧΕΙΟΥ ΑΣΠΡΟΠΥΡΓΟΥ

4.1. Περιγραφή του Έργου

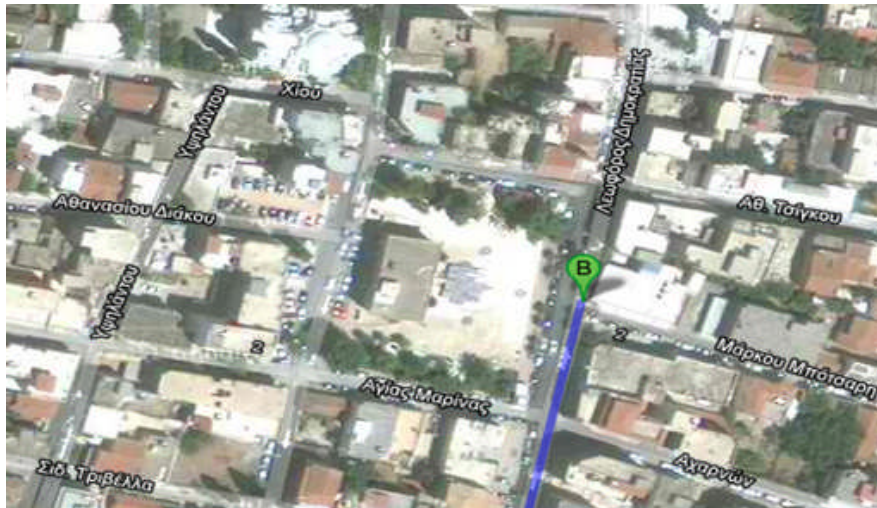
Το κτίριο όπου στεγάζεται το Δημαρχείο Ασπροπύργου βρίσκεται στην κεντρική πλατεία της περιοχής με συνολική έκταση 3040,35 m², σε ένα πολυσύχναστο δρόμο, στη λεωφόρο Δημοκρατίας 18, με προσανατολισμό την ανατολή.

Η χρονολογία ανέγερσης του κτιρίου ανέρχεται στο 1972 όπου και ολοκληρώθηκε το 1975 . Εξαρχής το κτίριο ανεγέρθη με σκοπό τη δημιουργία Δημαρχείου Ασπρόπυργου. Πριν να κτιστεί , ο χώρος της πλατείας χωριζόταν από δυο οικοδομικά τετράγωνα με ενδιάμεση οδό την Αθανασίου Διάκου.



Εικόνα 1. Τοπογραφικό σχέδιο

Το κτίριο διαθέτει φέροντα οργανισμό από οπλισμένο σκυρόδεμα, αποτελείται από ημιπόγειο και δυο ορόφους, με τυπική κάτοψη διάταξης ορθογώνιου και ένα πρόβολο στην κύρια πρόσοψη. Ως υλικά αρμολόγησης χρησιμοποιήθηκαν τούβλα και τσιμέντο. Παρέχονται δύο εισοδοι στο κτίριο από τις δύο πλευρές αντίστοιχα . Η κύρια είσοδος οργανώθηκε στην ανατολική πλευρά στην λεωφόρο Δημοκρατίας, και η δεύτερη στη δυτική πλευρά στην οδό Σαλαμίνας.



Εικόνα 2. Δορυφορική λήψη από Google Earth

Τα ανοίγματα των ορόφων και του ημιυπόγειου έχουν αρκετά μεγάλο άνοιγμα από όλες τις πλευρές του κτιρίου και υπάρχει συμμετρία. Το κτίριο είναι βαμμένο σε διακριτικό μπεζ χρώμα και με απαλό άσπρο εσωτερικά. Η εξωτερικές κολόνες του κτίσματος έχουν επενδυθεί από λευκό μάρμαρο ως διακοσμητικό στοιχείο. Στην κύρια είσοδο του Δημαρχείου υπάρχει ανυψωτικό σύστημα καθίσματος Α.Μ.Ε.Α στην εξωτερική σκάλα του κτιρίου.

Στο ημιυπόγειο στεγάζονται οι αίθουσες όπου διαχωρίζονται σε δυο επιμέρους τμήματα (αποθήκευση και εργασίες γραφείου) όπως: τμήμα ηλεκτρονικών, το αρχείο, γραφείο πρόεδρου αθλητικού οργανισμού, αποθήκη και αντλιοστάσιο.

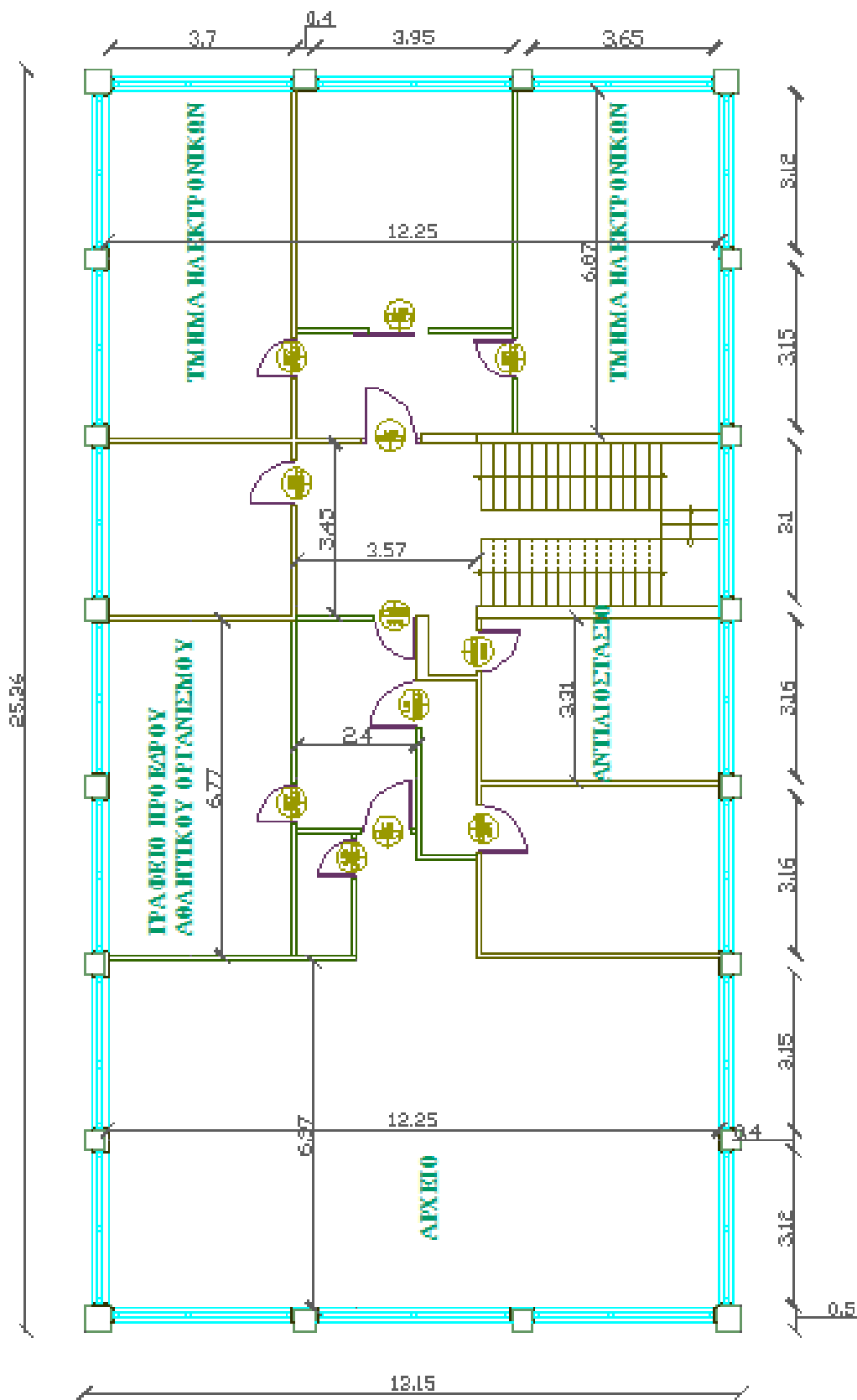
Στο ισόγειο λειτουργούν χώροι γραφείων: αίθουσα αναμονής, ληξιαρχείο, ΟΓΑ, γραφείο κατασκήνωσης, αντιδημάρχου, οικονομικής επιτροπής και χώροι υγιεινής.

Στο πρώτο όροφο υπάρχουν αίθουσες: γραφείο Δήμαρχου που έχει πρόσβαση στο μπαλκόνι, γραφείο γενικής γραμματέας, ιδιαίτερο γραφείο Δημάρχου, γραφείο διευθύντριας, γραφείο πρόεδρου δημοτικού συμβουλίου, αίθουσα σύμβουλου, επίσης υπάρχουν χώροι υγιεινής και κουζίνα.

Η διαμόρφωση των χώρων εργασίας στους ορόφους για ορισμένα τμήματα χωρίζονται με χρήση γυάλινων διαχωριστικών που επιτρέπει την οπτική επαφή και την απαλλαγή από τους θορύβους ενώ αλλά εσωτερικά χωρίσματα είναι από δρομική τοιχοποιία. Τα δάπεδα στους ορόφους και στο ημιυπόγειο επιστρώνονται με πλακάκια.

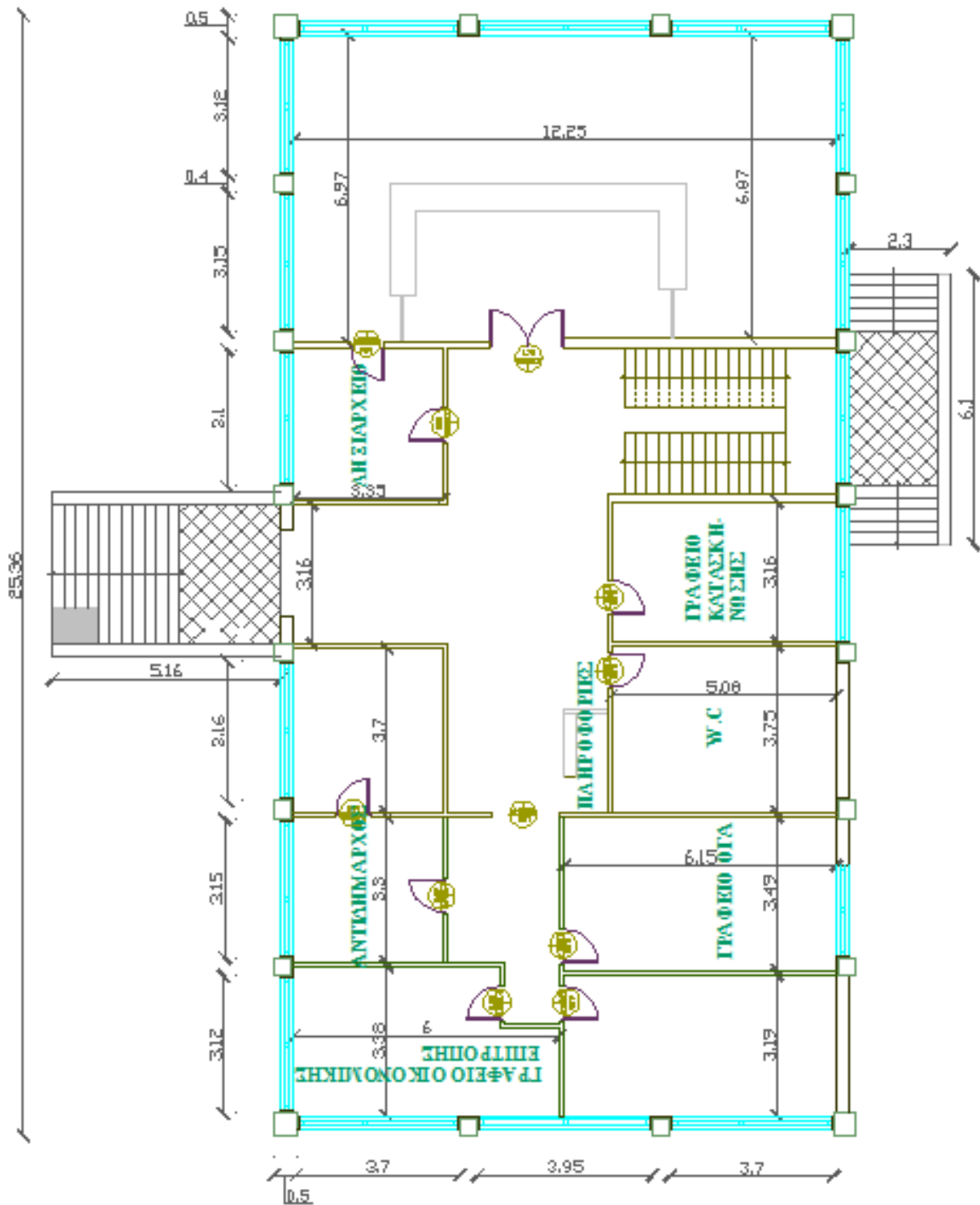
Στο προαύλιο του Δημαρχείου διαμορφώθηκε πλατεία με παγκάκια και πράσινους χώρους.

