



ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ ΠΑΤΡΑΣ

ΤΜΗΜΑ ΑΝΑΚΑΙΝΙΣΗΣ ΚΑΙ ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΚΤΙΡΙΩΝ

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

**ΜΕΛΕΤΗ ΚΑΙ ΑΝΑΛΥΣΗ ΤΟΥ ΗΠΙΟΥ ΒΙΟΚΛΙΜΑΤΙΚΟΥ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ ΣΤΑ ΣΥΓΧΡΟΝΑ ΚΤΙΡΙΑ ΤΟΥ ΕΛΛΗΝΙΚΟΥ ΚΑΙ ΜΕΣΟΓΕΙΑΚΟΥ ΧΩΡΟΥ ΚΑΘΩΣ ΚΑΙ ΣΤΗΝ ΠΑΡΑΔΟΣΙΑΚΗ ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΗ**



ΤΣΕΣΜΕΛΗ ΔΗΜΗΤΡΑ

ΠΑΤΡΑ, ΣΕΠΤΕΜΒΡΙΟΣ 2009

ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ ΚΑΘΗΓΗΤΡΙΑ: ΔΡ. ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΑ ΒΟΖΙΚΗ

## ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΠΡΟΛΟΓΟΣ-ΕΠΙΛΟΓΗ ΘΕΜΑΤΟΣ.....	4
ΣΤΟΧΟΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ- ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ.....	6

### ΜΕΡΟΣ Α΄

<b>1. ΑΡΧΕΣ ΤΟΥ ΒΙΟΚΛΙΜΑΤΙΚΟΥ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ ΣΤΗΝ ΠΑΡΑΔΟΣΙΑΚΗ ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΗ .....</b>	<b>7</b>
1.1 Εισαγωγή.....	7
1.2 Βασικές Αρχές.....	8
1.2.1 Αερισμός.....	10
1.2.2 Δροσισμός.....	11
1.2.3 Σκιασμός.....	12
1.3 Συγκριτικός Πίνακας .....	15
1.4 Γενικά Συμπεράσματα.....	19
<b>2. ΒΙΟΚΛΙΜΑΤΙΚΟΣ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ .....</b>	<b>20</b>
2.1 Αρχές και Στόχοι του Βιοκλιματικού Σχεδιασμού.....	20
2.1.1 Ορολογία κλίματος.....	22
2.1.2 Ηλιακή Γεωμετρία.....	22
2.2 Παθητικά συστήματα.....	24
2.2.1 Παθητικά Συστήματα Θέρμανσης.....	26
2.2.1 Παθητικά Συστήματα Δροσισμού.....	27
2.3 Ενεργητικά Συστήματα.....	29

<b>3. ΕΞΕΛΙΞΗ ΣΤΟΝ ΒΙΟΚΛΙΜΑΤΙΚΟ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟ.....</b>	<b>30</b>
3.1 Εισαγωγή.....	30
3.2 Τρόποι Επίλυσης του Προβλήματος.....	31
3.2.2 Φωτοβολταϊκά.....	34
3.2.3 Γεωθερμία.....	36
<b>ΠΗΓΕΣ ΕΙΚΟΝΩΝ.....</b>	<b>38</b>
<b>ΜΕΡΟΣ Β΄</b>	
<b>ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑΤΑ.....</b>	<b>40</b>
<b>1) ΒΙΟΚΛΙΜΑΤΙΚΑ ΚΤΙΡΙΑ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ.....</b>	<b>40</b>
Κατάλογος Κτιρίων.....	40
Διευκρινήσεις.....	41
Παρουσίαση Παραδειγμάτων.....	42
<b>2)ΒΙΟΚΛΙΜΑΤΙΚΑ ΚΤΙΡΙΑ ΣΤΗ ΜΕΣΟΓΕΙΟ.....</b>	<b>81</b>
Κατάλογος Κτιρίων.....	81
Παρουσίαση Παραδειγμάτων.....	82
<b>ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ .....</b>	<b>105</b>
<b>ΕΠΙΛΟΓΟΣ.....</b>	<b>107</b>
<b>ΠΗΓΕΣ ΕΙΚΟΝΩΝ.....</b>	<b>108</b>
<b>ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ.....</b>	<b>109</b>
<b>ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ.....</b>	<b>110</b>

## 1. ΠΡΟΛΟΓΟΣ- ΕΠΙΛΟΓΗ ΘΕΜΑΤΟΣ

Ο άνθρωπος εδώ και πάρα πολλά χρόνια εκμεταλλευόταν τις τοπικές κλιματικές συνθήκες, στην παραδοσιακή και τοπική αρχιτεκτονική, κυρίως από την ανάγκη να δημιουργήσει ένα βιώσιμο εσωτερικό περιβάλλον και να ζήσει ευχάριστα μέσα σε αυτό. (βλ. Εικόνα 1)

Έτσι στην παραδοσιακή αρχιτεκτονική, συναντάμε κατασκευές που εκμεταλλεύονται το κλίμα και χρησιμοποιούν τον ήλιο, τον αέρα, το νερό και τη γη, για τη θέρμανση και το δροσισμό των κατοικιών, καθώς τότε δεν υπήρχαν τεχνικά μέσα για το σκοπό αυτό.

Στη Μεσόγειο ειδικότερα, οι συνθήκες φυσικού φωτός και ηλιοφάνειας είναι τόσο κανονικές, ειδικά το καλοκαίρι, που οι λύσεις του περιβαλλοντικού σχεδιασμού που αφορούν αυτές τις παραμέτρους είναι προβλέψιμες με μεγαλύτερη ακρίβεια. Αντίστοιχα τον χειμώνα οι συνθήκες είναι ήπιες με όχι ιδιαίτερα χαμηλές θερμοκρασίες.

Στη σύγχρονη όμως εποχή με το πλήθος των υλικών και των κατασκευαστικών δυνατοτήτων που υπάρχουν, έχουμε ξεφύγει πλέον από τις αρχές αυτές και συχνά κατασκευάζουμε «κλειστά» κτίρια, απομονωμένα από το περιβάλλον, των οποίων οι εσωτερικές κλιματικές συνθήκες πολλές φορές εξαρτώνται αποκλειστικά από τεχνικά μέσα.

Η εποχή μας χαρακτηρίζεται από έντονη αστικοποίηση και άκρατη εμπορευματοποίηση της οικοδομής με αποτέλεσμα την αλόγιστη κατανάλωση ενέργειας, την δημιουργία ενεργοβόρων κτιρίων, επηρεάζοντας έτσι το μικρόκλιμα του κτιρίου με αποτέλεσμα την δημιουργία «άρρωστου» προς τον άνθρωπο περιβάλλον. (βλ. Εικόνα 2)

Σήμερα, περισσότερο από ποτέ, τα σύγχρονα περιβαλλοντικά προβλήματα και η ανάγκη για διαβίωση σε ένα καλύτερο εσωτερικό περιβάλλον, επιβάλλουν την επιστροφή του ανθρώπου στις οικολογικές αρχές δόμησης.



Εικόνα 1: Αιγαιοπελαγίτικη αρχιτεκτονική στην Κύθνο.



**Εικόνα 2: Ενεργοβόρα κτίρια στο κέντρο της Αθήνας.**

Οι αρχές που χρησιμοποιούσαν οι παλαιότεροι στην παραδοσιακή αρχιτεκτονική, σε συνδυασμό με τις νέες τεχνολογίες, μπορούν να ενσωματωθούν στις αυριανές κατασκευές και να διαμορφώσουν ένα ευχάριστο περιβάλλον διαβίωσης για τον σύγχρονο άνθρωπο.

Η εφαρμογή των αρχών δόμησης του παρελθόντος ,σε συνδυασμό με τις νέες τεχνολογίες και τα σύγχρονα υλικά, διαμορφώνουν αυτό που σήμερα ονομάζουμε βιοκλιματικό σχεδιασμό.(βλ. Εικόνα 3)

Όλο και περισσότεροι αρχιτέκτονες εντάσσουν στοιχεία του βιοκλιματικού σχεδιασμού στις αρχιτεκτονικές τους κατασκευές και ισχυρίζονται ότι το μυστικό της βιώσιμης αρχιτεκτονικής βρίσκεται στην παραδοσιακή-λαϊκή αρχιτεκτονική.

Τα σύγχρονα μέσα εξασφαλίζουν την ελαχιστοποίηση της κατανάλωσης ενέργειας. **Ο βιοκλιματικός σχεδιασμός μπορεί να αποτελέσει ένα αρχιτεκτονικό εργαλείο με ευχάριστα αισθητικά, εκτός από λειτουργικά, αποτελέσματα.** (βλ. Εικόνα 4)

Η επιλογή του θέματος έγινε λόγω προσωπικού ενδιαφέροντος προς το περιβάλλον αλλά και για τη μετέπειτα ενασχόληση πάνω στον βιοκλιματικό σχεδιασμό. Σημαντικό ρόλο στην κατατόπιση του θέματος έπαιξε ,εκτός από τα μαθήματα στη σχολή, η παρακολούθηση του σεμιναρίου Building Green που έγινε στην Αθήνα 5-8 Δεκεμβρίου του 2008.



**Εικόνα 3: Σύγχρονα συγκροτήματα κατοικιών στην Σέριφο.**



## 2. ΣΤΟΧΟΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ- ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

Η πτυχιακή εργασία έχει σκοπό την έρευνα πάνω στον βιοκλιματικό σχεδιασμό και την ενημέρωση βάσει των τελευταίων εξελίξεων καθώς είναι ένα θέμα που απασχολεί τον κόσμο και εξελίσσεται συνέχεια.

Η εργασία αποτελείται από δύο σκέλη, το πρώτο αναλύει το θεωρητικό κομμάτι του βιοκλιματικού σχεδιασμού, ενώ το δεύτερο περιλαμβάνει παραδείγματα κτιρίων με βιοκλιματικές εφαρμογές στην Ελλάδα αλλά και στον Μεσογειακό χώρο.

Στο **πρώτο μέρος** συγκεκριμένα, περιλαμβάνει μία αναδρομή στην παραδοσιακή αρχιτεκτονική στο **1<sup>ο</sup> κεφάλαιο**, όπου γίνεται η έρευνα σε σχέση με βιοκλιματικές λειτουργίες. Κατόπιν στο ίδιο κεφάλαιο εμπεριέχεται ένας συνοπτικός πίνακας που συγκρίνει βιοκλιματικά στοιχεία της παραδοσιακής αρχιτεκτονικής με σύγχρονα.

Στη συνέχεια, στο **2<sup>ο</sup> κεφάλαιο** εξηγείται η ορολογία, έτσι ώστε να γίνουν κατανοητοί εξειδικευμένοι όροι του βιοκλιματικού σχεδιασμού.

Το **3<sup>ο</sup> κεφάλαιο** περιλαμβάνει τις τελευταίες εξελίξεις πάνω στο θέμα όπως είναι τα πράσινα δώματα-στεγές, τα φωτοβολταϊκά και η γεωθερμία.

Στο **δεύτερο μέρος** παρατίθενται παραδείγματα από κατοικίες στην Ελλάδα και στον Μεσογειακό χώρο, στις οποίες έχουν εφαρμοστεί βιοκλιματικά συστήματα και έχουν συνδυάσει σε ικανοποιητικό βαθμό τη λειτουργικότητα των συστημάτων αυτών καθώς και ένα επιτυχημένο αρχιτεκτονικά αποτέλεσμα.

# ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1: Αρχές του βιοκλιματικού σχεδιασμού στην Παραδοσιακή Ελληνική Αρχιτεκτονική

## 1.1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ

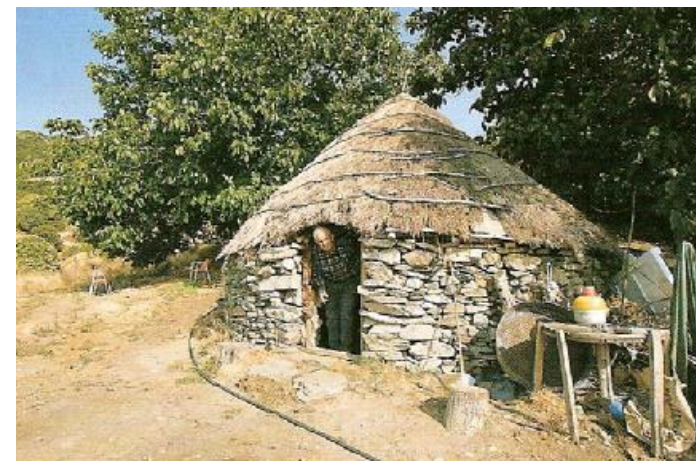
(Πηγές: Ανδρεαδάκη Ε. Βιοκλιματικός Σχεδιασμός-Περιβάλλον και Βιωσιμότητα, εκδ. University Studio Press, Θεσσαλονίκη 2006/ Ελληνική Παραδοσιακή Αρχιτεκτονική εκδ. Μέλισσα/ Λένα Μάτζιου Βιοκλιματική Αρχιτεκτονική στην Ελλάδα εκδ. ΕΡΓΟΝ IV/ [www.medsos.gr](http://www.medsos.gr) 10- 6-09)

Στην Ελλάδα η βιοκλιματική αντίληψη έχει παρατηρηθεί από τα παλαιότερα χρόνια στην παραδοσιακή αρχιτεκτονική όπου κύριο μέλημα ήταν ο σχεδιασμός σε αρμονική σχέση με το κλίμα.

Οι παραδοσιακοί χτίστες ήταν αναγκασμένοι, εξαιτίας της έλλειψης τεχνολογικών μέσων και της μη αφθονίας υλικών, να προσαρμόσουν την κατοικία και τον οικισμό στα κλιματικά, τοπογραφικά και γενικότερα περιβαλλοντικά δεδομένα του τόπου τους με τον καλύτερο δυνατό τρόπο.

Η λαϊκή εμπειρία και η γνώση ενσωματώθηκαν στα κτίρια με τους πιο απλούς και ίσως όχι τόσο συνειδητούς τρόπους. Οι τεχνικές σχεδιασμού στόχευαν στην καλύτερη προστασία του κτιρίου και κατ' επέκταση των κατοίκων /χρηστών από τις κλιματικές συνθήκες αλλά και τη μέγιστη οικονομία δυνάμεων και πόρων. Για την επίτευξη της προσαρμογής του κτιρίου στο ανάγλυφο του εδάφους, την εναρμόνιση του με το τοπίο αλλά και την αξιοποίηση των κλιματικών πλεονεκτημάτων του γεωγραφικού χώρου αποδεικνύουν γνώση και ικανότητα.

Οι αρχές του βιοκλιματικού σχεδιασμού στην παραδοσιακή αρχιτεκτονική σε διαφορετικές περιοχές της Ελλάδας εφαρμόζονται με ποικίλες μορφές ανάλογα με τις κλιματικές συνθήκες και τις αρχιτεκτονικές επιρροές του τόπου. (βλ. Εικόνα 5-6)



Εικόνα 5: Καλύβα στα υψίπεδα της Ραψάνης, στα Τέμπη.



Εικόνα 6: Κατοικία στην Αλόνησο, στις Σποράδες.

Η ανάλυση της πτυχιακής, μετά από προσωπική μελέτη της παραδοσιακής ελληνικής αρχιτεκτονικής κατά τόπους, θα περιοριστεί κυρίως στα νησιά των Κυκλάδων καθώς στη συγκεκριμένη περιοχή εφαρμόζονται βασικές αρχές της βιοκλιματικής αρχιτεκτονικής. Επίσης είναι αντιπροσωπευτική του μεσογειακού κλίματος που χαρακτηριστικά του είναι η έντονη ηλιοφάνεια, οι δυνατοί εποχιακοί άνεμοι, οι μεγάλες περίοδοι ανομβρίας και τα μεγάλα ποσοστά υγρασίας και, το σημαντικότερο, παρουσιάζει μια μοναδική αρχιτεκτονική κληρονομιά.

## 1.2 ΒΑΣΙΚΕΣ ΑΡΧΕΣ

Οι βασικές αρχές στην παραδοσιακή αρχιτεκτονική των Κυκλάδων μπορεί να αναλυθεί στα πλαίσια του κτιρίου αλλά και του ευρύτερου χώρου του ίδιου του οικισμού.

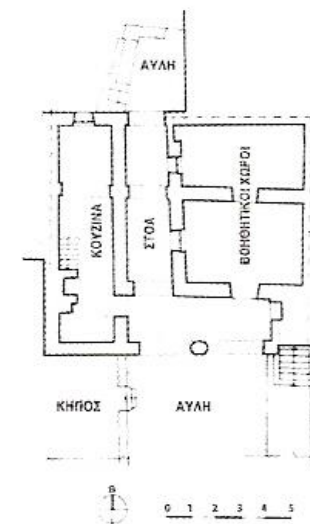
Στο **σχεδιασμό του κτιρίου** παρατηρούμε πρώτα τον σωστό προσανατολισμό της πρόσοψης και την τοποθέτηση των μεγαλύτερων ανοιγμάτων προς το νότο σε αντίθεση με τα μικρά ανοίγματα των συμπαγή τοίχων τα οποία είναι προς τον Βορρά για την προστασία τους από τους ψυχρούς βόρειους ανέμους (τοποθέτηση των βοηθητικών χώρων). (βλ. Εικόνα 7-8)

Τα υλικά που χρησιμοποιούνται στους μεγάλους σε όγκο τοίχους, όπως η πέτρα και το χώμα, είναι συμπαγή και στόχο έχουν τη δημιουργία θερμικής μάζας του κτιρίου για την εξισορρόπηση των θερμοκρασιακών μεταβολών.

Ο γεωγραφικός χώρος είναι εξίσου σημαντικός παράγοντας στη θερμοκρασία και την τοποθέτηση του κτιρίου καθώς ιδιαίτερα σε υπόσκαφα κτίρια ή σε πλαγιές με μεγάλη κλίση (βλ. Εικόνα 9-10) γίνεται εκμετάλλευση της θερμικής αδράνειας του εδάφους. Τέλος η βλάστηση παίζει τον ρόλο της ασπίδας προστασίας από τον ήλιο, τον άνεμο και την δημιουργία σκιασμού. (βλ. Εικόνα 7)



Εικόνα 7: Σπίτι στον Αρτεμώνα, στη Σίφνο.

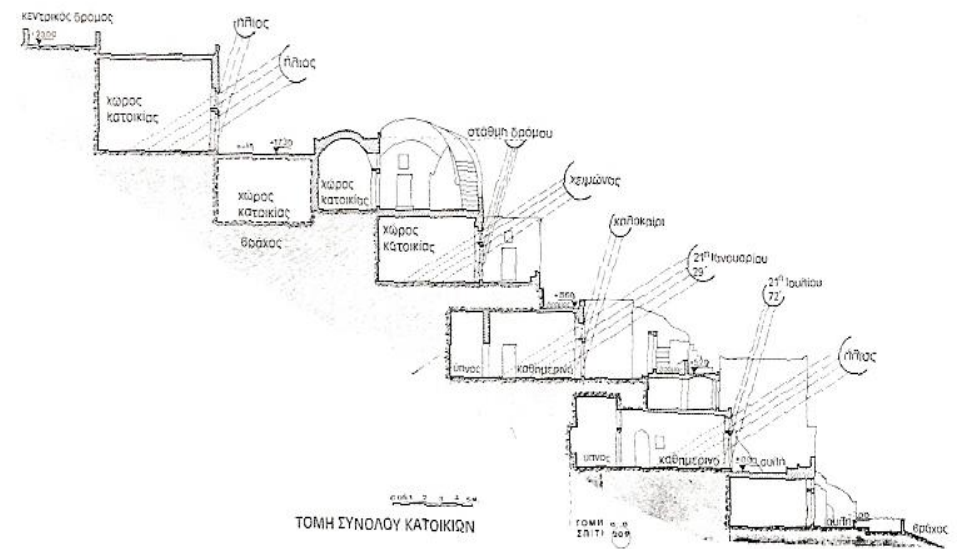


Εικόνα 8: Κάτοψη του σπιτιού στον Αρτεμώνα.



Σε κλίμακα του κυκλαδίτικου οικισμού παρατηρείται ότι δέχεται τις ηλιακές ακτίνες τις περισσότερες ώρες της ημέρας χάριν της επιλογής θέσεων στις πλαγιές με μεσημβρινό προσανατολισμό, χτίζοντάς τα αμφιθεατρικά. Η πυκνή δόμηση δημιουργεί δροσερό μικρόκλιμα στο επίπεδο του δρόμου λόγω της μάζας των κτιρίων και προκαλεί την σκίαση μεταξύ των κτιρίων εμποδίζοντας την εισροή θερμότητας στο εσωτερικό των σπιτιών. (Βλ. Εικόνα 9)

Η διαπλοκή των όγκων προσφέρει προστατευμένα μικροκλίματα. Συγκεκριμένα οι ημιυπαίθριοι, τα στεγασμένα περάσματα και οι στοές, δημιουργούν ενδιάμεσους χώρους, φέρνοντας σε ισορροπία το δροσερό εσωτερικό με τη θερμότητα στο εξωτερικό. (βλ. Εικόνα 11-12) Το αισθητικό αποτέλεσμα όλων αυτών είναι η τέλεια αρμονία με το σύνολο όπως φαίνεται στο παράδειγμα της Οίας στην Σαντορίνη. (βλ. Εικόνα 9-10)



Εικόνα 9: Τομή τμήματος οικισμού της Οίας στην Σαντορίνη.



Εικόνα 11-12: Άποψη στοάς από της δύο πλευρές στην χώρα της Σερίφου.



Εικόνα 10: Άποψη του οικισμού της Οίας στην Σαντορίνη.

Στην παραδοσιακή αρχιτεκτονική των Κυκλάδων συναντάμε επιμέρους κατασκευαστικά στοιχεία (με κατά τόπους διαφορετική μορφολογική έκφραση) τα οποία συμβάλλουν σε συγκεκριμένες βιοκλιματικές λειτουργίες, όπως ο αερισμός, ο ὄροσισμός, ο σκιασμός και άλλα στοιχεία, τα οποία θα παρουσιαστούν στην συνέχεια πιο αναλυτικά.

### 1.2.1 Αερισμός

Ο **αερισμός** των κτιρίων είναι σημαντικός για την απομάκρυνση τόσο των θερμικών φορτίων όσο και της υγρασίας. Όπου αυτό είναι εφικτό, επιδιώκεται ο διαμπερής αερισμός με μικρά ανοίγματα προς τη βόρεια πλευρά. Στις Κυκλάδες πολύ συχνή είναι η χρήση του φεγγίτη, ένα μικρότερο άνοιγμα σε ψηλότερη στάθμη, το οποίο διευκολύνει την απαγωγή του θερμού αέρα που συγκεντρώνεται ψηλά. (βλ. Εικόνα 13)

Ανοίγματα στην οροφή, όπως οι καμινάδες, προκαλούν κατακόρυφο ρεύμα αέρα και είναι πολύ χρήσιμα σε περιπτώσεις υπόσκαφων κτισμάτων σε πλαγιές ή σε πυκνοδομημένους οικισμούς. Ιδιαίτερο ενδιαφέρον παρουσιάζει η 'παράθυρα' στην Σαντορίνη, ένα άνοιγμα για πρόσβαση στο δώμα, που λειτουργεί και σαν συλλέκτης ὄροσερης θαλάσσιας αύρας. (βλ. Εικόνα 14)

Είναι γεγονός ότι το θέμα του αερισμού δεν αντιμετωπίζεται πάντα αποτελεσματικά, ιδιαίτερα σε κτίρια που βρίσκονται σε πυκνοδομημένο οικισμό ή είναι υπόσκαφα, έτσι σε πολλά από αυτά υπάρχουν υψηλά ποσοστά υγρασίας.

Στην Τήνο επιπλέον παρατηρούμε ένα διακοσμητικό και λειτουργικό στοιχείο της όψης, που ξεχωρίζει από όλα τα άλλα σπίτια του Αιγαίου, οι σκαλιστοί μαρμάρινοι φεγγίτες, τα 'μάρμαρα'. Συχνά απεικονίζουν αποτρόπαια θέματα για να διώξουν το κακό από το σπίτι ενώ ο λειτουργικός σκοπός τους είναι να δώσουν φως και αέρα στους εσωτερικούς χώρους του σπιτιού. (βλ. Εικόνα 15)



Εικόνα 15: Φεγγίτης Τήνου.



Εικόνα 13: Μαρμάρινος φεγγίτης Μυκόνου.



Εικόνα 14: Πήλινη καμινάδα, στη Σίφνο.

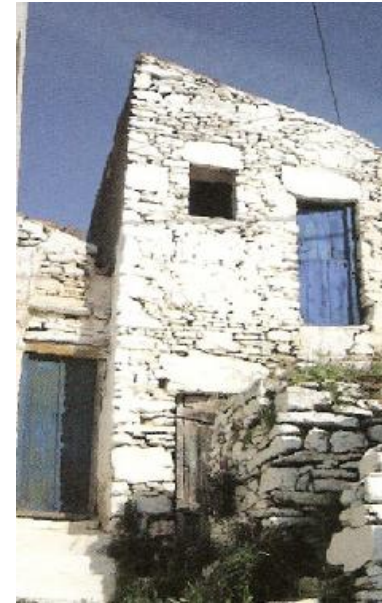
## 1.2.2 Δροσισμός

Ο **δροσισμός** επιτυγχάνεται όταν στην πορεία του ο αέρας συναντά μάζες με χαμηλότερη θερμοκρασία που κατακρατούν μέρος του θερμικού φορτίου του, ψύχοντάς τον. Τέτοιες περιπτώσεις είναι η χρήση του νερού και υπόγειων διαδρόμων που συναντάμε στην αραβική αρχιτεκτονική.

Στην ελληνική παραδοσιακή αρχιτεκτονική το νερό δεν έχει χρησιμοποιηθεί για δροσισμό ούτε έχει εφαρμοστεί κάποιο άλλο σχετικό σύστημα. Παρόλα αυτά η θερμική μάζα των κτιρίων από πέτρα ή του εδάφους έχει σαν αποτέλεσμα την διατήρηση της θερμοκρασίας στους εσωτερικούς χώρους σε σχετικά σταθερά ενδιάμεσα επίπεδα. Ιδιαίτερα στους υπόγειους χώρους, ο αέρας κυμαίνεται περίπου στους 18ο βαθμούς κελσίου - έτσι εάν με κάποιο τρόπο επιτευχθεί κυκλική κίνηση του αέρα από αυτόν τον χώρο προς έναν υπέργειο με μεγαλύτερα θερμικά φορτία έχουμε δροσισμό του κινούμενου αέρα. Το ίδιο συμβαίνει όταν ο αέρας διαπερνά πυκνά φυλλώματα ή σκιερούς εξωτερικούς χώρους πριν μπει στο κτίριο από τα ανοίγματα.

Τα **υπόσκαφα** και ημι-υπόσκαφα είναι ένας τύπος κτιρίου που αναπτύχθηκε σε όλο τον κόσμο σε διάφορες περιοχές με παρόμοιο κλίμα (στη Μεσογειακή λεκάνη αλλά και την Κίνα, την Ινδία, την Κεντρική Αμερική), όπου το επέτρεπε το έδαφος (μαλακό και χωρίς υγρασία).

Στην Ελλάδα οι πιο ανεπτυγμένοι και γνωστοί οικισμοί είναι αυτοί της Σαντορίνης. Αποτελούν ένα παράδειγμα προσαρμογής στην τοπογραφία της περιοχής και εκμετάλλευσης των τοπικών δεδομένων για βέλτιστη προστασία από τις κλιματικές συνθήκες. Βασικό πλεονέκτημα είναι η εκμετάλλευση του εδάφους που λόγω της μεγάλης θερμικής του αδράνειας διατηρεί σχεδόν ανεπηρέαστους τους εσωτερικούς χώρους από τις εξωτερικές μεταβολές της θερμοκρασίας. (βλ. Εικόνα 10)



Εικόνα 16: Σπίτι στην Δρουσπίδα της Κύθνου.



Εικόνα 17: Θολοσκέπαστο Αρχοντικό στη Σαντορίνη.

Τα ανοίγματα της μοναδικής όψης είναι μικρά και εμποδίζουν την εισχώρηση ακτινοβολίας και θερμότητας το καλοκαίρι και την απώλεια θερμότητας το χειμώνα. Η θολωτή στέγαση δίνει μεγάλο εσωτερικό ύψος που επιτρέπει την κυκλική κίνηση του αέρα. Μειονέκτημα αυτού του τρόπου δόμησης είναι ο ελλιπής φωτισμός και η υγρασία. (βλ. Εικόνα 17)

Τα **υλικά, το χρώμα και το ανάγλυφο** είναι ιδιαίτερα σημαντικά στοιχεία στην επίτευξη των σωστών θερμοκρασιών έτσι ώστε να επιτευχθεί η 'θερμική άνεση' (η αίσθηση μιας πλήρους φυσικής και διανοητικής, ευχάριστης κατάστασης για τον άνθρωπο) στο εσωτερικό των σπιτιών. Αν και η έννοια της θερμομόνωσης είναι μια σύγχρονη επινόηση, στην παραδοσιακή αρχιτεκτονική, πολλά υλικά και ο τρόπος εφαρμογής τους έχουν αντίστοιχο αποτέλεσμα. Έτσι, στα παραδοσιακά δώματα οι στρώσεις από ξερά φύκια ή βούρλα (υλικά με μικρή θερμική διαπερατότητα) λειτουργούν θερμομονωτικά (βλ. Εικόνα 18). Όσον αφορά την επεξεργασία των εξωτερικών επιφανειών, το λευκό χρώμα που χρησιμοποιείται περιορίζει την θερμότητα που απορροφάται από τους τοίχους. (βλ. Εικόνα 19)

### 1.2.3 Σκιασμός

Ο **σκιασμός** (ηλιοπροστασία) είναι εξίσου αναγκαίος όσο και η **θέρμανση** (ηλιασμός) ανάλογα με την χρήση και τις ανάγκες ενός χώρου και κατ'επέκταση ενός σπιτιού. Οι τρόποι προστασίας του κελύφους από την έντονη ηλιακή ακτινοβολία αλλά και η δημιουργία προστατευμένων εξωτερικών υπαίθριων ή ημι-υπαίθριων χώρων μπορούν να χωριστούν σε δύο κατηγορίες. Πρώτα όταν είναι ενσωματωμένα στη μάζα του κτιρίου, η κατανομή των όγκων του κτιρίου παίζει σημαντικό ρόλο σε σχέση με τον προσανατολισμό και τη διεύθυνση των ανέμων: η διαμόρφωση εσωτερικής αυλής αλλιώς αίθριου, οι εσοχές και οι προεξοχές, τα διαφορετικά ύψη, οι διάφοροι ημιυπαίθριοι χώροι όπως είναι η βεράντα, η λότζια (τοξοστοιχεία σπιτιού, βενετικής προέλευσης), η στοά και η ημιυπαίθριος της εισόδου. Η περιτοιχισμένη αυλή είναι ένα επαναλαμβανόμενο στοιχείο στην περιοχή της μεσογείου από τους αρχαίους χρόνους, ενώ η στοά εμφανίζεται με διάφορες μορφές σε διαφορετικές αρχιτεκτονικές παραδόσεις της Ελλάδας. (βλ. Εικόνα 20).



