

ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ ΠΑΤΡΑΣ

ΣΧΟΛΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΩΝ ΕΦΑΡΜΟΓΩΝ

ΤΜΗΜΑ ΑΝΑΚΑΙΝΙΣΗΣ ΚΑΙ ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΚΤΙΡΙΩΝ

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

ΜΟΝΟΚΑΤΟΙΚΙΑ ΣΤΟ ΠΑΝΟΡΑΜΑ ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ:

1) ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΒΙΟΚΛΙΜΑΤΙΚΗΣ ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΗΣ.

2) ΜΕΛΕΤΗ ΠΑΘΗΤΙΚΩΝ ΗΛΙΑΚΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ

**α) ΘΕΡΜΑΝΣΗ (ΑΜΕΣΟ ΗΛΙΑΚΟ ΚΕΡΔΟΣ,
ΘΕΡΜΟΚΗΠΙΟ, ΔΟΧΕΙΑ ΝΕΡΟΥ).**

**β) ΦΥΣΙΚΗ ΨΥΞΗ (ΦΥΣΙΚΟΣ ΑΕΡΙΣΜΟΣ,
ΗΛΙΟΠΡΟΣΤΑΣΙΑ).**

**γ) ΕΛΕΓΧΟΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ – ΑΠΟΔΟΣΗ,
ΕΝΤΟΠΙΣΜΟΣ ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΩΝ, ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ
ΒΕΛΤΙΩΣΗΣ.**

ΟΝΟΜΑΤΕΠΩΝΥΜΟ ΣΠΟΥΔΑΣΤΡΙΑΣ: ΒΑΡΕΛΑ ΚΡΥΣΤΑΛΛΙΑ

ΕΠΟΠΤΕΣ ΚΑΘΗΓΗΤΕΣ:

ΜΠΟΒΙΑΤΖΗΣ ΙΩΑΝΝΗΣ

ΓΕΩΡΓΑΚΟΠΟΥΛΟΣ ΠΑΝΑΓΙΩΤΗΣ

ΠΑΤΡΑ 13/11/2009

<u>ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ</u>	<u>ΣΕΛ</u>
1. <u>ΙΣΤΟΡΙΚΗ ΑΝΑΦΟΡΑ</u>	5
2. <u>ΒΙΟΚΛΙΜΑΤΙΚΗ ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΗ</u>	6
3. <u>ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΟΥ ΚΤΙΡΙΟΥ</u>	7
4. <u>ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΣ ΚΑΤΟΙΚΙΑΣ</u>	13
5. <u>ΣΧΕΣΗ ΒΙΟΚΛΙΜΑΤΙΚΗΣ ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΗΣ-ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ</u>	20
6. <u>ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΗ ΔΟΜΗΣΗ ΤΟΥ ΚΤΙΡΙΟΥ</u>	22
6.1. <u>ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΚΗ ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΤΩΝ ΕΣΩΤΕΡΙΚΩΝ ΧΩΡΩΝ</u>	
7. <u>ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΗ ΔΟΜΗΣΗ ΤΟΥ ΚΤΙΡΙΟΥ ΟΠΩΣ ΑΡΧΙΚΑ ΣΧΕΔΙΑΣΤΗΚΕ</u>	24
8. <u>ΤΡΟΠΟΙ ΕΠΙΤΕΥΞΕΙΣ ΒΙΟΚΛΙΜΑΤΙΚΟΥ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ</u>	25
9. <u>ΠΑΘΗΤΙΚΑ ΗΛΙΑΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΓΙΑ ΤΗΝ ΕΚΜΕΤΑΛΛΕΥΣΗ ΤΩΝ ΘΕΡΜΙΚΩΝ ΚΕΡΔΩΝ</u>	26
10. <u>ΑΕΡΙΣΜΟΣ ΚΤΙΡΙΩΝ</u>	28
11. <u>ΕΙΔΙΚΟΙ ΥΑΛΟΠΙΝΑΚΕΣ</u>	30
12. <u>ΠΑΘΗΤΙΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ</u>	33
12.1. <u>Το σύστημα άμεσου κέρδους</u>	33
12.2. <u>Το σύστημα εμμέσου κέρδους</u>	35
12.3. <u>Το σύστημα έμμεσου κέρδους με τα δοχεία νερο</u>	41

12.4.	<u>Βοηθητική πηγή θέρμανσης</u>	<u>43</u>
12.5.	<u>Καμινάδα ή πύργος αερισμού (φυσικός ελκυσμός)</u>	<u>44</u>
13.	<u>ΘΕΡΜΙΚΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΤΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ</u>	<u>45</u>
14.	<u>ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΤΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ</u>	<u>49</u>
15.	<u>ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ ΚΑΤΟΙΚΙΑΣ</u>	<u>54</u>
16.	<u>ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ- ΛΥΣΕΙΣ</u>	<u>58</u>
17.	<u>ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ</u>	<u>64</u>
18.	<u>ΘΕΡΜΙΚΗ ΣΥΜΠΕΡΙΦΟΡΑ ΤΟΥ ΚΤΙΡΙΟΥ</u>	<u>65</u>
19.	<u>ΛΕΞΙΚΟ ΟΡΩΝ</u>	<u>66</u>
20.	<u>ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ</u>	<u>77</u>
21.	<u>ΣΧΕΔΙΑ</u>	<u>78</u>
22.	<u>ΤΟΜΗ Β-Β</u>	<u>78</u>
23.	<u>ΚΑΛΥΨΗ ΔΙΑΜΟΡΦΩΣΗΣ</u>	<u>79</u>
24.	<u>ΚΑΤΟΨΗ ΙΣΟΓΕΙΟΥ - ΚΑΤΟΨΗ ΥΠΟΓΕΙΟΥ</u>	<u>80</u>
25.	<u>ΚΑΤΟΨΗ ΟΡΟΦΟΥ - ΚΑΤΟΨΗ ΔΩΜΑΤΟΣ</u>	<u>81</u>

‘ Στα σπίτια που διαθέτουν νότιο προσανατολισμό, ο ήλιος διεισδύει στο εσωτερικό από το χαγιάτι, αλλά το καλοκαίρι, όπου η τροχιά του ήλιου είναι πάνω από τα κεφάλια μας και πάνω από τη στέγη, το σπίτι διαθέτει αρκετή σκιά. Επιπλέον, τα νότια ανοίγματα μπορούν να τοποθετηθούν σε ένα ψηλότερο επίπεδο και τα βορινά σε ένα χαμηλότερο, έτσι ώστε να υπάρχει προστασία από τους βορινούς ανέμους. ’

Ξενοφώντος Απομνημονεύματα

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

1. ΙΣΤΟΡΙΚΗ ΑΝΑΦΟΡΑ

Στην αρχαιότητα οι άνθρωποι εκείνοι που γνώριζαν το πώς να σχεδιάσουν και να κατασκευάσουν ένα κτίριο, δηλαδή αυτοί που αργότερα ονομάστηκαν αρχιτέκτονες, δεν είχαν μόνο γνώση των υλικών και των μεθόδων κατασκευής, αλλά συνάμα ήταν θεραπευτές, αστρονόμοι, γεωπόνοι και καμιά φορά και ιερείς.

Θεραπευτές, γιατί γνώριζαν τους νόμους της φυσικής και της ενέργειας και το πώς αυτοί επιδρούν στην ισορροπία της φυσιολογίας του ανθρώπινου οργανισμού.

Αστρονόμοι, γιατί γνώριζαν ή προσπαθούσαν να καταλάβουν τους νόμους και τους ρυθμούς του σύμπαντος.

Γεωπόνοι, γιατί γνώριζαν τους νόμους της φύσης και των οικοσυστημάτων της και αντιμετώπιζαν την τοποθέτηση ενός κτιρίου στο χώρο με τον ίδιο σεβασμό που απαιτεί το φύτεμα ενός δέντρου στο χώμα.

Ιερείς, γιατί προσπαθούσαν να κάνουν τους ανθρώπους να καταλάβουν ότι υπάρχουν δυνάμεις ανώτερες τους και ότι και το πιο μεγάλο ανθρώπινο οικοδόμημα είναι πολύ μικρότερο από το μικρότερο οικοδόμημα του Θεού: 'Αεί ο Θεός ο μέγας γεωμετρεί.....'

Το σύνολο αυτό των γνώσεων, αλλά και πολλών άλλων συμπληρωματικών καθιστούσε τον αρχιτέκτονα έναν διεπιστήμονα-θεραπευτή που μπορούσε να ενεργήσει μέσω των δημιουργημάτων του σε τρία επίπεδα: φυσικό, ψυχικό, πνευματικό.

2. ΒΙΟΚΛΙΜΑΤΙΚΗ ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΗ

Ο βιοκλιματικός σχεδιασμός των κτιρίων έχει ένα και μοναδικό στόχο: να διασφαλίσει αποδεκτές εσωκλιματικές συνθήκες με τη σωστή θερμική συμπεριφορά του κτιρίου, - χειμώνα καλοκαίρι – και συνεπώς να περιορίσει την κατανάλωση ενέργειας, με όλα τα οφέλη που αυτό συνεπάγεται, οικονομικά, περιβαλλοντικά και καλύτερη ποιότητα ζωής.

Για να επιτευχθεί αυτό σημαντικό ρόλο έχουν:

A) Χωροθέτηση του κτιρίου

B) Λειτουργική οργάνωση των εσωτερικών χώρων

Γ) Μορφή κτιρίου

Δ) Κατασκευή του κτιρίου

Ε) Θερμική προστασία των εξωτερικών δομικών στοιχείων του κελύφους

Οι τοίχοι μπορούν να μονωθούν με τέσσερις κυρίως τεχνικές:

A) Από το εσωτερικό μέρος τους.

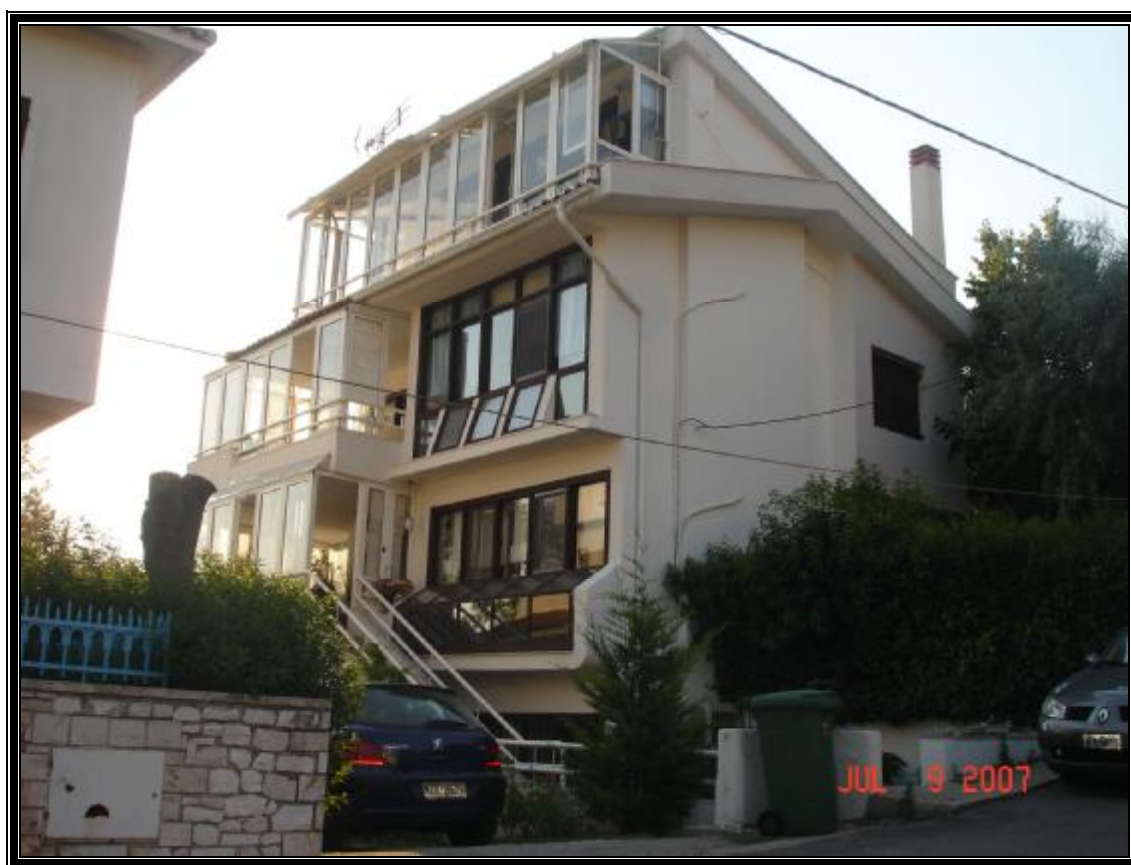
B) Από το εξωτερικό μέρος τους.

Γ) Θερμομόνωση με χρήση ειδικών τούβλων.

Δ) Θερμομόνωση στον πυρήνα μεταξύ δύο τοίχων.

3. ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΟΥ ΚΤΙΡΙΟΥ

Το κτίριο που θα μελετήσω, αφορά μια διώροφη βιοκλιματική κατοικία με υπόγειο και δώμα χτισμένο στα τέλη της δεκαετίας του '80. (εικόνα 1) Μηχανικός και ιδιοκτήτης του έργου, είναι η Έλλη Γεωργιάδη, αρχιτέκτων μηχανικός με έδρα τη Θεσσαλονίκη. Από το 2005, στην κατοικία ζει μία πενταμελής οικογένεια.



ΕΙΚΟΝΑ 1.

Νοτιοανατολική όψη της κατοικίας επί της οδού Ομήρου Γεωργιάδη.

Η κατοικία βρίσκεται στο Πανόραμα Θεσσαλονίκης, (εικόνα 2) προάστιο στα ανατολικά της Θεσσαλονίκης (εικόνα 3). Απέχει περίπου 15χλμ. από το

κέντρο της πόλης. Κύριο χαρακτηριστικό του οικισμού είναι η πανοραμική θέα προς τον κόλπο του Θερμαϊκού. (εικόνα 4)



Ο Λευκός Πύργος



ΕΙΚΟΝΑ 2. Πανόραμα

Ενδεικτικός χάρτης Πανοράματος. Τοποθεσία κατοικίας σε σχέση με

τον οικισμό του Πανοράματος. Θέα προς τον Θερμαϊκό κόλπο.



ΕΙΚΟΝΑ 3. Θέα προς το Πανόραμα.

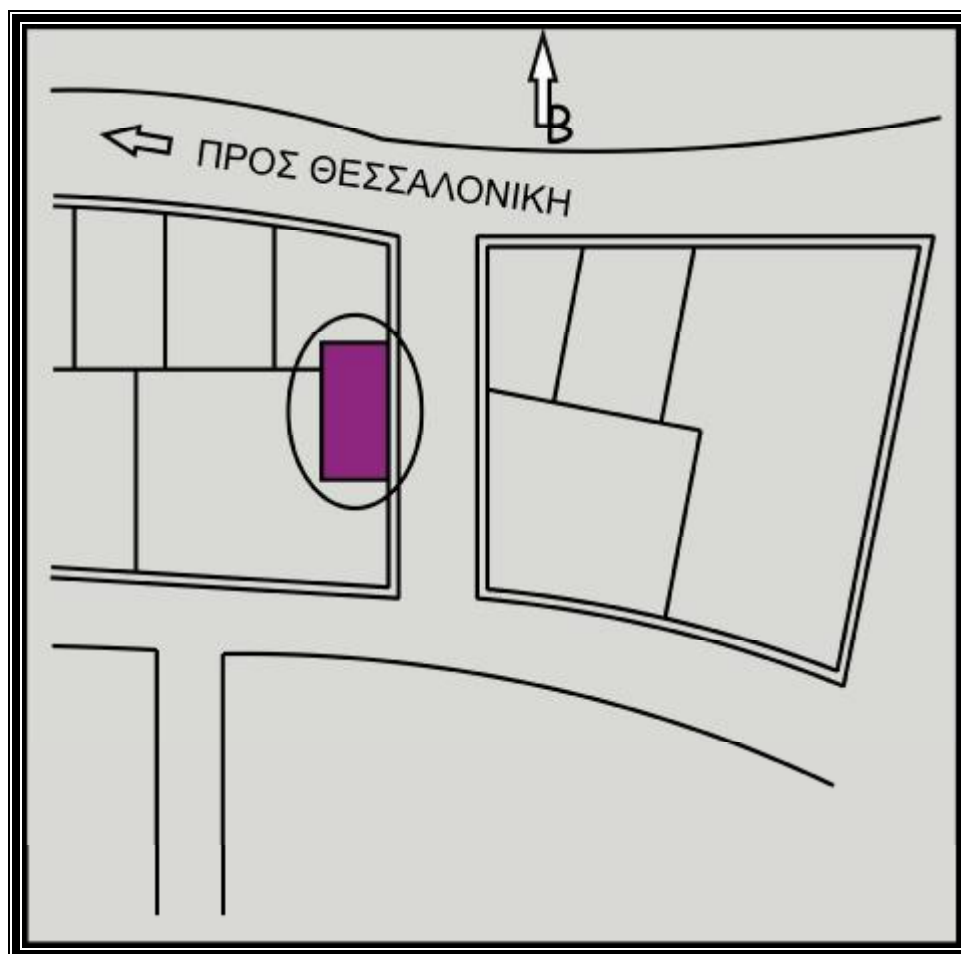
Ο οικισμός του Πανοράματος είναι χτισμένος πάνω σε υψόμετρο, με αμφιθεατρική θέα προς τη Θεσσαλονίκη και τον Θερμαϊκό κόλπο. Λόγω του υψόμετρου και των άσχημων καιρικών συνθηκών τα περισσότερα κτίρια είναι εκτεθειμένα , χωρίς προστασία.



ΕΙΚΟΝΑ 4. Θέα προς το Θερμαϊκό κόλπο

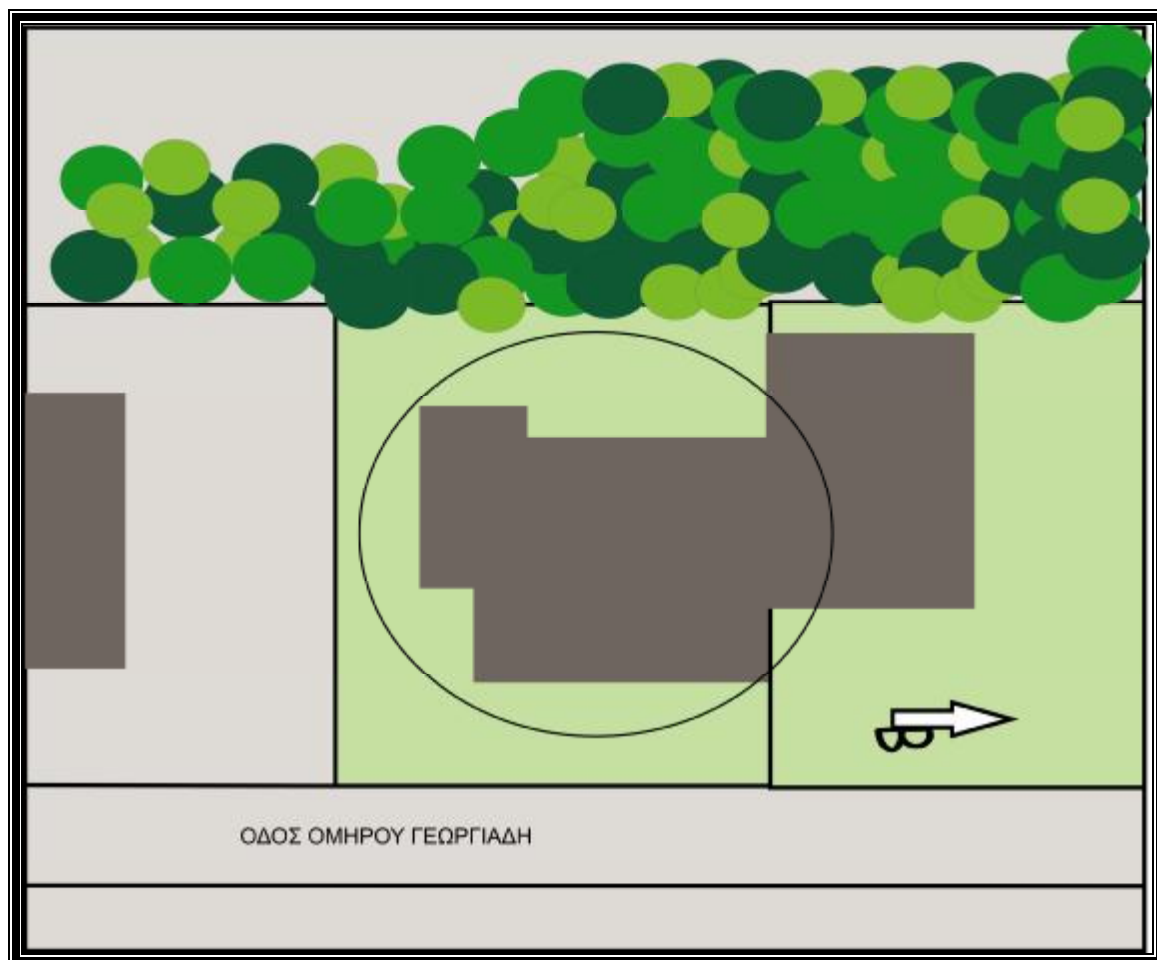
Στο Πανόραμα, η κατοικία βρίσκεται επί της οδού Ομήρου Γεωργιάδη. (εικόνα 5) Ο δρόμος είναι κάθετος σε κεντρικό δρόμο και κατηφορικός. (εικόνα 6) Δεξιά και αριστερά του δρόμου, υπάρχουν κτίρια που ακολουθούν μία γραμμική δόμηση. (εικόνα 7) Η κατοικία έχει καθαρά νότιο προσανατολισμό. Είναι τοποθετημένη στο βόρειο τμήμα του οικοπέδου, εφαπτόμενη με άλλη ιδιοκτησία στην βορεινή της πλευρά. (εικόνα 8) Η τοποθεσία αυτή ήταν σχεδόν επιβεβλημένη επειδή στα νότια του οικοπέδου υπάρχει άλλο κτίριο που δημιουργούσε εμπόδια στον ηλιασμό της κατοικίας.