Τα γειτονικά κτίρια του Δημαρχείου προς την κύρια πρόσοψη είναι καταστήματα και τράπεζες. Από δεξιά του κτιρίου προβάλλονται καταστήματα και καφετερίες και από αριστερά μια πολυκατοικία κ μερικά καταστήματα. Στην πίσω πρόσοψη του Δημαρχείου υπάρχει Τεχνική Υπηρεσία και Δημοτική Αστυνομία.



ΚΑΤΟΨΗ ΗΜΙΥΠΟΓΕΙΟΥ

Εικόνα 3. Κατοψη Ημιυπογείου



ΚΑΤΟΨΗ ΙΣΟΓΕΙΟΥ

Εικόνα 4. Κατοψη Ισογείου

4.2. Κλίμα – Μικροκλίμα

Ο Ασπρόπυργος βρίσκεται σε 38⁰ Β.Γ.Π. Το κλίμα της περιοχής είναι γενικά εύκρατο, αυτός είναι ο λόγος που χαρακτηρίζεται μεσογειακό, δηλαδή με ήπιους και βροχερούς χειμώνες, σχετικά θερμά και ξηρά καλοκαίρια και μεγάλη ηλιοφάνεια όλο σχεδόν το χρόνο.

Η μέση εξωτερική θερμοκρασία στην περιοχή του Ασπροπύργου τη χειμερινή περίοδο του μήνα Ιανουαρίου είναι 9.2 ⁰ C και την καλοκαιρινή περίοδο τον Ιούλιο μήνα είναι 28.6⁰ C.

Οι βαθμοημέρες θέρμανσης είναι **863,33** (ελάχιστη) θερμοκρασία βάσης τους 17 ⁰ C. Οι επικρατούντες άνεμοι έχουν βορεινή κατεύθυνση σε όλη τη διάρκεια του έτους.

	Μέση Θερμ. ⁰ C			Υγρ. %	Βροχ. mm	Άνεμοι		Βροχή Ημέρες
	Μην.	Μέγ.	Ελάχ.			Δ/νση	Ένταση Kt	
Χανιά	11.6	15.8	9.2	71.7	122.9	N	6.1	15.0
Ασπρόπυργος	9.2	13.0	5.4	72.0	48.4	B	6.3	11.8
Φλώρινα	0.5	4.6	-3.5	82.1	57.6	Δ	2.5	12.0

Πινάκας 1. Μέσων Μηνιαίων Τιμών για επιλεγμένους σταθμούς στην Ελλάδα

	Μέση Θερμ. ⁰ C			Υγρ. %	Βροχ. mm	Άνεμοι		Βροχή Ημέρες
	Μην.	Μέγ.	Ελάχ.			Δ/νση	Ένταση Kt	
Ιούλιος								
Χανιά	26.5	30.3	20.8	55.3	0.5	N	4.3	0.2
Ασπρόπυργος	28.6	32.9	22.3	42.8	34.0	B	7.5	1.5
Φλώρινα	23.1	28.8	14.4	57.4	1.0	Δ	4.6	6.1

Πινάκας 2. Μέσων Μηνιαίων Τιμών για επιλεγμένους σταθμούς στην Ελλάδα

ΜΗΝΙΑΙΕΣ ΚΑΙ ΕΤΗΣΙΕΣ ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΕΣ ΤΙΜΕΣ

Όνομα Σταθμού	Κωδικός Σταθμού	Γεωγ. Μήκος Σταθμού	Γεωγ. Πλάτος Σταθμού	Ύψος Σταθμού(m)	Περίοδος									
Ελευσίνα	16728	23,33	38,04	30	1/1/1993 έως 31/12/2011									
Θερμαντικές Βαθμομέρες για 17°C (°C)														
ΕΤΟΣ	ΜΗΝΕΣ											ΕΤΗΣΙΑ		
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
1993	251,59	272,14	202,38	75,78	21,29	0	0	0	2,6	9,28	126,08			
1994	194,36	204,25	144,37	59,49	17,15	2,27	0,05	0	0	6,48	126,6	230,42	985,44	
1995	243,85	171,84	192,53	99,84	20,74	0	0	0	0,66	27,84	149,09	175,57	1081,9	
1996	265,75	225,8	274,35	124,42		0,19	0	0	1,94	49,89	75,66	179,37		
1997	221,11	209,82	194,97	170,59	21,04	1,51	0	0	5,35	68,01	98,14	221,16	1211,7	
1998		180,78	227,5	59,37		0,85	0,09	0	3,71	22,59	92,86	245,64		
1999	227,24	230,42	171,4	75,78	22,19	0,24	0	0,09	0,14	11,96	101,1	161,46	1002	
2000	284,61	231,04	201,81	59,93	20,07	2,51	0	0	4,21	38,47	61,77	121,12	1025,5	
2001	185,89	161,96	70,95	69,54	14,25	0,05	0,05	0	0,66	18,53	114,19	296,78	932,86	
2002	272,22	133,97	125,57	74,23	13,34	0	0	0	0,05	15,84	56,88	203,92	896,03	
2003	164,17	313,3	224,18	110,76	5,58	0,57	0	0	2,79	15,71	61,11	195,03	1093,2	
2004		149,65	135,4	45,93										
2010		190,46	191,61	86,06							32,76			
2011						0,14								
Μέση Τιμή	241,75	208,1	173,38	81,3	19,53	1,49	0,04	0,07	2,59	28,66	91,09	189,18	1036,4	
Μέγιστη Τιμή	328	313,3	294,64	170,59	43,62	5,39	0,52	1,23	8,6	68,01	168,18	296,78	1211,7	
Ελάχιστη Τιμή	164,17	126,4	70,95	39,99	4,4	0	0	0	0	5,87	32,76	98,78	863,33	

Πινάκας 3. Μηνιαίες και ετήσιες στατιστικές τιμές

4.3. Παρατήρηση – Λύσεις

Η επίτευξη ενός βιοκλιματικού Δημαρχείου στον Ασπρόπυργο για μία άνετη και υγιεινή διαβίωση του προσωπικού, χωρίς μεγάλη κατανάλωση συμβατικών συστημάτων θέρμανσης ή ψύξης, θα αποτελέσει βασική επιδίωξη της μελέτης. Το ήπιο κλίμα της περιοχής και το μειωμένο ωράριο αφού τις βραδινές ώρες το κτίριο παραμένει άδειο επιτρέπουν την εφαρμογή απλών παθητικών συστημάτων για θέρμανση, αρκεί να εξασφαλίζεται επάρκεια στη συλλογή θερμότητας μόνο για την ημερήσια χρήση. Το βράδυ, οι θερμοκρασίες των χώρων μπορούν να είναι χαμηλότερες, κάτω από τα όρια της θερμικής άνεσης, αφού το δημαρχείο δεν λειτουργεί.

Πιο πάνω αναφέραμε για το κλίμα-μικροκλίμα της περιοχής. Ο Ασπρόπυργος βρίσκεται σε 38° , αυτό σημαίνει ότι σε χαμηλότερα γεωγραφικά πλάτη στις 40° και κάτω οι νότιες επιφάνειες έχουν ακόμα μεγαλύτερο ηλιακό κέρδος το χειμώνα, ενώ οι ανατολικές και κυρίως, οι δυτικές είναι ιδιαίτερα επιβαρημένες το καλοκαίρι.

Από την έρευνα του B. Anderson προκύπτει ότι το μεγαλύτερο θερμικό κέρδος έχει ένα κτίριο όταν ο μεγαλύτερος άξονας του βρίσκεται στην κατεύθυνση ανατολή-δύση, ενώ στη δική μας περίπτωση ο άξονας του βρίσκεται επιμήκης κατά τον άξονα βορρά-νότου και θα πρέπει να λάβουμε υπόψη στην μελέτη μας ότι λειτουργεί λιγότερο αποτελεσματικά σε σχέση με ένα κτίριο επίμηκες κατά τον άξονα ανατολή-δύση με δυσμενή αποτέλεσμα τόσο το χειμώνα όσο και για το καλοκαίρι.

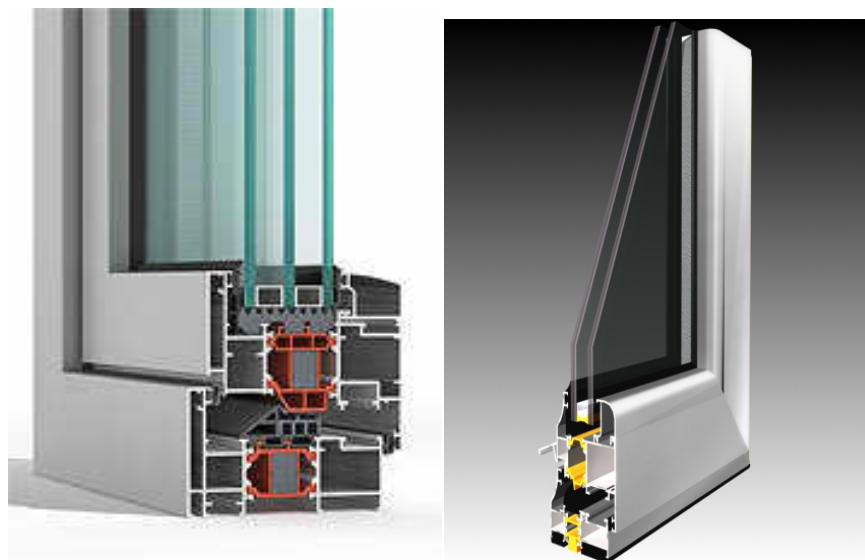
Η λύση είναι η καλή θερμομόνωση στην συμπαγή και μη συμπαγή εξωτερική επιφάνεια και η αποτελεσματική ηλιοπροστασία που θα μας οδηγήσουν στην μεγάλη διαφορά ως προς τις θερμικές επιβαρύνσεις.