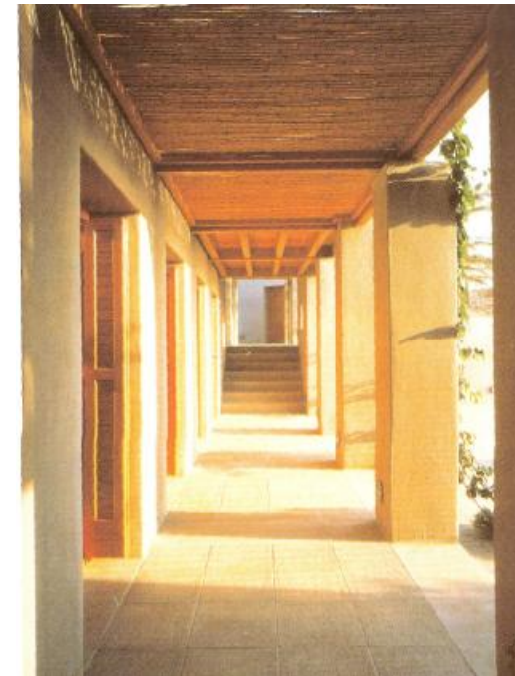
Εικόνα 18: Λεπτομέρεια στο κάτω μέρος του πατώματος.



Εικόνα 19: Άνοψη οικισμού του Κάστρου στην Σέριφο.

Δεύτερον όταν είναι με **πρόσθετα στοιχεία** όπως είναι οι εφήμερες ή κινητές κατασκευές όπως τα στέγαστρα από ξύλο ή καλάμια, η βλάστηση (πέργκολες, αναρριχόμενα, δέντρα), τα πατζούρια, οι προεξοχές στοιχείων πάνω από τα παράθυρα, οι τέντες και τα υφάσματα. Αναλυτικότερα στη συνέχεια:

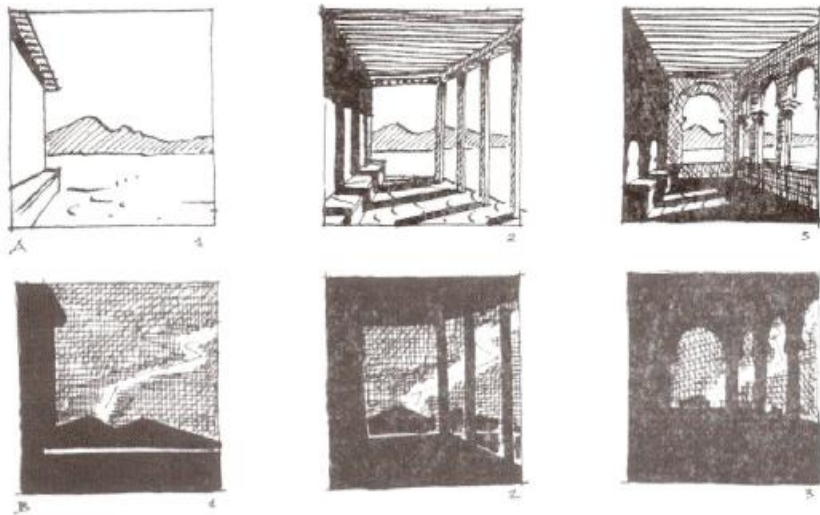
- Ø Στην παραδοσιακή αρχιτεκτονική τα **αναρριχητικά φυτά και τα φυλλοβόλα δέντρα** είναι ο πιο συνηθισμένος και πιο αποτελεσματικός τρόπος σκιασμού. Το φύλλωμα τους δεν υπερθερμαίνεται σε αντίθεση με τις περισσότερες επιφάνειες σκιασμού και δεν παγιδεύει τον αέρα. Επιπλέον ο διερχόμενος αέρας δροσίζεται μέσω εξάτμισης. Μπορούμε να κατατάξουμε την χρήση της βλάστησης ανάλογα με τη θέση σε σχέση με το κτίριο. Φυλλοβόλα δέντρα ή αναρριχώμενα (όπως η μουριά ή η κληματαριά) σε οριζόντια θέση τοποθετούνται στην νότια πλευρά του κτιρίου. Αναρριχώμενα φυτά τοποθετούνται κατακόρυφα στους δυτικούς και ανατολικούς τοίχους έτσι ώστε να αποφεύγεται η συσσώρευση θερμότητας στους τοίχους: το φυτό λειτουργεί σαν μονωτικό υλικό. Στην βόρεια πλευρά ή στην διεύθυνση των κυρίων ανέμων τοποθετούνται κατακόρυφα πετάσματα από αειθαλή δέντρα, όπως τα κυπαρίσσια. (βλ. Εικόνες 21-23)
- Ø Η θέρμανση των σπιτιών είναι αναγκαία τους χειμερινούς μήνες όπου οι εξωτερικές θερμοκρασίες του περιβάλλοντος και του αέρα είναι ιδιαίτερα χαμηλές. Ένας χώρος που εκτός από κατασκευαστικό στοιχείο της εισόδου, εξυπηρετεί στον έλεγχο της θερμικής μάζας του μέσα με το έξω είναι το χαγιάτι ή προστώο. Το **χαγιάτι** είναι προσαρτημένο στον όγκο του κτιρίου ή ένας διάδρομος σε όροφο που είναι κλεισμένος με τζαμαρία. Το χειμώνα τα τζάμια είναι κλειστά και μπορούμε να το θεωρήσουμε ένα πρώιμο θερμοκήπιο, το καλοκαίρι τα τζάμια ανοίγουν και λειτουργεί σαν ένας ημιυπαίθριος στεγασμένος χώρος ενώ ταυτόχρονα προστατεύει από τον ήλιο την μία πλευρά του κτιρίου. Αν και αυτές οι μορφές είναι χαρακτηριστικό της βαλκανικής αρχιτεκτονικής τις συναντάμε και στα νησιά του αιγαίου όπως στην Μύκονο. (βλ. Εικόνες 22-24)



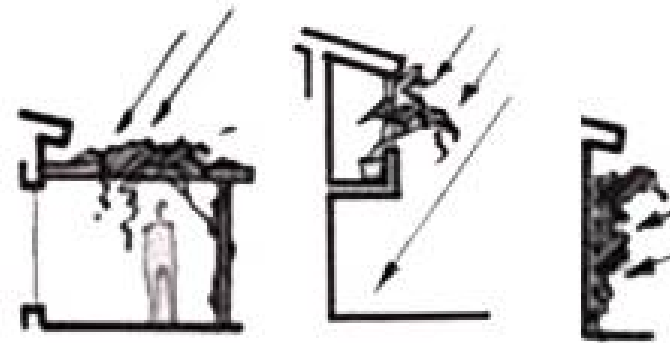
Εικόνα 20: Κατοικία με στοά στην Μύκονο.



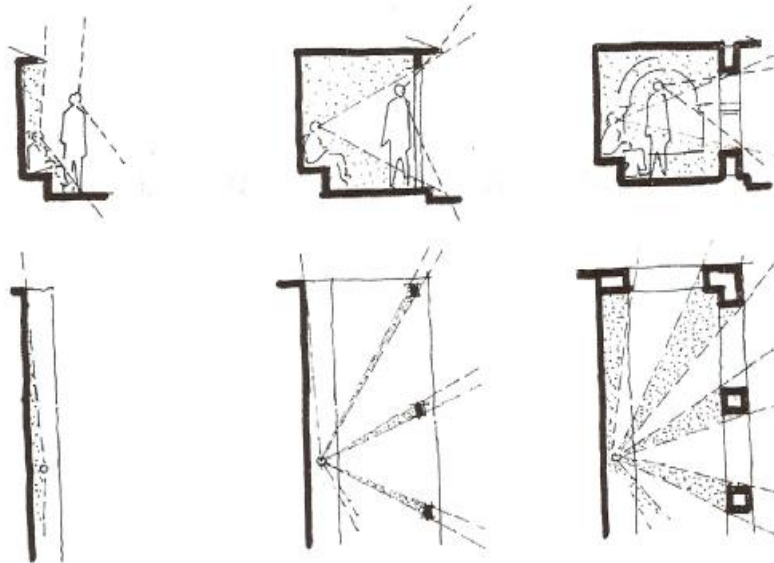
Εικόνα 21: Πέργκολα σε σπίτι.



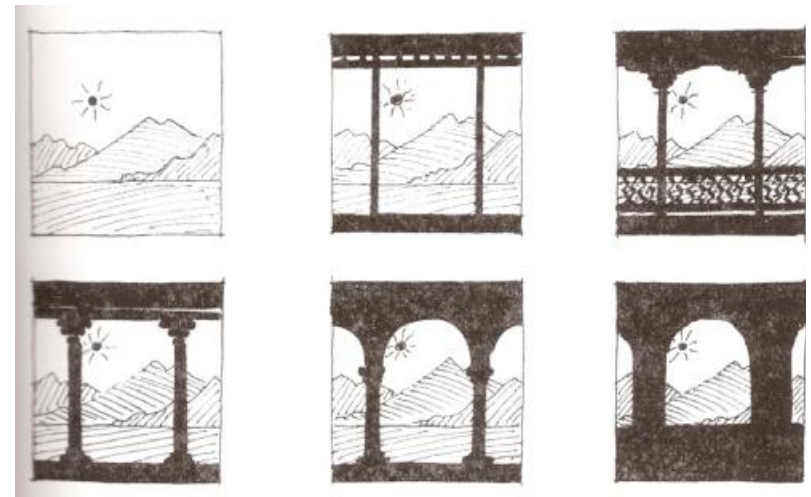
Εικόνα 22: Σκίτσο που δείχνει την συμπεριφορά της σκιάς και την ένταση της εικόνας των φυσικών δυνάμεων σε κτίσμα χωρίς χαγιάτι(1), με χαγιάτι (2), σε εκκλησία(3)



Εικόνα 23 : Σκίτσο που δείχνει τα αναρριχητικά φυτά ως μέσο προστασίας από τις ηλιακές ακτίνες.



Εικόνα 24: Σκίτσο που δείχνει το χαγιάτι πως επηρεάζει την εικόνα του ορίζοντα.




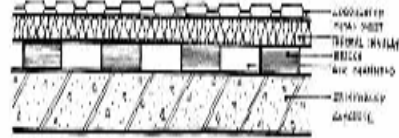

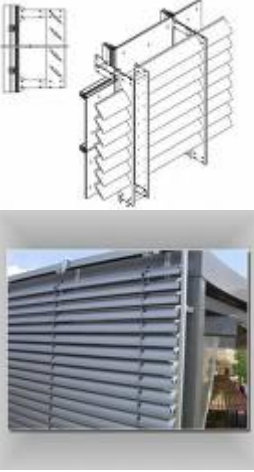

### 1.3 ΣΥΓΚΡΙΤΙΚΟΣ ΠΙΝΑΚΑΣ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ ΒΙΟΚΛΙΜΑΤΙΚΗΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΤΗΣ ΠΑΡΑΔΟΣΙΑΚΗΣ ΚΑΙ ΤΗΣ ΣΥΓΧΡΟΝΗΣ ΕΛΛΗΝΙΚΗΣ ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΗΣ

Τα στοιχεία της παραδοσιακής αρχιτεκτονικής των Κυκλάδων μπορούν να τοποθετηθούν σε έναν πίνακα ανάλογα με τη βιοκλιματική τους λειτουργία και σε μια παράλληλη στήλη να αντιπαραβληθούν με αντίστοιχες σύγχρονες τεχνολογικές εφαρμογές. Ο πίνακας που προκύπτει δεν είναι πλήρης ούτε εξαντλητικός, αντίθετα αποτελεί μία ανοιχτή βάση δεδομένων που μπορεί να συμπληρώνεται με νέα στοιχεία καθώς η έρευνα επεκτείνεται και σε άλλες περιοχές. Επιπλέον παρατίθενται ενδεικτικές φωτογραφίες έτσι ώστε να γίνει πιο κατανοητό στην παρουσίαση της πτυχιακής.




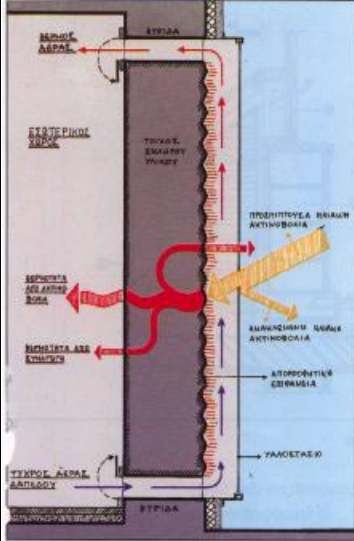

**Πίνακας: Ταξινόμηση ανάλογα με τη βιοκλιματική λειτουργία στοιχείων.**

(Πηγή: Δήμητρα Στατίτσα <http://medsos.gr> - Διερευνώντας τη βιοκλιματική οικιστική παράδοση )

Βιοκλιματική λειτουργία	Στοιχεία	Ενδεικτική φωτογραφία	Βλάστηση	Σύγχρονες τεχνικές	Ενδεικτική φωτογραφία/σχέδιο
Αερισμός	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Διαμπερής αερισμός</li> <li>-Φαινόμενο της καμινάδας</li> <li>-Συλλέκτης αύρας/ πύργοι ανέμου</li> <li>-Φεγγίτης</li> </ul>		---	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Ηλιακή καμινάδα</li> <li>-Καμινάδα αερισμού</li> <li>-Ανεμιστήρας οροφής</li> </ul>	

<p><b>Δροσισμός</b></p>	<p>-Δροσισμός μέσω εξάτμισης -Θερμική αδράνεια/θερμική μάζα -Εξωτερικές επιφάνειες: υλικά, χρώμα, ανάγλυφο</p>		<p>Αναρριχόμενα φυτά - κατακόρυφη διάταξη παράλληλα στον τοίχο (δυτικά)</p>	<p>-Μεταλλικοί ακτινοβολητές οροφής -Υπόγειες σωλήνες αερισμού</p>	
<p><b>Σκιασμός και ηλιοπροστασία με πρόσθετα στοιχεία</b></p>	<p>-Παντζούρια -Πέργκολα -Προεξοχές από το κέλυφος και την οροφή</p>		<p>Αναρριχόμενα φυτά / οριζόντια διάταξη σε πέργκολα (νότιο-ανατολικά)</p>	<p>Περσίδες εσωτερικές-εξωτερικές</p>	
<p><b>Σκιασμός και ηλιοπροστασία ενσωματωμένα στην μάζα του κτιρίου</b></p>	<p>-Σκεπαστή βεράντα, αίθριο, αυλή -Ημιυπαίθριοι (λότζια, στοά κλπ) -Βεράντα, μπαλκόνι</p>		<p>---</p>	<p>---</p>	<p>---</p>



<p><b>Θερμομόνωση / θερμική αδράνεια</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Θερμική μάζα/ πέτραχώμα</li> <li>-Ημιυπόσκαφες / υπόσκαφες κατασκευές</li> <li>-Στρώσεις από φύκια/ καλάμια/ τσατμάδες</li> </ul>		<p>---</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Διπλοί υαλοπίνακες στα ανοίγματα</li> <li>-Θερμομονωτικά υλικά</li> </ul>	
<p><b>Θέρμανση</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Νότιος προσανατολισμός ανοιγμάτων</li> <li>-Νότια αυλή</li> <li>- Βεράντα (λιακωτό- λιακός)</li> <li>- Χαγιάτι</li> </ul>		<p>Φυλλοβόλα φυτά στο νότιο προσανατολισμό</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Θερμοκήπιο Trompe-michele</li> <li>-Θερμοσιφωνικά πανέλα</li> </ul>	
<p><b>Φυσικός φωτισμός</b></p>	<p>Ανοίγματα οροφής</p>	<p>---</p>	<p>---</p>	<p>Φεγγίτες οροφής</p>	

<p><b>Προστασία από τους ανέμους</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Μικρά ανοίγματα στο βορρά</li> <li>-Διαμόρφωση μικροκλίματος</li> <li>-Εκμετάλλευση κλίσης εδάφους</li> </ul>		<p>Πετάσματα βλάστησης-αιθαλή δυνατά φυτά κάθετα στην διεύθυνση του ανέμου π.χ. κυπαρίσσια</p>	<p>---</p>	
<p><b>Προστασία από την υγρασία</b></p>	<p><u>Κουτούντος</u>: σε κεκλιμένο έδαφος ο τοίχος χτίζεται σε απόσταση από το χώμα αφήνοντας ένα στενό διάδρομο.</p>		<p>---</p>	<p>---</p>	

(Πηγές εικόνων στον πίνακα: Εύρεση από διαδίκτυο με αναζήτηση των ορολογιών των λέξεων την περίοδο Απριλίου έως Αύγουστο του 2009/ προσωπική λήψη από την επίσκεψη μου στα Κυκλαδίτικα νησιά: Σίφνος, Σέριφος, Κέα τον Ιούλιο του 2009)

## 1.4 ΓΕΝΙΚΑ ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

(Πηγή: Δήμητρα Στατίτσα <http://medsos.gr> - Διερευνώντας τη βιοκλιματική οικιστική παράδοση)

**Συμπεράσματα από την έρευνα της παραδοσιακής ελληνικής αρχιτεκτονικής και τον παραπάνω πίνακα ο οποίος περιείχε την σύγκριση με τις σύγχρονες τεχνολογικές εφαρμογές σε στοιχεία του βιοκλιματικού σχεδιασμού.**

Για να αποφύγουμε αυθαίρετες αναγωγές ας έχουμε υπόψη μας ότι ο όρος βιοκλιματική ή οικολογική αρχιτεκτονική είναι ένας σύγχρονος όρος, συνεπώς το να ονοματίζουμε 'βιοκλιματικά' διάφορα στοιχεία της παραδοσιακής αρχιτεκτονικής είναι μόνο μια παραδοχή.

Στην συγκεκριμένη ανάγνωση που κάναμε, τονίζονται οι κλιματικοί παράγοντες, ενώ συχνά μπορεί οι πιο καθοριστικοί παράγοντες να ήταν κάποιος συνδυασμός ιστορικών, οικονομικών, κοινωνικών ή και απλώς χρηστικών αναγκών.

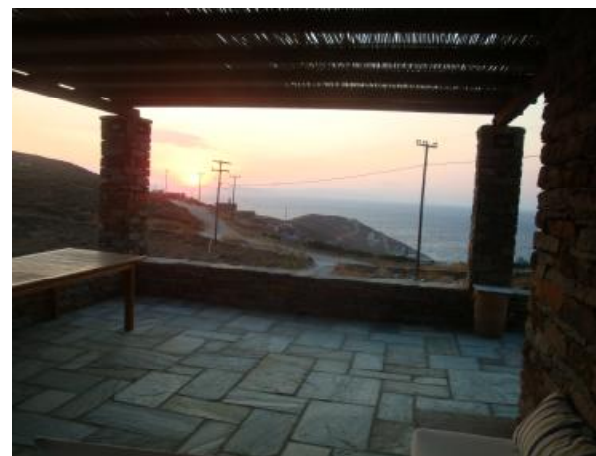
Επιπλέον, οι παραδοσιακές πρακτικές που καταγράφονται συνδέονται συνήθως και με έναν συγκεκριμένο τρόπο ζωής που δεν ανταποκρίνεται πάντα στα σημερινά δεδομένα. Η παραδοσιακή δόμηση δεν εξασφαλίζει απαραίτητα και τις συνθήκες (θερμικής) άνεσης που είναι σήμερα αποδεκτές (μεγαλύτερα ανοίγματα, μεγαλύτεροι χώροι κλπ).

**Συνεπώς είναι αναγκαίος ένας συνδυασμός της παραδοσιακής εμπειρίας με τη σύγχρονη τεχνολογία για να επιτευχθούν άνετες συνθήκες διαβίωσης και βέλτιστη θερμική συμπεριφορά και ενεργειακή απόδοση, παρά το ότι η σημερινή κλίμακα αστικής / οικιστικής ανάπτυξης μοιάζει να αποθαρρύνει παρόμοιες 'μεταφορές' από το παρελθόν των μεσογειακών οικισμών. (βλ. Εικόνα 25-26)**

Στη συνέχεια θα ακολουθήσει η ανάλυση σύγχρονων όρων έτσι ώστε να γίνει κατανοητή η παρουσίαση των παραδειγμάτων στο Β' Μέρος.



Εικόνα 25: Κατοικία στην Κέα κατασκευής 2005 (όψη).



Εικόνα 26: Κατοικία στην Κέα κατασκευής 2005(αίθριο).

## 2. ΒΙΟΚΛΙΜΑΤΙΚΟΣ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ

### 2.1 ΑΡΧΕΣ ΚΑΙ ΣΤΟΧΟΙ ΒΙΟΚΛΙΜΑΤΙΚΟΥ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ.

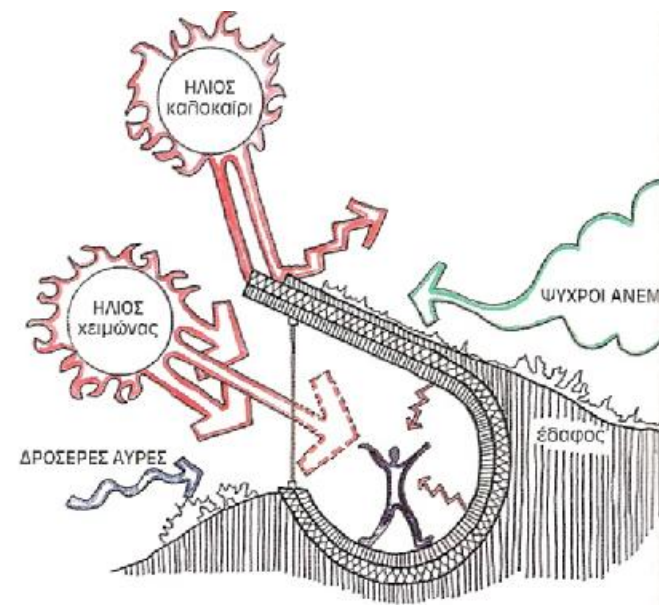
(Πηγές: Ανδρεαδάκη Ε. Βιοκλιματικός Σχεδιασμός-Περιβάλλον και Βιωσιμότητα, εκδ. University Studio Press, Θεσσαλονίκη 2006/ Βιοκλιματικός Σχεδιασμός στην Ελλάδα: Ενεργειακή απόδοση και κατευθύνσεις εφαρμογής-Κέντρο Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας- [www.cres.gr/](http://www.cres.gr/) Εφημερίδα real news-τεύχος real planet 3-5-2009 και 2-8-09)

Το κτίριο και το κλίμα του τόπου πρέπει να αντιμετωπίζονται ως αλληλεξαρτώμενη ενότητα με πρωταρχικό στόχο τη διασφάλιση συνθηκών βιολογικής άνεσης (θερμικής, οπτικής, ακουστικής) για τον άνθρωπο που κατοικεί μέσα σε αυτό.

Ο **Βιοκλιματικός σχεδιασμός** ενός κτιρίου είναι ο σχεδιασμός ο οποίος, λαμβάνοντας υπόψη το κλίμα κάθε περιοχής, στοχεύει στην εξασφάλιση των απαραίτητων εσωκλιματικών συνθηκών (θερμική και οπτική άνεση, ποιότητα αέρα) με την ελάχιστη δυνατή κατανάλωση ενέργειας, αξιοποιώντας τις διαθέσιμες περιβαλλοντικές πηγές (ήλιο, αέρα - άνεμο, νερό, έδαφος). Ο βιοκλιματικός σχεδιασμός συνεισφέρει στην εξοικονόμηση ενέργειας για τη θέρμανση, την ψύξη και το φωτισμό των κτιρίων. Συνεπώς, προστατεύεται το περιβάλλον και ο άνθρωπος. (βλ. Εικόνα 27)

Οι στόχοι του βιοκλιματικού σχεδιασμού είναι η εξασφάλιση ηλιασμού, η προστασία από τους δυνατούς ανέμους και η ελαχιστοποίηση των απωλειών θερμότητας το χειμώνα, καθώς και η προστασία από τον ήλιο, η εκμετάλλευση των δροσερών ανέμων και η απομάκρυνση της πλεονάζουσας θερμότητας το καλοκαίρι. Έτσι το βιοκλιματικό κτίριο έχει δυναμικό χαρακτήρα και αλλάζει ανάλογα με την εποχή, αλλά και ανάλογα με το αν είναι ημέρα ή νύκτα.

Στο επόμενο κεφάλαιο θα αναλυθεί λεπτομερώς η ηλιακή γεωμετρία η οποία έπαιξε εξίσου σημαντικό ρόλο και στην παραδοσιακή ελληνική αρχιτεκτονική.



Εικόνα 27: Διαγραμματικό κέλυφος που αξιοποιεί τα θετικά κλιματικά στοιχεία.

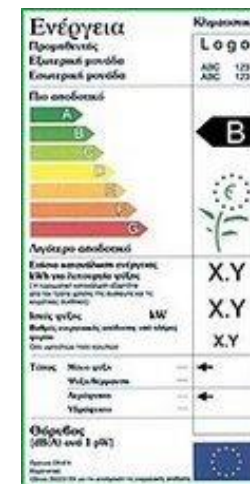
Ο αρχιτέκτονας σχεδιάζοντας ένα «πράσινο» κτίριο είναι σημαντικό να θεωρεί πως πρόκειται για ένα βιώσιμο σύστημα, το οποίο έχει άμεση σχέση με το γύρω περιβάλλον και τις ανάγκες των χρηστών. Επομένως η αρχιτεκτονική μελέτη μπορεί να παίξει καθοριστικό ρόλο στη σωστή λειτουργία ενός κτιρίου, χαμηλής ενεργειακής κατανάλωσης. Η βιοκλιματική συμπεριφορά του κτιρίου μπορεί να βελτιωθεί είτε είναι προϋπάρχον είτε νέο.

Η ανακαίνιση των κτιρίων με στοιχεία του βιοκλιματικού σχεδιασμού θα είναι πλέον απαραίτητη και αναγκαία, εφόσον η επιβάρυνση του περιβάλλοντος αυξάνεται ραγδαία. Σύμφωνα με τις νέες εξελίξεις το κάθε κτίριο θα έχει πιστοποιητικό το οποίο θα αποτυπώνει την ενεργειακή συμπεριφορά του κτιρίου. Σε αυτό θα καταγράφονται οι απώλειες θερμικής ενέργειας έτσι θα έχει ενεργειακή ταυτότητα για να γίνουν οι αντίστοιχες υποδείξεις του ενεργειακού επιθεωρητή. (βλ. Εικόνα 28)

Τα τελευταία χρόνια έχει πολλαπλασιαστεί σε μεγάλο βαθμό η χρήση κλιματιστικών μηχανημάτων στις κατοικίες. Η εκτεταμένη χρήση τους όμως μπορεί να προκαλέσει προβλήματα στην παροχή ηλεκτρικού ρεύματος και συμβάλει στην ατμοσφαιρική ρύπανση. Επιπλέον σε κτίρια που κλιματίζονται μηχανικά, ο δείκτης ασθενειών των κατοίκων είναι μεγαλύτερος. Ο δροσισμός της κατοικίας μπορεί να γίνει με παθητικό τρόπο, με ελάχιστη ή χωρίς μηχανική βοήθεια. (βλ. Εικόνα 29)

Πέραν της ενσωμάτωσης βιοκλιματικών συστημάτων σε ένα κτίριο, επιπλέον επιθυμητή είναι η χρήση οικολογικών υλικών για την κατασκευή του, ώστε να εξοικονομείται ενέργεια και για το στάδιο αυτό. Τέτοια υλικά μπορεί να είναι οικολογικά χρώματα ή θερμοχρώματα τα οποία απορροφούν ή αντανακλούν την ηλιακή ακτινοβολία και επηρεάζουν αισθητά τη θερμοκρασία της επιφάνειας του κτιρίου.

Στη συνέχεια θα αναλυθούν στο κεφάλαιο 3.2 η ορολογία για το κλίμα, στο υποκεφάλαιο 3.2.1 η ηλιακή γεωμετρία, κατόπιν στο κεφάλαιο 4 τα παθητικά ηλιακά συστήματα και τέλος στο κεφάλαιο 5 οι σύγχρονες εξελίξεις πάνω στην τεχνολογία που βοηθάει τον βιοκλιματικό σχεδιασμό.



Εικόνα 28: Ενεργειακή ταυτότητα των κτιρίων.



Εικόνα 29: Σύγχρονη αιολική καμινάδα.

### 2.1.1 Ορολογία του κλίματος.

Η χρήση των συμβατικών πηγών ενέργειας και ο σχεδιασμός των πόλεων επηρεάζουν το κλίμα σε τρία επίπεδα: το μακρόκλιμα, το μεσόκλιμα και το μικρόκλιμα.

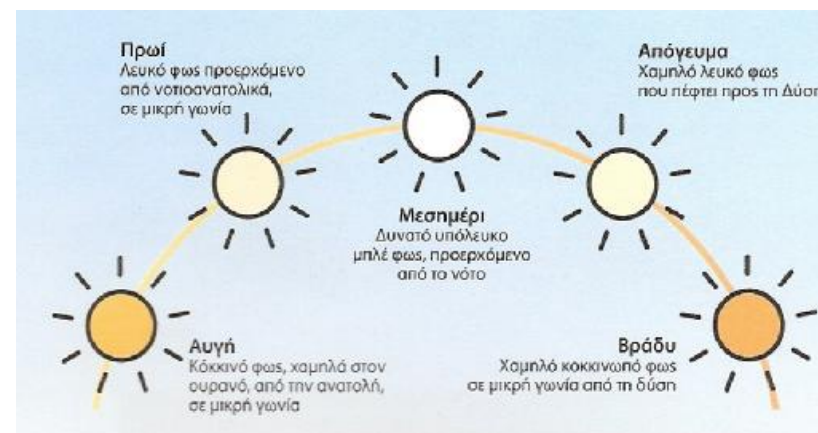
Τα **μακροκλιματικά** στοιχεία συλλέγονται από εθνικούς μετεωρολογικούς σταθμούς καθορίζοντας τα γενικά κλιματικά χαρακτηριστικά μιας γεωγραφικής περιοχής, οι μέσες τιμές είναι καταχωρημένες σε χάρτες ή πίνακες. Τα στοιχεία αυτά είναι η ηλιοφάνεια, η νέφωση, η θερμοκρασία, ο άνεμος, η υγρασία και οι βροχοπτώσεις, μπορούν και να μεταβληθούν ανάλογα με την έκταση του πρασίνου.