(εικόνα 9) Από τις δύο άλλες πλευρές, το κτίριο είναι ελεύθερο και χωρίς να υπάρχει μελλοντική πιθανότητα δόμησης (δρόμος και δασική έκταση).



ΕΙΚΟΝΑ 5. Θέση κατοικίας.

Στη φωτογραφία φαίνεται η θέση της κατοικίας επί της οδού Ομήρου Γεωργιάδη. Στην εικόνα φαίνεται το τοπογραφικό της περιοχής, χρωματισμένο και μέσα σε κύκλο είναι το οικόπεδο της κατοικίας στην οποία αναφερόμαστε.



ΕΙΚΟΝΑ 6. Χωροθέτηση της κατοικίας

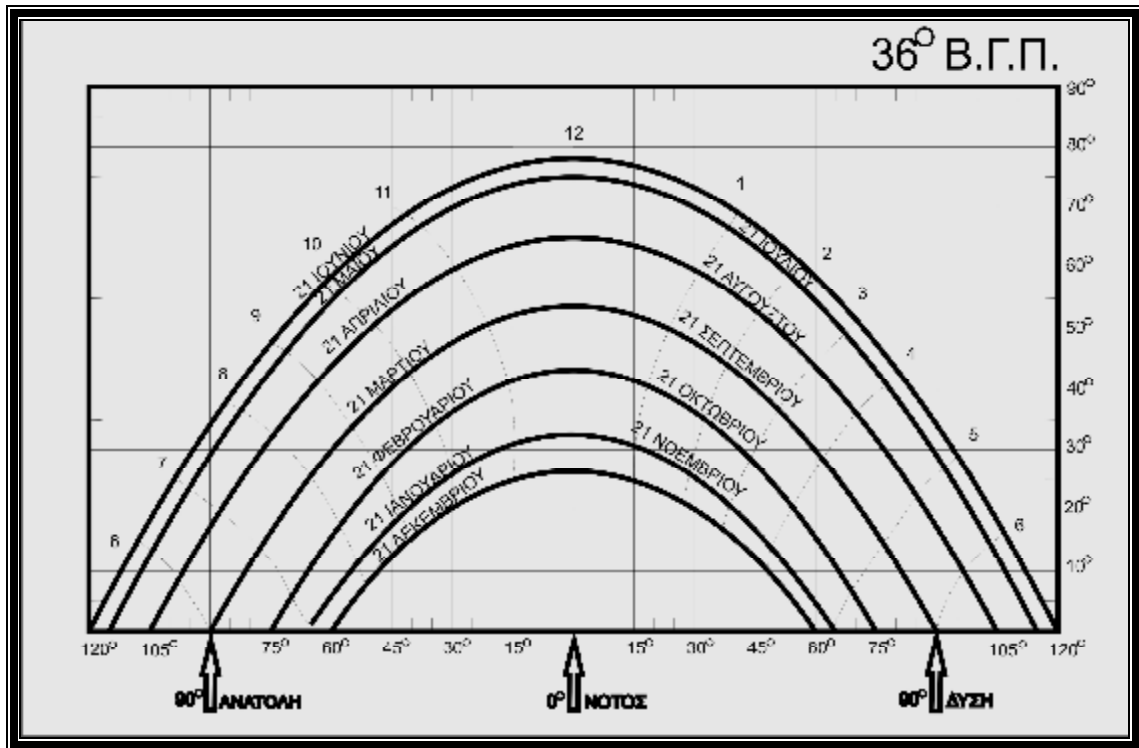
Η κατοικία είναι τοποθετημένη στο βόρειο τμήμα του οικοπέδου εφαιπτόμενη με άλλη ιδιοκτησία στην βορεινή της πλευρά. Φαίνεται η απόσταση η οποία υπάρχει με την ήδη υπάρχουσα κατοικία στον νότο.

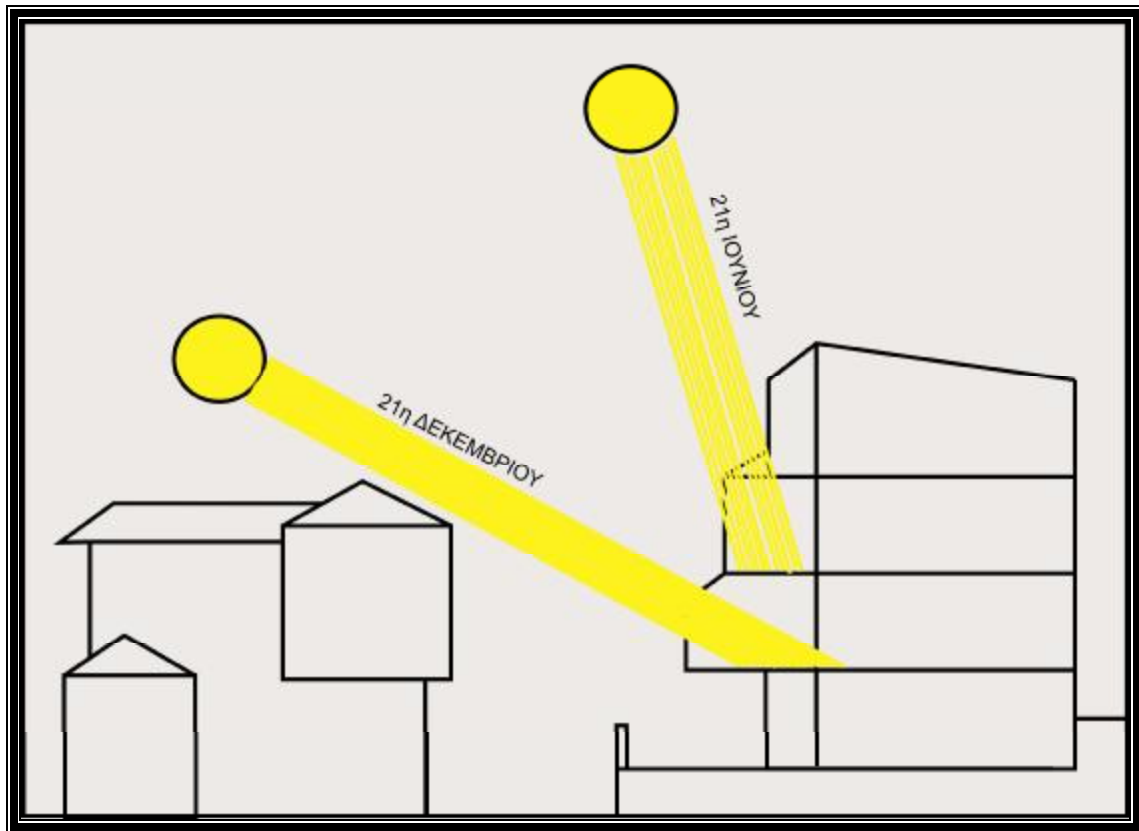
4. ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΣ ΚΑΤΟΙΚΙΑΣ

Η κατοικία έχει καθαρά νότιο προσανατολισμό. Ωστόσο, τμήμα του ημιυπογείου και του ανωγείου σκιάζονται, κάποιες ώρες, από το γειτονικό κτίριο της νότιας πλευράς, τους χειμωνιάτικους μήνες – Δεκέμβριο, Ιανουάριο.

Στη μελέτη επιδιώχθηκε η κατά το δυνατόν μικρότερη έκθεση της κατοικίας στο βορρά. Έτσι το ημιυπόγειο έχει τη βορεινή του πλευρά εντελώς θαμμένη μέσα στο έδαφος. Επίσης η στέγη είναι κεκλιμένη προς το βορρά, με κλίση 30% περίπου (εικόνα 10) Κατά συνέπεια η βορεινή όψη, όση είναι εκτεθειμένη – περίπου 30 m² – προκύπτει πολύ μικρότερη σε σχέση με την νότια.

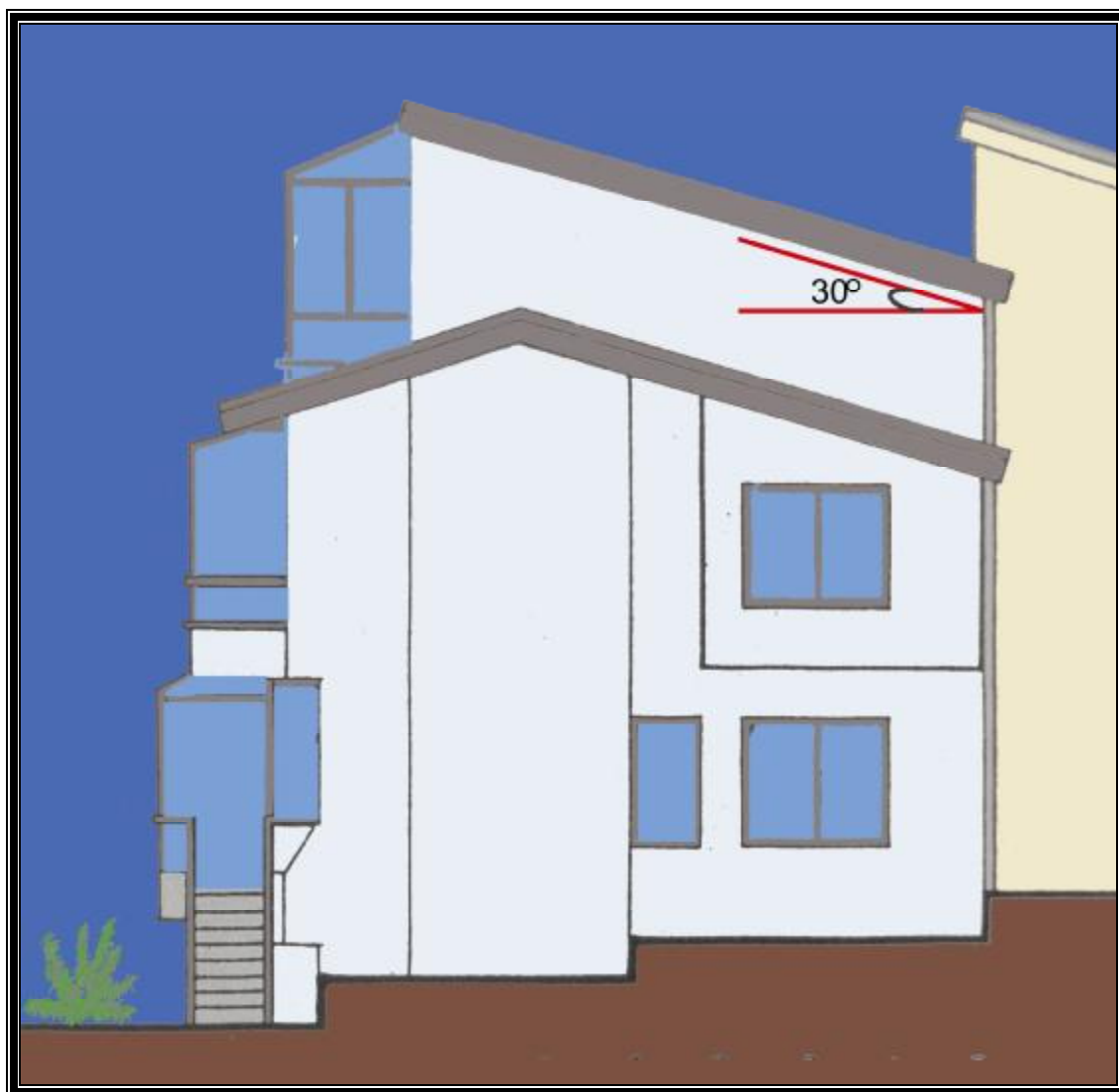
Η κλίση των 30° έχει υπολογιστεί λόγω του γεωγραφικού πλάτους που βρίσκεται η κατοικία. Η κατοικία βρίσκεται στο 36° Β.Γ.Π. και από τον ηλιακό χάρτη βλέπουμε ότι τους χειμωνιάτικους μήνες για την εκμετάλλευση της ηλιακής ακτινοβολίας η κλίση της στέγης πρέπει να είναι 30° .





ΕΙΚΟΝΑ 9. Ηλιασμός κατοικίας.

Όπως φαίνεται και στο σχήμα, επιτυγχάνεται ο ηλιασμός της κατοικίας στη νότια όψη του.



ΕΙΚΟΝΑ 11.

Κεκλιμένη στέγη προς τον βορρά. Κλίση 30°.

Η επιφάνεια της νότιας όψης έχει 95m περίπου εμβαδόν και είναι σχεδόν στο σύνολό της γυάλινη.(εικόνα 11) Η όψη καλύπτεται, κατά το 50% περίπου από ένα διώροφο θερμοκήπιο, ενώ στον Β΄ όροφο το θερμοκήπιο εκτείνεται σε όλο το μήκος της.

Το εναπομένον τμήμα της όψης έχει ανοίγματα για το φωτισμό των χώρων. Στα κατώφλια (ποδιές) των παραθύρων, στο ανώγειο και στον Α΄ όροφο, ενσωματώθηκαν δοχεία νερού, για την επαύξηση των ηλιακών θερμικών προσόδων . (εικόνα 12)

Η πανοραμική θέα του κόλπου του Θερμαϊκού, προς τα νοτιοδυτικά, οδήγησε στην κατασκευή μεγάλων σχετικά ανοιγμάτων στη δυτική όψη.(εικόνα 13)

Ο περιορισμός των θερμικών απωλειών από το περίβλημα του κτιρίου, το χειμώνα, επιτυγχάνεται τόσο με τη θερμομόνωση των κατασκευαστικών στοιχείων όσο και με την κλειστή, σε επαφή με το γειτονικό κτίσμα, βορεινή πλευρά του κτιρίου.



ΕΙΚΟΝΑ 12.

Η επιφάνεια της νότιας όψης είναι σχεδόν στο σύνολο της γυάλινη.



ΕΙΚΟΝΑ 11.

Στα κατώφλια των παραθύρων στο ανώγειο και στον πρώτο όροφο, ενσωματώθηκαν δοχεία νερού για την επαύξηση των ηλιακών θερμικών προσόδων.

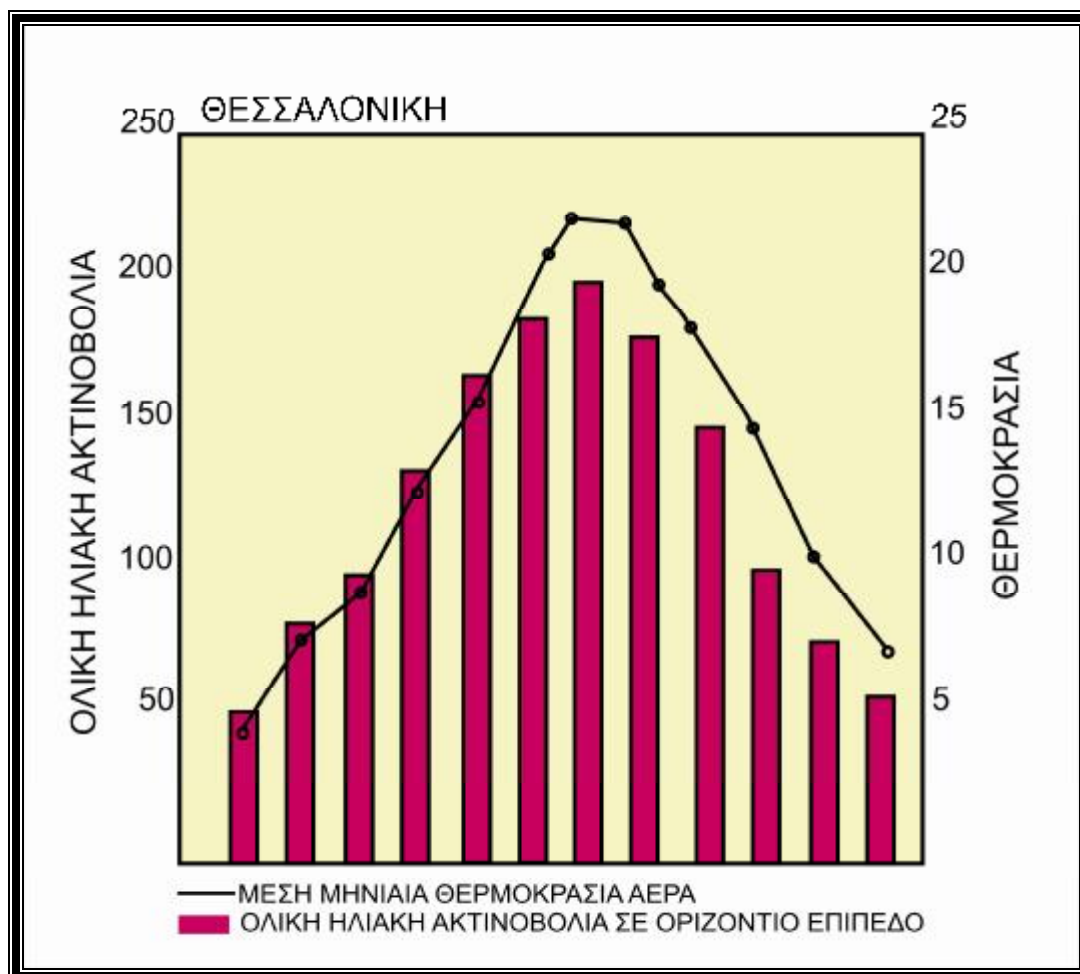


ΕΙΚΟΝΑ 12.

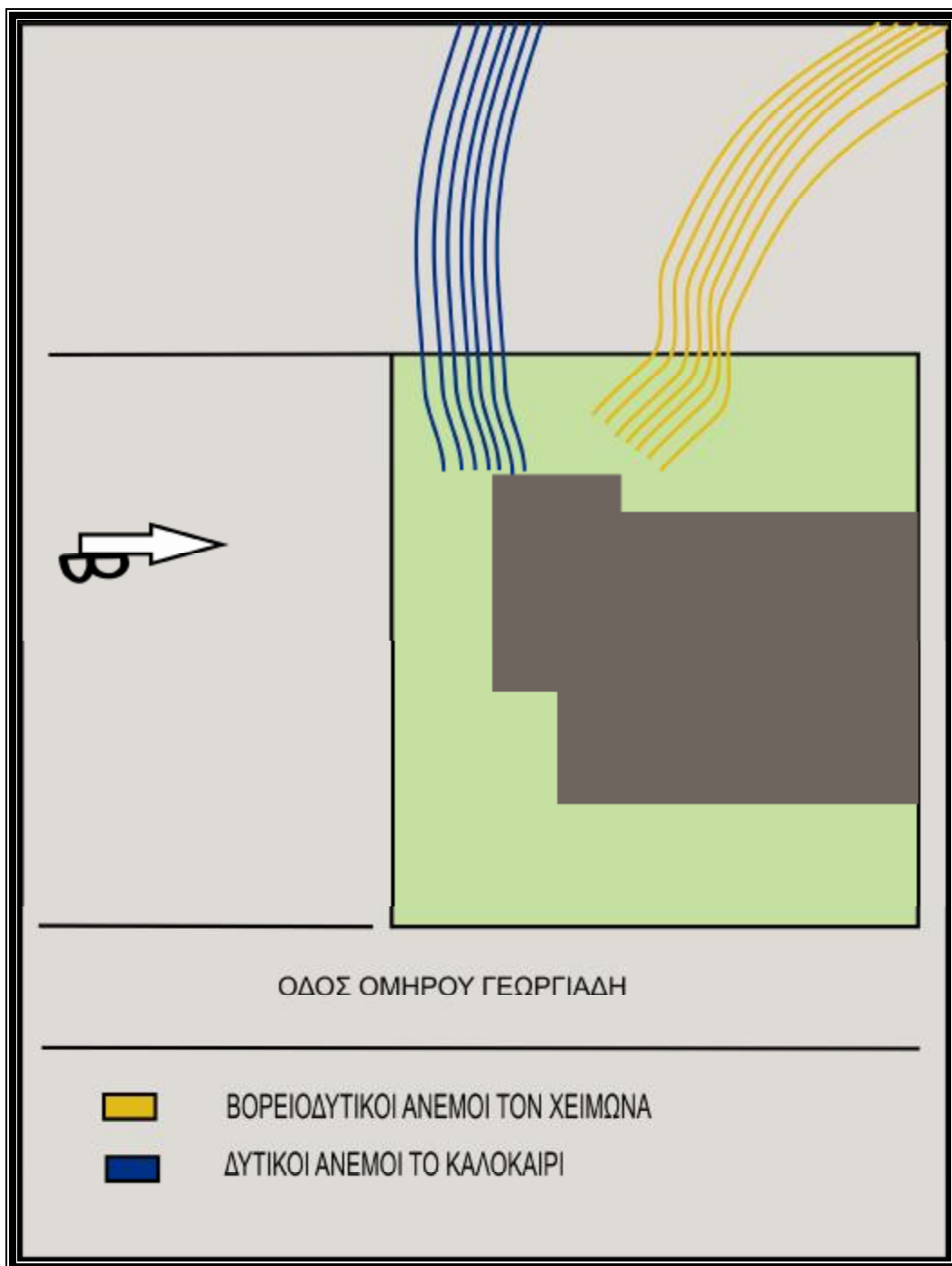
Η θέα προς τον Θερμαϊκό κόλπο οδήγησε στην κατασκευή μεγάλων σχετικά ανοιγμάτων στη δυτική όψη.