Τα μέτρα που θα μπορούσαν να εφαρμοστούν για την μείωση θερμικής απώλειας και για την ηλιοπροστασία του εξωτερικού του κτιρίου είναι τα εξής:

- 1. Αντικατάσταση κουφωμάτων και αλλαγή του μέγεθος των ανοιγμάτων.**
- 2. Προσθήκη εξωτερικών κινητών σκίαστρων.**
- 3. Χρήση βλάστησης για σκίαση.**
- 4. Προσθήκη θερμομονωτικών υλικών στην συμπαγή επιφάνεια.**
- 5. Προσθήκη παθητικών συστημάτων εξωτερικά του κτιρίου.**
- 6. Φυσικός φωτισμός**

4.3.1. Αντικατάσταση κουφωμάτων και αλλαγή του μέγεθος των ανοιγμάτων

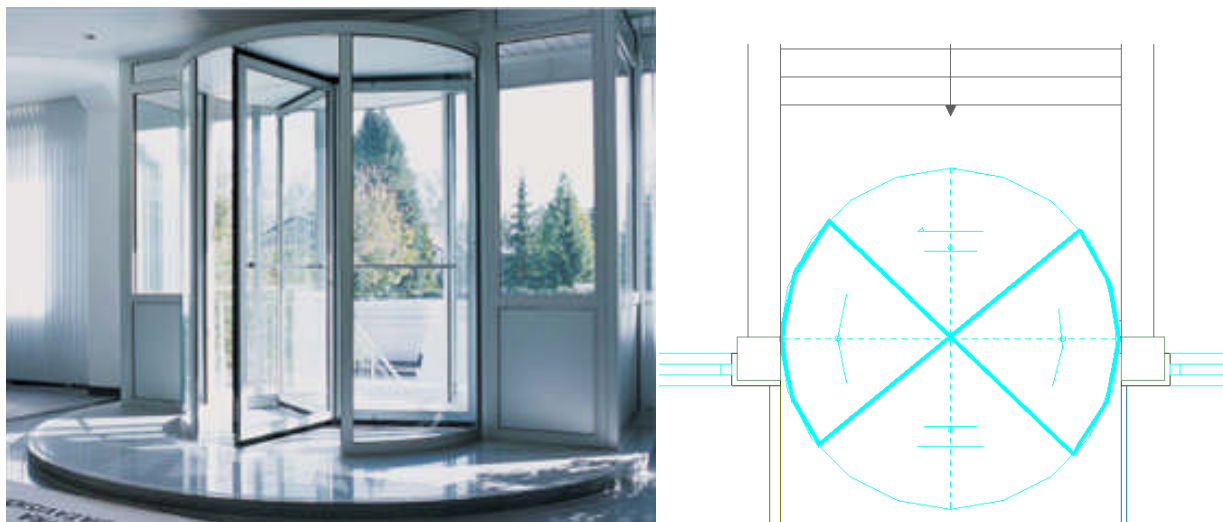
Το κτίριο είναι αρκετά παλιό με μεγάλες γυάλινες επιφάνειες αποτελούμενες από μονά τζάμια, πρέπει να σημειωθεί ότι όσο μεγαλύτερες είναι οι γυάλινες επιφάνειες σε ένα κτίριο τόσο μεγαλύτερες είναι και οι θερμικές απώλειες το χειμώνα. Ένας ακόμα σημαντικός παράγοντας απώλειας θερμομόνωσης του συγκεκριμένου κτιρίου είναι το άνοιγμα των αρμών λόγω παλαιότητας. Η επιλογή των κατάλληλων κουφωμάτων και τζαμιών μπορεί να ελαχιστοποιήσει τις απώλειες αυτές. Συγκεκριμένα προτείνεται αντικατάσταση παραθύρων σε όλο το κτίριο, με διπλό ή για τον καλύτερο αποτέλεσμα τριπλό υαλοπίνακα, όπως επίσης στην βόρεια πλευρά να μειωθούν τα μεγέθη των ανοιγμάτων η να κλειστούν εντελώς με την αλλαγής διάρθρωσης του εσωτερικού χώρου. Με τις μεταβολές αυτές θα πετύχουμε αύξηση της θερμομόνωσης σε μεγάλο βαθμό .



Εικόνα 6. Πρόταση για αντικατάσταση των κουφωμάτων, παράθυρο με διπλό η τριπλό υαλοπίνακα

Θα πρέπει βεβαίως να αντικαταστήσουμε και τις πόρτες εισόδου και από της δύο πλευρές του κτιρίου. Μιλώντας με τους υπάλληλους του Δημαρχείου μας ενημέρωσαν, ότι η πόρτες εισόδου παραμένουν μονίμως ανοιχτές όλη την διάρκεια του χρόνου και αυτό επιφέρει ως αρνητικό αποτέλεσμα την μεγάλη ενεργειακή απώλεια για την κάλυψη των θερμικών αναγκών. Για την αποφυγή αυτού του φαινομένου θα μπορούσαμε να τοποθετήσουμε στην κύρια είσοδο που είναι προσανατολισμένη στην ανατολή αυτόματη περιστρεφόμενη πόρτα. Με αυτόν τον τρόπο πετυχαίνουμε την ελάχιστη θερμική απώλεια από το εξωτερικό ή το εσωτερικό του περιβάλλοντος του

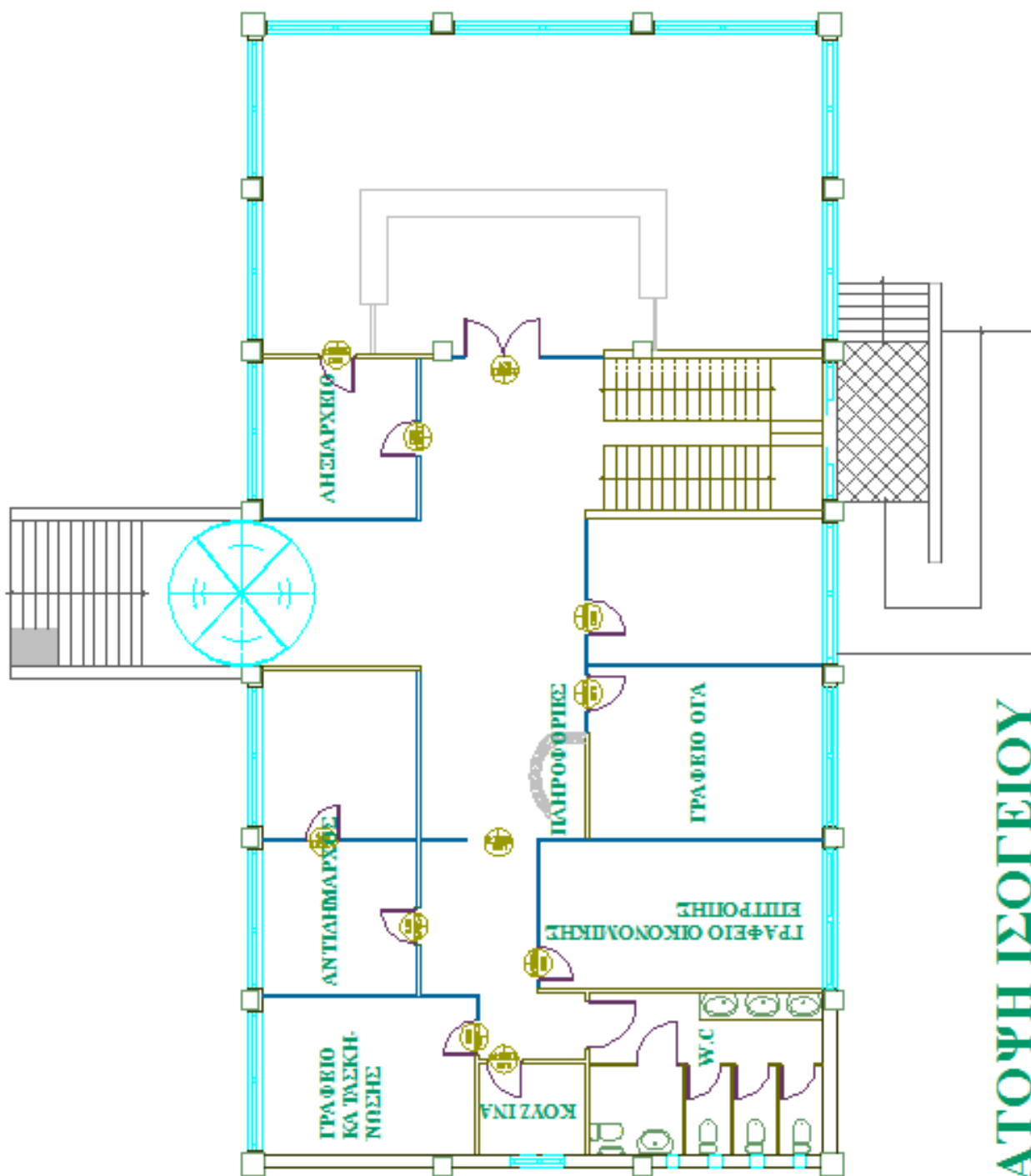
κτιρίου. Για πρακτικούς λόγους προτείνουμε στην δυτική είσοδο του κτιρίου δίφυλλη αυτόματη συρόμενη πόρτα, η οποία τίθεται εξαιρετικά λειτουργική.