Το **μεσόκλιμα** ενός τόπου καθορίζεται από τα γεωφυσικά χαρακτηριστικά του τόπου και τις ανθρωπογενείς επεμβάσεις που αλλοιώνουν τα κλιματικά στοιχεία. Αυτά είναι η τροποποίηση στη ροή του ανέμου, των εκτάσεων πρασίνου και η μόλυνση από της εκπομπές αερίων στην ατμόσφαιρα, τα οποία είναι αποτελέσματα της δόμησης μεγάλων εκτάσεων γης και αλλοιώνουν σημαντικά την ενεργειακή ισορροπία επηρεάζοντας την ποιότητα του περιβάλλοντος.

Το **μικρόκλιμα** ή το κλίμα μίας μικρής επιφάνειας αφορά την ανθρώπινη παρέμβαση που μπορεί να τροποποιήσει στις τοπικές συνθήκες. Η παρέμβαση αυτή περιλαμβάνει το ίδιο το κτίριο, τα φυσικά και τεχνικά εμπόδια, την φύτευση, τον σκιασμό και την διαμόρφωση της περιοχής.

### 2.1.2 Ηλιακή γεωμετρία.

Ο αρχιτέκτονας γνωρίζοντας την τροχιά του ήλιου, δηλαδή κατανοώντας τις ημερήσιες και εποχιακών θέσεων του ήλιου μπορεί να προβεί στην ανάλυση και σύνθεση της βιοκλιματικής αρχιτεκτονικής.



Εικόνα 30: Το φως αλλάζει διαρκώς τόσο σε ποσότητα, διεύθυνση, όσο και σε ποιότητα αλλά και σε χρώμα.

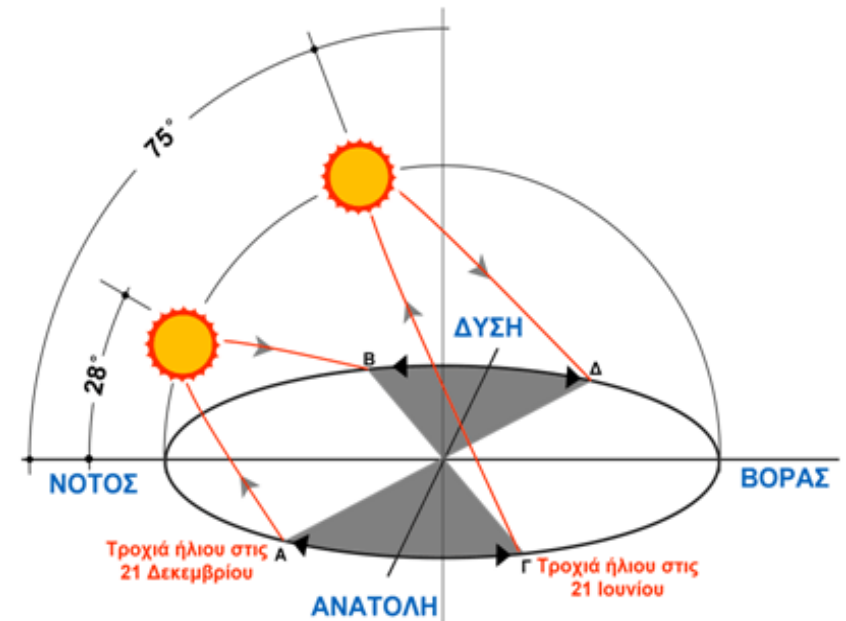
Η ηλιακή ακτινοβολία που δέχεται ένα κτίριο εξαρτάται από την ώρα της ημέρας, την ημέρα του χρόνου και το γεωγραφικό πλάτος του τόπου, παίζοντας καθοριστικό ρόλο τόσο τον προσανατολισμό του κτιρίου όσο και τις διαστάσεις των όψεων και τα στέγαστρα τους. (βλ. Εικόνα 31)

Για να κατανοηθεί η επίδραση του ηλίου στο σχεδιασμό ενός κτιρίου θα πρέπει να είναι γνωστή η θέση του, δηλαδή το ύψος του στον ουρανό και η κατεύθυνση του ανά ημέρα και ανά εποχή. Η Ηλιακή ακτινοβολία που δέχεται ένα κτίριο εξαρτάται από την ώρα της ημέρας, την ημέρα του χρόνου και το γεωγραφικό πλάτος του τόπου.

Στο Βόρειο ημισφαίριο, οι Νότιες όψεις δέχονται την περισσότερη ηλιακή ακτινοβολία ενώ το αντίθετο συμβαίνει στο Νότιο ημισφαίριο Όσο αυξάνει το γεωγραφικό πλάτος ενός τόπου στο Βόρειο ημισφαίριο, τόσο μεγαλύτερη είναι η διάρκεια της ημέρας το καλοκαίρι και αντίστοιχα τόσο μικρότερη το χειμώνα.

Από την ηλιακή ακτινοβολία που εκπέμπεται από τον ήλιο, το 46% είναι το ορατό φως, και το 49% είναι υπέρυθη ακτινοβολία, αυτό δηλαδή που εμείς αισθανόμαστε ως θερμότητα. Το 35% της συνολικής ηλιακής ακτινοβολίας ανακλάται από τα σύννεφα και την ατμοσφαιρική σκόνη προς το διάστημα, ενώ το υπόλοιπο φθάνει στη γη ως άμεση και διάχυτη ακτινοβολία. Η άμεση ακτινοβολία είναι αυτή που εκμεταλλευόμαστε για τα άμεσα και έμμεσα ηλιακά κέρδη στις εφαρμογές βιοκλιματικών συστημάτων στις κατοικίες.

Η γνώση της ηλιακής γεωμετρίας ενός τόπου είναι απαραίτητο εργαλείο για τον αρχιτέκτονα που σχεδιάζει με βάσει τις βιοκλιματικές αρχές, προκειμένου να μελετήσει και να σχεδιάσει αποτελεσματικά τόσο τον προσανατολισμό του κτιρίου όσο και τις διαστάσεις των ανοιγμάτων των όψεων και τα στέγαστρα τους.



Εικόνα 31: Το παραπάνω σχήμα δείχνει τη μεταβολή της θέσης του ήλιου σε ότι αφορά το μέγιστο και το ελάχιστο ύψος στον ουρανό το χειμώνα (21 Δεκεμβρίου), και το καλοκαίρι (21 Ιουνίου) που κυμαίνεται από 28° – 75° (στην Αττική) σε ότι αφορά τον οριζόντιο άξονα.

## 2.3 ΠΑΘΗΤΙΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ

### 2.3.1 Γενικές αρχές.

Τα **παθητικά συστήματα** θέρμανσης και δροσισμού είναι συστήματα τα οποία αξιοποιούν τις φυσικές πηγές (ήλιο, άνεμο, κ.ά.) για τη θέρμανση ή ψύξη του κτιρίου χωρίς την παρεμβολή μηχανικών μέσων. Η λειτουργία τους βασίζεται στην ανταλλαγή ενέργειας με το περιβάλλον και περιλαμβάνει και την κατάλληλη αποθήκευση και διανομή της ενέργειας μέσα στους χώρους.

Τα παθητικά συστήματα αποτελούν δομικά στοιχεία του κτιρίου και εντάσσονται στον βιοκλιματικό σχεδιασμό. Εφ' όσον τα παθητικά συστήματα υποβοηθούνται από μηχανικό σύστημα μικρής χαμηλής κατανάλωσης (π.χ. ανεμιστήρα) ονομάζονται υβριδικά.

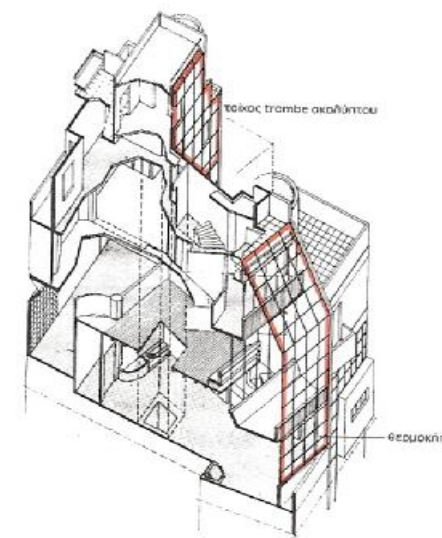
Στόχος της επιλογής και της διαστασιολόγησης των παθητικών συστημάτων είναι η βελτίωση της θερμικής άνεσης με ταυτόχρονη εξοικονόμηση ενέργειας για όσο το δυνατόν μεγαλύτερη περίοδο του έτους.

Τα παθητικά ηλιακά συστήματα θέρμανσης συλλέγουν την ηλιακή ενέργεια, την αποθηκεύουν υπό μορφή θερμότητας και τη διανέμουν στο χώρο. Το συνηθέστερο παθητικό ηλιακό σύστημα (σύστημα άμεσου κέρδους) βασίζεται στην αξιοποίηση των παραθύρων κατάλληλου προσανατολισμού. Όλα τα παθητικά ηλιακά συστήματα απαιτούν προσανατολισμό περίπου νότιο, ώστε να υπάρχει ηλιακή πρόσπτωση στα ανοίγματα κατά τη μεγαλύτερη διάρκεια της ημέρας το χειμώνα. (βλ. Εικόνα 32-33)

Επί πλέον, πρέπει να συνδυάζονται με την απαιτούμενη θερμική προστασία (θερμομόνωση) και την απαιτούμενη θερμική μάζα του κτιρίου, η οποία αποθηκεύει και αποδίδει τη θερμότητα στο χώρο με χρονική υστέρηση, ομαλοποιώντας έτσι την κατανομή της θερμοκρασίας μέσα στο εικοσιτετράωρο. Τα παθητικά ηλιακά συστήματα, τέλος, θα πρέπει το καλοκαίρι να συνδυάζονται με ηλιοπροστασία και συχνά με δυνατότητα αερισμού.



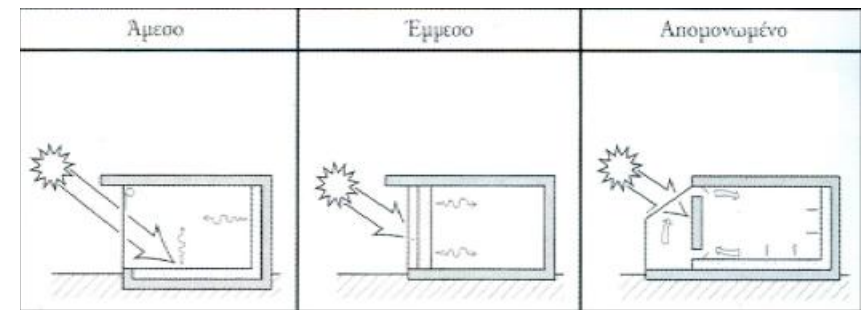
Εικόνα 32: Σύγχρονο βιοκλιματικό κτίριο στους Αμπελόκηπους.



Εικόνα 33: Τομή του σύγχρονου κτιρίου στους Αμπελόκηπους.



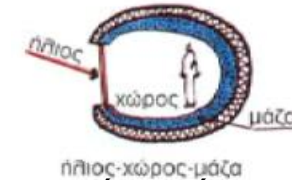
**Κατηγορίες παθητικών συστημάτων θέρμανσης με βάση τα στοιχεία συλλογής και αποθήκευσης σε σχέση με την θέση του χώρου που θερμαίνεται.** (βλ. Εικόνα 34)



Εικόνα 34: Σκίτσο κατανομής ανάλογα με την θέση του χώρου.

### ☒ Σύστημα άμεσου κέρδους

Η συλλογή και η μετάδοση της θερμότητας γίνεται μέσα στον χώρο όπου έχει σχεδιαστεί το σύστημα. Οι ηλιακές ακτίνες εισέρχονται απευθείας μέσα στο κτίριο, απορροφώνται από τη θερμική μάζα και αποδίδονται στο χώρο διαβίωσης. (βλ. Εικόνα 35)



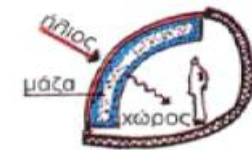
ήλιος-χώρος-μάζα

Εικόνα 35: Σχηματική απεικόνιση του συστήματος άμεσου κέρδους.

### ☒ Συστήματα έμμεσου κέρδους

Η αποθήκευση γίνεται σε ειδικά διαμορφωμένο τμήμα του κελύφους, που εφάπτεται του χώρου που προβλέπεται να θερμανθεί. (βλ. Εικόνα 36)

1. Ηλιακοί τοίχοι (Τοίχοι θερμικής αποθήκευσης)
  - απλοί τοίχοι μάζας (μη θερμοσιφωνικής ροής, χωρίς θυρίδες) είτε συμπαγείς, είτε αποτελούμενοι από δοχεία που περιέχουν νερό ή υλικά αλλαγής φάσης
  - τοίχοι μάζας Trombe-Michel (θερμοσιφωνικής ροής, με θυρίδες στο πάνω και κάτω μέρος τους)
2. Ηλιακός χώρος (θερμοκήπιο)
3. Ηλιακό αίθριο

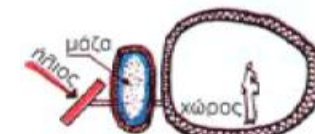


ήλιος-μάζα-χώρος

Εικόνα 36: Σχηματική απεικόνιση του συστήματος έμμεσου κέρδους.

### ☒ Συστήματα απομονωμένου κέρδους

Το στοιχείο συλλογής είναι απομακρυσμένο από την αποθήκη θερμότητας και τον χώρο που προβλέπεται να θερμανθεί. Οι ηλιακές ακτίνες προσπίπτουν σε χώρο που είναι προσαρτημένος στο κτίριο και η θερμότητα μεταφέρεται μέσα στο χώρο διαβίωσης (θερμοκήπιο θερμοσιφωνικό πανέλο). (βλ. Εικόνα 37)



ήλιος-αυθιθέκτης-μάζα

Εικόνα 37: Σχηματική απεικόνιση του συστήματος απομονωμένου κέρδους.

## 2.2.2 Παθητικά συστήματα θέρμανσης.

Προκειμένου να λειτουργεί το κτίριο ως φυσικός ηλιακός συλλέκτης το χειμώνα, θα πρέπει να έχει τον κατάλληλο προσανατολισμό, το κατάλληλο σχήμα, μεγέθη ανοιγμάτων συναρτήσει του προσανατολισμού και λειτουργική διάρθρωση των εσωτερικών χώρων.

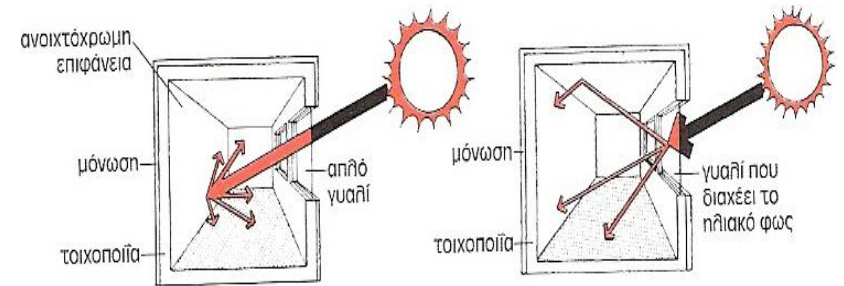
Οι διατάξεις άμεσου κέρδους αποτελούν το πιο απλό σύστημα παθητικής ηλιακής θέρμανσης. Απαιτείται απλώς ένα καλά μονωμένο κτίριο το οποίο έχει μεγάλη νότια επιφάνεια καλυμμένη με μεγάλο υαλοστάσιο. Η διαφορά του με ένα συμβατικό κτίριο, είναι ότι μπορεί να αποθηκεύσει τη θερμότητα που συλλέγει. (Εικόνα)

Το χειμώνα που ο ήλιος έχει μικρή γωνία οι ακτίνες του εισέρχονται στο κτίριο και θερμαίνουν τον εσωτερικό χώρο, ενώ το καλοκαίρι που ο ήλιος έχει ψηλότερη τροχιά, ένα στέγαστρο ελαττώνει την είσοδο τους στο κτίριο και επιπλέον ένα προστέγασμα τις εμποδίζει.

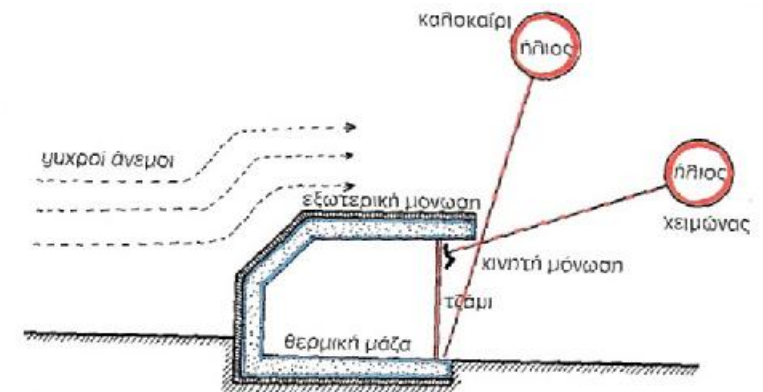
Οι διατάξεις άμεσου κέρδους απαιτούν την ύπαρξη μεγάλης νότιας επιφάνειας με τζάμι και την ύπαρξη χώρου διαβίωσης πίσω από αυτό. Η θερμική μάζα βρίσκεται στην οροφή, στο δάπεδο και τους τοίχους, που πρέπει να είναι μονωμένοι για να προστατεύονται από τις εξωτερικές κλιματικές συνθήκες και για να αποφεύγεται η απώλεια της θερμότητας τη νύκτα. Το τζάμι θα πρέπει να είναι επίσης καλά μονωμένο για ελαχιστοποίηση των απωλειών. (Εικόνα)

Κατακόρυφες γυάλινες επιφάνειες είναι προτιμότερες από κεκλιμένες γιατί δέχονται τον ήλιο το χειμώνα ενώ προστατεύονται εύκολα το καλοκαίρι.

Το μέγεθος των ανοιγμάτων σχετίζεται με την επιφάνεια του κτιρίου και το κλίμα της περιοχής και η θέση τους σχετίζεται με το βάθος του χώρου. Άλλες μορφές ανοιγμάτων που προσφέρουν άμεσο κέρδος είναι ο φεγγίτης και το άνοιγμα στη στέγη.



Εικόνα 38: Κατανομή της ακτινοβολίας για διαφορετικού τύπου γυαλί.



Εικόνα 39: Διαγραμματικό κέλυφος με άμεσα ηλιακά κέρδη.

Σημαντική είναι η σωστή χρήση του συστήματος τόσο κατά τη διάρκεια της ημέρας και νύκτας όσο και κατά τη διάρκεια του έτους. Το χειμώνα θα πρέπει να είναι ανοικτά τα παντζούρια και το καλοκαίρι και κλείνουν οι διατάξεις σκίασης. Το βράδια θα πρέπει να χρησιμοποιείται η νυκτερινή θερμομόνωση. Η νυκτερινή απόδοση του ηλιακού κέρδους της ημέρας στον εσωτερικό χώρο και ταυτόχρονα η διατήρηση του χωρίς απώλειες.

Τα βασικά στοιχεία του πετυχημένου βιοκλιματικού σχεδιασμού όσον αφορά την παθητική ηλιακή θέρμανση είναι:

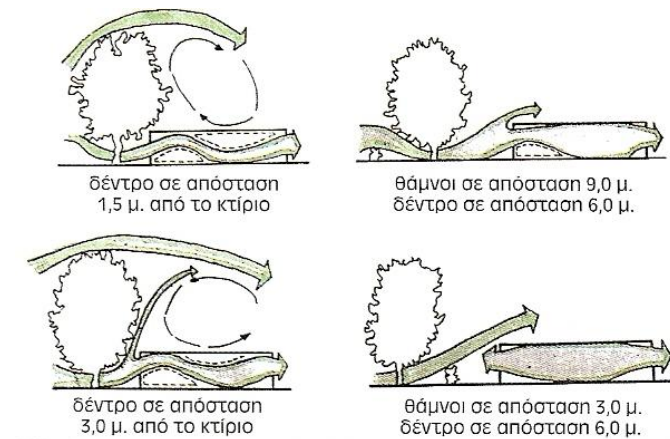
- Η διοχέτευση του ηλιακού κέρδους όπως, όπου και όποτε το επιθυμούμε με τη χρήση κατάλληλων διατάξεων .
- Η αποθήκευση ταυτόχρονα του ηλιακού κέρδους με σκοπό να το χρησιμοποιήσουμε τις νυχτερινές ώρες.

### 2.2.3 Παθητικά συστήματα δροσισμού.

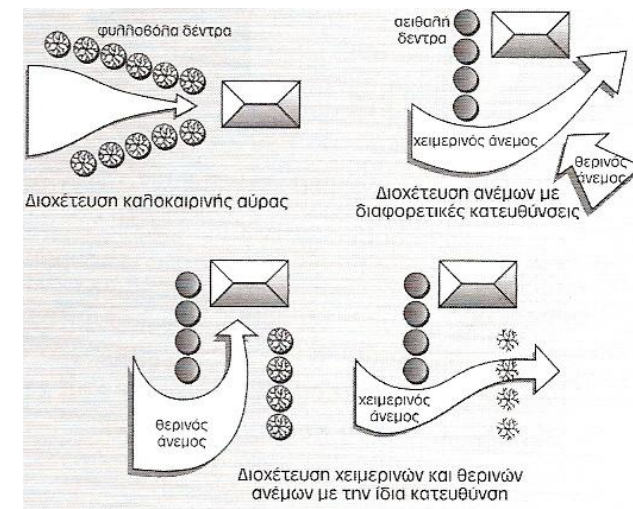
Ο παθητικός δροσισμός εκφράζεται αρχιτεκτονικά και με την τροποποίηση του μικροκλίματος γύρω από το κτίριο για ηλιακή προστασία, και σχηματισμό ρευμάτων δροσερού αέρα.

Η αρχιτεκτονική του τοπίου μπορεί να βελτιώσει το μικροκλίμα τόσο το χειμώνα, όσο και το καλοκαίρι. Το καλοκαίρι η βλάστηση παρέχει σκίαση, ψύξη εξάτμισης και βοηθάει στην κατεύθυνση ρευμάτων ανέμου, ενώ το χειμώνα προστατεύει από τον άνεμο. Τα φυτά απορροφούν μεγάλα ποσά ηλιακής ακτινοβολίας και η διαπνοή τους μειώνει περαιτέρω τις θερμοκρασίες.(βλ Εικόνα 40)

Φυλλοβόλα δέντρα, θάμνοι και κληματαριές, παρέχουν σκίαση το καλοκαίρι, ενώ επιτρέπουν την προσπέλαση της ηλιακής ακτινοβολίας το χειμώνα. Το νερό επίσης βοηθάει στη βελτίωση του μικροκλίματος τους καλοκαιρινούς μήνες και μπορεί να εμφανίζεται ως δεξαμενή, λίμνη, σιντριβάνι ή καταρράκτης.(βλ. Εικόνα 41)



Εικόνα 40: Η θέση των δέντρων καθορίζει την ροή του ανέμου.



Εικόνα 41: Η βλάστηση διευκολύνει την εκτροπή του ανέμου.

Η επιλογή των διατάξεων σκίασης, εξαρτάται από τον προσανατολισμό της όψης, τη μορφή των ανοιγμάτων και τη μορφολογία του κτιρίου. Τα συστήματα σκίασης θα πρέπει να παρέχουν καλή ηλιακή προστασία το καλοκαίρι, να μην περιορίζουν τα ηλιακά κέρδη το χειμώνα, και να μην εμποδίζουν το φυσικό φωτισμό και το φυσικό αερισμό.

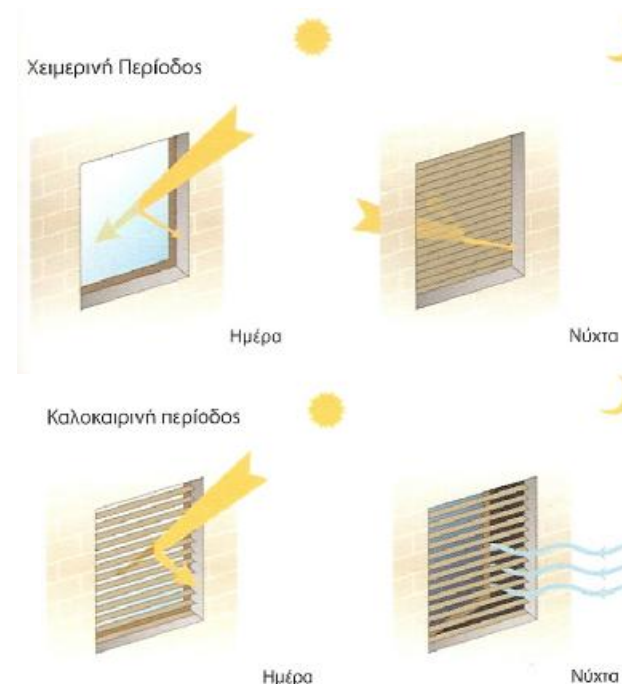
Μπορεί να είναι σταθερά ή κινητά, εξωτερικά ή εσωτερικά, ή μεταξύ των τζαμιών. Σαφώς αποδοτικότερος είναι ο εξωτερικός σκίασμός, καθώς έτσι εμποδίζονται η ηλιακές ακτίνες να εισέλθουν μέσα στο κτίριο, σε αντίθεση με τον εσωτερικό σκίασμό κατά τον οποίο ηλιακές ακτίνες έχουν ήδη διέλθει από το τζάμι και ένα τμήμα της θερμικής ακτινοβολίας εγκλωβίζεται μεταξύ τζαμιού και διατάξεων σκίασης.

❖ Τα **σταθερά συστήματα σκίασης** είναι δομικά στοιχεία όπως μπαλκόνια και γεισώματα ή μη δομικές κατασκευές όπως τέντες, σταθερές περσίδες και διάφορα παραπετάσματα, χρησιμοποιούνται κυρίως σε εξωτερικές όψεις και κάθε προσανατολισμός σκιάζεται διαφορετικά. Έτσι σε Νότιες όψεις προτιμώνται τα οριζόντια σκίαστρα ενώ κατακόρυφα ή διαγώνια πτερύγια προτιμώνται σε Ανατολικές και Δυτικές όψεις.(βλ. Εικόνα 42)

❖ Τα **κινητά συστήματα σκίασης** χρησιμοποιούνται τόσο εσωτερικά όσο και εξωτερικά με χειροκίνητο ή αυτόματο έλεγχο ανάλογα με τις στάθμες ακτινοβολίας, φυσικού φωτισμού και των θερμικών απαιτήσεων. Μερικά από αυτά είναι οι τέντες, και οι εξωτερικές περσίδες που προσφέρουν ταυτόχρονο αερισμό και σκίαση. Λιγότερο αποτελεσματικά είναι τα εσωτερικά στόρια, και οι κουρτίνες καθώς παρέχουν μόνο σκίαση και αφού η ηλιακή ακτινοβολία έχει διέλθει από τα τζάμια. Εκτός από την άμεση ηλιακή ακτινοβολία, θα πρέπει να λαμβάνεται υπόψη και η διάχυτη ηλιακή ακτινοβολία κατά το σχεδιασμό των διατάξεων σκίασμού των ανοιγμάτων. Στις Μεσογειακές χώρες με τη μεγάλη καλοκαιρινή ηλιοφάνεια αποδοτικότερο είναι το παντζούρι, το οποίο αποκόπτει τόσο την άμεση, όσο και την έμμεση ηλιακή ακτινοβολία.(βλ. Εικόνα 43)



Εικόνα 42: Σταθερές εξωτερικές περσίδες σε κτίριο στην Βαρκελώνη της Ισπανίας



Εικόνα 43: Τα στόρια ανοιγοκλείνουν ανάλογα με τις ανάγκες του χώρου (χειροκίνητα ή αυτόματα).

## 2.3 ΕΝΕΡΓΗΤΙΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ

Τα **ενεργητικά συστήματα** είναι τα συστήματα χρησιμοποιούν τα μηχανικά μέσα για την θέρμανση ή τον δροσισμό των κτιρίων, αξιοποιώντας την ηλιακή ενέργεια ή τις φυσικές δεξαμενές ψύξης. Χαρακτηριστικά παραδείγματα τέτοιων επεμβάσεων είναι τα φωτοβολταϊκά συστήματα και οι ηλιακοί συλλέκτες. Κάποια από αυτά παρουσιάζονται στην συνέχεια, στο επόμενο κεφάλαιο.