5. ΣΧΕΣΗ ΒΙΟΚΛΙΜΑΤΙΚΗΣ ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΗΣ-ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ

Υπάρχει εξάρτηση της βιοκλιματικής αρχιτεκτονικής με το περιβάλλον και το κλίμα της περιοχής. Η κατοικία βρίσκεται στο 40° Β.Γ.Π. και το μικροκλίμα της περιοχής είναι ήπιο. Το οικόπεδο προστατεύεται από ψυχρούς ανέμους από τους γύρω λόφους και κτίσματα. Η μέση εξωτερική θερμοκρασία τον Ιανουάριο είναι 5,5°C και τον Ιούλιο 26,5°C.(εικόνα 14) Οι βαθμομέρες θέρμανσης είναι 1.725 και οι ώρες ηλιοφάνειας 2.429 ετησίως. Οι επικρατούντες άνεμοι έχουν βορειοδυτική κατεύθυνση το χειμώνα και δυτική το καλοκαίρι. (εικόνα 15)



Γράφημα κλιματικών στοιχείων και σκαρίφημα κατεύθυνσης ανέμων σε σχέση με το κτίριο



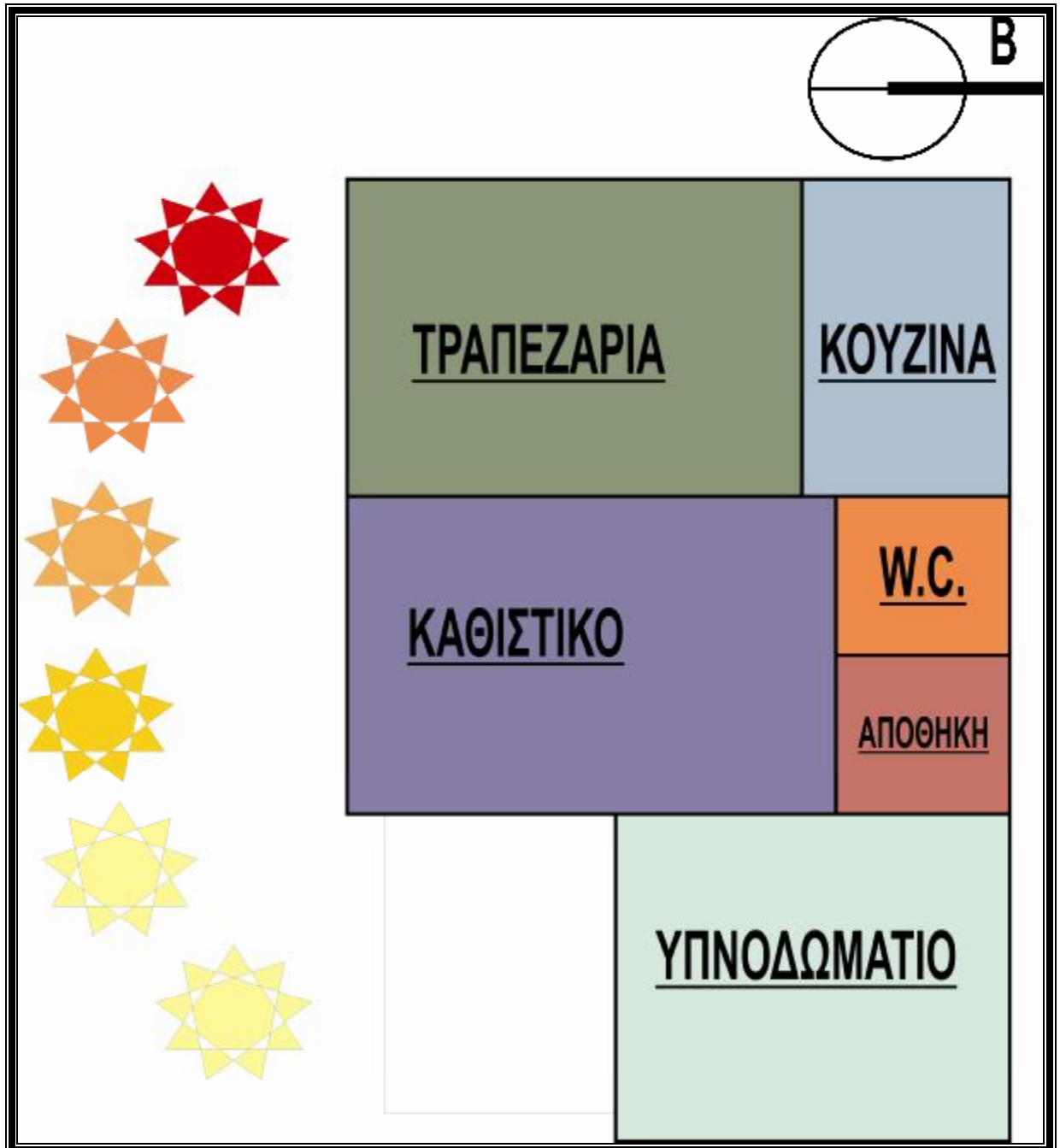
6. ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΗ ΔΟΜΗΣΗ ΤΟΥ ΚΤΙΡΙΟΥ

6.1. ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΚΗ ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΤΩΝ ΕΣΩΤΕΡΙΚΩΝ ΧΩΡΩΝ

Σύμφωνα με το βιοκλιματικό σχεδιασμό οι εσωτερικοί χώροι θα πρέπει να οργανωθούν και να ομαδοποιηθούν έτσι, ώστε αυτοί με μεγάλο χρόνο χρήσης και υψηλές επιθυμητές εσωτερικές θερμοκρασίες (καθιστικό, τραπεζαρία, σαλόνι) να χωροθετηθούν στη νότια πλευρά του κτιρίου.

Αντίθετα οι χώροι με περιορισμένο χρόνο χρήσης που απαιτούν συγκριτικά και χαμηλότερες θερμοκρασίες (W.C., υπνοδωμάτια), θα πρέπει να οροθετούνται σε ενδιάμεση θερμική ζώνη. Οι υπόλοιποι βοηθητικοί χώροι εάν υπάρχουν στη μελέτη (χώρος στάθμευσης, αποθήκες) θα πρέπει να προβλέπονται στη βορινή πλευρά ώστε να λειτουργούν ως ζώνη θερμικής ανάσχεσης ανάμεσα στους θερμαινόμενους χώρους και το εξωτερικό περιβάλλον. Με αυτό τον τρόπο μειώνονται στην πραγματικότητα οι θερμικές απώλειες από τους βασικούς κυρίως χώρους.

Στην κατοικία που μελετάω σχεδόν όλοι οι χώροι, πλην του κλιμακοστασίου και των βοηθητικών, δέχονται άμεσο ηλιασμό, λόγω του μικρού βάθους της κατοικίας (μόνο 7,0 m).



7. ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΗ ΔΟΜΗΣΗ ΤΟΥ ΚΤΙΡΙΟΥ ΟΠΩΣ ΑΡΧΙΚΑ ΣΧΕΔΙΑΣΤΗΚΕ

Στο ανώγειο οργανώθηκαν οι χώροι υποδοχής, το καθιστικό με το τζάκι, η τραπεζαρία, η κουζίνα και οι βοηθητικοί χώροι. Στον πρώτο όροφο, σχεδιάστηκαν τα υπνοδωμάτια των γονιών, του παιδιού και ένα δωμάτιο για φιλοξενούμενους. Στη σοφίτα, στον δεύτερο όροφο, ο ενιαίος χώρος διαμορφώθηκε σε γραφείο – εργαστήριο. Στο ημιυπόγειο υπήρχε κουζίνα, καθιστικό και ένα δωμάτιο, καθώς και οι χώροι του λεβητοστασίου και αποθήκη. Το ημιυπόγειο, έχει άμεση πρόσβαση με τον εξωτερικό περιβάλλον χώρο.

8. ΤΡΟΠΟΙ ΕΠΙΤΕΥΞΕΙΣ ΒΙΟΚΛΙΜΑΤΙΚΟΥ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ

Ο βιοκλιματικός σχεδιασμός επιτυγχάνεται με καθαρά σχεδιαστικούς χειρισμούς, ή με διάφορες τεχνικές στην κατασκευή του κτιρίου, περιορίζοντας με αυτόν τον τρόπο την εξάρτηση από το μηχανολογικό εξοπλισμό για τη θέρμανση ή ψύξη των κτιρίων.

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

Οι παραπάνω δύο ομάδες θερμικών ροών από και προς το κτίριο, (θερμικές απώλειες – θερμικά κέρδη) συνθέτουν στην πραγματικότητα και το θερμικό τους ισοζύγιο. Στην περίπτωση που οι θερμικές πρόσοδοι τη χειμερινή περίοδο δεν επαρκούν για να καλύψουν τις θερμικές απώλειες και αυτό συμβαίνει σε πολύ μεγάλο βαθμό στα μη θερμομονωμένα συμβατικά κυρίως κτίρια, προσάγεται στους εσωτερικούς χώρους

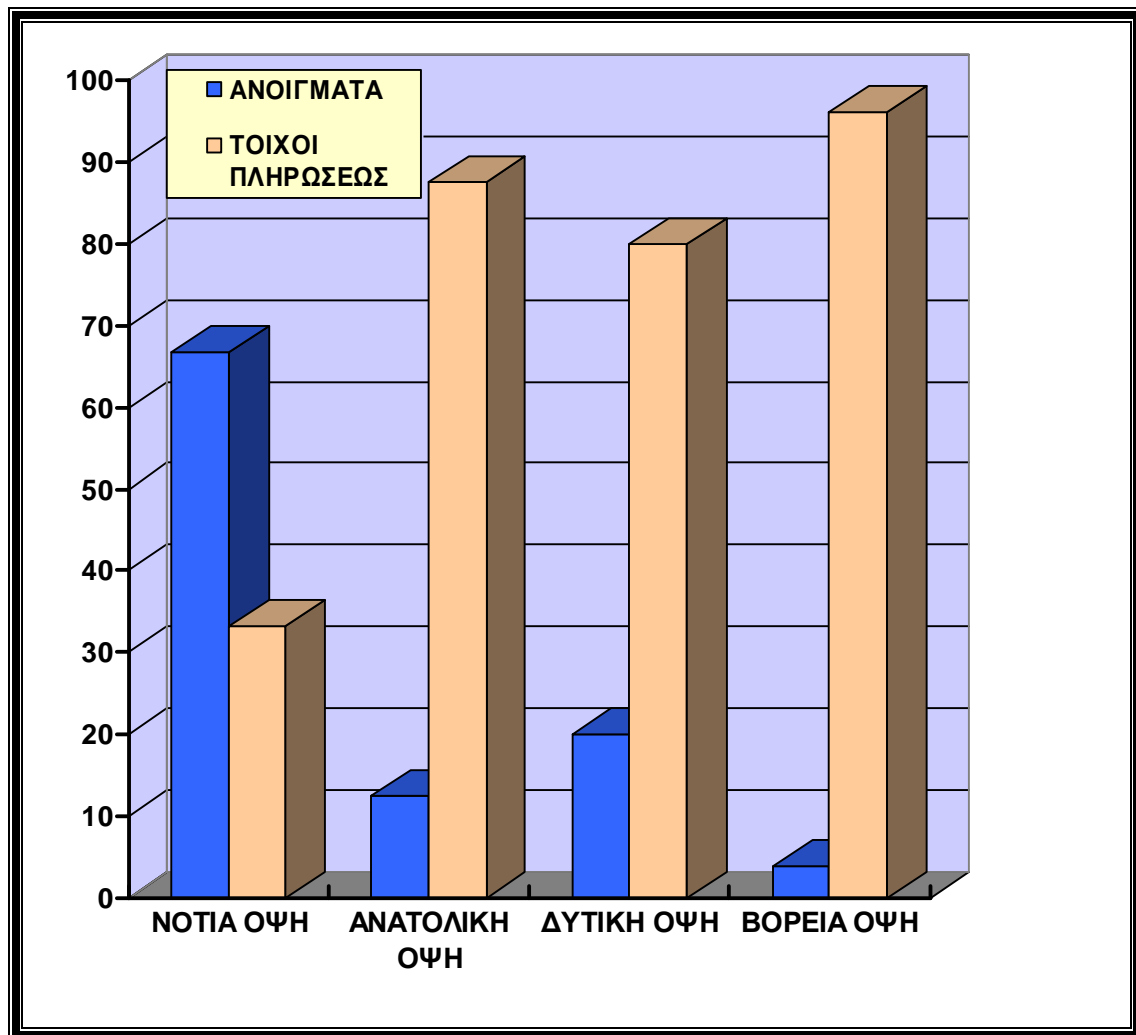
Θερμότητα μέσω της εγκατάστασης θέρμανσης, έτσι ώστε να καλυφθεί η διαφορά στο ισοζύγιο. Συνεπώς στόχος του βιοκλιματικού σχεδιασμού είναι να σχεδιαστεί και να κατασκευαστεί ένα κτίριο στο οποίο η παραπάνω διαφορά να είναι κατά το δυνατό μικρότερη.

9. ΠΑΘΗΤΙΚΑ ΗΛΙΑΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΓΙΑ ΤΗΝ ΕΚΜΕΤΑΛΛΕΥΣΗ ΤΩΝ ΘΕΡΜΙΚΩΝ ΚΕΡΔΩΝ

Τα παθητικά ηλιακά συστήματα θέρμανσης συλλέγουν την ηλιακή ενέργεια, την αποθηκεύουν υπό μορφή θερμότητας και τη διανέμουν στον χώρο. Τα συνηθέστερα παθητικά ηλιακά συστήματα (συστήματα άμεσου κέρδους) βασίζονται στην αξιοποίηση των ανοιγμάτων κατάλληλου προσανατολισμού (νότιος ή σχεδόν νότιος), έτσι ώστε να μεγιστοποιείται η ηλιακή πρόσπτωση στα ανοίγματα κατά τη μεγαλύτερη χρονική διάρκεια της ημέρας, τη χειμερινή περίοδο.

Τα συστήματα που εύκολα, με συμβατικά υλικά και χωρίς υψηλό κόστος, μπορούν να εφαρμοστούν στην πράξη είναι τα πλέον γνωστά, όπως:

- 1.το άμεσο ηλιακό κέρδος από νότια προσανατολισμένο ανοίγματα
- 2.το προσαρτημένο θερμοκήπιο
- 3.ο τοίχος μάζας ή θερμικής αποθήκευσης
- 4.ο αεριζόμενος τοίχος Trombe
- 5.το ηλιακό αίθριο
- 6.το θερμοσιφωνικό πανέλο



ΟΨΕΙΣ	ΝΟΤΙΑ	ΑΝΑΤΟΛΙΚΗ	ΔΥΤΙΚΗ	ΒΟΡΕΙΑ
ΑΝΟΙΓΜΑΤΑ	67%	13%.	20%	5%
ΤΟΙΧΟΙ ΠΛΗΡΩΣΕΩΣ	33%.	87%.	80%	95%

Στο παραπάνω γράφημα φαίνεται η σχέση πλήρους και κενού και στις τέσσερις όψεις της κατοικίας. Συγκρίνοντας τις τιμές παρατηρούμε ότι η όψη με το μεγαλύτερο ποσοστό ανοιγμάτων είναι η νότια όψη, ενώ με το μικρότερο ποσοστό ανοιγμάτων η βόρεια. Στη νότια όψη η έκταση που καταλαμβάνουν τα ανοίγματα είναι η διπλάσια σε σχέση με την έκταση των τοίχων πληρώσεως. Αντίθετα στη βόρεια όψη τα ανοίγματα είναι σχεδόν ανύπαρκτα. Αν και στη δυτική όψη το ποσοστό των ανοιγμάτων είναι πολύ μικρότερο των πλήρων δημιουργούν πρόβλημα .

10. ΑΕΡΙΣΜΟΣ ΚΤΙΡΙΩΝ

Σε συμβατικά κτίρια, αλλά ακόμη περισσότερο σε βιοκλιματικά σχεδιασμένα κτίρια, όλες οι εφαρμοζόμενες στρατηγικές για τη μείωση της κατανάλωσης ενέργειας και την αναβάθμιση της ποιότητας αέρα του εσωτερικού περιβάλλοντος, μπορεί να αναιρεθούν στην περίπτωση αυξημένων θερμικών απωλειών, λόγω εκτεταμένου αερισμού ή διαφυγών αέρα από τους αρμούς των ανοιγμάτων. Έτσι θα πρέπει να δημιουργηθεί ένα αεροστεγανό περίβλημα και γενικότερα να περιοριστεί και να ελεγχθεί ο αερισμός των χώρων, ανάλογα με τη χρήση των κτιρίων, χωρίς να γίνεται υπέρβαση των ορίων εναλλαγών αέρα ανά ώρα, όπως αυτές καθορίζονται από διάφορους διεθνείς κανονισμούς που παίρνουν υπόψη τους την υγεία και την ευεξία. Ανεξέλεγκτος ή εκτεταμένος χωρίς λόγο αερισμός λόγω άστοχης ενεργειακής συμπεριφοράς των ενοίκων, επιδρά αρνητικά στο θερμικό ισοζύγιο του κτιρίου σε βαθμό που μπορεί να υπερβεί ακόμη και το 100% της ενεργειακής κατανάλωσης.

Τα αποτελέσματα διαφόρων ερευνών έχουν δείξει σαφώς ότι το ποσοστό αυτό ενδέχεται να επιδεινωθεί αν συνδυαστεί και με αυξημένες εσωτερικές θερμοκρασίες χώρων – πέραν των αποδεκτών για λόγους θερμικής άνεσης – ή ακόμα αν συνδυαστεί με χαμηλό βαθμό απόδοση της εγκατάστασης θέρμανσης ως αποτέλεσμα ελλιπούς συντήρησής της.

Ο φυσικός αερισμός αποτελεί τη βασικότερη τεχνική απομάκρυνσης της θερμότητας από το κτίριο τους θερμούς μήνες, η οποία μπορεί να επιτευχθεί με φυσικά μέσα. Αποτελεί τη σημαντικότερη και συνηθέστερη μέθοδο φυσικού δροσισμού, εφόσον γίνεται με τον κατάλληλο τρόπο.

Με το φυσικό δροσισμό επιτυγχάνονται τρία πράγματα:

Απομακρύνεται η θερμότητα από το κτίριο προς το εξωτερικό περιβάλλον, όταν οι εξωτερικές θερμοκρασίες το επιτρέπουν .

Απομακρύνεται η αποθηκευμένη θερμότητα από τα δομικά στοιχεία του κτιρίου (όταν αυτά αποτελούνται από επαρκή θερμική μάζα)

Απομακρύνεται θερμότητα από το ανθρώπινο σώμα, με αποτέλεσμα την αύξηση του επιπέδου θερμικής άνεσης ενός χώρου, ακόμα και σε σχετικά ψηλές θερμοκρασίες.