Εικόνα7. Περιστρεφόμενη πόρτα

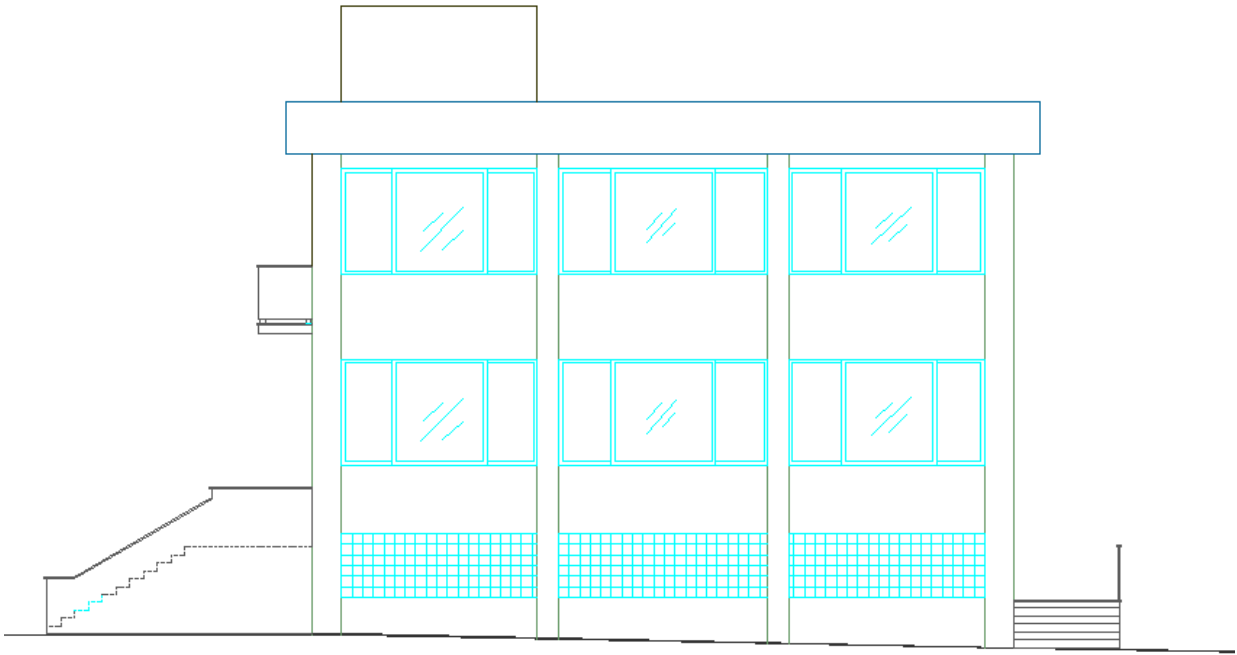


Εικόνα 8. Δίφυλλη αυτόματη συρόμενη πόρτα

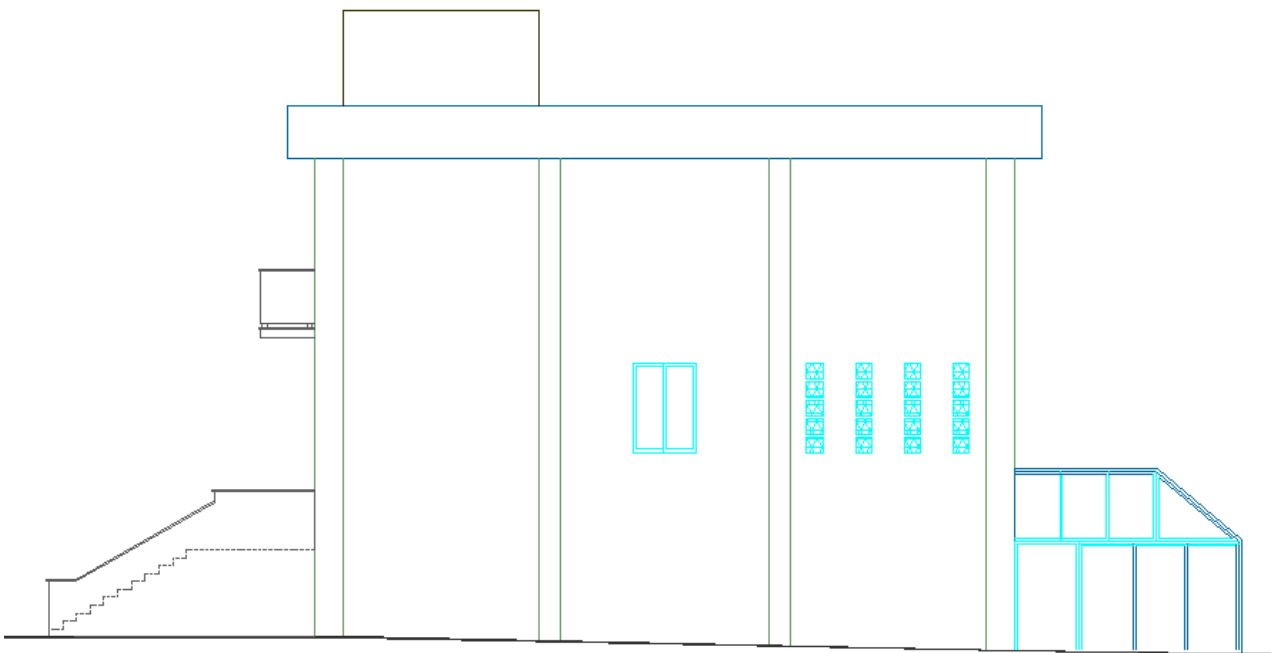


ΚΑΤΟΨΗ ΙΣΟΓΕΙΟΥ

Εικόνα 9. Τοποθέτηση περιστρεφόμενης πορτας



ΒΟΡΕΙΑ ΟΨΗ



ΒΟΡΕΙΑ ΟΨΗ

Εικόνα 10 . Αλλαγή της βόρειας πλευράς του κτιρίου

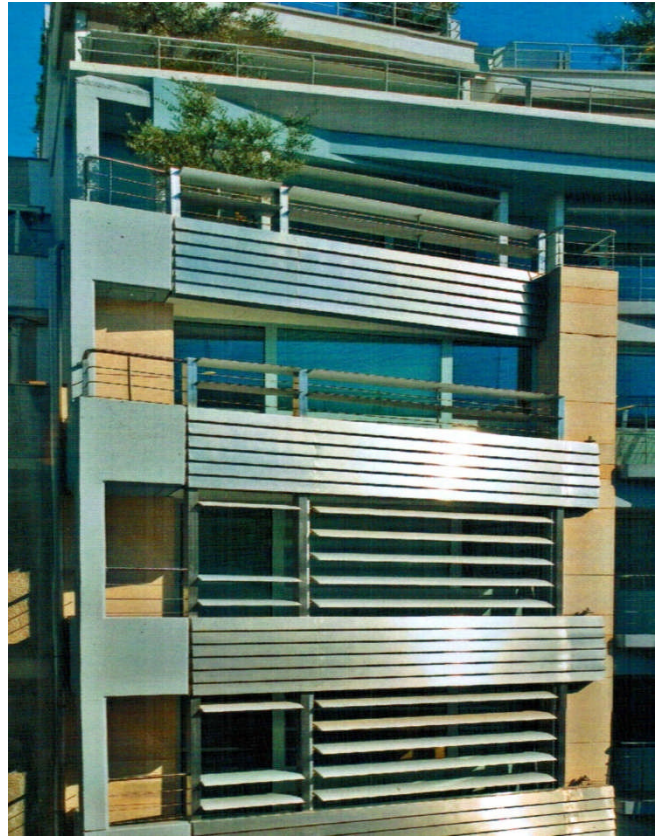
4.3.2. Προσθήκη εξωτερικών κινητών σκίαστρων

Για την σκίαση των ανοιγμάτων στην νότια πλευρά του κτιρίου, αντί για τα εσωτερικά στόρια που υπάρχουν τώρα και δεν παρέχουν την προσπέλαση του φυσικού φωτισμού, προτείνουμε την τοποθέτηση οριζόντιων σκίαστρων, που επιτρέπουν την είσοδο της ηλιακής ακτινοβολίας το χειμώνα που ο ήλιος βρίσκεται χαμηλότερα, ενώ εμποδίζουν την είσοδο της ακτινοβολίας το καλοκαίρι που ο ήλιος βρίσκεται ψηλότερα. Ακόμα προτείνουμε στην ανατολή και δύση την τοποθέτηση κατακόρυφων σκίαστρων με σύστημα περσίδων, καθώς ο ήλιος βρίσκεται χαμηλά κοντά στον ορίζοντα. Για ακόμα καλύτερο αποτέλεσμα η περσίδες να λειτουργούν με ηλεκτρικό σύστημα το οποίο να τα μετακινεί ανάλογα με την φορά του ήλιου.

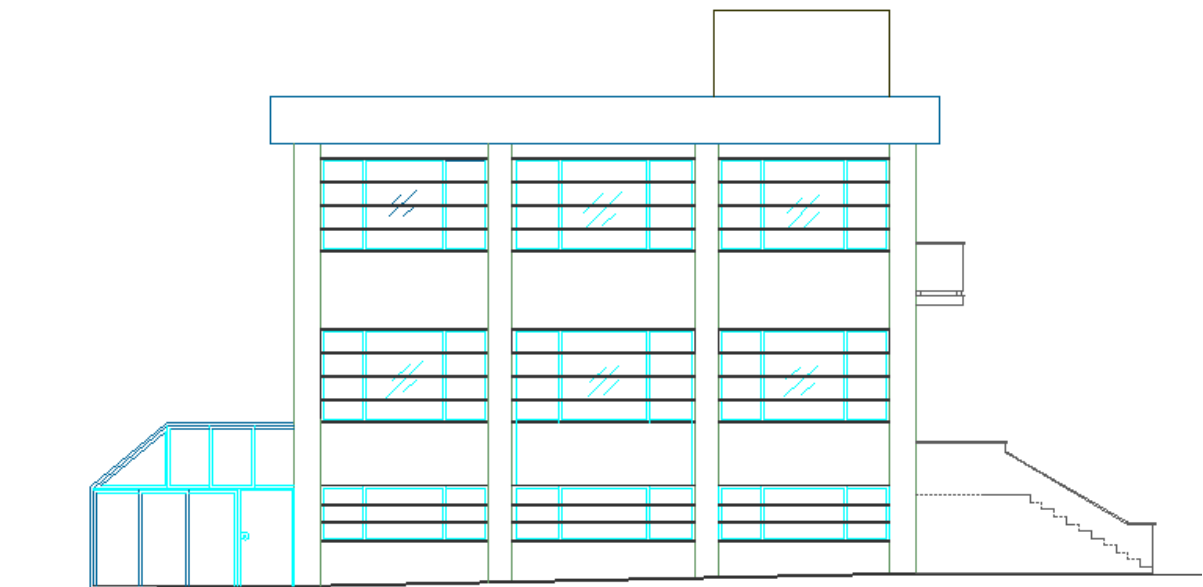
Συγκεκριμένα μπορούν να συνδεθούν με αισθητήρα ήλιου – αέρα και να λειτουργούν αυτόματα ανάλογα με τις καιρικές συνθήκες. Όταν έχει συννεφιά ή φυσάει δυνατός αέρας έχουμε την δυνατότητα να ρυθμίσουμε εμείς στα πόσα μποφόρ οι περσίδες να ανεβαίνουν ενώ όταν έχει ήλιο ρυθμίζουμε εμείς σε ποια ένταση του ηλίου να κατεβαίνουν οι περσίδες. Αποτέλεσμα αυτού είναι η εξοικονόμηση ενέργειας σταματώντας τον ήλιο στο σημείο που εισέρχεται, δηλαδή πριν ακουμπήσει το τζάμι . Πρέπει να επισημανθεί ότι με αυτήν την μεθοδολογία έχουμε το πλεονέκτημα να ρυθμίζουμε την ένταση του φωτός στο χώρο. Επίσης υπάρχει δυνατότητα να ορίσουμε ακόμα σε ποια θέση θα καταλήγουν οι περσίδες όταν κατεβαίνουν και να πάρουν την τελική θέση περιστροφής (επειδή η κίνηση των περσίδων είναι πρώτα να κατέβουν και μετά να πάρουν την περιστροφή) . Μπορούμε δηλαδή να ρυθμίσουμε μια «κατάλληλη θέση» όπως το ονομάζουμε ανάλογα τις ανάγκες και τις προτιμήσεις του κάθε χώρου. Με την αυτόματη λειτουργία προστατεύουμε πλήρως την ύπαρξη της αναγκαίας ποσότητας του φυσικού φωτισμού, χωρίς το φαινόμενο ανάκλασης των φωτεινών ακτινών στο επίπεδο εργασίας.



Εικόνα 11. Κατακόρυφα σκίαστρα



Εικόνα 12. Οριζόντια σκίαστρα



ΝΟΤΙΑ ΟΨΗ

Εικόνα 13. Τοποθετήσει οριζοντίων περσίδων στην Νότια πλευρά του κτιρίου

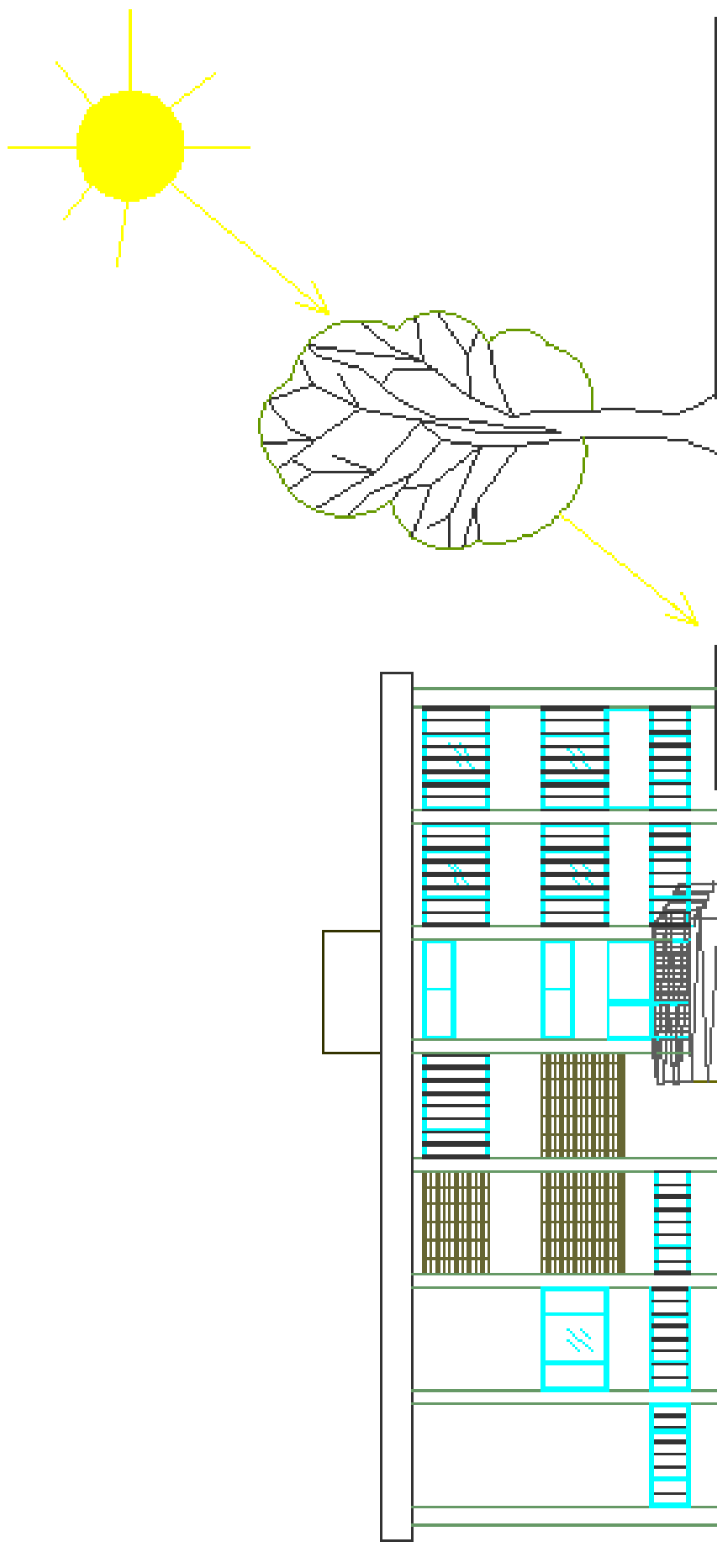


ΑΝΑΤΟΛΙΚΗ ΟΨΗ

Εικόνα 14. Τοποθετήσει κατακόρυφων περσίδων στην Ανατολικη πλευρά του κτιρίου

4.3.3. Χρήση βλάστησης για σκίαση

Με την φύτευση στο περιβάλλοντα χώρο του Δημαρχείου φυλλοβόλων και αειθαλή δέντρων μπορούμε να επιτύχουμε καλύτερη σκίαση το καλοκαίρι αλλά και επαρκή ηλιακό φως τους χειμερινούς μήνες. Συγκεκριμένα στην ανατολική, δυτική και νότια πλευρά του κτιρίου θα ήταν εφικτό να φυτευτούν φυλλοβόλα δέντρα όπου το χειμώνα έχουμε ηλιακή πρόσβαση, ενώ το καλοκαίρι δημιουργείται σκίαση από τα φύλλα με αποτέλεσμα την μείωση της εξωτερικής επιφάνειας του κτιρίου λόγω της ικανότητας των δέντρων να απορροφούν ένα μεγάλο ποσοστό θερμότητας. Στην βορεινή πλευρά μπορούν να φυτευτούν αειθαλή δέντρα για την προστασία από τα κρύα ρεύματα αέρος ιδιαίτερα όταν στην περιοχή επικρατούν βορεινή άνεμοι όλη την διάρκεια έτους.