### 3. ΕΞΕΛΙΞΗΣ ΣΤΟΝ ΒΙΟΚΛΙΜΑΤΙΚΟ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟ

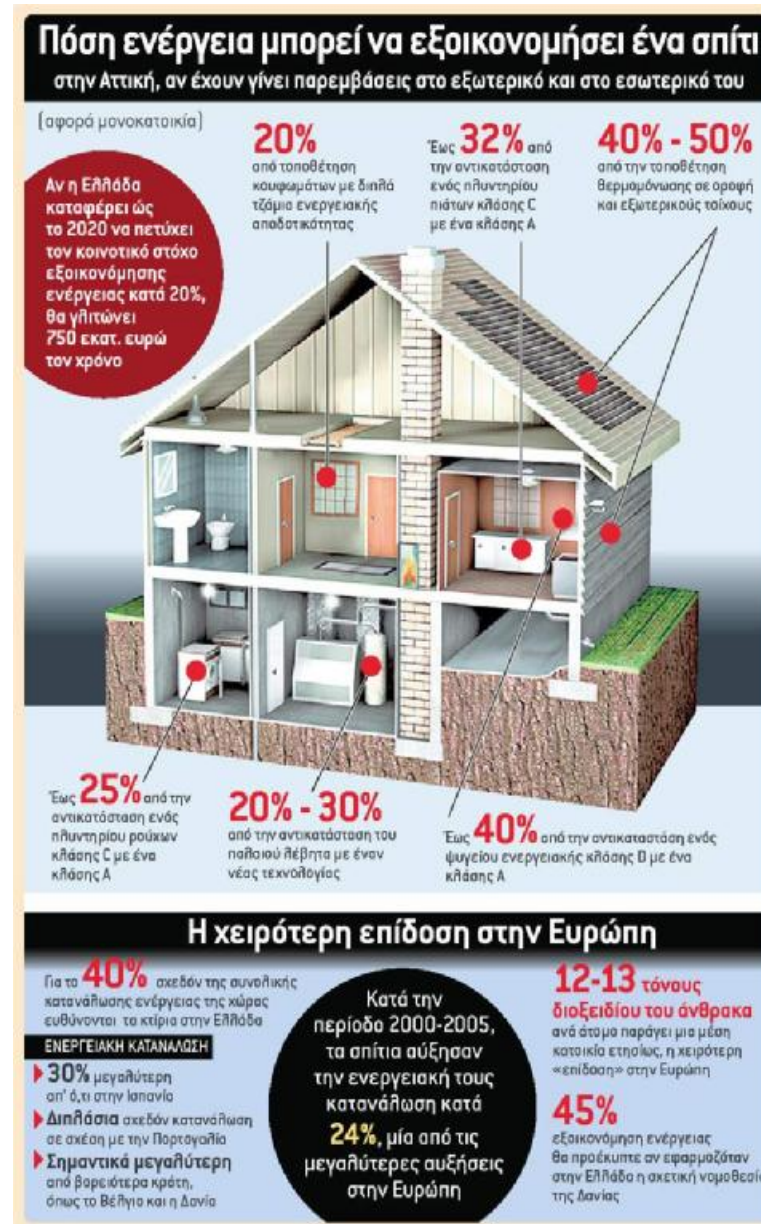
(Πηγές: Κέντρο Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας /Περιοδικά: Breen buildings Τεύχος Οκτ-Δεκ 2008 σελ.48 Απρ.- Ιούνιος 2009 σελ.62 econ3 Σεπ.2008 σελ.108/Διαδίκτυο Βιοκλιματικά-πράσινα κτίρια [www.ergopoliton.gr](http://www.ergopoliton.gr)- [www.ypan.gr](http://www.ypan.gr) 15-4-2009-[www.egreen.gr](http://www.egreen.gr) -Γεωθερμία [www.infloorsystem.gr](http://www.infloorsystem.gr) 17-7-2009)

#### 3.1 Εισαγωγή.

Η παραγωγή και η εξοικονόμηση ενέργειας αποτελούν στις μέρες μας βασικό θέμα συζητήσεων στην Ελλάδα και γενικότερα στις χώρες της Ευρωπαϊκής Ένωσης. Το μεγαλύτερο ποσοστό ενέργειας προέρχεται από την καύση άνθρακα και πετρελαίου. Το διοξείδιο του άνθρακα (CO<sub>2</sub>) που προέρχονται από τις καύσεις των συμβατικών καυσίμων για την παραγωγή ενέργειας είναι υπεύθυνα για την δημιουργία του «φαινόμενου του θερμοκηπίου». Τα αέρια αυτά επιβαρύνουν την ανθρώπινη υγεία, απειλούν τα οικοσυστήματα του πλανήτη και προκαλούν την αύξηση της θερμοκρασίας της γης, με καταστρεπτικές για το περιβάλλον και την οικονομία συνέπειες.

Η Ελλάδα με πρόσφατη νομοθεσία (ΦΕΚ 1079/Β'4-6-2009) ενισχύει την παραγωγή ενέργειας από ανανεώσιμες πηγές. Στόχος είναι να προωθηθούν μέτρα για την εξοικονόμηση ενέργειας.(βλ. Εικόνα 44) Ο κτιριακός τομέας εμφανίζει μεγάλο ρυθμό αύξησης της κατανάλωσης ενέργειας. Η μείωση της κατανάλωσης ενέργειας και η αξιοποίηση των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας στα κτίρια είναι ιδιαίτερα σημαντική, καθώς πάνω από το 40% της καταναλισκόμενης ενέργειας στην Ευρώπη χρησιμοποιείται για την εξυπηρέτηση των κτιρίων. Τα κτίρια έχουν την μεγαλύτερη διάρκεια ζωής από όλα τα παραγόμενα υλικά. (βλ. Εικόνα 45)

Στην Ελλάδα εκτιμάται ότι είναι τεχνικά δυνατή η μείωση της καταναλισκόμενης ενέργειας στα κτίρια σε ποσοστό τουλάχιστον 30% της παρούσας συνολικής κατανάλωσης. Παρακάτω ακολουθούν τα ποσοστά και τα προβλήματα που αποδεικνύουν την σημερινή κατάσταση στην Ελλάδα:



Εικόνα 44: Ποσοστά που τεκμηριώνουν την σημερινή κατάσταση.

- Τα κτίρια ευθύνονται για το 16% της κατανάλωσης νερού, για το 40% της εξόρυξης ορυκτών, για το 25% της χρησιμοποίησης ξυλείας και το 40% της παραγόμενης ενέργειας.
- Η επιδείνωση της ρύπανσης του εσωτερικού αέρα των κτιρίων γνωστό και ως «Σύνδρομο του Άρρωστου Κτιρίου», επηρεάζει δυσμενώς την υγεία των ανθρώπων που ζουν σε αυτά. Το 30% των νέων ή επισκευαζόμενων κτιρίων δεν πληρούν τους όρους ποιότητας του εσωτερικού αέρα. Στην Ελλάδα το ποσοστό φτάνει το 75%.
- Η αύξηση της θερμοκρασίας στην πόλη οφείλεται στην χρήση οικοδομικών υλικών, τα οποία απορροφούν ηλιακή ενέργεια που την αποδίδουν στο περιβάλλον ως θερμότητα.
- Το μικρόκλιμα της περιοχής γύρω από το κτίρια επηρεάζεται αρνητικά και δημιουργείται θερμική νησίδα στις πόλεις.

## 3.2 ΤΡΟΠΟΙ ΕΠΙΛΥΣΗΣ ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΟΣ

### 3.2.1 Πράσινες στέγες.

Ο όρος «πράσινη στέγη» χρησιμοποιείται όταν θέλουμε να αναφερθούμε στην φύτευση των ταρατσών και των μπαλκονιών, έτσι ώστε να λειτουργούν ως φυσικά φίλτρα και ως πνεύμονας πρασίνου μέσα στον αστικό ιστό.

Η δημιουργία τους προσφέρει αισθητικά, οικολογικά και λειτουργικά πλεονεκτήματα. Αποτελούν μια σύγχρονη με σημαντικά περιβαλλοντικά τεχνικά και οικονομικά οφέλη. (βλ. Εικόνα 46)

Το φυτεμένο δώμα ως τμήμα του κτιριακού κελύφους, επιδρά στην θερμική ροή της επιφάνειας στην οποία έχει τοποθετηθεί. Οι στρώσεις της φύτευσης και του χώματος αποτελούν ένα ζωντανό σύστημα στο δομικό υλικό του δώματος, που αλληλεπιδρά με ποικίλους τρόπους τόσο στο κτίριο όσο και στο εξωτερικό περιβάλλον. Τα σημαντικότερα οφέλη των φυτεμένων δωματών ή στεγών μπορούν να συνοψιστούν ως εξής:

### Κατανάλωση ενέργειας για θέρμανση των κτιρίων στην Ελλάδα



Αν ο οικοδομικός κανονισμός στην Ελλάδα ήταν το ίδιο αυστηρός με της Δανίας (κάτι που επιδιώκει ουσιαστικά η Οδηγία για την ενεργειακή απόδοση των κτιρίων), τα νέα κτίρια θα κατανάλωναν μόνο τη μισή ενέργεια για τις ανάγκες θέρμανσης.

Εικόνα 45: Διάγραμμα που δείχνει την διαφορά αν γίνει αυστηρότερη η νομοθεσία.



Εικόνα 46: Φυτεμένο δώμα σε αστικό τοπίο.

- *Μείωση της απορροής των όμβριων υδάτων*

Ανάλογα με την κατασκευή της «πράσινης στέγης», η απορροή του νερού μπορεί να μειωθεί έως και 90%. Αυτό έχει σαν αποτέλεσμα τη μείωση της χωρητικότητας των αποχετευτικών αγωγών και συνεπώς τη μείωση του κόστους κατασκευής τους.

- *Μείωση της σκόνης και του νέφους στην ατμόσφαιρα*

Η επιφάνεια των φυτών μιας «πράσινης στέγης» φυτεμένου δώματος λειτουργεί σαν φίλτρο που συγκρατεί τα σωματίδια του αέρα. Τα νιτρικά και άλλα επιβλαβή συστατικά του αέρα απορροφούνται και με τη βοήθεια της βροχής καταλήγουν στο υπόστρωμα των φυτών.

- *Μείωση της ηχορύπανσης*

Η «πράσινη στέγη» / φυτεμένο δώμα μπορεί να μειώσει την ένταση του ήχου που ανακλάται κατά 3 dB και ταυτόχρονα βελτιώνει την ηχομόνωση του κτιρίου κατά 8 dB.

- *Εκμετάλλευση διαθέσιμου χώρου*

Μετατρέποντας ανεκμετάλλετους χώρους σε λειτουργικές «πράσινες στέγες» / βατά φυτεμένα δώματα μειώνεται το κόστος αγοράς επιπλέον χώρων για τη δημιουργία χώρων ανάπαυλας και αναψυχής.

- *Βελτίωση μικροκλίματος αστικών περιοχών*

Οι «πράσινες στέγες» ή τα φυτεμένα δώματα δροσίζουν και αυξάνουν την υγρασία της ατμόσφαιρας δημιουργώντας ένα πιο ευχάριστο μικροκλίμα για την γύρω περιοχή. Κατ'επέκταση μειώνεται και το φαινόμενο την «αστικής νησίδας».



**Εικόνα 47: Δώμα κατοικίας στην Αθήνα πριν την μετατροπή του.**



**Εικόνα 48: Δώμα μετά την μετατροπή σε φυτεμένο δώμα.**



Οι «πράσινες στέγες» βελτιώνουν το μικροκλίμα των αστικών περιοχών, μειώνουν την ηχορύπανση, τη σκόνη και το νέφος, ενισχύουν και προστατεύουν τη μόνωση του δώματος και δημιουργούν φυσικό περιβάλλον για την αστική χλωρίδα και πανίδα. (βλ. Εικόνες 47,48)

### Ø Πλεονεκτήματα

Μέχρι σήμερα, τα πλεονεκτήματα των πράσινων στεγών ποιοτικό παρά ποσοτικό χαρακτήρα, δεδομένου ότι η σχετική επιστημονική έρευνα ήταν περιορισμένη. Στις περισσότερες περιπτώσεις η εγκατάστασή τους σε ένα κτίριο θεωρείται ένα φιλικό προς το περιβάλλον χαρακτηριστικό, συμβάλλοντας απλά στην ενεργειακή συμπεριφορά του κτιρίου. Παρ' όλα αυτά, τα φυτεμένα δώματα ερευνώνται πλέον μέσω πειραμάτων και υπολογιστικών μοντέλων που στοχεύουν στην ποιοτική επίδραση των πράσινων στεγών, είτε ως ενσωματωμένο στρώμα στο δώμα του κτιρίου είτε περιβαλλοντικό σύστημα.(βλ. Εικόνα 49)

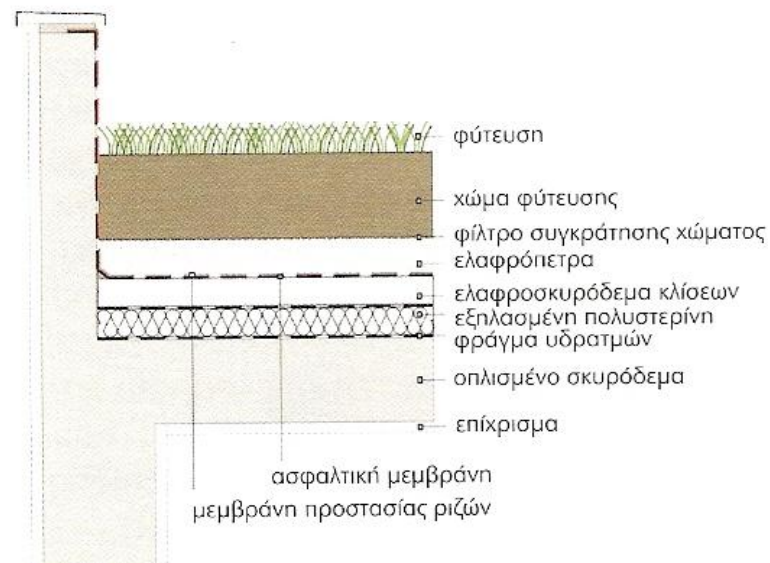
### Ø Τρόπος Κατασκευής

Ένα τυπικό φυτεμένο δώμα ή στέγη αποτελείται κυρίως από ένα ελαφρύ εδαφολογικό μείγμα και ένα στρώμα αποστράγγισης, τα οποία διαχωρίζονται με ένα στρώμα συγκράτησης του χώματος της φύτευσης. Η στρώση αποστράγγισης, η οποία αποτελείται συνήθως από χαλίκι ή ελαφρόπετρα, ελέγχει την υγρασία του χώματος επιτρέποντας την κατάλληλη αποξήρανση.

Επιπλέον είναι σχεδιασμένη ώστε να συγκρατεί το βρόχινο νερό ή το νερό της άρδευσης, προκειμένου να κρατηθεί το εδαφολογικό μείγμα, δημιουργώντας τις κατάλληλες συνθήκες για την ανάπτυξη της φύτευσης. Στη βάση του δώματος, τοποθετείται ελαφρό-σκυρόδεμα κλίσεων, που συμβάλλει στην απορροή των όμβριων υδάτων, από το υλικό θερμομόνωσης και το οπλισμένο σκυρόδεμα της πλάκας του δώματος με ένα φύλλο πολυαιθυλενίου. Το πάχος κάθε στρώσης εξαρτάται από τις απαιτήσεις της επιλεγμένης βλάστησης.(Εικόνα 50)



Εικόνα 49: Προοπτικό που φαίνεται το «μωσαϊκό βλάστησης».



Εικόνα 50: Λεπτομέρεια τομής φυτεμένου δώματος.

### 3.2.2 Φωτοβολταϊκά

Η ενέργεια του ήλιου μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την παραγωγή ηλεκτρισμού. Ιδιαίτερα στις Μεσογειακές χώρες όπου οι ημέρες ηλιοφάνειας είναι το 90% του χρόνου. Επομένως η ηλιακή ενέργεια είναι η πιο κατάλληλη μορφή Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας για την κάλυψη των ενεργειακών αναγκών των κτιρίων.

Στα κτίρια πρέπει να λαμβάνεται υπ' όψιν και η συνολική του κατανάλωση, επειδή ένα μέρος ένα μέρος τις αξιοποιούμενης ενέργειας από τον ήλιο μπορεί να διαφύγει στο περιβάλλον, όταν δεν έχουν ληφθεί τα κατάλληλα μέτρα για την αποφυγή των θερμικών απωλειών από το κέλυφος. Οι προσόψεις και οι οριζόντιες ή επικλινείς οροφές των κτιρίων αποτελούν τις κατάλληλες επιφάνειες για την εφαρμογή των διατάξεων συλλογής και μετατροπής της ηλιακής ενέργειας. (βλ. Εικόνα 51)

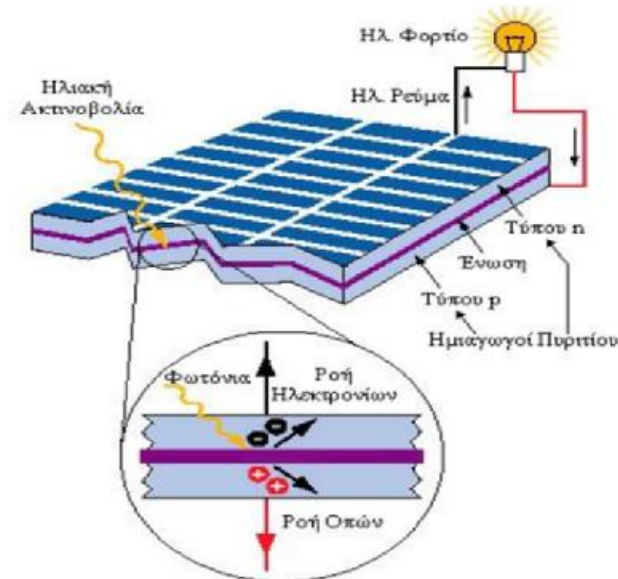
Η άμεση μετατροπή της ηλιακής ακτινοβολίας σε ηλεκτρική τάση ονομάζεται **φωτοβολταϊκό φαινόμενο**. Ο βιοκλιματικός σχεδιασμός περιλαμβάνει τα φωτοβολταϊκά ως δομικό στοιχείο του κτιρίου. Όταν προσκρούουν οι ηλιακές ακτίνες σε ένα **φωτοβολταϊκό στοιχείο** (= είναι η ηλεκτρική διάταξη που παράγει ηλεκτρική ενέργεια όταν δέχεται ακτινοβολία), άλλες ανακλώνονται, άλλες το διαπερνούν και άλλες απορροφώνται από το **φωτοβολταϊκό πλαίσιο** (= είναι ένα σύνολο φωτοβολταϊκών στοιχείων που είναι ηλεκτρονικά συνδεδεμένα), τα φωτόνια που περιέχονται παράγουν ηλεκτρικό ρεύμα. (βλ. Εικόνα 52)

Η εκτεταμένη χρήση της ηλιακής ενέργειας, αν και είναι αναγκαία για την κάλυψη των ενεργειακών απαιτήσεων των κτιρίων πρέπει να συνδυάζεται με την χρήση θερμομονωτικών υλικών και την χρήση ειδικών υαλοπινάκων που μειώνουν δραστικά τις θερμικές απώλειες τον χειμώνα και την κατανάλωση ενέργειας για δροσισμό το καλοκαίρι.

Η θέση των φωτοβολταϊκών έχει μεγάλη σημασία για την απόδοσή τους. Τα φωτοβολταϊκά έχουν μεγαλύτερη απόδοση όταν έχουν νότιο προσανατολισμό.



Εικόνα 51: Φωτοβολταϊκό πλαίσιο σε στέγη.

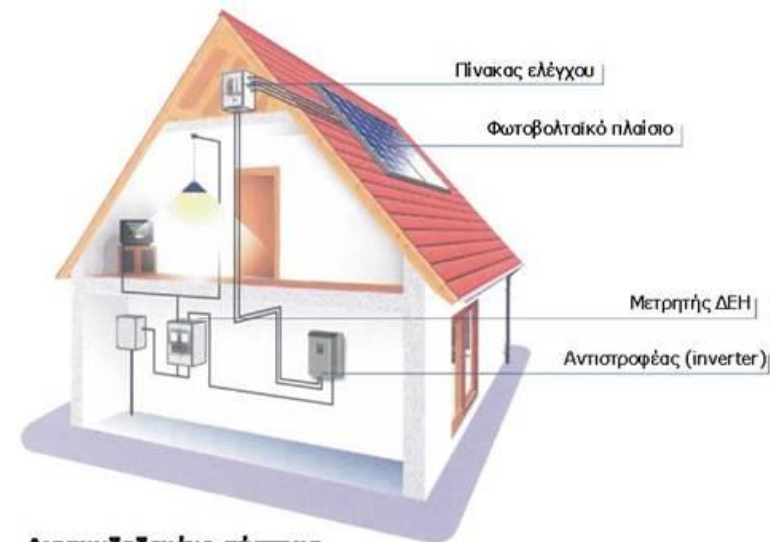


Εικόνα 52: Λεπτομέρεια της λειτουργίας του φωτοβολταϊκού φαινομένου.

Επίσης η κλίση πρέπει να είναι τέτοια ώστε να έχει τα καλύτερα δυνατά αποτελέσματα καθ' όλη την διάρκεια του χρόνου. Κατά τον σχεδιασμό του κτιρίου πρέπει να προβλεφθεί και ο χώρος που θα χρειαστεί για να τοποθετηθούν τα ηλεκτρονικά συστήματα. (βλ. Εικόνα 53)

Σύμφωνα με τις πρόσφατες αποφάσεις του ΥΠΕΧΩΔΕ στο ΦΕΚ 1079/Β' /4-6-2009 υπογράφηκε ότι τόσο για την εγκατάσταση φωτοβολταϊκών στα δώματα και τις στέγες όσο και στις εκτός σχεδίου περιοχές δεν απαιτείται έκδοση οικοδομικής άδειας παρά μόνο έγκριση εργασιών μικρής κλίμακας, ενώ για τη σύνδεση των συστημάτων με τη ΔΕΗ απαιτείται απλώς η προσκόμιση των θεωρημένων από την πολεοδομία σχεδίων, δηλαδή τοπογραφικού, κάτοψης δώματος ή στέγης καθώς και η έγκριση εργασιών μικρής κλίμακας. Ένα μέρος της διατάξεις αυτής αναφέρεται παρακάτω:

- ❌ Δεν επιτρέπεται η τοποθέτηση των φωτοβολταϊκών στοιχείων πάνω από την απόληξη του κλιμακοστασίου, του φρεατίου ανελκυστήρα και οποιασδήποτε άλλης κατασκευής.
- ❌ Σε περίπτωση τοποθέτησης των φωτοβολταϊκών στοιχείων σε στέγες, θα πρέπει αυτή να γίνεται εντός του όγκου της στέγης, ακολουθώντας την κλίση τους και να απέχει 0,50 μ. από το περίγραμμα αυτής, ώστε να εξασφαλίζεται η αισθητική εικόνα του κτιρίου.
- ❌ Τα φωτοβολταϊκά στοιχεία που τοποθετούνται στο δώμα του κτιρίου θα πρέπει να οριοθετούνται περιμετρικά με στηθαίο συμπαγές μέγιστου ύψους 1,20 μ., για αισθητικούς λόγους και για την προστασία της εγκατάστασης. Η απόσταση από το στηθαίο του δώματος πρέπει να είναι εσωτερικά αυτού 1,00 μ., για λόγους ασφάλειας. (βλ. Εικόνα 54)



**Διασυνδεδεμένο σύστημα**  
(ανταλλάσσει ενέργεια με το δίκτυο της ΔΕΗ)

Εικόνα 53: Τομή σπιτιού με σύστημα φωτοβολταϊκών.



Εικόνα 54: Φωτοβολταϊκά στοιχεία πάνω σε δώμα κυκλαδίτικου σπιτιού.

### 3.2.3 Γεωθερμία

Η γεωθερμία εντάσσεται και αυτή στις Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας, αποτελεί μια πηγή πρωτογενούς ενέργειας, η οποία χαρακτηρίζεται για την φιλικότητα προς το περιβάλλον. Η λειτουργία της βασίζεται στην σταθερή θερμοκρασία που παρουσιάζουν τα πετρώματα του εδάφους. Η σταθερή θερμοκρασία οφείλεται στην συνεχή ακτινοβολία του ήλιου. Το αποτέλεσμα της ιδιότητας αυτής είναι η δυνατότητα τον χειμώνα να παίρνουμε θερμότητα από το υπέδαφος και την θερινή περίοδο να διοχετεύουμε θερμότητα στο έδαφος.

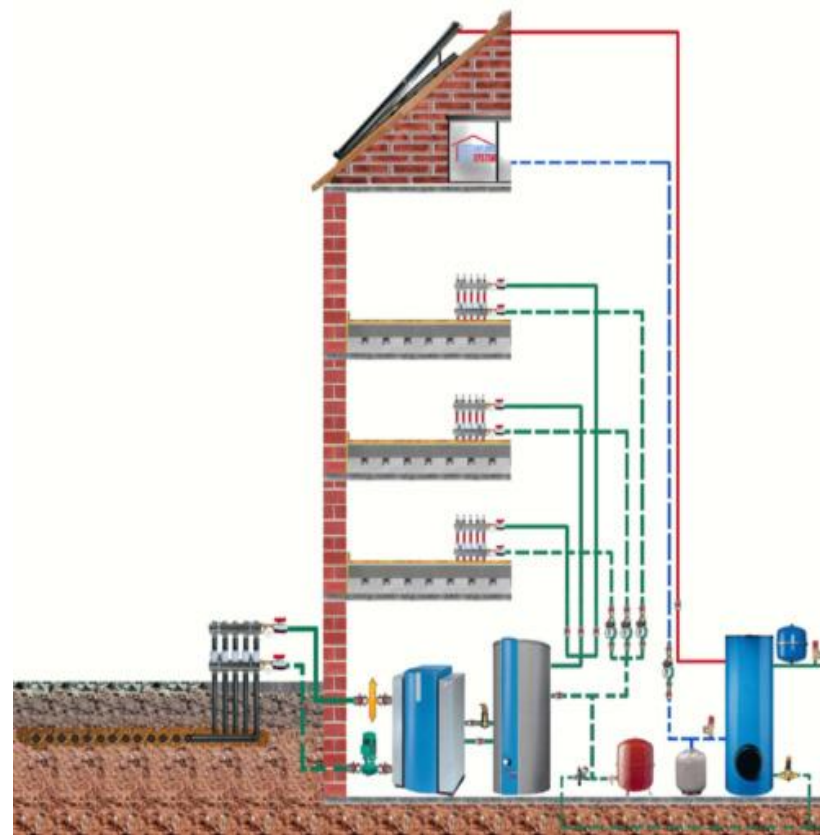
Το σύστημα στηρίζεται στην μικρή διαφορά της θερμοκρασίας μεταξύ του χώρου που κλιματίζεται και τις υπόγειας σταθερής θερμοκρασίας των πετρωμάτων με αποτέλεσμα την ελαχιστοποίηση των ενεργειακών απαιτήσεων για την δημιουργία του επιθυμητού κλίματος στον κλιματιζόμενο χώρο.

Η διαδικασία μεταφοράς του ενεργειακού φορτίου από το κτίριο προς το υπέδαφος και αντιστρόφως, γίνεται δια μέσου μιας συσκευής που ονομάζεται «γεωθερμική αντλία θερμότητας». Η μεταφορά του ενεργειακού φορτίου γίνεται μέσω ενός υδάτινου διαλύματος το οποίο είτε κυκλοφορεί σε συλλέκτες τοποθετημένους στο έδαφος είτε μέσω συστήματος υδρογεωτρήσεων. (βλ. Εικόνα 55)

#### Ø Τρόπος Λειτουργίας

Ο γεωθερμικός κλιματισμός μπορεί να εγκατασταθεί σε όλα τα νέα συγκροτήματα κατοικιών και οικοδομών, κυρίως όμως βρίσκει πεδίο εφαρμογής σε κτίρια επαγγελματικών χώρων και βιομηχανικές μονάδες. Τα συστήματα αβαθούς γεωθερμίας αποτελούνται από τρεις κλάδους συγκρότησης:

1. τον **γεωθερμικό εναλλάκτη**, ο οποίος είναι ένα κλειστό κύκλωμα σωληνώσεων μέσα στο έδαφος και αποβάλλει ή προσροφά θερμότητα από αυτό. Η επιλογή του γεωεναλλάκτη εξαρτάται από τον διαθέσιμο



Εικόνα 55: Κατακόρυφο διάγραμμα απεικόνισης συγκεντρωτικής διάταξης μια γεωθερμικής εγκατάστασης για 3ορόφους.

χώρο που υπάρχει στο οικόπεδο της κατασκευής μπορεί να είναι είτε οριζόντιος – όταν υπάρχει διαθέσιμος χώρος -, είτε κατακόρυφος μέσα στη γη – όταν το έδαφος προσφέρεται για γεώτρηση και π.χ. δεν είναι πετρώδες. Στην οριζόντια διάταξη το κόστος εκσκαφής – τοποθέτησης του εναλλάκτη θερμότητας είναι αισθητά χαμηλότερο. Στην κατακόρυφη διάταξη, ο αριθμός των γεωτρήσεων εξαρτάται από το ψυκτικό και θερμικό φορτίο της κατασκευής, ενδείκνυται δε σε περιπτώσεις κατασκευών που η εναπομείνασα επιφάνεια του οικοπέδου είναι περιορισμένη.(Εικόνα)

2. **την αντλία θερμότητας νερού**, η οποία αντλεί ενέργεια από ένα χώρο και την μεταφέρει σε ένα άλλο χώρο υψηλότερης θερμοκρασίας. Εξαιτίας της σταθερής θερμοκρασίας του εδάφους, καθ' όλη την διάρκεια του έτους, ο βαθμός απόδοσης C.O.P. της γεωθερμικής αντλίας θερμότητας παραμένει σταθερά σε λόγο 6 προς 1. Δηλαδή, για κάθε kw ηλεκτρικής ενέργειας W<sub>ηλ</sub> που καταναλώνει η αντλία θερμότητας από το οικιακό δίκτυο, αποδίδει 6kw θέρμανσης ή ψύξης αντίστοιχα. Κατ' αυτό τον τρόπο επιτυγχάνεται μείωση της κατανάλωσης ενέργειας έως και 60%, συγκριτικά με ένα συμβατικό σύστημα κάλυψης του θερμικού και ψυκτικού φορτίου.
3. **το σύστημα που προσδίδει ή απορροφά θερμότητα από το εσωτερικό του χώρου**. Οι αντλίες θερμότητας δεν μπορούν να χρησιμοποιηθούν με τα συμβατικά σώματα των καλοριφέρ καθώς αυτά απαιτούν πολύ υψηλές θερμοκρασίες νερού, αλλά μόνο συστήματα ακτινοβολίας (θέρμανση και ψύξη δαπέδου). Υποστηρικτικά στο εσωτερικό της εγκατάστασης μπορούν να λειτουργήσουν και F.C.U. (σώματα εξαναγκασμένης κυκλοφορίας αέρα), για την αφύγρανση των εσωτερικών χώρων στη λειτουργία της ψύξης.

## ΠΗΓΕΣ ΕΙΚΟΝΩΝ- ΜΕΡΟΣ Α΄

**Εξώφυλλο:** Διαφημιστικό φυλλάδιο alexakisenergy (ανεμογεννήτριες & φωτοβολταϊκά)- έκθεση Building green στην Αθήνα 5-8 Δεκ. 2009

**Εικόνα 1:** Τουριστικός φυλλάδιο για την Κύθνου.

**Εικόνα 2:** [http:// www.ethnos. gr](http://www.ethnos.gr) Αρθρ. « Θάλαμοι Αερίων 7 στα 10 κτίρια»

**Εικόνα 3:** Προσωπική λήψη φωτογραφιών από την επίσκεψη μου στην Σέριφο.

**Εικόνα 4:** Προσωπική λήψη φωτογραφιών από την επίσκεψη μου στην Σέριφο.

**Εικόνα 5:** Τουριστικός οδηγός « Ελληνικό Πανόραμα» Φθινόπωρο 2000, σελ.48.

**Εικόνα 6:** Τουριστικός οδηγός για τις Σποράδες, σελ 77

**Εικόνα 7:** Μάντζιου Λένα, Βιβλίο «Βιοκλιματική Αρχιτεκτονική στην Ελλάδα», εκδ. Έργον IV,2009, σελ.19.

**Εικόνα 8:** Μάντζιου Λένα, Βιβλίο «Βιοκλιματική Αρχιτεκτονική στην Ελλάδα», εκδ. Έργον IV,2009, σελ.19.

**Εικόνα 9:** Ανδρεαδάκη Ελένη, Βιβλίο «Βιοκλιματικός Σχεδιασμός- Περιβάλλον και Βιωσιμότητα» εκδ. University Studio Press, Θεσσαλονίκη 2006, σελ.81

**Εικόνα 10:** Τουριστική κάρτα από Σαντορίνη.

**Εικόνα 11:** Προσωπική λήψη φωτογραφιών από την επίσκεψη μου στην Σέριφο.

**Εικόνα 12:** Προσωπική λήψη φωτογραφιών από την επίσκεψη μου στην Σέριφο.

**Εικόνα 13:** [http:// artapoli.com/sculptura](http://artapoli.com/sculptura)

**Εικόνα 14:** [http:// www.sifnovillemarie.gr](http://www.sifnovillemarie.gr)

**Εικόνα 15:** [http:// thephotofreak.com/astistic](http://thephotofreak.com/astistic)

**Εικόνα 16:** Τουριστικός οδηγός Κύθνου.

**Εικόνα 17:** Εφημερίδα « ΤΑ ΝΕΑ». Ένθετο βιβλίο «Οι Άγνωστοι Θησαυροί της Ελλάδας-Κυκλαδίτικη Αρχιτεκτονική», Νοέμ. 2008, σελ. 44.