Εν γένει ο φυσικός αερισμός, ανάλογα με τον τρόπο που επιτυγχάνεται μπορεί να είναι:

Διαμπερής, διαμέσου παραθύρων και άλλων ανοιγμάτων

Κατακόρυφος (φαινόμενο φυσικού ελκυσμού, μέσω κατακόρυφων ανοιγμάτων, καμινάδων ή πύργων αερισμού)

Κατακόρυφος ενισχυμένος από ηλιακή καμινάδα

Υβριδικός ή εξαναγκασμένος αερισμός.

Ο φυσικός αερισμός των κτιρίων μπορεί να εξοικονομήσει μεγάλα ποσά ηλεκτρικής ενέργειας. Από μετρήσεις και ενεργειακές καταγραφές και προσομοιώσεις σε κατοικίες στην Ελλάδα, προκύπτει μείωση της τάξης του 75 με 100% του ψυκτικού φορτίου λόγω του αερισμού (εφόσον εφαρμόζεται επαρκής ηλιοπροστασία στα κτίρια), γεγονός που σημαίνει ότι μπορεί να υποκαταστήσει ένα κλιματιστικό σύστημα, καθώς δημιουργούνται συνθήκες θερμικής άνεσης μέσα στους χώρους.

11. ΕΙΔΙΚΟΙ ΥΑΛΟΠΙΝΑΚΕΣ

Η χρήση βελτιωμένων ειδικών υαλοπινάκων μπορεί να συνεισφέρει σημαντικά στην εξοικονόμηση ενέργειας για τη θέρμανση, ψύξη και φωτισμό των κτιρίων και στη βελτίωση των συνθηκών θερμικής και οπτικής άνεσης που διαμορφώνονται στους εσωτερικούς χώρους.

Οι ιδιότητες αυτές μπορεί να είναι σταθερές, μεταβαλλόμενες (ανάλογα με τις εξωτερικές συνθήκες) ή ρυθμιζόμενες.



Κατηγορίες ειδικών υαλοπινάκων, οι οποίοι διαφοροποιούνται από τους κοινούς ως προς τα θερμικά και τα φωτομετρικά τους χαρακτηριστικά, είναι:

Ανακλαστικοί υαλοπίνακες : Ανακλούν σημαντικό μέρος της ηλιακής ακτινοβολίας και συνιστώνται για τη μείωση των ηλιακών κερδών, αλλά μπορεί να προκαλέσουν θάμβωση στον περιβάλλοντα χώρο και στα γύρω κτίρια.

Έγχρωμοι υαλοπίνακες : Με τη βοήθεια χημικής επεξεργασίας παρουσιάζουν χαμηλή θερμοπερατότητα, αλλά και μειωμένη φωτοδιαπερατότητα και συνιστώνται για τη μείωση των ηλιακών κερδών ενός χώρου.

Απορροφητικοί υαλοπίνακες : Απορροφούν σημαντικό μέρος της ηλιακής ακτινοβολίας (περιορίζουν τη θερμοπερατότητα χωρίς να μειώνουν σημαντικά τη φωτοδιαπερατότητα) και συνιστώνται για τη μείωση των ηλιακών κερδών ενός χώρου. Έχουν το πλεονέκτημα, σε σχέση με τους ανακλαστικούς, ότι δεν δημιουργούν θάμβωση στον περιβάλλοντα χώρο του κτιρίου.

Επιλεκτικοί υαλοπίνακες χαμηλού συντελεστή εκπομπής (Low-e) : Εμποδίζουν μεγάλο μέρος της θερμικής ακτινοβολίας είτε να εισέρχεται προς το κτίριο, είτε να εκπέμπεται προς το εξωτερικό περιβάλλον (ανάλογα με τον τρόπο με τον οποίο τοποθετούνται). Συνιστώνται για τη μείωση των θερμικών απωλειών (το χειμώνα) ή κερδών (το καλοκαίρι) των κτιρίων, ανάλογα με τις θερμικές απαιτήσεις του κτιρίου και το κλίμα της περιοχής στην οποία βρίσκεται.

Θερμομονωτικοί υαλοπίνακες : Εκτός από τους συνήθεις διπλούς (ή τριπλούς) υαλοπίνακες, αυξημένη θερμομονωτική ικανότητα έχουν υαλοπίνακες που στο διάκενό τους περιέχουν άλλο αέριο (π.χ. αργό) αντί για

αέρα. Συνιστώνται σε κτίρια με μεγάλα ανοίγματα, όπου απαιτείται υψηλή θερμομόνωση του κελύφους.

Ηλεκτροχρωμικοί : Είναι υαλοπίνακες, των οποίων οι ιδιότητες (οπτικά χαρακτηριστικά, διαπερατότητα) μεταβάλλονται με τη διοχέτευση ηλεκτρικού ρεύματος.

Φωτοχρωμικοί : Είναι υαλοπίνακες των οποίων οι οπτικές ιδιότητες μεταβάλλονται ανάλογα με το ποσό της προσπίπτουσας σε αυτούς ηλιακής ακτινοβολίας. Η φωτοδιαπερατότητά τους μειώνεται με την αύξηση της έντασης της φωτεινής ακτινοβολίας.

Θερμοχρωμικοί : Είναι υαλοπίνακες των οποίων οι οπτικές ιδιότητες μεταβάλλονται ανάλογα με την εξωτερική θερμοκρασία. Με την αύξηση της θερμοκρασίας μεταβάλλονται από διαφανείς σε γαλακτόχρωμοι.

Υαλοπίνακες υγρών κρυστάλλων : Με την εφαρμογή τάσης μετατρέπονται από γαλακτόχρωμοι σε διαφανείς.

Για την επιλογή του κατάλληλου υαλοπίνακα θα πρέπει να εξετάζεται η χρήση του κτιρίου, η συνεισφορά του υαλοπίνακα στην εξοικονόμηση ενέργειας σε ετήσια βάση και η συνεπαγόμενη οικονομικότητα του συστήματος (κόστος-όφελος, χρόνος απόσβεσης). Ιδιαίτερη προσοχή κατά την επιλογή απαιτείται ώστε τα θερμικά και οπτικά χαρακτηριστικά του υαλοπίνακα, τα οποία θα επιλεγούν με κριτήριο τη συμπεριφορά του στη θέρμανση και στο δροσισμό του κτιρίου, να εξασφαλίζουν, μαζί με το συνολικό σχεδιασμό των ανοιγμάτων και τις απαιτήσεις σε φυσικό φωτισμό των χώρων.

12. ΠΑΘΗΤΙΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ

Τα παθητικά συστήματα, που χρησιμοποιήθηκαν για τη θέρμανση του κτιρίου, είναι: α) το άμεσο ηλιακό κέρδος από τα νότια ανοίγματα, απαραίτητα και για το φωτισμό των χώρων, β) τα θερμοκήπια και γ) το δοχείο νερού στο ανώγειο και Ά όροφο.

12.1. Το σύστημα άμεσου κέρδους

Είναι το πιο σημαντικό στοιχείο στην εκμετάλλευση της ηλιακής ενέργειας για θέρμανση των κτιρίων το χειμώνα (αλλά και για αποφυγή της υπερθέρμανσης το καλοκαίρι) είναι ο σωστός προσανατολισμός των ανοιγμάτων.

Τα νότια ανοίγματα δέχονται την περισσότερη ηλιακή ακτινοβολία το χειμώνα και, με το κατάλληλο οριζόντιο σκίαστρο, ελάχιστη το καλοκαίρι. Ανοίγματα στο βορρά βοηθούν στην καλύτερη ποιότητα φωτισμού στο χώρο γιατί δέχονται μόνο διάχυτο και όχι άμεσο φως, συνιστώνται για το καλοκαίρι, αλλά πρέπει να είναι περιορισμένης επιφάνειας γιατί παρουσιάζουν μεγάλες απώλειες και ελάχιστα κέρδη το χειμώνα.

Η λειτουργία του συστήματος βασίζεται στο φαινόμενο του θερμοκηπίου:

Η ηλιακή ενέργεια συλλέγεται από τους υαλοπίνακες, τους οποίους και διαπερνά κατά το μεγαλύτερο μέρος της, μέρος αυτής αποδίδεται σε μορφή θερμότητας άμεσα στον αέρα του χώρου, ενώ μέρος αποθηκεύεται στη μάζα του κτιρίου (τοίχοι, δάπεδα, οροφές, όταν αυτά έχουν επαρκή θερμοχωρητικότητα) και αποδίδεται στο χώρο με χρονική υστέρηση.

Η εξοικονόμηση ενέργειας που προκύπτει από τα αυξημένα νότια ανοίγματα εξαρτάται από την επιφάνεια των ανοιγμάτων, αλλά και από τη συνολική λειτουργία του κτιρίου (μόνωση, εσωτερικά κέρδη, κλίμα της περιοχής, κ.λπ.). Σε ψυχρές περιοχές, η αυξημένη γυάλινη επιφάνεια, λόγω θερμικών απωλειών τη νύχτα, μπορεί να αυξήσει το φορτίο θέρμανσης του κτιρίου. Για τον περιορισμό των θερμικών αυτών απωλειών, συνιστάται νυκτερινή προστασία των ανοιγμάτων με κινητά θερμομονωτικά παντζούρια, ρολά ή κουρτίνες.

Στην κατοικία που μελετώ η συνολική επιφάνεια των νότιων ανοιγμάτων είναι 13m^2 περίπου. Από αυτά, τα 5m^2 βρίσκονται στο χώρο του καθιστικού και αντιστοιχούν σε 48m^2 επιφάνειας δαπέδου, τα υπόλοιπα 8m^2 είναι στον Ά όροφο, για αντίστοιχη επιφάνεια δαπέδου 18m^2 .

Τα πλαίσια των ανοιγμάτων είναι ξύλινα και οι υαλοπίνακες διπλοί.(εικόνα 16) Δεν έχουν τοποθετηθεί εξώφυλλα. Η μόνη προστασία των ανοιγμάτων το χειμώνα, στην διάρκεια της νύχτας, είναι οι αναρτημένες, εσωτερικά, χοντρές κουρτίνες από караβόπανο, πυκνής ύφανσης.

Η ηλιοπροστασία των ανοιγμάτων, το καλοκαίρι, εξασφαλίζεται, εν μέρει, από τις προεξοχές του κτιριακού περιβλήματος και από τις εσωτερικές κουρτίνες.



ΕΙΚΟΝΑ 13.

Τα πλαίσια των ανοιγμάτων είναι ξύλινα και η προστασία από τον ήλιο γίνεται από εσωτερικά αναρτημένες κουρτίνες από караβόπανο χοντλής ύφανσης.

12.2. Το σύστημα εμμέσου κέρδους

Στην κατοικία το σύστημα έμμεσου κέρδους επιτυγχάνεται με τα θερμοκήπια. Θερμοκήπιο είναι ένας κλειστός χώρος με μεγάλο ποσοστό γυάλινης επιφάνειας, ο οποίος προσαρτάται ή ενσωματώνεται σε τμήμα του κτιριακού κελύφους.

Για την αποτελεσματική του λειτουργία απαιτούνται:

- 1) Νότιος προσανατολισμός (με απόκλιση 30°)
- 2) Θυρίδες ή και άλλα ανοίγματα (παράθυρα ή πόρτες) προς το εσωτερικό του κτιρίου
- 3) Σύστημα σκιασμού και αερισμού

Το σύστημα εμμέσους κέρδους, με τα θερμοκήπια, τα οποία είναι προσανατολισμένα ακριβώς στο νότο. Το θερμοκήπιο του ανωγείου και του Ά ορόφου βρίσκεται στο δυτικό άκρο της νότιας όψης. Αυτή η επιλογή έγινε για να εξασφαλιστεί η θέα.

Η γυάλινη επιφάνεια του θερμοκηπίου αντιστοιχεί σε $12m^2$, για κάθε όροφο. Τα πλαϊνά του θερμοκηπίου, ανατολικά και δυτικά περικλείονται επίσης από το τζάμι. Τα υαλοστάσια είναι κατακόρυφα, πλην του φεγγίτη –στην κορυφή του θερμοκηπίου- που έχει μεγάλη κλίση και συνδέεται με την πλάκα του υπεράνω ορόφου.

Το θερμοκήπιο του Β' ορόφου, που συνδέεται με τη σοφίτα, αντιστοιχεί στο σύνολο της νότιας όψης. Η συνολική του επιφάνεια είναι $15m^2$ και η οροφή του είναι επίσης γυάλινη με ανοιγόμενο φεγγίτη (εικόνα 17)

Όλα τα θερμοκήπια επικοινωνούν με τους εσωτερικούς χώρους με μεγάλα ανοίγματα. Έτσι μεγάλη ποσότητα από τη θερμότητα που συλλέγετε μεταφέρεται άμεσα στο εσωτερικό της κατοικίας.(εικόνα 18)



ΕΙΚΟΝΑ 14.

Το θερμοκήπιο του ορόφου ενώνεται με το θερμοκήπιο στο δώμα.

Η κατασκευή των θερμοκηπίων έγινε από προφίλ αλουμινίου, που φέρουν μονά τζάμια. Όλα τα υαλοστάσια είναι ανοιγόμενα και μπορούν να αφαιρούνται το καλοκαίρι και να αποθηκεύονται. Συνεπώς οι χώροι των θερμοκηπίων μετατρέπονται σε βεράντες τους ζεστούς μήνες.(εικόνα 19)

Το κεκλιμένο τμήμα του θερμοκηπίου του Β' ορόφου σκιάζεται με τέντες, εσωτερικές, παράλληλες στο φεγγίτη.(εικόνα 20)



ΕΙΚΟΝΑ 15.

Τα θερμοκήπια επικοινωνούν με τους εσωτερικούς χώρους με μεγάλα ανοίγματα.



ΕΙΚΟΝΑ 16.

Η κατασκευή του θερμοκηπίου από προφίλ αλουμινίου με μονά τζάμια.



ΕΙΚΟΝΑ 17.

Το κεκλιμένο τμήμα του θερμοκηπίου σκιάζεται με τέντες παράλληλες στην κλίση.

Η ηλιακή ακτινοβολία, διερχόμενη από τα νότια υαλοστάσια του θερμοκηπίου, μετατρέπεται σε θερμική και μέρος αυτής αποδίδεται άμεσα στο χώρο, αυξάνοντας τη θερμοκρασία του, ενώ μέρος της αποθηκεύεται στα δομικά στοιχεία του χώρου (θερμική μάζα) και αποδίδεται με χρονική υστέρηση.

Η μεταφορά της θερμικής ενέργειας, που συσσωρεύεται στον ηλιακό χώρο, προς το εσωτερικό του κτιρίου επιτυγχάνεται μέσω των θυρίδων ή ανοιγμάτων του κοινού δομικού στοιχείου.

Για τη μείωση των θερμικών απωλειών κατά τη χειμερινή περίοδο, συνιστάται η νυχτερινή προστασία του υαλοστασίου με θερμομονωτικά εσωτερικά πετάσματα, εκτός αν το τμήμα του κτιριακού κελύφους, με το οποίο ο ηλιακός χώρος βρίσκεται σε επαφή, είναι θερμομονωμένο.

Ειδικότερα, σε περιοχές όπου παρατηρούνται πολύ χαμηλές θερμοκρασίες κατά τη διάρκεια της χειμερινής περιόδου, συνιστάται η εφαρμογή διπλών υαλοπινάκων στον ηλιακό χώρο, καθώς και θερμομόνωση του κοινού τμήματος της τοιχοποιίας.

Στην Ελλάδα, από μετρήσεις και προσομοιώσεις που έγιναν σε κατοικίες που εφαρμόζουν θερμοκήπια προκύπτει ότι αυτά συνεισφέρουν σε εξοικονόμηση ενέργειας για θέρμανση της τάξης του 13 με 30%.

Όπως προέκυψε από την ενεργειακή ανάλυση, αλλά και από μαρτυρίες των κατοίκων, η αποδοτικότερη λειτουργία του θερμοκηπίου στις κλιματικές συνθήκες της Ελλάδας είναι αυτή κατά την οποία αυτό προσδίδει άμεσα τα ηλιακά του κέρδη στο κτίριο την ημέρα (με άνοιγμα πορτών και παραθύρων προς τους κύριους χώρους), ενώ παραμένει απομονωμένο, με κλειστά τα ανοίγματα, κατά τη διάρκεια της νύχτας.

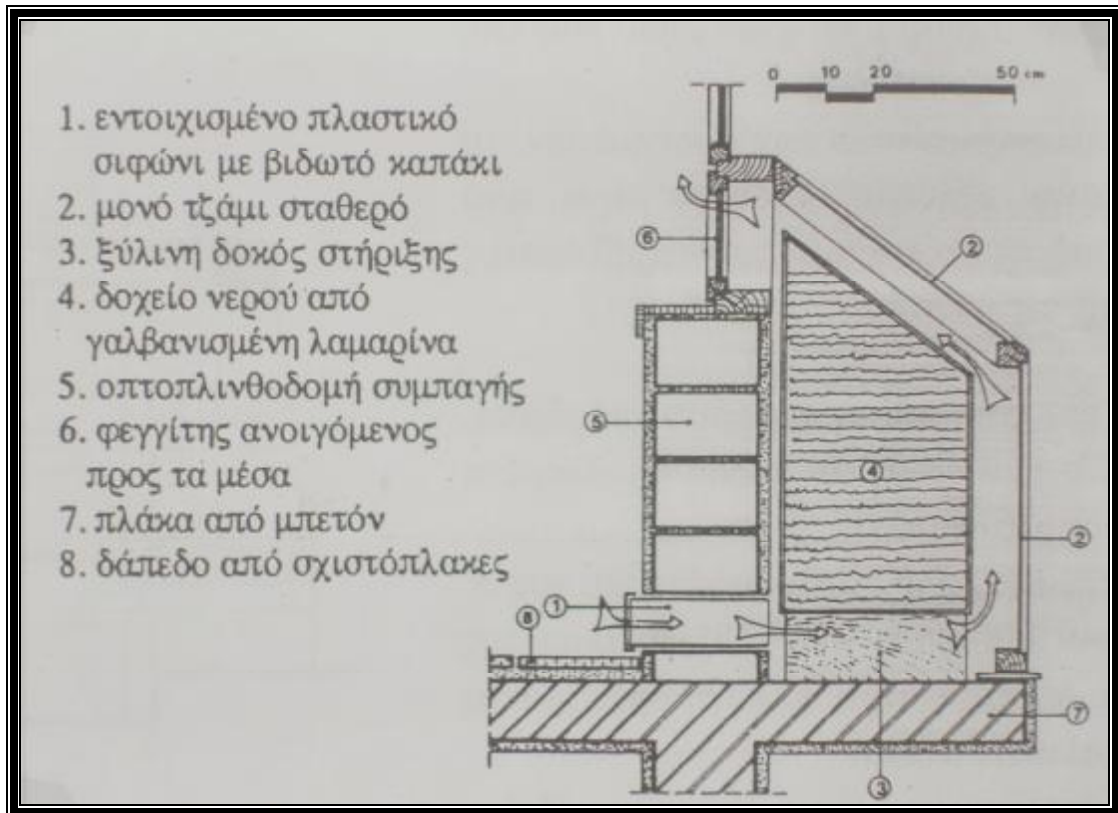
12.3. Το σύστημα έμμεσου κέρδους με τα δοχεία νερού

Έχουν κατασκευαστεί δύο σειρές δοχείου νερού, στις ποδιές των παραθύρων του ανώγειου και του Α΄ ορόφου. (εικόνα 21) Καλύπτουν όλο το μήκος της νότιας όψης, που απομένει ελεύθερο από τα θερμοκήπια που έχουν ύψος 80 cm. Η εξωτερική τους πλευρά είναι γυάλινη, με κατάλληλη κλίση, ώστε η ηλιακή ακτινοβολία το χειμώνα να προσπίπτει σχεδόν κάθετα στην επιφάνειά τους. (εικόνα 22) Στη εσωτερική πλευρά των μεταλλικών δοχείων νερού υπάρχει τοίχος, που φέρει θυρίδες, στο επάνω μέρος και κάτω, κοντά στο δάπεδο. Έτσι δημιουργείται μια διαρκής ροή θερμού αέρα προς το εσωτερικό της κατοικίας.(εικόνα 23)

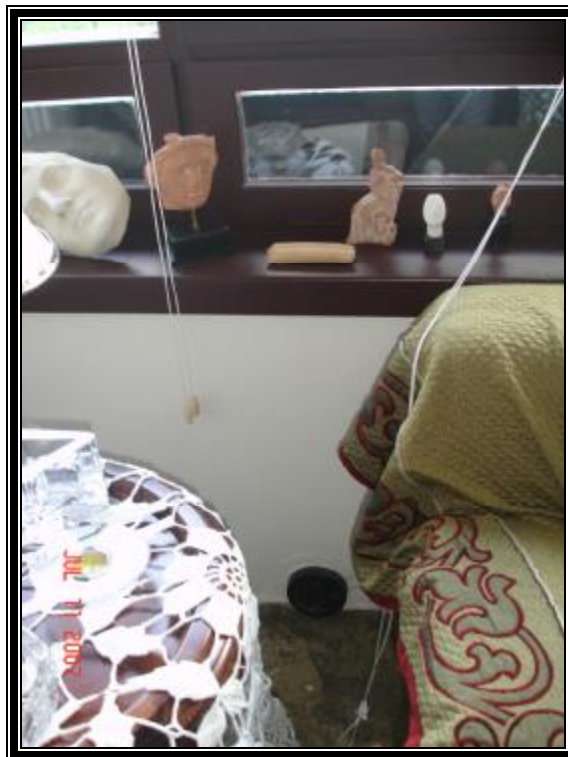


ΕΙΚΟΝΑ 18.