ΔΥΤΙΚΗ ΟΨΗ

Εικόνα 16. Σκίαση με φυλλοβόλα δέντρα τη γ-θερινή περίοδο

4.3.4. Προσθήκη θερμομονωτικών υλικών στην συμπαγή επιφάνεια

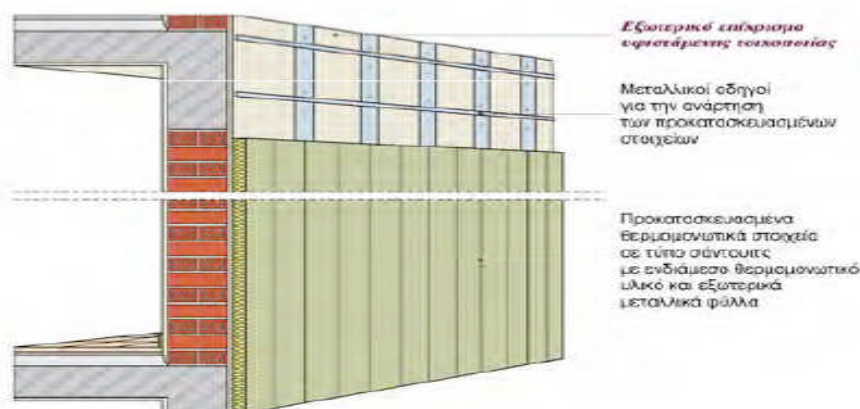
Στην συμπαγή επιφάνεια του κτιρίου προτείνουμε εξωτερική θερμομόνωση στην τοιχοποιία εκτός του σημείου που θα τοποθετηθεί το θερμοκήπιο.

Συγκριμένα μιλάμε για προκατασκευασμένα θερμομονωτικά στοιχεία, όπου είναι εύκολη η εφαρμογή τους χωρίς μεγάλο κόστος, είναι ελαφριά και δεν προσθέτουν μεγάλο φορτίο στο κτίριο.



Δεν απαιτείται επιπρόσθετη εξωτερική θερμοκρασία ούτε βάψιμο στην εξωτερική επιφάνεια. Το βασικό μειονέκτημα αυτής της εφαρμογής είναι επεμβατικός ρόλος στην αρχιτεκτονική του κτιρίου όπου παρεμποδίζει την διάχυση των υδρατμών από τον εσωτερικό προς τον εξωτερικό χώρο. Στην ταράτσα και στο ημιυπόγειο του κτιρίου μπορεί να τοποθετηθεί μόνωση

του τύπου διογκωμένης πολυστερίνης. Έχει άριστη θερμομόνωση και ηχομόνωση ακόμα και από τους ανέμους, είναι πολύ ελαφρύ, εύκολο και πρακτικό στον χειρισμό και στην εγκατάσταση του. Το υλικό αυτό είναι σχετικά φτηνό και ευχάριστο. Για την καλύτερη απόδοση του φυσικού δροσισμού προτείνεται να βαφτεί το δώμα με ψυχρή βαφή για να πετύχουμε μια ανακλαστική επιφάνεια.



Εικόνα 19. Εξωτερική μόνωση στην τοιχοποιία

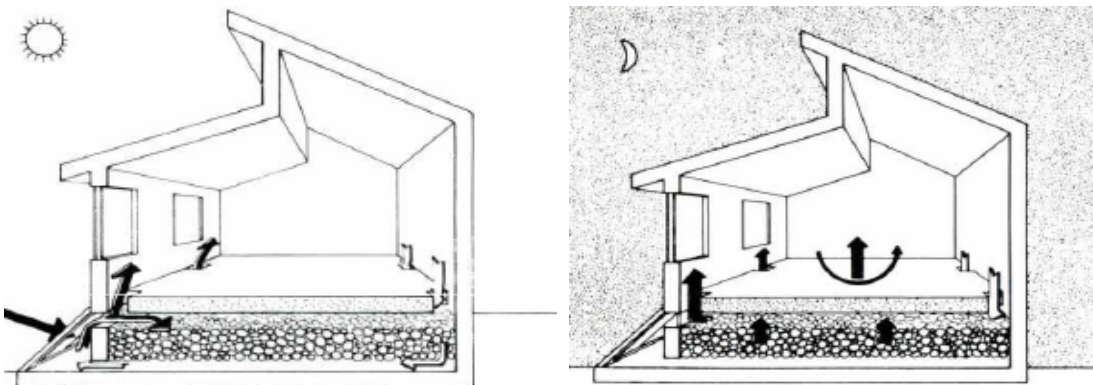


Εικόνα 20. Δώμα βαμμένο με ψυχρή βαφή

4.3.5. Προσθήκη παθητικών συστημάτων εξωτερικά του κτιρίου

Τα παθητικά ηλιακά συστήματα που θα μπορούσαν να εφαρμοστούν για την θέρμανση του κτιρίου είναι **α)** το θερμοσιφωνικό πάνελ, **β)** το θερμοκήπιο **γ)** θερμοχωρητικοί τοίχοι.

α) Στην νότια πλευρά του κτιρίου προτείνουμε να εφαρμόσουμε ως παθητικό σύστημα το θερμοσιφωνικό πάνελ. Η τοποθέτηση του γίνεται έκτος κτιρίου στην όψη. Το πάνελ τοποθετείται με κλίση 40° και χαμηλότερα από τους κυρίους τοίχους του κτιρίου, οπότε επειδή υπάρχει ημιυπόγειο το οποίο έχει άνοιγμα στην νότια πλευρά θα χρειαστεί να μειώσουμε τα ανοίγματα έτσι ώστε να τοποθετήσουμε το θερμοσιφωνικό πάνελ το οποίο συλλέγει την ηλιακή ακτινοβολία και την αποδίδει ως θερμότητα είτε μέσω θυρίδων (άμεσα) στους εσωτερικούς χώρους είτε ως προθερμασμένο αέρα σε αντλία θερμότητας στο δώμα (έμμεσα).



Εικόνα 21. Σύστημα θερμοσιφωνικού πάνελου

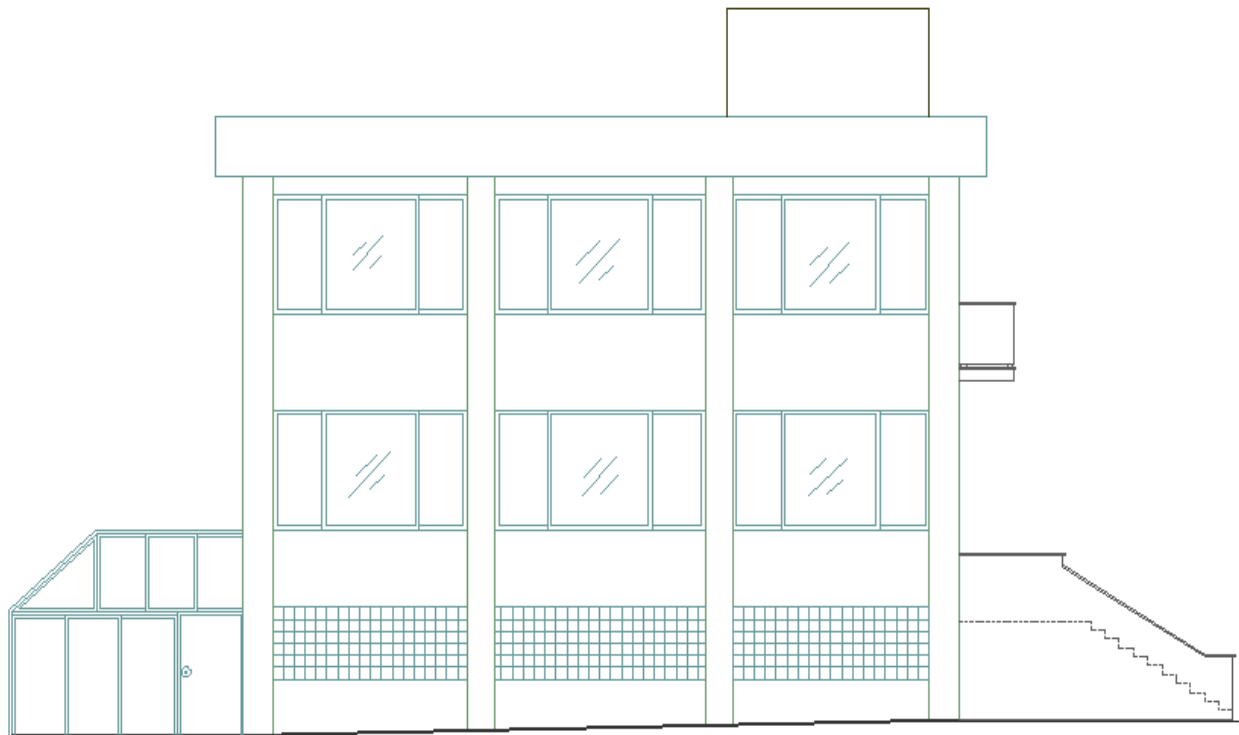


Εικόνα 22. Στην νότια πλευρά του Δημαρχείου προτείνουμε την τοποθέτηση του θερμοσιφωνικού πάνελου

β) Η τοποθέτηση του θερμοκηπίου στο ισόγειο του κτιρίου στην δεύτερη είσοδο που βρίσκεται στην δυτική πλευρά θα χαρακτηριζόταν ιδανική. Έτσι εξυπηρετείται η συλλογή ηλιακής ακτινοβολίας η οποία εγκλωβίζεται ως θερμότητα και κυκλοφορεί μέσω των ανοιγμάτων του κτιρίου. Για να αποφευχθεί η υπερθέρμανση του θερινούς μήνες συνιστάται η ύπαρξη συστημάτων σκιασμού. Επιπλέον απαιτείται ο αερισμός με την χρήση ανοιγμάτων του υαλοστασίου ή ακόμα με την πλήρη απομάκρυνσή του ανάλογα τις ανάγκες της εποχής. Λόγο της θέσης της εισόδου (δυτικά) και λόγω του ωραρίου λειτουργίας του Δημαρχείου το ποσοστό της ηλιοφάνειας τις συγκεκριμένες ώρες δεν είναι αυξημένο με συνέπεια την μειωμένη μετατροπή θερμικής ενέργειας τις ώρες που χρειαζόμαστε. Παρόλα αυτά υπάρχει σημαντική βελτίωση του εσωτερικού κλίματος αφού μειώνονται αισθητά οι απώλειες στο κτίριο.