**Εικόνα 18:** Προσωπική λήψη φωτογραφιών από την επίσκεψη μου στην Σίφνο.

**Εικόνα 19:** Προσωπική λήψη φωτογραφιών από την επίσκεψη μου στην Σέριφο.

**Εικόνα 20:** Μάντζιου Λένα, Βιβλίο «Βιοκλιματική Αρχιτεκτονική στην Ελλάδα», εκδ. Έργον IV, 2009, σελ.24.

**Εικόνα 21:** [http:// www.greentimes.com](http://www.greentimes.com)

**Εικόνα 22:** Μάντζιου Λένα, Βιβλίο «Βιοκλιματική Αρχιτεκτονική στην Ελλάδα», εκδ. Έργον IV,2009, σελ.28.

**Εικόνα 23:** Καούρη Π. , Σημειώσεις στο μάθημα θεωρία «Ανακαίνιση και Αποκατάσταση Κτιρίων».

**Εικόνα 24:** Μάντζιου Λένα, Βιβλίο «Βιοκλιματική Αρχιτεκτονική στην Ελλάδα», εκδ. Έργον IV, 2009, σελ.29.

**Εικόνα 25:** Προσωπική λήψη φωτογραφιών από την επίσκεψη μου στην Κέα.

**Εικόνα 26:** Προσωπική λήψη φωτογραφιών από την επίσκεψη μου στην Κέα.

**Εικόνα 27:** Ανδρεαδάκη Ελένη, Βιβλίο «Βιοκλιματικός Σχεδιασμός- Περιβάλλον και Βιωσιμότητα» εκδ. University Studio Press, Θεσσαλονίκη 2006, σελ. 64.

**Εικόνα 28:** [http:// www.ecoenergetica.com/2009/06](http://www.ecoenergetica.com/2009/06)

**Εικόνα 29:** [http:// www.s-ol-ar.gr/ pathiticos](http://www.s-ol-ar.gr/pathiticos)

- Εικόνα 30:** Περιοδικό Sun & Shadow, Τεύχος Οκτ.- Δεκ. 2008, σελ.37.
- Εικόνα 31:** [http:// www.energotech.gr](http://www.energotech.gr)
- Εικόνα 32:** Μάντζιου Λένα, Βιβλίο «Βιοκλιματική Αρχιτεκτονική στην Ελλάδα», εκδ. Έργον IV, 2009, σελ.132.
- Εικόνα 33:** Ανδρεαδάκη Ελένη, Βιβλίο «Βιοκλιματικός Σχεδιασμός- Περιβάλλον και Βιωσιμότητα» εκδ. University Studio Press, Θεσσαλονίκη 2006, σελ. 111.
- Εικόνα 34:** [http:// www.courses.arch.ntua.gr](http://www.courses.arch.ntua.gr)
- Εικόνα 35:** Ανδρεαδάκη Ελένη, Βιβλίο «Βιοκλιματικός Σχεδιασμός- Περιβάλλον και Βιωσιμότητα» εκδ. University Studio Press, Θεσσαλονίκη 2006, σελ. 113.
- Εικόνα 36:** Ανδρεαδάκη Ελένη, Βιβλίο «Βιοκλιματικός Σχεδιασμός- Περιβάλλον και Βιωσιμότητα» εκδ. University Studio Press, Θεσσαλονίκη 2006, σελ. 113.
- Εικόνα 37:** Ανδρεαδάκη Ελένη, Βιβλίο «Βιοκλιματικός Σχεδιασμός- Περιβάλλον και Βιωσιμότητα» εκδ. University Studio Press, Θεσσαλονίκη 2006, σελ. 113.
- Εικόνα 38:** Ανδρεαδάκη Ελένη, Βιβλίο «Βιοκλιματικός Σχεδιασμός- Περιβάλλον και Βιωσιμότητα» εκδ. University Studio Press, Θεσσαλονίκη 2006, σελ. 118.
- Εικόνα 39:** Ανδρεαδάκη Ελένη, Βιβλίο «Βιοκλιματικός Σχεδιασμός- Περιβάλλον και Βιωσιμότητα» εκδ. University Studio Press, Θεσσαλονίκη 2006, σελ. 116.
- Εικόνα 40:** Ανδρεαδάκη Ελένη, Βιβλίο «Βιοκλιματικός Σχεδιασμός- Περιβάλλον και Βιωσιμότητα» εκδ. University Studio Press, Θεσσαλονίκη 2006, σελ. 99.
- Εικόνα 41:** Ανδρεαδάκη Ελένη, Βιβλίο «Βιοκλιματικός Σχεδιασμός- Περιβάλλον και Βιωσιμότητα» εκδ. University Studio Press, Θεσσαλονίκη 2006, σελ. 99.
- Εικόνα 42:** Περιοδικό Sun & Shadow, Τεύχος Οκτ.- Δεκ. 2008, σελ.37.
- Εικόνα 43:** Περιοδικό Sun & Shadow, Τεύχος Οκτ.- Δεκ. 2008, σελ.38.
- Εικόνα 44:** [http:// www.energia.gr/photp/spiti](http://www.energia.gr/photp/spiti)
- Εικόνα 45:** Περιοδικό Building Green, Τεύχος Οκτ.- Δεκ. 2008, σελ.77.
- Εικόνα 46:** [http:// www.cityofathens.gr](http://www.cityofathens.gr)
- Εικόνα 47:** [http:// www.egreen.gr](http://www.egreen.gr)
- Εικόνα 48:** [http:// www.egreen.gr](http://www.egreen.gr)
- Εικόνα 49:** Περιοδικό Building Green, Τεύχος Απρ.- Ιουν. 2009, σελ.64.
- Εικόνα 50:** Περιοδικό Building Green, Τεύχος Απρ.- Ιουν. 2009, σελ.62.
- Εικόνα 51:** [http:// www.alphafm.gr](http://www.alphafm.gr)
- Εικόνα 52:** [http:// www.telematica.gr](http://www.telematica.gr)
- Εικόνα 53:** [http:// www.seners.gr](http://www.seners.gr)
- Εικόνα 54:** [http:// www.infloorsystem.gr](http://www.infloorsystem.gr)
- Εικόνα 55:** Διαφημιστικό φυλλάδιο alexakisenergy (ανεμογεννήτριες & φωτοβολταικά)- έκθεση Building green στην Αθήνα 5-8 Δεκ. 2009

## Β' ΜΕΡΟΣ

### ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑΤΑ

#### 1)ΒΙΟΚΛΙΜΑΤΙΚΑ ΚΤΙΡΙΑ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ

1. ΕΞΟΧΙΚΗ ΚΑΤΟΙΚΙΑ ΣΤΗ ΣΑΝΤΟΡΙΝΗ <i>Αγνή Κούβελα- Παναγιωτάτου, 1993.....</i>	42
2. ΤΡΙΠΛΟΚΑΤΟΙΚΙΑ ΣΤΟ ΣΧΟΙΝΙΑ, ΜΑΡΑΘΩΝΑ ΑΤΤΙΚΗΣ <i>Μιχάλης Σουβατζίδης, 1993.....</i>	48
3. ΔΙΠΛΟΚΑΤΟΙΚΙΑ ΣΤΗΝ ΚΗΦΙΣΙΑ <i>Αγνή Κούβελα- Παναγιωτάτου, 1998.....</i>	54
4. ΚΑΤΟΙΚΙΑ ΣΤΗΝ ΚΗΦΙΣΙΑ, ΑΘΗΝΑ <i>Λένα Μάτζιου, 2000 .....</i>	61
5. ΚΑΤΟΙΚΙΑ ΣΤΗΝ ΠΑΛΑΙΑ ΠΟΛΗ ΤΗΣ ΞΑΝΘΗΣ <i>Δημήτρης Αντωνίου, Ελένη Κατσούφη, 2000 .....</i>	66
6. ΠΟΛΥΚΑΤΟΙΚΙΑ ΣΤΙΣ ΑΔΑΜΕΣ, ΑΤΤΙΚΗΣ <i>Λένα Μάτζιου, 2004.....</i>	71
7. ΚΑΤΟΙΚΙΑ ΚΑΙ ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΟ ΓΡΑΦΕΙΟ ΣΤΗΝ Ν. ΦΙΛΟΘΕΗ, ΑΤΤΙΚΗΣ <i>Έλενα Σταυροπούλου,2004.....</i>	76



## Διευκρινίσεις

Η επιλογή των παραδειγμάτων αποτελείται από εφαρμογές βιοκλιματικών συστημάτων τόσο από την Ελλάδα όσο και στο εξωτερικό. Τα παραδείγματα που ακολουθούν επιλέχθηκαν όχι τόσο με κριτήριο την άρτια πιστότητα της λειτουργίας των βιοκλιματικών συστημάτων τους αλλά κυρίως με κριτήριο την επιτυχημένη αρχιτεκτονική τους ένταξη στις κατασκευές.

Έτσι επιλέχθηκαν παραδείγματα στα οποία πιστεύουμε ότι έχει βρεθεί η χρυσή τομή μεταξύ της απαίτησης για τη λειτουργικότητα των συστημάτων αυτών με την ταυτόχρονη απαίτηση για ένα ευχάριστο αρχιτεκτονικό αποτέλεσμα.

Σε πολλές περιπτώσεις το άρτιο αρχιτεκτονικό αποτέλεσμα λειτουργεί ενάντια στη σωστή λειτουργία των βιοκλιματικών συστημάτων και άλλοτε η απόδοση των βιοκλιματικών συστημάτων λειτουργεί ενάντια στο επιτυχημένο Αρχιτεκτονικό αποτέλεσμα. Όμως υπάρχουν και αρκετές περιπτώσεις που ο συνδυασμός των δύο πετυχαίνεται στο βέλτιστο δυνατό βαθμό.

Στόχος της πτυχιακής με την παράθεση των παραδειγμάτων αυτών είναι να δείξουμε ότι ο βιοκλιματικός σχεδιασμός και η αρχιτεκτονική μπορούν να συνυπάρξουν δίνοντας ένα ευχάριστο αισθητικά και λειτουργικό αποτέλεσμα.

Αναζητώντας όμως παραδείγματα εντοπίσαμε πως σε αρκετές περιπτώσεις ο όρος βιοκλιματική και η αρχιτεκτονική μπορούν να συνυπάρξουν δίνοντας ένα ευχάριστο αισθητικά και λειτουργικό αποτέλεσμα. Αρχιτεκτονική χρησιμοποιείται ακόμη και για συμβατικές κατασκευές που απλώς έχουν μεγάλα Νότια ανοίγματα αλλά κανένα είδος αποθήκευσης του ηλιακού κέρδους για μετέπειτα αξιοποίηση. Έτσι από αυτά η επιλογή έγινε με εκείνα που έχουν τα περισσότερα στοιχεία βιοκλιματικών διατάξεων, ακόμη και αν δεν τηρούνται στο απόλυτο οι αρχές της λειτουργίας τους.

Αρχικά θα αναλυθούν σύγχρονα παραδείγματα κτιρίων από την Ελλάδα τα οποία έχουν διακριθεί σε διαγωνισμούς και έχουν λάβει μέρος σε εκθέσεις, στα οποία έχουν χρησιμοποιηθεί ένα ή περισσότερα βιοκλιματικά συστήματα και στη συνέχεια παραδείγματα από τον μεσογειακό χώρο.

## 1. ΕΞΟΧΙΚΗ ΚΑΤΟΙΚΙΑ ΣΤΗ ΣΑΝΤΟΡΙΝΗ (Ακρωτήριο, Θήρα)

*Αγνή Κούβελα- Παναγιώτου, Μελέτη 1993, Κατασκευή κτιρίου 1995, Περιβάλλοντα χώρου 1997. ΕΜΒΑΔΟΝ 150 τ.μ.  
Διακρίσεις: Βραβεία Αρχιτεκτονικής 2000/ Συμμετοχή στην έκθεση « Κατοικία στην Ελλάδα από τον 20<sup>ο</sup> στον 21<sup>ο</sup> Αιώνα»*

### ΒΑΣΙΚΑ ΒΙΟΚΛΙΜΑΤΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ

- § Βέλτιστος προσανατολισμός ανάλογα με τοπογραφικά δεδομένα.
- § Συμπαγές κέλυφος για την αποφυγή θερμικών απωλειών.
- § Σχεδιασμός ανοιγμάτων ανάλογα με τον προσανατολισμό κάθε όψης.
- § Συστήματα φυσικού φωτισμού και αερισμού
- § Συστήματα ηλιοπροστασίας και ανεμοπροστασίας.
- § Τοπικά υλικά.

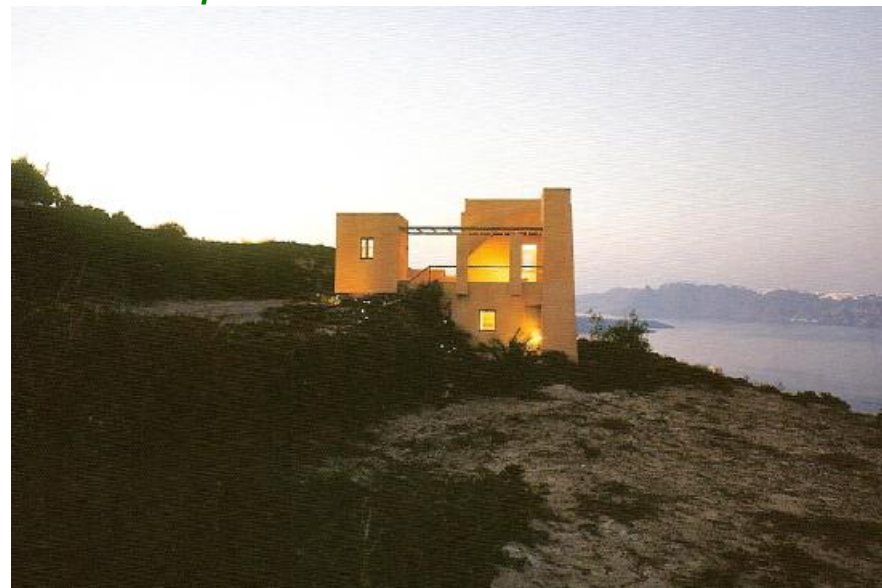
### Κεντρική Ιδέα

Η κατοικία περιλαμβάνει τρεις ανεξάρτητους χώρους διαβίωσης, μαγειρείο και υπαίθριο χώρο κοινών δραστηριοτήτων. Έχει τοποθετηθεί σε πλαγιά πάνω από το Ακρωτήριο Σαντορίνης με θέα προς την Καλντέρα και την βορινή άκρη του νησιού. Η θέση αυτή του οικοπέδου έχει ως αποτέλεσμα την έκθεση της κατοικίας στους ισχυρούς βόρειους ανέμους όλο τον χρόνο και τους βορειοανατολικούς το καλοκαίρι. (βλ. Εικόνα 1)

Το φυσικό τοπίο στο νησί της Σαντορίνης έχει επιβλητικό χαρακτήρα με τα ποικίλα χρώματα της τέφρας, οι οποία έρχεται σε αντίθεση με το μπλε της θάλασσας.

Η εποχιακή χρήση του σπιτιού, κυρίως το καλοκαίρι, προσδιορίζει σημαντικές παραμέτρους όπως την ανάγκη υπαίθριας διαβίωσης τις περισσότερες ώρες της ημέρας και την περιορισμένη χρήση των εσωτερικών χώρων. (βλ. Εικόνα 2)

Ο χειρισμός του ανέμου καθόρισε την διαμόρφωση των όψεων της κατοικίας. Το κέλυφος θα έπρεπε να αντιστέκεται στους ισχυρούς βοριάδες, χωρίς να είναι κλειστό αλλά σε άμεση επαφή με την φύση. (βλ. Εικόνα 10)



Εικόνα 1: Νοτιοδυτική άποψη την νύχτα.



Εικόνα 2: Νοτιοδυτική άποψη.

## Στοιχεία Κατασκευής

Η επιλογή των υλικών, που προέρχονται από το τοπικό φυσικό περιβάλλον έχει σαν αποτέλεσμα το κτίριο να εναρμονίζεται πλήρως με το περιβάλλον του. Με το πέρασμα του χρόνου επιφάνειες του κτιρίου θα επηρεαστούν έτσι ώστε να αφήσει ένα ομοιόμορφο αποτύπωμα.

Τα **υλικά** που χρησιμοποιήθηκαν είναι πλίνθοι από ελαφρόπετρα του νησιού οι οποίοι παρέχουν καλή θερμοχωρητικότητα, τοποθετήθηκε για την θερμομόνωση στα δωμάτια. Στο εξωτερικό επίχρισμα χρησιμοποιήθηκε χονδρόκοκκοι άμμος της περιοχής, που έδωσε χρώμα ροδακινί στις επιφάνειες.

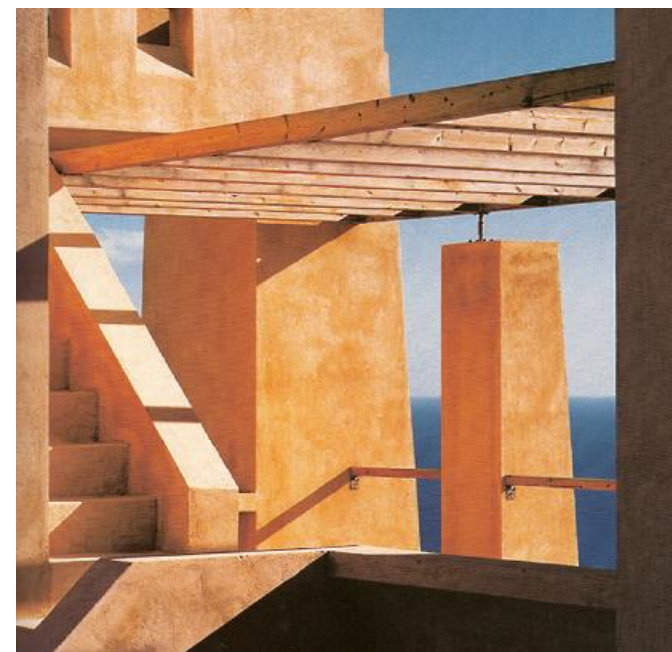
Τα δάπεδα επιστρώθηκαν με τσιμεντόπλακες, κατασκευασμένες από τοπική άμμο με παρόμοιο χρώμα. Οι ξύλινες επιφάνειες έμειναν στο φυσικό τους χρώμα, χωρίς την χρήση βερνικιού.

Το περίβλημα του κτιρίου, έγινε διάτρητο για να παγιδεύει τον αέρα και το φως προστατεύοντας το συγχρόνως. Το σκάψιμο της μάζας – που παραπέμπει στην τοπική τεχνική των υπόσκαφων σπιτιών, η επέμβαση δηλαδή το έξω προς τα μέσα βρήκε αναλογία και στην οργάνωση των ανοιγμάτων.

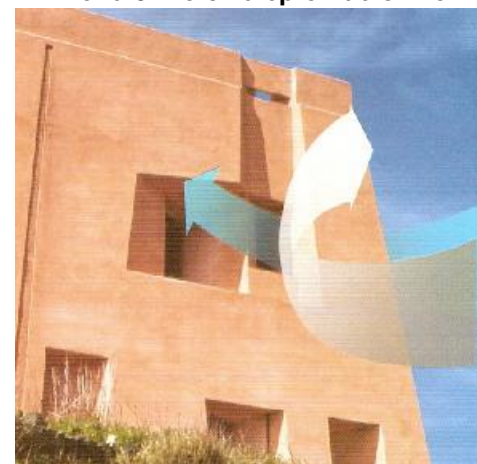
Η διαμόρφωση των εξωτερικών τοίχων, μεγάλου πάχους επιτρέπει να σκαφτούν μέσα στην μάζα τους **χοάνες**, που καταλήγουν σε στενά στόμια σαν σχισμές. Καθώς ο αέρας εισχωρεί στις χοάνες επιταχύνεται και κατά την έξοδο του λειτουργεί σαν προστατευτικό πέτασμα, εκτρέποντας έτσι τον κατά μέτωπο άνεμο. Με αυτό τον τρόπο ακόμα και σε συνθήκες ισχυρών ανέμων, ορισμένα παράθυρα μπορούν να μείνουν ανοιχτά. (βλ. Εικόνα 4, 5, 6, 7)

Ο **υπαίθριος χώρος** ανάμεσα στις δύο πτέρυγες του ορόφου ενώνει του χώρους. Επιπλέον καθιστά ανολοκλήρωτο το νοητό κτιριακό κύβο, αφού σημαντικό τμήμα από το σώμα του λείπει σαν να μην έχει αφαιρεθεί. (βλ. Εικ. 3)

Οι εξωτερικοί τοίχοι του κτιριακού όγκου έχουν μια ελαφριά κλίση προς τα μέσα. Ενώ ένα μέρος του κτιρίου φαίνεται να ριζώνει στο έδαφος.



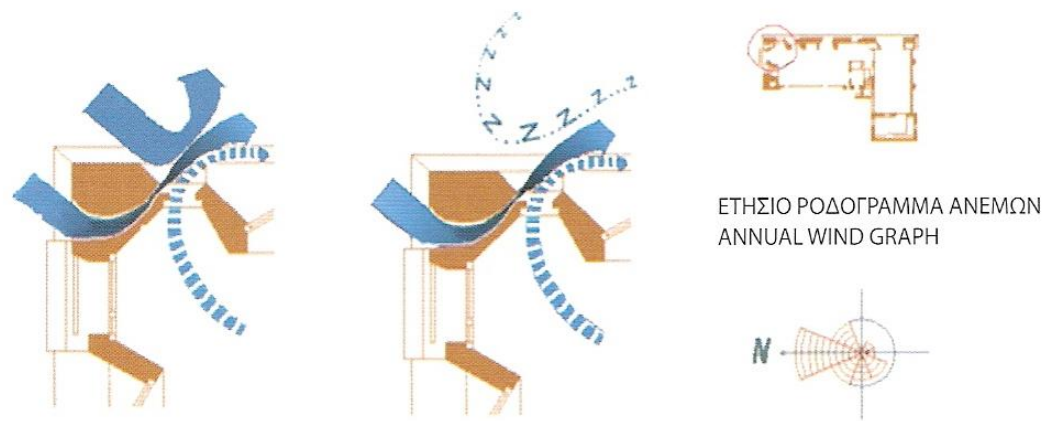
Εικόνα 3: Το υπαίθριο καθιστικό.



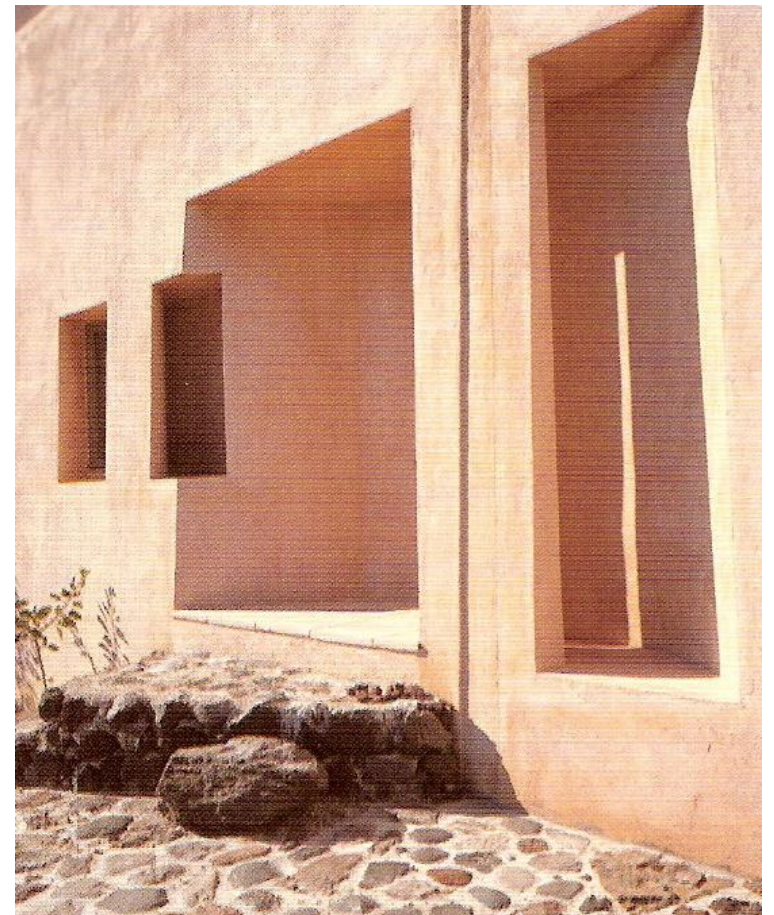
Εικόνα 4. Κίνηση αέρα στα ανοίγματα της ανατολικής όψης.



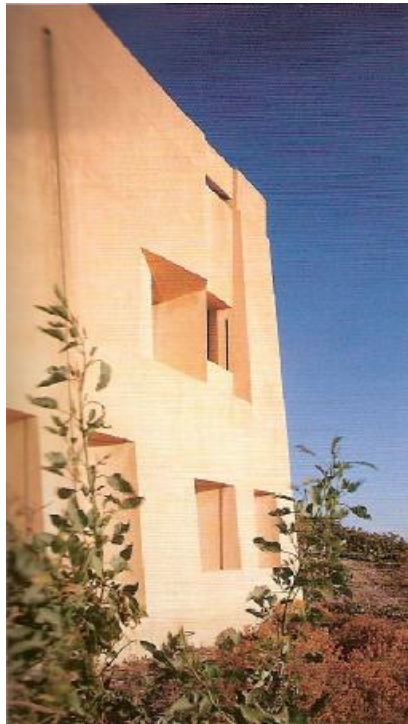
Εικόνα 5: Τομές οριζόντιας χοάνης.



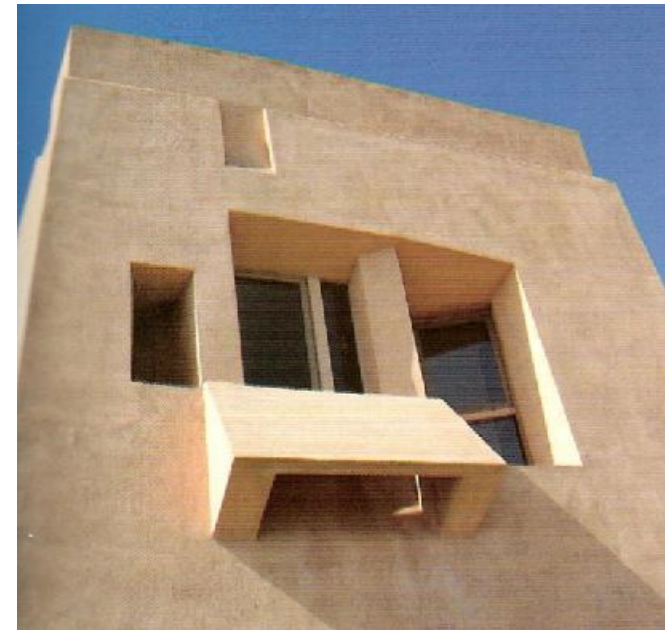
Εικόνα 6: Κατόψεις κατακόρυφων χοανών.



Εικόνα 7: Λεπτομέρεια ανατολικής όψης.