Στα κατώφλια των παραθύρων στο ανώγειο και στον πρώτο όροφο, ενσωματώθηκαν δοχεία νερού για την επαύξηση των ηλιακών θερμικών προσοδών.



ΕΙΚΟΝΑ 19. Κατασκευαστικό του δοχείου νερού.



ΕΙΚΟΝΑ 20.

Θυρίδες στο εσωτερικό της κατοικίας κοντά στο δάπεδο.

12.4. Βοηθητική πηγή θέρμανσης

Ως βοηθητική πηγή θέρμανσης χρησιμοποιείται εγκατάσταση καλοριφέρ και τζάκι με παροχή ζεστού νερού. Το τζάκι βρίσκεται στο χώρο του καθιστικού, λειτουργεί με ξύλα και είναι συνδεδεμένο με την εγκατάσταση του καλοριφέρ.(εικόνα 24)



ΕΙΚΟΝΑ 21.

Το τζάκι στο χώρο του καθιστικού.

12.5. Καμινάδα ή πύργος αερισμού (φυσικός ελκυσμός)

Η καμινάδα αερισμού λειτουργεί αξιοποιώντας το φαινόμενο του φυσικού ελκυσμού, καθώς ο θερμός αέρας κινείται προς τα επάνω και έτσι δημιουργείται ρεύμα στο εσωτερικό των χώρων, μεταφέροντας τη θερμότητα εκτός του κτιρίου. Η λειτουργία της καμινάδας αερισμού γίνεται σε συνδυασμό με κατάλληλα ανοίγματα του κτιρίου. Όταν δεν υπάρχει έντονο ρεύμα αέρα γύρω από το κτίριο, το σύστημα μπορεί να λειτουργεί με ανεμιστήρα (υβριδικός αερισμός), ο οποίος ενσωματώνεται στο υψηλότερο τμήμα της καμινάδας, εξασφαλίζοντας συνεχή εναλλαγή του εσωτερικού αέρα.

Ως καμινάδα αερισμού στη κατοικία λειτουργεί το κατάλληλα διαμορφωμένο κλιμακοστάσιο, καθώς και το εσωτερικό παράθυρο στο δώμα.

13. ΘΕΡΜΙΚΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΤΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ

Η ηλιακή ενέργεια που διαπερνά τα παθητικά συστήματα, στη διάρκεια της χειμωνιάτικης ημέρας, συμβάλλει στην άνοδο της θερμοκρασίας, ενώ ένα μεγάλο μέρος της αποθηκεύεται στη μάζα του κτιριακού κελύφους, δηλαδή στα δάπεδα, στους τοίχους και στα δοχεία νερού. Μεγάλη ποσότητα της θερμότητας αποθηκεύεται στο βορεινό τοίχο, κυρίως του ορόφου, όπου ο ήλιος προσπίπτει κατευθείαν από το νότιο άνοιγμα της σοφίτας. Αυτό το τμήμα του τοίχου είναι βαμμένο μαύρο.

(εικόνα 25)

Τη νύχτα, με την σταδιακή πτώση της εσωτερικής θερμοκρασίας, η αποθηκευμένη θερμότητα επαναποδίδεται διατηρώντας έτσι τη θερμοκρασία του χώρου σε αποδεκτά επίπεδα. Οι κουρτίνες παραμένουν κλειστές, περιορίζοντας έτσι τις θερμικές απώλειες από τα ανοίγματα. (εικόνα 26)

Το καλοκαίρι, η ηλιοπροστασία των ανοιγμάτων είναι μάλλον ανεπαρκής, παρόλο που χρησιμοποιούνται οι εσωτερικές κουρτίνες. Όμως, το βράδυ ο αερισμός απομακρύνει την πλεονάζουσα θερμότητα και συμβάλλει στην ψύξη της κατασκευής. (εικόνα 27) Για τη δημιουργία διαμπερών ρευμάτων προβλέφθησαν τέσσερα μικρά ανοίγματα –σχισμές- στη βορεινή πλευρά, που συνδυάζονται με τα νότια ανοίγματα.

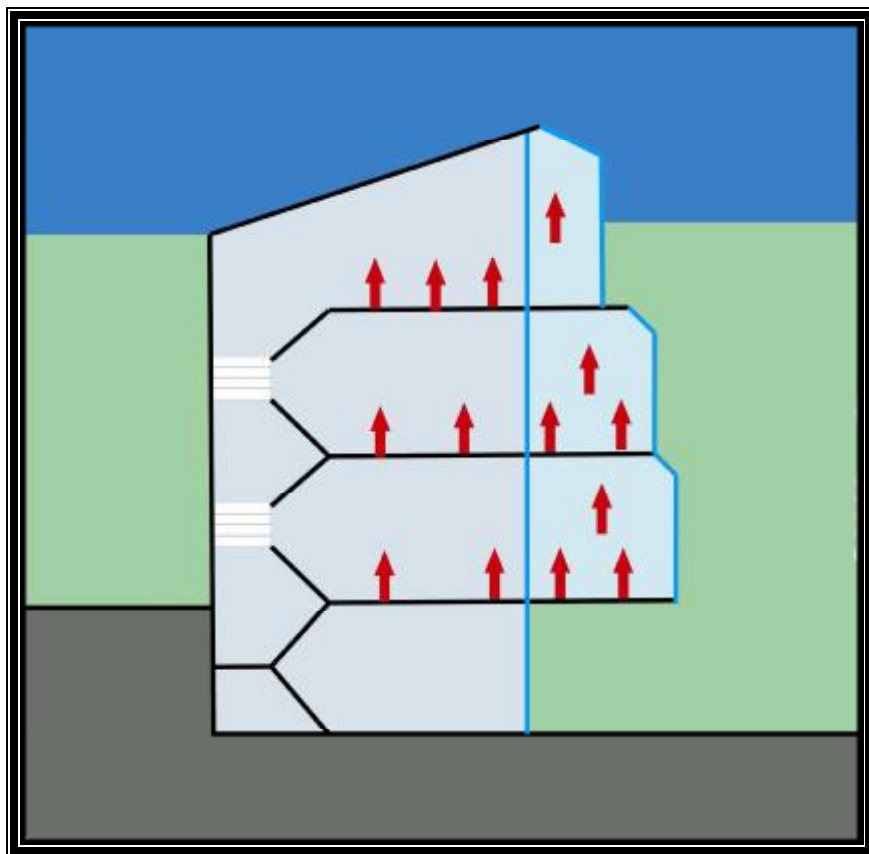
(εικόνα 25)

Το ανοιχτό κλιμακοστάσιο, πίσω από το χώρο του καθιστικού επιτρέπει την κατακόρυφη δημιουργία ρευμάτων και την απαγωγή του ζεστού αέρα, κυρίως τη νύχτα.

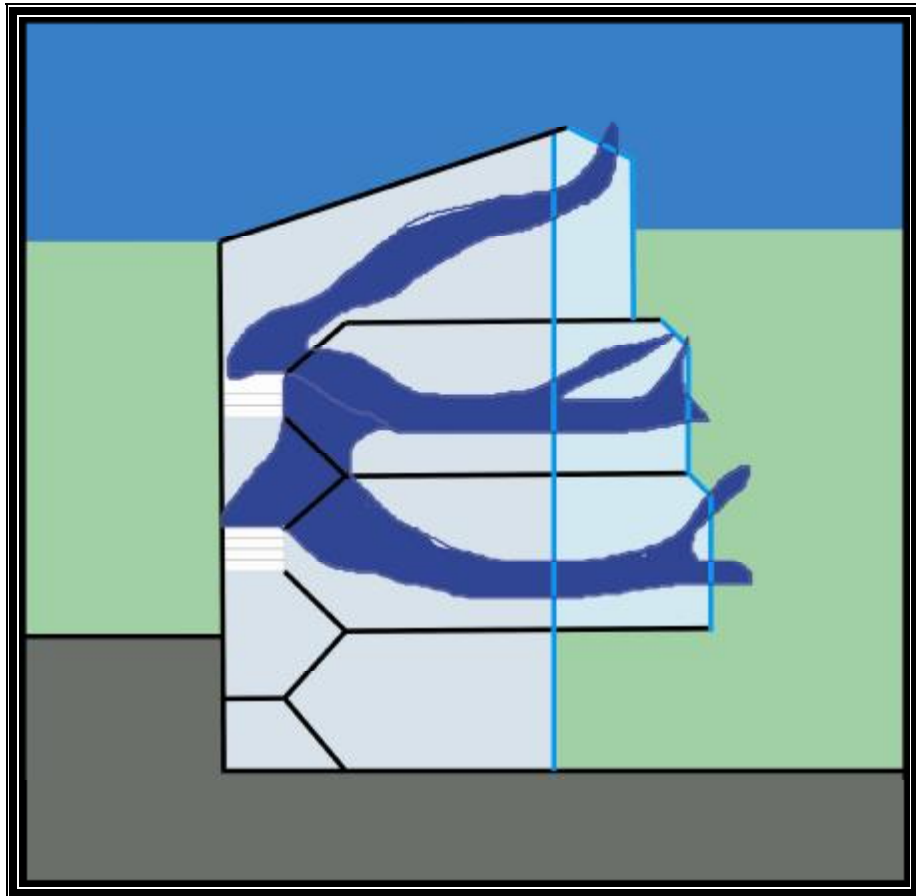
Επίσης, ανοίγουν όλοι οι φεγγίτες του θερμοκηπίου, καθώς και τμήματα του κατακόρυφου υαλοστασίου – εφόσον δεν αφαιρούνται όλα τα υαλοστάσια - πράγμα που διασφαλίζει τη φυσική ψύξη της κατοικίας, στη διάρκεια της νύχτας το καλοκαίρι.



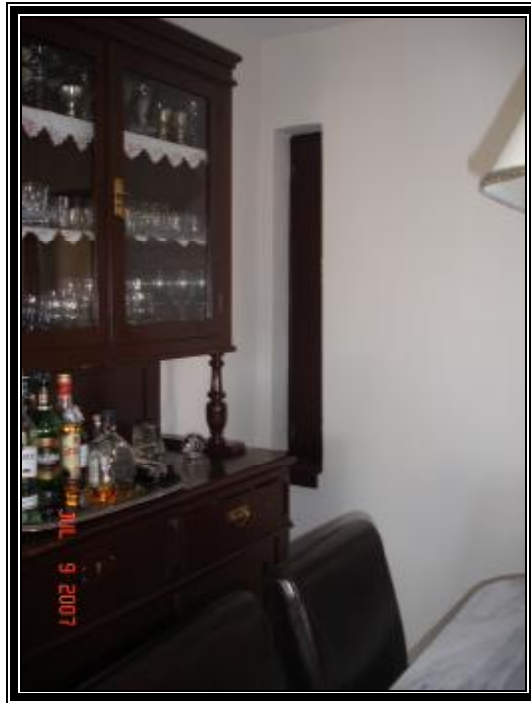
ΕΙΚΟΝΑ 25. Τμήμα τοίχου βαμμένο μαύρο με σκοπό να απορροφά την ηλιακή ακτινοβολία.



ΕΙΚΟΝΑ 26. Σταδιακή απόδοση θερμότητας.



ΕΙΚΟΝΑ 27.
Φυσικός δροσισμός με αερισμό.



ΕΙΚΟΝΑ 28.

Μικρά μακρόστενα ανοίγματα στη βορινή όψη.

ΜΕ ΤΟ ΦΥΣΙΚΟ ΔΡΟΣΙΣΜΟ ΕΠΙΤΥΓΧΑΝΟΥΜΕ:

Την απομάκρυνση της θερμότητας από το κτίριο προς το εξωτερικό περιβάλλον,

όταν οι εξωτερικές θερμοκρασίες το επιτρέπουν.

Απομακρύνεται η αποθηκευμένη θερμότητα από τα δομικά στοιχεία του κτιρίου.

Απομακρύνεται η θερμότητα από το ανθρώπινο σώμα, με αποτέλεσμα την αύξηση του επιπέδου θερμικής άνεσης ενός χώρου, ακόμα και σε σχετικά ψηλές θερμοκρασίες.

14. ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΤΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ

Ο σκελετός της κατοικίας είναι κατασκευασμένος από οπλισμένο σκυρόδεμα. Η εξωτερική τοιχοποιία, πλην του βορεινού τοίχου, κατασκευάστηκε από οπτόπλινθους, πάχους 25 cm. Επίσης ο δυτικός τοίχος, που παρουσιάζει μεγάλη θερμική επιβάρυνση το καλοκαίρι και κατά συνέπεια απαιτεί μεγάλη θερμοχωρητικότητα, κατασκευάστηκε διπλός, με πάχος 40 cm.

Η τοιχοποιία της κατοικίας έχει γίνει με τούβλα poroton. Τα τούβλα αυτά παράγονται με ανάμιξη αργίλου και κόκκους από διογκωμένης πολυστερόλης.

Μικρό βάρος Το βάρος του τούβλου είναι 30% περίπου μικρότερο από το βάρος του αντίστοιχου κοινού τούβλου. Η μείωση αυτή του βάρους μειώνει τα φορτία των κατασκευών και διευκολύνει τη χρησιμοποίησή του.

Αντοχή σε παγετό Ο όγκος του, μετά το ψήσιμο παραμένει απόλυτα σταθερός και δεν παρουσιάζει καμία συστολή ξήρανσης. Σε καταπόνηση με το νερό της βροχής οι κλειστές κυψέλες του τούβλου δεν γεμίζουν και σε περίπτωση παγωνιάς λειτουργούν σα θάλαμοι εκτόνωσης για το πιθανό νερό στους πόρους και το τριχοειδές σύστημα. **Ταχεία ξήρανση - μικρή υγρασία** Μετά την κατασκευή στεγνώνει σε όλο το πάχος του τοίχου ομοιόμορφα και ταχύτατα. Η ξήρανση γίνεται 5 φορές ταχύτερα από ίσου πάχους τοίχο κατασκευασμένο από ελαφρομπετόν. Το POROTON δεν απορροφά υγρασία όσο το κοινό τούβλο.

Υψηλή σχετική αντοχή Η κυψελωτή δομή του, και οι ειδικές συνθέσεις αργίλου που χρησιμοποιούνται για την παραγωγή του, εξασφαλίζουν στο τούβλο μεγάλη αντοχή σε θλίψη και κάμψη.

Άριστη θερμομόνωση Ο αέρας, σε μικρές ποσότητες και ακίνητος είναι το καλύτερο θερμομονωτικό υλικό που υπήρξε ποτέ. Η δομή του τούβλου poroton είναι μία διαδοχή από ανεξάρτητους μικρούς θαλάμους αέρα. Ο συνδυασμός της δομής αυτής με τα κενά του διάτρητου τούβλου εξασφαλίζει στο υλικό τις άριστες θερμομονωτικές του ιδιότητες.

Ικανοποιητική ηχομόνωση Η σημαντική ηχομόνωση που προσφέρει προέρχεται από την ιδανική δομή του (διαδοχή κενώ και συμπαγών) καθώς και από την μεγάλη του ακαμψία σε σχέση με το ειδικό του βάρος. Εμποδίζει τον ενοχλητικό διάχυτο θόρυβο, επειδή τα γεμάτα με αέρα μικρά σφαιρικά κενά απορροφούν τα κύματα των ήχων που φθάνουν σε αυτό.

Αντοχή σε θλίψη (KP/cm²)	>50
Αντοχή στη φωτιά για τοίχο 12 εκ. χωρίς επίχρισμα, σε ώρες	3
Υγροαπορροφητικότητα	<1%
Συντελεστής ξήρανσης POROTON	0,28
Συντελεστής διάχυσης υδρατμών	10

Ο σκελετός του κτιρίου, υποστυλώματα, δοκοί κ.τ.λ., έχει θερμομονωθεί με εξηλασμένη πολυστερίνη, πάχους 5 cm, στην εξωτερική πλευρά του. Το ίδιο θερμομονωτικό υλικό χρησιμοποιήθηκε και για τις κεκλιμένες στέγες, κατασκευασμένες από οπλισμένο σκυρόδεμα. Η τελική επικάλυψη των στεγών έγινε με γαλλικά κεραμίδια.

Με την κατασκευή αυτή εμφανίζονται τα εξής πλεονεκτήματα:

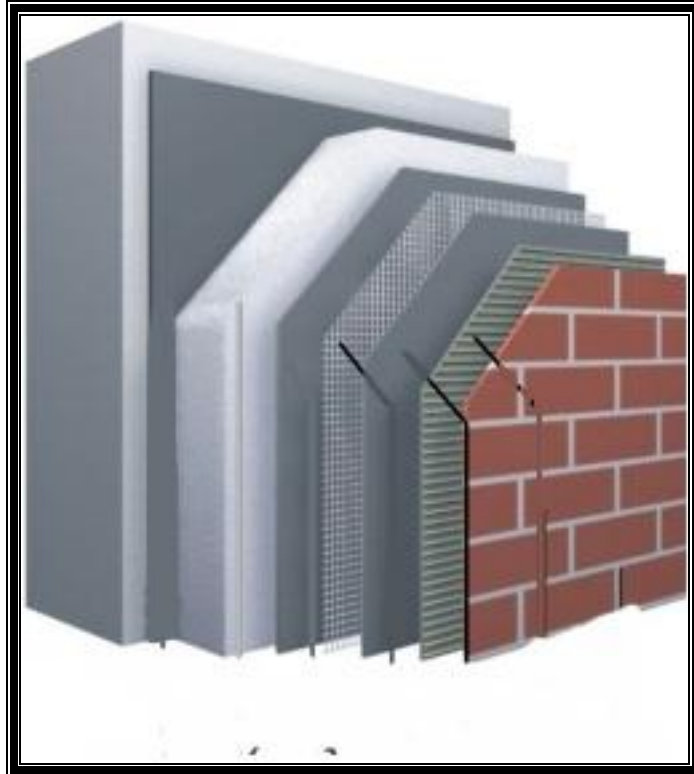
Ο χώρος διατηρεί τη θερμότητα και μετά τη διακοπή της θέρμανσης από τη θερμοχωρητικότητα των τοίχων.

Στους νότιους ειδικά χώρους των κτιρίων διατηρείται η θερμότητα από το ηλιακό θερμικό κέρδος γιατί αποθηκεύεται στους βαρείς εσωτερικούς τοίχους. Δεν εμποδίζεται η ομαλή λειτουργία του εσωτερικού χώρου κατά την κατασκευή της εσωτερικής θερμομόνωσης.

Δε μειώνεται ωφέλιμος κατοικήσιμος χώρος.

Οι εξωτερικές επιφάνειες των τοίχων προστατεύονται από τις συστολές και διαστολές.

Εξασφαλίζεται κάλυψη των θερμογέφυρων ιδιαίτερα στις πλάκες σκυροδέματος, στα δοκάρια και στις κολώνες.



Τα δάπεδα έχουν επιστρωθεί με σχιστόπλακες, εκτός από την κουζίνα και τα λουτρά. Στους ορόφους τα δάπεδα είναι ξύλινα.(εικόνα 29)

Τα δοχεία νερού είναι μεταλλικά, κατασκευασμένα από γαλβανισμένη λαμαρίνα, πάχους 3 mm, βαμμένη με μαύρο χρώμα. Στο μεγάλο δοχείο νερού του ανωγείου υπάρχουν οπές για την τροφοδοσία με νερό, καθώς και εξαερισμός. Εξωτερικά τα δοχεία νερού καλύπτονται με μονό τζάμι.(εικόνα 30)



ΕΙΚΟΝΑ 29.

Τα δάπεδα στο ισόγειο έχουν επιστρωθεί με σχιστόπλακες.



ΕΙΚΟΝΑ 30. Μεταλλικά δοχεία νερού καλυπτόμενα με μονό τζάμι στη νότια όψη της κατοικίας.

15. ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ ΚΑΤΟΙΚΙΑΣ

Η οικογένεια που κατοικεί στο κτίριο αποτελείται από πέντε πρόσωπα, τους γονείς, δύο ενήλικα παιδιά και τη γιαγιά. Μολονότι ένας λόγος που αποφάσισαν την αγορά της κατοικίας ήταν ο σεβασμός προς το περιβάλλον, έπρεπε να την προσαρμόσουν στις ανάγκες τους.