Εικόνα 23. Δυτική πλευρά του Δημαρχείου, δεύτερη είσοδος του κτιρίου. Υποδεικνύουμε κατάλληλο την τοποθέτηση του θερμοκηπίου



Εικόνα 24 . Νότια όψη με προσθήκη θερμοκηπίου

γ) Η θερμοχωρητικότητα αποτελεί ένα πολύ σημαντικό συντελεστή του παθητικού ηλιακού σχεδιασμού. Προτείνουμε να κατασκευαστούν θερμοχωρητικοί τοίχοι στους ορόφους του Δημαρχείου. Για την μεγιστοποίηση του χρόνου όπου η ηλιακή

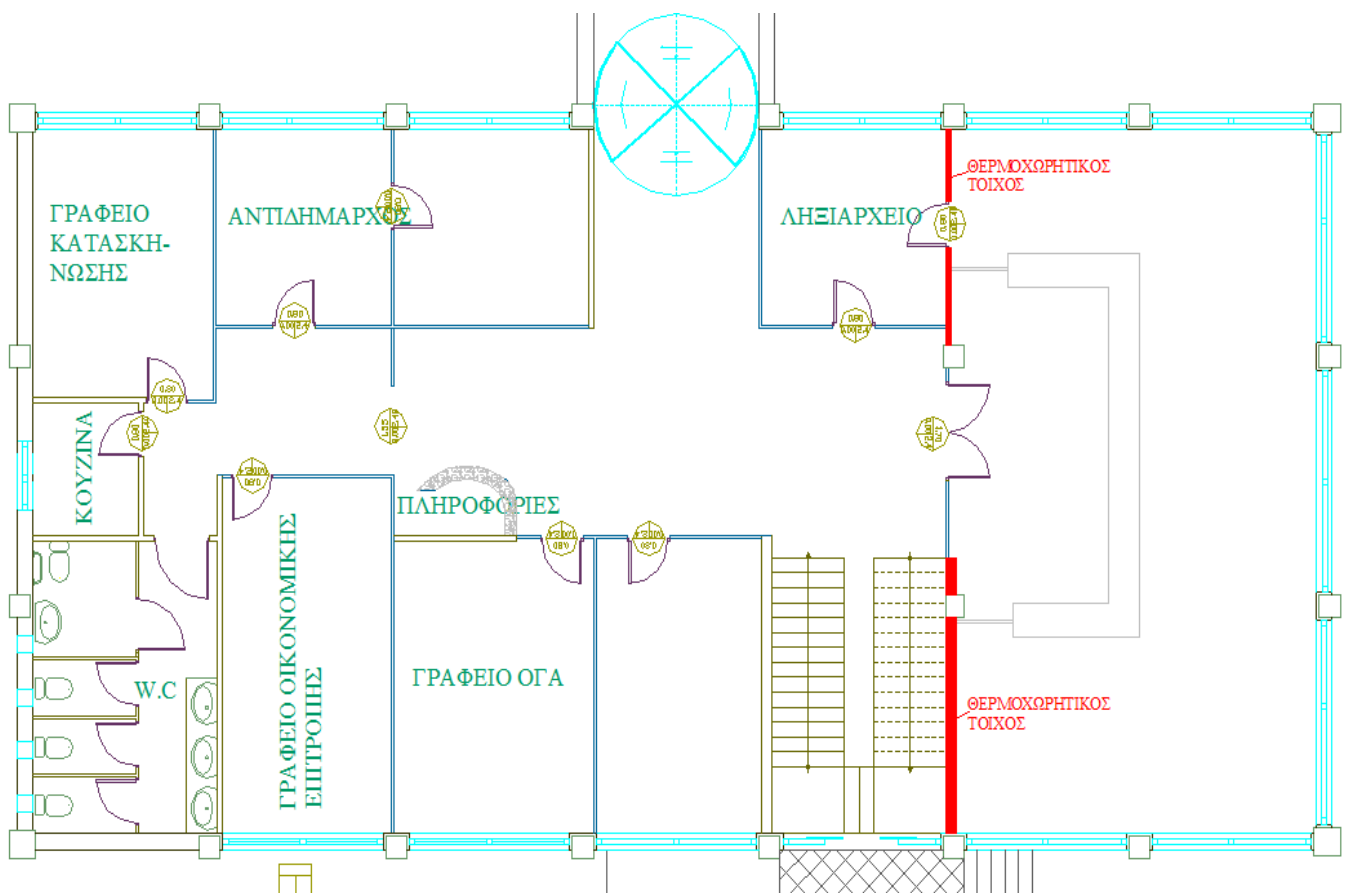
ακτινοβολία θα μπορεί να διέρχεται από τα παράθυρα απαιτείται νότιος προσανατολισμός του τοίχου του κτιρίου που φέρει το μεγαλύτερο μέρος των παραθύρων. Ακόμα αντί για ελαφρύ χώρισμα να υπάρχει ένας βαρύς εσωτερικός τοίχος .

Στο ισόγειο , ο τοίχος που χωρίζει το κλιμακοστάσιο με το γραφείο ληξιαρχείου και το δημοτολόγιο θα μπορούσε να κατασκευαστεί από υλικό με υψηλή θερμική μάζα και να μεταδίδεται η θερμότητα που συγκεντρώθηκε στον τοίχο στους χώρους .

Στον πρώτο όροφο οι θερμοχωρητικοί τοίχοι θα μπορούσαν να είναι στον ίδιο προσανατολισμό με το ισόγειο για να δέχεται ηλιακή ακτινοβολία από τα νότια ανοίγματα.

Ο τοίχος που χωρίζει το κλιμακοστάσια με το γραφείο του δημοτικού συμβουλίου , ο τοίχος που χωρίζει το διάδρομο με το γραφείο πρόεδρου δημοτικού συμβούλιου και ο τοίχος που χωρίζει το ιδιαίτερο γραφείο Δήμαρχου με το γραφείο Γενικού Γραμματέα θα μπορούσαν να κατασκευαστούν από υλικό υψηλής θερμικής μάζας .

Με την ίδια λογική υποδεικνύουμε κατάλληλο τον θερμοχωρητικό τοίχο και στο ημιυπόγειο ακριβώς στην ίδια διεύθυνση με τους ορόφους .



Εικόνα 25. Κάτοψη στην οποία θέτεται ο Θερμοχωρητικός τοίχος

4.3.6 Φυσικός φωτισμός

Για τον καλύτερο φυσικό φωτισμό και την καλύτερη εξασφάλιση της ομοιόμορφης κατανομής του φωτισμού σε εργασιακούς χώρους έτσι ώστε να επιτύχουμε την μεγαλύτερη στάθμη φωτισμού σε διάφορα σημεία που δεν υπάρχει απαραίτητος φώς αλλά και μειώνοντας παράλληλα τη στάθμη φωτισμού κοντά στα παράθυρα θα μπορούμε να τοποθετήσουμε ράφια φωτισμού σε όλα τα ανοίγματα του κτιρίου.

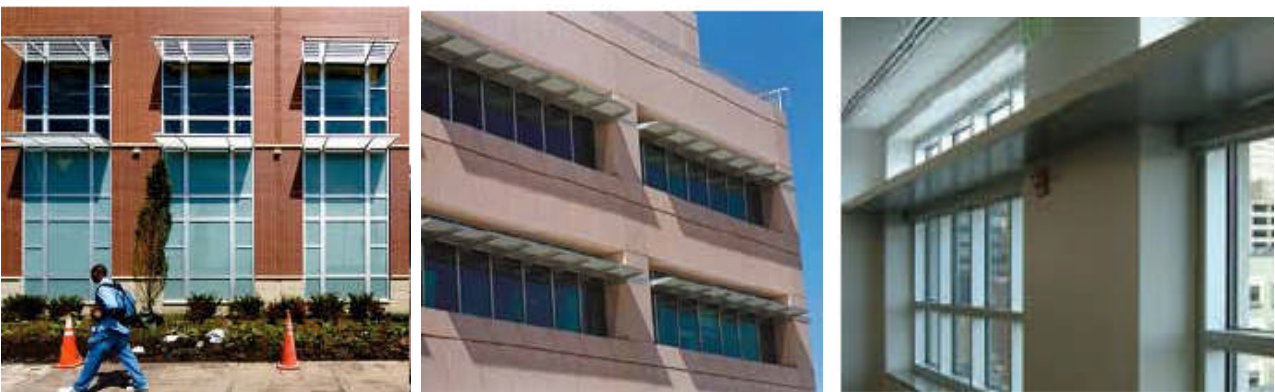
Με τη βοήθεια της λαμπερής άνω επιφάνειάς τους ανακλάται η προσπίπτουσα φωτεινή ακτινοβολία και κατευθύνεται ορισμένα προς την οροφή του χώρου. Τα ράφια φωτισμού θα ήταν ιδανικό να τοποθετηθούν στην εσωτερική πλευρά του κτιρίου για να μας δώσουν μια σύγχρονη αρχιτεκτονική σύνθεση.

Άλλη μια ιδεατή πρόταση θα ήταν στο κλιμακοστάσιο που μας οδηγεί στην ταράτσα να γκρεμιστεί ο τοίχος τις νότιας πλευράς και να τοποθετηθούν υαλότουβλα.

Βάζοντας παράλληλα ένα σταθερό οριζόντιο εξωτερικό σκίαστρο πετυχαίνουμε περισσότερη επιτρεπόμενη εισχώρηση του φυσικού φωτός στον χώρο.

Οι αλλαγές της διαμόρφωσης των χώρων εργασίας με την αντικατάσταση ορισμένων τοίχων με γυάλινες επιφάνειες οι οποίες επιτρέπουν τη διείσδυση του φυσικού φωτός στο κτίριο και την οπτική επαφή, μεγάλωνουν το χώρο χωρίς να εμποδίζουν την απαραίτητη ιδιωτικότητα του κάθε χώρου εργασίας.

Αντίθετα για το ημιυπόγειο προτείνουμε να αντικαθιστούμε το διάφανες γυάλινο χώρισμα που χώριζε το Αρχείο με το Γραφείο Αθλητικού Οργανισμού με τοίχο από τούβλο.



Εικόνα 26 . Ράφια Φωτισμού εσωτερικά και εξωτερικά του κτιρίου

4.3.7 Συμπληρωματικές τροποποιήσεις

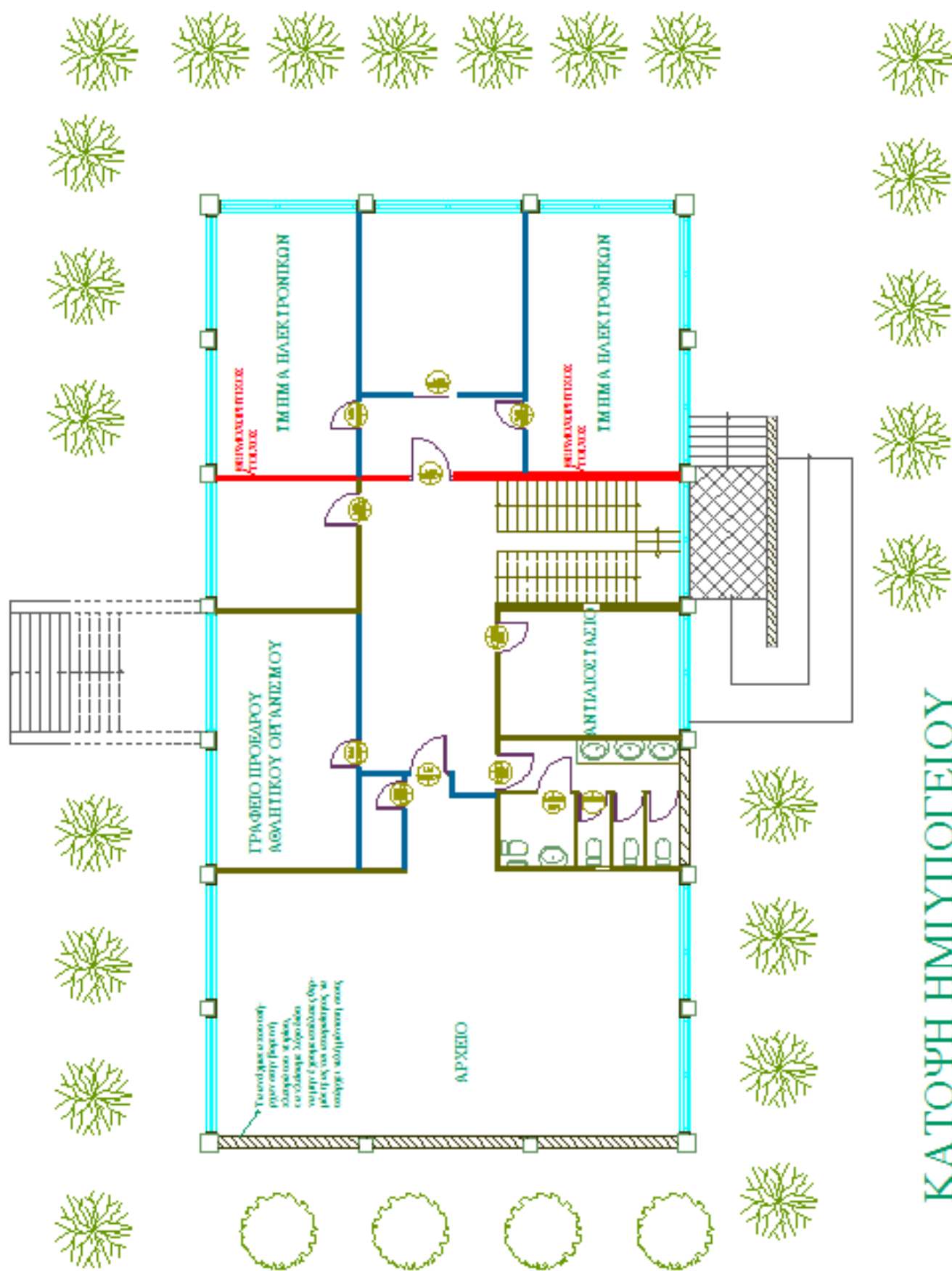
Κατά την διάρκεια της μελέτης μας , προέκυψαν κάποιες συμπληρωματικές τροποποιήσεις στον εσωτερικό και εξωτερικό χώρο του κτιρίου που θα πρέπει να επισημανθούν .