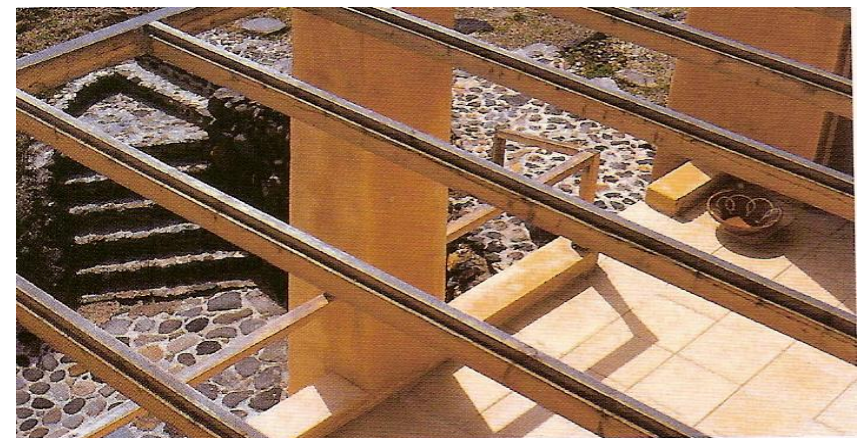
**Εικόνα 8: Ανατολική όψη.**



**Εικόνα 10: Λεπτομέρεια βορινής όψης.**

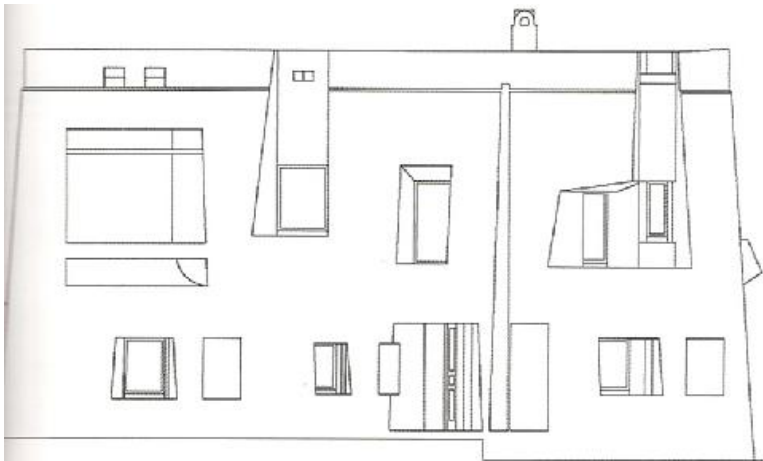


**Εικόνα 9: Άποψη της εσωτερικού της οικίας.**

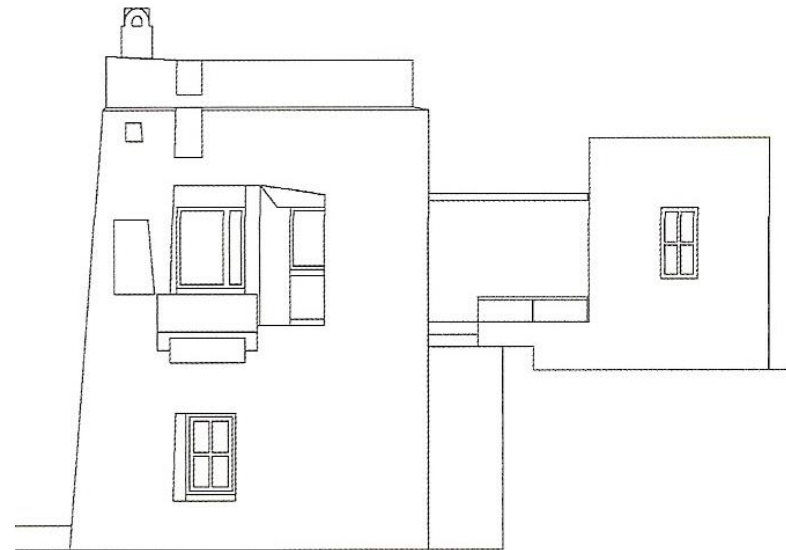


**Εικόνα 11: Λεπτομέρεια της πέργκολας.**

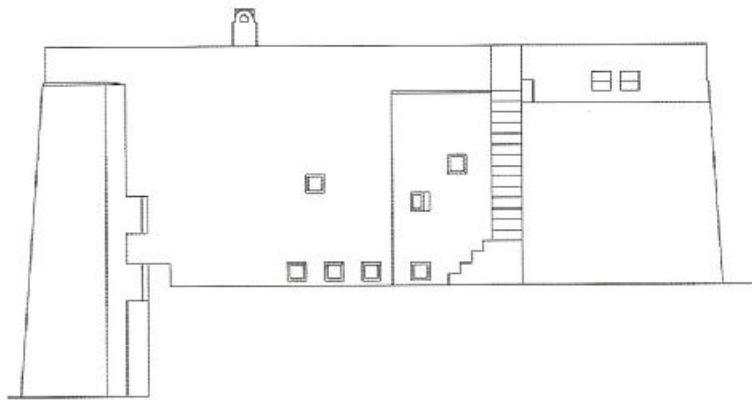
**ΣΧΕΔΙΑ ΚΑΤΟΙΚΙΑΣ ΕΞΟΧΙΚΗΣ ΚΑΤΟΙΚΙΑΣ ΣΤΗ ΣΑΝΤΟΡΙΝΗ**



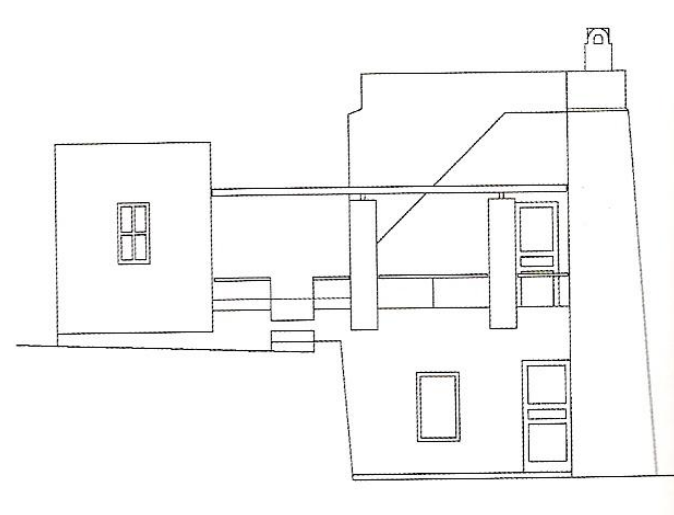
**Σχέδιο 1: Ανατολική όψη**



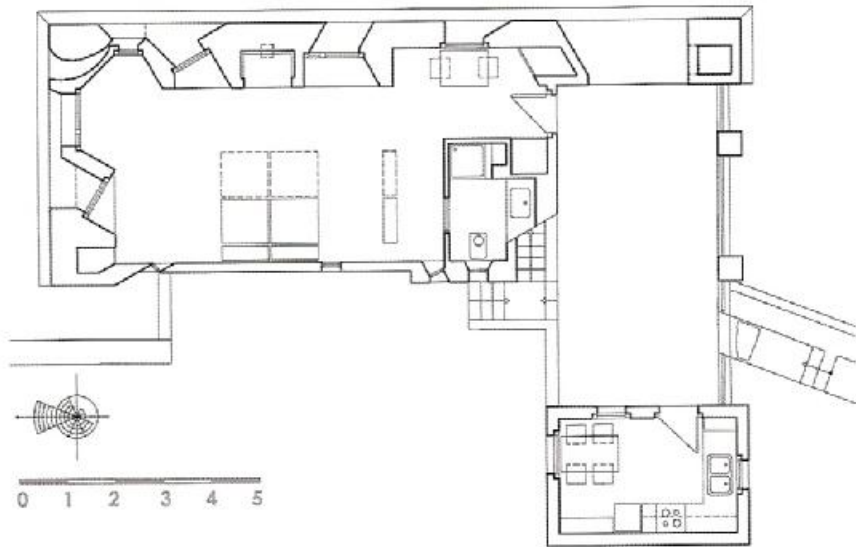
**Σχέδιο 3: Βόρεια όψη**



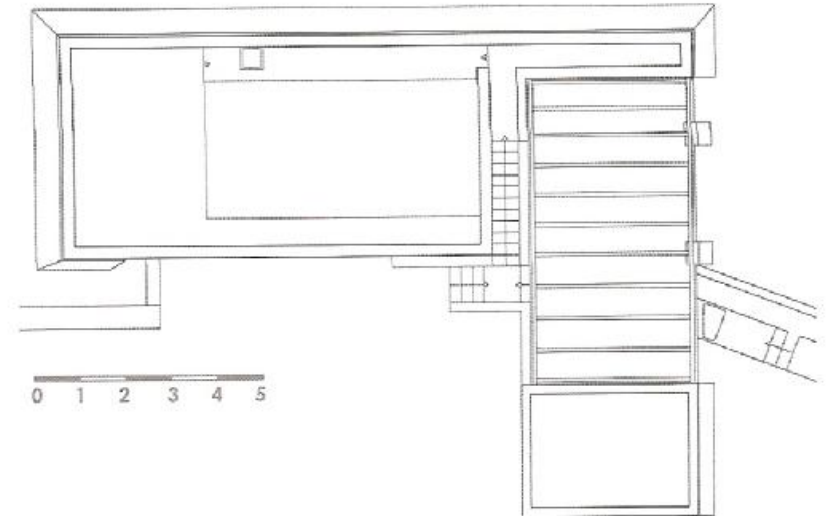
**Σχέδιο 2: Δυτική όψη**



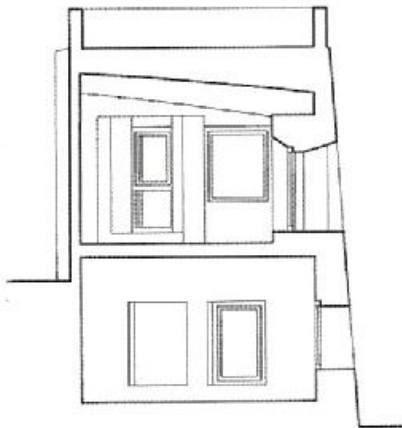
**Σχέδιο 4: Νότια όψη**



Σχέδιο 5: Κάτοψη άνω στάθμης



Σχέδιο 7: Κάτοψη δώματος



Σχέδιο 6: Τομή κατά πλάτος



Σχέδιο 8: Τομή κατά μήκος

## 2. ΤΡΙΠΛΟΚΑΤΟΙΚΙΑ ΣΤΟ ΣΧΟΙΝΙΑ, ΜΑΡΑΘΩΝΑ ΑΤΤΙΚΗΣ

*Μιχάλης Σουβατζίδης, Μελέτη 1993, Κατασκευή 2002-2008*

*Διακρίσεις: Συμμετοχή στην έκθεση « Κατοικία στην Ελλάδα από τον 20<sup>ο</sup> στον 21<sup>ο</sup> Αιώνα »*

### ΒΑΣΙΚΑ ΒΙΟΚΛΙΜΑΤΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ

- § Βέλτιστος προσανατολισμός ανάλογα με τοπογραφικά δεδομένα.
- § Υδάτινο στοιχείο για φυσικό δροσισμό.
- § Σχεδιασμός ανοιγμάτων ανάλογα με τον προσανατολισμό κάθε όψης.
- § Συστήματα ηλιοπροστασίας (προεξοχές- πέργκολες- περσίδες) και ηλιοσυλλογή.
- § Δεξαμενή συλλογής βρόχινου νερού για πότισμα.
- § Αεριζόμενοι τοίχοι.
- § Εξοικονόμηση ενέργειας λόγω σύγχρονων μηχανολογικών συστημάτων στο υπόγειο.
- § Οικολογικά υλικά.

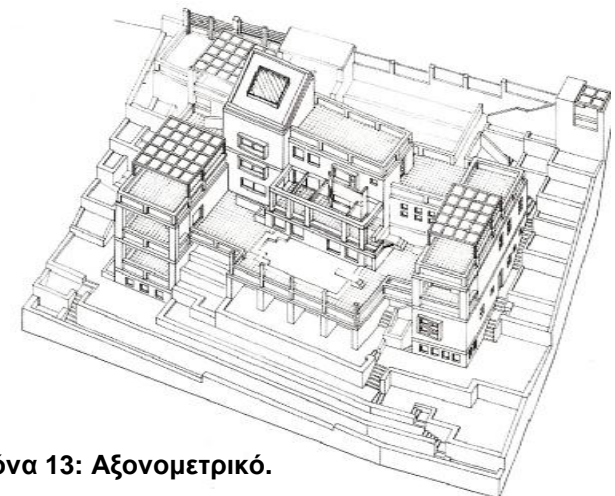


Εικόνα 12: Νοτιοανατολική άποψη.

### Κεντρική ιδέα

Χαρακτηριστικά του τοπίου είναι η έντονη κλίση του εδάφους σε συνδυασμό με την θάλασσα αλλά και το ξερό βραχώδες έδαφος χωρίς δέντρα. Η λύση ήταν ο πολυεπίπεδος χώρος που από ψηλά θα ερχόταν το φως. Ο εξωτερικός χώρος έγινε μια εσωτερική αυλή, προστατευμένη από την καλοκαιρινή δύση και ανατολή. Τα χρώματα του κτιρίου θα ακολουθούσαν αυτά του περιβάλλοντος.

Το οικόπεδο ήταν νοτιοανατολικό με θέα προς την θάλασσα, ενώ ο δρόμος περνούσε από το ψηλότερο σημείο του. Για να έχουν όλοι οι χώροι θέα στη θάλασσα, αναπτύχθηκε σε όλο το μέτωπο του οικοπέδου, ενώ για την εξασφάλιση της ιδιοκτησίας, οι άλλες πλευρές θα κλείνουν δημιουργώντας στο κέντρο την εσωτερική αυλή με την πισίνα. (βλ. Εικόνα 16)



Εικόνα 13: Αξονομετρικό.



## Στοιχεία Κατασκευής

Στο κτίριο έχουν εφαρμοστεί βιοκλιματικές μέθοδοι, όπως τοίχοι αεριζόμενη 0,40μ, πέργκολες ηλιοπροστασία και ηλιοσυλλογής, ενώ μια δεξαμενή 100 κ.μ στα θεμέλια του κτιρίου μαζεύει τα νερά της βροχής.

Το κτίριο αναπτύσσεται κλιμακωτά, ενώ ο πύργος εισόδου υψώνεται κατακόρυφα για να σηματοδοτήσει την είσοδο. Η πρόσβαση γίνεται με δύο γέφυρες και όλοι οι χώροι έχουν πρόσβαση σε αυτές. (βλ. Εικόνα 13)

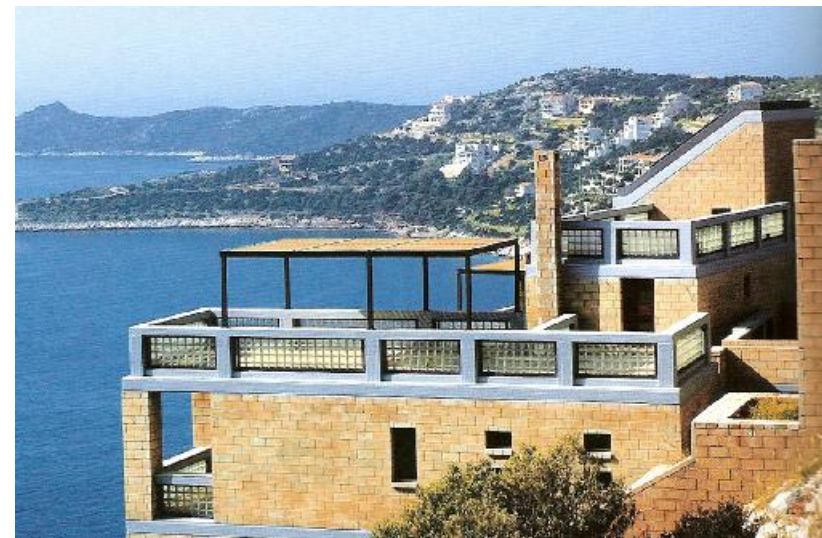
Τα παράθυρα (κάδρα) προς τη θέα χωρίζονται στα τέσσερα και ενσωματώνουν εξωτερικές προεξοχές, που τα προστατεύουν το καλοκαίρι από τον ήλιο, ενώ τον χειμώνα βοηθούν για την ηλιοσυλλογή. ( βλ. Εικόνα 18)

Τα υλικά που χρησιμοποιήθηκαν είναι οπλισμένο σκυρόδεμα ανεπίχριστο για τον φέροντα οργανισμό, το οποίο είναι σε όλους τους εσωτερικούς χώρους είναι περασμένο με λούστρο, που αναδεικνύει την υφή του και τις λεπτομέρειες των ξυλοτύπων. Τα κουφώματα είναι από χάλυβα με ειδική βαφή ορείχαλκου.

Τα δάπεδα είναι όλα από μαρμαρόπετρα χρώματος μπεζ. Οι πέργκολες ηλιοπροστασία και ηλιοσυλλογής είναι κατασκευασμένες από αλουμίνιο χρώματος καφέ και οι περσίδες έχουν χρώμα χρυσο, για να ανακλούν το φως και να μην θερμαίνονται. (βλ. Εικόνα 17, 19)

Τα κιγκλιδώματα έχουν κατασκευαστεί από αλουμίνιο, που χρησιμοποιείται στις ψευδοροφές. Στην κορυφή του πύργου η επιφάνεια των υαλότουβλων, είναι απολύτως προστατευμένη με τις ανάλογες περσίδες, ενώ τον χειμώνα οι ίδιες περσίδες επιτρέπουν να εισχώρηση το φως του ήλιου για την ηλιοσυλλογή και τον φωτισμό. Οι εγκαταστάσεις του κτιρίου τοποθετήθηκαν σε υπόγειο τούνελ.

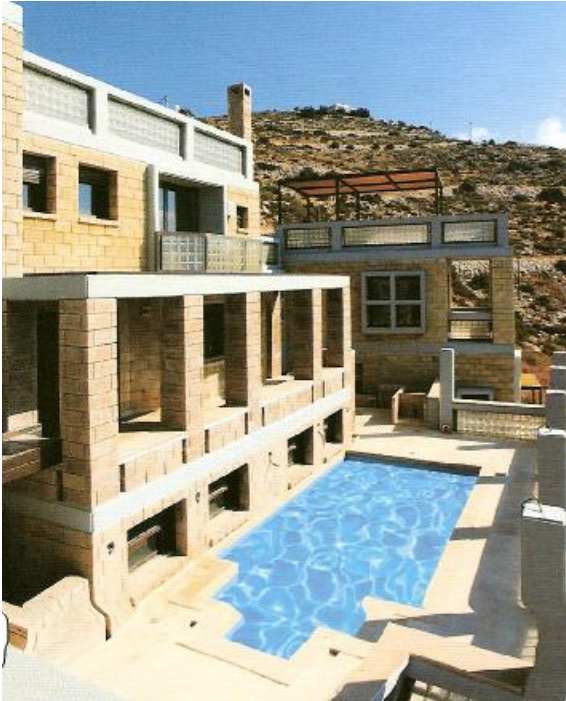
Ο κήπος, που περιτριγυρίζει το κτίριο με επίπεδα λόγω της κλίσης του, θα φυτευτεί με φυτά που αντέχουν στην λειψηνδρία και που φύονται φυσικά στο ευρύτερο περιβάλλον (σχίνα, αγριελιές, θυμάρι, λεβάντα, δεντρολίβανο)



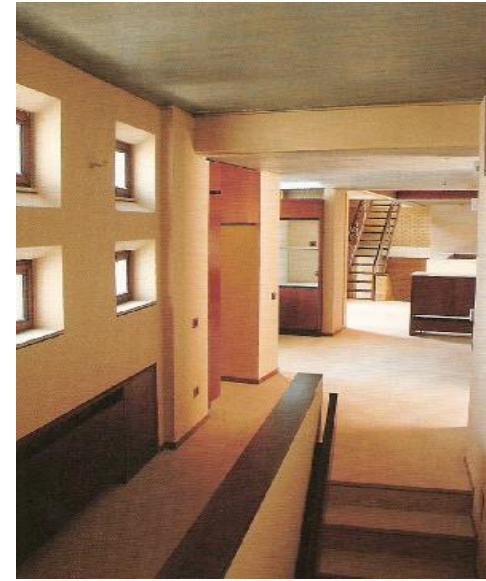
Εικόνα 14: Βορειοανατολική όψη.



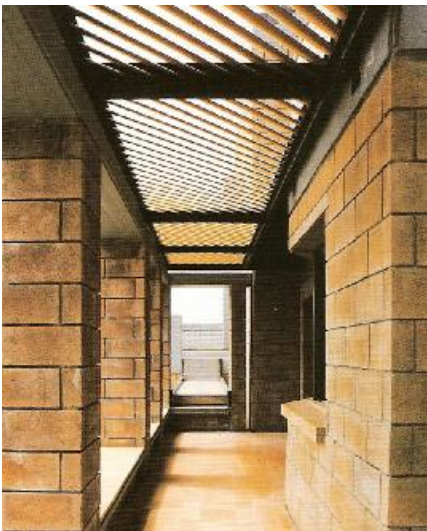
Εικόνα 15: Βορειοδυτική όψη.



Εικόνα 16: Η εσωτερική αυλή με το υγρό στοιχείο για φυσικό δροσισμό.



Εικόνα 18: Άποψη εσωτερικού χώρου.

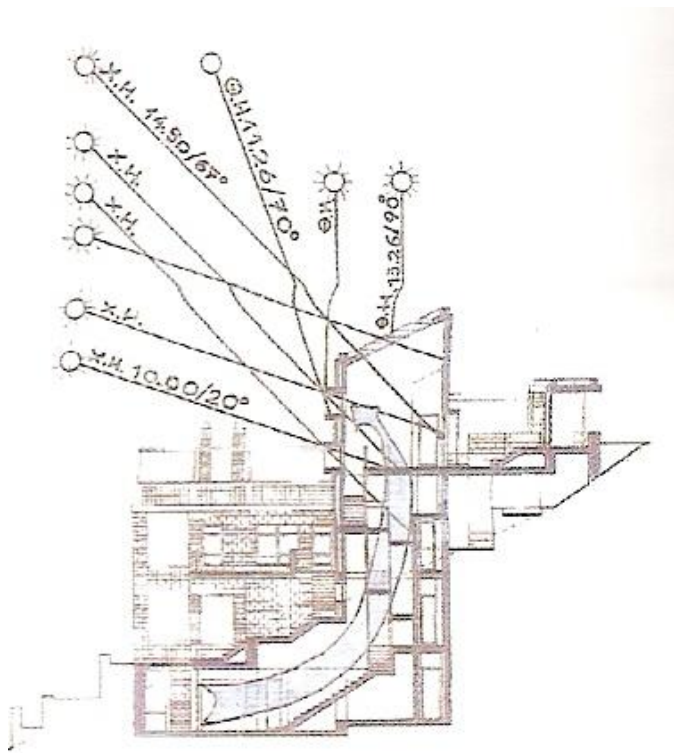


Εικόνα 17: Άποψη ημιυπαίθριου χώρου.

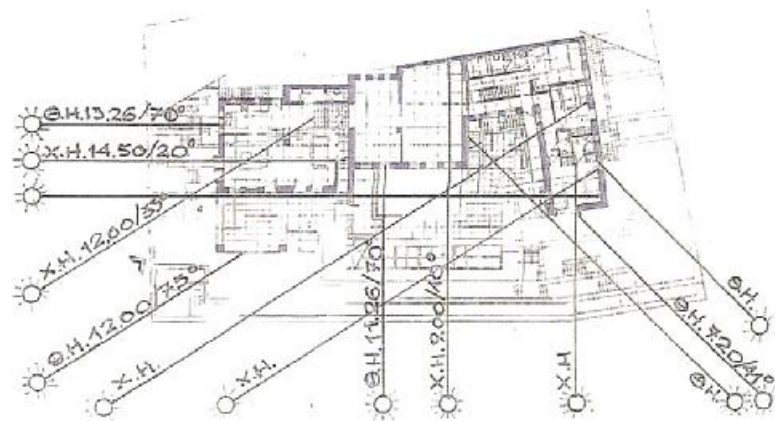


Εικόνα 19: Άποψη ημιυπαίθριων χώρων.

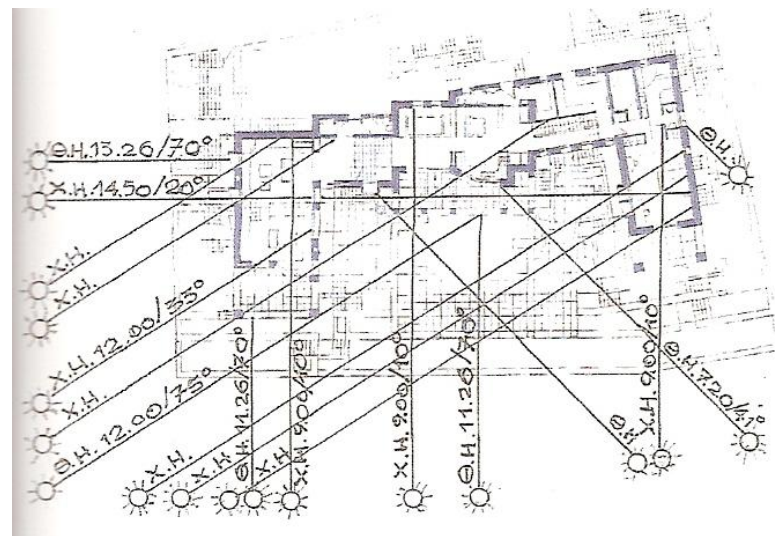
# ΜΕΛΕΤΗ ΗΛΙΑΣΜΟΥ ΚΑΙ ΑΕΡΙΣΜΟΥ ΤΡΙΠΛΟΚΑΤΟΙΚΙΑ ΣΤΟ ΣΧΟΙΝΙΑ



Σχέδιο 9: Τομή με τις κλίσεις του ήλιου

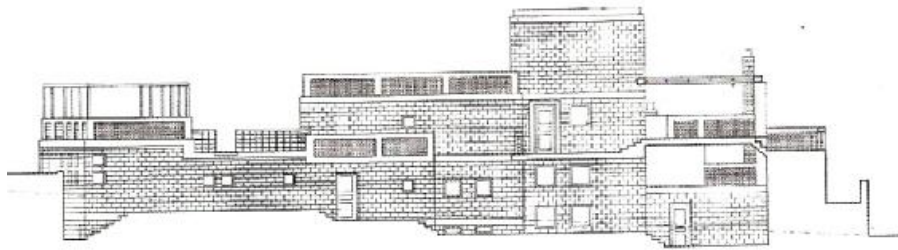


Σχέδιο 10: Κάτοψη μεσαίου επιπέδου

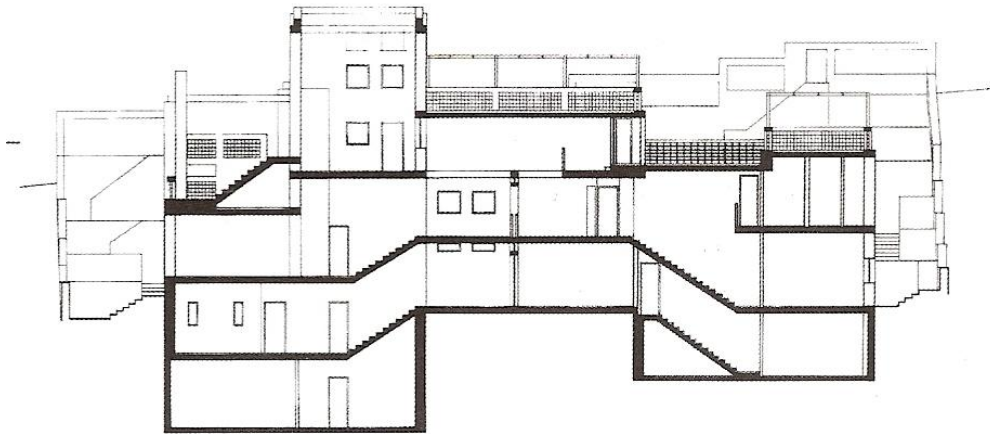


Σχέδιο 11: Κάτοψη κατώτερου επιπέδου

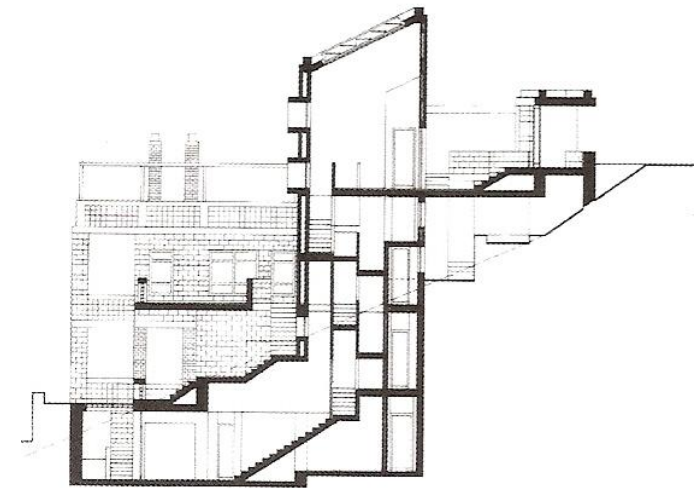
## ΣΧΕΔΙΑ ΜΕΛΕΤΗΣ ΤΡΙΠΛΟΚΑΤΟΙΚΙΑ ΣΤΟ ΣΧΟΙΝΙΑ



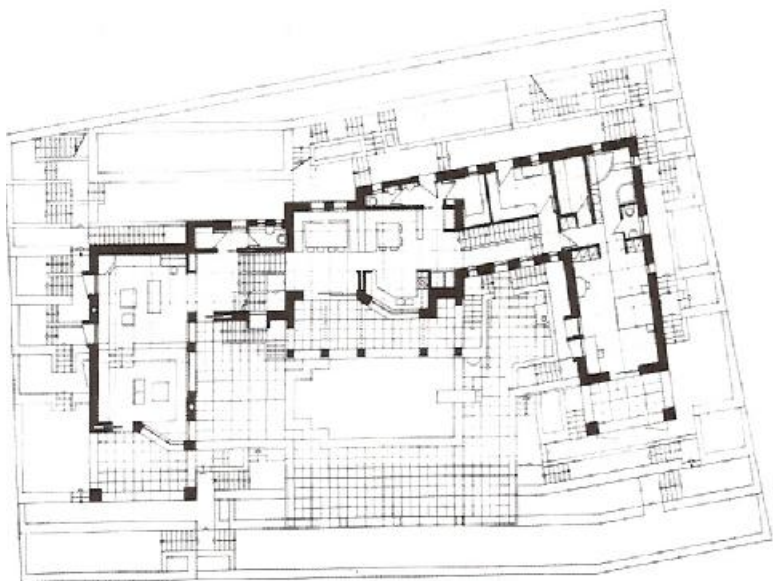
Σχέδιο 12: Βορειοδυτική όψη



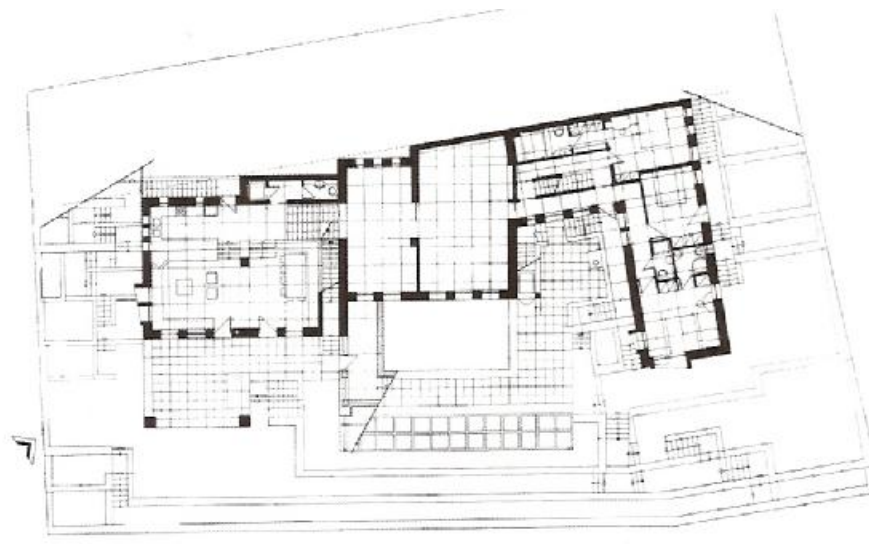
Σχέδιο 13: Τομή κατά μήκος



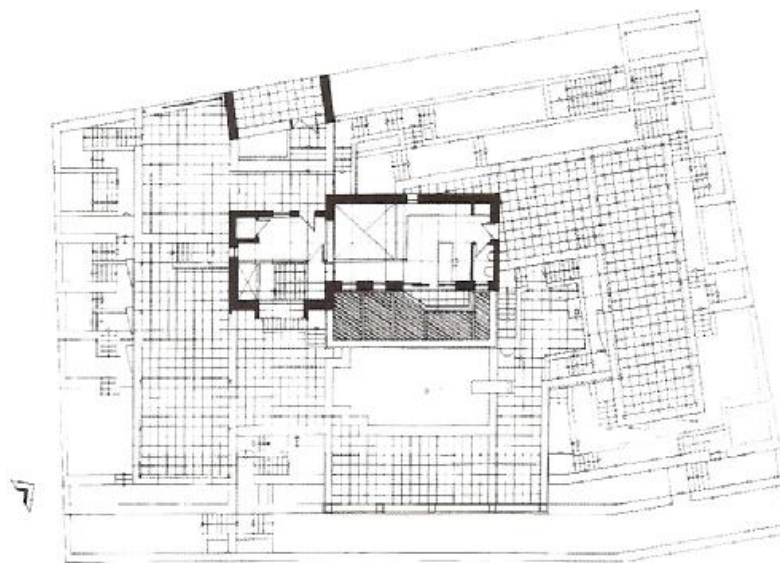
Σχέδιο 14: Τομή κατά πλάτος



**Σχέδιο 15: Κάτοψη κατώτερου επιπέδου**



**Σχέδιο 16: Κάτοψη μεσαίου επιπέδου**



**Σχέδιο 17: Κάτοψη ανώτερου επιπέδου.**

### 3. ΔΙΠΛΟΚΑΤΟΙΚΙΑ ΣΤΗΝ ΚΗΦΙΣΙΑ, ΑΤΤΙΚΗ

*Αγνή Κούβελα- Παναγιώτου, Μελέτη 1998, Κατασκευή 2000, ΕΜΒΑΔΟΝ 457 τ.μ.*

*Διακρίσεις: Συμμετοχή στην έκθεση « Κατοικία στην Ελλάδα από τον 20<sup>ο</sup> στον 21<sup>ο</sup> Αιώνα»*

#### ΒΑΣΙΚΑ ΒΙΟΚΛΙΜΑΤΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ

- § Βέλτιστος προσανατολισμός ανάλογα με τοπογραφικά δεδομένα.
- § Σύστημα φυσικού δροσισμού και αερισμού.
- § Σχεδιασμός ανοιγμάτων ανάλογα με τον προσανατολισμό κάθε όψης.
- § Συστήματα ηλιοπροστασίας και ανεμοπροστασίας.
- § Ηλιακές καμινάδες (φρεάτια ανελκυστήρων).
- § Μόνωση.
- § Ενσωμάτωση πρασίνου.
- § Οικολογικά υλικά.