Αρχικά τα υπνοδωμάτια ήταν δύο, τώρα έπρεπε να γίνουν τέσσερα.

Χρησιμοποιήθηκε το δωμάτιο του υπογείου ως υπνοδωμάτιο για τους γονείς, στον όροφο τα δύο υπνοδωμάτια παρέμειναν και χρησιμοποιήθηκαν από ένα παιδί και τη γιαγιά και στο δώμα ο ενιαίος χώρος του γραφείου μετατράπηκε σε υπνοδωμάτιο.

Στην αρχική μελέτη το δώμα είχε προβλεφθεί ανοιχτό, δημιουργώντας μία εσωτερική καμινάδα για τον αερισμό της κατοικίας κατά τους θερινούς μήνες. Η αλλαγή χρήσης όμως του χώρου σε υπνοδωμάτιο που προϋποθέτει και μια ιδιοτικότητα ανάγκασε τους τωρινούς ιδιοκτήτες να κλείσουν την 'καμινάδα' αυτή προεκτείνοντας το δωμάτιο και πάνω από το χώρο της τουαλέτας στον όροφο. (εικόνα 31)



ΕΙΚΟΝΑ 31. Χώρος που κλείστηκε στο δώμα.

Άλλες τροποποιήσεις δεν έγιναν στη κατοικία. Παρόλα αυτά όμως το κλείσιμο του δώματος είχε ως αποτέλεσμα τον μη επαρκή δροσισμό και αερισμό του σπιτιού κατά τους θερινούς και τους χειμερινούς μήνες και τους ανεπιθύμητους υδρατμούς από τη τουαλέτα λόγω ελλειπείας μόνωσης.

Από προσωπικές μαρτυρίες των ιδιοκτητών η συμπεριφορά του κτιρίου κατά τους χειμερινούς μήνες είναι άριστη. Άλλωστε, ακλόνητο επιχείρημα είναι το γεγονός ότι το 220τ.μ. σπίτι τους θερμαίνεται μόλις με 1,5 τόνο πετρέλαιο, ενώ άλλα σπίτια ανάλογων διαστάσεων στην ίδια περιοχή ξοδεύουν από 4 έως 7,5 τόνους.

Επιπλέον στοιχείο είναι ότι τις χειμωνιάτικες ημέρες με ηλιοφάνεια, για 6-7 ώρες, δεν απαιτείται η χρήση της συμπληρωματικής θέρμανσης.

Κατά την περίοδο των θερινών μηνών, λόγω της κακής χρήσης των θερμοκηπίων από τους ιδιοκτήτες έχουν αναγκαστεί να χρησιμοποιήσουν υβριδικά και ηλεκτρικά μηχανήματα προκειμένου να δροσιστούν.

Επιπλέον προβλήματα θαμπώματος δημιουργούνται στους χώρους που δέχονται άμεσο ηλιασμό, λόγω των μεγάλων γυάλινων επιφανειών, ιδιαίτερα τον Ιανουάριο μήνα.

Ακόμα ένα μεγάλο άνοιγμα στη δυτική όψη του κτιρίου στο χώρο της τραπεζαρίας θα πρέπει να σκιαστεί για να προφυλάσσει από την ηλιακή ακτινοβολία.(εικόνα 28)



ΕΙΚΟΝΑ 28. Εκτεθειμένο παράθυρο στη δυτική όψη του κτιρίου.

Προβλήματα επίσης ανέκυψαν, προφανώς στην διάρκεια κατασκευής των θερμοκηπίων, ιδίως στα σημεία συναρμογής των μεταλλικών στοιχείων με τις πλάκες, καθώς και τους κεκλιμένους φεγγίτες. Τα προβλήματα αυτά οφείλονται κυρίως σε κατασκευαστικές αστοχίες και ατέλειες. Έχουν ως αποτέλεσμα όμως την εμφάνιση υγρασίας στο κτιρίου. Σε αυτό βοήθησε και η αλόγιστη χρήση νερού από τη μεριά των ιδιοκτητών.(εικόνα 29)



ΕΙΚΟΝΑ 29. Εμφάνιση υγρασίας.

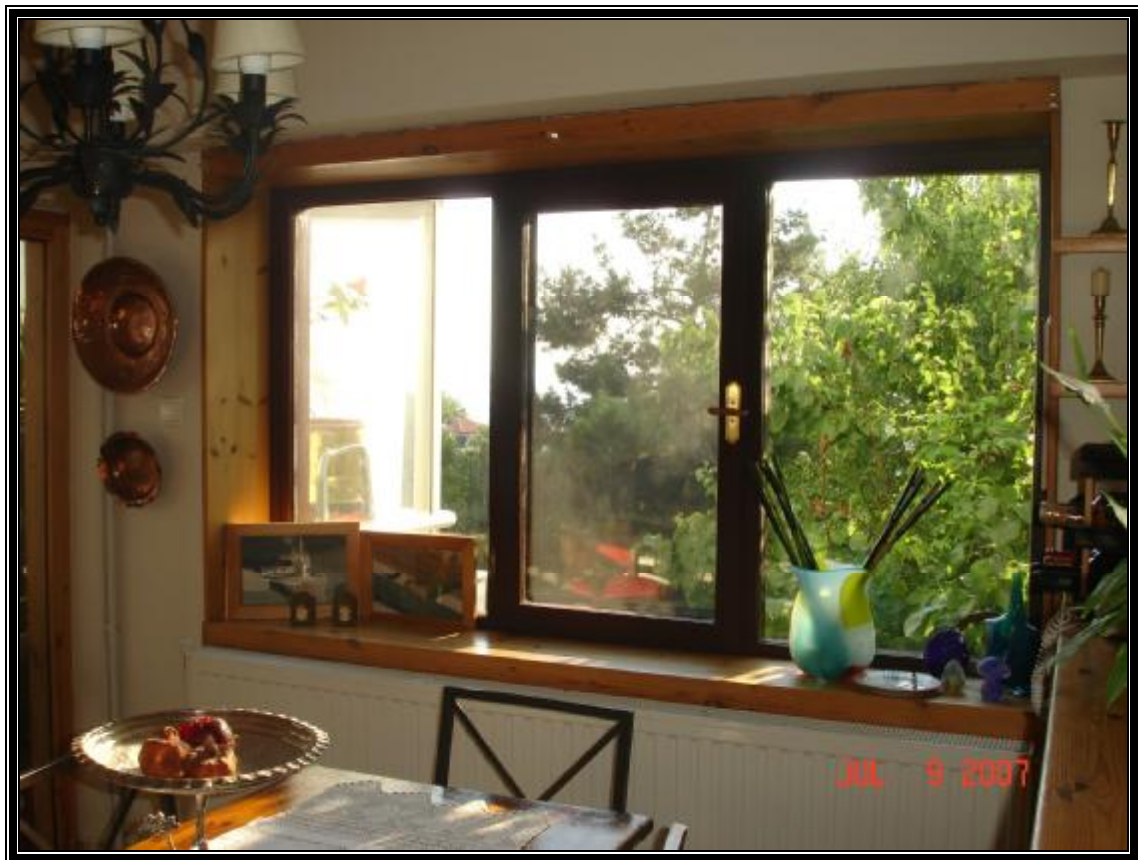
16. ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ-ΛΥΣΕΙΣ

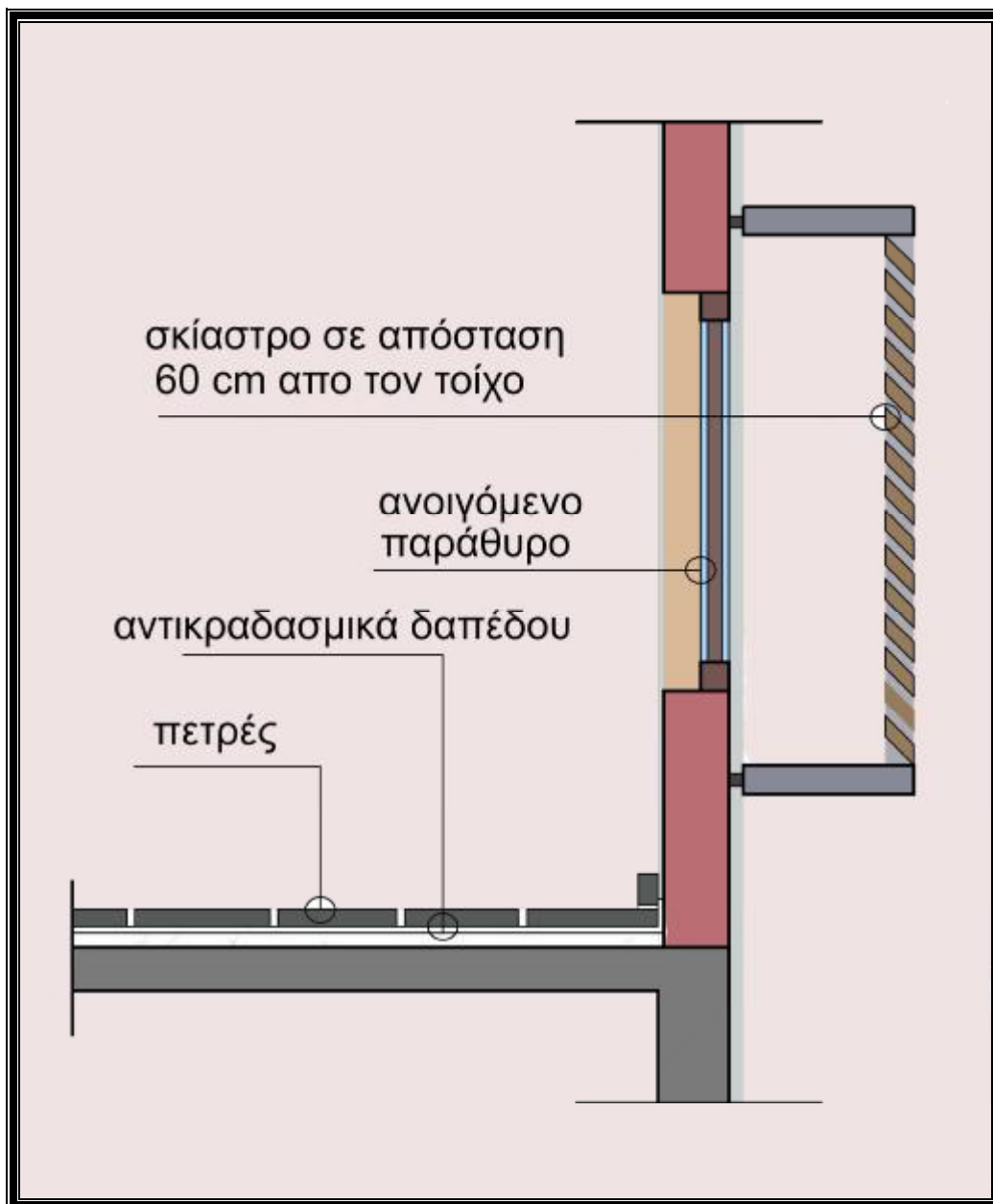
Έπειτα από την μελέτη του κτιρίου για την αντιμετώπιση των προβλημάτων που υπάρχουν προτείνω :

1. Την άμεση αντικατάσταση των θερμοκηπίων με άλλα καλύτερης κατασκευής και με ενεργειακά τζάμια με θερμοδιακοπή.



2. Ανατολικά και δυτικά ανοίγματα έχουν τη χειρότερη συμπεριφορά όλο το χρόνο, γι' αυτό συνιστώνται μόνο όπου είναι απαραίτητα για λόγους φωτισμού ή θέας. Ιδιαίτερα τα δυτικά ανοίγματα είναι πολύ δυσμενή το καλοκαίρι, καθώς δέχονται άμεσα ήλιο μετά το μεσημέρι. Γενικά στα ανατολικά και δυτικά ανοίγματα πρέπει να προβλέπεται σκίαση κατά προτίμηση εξωτερική και κατακόρυφου τύπου. Για το δυτικό παράθυρο της τραπεζαρίας προτείνω εξωτερικό κατακόρυφο σκίαστρο σε απόσταση 60 cm από το τοίχο.





ΕΙΚΟΝΑ 32 . Εξωτερικό σκίαστρο με κινούμενες περσίδες.

3. Το καλοκαίρι η ηλιοπροστασία της κατοικίας διασφαλίζεται σε κάποιο βαθμό, από τις προεξοχές της στέγης και από τις κουρτίνες που αναρτώνται στο εσωτερικό των παθητικών στοιχείων. Οι κουρτίνες είναι από караβόπανο ψιλής ύφανσης και θα μπορούσαν να αντικατασταθούν από άλλες κουρτίνες πιο χοντρής ύφανσης χωρίς την δημιουργία κενών μεταξύ τους.



4. Η απαιτούμενη ηλιοπροστασία για αποφυγή της θερινής υπερθέρμανσης εξασφαλίζεται από τη σκίαση των ανοιγμάτων από σταθερά ή κινητά σκίαστρα.

Για την αποφυγή υπερθέρμανσης κατά τη θερινή περίοδο απαιτείται σκίασμός της γυάλινης επιφάνειας του θερμοκηπίου, με εξωτερικά - κατά προτίμηση - κινητά σκίαστρα, με σταθερά στέγαστρα, ή με φυλλοβόλο βλάστηση.

Στις κλιματικές συνθήκες της Ελλάδας συνιστάται να έχουν αδιαφανή οροφή, ή οροφή που να σκιάζεται απόλυτα τους θερινούς μήνες. Επί πλέον, απαιτείται αερισμός του ηλιακού χώρου μέσω των ανοιγμάτων του υαλοστασίου ή με πλήρη απομάκρυνση του υαλοστασίου.



5. Για την ολοσχερή αντιμετώπιση της μούχλας συνιστάται βαθύ τρίψιμο με χλωρίνη έτσι ώστε να απομακρυνθούν οι μύκητες και μετά ξανά σοβάτισμα όλης της επιφάνειας, στοκάρισμα και βάψιμό.



17. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Το κτίριο που μελέτησα σχεδιάστηκε και κατασκευάστηκε με τέτοιο τρόπο, έτσι ώστε να ενταχθεί στο φυσικό περιβάλλον και στο τοπικό κλίμα της περιοχής που βρίσκεται. Στόχος ήταν η αξιοποίηση θετικών περιβαλλοντικών παραμέτρων ώστε να ελαχιστοποιηθούν οι ενεργειακές ανάγκες του όλο το χρόνο και να επιτευχθεί περιορισμός στην κατανάλωση της συμβατικής ενέργειας. Κατά ένα ποσοστό ο στόχος έχει επιτευχθεί και ειδικά τους χειμερινούς μήνες. Το πρόβλημα υπάρχει τους καλοκαιρινούς μήνες και αυτό λόγω αστοχίας υλικών και κακής χρήσης του σπιτιού από τους ιδιοκτήτες.

Βέβαια, το κτίριο κατασκευάστηκε 20 χρόνια πριν, σήμερα στην αγορά υπάρχουν καινούργια υλικά με νέες προδιαγραφές που θα μπορούσαν να αντικαταστήσουν κάποια ήδη υπάρχον που εμφανίζουν πρόβλημα.

Σημαντικό είναι να τονιστεί πως σε μια εποχή μαζικής παραγωγής και αποπροσανατολισμού από τις αρχικές αξίες η μηχανικός του έργου μερίμνησε για τον βιοκλιματικό σχεδιασμό της κατοικίας. Πολλοί είναι που ακόμα και στις μέρες μας το αποφεύγουν είτε από άγνοια είτε προφασίζοντας υψηλό κόστος. Το σημαντικό είναι πως η βιοκλιματική αρχιτεκτονική δεν είναι τίποτα διαφορετικό από την ορθή αρχιτεκτονική. Δεν θα έπρεπε να υπήρχε αυτός ο διαχωρισμός γιατί και τα δύο είναι μια προσφορά προς τον άνθρωπο, παρέχοντας του τις καλύτερες δυνατές συνθήκες διαβίωσης .

Στις μέρες μας γίνεται μια προσπάθεια για την ενεργειακή πιστοποίηση του κτιρίου. Μια διαδικασία δηλαδή που θα ελέγχει την ενεργειακή συμπεριφορά κάθε κτιρίου και της πραγματοποιούμενης κατανάλωση ενέργειας για την κάλυψη όλων των αναγκών του. Για τον λόγο αυτό θα υπάρχουν ενεργειακοί επιθεωρητές οι οποίοι θα ελέγχουν όχι μόνο τα ήδη υπάρχοντα κτίρια, αλλά και σύμφωνα με τους καινούργιους νόμους θα εξετάζουν αν οι νέες άδειες έχουν αλλά και πραγματοποιούν στην κατασκευή τους την ενεργειακή μελέτη.

18. ΘΕΡΜΙΚΗ ΣΥΜΠΕΡΙΦΟΡΑ ΤΟΥ ΚΤΙΡΙΟΥ

Στην κατοικία πραγματοποιούνται πειραματικές μετρήσεις, στα πλαίσια του προγράμματος της Γενικής Γραμματείας Έρευνας & Τεχνολογίας ΠΑΒΕ '89, "Ηλιακές Κατοικίες στο Πανόραμα Θεσσαλονίκης". Εγκαταστάθηκε πειραματικό σύστημα, που αποτελείται από 35 περίπου αισθητήρια όργανα, συνδεδεμένα με ηλεκτρονικό επεξεργαστή (data logger). Τα αποτελέσματα που προέκυψαν, για τις μετρήσεις που πραγματοποιήθηκαν στην διάρκεια του τελευταίου χρόνου, είναι τα ακόλουθα : Η συμβολή των παθητικών ηλιακών στοιχείων στις θερμαντικές ανάγκες του κτιρίου είναι 45 %, τα εσωτερικά κέρδη ανέρχονται σε 9 % και συνεπώς η απαιτούμενη συμπληρωματική θέρμανση είναι μόνο 46 %.

ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΚΩΝ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ

Εμβαδόν Χώρων (m)	ΑΝΩΓΕΙΟ 58	Α' ΟΡΟΦΟΣ 58	Β' ΟΡΟΦΟΣ 32	ΥΠΟΓΕΙΟ 58	ΣΥΝΟΛΙΚΟ ΕΜΒΑΔΟΝ 206	ΟΛΙΚΟΣ ΟΓΚΟΣ 433,5 m ³
Εμβαδόν Παθητικών στοιχείων	ΑΜΕΣΟ ΚΕΡΔΟΣ 13		ΔΟΧΕΙΑ ΝΕΡΟΥ 9		ΘΕΡΜΟΚΗΠΙΟ 54	
Ως προς την Επιφάνεια του Δαπέδου (%)	6 %		4 %		96 %	
Συντελεστής Θερμοπερατότητας (W/m ² °C)	ΟΡΟΦΗΣ 0,34	ΤΟΙΧΩΝ 0,38	ΑΝΟΙΓΜΑΤΩΝ -	ΔΑΠΕΔΟΥ 0,62	ΚΕΛΥΦΟΥΣ 0,51	
Όροι Δόμησης	ΣΥΣΤΗΜΑ ΔΟΜΗΣΗΣ Πτερύγων	ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΔΟΜΗΣΗΣ 0,4	ΠΟΣΟΣΤΟ ΚΑΛΥΨΗΣ 20 %	ΥΨΟΣ 8,5	ΠΡΑΣΙΕΣ ≥ 5,00	

ΛΕΞΙΚΟ ΟΡΩΝ

- **Αειφόρος ή Συντηρούμενη Ανάπτυξη (Sustainable Development):** «εκείνο το είδος της ανάπτυξης που αντιμετωπίζει τις ανάγκες του παρόντος χωρίς να αποστερεί από τις επόμενες γενιές τη δυνατότητα να αντιμετωπίσουν τις δικές τους ανάγκες»
- **Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας:** Είναι οι φυσικοί διαθέσιμοι πόροι - πηγές ενέργειας, που υπάρχουν σε αφθονία στο φυσικό μας περιβάλλον, που δεν εξαντλούνται αλλά διαρκώς ανανεώνονται και που δύνανται να μετατρέπονται σε ηλεκτρική ή θερμική ενέργεια, όπως είναι ο ήλιος, ο άνεμος, η βιομάζα, η γεωθερμία, οι υδατοπτώσεις, η θαλάσσια κίνηση. Το παγκόσμιο ενδιαφέρον προς την κατεύθυνση της αξιοποίησης τους οφείλεται σε δύο λόγους: i) την επίλυση του ενεργειακού προβλήματος, αφού τα αποθέματα συμβατικών πηγών ενέργειας εξαντλούνται και ii) το ότι πρόκειται για φιλικές προς το περιβάλλον λύσεις. Στόχος της Ευρωπαϊκής ένωσης είναι να αυξήσει την χρήση ανανεώσιμων πηγών ενέργειας από το 3,7% που ήταν το 1991 στο 7,8% επί του συνόλου της κατανάλωσης ενέργειας το 2005. Αυτό προϋποθέτει αύξηση της απόδοσης των συστημάτων κατανάλωσης ενέργειας που χρησιμοποιούνται σήμερα. Οι προβλέψεις για τη χρήση ενέργειας σε παγκόσμιο επίπεδο δείχνουν ότι έχουμε ενεργειακά αποθέματα 200 χρόνια για τον τωρινό λόγο αποθέματος/παραγωγής.

Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας:

- **Αιολική Ενέργεια:** Η αιολική ενέργεια είναι μια ανανεώσιμη πηγή ενέργειας η οποία παρέχει δυναμικό για μεγάλης κλίμακας παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας με τη χρήση ανεμογεννητριών χωρίς σοβαρές περιβαλλοντικές επιπτώσεις. Οι ανεμογεννήτριες (οριζόντιου ή κατακόρυφου άξονα) χρησιμοποιούνται τόσο μαζί με μπαταρία σε μικρές εγκαταστάσεις όσο και συμπληρωματικά μαζί με φωτοβολταϊκά στοιχεία, και είναι τις περισσότερες φορές συνδεδεμένες με το δίκτυο. Η επερχόμενη απελευθέρωση της ηλεκτρικής ενέργειας το 2001 έχει οδηγήσει στην κατασκευή πολλών αιολικών πάρκων ανά την Ελλάδα.
- **Βιομάζα:** Βιομάζα ονομάζονται τα κατάλοιπα διαφόρων διεργασιών που άμεσα ή έμμεσα προέρχονται από το φυτικό κόσμο τα οποία χρησιμοποιούνται για θέρμανση, παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας, αλλά και κίνηση. Τα κατάλοιπα αυτά μπορεί να είναι από αστικά σκουπίδια, από την αγροτική παραγωγή (υπολείμματα ξυλείας, σοδειάς, ζωικά απόβλητα) καθώς επίσης και υποπροϊόντα της βιομηχανίας (από επεξεργασία τροφίμων ή οργανικών υλών). Με κατάλληλη επεξεργασία, η βιομάζα μετατρέπεται σε καύσιμο αέριο (biofuel). Με την καύση του αερίου αυτού παράγεται ηλεκτρική ενέργεια, με μεγάλη απόδοση αλλά και μειωμένες περιβαλλοντικές επιπτώσεις παράλληλα. Η τεχνολογία αυτή παρέχει το μέγιστο δυναμικό για παραγωγή ενέργειας σε Πανευρωπαϊκό επίπεδο. Η καύση όμως τελικά δεν μπορεί να την χαρακτηρίσει σαν καθαρή για το περιβάλλον.
- **Γεωθερμική Ενέργεια:** Η γεωθερμική ενέργεια παράγεται με τη μετατροπή ζεστού νερού ή υδρατμού που βρίσκεται σε αρκετό βάθος από την επιφάνεια της γης σε ηλεκτρική ενέργεια. Η θερμοκρασία του γεωθερμικού ρευστού ποικίλλει από περιοχή σε περιοχή και μπορεί να έχει τιμές από 25 °C μέχρι 350 °C. Όταν η θερμοκρασία είναι χαμηλότερη, η γεωθερμική ενέργεια αξιοποιείται για τη θέρμανση κατοικιών και άλλων κτιρίων ή κτιριακών εγκαταστάσεων, θερμοκηπίων, κτηνοτροφικών μονάδων, ιχθυοκαλλιεργειών κ.λ.π. Στις περιπτώσεις που τα γεωθερμικά ρευστά έχουν υψηλή θερμοκρασία (πάνω από 150 °C), η γεωθερμική ενέργεια μπορεί να χρησιμοποιηθεί κυρίως για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας. Η χώρα μας λόγω της διαμόρφωσης του υπεδάφους της, είναι πλούσια σε γεωθερμική ενέργεια. Η ενέργεια αυτή αξιοποιείται σήμερα με αυξανόμενους ρυθμούς. Στην περιοχή του Νότιου Αιγαίου οι θερμοκρασίες των γεωθερμικών ρευστών είναι πολύ ψηλές, ενώ περιοχές πλούσιες σε

- γεωθερμία, με ρευστά χαμηλότερων θερμοκρασιών, είναι διάσπαρτες σε ολόκληρη τη χώρα
- **Ηλιακή Ενέργεια:** Η ηλιακή ακτινοβολία χρησιμοποιείται τόσο για την θέρμανση των κτιρίων με άμεσο ή έμμεσο τρόπο και με τη χρήση ενεργητικών ή και παθητικών συστημάτων, όσο και για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας. Η παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας γίνεται με δύο τρόπους: α) με τη χρησιμοποίηση Φωτοβολταϊκών συστημάτων τα οποία μετατρέπουν απευθείας την ηλιακή ενέργεια σε ηλεκτρική και β) τα ηλιακά θερμικά συστήματα που χρησιμοποιούν την ηλιακή ενέργεια για να θερμάνουν ένα υγρό το οποίο παράγει ατμό ο οποίος τροφοδοτεί μία τουρμπίνα και μία γεννήτρια.
 - **Κυματική Ενέργεια:** Είναι η μορφή ενέργειας που προκύπτει από την κινητική ενέργεια των κυμάτων. Το φαινόμενο των ανέμων έχει ως συνέπεια το σχηματισμό κυμάτων τα οποία είναι εκμεταλλεύσιμα σε περιοχές με υψηλό δείκτη ανέμων και σε ακτές ωκεανών.
 - **Παλιρροϊκή ενέργεια:** Είναι η μορφή ενέργειας που προκύπτει από την βαρυτική έλξη της σελήνης και του γης και η οποία είναι εκμεταλλεύσιμη κατά την διαφορά του ύψους της επιφάνειας της στάθμης των νερών-άμπωτη και πλημμυρίδα.
 - **Υδροηλεκτρική Ενέργεια:** Στα υδροηλεκτρικά έργα η ενέργεια από την πτώση του νερού μετατρέπεται σε ηλεκτρική ενέργεια, με τη βοήθεια μιας τουρμπίνας. Παρόλο που στα υδροηλεκτρικά έργα δεν παράγονται επιβλαβή αέρια, στα μεγάλα φράγματα λαμβάνονται υπόψη και άλλες περιβαλλοντικές παράμετροι, όπως αντιπλημμυρικά έργα, η ποιότητα του ύδατος, καθώς επίσης και η επιρροή στην ζωή των ψαριών του ποταμού αλλά και των υπόλοιπων ζώων της περιοχής. Κατά συνέπεια, μόνο τα μικρής κλίμακας υδροηλεκτρικά (με δυναμικό λιγότερο των 30MW) θεωρούνται “πράσινα”, ενώ τα μεγάλης κλίμακας θεωρούνται απλώς “καθαρά”.

Συμβατικές Πηγές Ενέργειας:

- **Άνθρακας:** Ο άνθρακας παράγεται από την αποσύνθεση φυτών και έχει τη μορφή μαύρης ή καφέ πέτρας. Η συλλογή του άνθρακα γίνεται στα ανθρακωρυχεία τα οποία ευθύνονται για σοβαρές περιβαλλοντικές επιπτώσεις καθώς τοξικές χημικές ουσίες ελευθερώνονται στο γύρω περιβάλλον και διηθούνται σε κοντινές πηγές. Το 65% των εκπομπών διοξειδίων του θείου, το 33% των εκπομπών διοξειδίων του άνθρακα, και το 25% των εκπομπών οξειδίων του αζώτου στις Ηνωμένες Πολιτείες παράγονται από την καύση του άνθρακα. Οι ποσότητες αυτές συνεισφέρουν σημαντικά στην αύξηση της θερμοκρασίας της γης, στην όξινη βροχή, καθώς επίσης και στη δημιουργία πολλών ασθενειών.
- **Πετρέλαιο:** Η καύση του πετρελαίου προκαλεί λιγότερη μόλυνση σε σχέση με την καύση του άνθρακα, αλλά εν τούτοις αρκετά σημαντική. Ο λεγόμενος “Μαύρος χρυσός” χρησιμοποιείται σε ευρέως σε παγκόσμιο επίπεδο κυρίως για την κίνηση οχημάτων αλλά και για θέρμανση. Η επερχόμενη εξάντληση των αποθεμάτων του καθιστά ολοένα και πιο σημαντική την εκμετάλλευση ανανεώσιμων πηγών ενέργειας, για την επίλυση του ενεργειακού προβλήματος παγκοσμίως.
- **Πυρηνική ενέργεια:** Η πυρηνική ενέργεια παράγεται από τη διάσπαση ατόμων ουρανίου και πλουτωνίου. Παρόλο που στην περίπτωση αυτή δεν υπάρχουν εκπομπές επιβλαβών αερίων, εγκυμονούν σοβαροί κίνδυνοι για την υγεία αλλά και για το περιβάλλον. Ένα ενδεχόμενο ατύχημα σε πυρηνικές εγκαταστάσεις θα ελευθερώσει ραδιενεργό υλικό στην ατμόσφαιρα με καταστροφικά αποτελέσματα, αντίστοιχα με αυτά του Τσερνομπίλ. Ένα επίσης σοβαρό πρόβλημα είναι η ασφαλής αποθήκευση πυρηνικών αποβλήτων. Η πυρηνική διάσπαση δημιουργεί προϊόντα τα οποία παραμένουν επικίνδυνα ραδιενεργά για χιλιάδες χρόνια ενώ καθίσταται αδύνατο να εγγραφεί κανείς την ασφαλή αποθήκευση των αποβλήτων αυτών για μια τόσο μεγάλη χρονική περίοδο.

- **Φυσικό Αέριο** Πρόκειται για μια φτηνή και φιλική προς το περιβάλλον λύση, αλλά όχι ανανεώσιμη πηγή ενέργειας. Παρόλο που υπάρχουν αρκετά αποθέματα φυσικού αερίου για δεκαετίες, δεν παύουν να είναι πεπερασμένα, οπότε η τιμή τους πρόκειται να ανέβει, δεδομένης μάλιστα της σπανιότητάς τους. Η χρησιμοποίησή του παράγει βέβαια επιβλαβή αέρια, αλλά πολύ λιγότερα σε σχέση με άλλα συμβατικά καύσιμα.

ΓΕΝΙΚΑ:

- **Αερισμός:** Αερισμός είναι η διαδικασία παροχής ή αφαίρεσης αέρα προς και από οποιοδήποτε χώρο. Ο επαρκής αερισμός είναι απαραίτητη προϋπόθεση για μια ικανοποιητική ποιότητα αέρα για την υγεία των χρηστών. Για κάθε είδος χώρου καθορίζεται μια συγκεκριμένη τιμή που προσδιορίζει τον απαιτούμενο αερισμό και μετράται σε ac/h (air changes/hour). Η μονάδα αυτή δείχνει πόσες φορές (ή σε τι ποσοστό του όγκου του χώρου) αλλάζει ο αέρας που περιέχεται στο χώρο με νωπό αέρα. Ο αερισμός επιτυγχάνεται με φυσικά ή μηχανικά μέσα.
- **Ακτινοβολία:** Ορατή Ακτινοβολία λέγεται κάθε οπτική ακτινοβολία ικανή να προκαλέσει άμεσα οπτικό ερέθισμα. Ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία με μήκη κύματος μικρότερα από αυτά του ορατού φωτός είναι η Υπεριώδης(Ultraviolet Radiation). Αυτή η αόρατη μορφή ακτινοβολίας μπορεί να προκαλέσει φθορά σε πλαστικά διαφανή υλικά, καθώς επίσης και σε βαφές υφασμάτων επιπλώσεων. Από την άλλη πλευρά, η υπέρυθη ακτινοβολία (Infrared Radiation), έχει μήκος κύματος πάνω από αυτό του ορατού φωτός και εκπέμπεται από τα σώματα σε μέσες θερμοκρασίες όπως για παράδειγμα στα δομικά στοιχεία ενός παθητικού κτιρίου.
- **Αλλαγή παγκόσμιου κλίματος:** Τα επίπεδα CO₂ έχουν αυξηθεί παγκοσμίως κατά 25% σε σχέση με την τιμή που είχαν πριν από τη Βιομηχανική επανάσταση το 1800. Σύμφωνα με τα αποτελέσματα πρόσφατου συνεδρίου, η αύξηση των τιμών του CO₂ ή άλλων ισοδύναμων αερίων θερμοκηπίου θα οδηγήσει στην αύξηση της μέσης θερμοκρασίας της γης κατά 1,5 έως 4,5 °C . Παράλληλα, η τρύπα του όζοντος διαρκώς μεγαλώνει, καθώς επίσης και η κατανάλωση

ενέργειας παγκοσμίως. Αν ο άνθρωπος δεν περιορίσει τις περιβαλλοντικές επιπτώσεις των δραστηριοτήτων του, τα αποτελέσματα της εντεινόμενης μόλυνσης θα είναι καταστροφικά για όλον τον πλανήτη.

- **Ανακύκλωση:** Η διαδικασία ανάκτησης προϊόντων και υλικών από τα αστικά σκουπίδια, τις συσκευασίες, τα υποπροϊόντα της βιομηχανίας καθώς και από τα κατεστραμμένα προϊόντα και η επαναχρησιμοποίησή τους από τη βιομηχανία για την παραγωγή καινούργιων. Η ανακύκλωση συμβάλλει στην εξοικονόμηση ενέργειας αλλά και σ' ένα περιβάλλον χωρίς τοξικές ουσίες που πολλές από αυτές θέλουν πολλά - πολλά χρόνια για να "διασπαστούν". Ενώ προσφέρει και πολλές καινούργιες θέσεις εργασίας. Στην ανακύκλωση μπορούμε να συμβάλουμε όλοι μας κυρίως με τη χρησιμοποίηση προϊόντων που ανακυκλώνονται αλλά και την απόρριψή τους σε ειδικά διαμορφωμένους κάδους, για κάθε ανακυκλώσιμο υλικό, χαρτί, γυαλί, αλουμίνιο κλπ.
- **Αντλίες θερμότητας:** Οι αντλίες θερμότητας δουλεύουν με τη λογική που δουλεύει το ψυγείο. Εξάγουν θερμότητα από μια πηγή χαμηλής θερμοκρασίας και την αυξάνουν στα επιθυμητά επίπεδα, δίνοντας θερμότητα που κυμαίνεται από μερικά kilo-watts μέχρι αρκετά megawatt. Κατά συνέπεια, οι αντλίες θερμότητας μπορούν να λειτουργήσουν χρησιμοποιώντας ως πηγή θερμότητας το έδαφος ή και τον εξωτερικό αέρα. Οι αντλίες θερμότητας χρησιμοποιούνται τόσο για ψύξη όσο και για θέρμανση, και βρίσκουν μεγάλη εφαρμογή σε πολλών ειδών κτίρια.
- **Άξονας (περιστροφής):** Είναι η νοητή γραμμή όπου παραλαμβάνεται τόσο το βάρος του ίδιου όσο και των εξασκουμένων φορτίων. Περιλαμβάνει κιβώτιο μεταδωσεως κίνησης καθώς και σύστημα πέδησης και ελαστικούς συνδέσμους απορρόφησης ταλαντώσεων.
- **Βιοκλιματικός σχεδιασμός:** Είναι ο αρχιτεκτονικός και πολεοδομικός σχεδιασμός κτιρίων και οικιστικών συνόλων αντίστοιχα, που επιδιώκει την προσαρμογή του κτιρίου και του οικιστικού συνόλου στο τοπικό κλίμα και το φυσικό περιβάλλον και στοχεύει στην αξιοποίηση θετικών περιβαλλοντικών παραμέτρων ώστε να ελαχιστοποιεί τις ενεργειακές ανάγκες του όλο το χρόνο και να επιτυγχάνει περιορισμό στην κατανάλωση συμβατικής ενέργειας.

- **Δελτίο Ενεργειακής Ταυτότητας κτιρίου (ΔΕΤΑ):** Είναι ειδικό έντυπο στο οποίο περιγράφεται το σύνολο των ενεργειακών χαρακτηριστικών κάθε κτιρίου, είτε σύμφωνα με τα οριζόμενα από τον Κανονισμό Ορθολογικής Χρήσης και Εξοικονόμησης Ενέργειας βάσει του οποίου μελετάται και κατασκευάζεται κάθε νέο κτίριο είτε σύμφωνα με τα αποτελέσματα του ενεργειακού ελέγχου, καθώς επίσης ο βαθμός ενεργειακής απόδοσης και η ενεργειακή κατηγορία στην οποία κατατάσσεται.
- **Ενεργειακή βαθμονόμηση κτιρίου:** Είναι η βαθμολογική κατάταξη κάθε κτιρίου, με βάση το ΔΕΤΑ που γίνεται σύμφωνα με τα αποτελέσματα της ενεργειακής πιστοποίησης, στην αντίστοιχη κατηγορία ενεργειακής απόδοσης, σύμφωνα με τα καθορισμένα από τον κανονισμό ορθολογικής χρήσης και εξοικονόμησης ενέργειας όρια των ειδικών ενεργειακών αποδόσεων ανά κατηγορία.
- **Ενεργειακή επίδοση κτιρίου:** Είναι ο βαθμός ενεργειακής απόδοσης του κτιρίου κατά τη λειτουργία του (μέσω του κελύφους και των Η/Μ εγκαταστάσεων) για την κάλυψη σε ετήσια βάση των συνολικών ενεργειακών του απαιτήσεων για θέρμανση, ψύξη, αερισμό, φωτισμό, ζεστό νερό χρήσης και συσκευές, επιτυγχάνοντας τις αναγκαίες συνθήκες άνεσης.
- **Ενεργειακή επιθεώρηση ή ενεργειακή αυτοψία ή ενεργειακή διάγνωση:** Είναι η διαδικασία εκτίμησης και καταγραφής των πραγματικών καταναλώσεων ενέργειας, των παραγόντων που τις επηρεάζουν καθώς και των δυνατοτήτων για εξοικονόμηση ενέργειας σε ένα κτίριο ή κτιριακό συγκρότημα με την υπόδειξη προτάσεων για τη βελτίωση της ενεργειακής επίδοσης των κτιρίων. Η ενεργειακή επιθεώρηση μπορεί, κατά περίπτωση, να είναι συνοπτική ή εκτενής.
- **Ενεργειακή μελέτη:** Είναι η μελέτη που εξετάζει συνολικά τις απαιτούμενες ενεργειακές ανάγκες κτιρίων ή οικισμών για θέρμανση, ψύξη, αερισμό, φωτισμό, ζεστό νερό χρήσης, ώστε να εξασφαλίζεται θερμική άνεση κατά τη διάρκεια του χρόνου. Υποδεικνύει τις βέλτιστες, κατά περίπτωση, λύσεις για την εξασφάλιση των παραπάνω συνθηκών

μέσω τεχνικών και συστημάτων ορθολογικής χρήσης και εξοικονόμησης ενέργειας ή μέσω της χρήσης ανανεώσιμων πηγών ενέργειας.

- **Ενεργειακή πιστοποίηση κτιρίου:** Είναι η διαδικασία ελέγχου και διάγνωσης της ενεργειακής συμπεριφοράς κάθε κτιρίου και της πραγματοποιούμενης κατανάλωσης ενέργειας για την κάλυψη όλων των αναγκών του, στοιχεία που προκύπτουν μετά από τη διενέργεια ενεργειακών επιθεωρήσεων ή ελέγχων.
- **Ενεργειακοί επιθεωρητές ή ελεγκτές:** Είναι εξειδικευμένοι επιστήμονες όπως καθορίζονται από τον κανονισμό ενεργειακών επιθεωρήσεων και σχετικές υπουργικές αποφάσεις που εκδίδονται από το Υπουργείο Ανάπτυξης, οι οποίοι διενεργούν ενεργειακές επιθεωρήσεις για την πιστοποίηση του βαθμού ενεργειακής απόδοσης και της ενεργειακής επίδοσης των κτιρίων.
- **Ενεργητικά ηλιακά συστήματα (Ε.Η.Σ.) θέρμανσης ή δροσισμού:** Είναι τα συστήματα εκείνα που χρησιμοποιούν μηχανικά μέσα για τη θέρμανση ή το δροσισμό των κτιρίων αξιοποιώντας την ηλιακή ενέργεια ή τις φυσικές δεξαμενές ψύξης. Στην κατηγορία ανήκουν οι ηλιακοί συλλέκτες θέρμανσης ή παροχής ζεστού νερού χρήσης, τα φωτοβολταϊκά στοιχεία κ.ά.
- **Ηλιακό κέρδος Θερμότητας:** Στην παθητική ηλιακή θέρμανση είναι ο όρος που αναφέρεται στο μέγεθος των θερμικών κερδών από τα παράθυρα καθ' όλη την περίοδο θέρμανσης (Solar Heat Gain). Για τον υπολογισμό του καθαρού ηλιακού κέρδους αφαιρούνται από το ηλιακό θερμικό κέρδος οι απώλειες θερμότητας από τα παράθυρα.
- **Ηλιακός θερμοσίφωνας:** Ο ηλιακός θερμοσίφωνας είναι το πλέον διαδεδομένο σύστημα αξιοποίησης της ηλιακής ενέργειας. Αποτελείται από μια μαύρη επιφάνεια που περιέχει αγωγούς και καλύπτεται από γυαλί (collector), και μια μικρή δεξαμενή στην κορυφή όπου αποθηκεύεται η θερμότητα. ολόκληρο το σύστημα τοποθετείται στην ταράτσα ή την οροφή ενός κτιρίου. Το υγρό μέσα στους αγωγούς

θερμαίνεται από τον ήλιο και με φυσική μεταγωγή ανεβαίνει προς τη δεξαμενή αποθήκευσης. Η θερμότητα που συλλέγεται με αυτόν τον τρόπο, χρησιμοποιείται για ζεστό νερό οικιακής χρήσης.