Στο ημιυπόγειο δεν υπάρχει λουτρό και προτείνουμε να κατασκευαστεί χώρος λουτρού στην θέση που υπάρχει σήμερα μία αποθήκη ενδιάμεσα στο Αρχείο και το αντλιοστάσιο. Προτείνουμε επίσης να γκρεμιστεί ο υπάρχον διάδρομος και να κατασκευαστεί ένας πιο απλός και λειτουργικός.

Στο ισόγειο του Δημαρχείου προτείνουμε να γίνουν αλλαγές στην διαρρύθμιση. Ο χώρος του λουτρού να κατασκευαστεί στην βορινή πλευρά του κτιρίου , εκεί που είναι σήμερα το γραφείο Οικονομικής Επιτροπής. Θα ήταν χρήσιμη και η προσθήκη μιας μικρής κουζίνας.

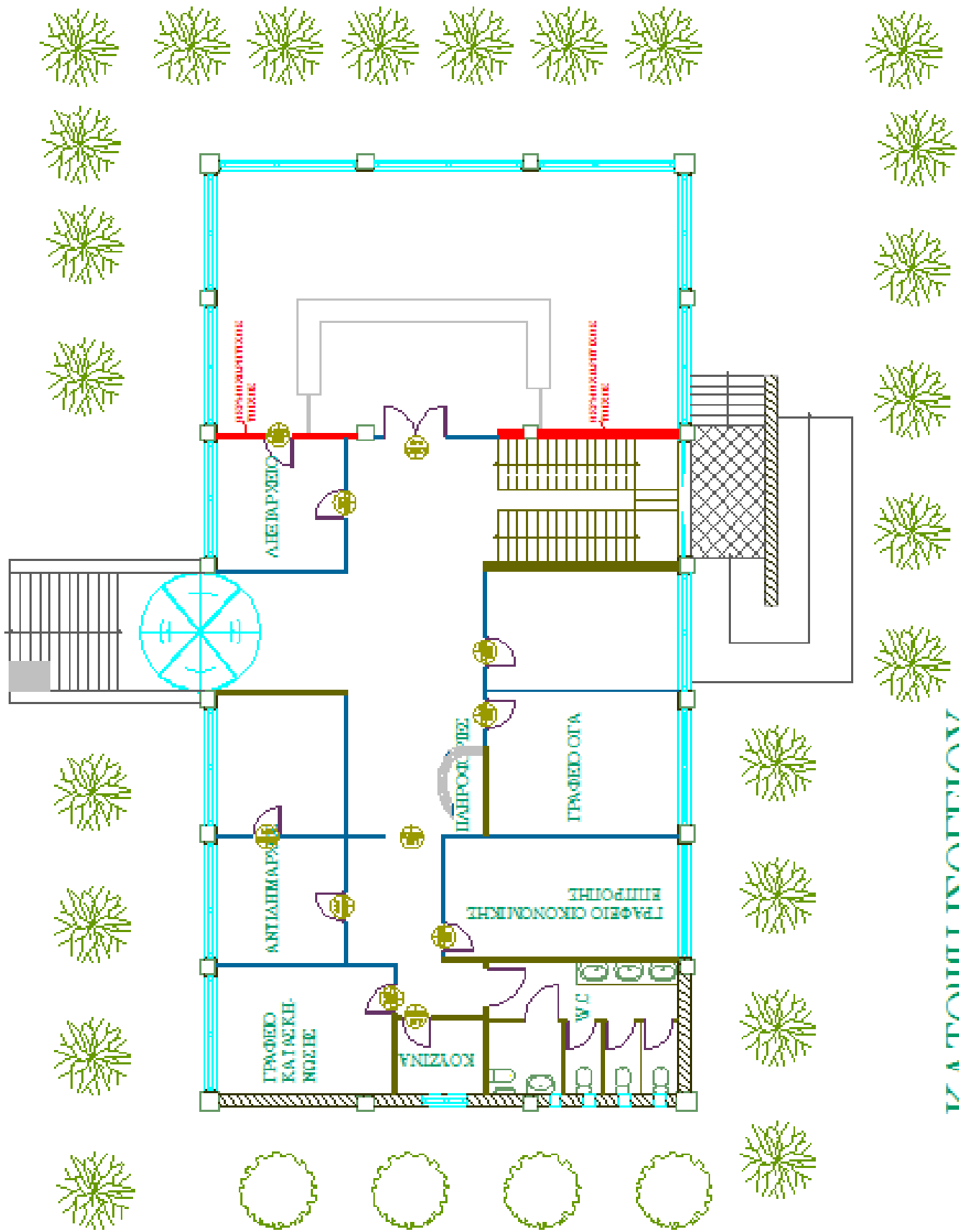
Στην δεύτερη είσοδο του κτιρίου θεωρούμε απαραίτητη την προσθήκη ράμπας για την διευκόλυνση των ανθρώπινων αναγκών.

Στο όροφο του κτιρίου θα μπορούσε να γίνει αλλαγή στην διαρρύθμιση των χώρων κουζίνας και λουτρού. Ο χώρος της κουζίνας είναι αρκετά στενός και μακρύς οπότε θα μπορούσαμε να γκρεμίσουμε τον τοίχο που χωρίζει τους χώρους αυτούς και να σχεδιαστούν πιο λειτουργικοί χώροι όπως φαίνεται στην κάτοψη του ορόφου.



ΚΑΤΟΨΗ ΗΜΙΥΠΟΓΕΙΟΥ

Εικόνα 27. Αλλαγές που προτείνουμε στην κάτοψη του ημιυπογείου



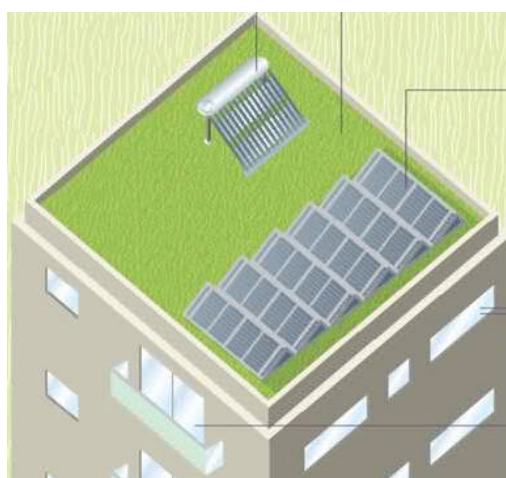
ΚΑΤΟΨΗ ΙΣΟΓΕΙΟΥ

Εικόνα 28. Αλλαγές που προτείνουμε στην κάτοψη του ισόγειου

4.4 Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργεια

4.4.1 Φωτοβολταϊκά

Αξίζει να αναφέρουμε την αξία της χρήσης των φωτοβολταϊκών , με σκοπό την εξοικονόμηση ενέργειας, όπου ήδη θα είναι αρκετά μειωμένη με την εφαρμογή των ανώτερων μεθόδων για την εξασφάλιση του ιδανικού βιοκλίματος του κτιρίου. Η θερμική προστασία του κελύφους αποτελεί ένα από τα σημαντικότερα προβλήματα , κυρίως των πιο παλαιών κτιρίων και η έλλειψή της συνεπάγεται αυξημένη ενεργειακή κατανάλωση. Μια λύση για το ζήτημα αυτό είναι η τοποθέτηση φωτοβολταϊκών πανέλων. Απαραίτητη προϋπόθεση είναι η σωστή μελέτη που θα μας καθοδηγήσει στην σωστή θέση αλλά και στο σωστό τρόπο της τοποθέτησής τους. Πρέπει να λαμβάνεται υπόψη από το εξειδικευμένο προσωπικό η χρήση κατάλληλων υλικών για την παραμονή της καλής στατικότητας αλλά και της στεγανότητας του δώματος του κτιρίου.



Εικόνα 30. Φωτοβολταϊκά πανέλα

4.4.2 Θέρμανση

Στο κτίριο του Δημαρχείου υπάρχει κεντρική θέρμανση με λέβητα πετρελαίου η οποία δεν λειτουργεί λόγω οικονομίας. Το Δημαρχείο χειμώνα - καλοκαίρι θερμαίνεται και δροσίζεται με αιρκοντίσιον εκτός από το δεύτερο όροφο που στεγάζεται το γραφείο του Δημάρχου και το γραφείο γενικής γραμματείας και έχει εγκατασταθεί κεντρικός κλιματισμός αεραγωγών και λειτουργεί με τη σειρά του όλη τη διάρκεια του έτους.

Αντί αυτού προτείνουμε την αντικατάσταση του παλαιωμένου λέβητα με μία νέα σύγχρονη μεθοδολογία που θα μας παρέχει την ελάχιστη δυνατή ενεργειακή κατανάλωση. Συγκεκριμένα ως ιδανική λύση προτείνεται η εγκατάσταση γεωθερμικής θέρμανσης. Επειδή η γη απορροφά και αποθηκεύει την περισσότερη ενέργεια που περνάει από τον ήλιο κάτω από το έδαφος σε βάθος από 2 έως 100 μέτρα, η θερμοκρασία παραμένει σταθερή όλο τον χρόνο και κυμαίνεται περίπου από 14 έως 18 βαθμούς κελσίου για την χώρα μας. Για να αποκομίσουμε οικονομικό όφελος εκμεταλλευόμενοι τη διαφορά θερμοκρασίας μεταξύ υπεδάφους και επιφάνειας μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε αυτή την ενέργεια για μία οικονομική θέρμανση και δροσιά σε οποιοδήποτε τύπου κτιρίου, για ζεστό νερό, παροχή δροσισμού και πολλές άλλες εφαρμογές με την χρήση γεωθερμικών αντλιών θερμότητας και δικτύου σωληνώσεων εντός του υπεδάφους έτσι ώστε να θερμάνουμε χώρους τον χειμώνα και να τους ψύξουμε το καλοκαίρι.

Η αβαθής γεωθερμική ενέργεια είναι διαθέσιμη όλον τον χρόνο και δεν εξαρτάται από τις καιρικές συνθήκες της ατμόσφαιρας.

Για ένα τέτοιο σύστημα θα χρειαστεί να τοποθετηθούν τρία στοιχεία:

Μία θερμαινόμενη αντλία η οποία συνήθως βρίσκεται στο εσωτερικό του κτιρίου ώστε να προστατεύεται από τους εξωτερικούς περιβαλλοντικούς παράγοντες. Στην δική μας περίπτωση μπορούμε να την τοποθετήσουμε στο ημιυπόγειο που βρίσκεται το αντλιοστάσιο.

Θα χρειαστούμε ακόμα τους γεωναλλάκτες υπεδάφους όπου είναι αποδέκτες θερμότητας μεταβάλλοντάς την αντίστοιχα σε θέρμανση ή δροσισμό. Εξάγει δηλαδή την ενέργεια από την θέρμανση της γης και την τροφοδοτεί στα απαραίτητα στοιχεία για την παραγωγή θερμότητας.

Τέλος, χρειαζόμαστε το σύστημα διανομής θέρμανσης όπου μπορεί να είναι τα συμβατικά σώματα θέρμανσης κάτι που προτείνουμε στην δική μας περίπτωση αφού ήδη υπάρχουν στο χώρο.