#### **Κεντρική Ιδέα**

Το κτίσμα αποτελείται από δύο ξεχωριστές κατοικίες, η κάθε μία αναπτύσσεται σε τέσσερα επίπεδα. Ακολουθώντας την κλίση του εδάφους, η βόρεια όψη συντίθεται από δύομιση ορόφους, ενώ η νότια όψη αναπτύσσεται πλήρης. (βλ. Εικόνα 21)

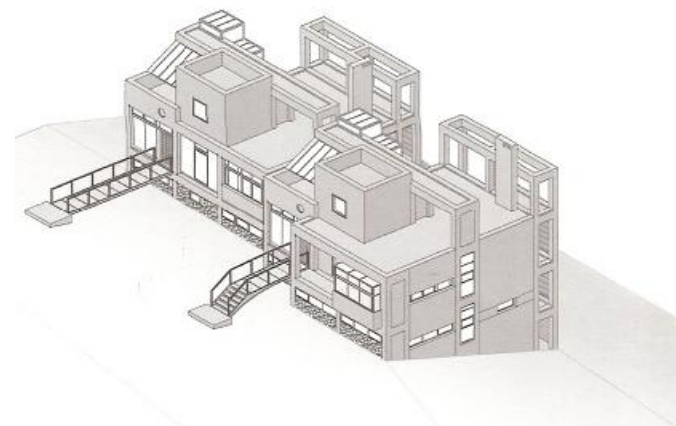
Το οικόπεδο βρίσκεται στις παρυφές της περιοχής, σε απότομη πυκνοδομημένη πλαγιά. Η μεγάλη κλίση προς το γειτονικό ρέμα δημιουργούν το πρώτο φυσικό κέλυφος. Επομένως η ιδέα ενισχύθηκε με μια κατασκευή ανοιχτή προς τις δύο πλαγιές.

Έτσι το φυσικό περιβάλλον εντάχθηκε με το κτίριο. Η φύση αντιμετωπίστηκε σαν δομικό στοιχείο, ενώ το πράσινο, ο ήλιος, ο άνεμος συνθέτουν στην δημιουργία ευνοϊκών συνθηκών στο εσωτερικό χώρο της κατοικίας.

Η πρόσβαση γίνεται από την βόρεια πλευρά, μέσω μεταλλικών γεφυρών που συνδέουν τον δρόμο με το τρίτο επίπεδο. Τα υπνοδωμάτια έχουν διαμορφωθεί στις χαμηλές στάθμες και ο χώρος εργασίας έχει προβλεφθεί στο δώμα. (βλ. Εικόνες 24)



Εικόνα 20: Νοτιοανατολική όψη.



Εικόνα 21: Αξονομετρικό.

## Στοιχεία Κατασκευής

Ο σχεδιασμός έχει στόχο την διαμπερατότητα του κτιρίου με προστατευτικό κέλυφος, το πράσινο. Οι κατοικίες αναπτύσσονται κατά τον άξονα βορρά – νότου με την διαμόρφωση μεγάλων ανοιγμάτων στις δύο όψεις. (βλ. Εικόνα 20)

Η κατασκευή είναι συμβατική, ο φέρων οργανισμός είναι σκελετός από οπλισμένο σκυρόδεμα, οι τοίχοι πλήρωσης από οπτοπλινθοδομή επιχρισμένη με τριφτό κονίαμα γύψου. Η βορεινή όψη επενδύεται με λιθοδομή στην στάθμη των υπνοδωματίων, για πρόσθετη μόνωση και θερμοπροστασία από την υγρασία. Τα δάπεδα των κυρίως χώρων είναι από δεσποτάκι (τύπος ξύλου, από φυλλοβόλο δέντρο) από ανοιχτό φυσικό χρώμα, με επάλειψη από οικολογικό λάδι. (βλ. Εικόνα 22)

Η χρήση **περσίδων** ανάλογα με την κλίση επιτρέπει ή εμποδίζει την είσοδο της ηλιακής ακτινοβολίας στο εσωτερικό, συμβάλλοντας έτσι στην ρύθμιση της θερμοκρασίας των χώρων με φυσικό τρόπο. Επίσης, τα φρεάτια των ανελκυστήρων διαμορφώθηκαν με την χρήση υαλοπινάκων, για να λειτουργήσουν ως **ηλιακές καμινάδες**. Η θέρμανση του αέρα στα γυάλινα φρεάτια έχει σαν αποτέλεσμα την ανοδική κίνηση του. (βλ. Εικόνα 23)

Το καλοκαίρι κρατώντας τις περσίδες ανοιχτές εισέρχεται δροσερή αύρα από τα βόρεια ανοίγματα εισέρχεται στα φρεάτια και παρασύρει το θερμό ανοδικό ρεύμα προς τα έξω. Αντίστοιχα τον χειμώνα της ημέρας με ηλιοφάνεια ο ψυχρός αέρας του υπογείου εισέρχεται στα φρεάτια, θερμαίνεται και ανεβαίνοντας εισέρχεται στο εσωτερικό του σπιτιού, θερμαίνοντας το σε ένα διαρκή κύκλο. (βλ. Εικόνα 25)

Η βλάστηση θα επιτύχει την δημιουργία ζώνης φίλτρου. Κατά μήκος του κτιρίου, ως προστατευτικό φράγμα από την καλοκαιρινή ηλιακή ακτινοβολία φυτεύτηκαν φυλλοβόλα δέντρα. Χαμηλότερη ζώνη φύτευσης έχει αναπτυχθεί στους εξώστες, μεταξύ περιβλήματος και δωματίων. Ανάλογα με την χρονική στιγμή της ημέρας και την εποχή του χρόνου μεταβάλλει τα όρια των νότιων δωματίων.



Εικόνα 22: Βορειοδυτική άποψη.



Εικόνα 23: Νότια άποψη- προστατευτικές ζώνες



**Εικόνα 24: Άποψη από τον χώρο εισόδου μέσω γεφυρών.**

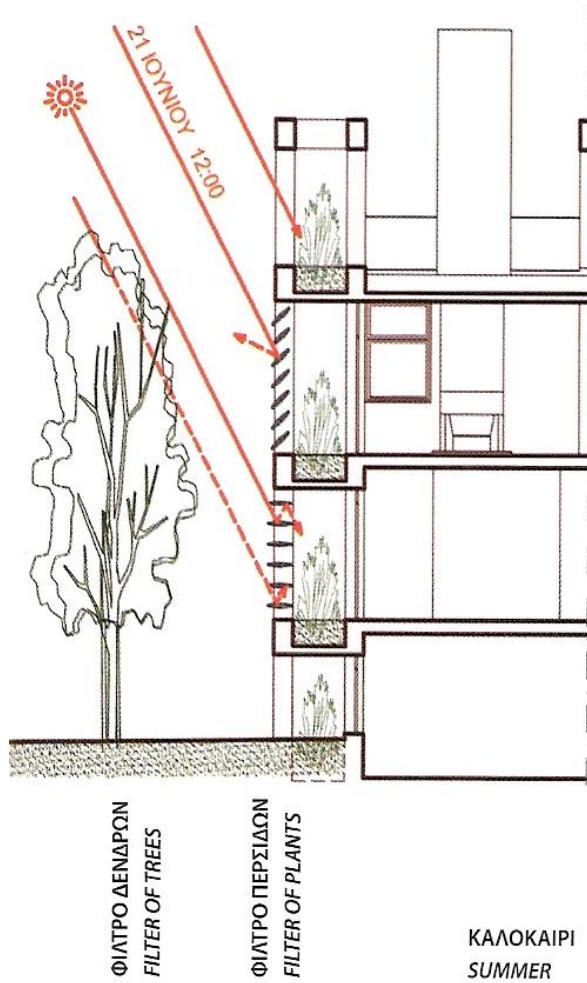


**Εικόνα 25: Άποψη του καθιστικού.**

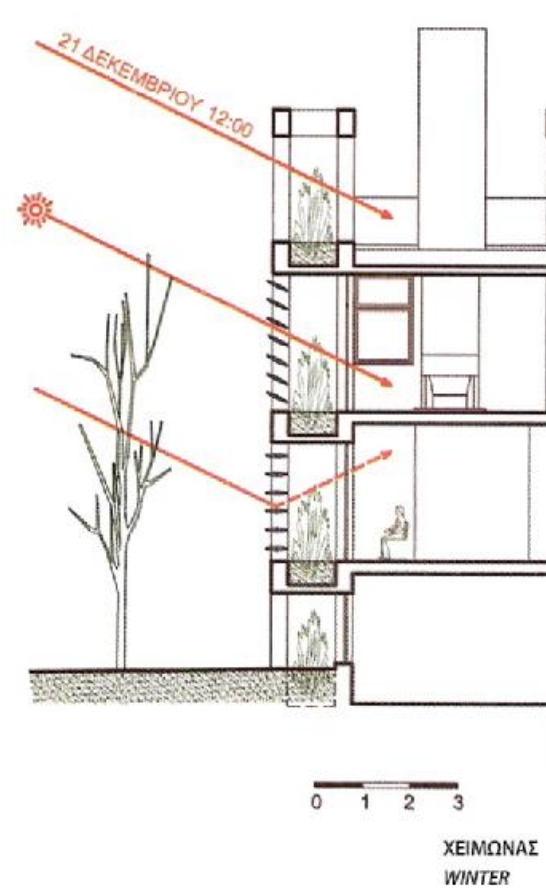


## ΣΧΕΔΙΑ ΒΙΟΚΛΙΜΑΤΙΚΗΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΔΙΠΛΟΚΑΤΟΙΚΙΑΣ ΣΤΗΝ ΚΗΦΙΣΙΑ

Έλεγχος φωτός και θερμότητας με σύστημα φυσικών και τεχνητών φίλτρων

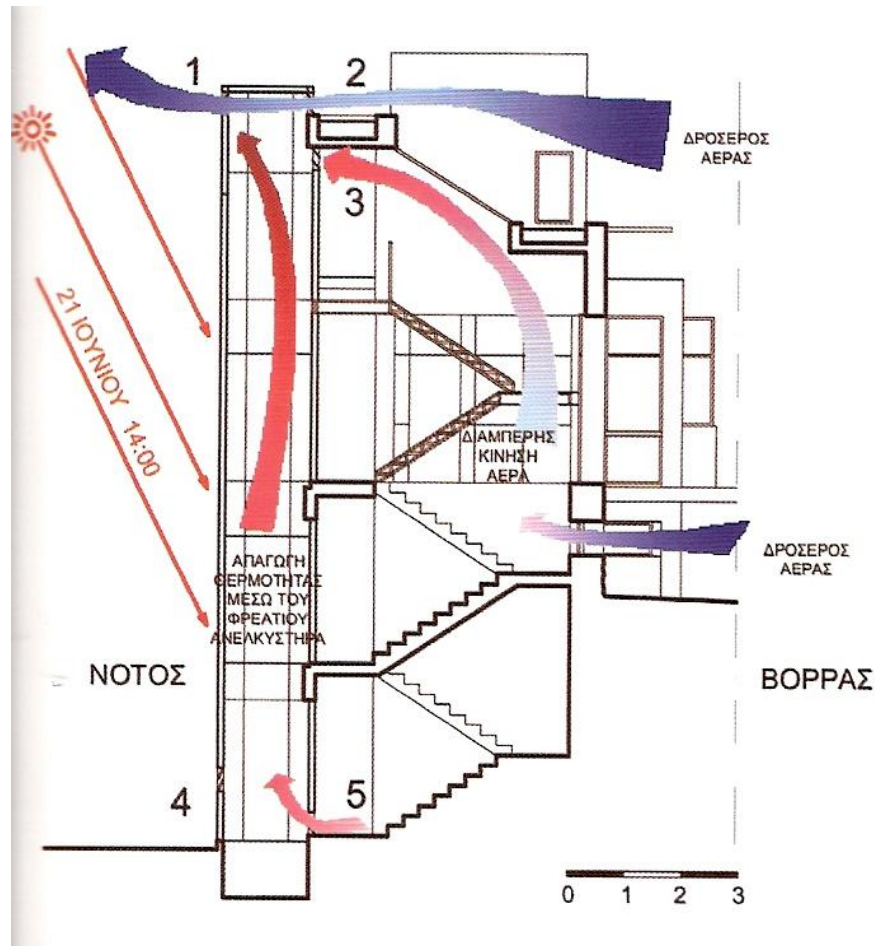


Σχέδιο 18: Τομή κτιρίου με λειτουργία φίλτρων το Καλοκαίρι.

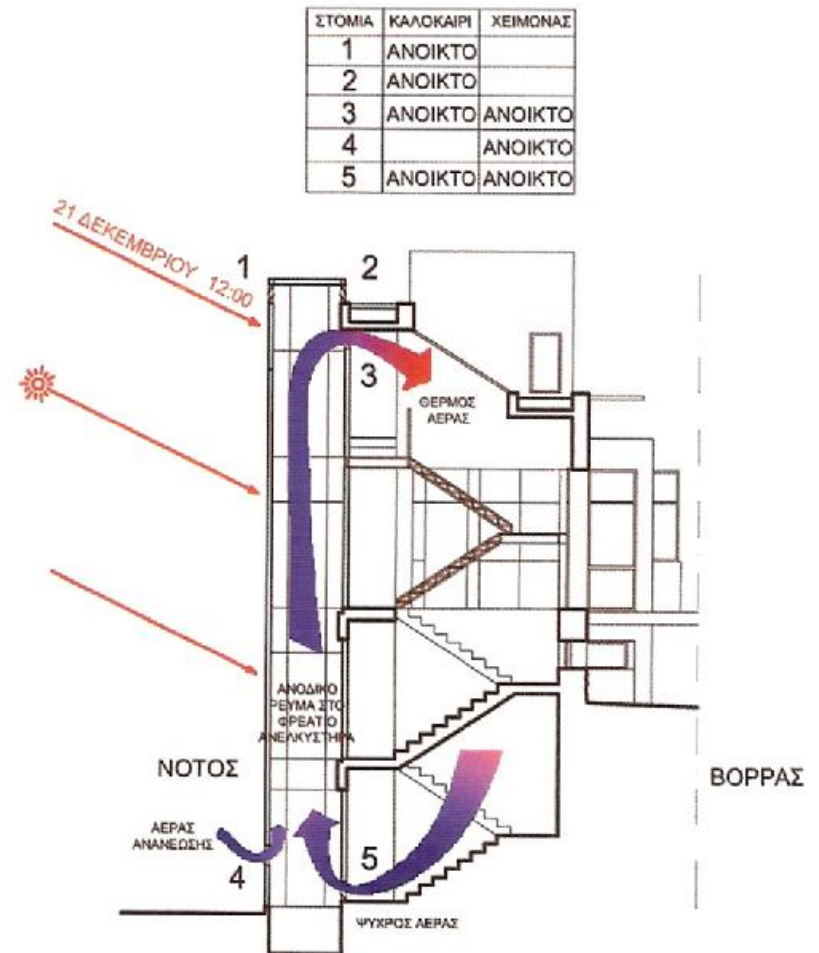


Σχέδιο 19: Τομή κτιρίου με λειτουργία φίλτρων τον Χειμώνα.

**Έλεγχος κυκλοφορίας με αέρα σύστημα στομιών.**

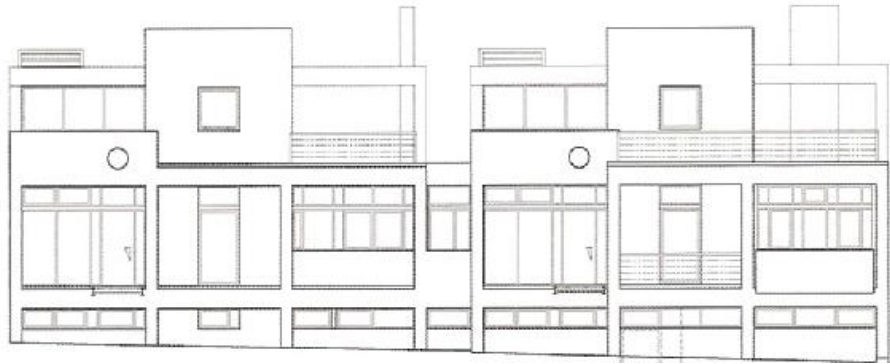


**Σχέδιο 20: Καλοκαίρι-Δροσισμός με διαμπερή ρεύμα ανακυκλοφορίας**

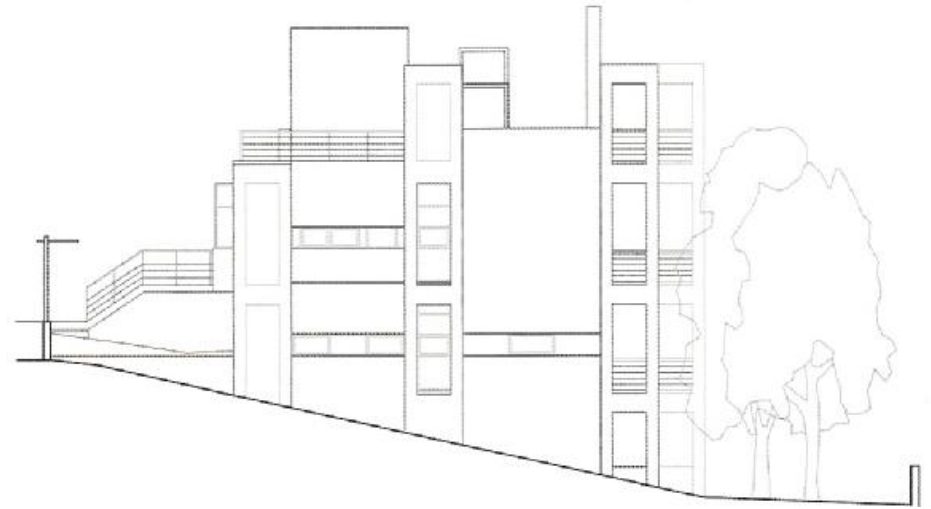


**Σχέδιο 21: Χειμώνας- Θέρμανση με διαμπερή ρεύμα ανακυκλοφορίας**

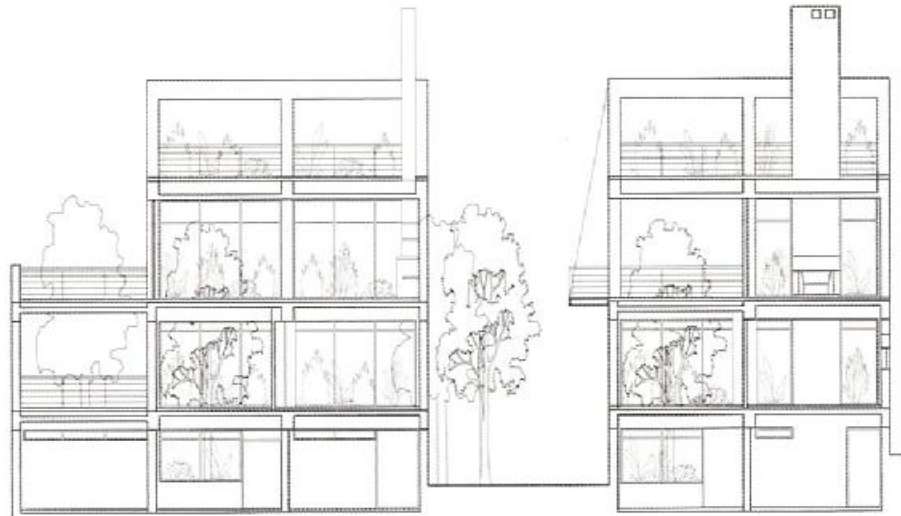
**ΣΧΕΔΙΑ ΜΕΛΕΤΗΣ ΔΙΠΛΟΚΑΤΟΙΚΙΑΣ ΣΤΗΝ ΚΗΦΙΣΙΑ**



**Σχέδιο 22: Βόρεια όψη**



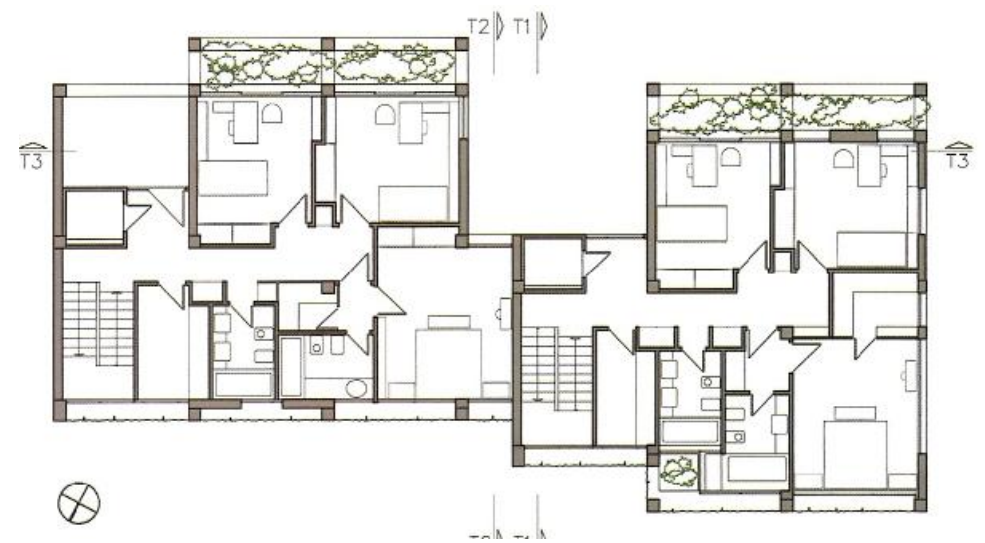
**Σχέδιο 24: Δυτική όψη**



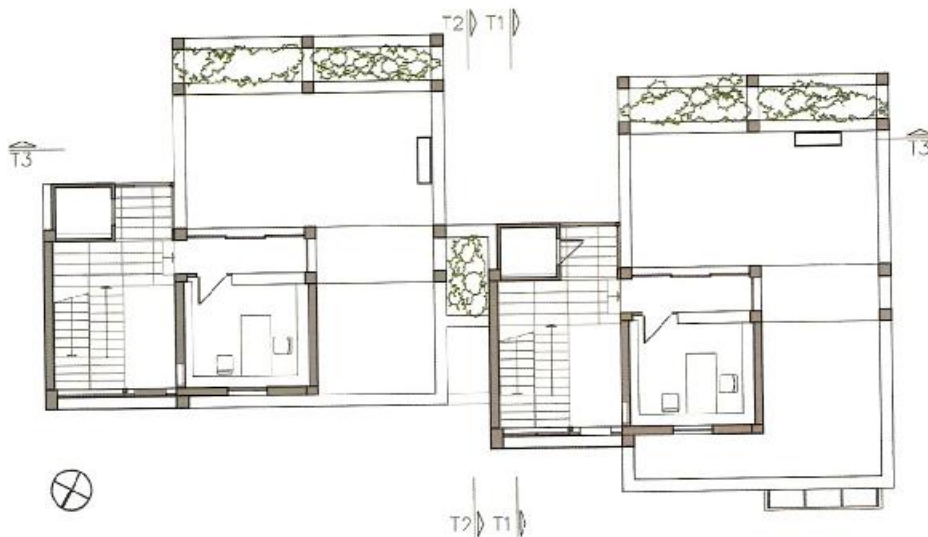
**Σχέδιο 23: Τομή**



Σχέδιο 25: Κάτοψη μεσαίου επιπέδου +0.00 μ.



Σχέδιο 27: Κάτοψη κάτω επιπέδου( υπνοδωμάτια) -3.15μ.



Σχέδιο 26: Κάτοψη άνω επιπέδου (γραφεία) +3.55μ.



Σχέδιο 28: Κάτοψη δωματίων +6.25μ.

#### 4. ΚΑΤΟΙΚΙΑ ΜΕ ΠΑΘΗΤΙΚΟ ΒΙΟΚΛΙΜΑΤΙΚΟ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟ ΣΤΗΝ ΠΑΛΑΙΑ ΠΟΛΗ, ΞΑΝΘΗΣ

*Δημήτρης Αντωνίου- Έλενα Κατσούφη, Μελέτη 2000, Κατασκευή 2001-2004, ΕΜΒΑΔΟΝ 230τ.μ.*

*Διακρίσεις: Αρχιτεκτονικό διαγωνισμό με θέμα «Μελέτες ιδεών φύτευσης δωμάτων- στεγών και πιλοτικές εφαρμογές»*

##### ΒΑΣΙΚΑ ΒΙΟΚΛΙΜΑΤΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ

- § Νότιος προσανατολισμός των κύριων χώρων.
- § Βορεινοί χώροι ανάσχεσης.
- § Νότια αυλή με φύτευση.
- § Θερμοκήπιο.
- § Εξωτερική σκίαση με φυλλοβόλα αναρριχητικά φυτά.
- § Φυσικός αερισμός.

##### Κεντρική ιδέα

Η κατοικία βρίσκεται στον παραδοσιακό οικισμό της Ξάνθης, (βλ. Εικόνα 26) επομένως ήταν η αφορμή για την εφαρμογή εξοικονόμησης ενέργειας σε μια συμβατική κατασκευή, που θα αποδίδει οφέλη στο περιβάλλον και στους ιδιοκτήτες.

Στο οικόπεδο υπήρχε διατηρητέο κτίριο το οποίο έχει ανακαινιστεί. Το νέο κτίριο, έχει τοποθετηθεί στο όριο με τα πίσω όρια, ενώ είναι κλειστό στον βορρά, ώστε να αφήνει εμπρός του την μεγαλύτερη νότια, υπερυψωμένη αυλή με θέα. ( βλ. Εικόνα 27)

Οι αναλογίες των όγκων και των ανοιγμάτων του (πλήρες – κενά), αλλά και η οι χρωματισμοί και τα υλικά έχουν ως αποτέλεσμα την εναρμόνιση του κτίσματος με το περιβάλλον της παλαιάς πόλης. Στόχος της πρότασης είναι η ένταξη ενός μοντέρνου κτιρίου στον οικισμό.

Τέλος, στην κατοικία, η διαμόρφωση του υπαίθριου χώρου έγινε με αξιοποίηση των φυσικών χαρακτηριστικών του οικοπέδου, των λειτουργικών και αισθητικών παραμέτρων της θέσης του, και αναλύοντας τις κλιματολογικές συνθήκες. Επομένως η πρόταση ενσωματώνει αρχές βιοκλιματικού σχεδιασμού από το πρώτο στάδιο σχεδιασμού. ( βλ. Εικόνα 28)



Εικόνα 26 : Ένταξη του κτιρίου στον οικισμό.



Εικόνα 27: Νοτιοανατολική άποψη.

### **Στοιχεία Κατασκευής**

Η κατοικία αναπτύσσεται σε δύο επίπεδα. Το ισόγειο αποτελείται από ενιαίους χώρους διήμευσης και ο όροφος από το υπνοδωμάτιο, το γραφείο και το καθιστικό. Οι χώροι των ορόφων έχουν οπτική επικοινωνία μέσω ενός διώροφου κενού. Οι βοηθητικές λειτουργίες καταλαμβάνουν το χώρο που είναι σε επαφή με το βόρειο τοίχο, ενώ οι κύριοι χώροι δέχονται τα της ηλιακές ακτίνες στον νότο. Ο διώροφος χώρος της εισόδου, στο κέντρο της κατοικίας διασπά τον ενιαίο όγκο του κτίσματος.

Οι **τεχνικές λύσεις** και τα **υλικά** βασίστηκαν στις τοπικές δυνατότητες των συνεργείων. Στην πρόσοψη και στην οροφή διαθέτει υαλοστάσια, τα οποία δημιουργούν ένα θερμοκήπιο τους χειμερινούς μήνες, ενώ το καλοκαίρι σκιάζεται.

Το υαλοστάσιο αποτελείται από δύο επιφάνειες. Η εσωτερική είναι αλουμίνιο με διπλούς υαλοπίνακες, τμήματα των οποίων είναι ανοιγόμενα. Η εξωτερική σε απόσταση από την εσωτερική, είναι πλέγμα στοιχείων μορφοσιδήρου και αποτελεί τη βάση στήριξης των τριών στεγαστρών και των φυλλοβόλων αναρριχητικών φυτών, που αναπτύσσονται στην επιφάνειες του υαλοστασίου και της οροφής προσφέροντας πυκνή σκίαση το καλοκαίρι. (βλ. Εικόνα 29)

Ο εξώστης είναι από μέταλλο, το στέγαστρό του σκίαση το καλοκαίρι, ενώ τον χειμώνα εκλείπει και αφήνει τις ακτίνες του ήλιου να εισχωρήσουν στην κατοικία.