- **Θάμβωση (λάμψη):** Κατάσταση της όρασης κατά την οποία περιορίζεται η ικανότητα να φανούν λεπτομέρειες ή αντικείμενα. Η θάμβωση (glare) μπορεί να οφείλεται στο μέγεθος της λαμπρότητας ή και σε ακατάλληλη κατανομή της λαμπρότητας ή ακόμα και σε υπερβολική οπτική αντίθεση. Θάμβωση μπορεί επίσης να επέλθει και από ανακλάσεις, ιδιαίτερα όταν οι εικόνες που ανακλώνται φαίνονται στην ίδια ή περίπου στην ίδια διεύθυνση με ένα αντικείμενο. Η θάμβωση προκαλεί δυσφορία, και έλλειψη οπτικής άνεσης.
- **Θερμική Αντίσταση (R-value):** Πρόκειται για την τιμή που χρησιμοποιείται για να δώσει την αποτελεσματικότητα διαφόρων μονωτικών υλικών με διάφορα πάχη. Η θερμική αντίσταση 1m^2 υλικού συγκεκριμένου πάχους εκφράζει τη ροή θερμότητας που προκαλείται από τη διαφορά θερμοκρασίας μεταξύ των επιφανειών του υλικού, και μετράται σε $\text{m}^2\text{K/W}$.
- **ΚΟΧΕΕ:** Αντιστοιχεί στον κανονισμό ορθολογικής χρήσης και εξοικονομής ενέργειας.
- **ΟΠΕΚ:** Αντιστοιχεί στον οργανισμό εξαγωγών πετρελαίου από μια ομάδα κρατών.
- **Παθητικά ηλιακά συστήματα (Π.Η.Σ.) θέρμανσης ή δροσισμού:** Είναι οι τεχνικές και κατασκευές που εμπεριέχονται στο σχεδιασμό του κτιρίου και προσαρμόζονται κατάλληλα στο κέλυφός του. Τα Π.Η.Σ. διευκολύνουν στην καλύτερη εκμετάλλευση της ηλιακής ενέργειας για την θέρμανση κτιρίων, καθώς και στην αξιοποίηση των δροσερών ανέμων για τη φυσική τους ψύξη. Οι βασικές κατηγορίες των Π.Η.Σ. είναι: α) τα άμεσου ηλιακού κέρδους, όπως τα νότια ανοίγματα, β) τα έμμεσου ηλιακού κέρδους όπως ο ηλιακός χώρος - θερμοκήπιο, το ηλιακό αίθριο, ο ηλιακός τοίχος, το θερμοσιφωνικό πέτασμα, γ) τα συστήματα δροσισμού όπως τα σκίαστρα, η ηλιακή καμινάδα, η υδάτινη οροφή και συστήματα αερισμού.

- **Πλήμνη:** Αποτελεί συστατικό της πτερωτής και είναι το μέρος της ανεμογεννήτριας πάνω στο οποίο προσαρμόζονται τα πτερύγια.
- **Πράσινες στέγες:** Είναι μια τεχνική για την υλιοπροστασία της οροφής. Γίνεται με φυτά ανθεκτικά στην ξυρασία, τα οποία λόγω της εξατμισοδιαπνοής συμβάλλουν στη μείωση έως και 6 βαθμών της θερμοκρασίας του κτηρίου κατά του θερινούς μήνες αλλά και στη λύση περιβαλλοντικών προβλημάτων, όπως το φαινόμενο της αστικής θερμικής νησίδας.
- **Προσανατολισμός:** Προσανατολισμός μιας επιφάνειας είναι η απόκλιση (σε μοίρες) από τον ηλιακό νότο, προς την κατεύθυνση είτε της ανατολής είτε της δύσης. Ο νότιος προσανατολισμός ενός κτιρίου είναι μία από τις βασικότερες αρχές της Βιοκλιματικής Αρχιτεκτονικής, ώστε να εξασφαλίζεται η μέγιστη ηλιακή πρόσβαση στο κτίριο.
- **Πτερωτή:** Η έλικα η οποία ποικίλει ανάλογα με τον αριθμό πτερύγιων.
- **Πύργος στηρίξεως** ο οποίος συμβάλει στη στήριξη της κατασκευής και αποτελείται από διάφορα κατασκευαστικά υλικά ανάλογα με το μέγεθος της ανεμογεννήτριας. Αν είναι μεγάλης κατηγορίας υπάρχει εγκατάσταση εσωτερικής σκάλας η ανελκυστήρα.
- **Συμπαγωγή θερμότητας και ηλεκτρισμού:** Οι μικρής κλίμακας μηχανές αυτού του είδους είναι πολύ οικονομικές λύσεις για να καλύψουν σταθερές απαιτήσεις σε ζεστό νερό και ηλεκτρισμό ταυτόχρονα. Βρίσκουν ευρεία εφαρμογή σε κτίρια όπως ξενοδοχεία, νοσοκομεία, φυλακές και πισίνες. Οι διατάξεις αυτού του είδους περιλαμβάνουν μηχανή, γεννήτρια, σύστημα ανάκτησης θερμότητας, σύστημα ελέγχου και εξάτμιση. Σε μερικές περιπτώσεις απαιτείται και ηχομόνωση του συστήματος. Τυπικά, η απόδοση του συστήματος κυμαίνεται μεταξύ 70 και 90%.

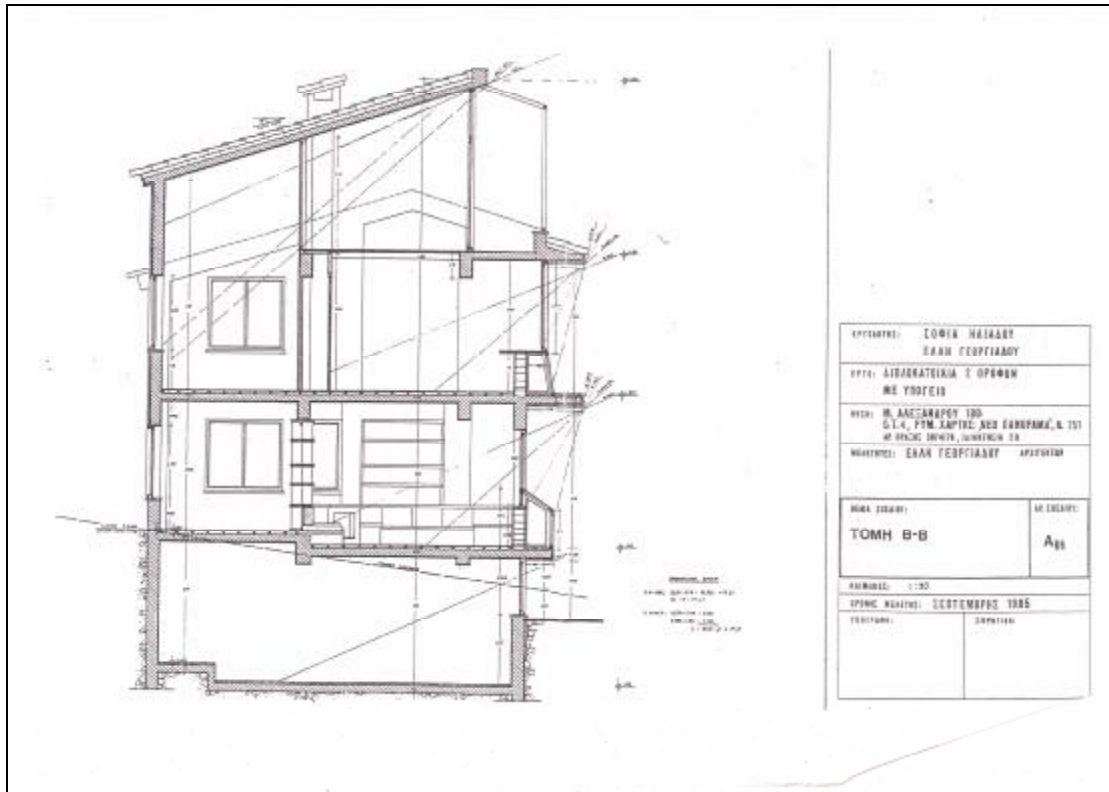
- Συντελεστής Θερμοπερατότητας K:** Ο συντελεστής αυτός χρησιμοποιείται για να χαρακτηρίσει τη ροή θερμότητας εν μέσω ενός υλικού ή δομικού στοιχείου (τοίχου, παράθυρου κλπ). Για τα υλικά, ο συντελεστής Θερμοπερατότητας (που ονομάζεται αλλιώς και U-value) ορίζεται ως η ποσότητα θερμότητας που περνά κάθε ώρα μέσα από 1m^2 στοιχείου κατασκευής με πάχος d (m), όταν η διαφορά του ακίνητου αέρα που εφάπτεται στις δύο επιφάνειες του στοιχείου διατηρείται σταθερή και ίση προς 1°C . Ο συντελεστής Θερμοπερατότητας (Thermal Transmittance) μετράται σε $\text{W}/\text{m}^2\text{K}$. Όσο χαμηλότερη είναι η τιμή του συντελεστή αυτού, τόσο πιο ισχυρά μονωτικό είναι ένα υλικό ή δομικό στοιχείο.
- Υβριδικά συστήματα:** Είναι τα παθητικά συστήματα που κάνουν χρήση και μηχανικών μέσων των οποίων η λειτουργία απαιτεί συμβατική ενέργεια πολύ μικρότερη από αυτή που εξοικονομεί το ίδιο το υβριδικό σύστημα (πχ. ηλιακή καμινάδα με ανεμιστήρα κλπ.).
- Χρηματοδότηση εκ μέρους τρίτων:** Είναι η εν όλω ή εν μέρει χρηματοδότηση μιας επένδυσης ενεργειακής απόδοσης από τρίτους εκτός του χρήστη της επένδυσης, με διαδικασίες αποπληρωμής που εξαρτούν την ανάκτηση του επενδεδημένου κεφαλαίου και των παρεχόμενων υπηρεσιών των τρίτων από το οικονομικό όφελος που απολαμβάνει ο χρήστης της επένδυσης από την επιτυγχανόμενη εξοικονόμηση συμβατικής ενέργειας ή / και την παραγόμενη ενέργεια. Τα παρεχόμενα από τους τρίτους κεφάλαια και υπηρεσίες μπορεί να περιλαμβάνουν ενεργειακή επιθεώρηση, μελέτη, αγορά κατασκευή - εγκατάσταση εξοπλισμού, λειτουργία, συντήρηση και διαχείριση εγκαταστάσεων.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. Κ.Ο.Χ.Ε.Ε. : Κανονισμός Ορθολογικής Χρήσης και εξοικονόμησης ενέργειας .
2. Solar Energy in Architecture and Urban Planning. Thomas Herzog.
3. Βιοκλιματικός Σχεδιασμός Κτιρίων. Κώστα Στεφ. Τσίπηρα
4. Εκτίμηση της κατανάλωσης ενέργειας για θέρμανση σε κτίρια κατοικιών στην Αθήνα και στη Θεσσαλονίκη. Άρθρο του Κ.Τ.Παπακώστα μηχανολόγο μηχανικό στη πολυτεχνική σχολή Α.Π.Θ.
5. www.spitia.gr
6. www.ypeth.gr
7. Κέντρο Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας - ΚΑΠΕ
8. Βιοκλιματική Αρχιτεκτονική και Παθητικά Ηλιακά Συστήματα. Νιόβη Ν. Χρυσομαλλίδου.
9. Υπουργείο ανάπτυξης . www.cres.gr
10. www.aet-solar.com
11. Σεβασμός στο περιβάλλον . Άρθρο του περιοδικού Δόμηση και Διακόσμηση Απριλίου 2007.

ΣΧΕΔΙΑ ΑΠΟ ΤΗΝ ΑΡΧΙΤΕΚΤΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΟ ΕΛΛΗ ΓΕΩΡΓΙΑΔΟΥ

ΤΟΜΗ Β-Β



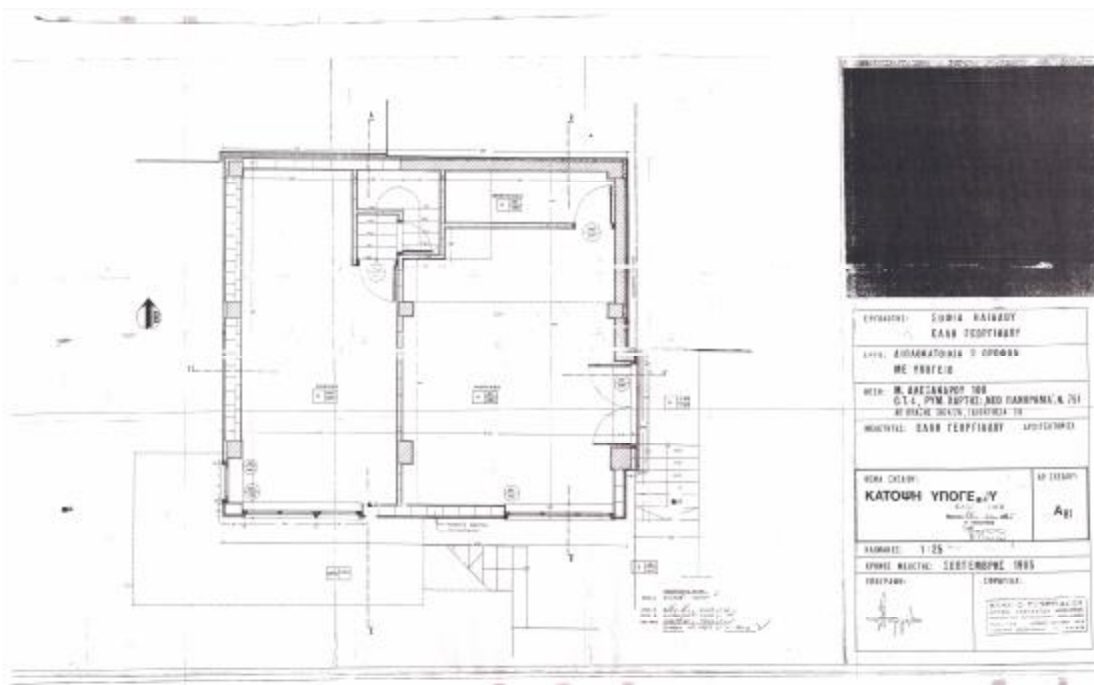
ΚΑΛΥΨΗ ΔΙΑΜΟΡΦΩΣΗΣ



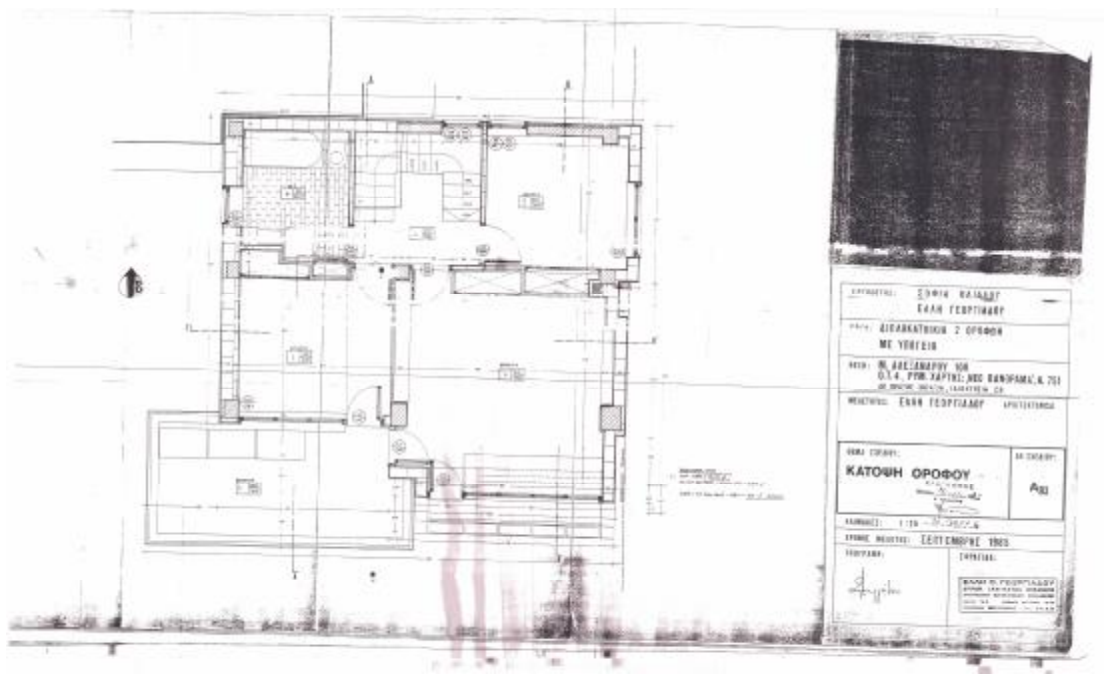
ΚΑΤΟΨΗ ΙΣΟΓΕΙΟΥ



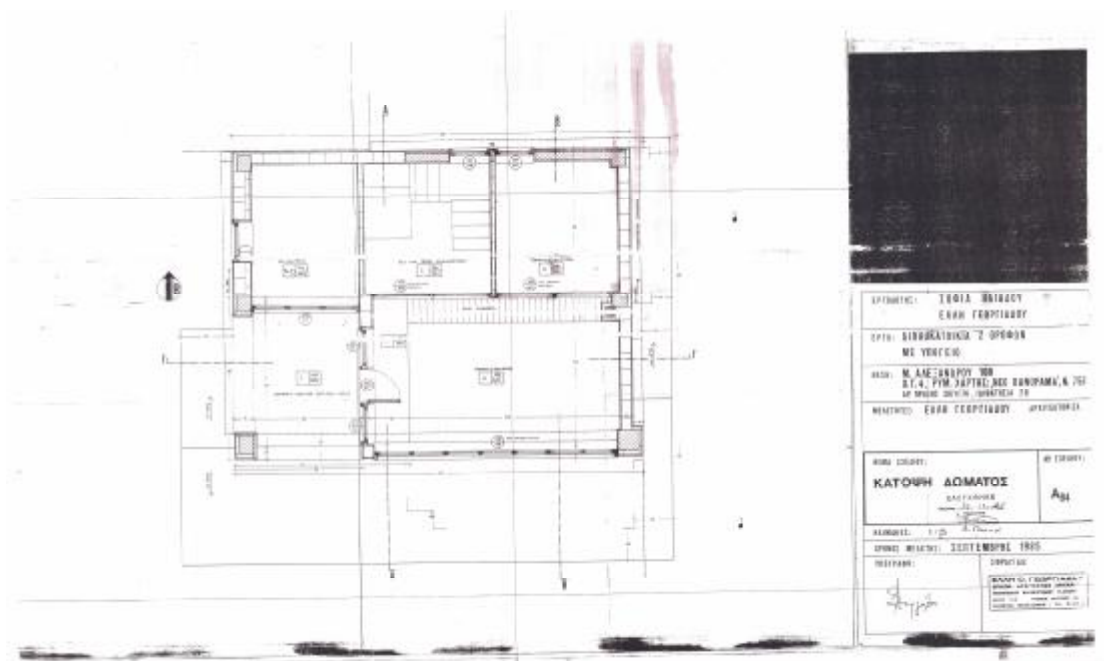
ΚΑΤΟΨΗ ΥΠΟΓΕΙΟΥ



ΚΑΤΟΨΗ ΟΡΟΦΟΥ



ΚΑΤΟΨΗ ΔΩΜΑΤΟΣ



ΕΥΧΑΡΙΣΤΩ ΓΙΑ ΤΗΝ ΣΥΝΕΡΓΑΣΙΑ ΤΟΥΣ ΤΟΝ Κο ΜΠΟΒΙΑΤΖΗ ΙΩΑΝΝΗ

ΚΑΙ ΤΟΝ Κο ΓΕΩΡΓΑΚΟΠΟΥΛΟ ΠΑΝΑΓΙΩΤΗ