Θα μπορούσαμε επίσης να συνδυάσουμε στην μεθοδολογία της γεωθερμικής θέρμανσης έναν σύγχρονο καυστήρα που χρησιμοποιεί ως πρώτη ύλη πέλετς αντί για

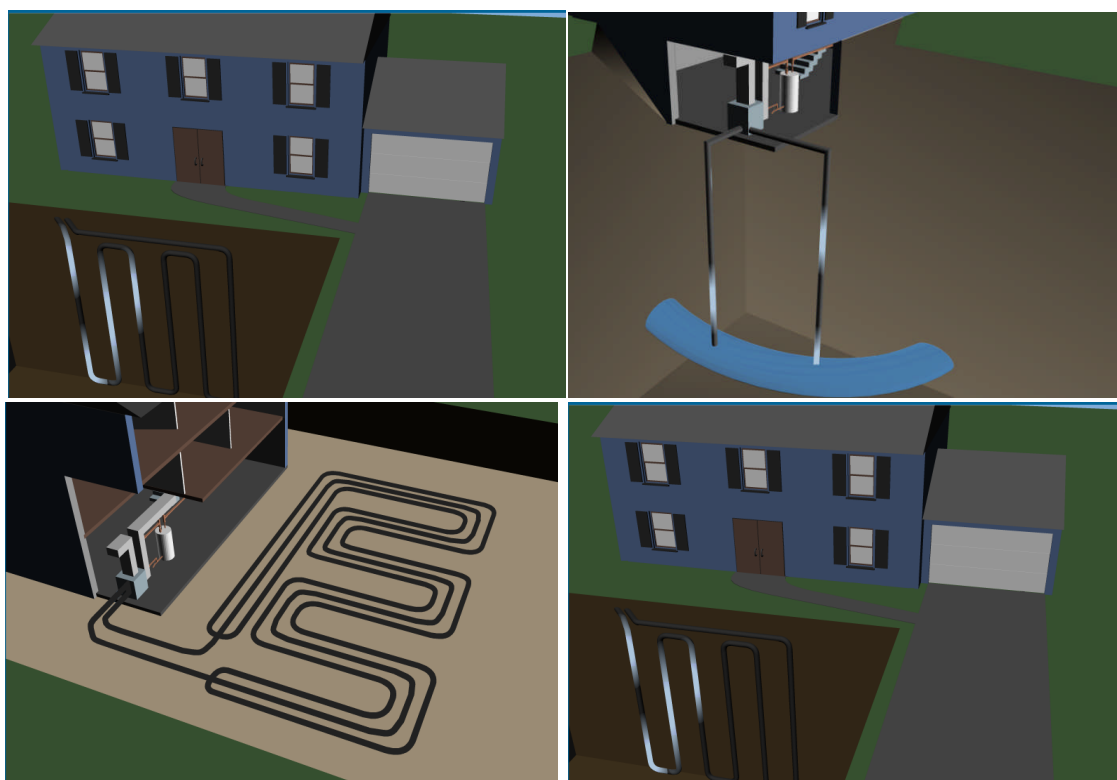
πετρέλαιο, εξοικονομώντας έτσι περίπου το μισό κόστος που θα χρειαζόταν στην αγορά πετρελαίου.

Κάνοντας μία γενική αναφορά για την γεωθερμική θέρμανση μπορούμε να τους χωρίσουμε σε ανοιχτού και κλειστού κυκλώματος.

Στο σύστημα ανοιχτού κυκλώματος χρησιμοποιείτε νερό από το έδαφος . Εκμεταλλευόμαστε την σταθερή θερμοκρασία για να ψύξουμε ή να θερμαίνουμε τον χώρο αντίστοιχα και στην συνέχεια το νερό επιστέφει στον ταμιευτήρα. Για να εφαρμοστεί αυτό το σύστημα χρειάζεται η ύπαρξη υδροφόρου ορίζοντα σε ρηχό βάθος.

Στο κλειστό κύκλωμα επιτυγχάνουμε την ύπαρξη νερού με σταθερή θερμοκρασία μέσα από ένα δίκτυο υπόγειων σωληνώσεων. Το μίγμα υγρού μεταφέρεται μέσα από τις σωληνώσεις μέσο αντλίας για την μεταφορά θερμότητας. Σε μία τέτοια εγκατάσταση οι σωληνώσεις κλειστού κυκλώματος μπορούν να τοποθετηθούν σε οριζόντια ή κατακόρυφη διάταξη ανάλογα την ύπαρξη του διαθέσιμου χώρου. Ο αριθμός των σωληνώσεων σε κάθε διάταξη και ο αριθμός των διατάξεων που χρειάζεται εξαρτάται από τον τύπο του εδάφους της κάθε περιοχής.

Θεωρούμε πιο συμβατό για το κτίριο του Δημαρχείου το κατακόρυφο κλειστό κύκλωμα αφού έτσι δεν θα χρειαστεί η ύπαρξη μεγάλου χώρου κάτι που το κάνει πιο λειτουργικό στην εγκατάστασή του.



Εικόνα 31. Γεωθερμική θέρμανση κλειστού και ανοιχτού τύπου κυκλώματος ,σε οριζόντια και κατακόρυφη διάταξη

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. ΣΗΜΕΙΩΣΕΙΣ Μαθήματος «Περιβαλλοντικές Επιπτώσεις »
2. ΚΤΙΡΙΑ, ΕΝΕΡΓΕΙΑ ΚΑΙ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ, Επιμέλεια Πάνος Κοσμόπουλος
3. ΤΟ ΧΩΡΙΟ ΜΑΣ , τόμος πρώτος, Δημήτρης Καλλιερης
4. ΤΟ ΧΩΡΙΟ ΜΑΣ , τόμος δεύτερος , Δημήτρης Καλλιερης
5. ΒΙΟΚΛΙΜΑΤΙΚΟΣ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ, Περιβάλλον και Βιωσιμότητα, Ελένη Ανδρεαδάκη
6. ΣΗΜΕΙΩΣΕΙΣ Μαθήματος «Βιοκλιματικός Σχεδιασμός»
7. ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΟΣ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ, Εισαγωγή για Αρχιτεκτονες, John R. Goulding J.Owen Lewis Theo C. Steemers
8. ΒΙΟΚΛΙΜΑΤΙΚΟΣ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΚΤΙΡΙΩΝ Κ. Τσίπης
9. ΟΙΚΟΛΟΓΙΚΗ ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΗ, Κώστας, Θέμης Τσίπης
10. ΕΠΕΜΒΑΣΕΙΣ ΕΞΟΙΚΟΝΟΜΗΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΕ ΚΤΙΡΙΑ- αθλητικά κέντρα – βιομηχανίες – μεταφορές. Περδίας Σταματης
11. ΕΠΕΜΒΑΣΕΙΣ ΕΞΟΙΚΟΝΟΜΗΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ, Περδίας Σταματης
12. ΣΗΜΕΙΩΣΕΙΣ Μαθήματος «Βιοκλιματικές Κατασκευές» Μυρτώ Κολιρη (2011), Τμήμα Π.Δ.Ε
13. ΒΙΟΚΛΙΜΑΤΙΚΗ ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΗ, Εφαρμογές στη Ελλάδα
- 14.ΚΤΙΡΙΟ, Νέα Υλικά, Μηνιαίο Τεχνικό Περιοδικό, Απρίλιος 2008
- 15.ΚΤΙΡΙΟ, Νέα Υλικά, Μηνιαίο Τεχνικό Περιοδικό, Οκτώβριος 2008
- 16.ΥΛΗ & ΚΤΙΡΙΟ, Η Αρχιτεκτονική του Σήμερα, Τεύχος 84, Σεπτέμβριος 2008
- 17.ΜΟΝΩΣΕΙΣ ΔΟΜΙΚΩΝ ΕΡΓΩΝ , Νίκος Παπαχαραλαμπους
18. ΕΘΝΙΚΗ ΜΕΤΕΡΕΩΛΟΓΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ <http://www.hnms.gr> (αίτηση)
19. <http://www.nastis.gr/products.php?id=10&cat=19>
20. ΕΚΘΕΣΙΑΚΟ ΦΥΛΛΑΔΙΟ ,Tun Times N⁰10 Απρίλιος 2011
21. ΕΚΘΕΣΙΑΚΟ ΦΥΛΛΑΔΙΟ Activus N⁰01 2012 edition
- 22.ΤΕΥΧΟΣ, EcoΔομειν, Περιοδική Έκδοση για την Βιοκλιματική Αρχιτεκτονική & Την Οικολογική Δόμηση, 04/ Χειμώνας 2011
23. ΕΚΘΕΣΙΑΚΟ ΦΥΛΛΑΔΙΟ, Δωρεάν Ενεργεία Πεντακάθαρο Περιβάλλον με Συστήματα Αβαθούς Γεωθερμίας

ΠΗΓΕΣ ΕΙΚΟΝΩΝ

1. ΑΡΧΕΙΟ Παναγιώτης Σωτ. Πέστροβας
2. ΒΙΟΚΛΙΜΑΤΙΚΟΣ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ, Περιβάλλον και Βιωσιμότητα, Ελένη Ανδρεαδάκη
3. ΤΟ ΧΩΡΙΟ ΜΑΣ , τόμος πρώτος, Δημήτρης Καλλιερης
4. ΤΟ ΧΩΡΙΟ ΜΑΣ , τόμος δεύτερος , Δημήτρης Καλλιερης
5. ΕΠΕΜΒΑΣΕΙΣ ΕΞΟΙΚΟΝΟΜΗΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΕ ΚΤΙΡΙΑ- αθλητικά κέντρα – βιομηχανίες – μεταφορές. Περδίος Σταματης
6. ΠΡΟΣΩΠΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ
7. ΚΤΙΡΙΟ, Νέα Υλικά, Μηνιαίο Τεχνικό Περιοδικό, Απρίλιος 2008
8. ΚΤΙΡΙΟ, Νέα Υλικά, Μηνιαίο Τεχνικό Περιοδικό, Οκτώβριος 2008
9. ΥΛΗ & ΚΤΙΡΙΟ, Η Αρχιτεκτονική του Σήμερα, Τεύχος 84, Σεπτέμβριος 2008
10. Τοπογραφικό Σχέδιο (Πολοδομία Ασπρόπυργου)
11. <http://maps.google.com/>
12. ΠΡΟΣΩΠΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ (Κεφαλιά 5, Σχεδιά)
13. <http://www.jdrapathanassiou.gr/getcatalogue.asp?id1=5περιστρεφ>
14. <http://toyiali.gr/ToYiali-Aytomates-Portes.pdf>
15. <http://www.buildingdesignideas.com/2011/08/14/green-house-designs/>

16. http://www.vlioras.gr/Personal/Interests/TownHouseEnergeia/2005_04_09_Kathimerini_Bioklimatiki.htm
17. ΚΤΙΡΙΟ Αρχιτεκτονική +Desing, Δεκέμβριος 11, 2009
18. ΣΗΜΕΙΩΣΕΙΣ Μαθήματος «Βιοκλιματικές Κατασκευές» Μυρτώ Κολιρη (2011), Τμήμα Π.Δ.Ε
19. ΠΡΟΣΩΠΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ (φωτ. του δημαρχειο)
20. Μακέτα που έχει προβληθεί στην έκθεση «Φωτοβολταϊκων»
21. http://koufomata-expert.blogspot.com/2010/12/blog-post_21.html
22. <http://www.ergomatic.gr/index.php/el/2010-10-22-09-06-26>
23. <http://en.wikinoticia.com/lifestyle/67-fashion/5837-trombe-wall>

24. <http://indica-san.livejournal.com/24541.html>
25. http://www.econ3.gr/readmore.php?article_id=2191295627758
26. ΕΚΘΕΣΙΑΚΟ ΦΥΛΛΑΔΙΟ EcoΔομειν Περιοδική Έκδοση Για Την Βιοκλιματική Αρχιτεκτονική & Την Οικολογική Δόμηση Τεύχος 04/Χειμωναζ/2011

27. http://www.realestatecorner.gr/el/article_groups/5/articles/193

28. http://www.daviddarling.info/encyclopedia/E/AE_earth-sheltered_house.html
29. <http://www.archive2.official-documents.co.uk/document/deps/cs/shdg/ch03/index.html>
30. <http://stroimdomik.org.ua/?cat=8>
31. <http://www.fao.org/docrep/008/y7223e/y7223e0c.htm>
32. http://ecomargarita.blogspot.com/2009_04_01_archive.html
33. <http://theoryandpractice.ru/seminars/15660-ekologicheskoe-stroitelstvo-v-rossii-tendentsii-osobennosti-praktika-22-4>
34. <http://yhouse.ru/2100113655-zemlyanoj-dom-yekologicheskoe-stroitelstvo-v-shvej.html>
35. <http://www.prezasystem.gr/proionta/systhmata-alouminiou/anoigoanaklinomena-thermomonotika-systhmata/>
36. <http://www.alugreensystems.com/products.php>
37. http://steganosi.blogspot.com/2011/04/blog-post_04.html