Ο **δροσισμός** γίνεται με φυσικό τρόπο και τήρηση κανόνων καθημερινότητας (αποφυγή εξωτερικού αέρα, νυχτερινός δροσισμός, υγρασία αυλής). Η κλιματική ζώνη Γ, έχει περισσότερη ανάγκη για θερμότητα τον χειμώνα, ενώ το καλοκαίρι δεν ξεπερνά τους περίπου 35C. Επομένως επιτυγχάνεται η θερμική άνεση εφαρμόζοντας μόνο απλές τεχνικές δροσισμού.

Η **θέρμανση** γίνεται με ενδοδαπέδιο σύστημα, που λειτουργεί συνέχεια σε χαμηλές θερμοκρασίες, λόγω της εισχώρησης μεγάλων ποσοτήτων ηλιακής ενέργειας. Ο καυστήρας; Είναι ειδικού τύπου, απορρίπτοντας στο περιβάλλον υδρατμούς, με σχεδόν μηδενικούς ρύπους.

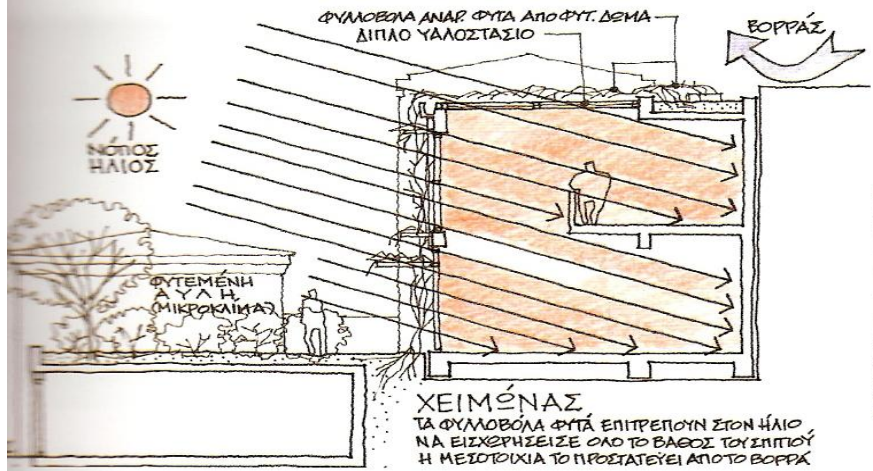
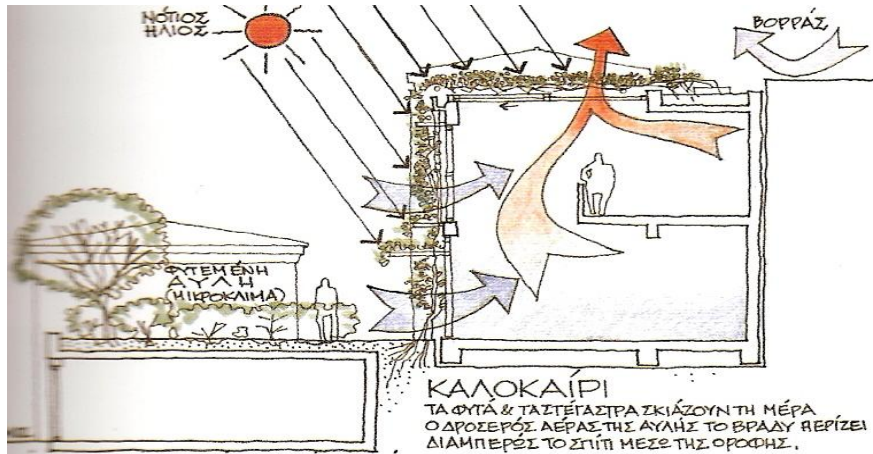


Εικόνα 28: Νοτιανατολική όψη του κτιρίου από το εσωτερικό.

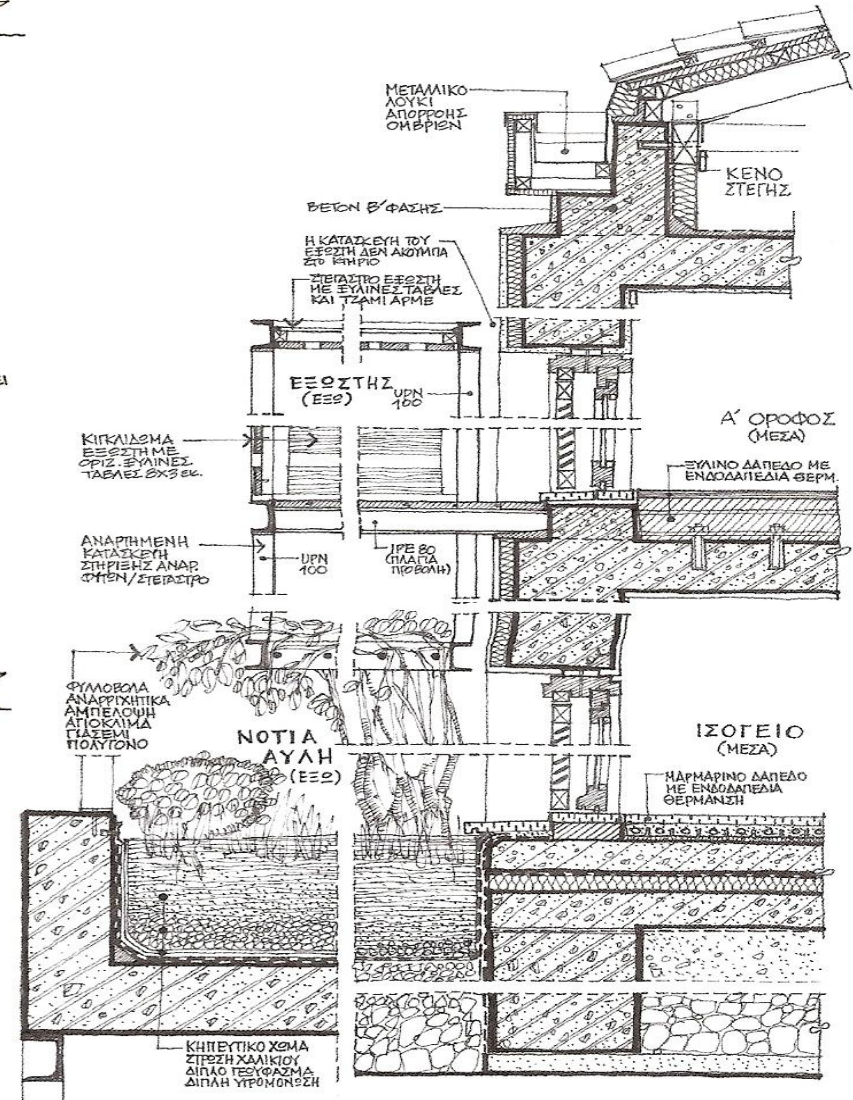


Εικόνα 29: Υαλοστάσιο οροφής.

# ΣΚΙΤΣΑ ΒΙΟΚΛΙΜΑΤΙΚΗΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΚΑΤΟΙΚΙΑΣ ΣΤΗΝ ΠΑΛΑΙΑ ΠΟΛΗ ΤΗΣ ΞΑΝΘΗΣ

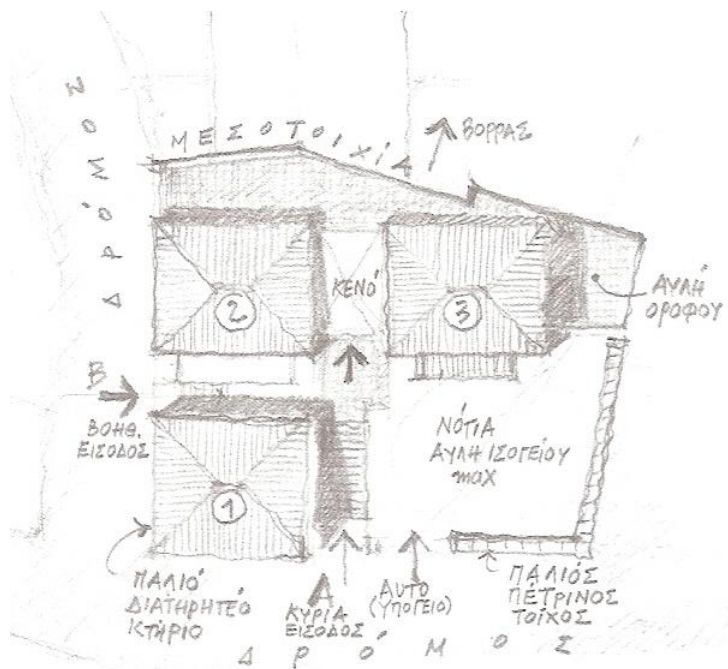


Σκίτσο 29: Τομή που δείχνει τον ηλιασμό και τον αερισμό.

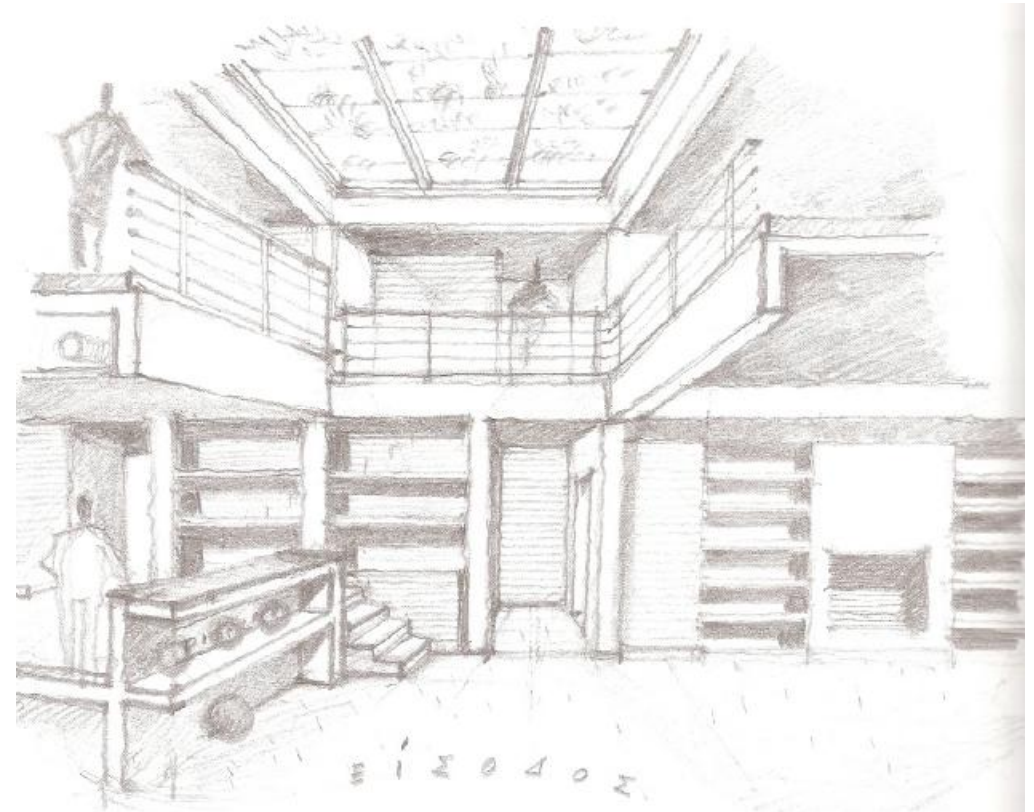


Σκίτσο 30: Τομή που δείχνει την βλάστηση.

## ΣΚΙΤΣΑ ΚΑΤΟΙΚΙΑ ΣΤΗΝ ΠΑΛΑΙΑ ΠΟΛΗ ΤΗΣ ΞΑΝΘΗΣ



Σκίτσο 31: Τοπογραφικό.



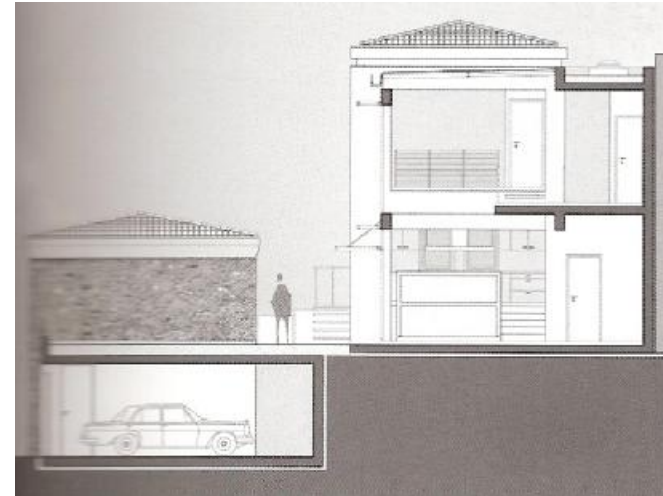
Σκίτσο 32: Διώροφο κενό από υαλοστάσια (θερμοκήπιο).



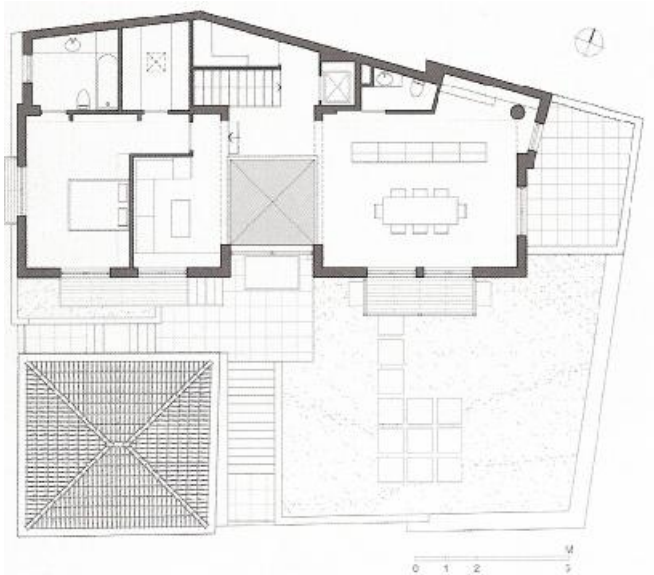
**ΣΧΕΔΙΑ ΜΕΛΕΤΗΣ ΚΑΤΟΙΚΙΑΣ ΣΤΗΝ ΠΑΛΑΙΑ ΠΟΛΗ ΤΗΣ ΞΑΝΘΗΣ**



**Σχέδιο 33: Νότια όψη**



**Σχέδιο 35: Εγκάρσια τομή στο διώροφο χώρο εισόδου**



**Σχέδιο 34: Κάτοψη ορόφου**

ΤΣΕΣΜΕΛΗ ΔΗΜΗΤΡΑ - ΒΙΟΚΛΙΜΑΤΙΚΟΣ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ



**Σχέδιο 36: Κάτοψη ισογείου**

## 5. ΚΑΤΟΙΚΙΑ ΣΤΗΝ ΚΗΦΙΣΙΑ, ΑΘΗΝΑ

*Λένα Μάτζιου, Μελέτη 2000, Κατασκευή 2004, ΕΜΒΑΔΟΝ 190 τ.μ.*

*Διακρίσεις: Βραβείο Αρχιτεκτονικού Έργου 2005-Δ' Biennale νέων ελλήνων Αρχιτεκτόνων*

### ΒΑΣΙΚΑ ΒΙΟΚΛΙΜΑΤΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ

- § Βέλτιστος προσανατολισμός και χωροθέτηση κτιρίου.
- § Κατάλληλη διαρρύθμιση και προσανατολισμός εσωτερικών χώρων.
- § Παθητικά συστήματα φυσικού φωτισμού και αερισμού.
- § Αίθριο- Ηλιακή καμινάδα.
- § Συστήματα ηλιοπροστασίας.
- § Φύτευση στον περιβάλλοντα χώρο.

### Κεντρική Ιδέα

Η μελέτη περιλαμβάνει δύο ανεξάρτητες κατοικίες 190 τ.μ. και 120τ.μ., ένα υπόγειο καθώς και ένα υπόγειο χώρο στάθμευσης τριών αυτοκινήτων. Η επιθυμία ανάπτυξης της μεγάλης κατοικίας σε ισόγεια στάθμη και η προοπτική ανέγερσης της δεύτερης κατοικίας στον όροφο την επόμενη εικοσαετία προσέθεσαν στον αρχιτεκτονικό σχεδιασμό την παράμετρο των επεκτάσεων.

Η διερεύνηση της μεταβολής του όγκου του κελύφους κατά δύο φάσεις κατασκευής συνέβαλε στην ολοκλήρωση του νοτιοδυτικού προβαλλόμενου και του διώροφου αίθριου.

Ο βιοκλιματικός σχεδιασμός θα επηρέαζε την αρχική σύλληψη μέχρι την επεξεργασία των κατασκευαστικών λεπτομερειών. Ο ήλιος λειτουργεί ως κεντρική ιδέα. Η σύνθεση του κτίσματος γίνεται από ορθογώνια παραλληλεπίπεδα τα οποία περιτριγυρίζουν τον αίθριο χώρο. Το τριώροφο εσωτερικό αίθριο λειτουργεί ως ηλιακή καμινάδα. (βλ. Εικόνες 30, 31)

Τα φυσικά και δομημένα στοιχεία του περιβάλλοντος είναι η αφορμή μιας αναζήτησης της ευρηματικής διάταξης μέσα στο οικόπεδο. Η κατοικία αναπτύσσεται στο ΒΑ τμήμα, έρχεται σε επαφή στην μεσοτοιχία νοτιοανατολικά και προς τον βορρά, ενώ υποχωρεί προς τον νότο. (βλ. Εικόνα 32)



Εικόνα 30: Βορειοδυτική άποψη



Εικόνα 31: Δυτική άποψη

## **Στοιχεία Κατασκευής**

Τα υλικά του κτίσματος έδωσαν ένα λιτό πλάσιμο των όγκων, που στηρίζεται σε αναλογίες, στην ανθρώπινη κλίμακα και τη διαφάνεια. Τέτοια υλικά είναι το χτυπητό σκυρόδεμα, τα έγχρωμα επιχρίσματα, οι μεταλλικές κατασκευές, τα υαλοστάσια και η λιθοδομή.

Οι κύριοι χώροι διαβίωσης αναπτύσσονται σε ένα επίπεδο. Ο υπόγειος χώρος στάθμευσης αυξάνει την έκταση του πρασίνου, καθώς στο δώμα είναι φυτεμένο και συνδέεται άμεσα με την αυλή.

Ο υαλοσκεπής χώρος αποτελεί χώρο εισόδου, και σημείο αναφοράς της κατοικίας, γύρω από τον οποίο αναπτύσσονται οι διαμπερείς χώροι διημέρευσης, η άνοδος προς τον εξωτερικό εξώστη και η προσπέλαση προς τα υπνοδωμάτια. Το αίθριο οργανώνει τις εσωτερικές κινήσεις προσφέροντας και την οπτική αισθητική των κατοίκων. ( βλ. Εικόνες 28, 29)

Η εξωτερική ηλιοπροστασία των ανοιγμάτων και του αιθρίου προφυλάσσει του εσωτερικούς χώρους από την υπερθέρμανση κατά τους θερινούς μήνες. Η διαμπερότητα διασφαλίζει το γρήγορο αερισμό και δροσισμό των χώρων.

Ο βιοκλιματικός σχεδιασμός της κατοικίας δίνει έμφαση στην εσωτερική διαρρύθμιση των χώρων και στη διαμόρφωση του περιβλήματος. Τα ανοίγματα στα υπνοδωμάτια περιορίζονται για να μειώσουν τις θερμικές απώλειες. Σε αντίθεση με τους διαμπερείς χώρους διημέρευσης με τα μεγάλα ανοίγματα και την επαφή με τις αυλές αι την θέα προς τον χώρο του πρασίνου. Τα μεγάλα νοτιοδυτικά ανοίγματα συμβάλλουν στα άμεσα ηλιακά κέρδη για την θέρμανση των εσωτερικών χώρων τον χειμώνα. (βλ. Εικόνα 34- Σχέδιο 41)



**Εικόνα 32: Νοτιοδυτική άποψη.**



**Εικόνα 33: Νοτιοδυτική αυλή.**



**Εικόνα 34: Διαμπερατότητα καθιστικού.**

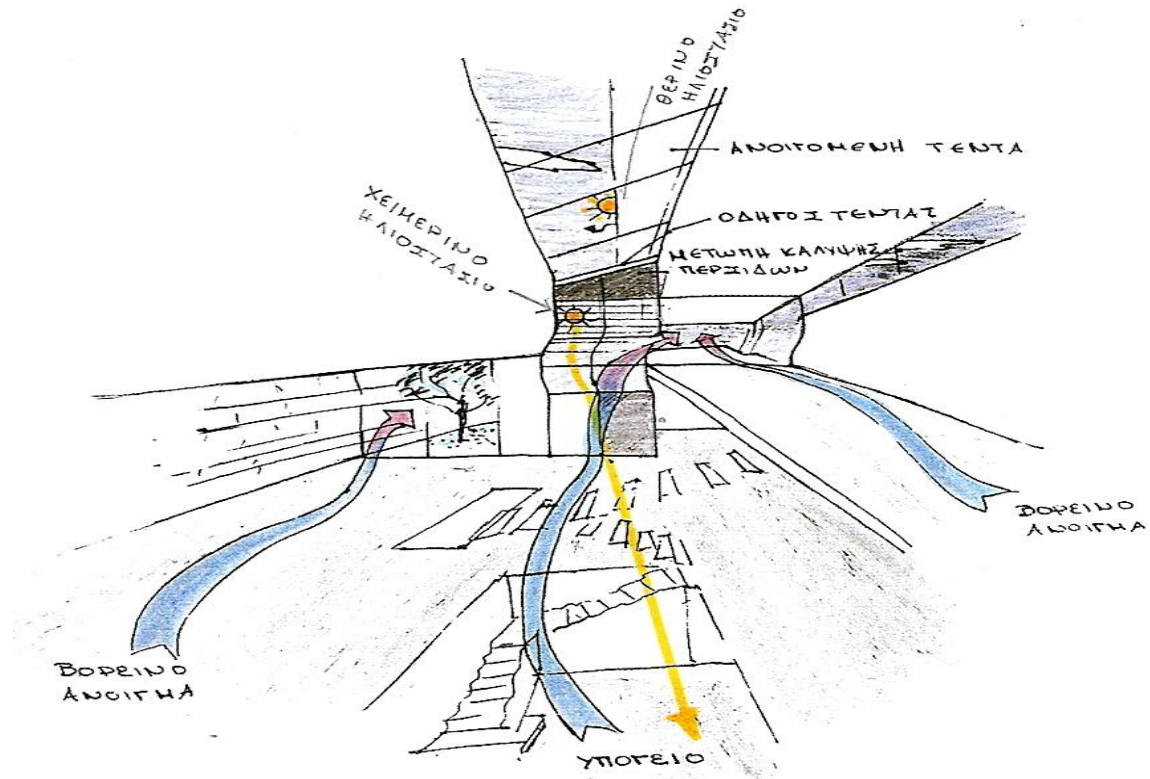


**Εικόνα 35: Διαγώνια φυγή από το καθιστικό στην τραπεζαρία.**

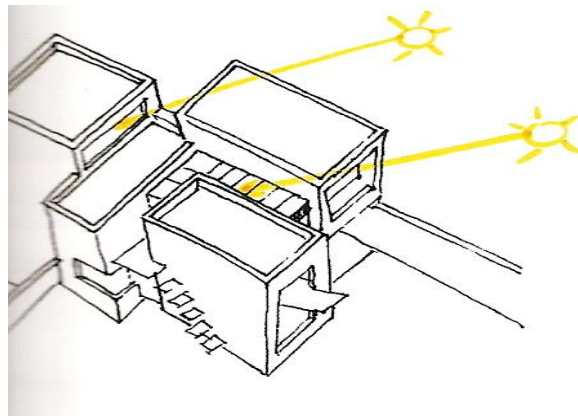


**Εικόνα 36: Είσοδος.**

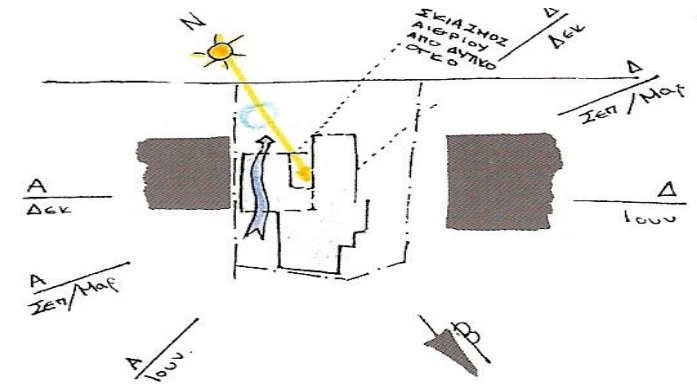
**ΣΚΙΤΣΑ ΗΛΙΑΣΜΟΥ- ΣΚΙΑΣΜΟΥ- ΔΡΟΣΙΣΜΟΥ ΚΑΤΟΙΚΙΑΣ ΣΤΗΝ ΚΗΦΙΣΙΑ**



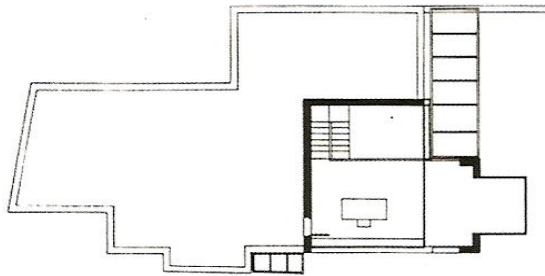
**Σκίτσο 37: Ηλιοστάσιο**



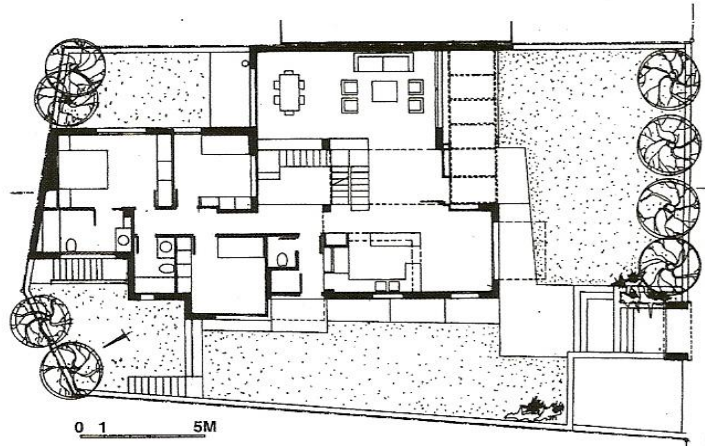
**Σκίτσα 38- 39 : Ηλιοστάσιο**



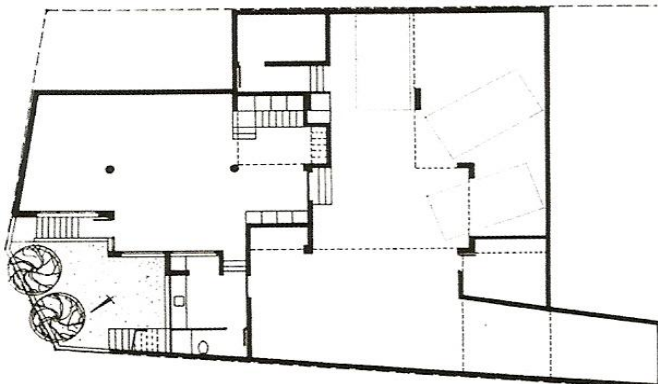
## ΣΧΕΔΙΑ ΜΕΛΕΤΗΣ ΚΑΤΟΙΚΙΑΣ ΣΤΗΝ ΚΗΦΙΣΙΑ



Σχέδιο 40: Κάτοψη ορόφου

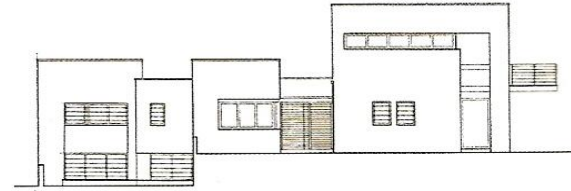


Σχέδιο 41: Κάτοψη ισογείου

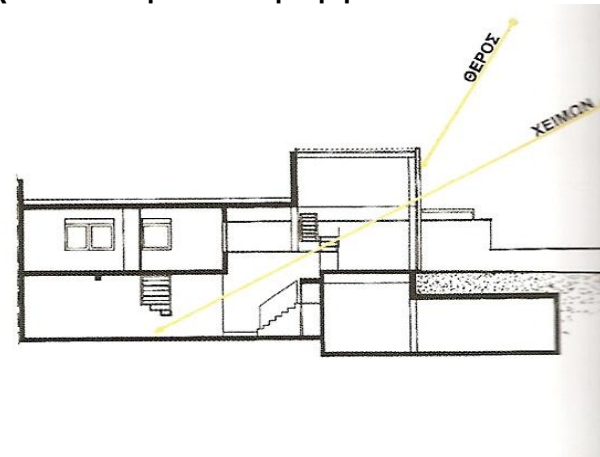


Σχέδιο 42: Κάτοψη ισογείου

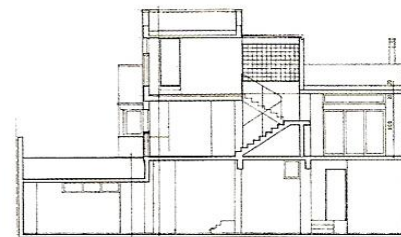
ΤΣΕΣΜΕΛΗ ΔΗΜΗΤΡΑ - ΒΙΟΚΛΙΜΑΤΙΚΟΣ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ



Σχέδιο 43: Βορειοδυτική τομή



Σχέδιο 44: Τομή (κατά μήκος)



Σχέδιο 45: Τομή (εγκάρσια)

## 6. ΒΙΟΚΛΙΜΑΤΙΚΗ ΠΟΛΥΚΑΤΟΙΚΙΑ ΣΤΙΣ ΑΔΑΜΕΣ, ΑΤΤΙΚΗ

*Λένα Μάτζιου, Μελέτη 2004, Κατασκευή 2005- 2008, Εμ. Ορόφου: 130 τ.μ.*

*Διακρίσεις: Αρχιτεκτονικό διαγωνισμό με θέμα «Μελέτες ιδεών φύτευσης δωματίων- στεγών και πιλοτικές εφαρμογές»*

### ΒΑΣΙΚΑ ΒΙΟΚΛΙΜΑΤΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ

- § Κατάλληλη διαρρύθμιση και βέλτιστος προσανατολισμός εσωτερικών χώρων.
- § Βορινοί χώροι ανάσχεσης.
- § Διαμπερατότητα για φυσικό αερισμό.
- § Συστήματα ηλιοπροστασίας.
- § Φύτευση δώματος
- § Θερμική αδράνεια κελύφους.

### **Κεντρική ιδέα**

Το οικόπεδο έχει στενόμακρο σχήμα και στα δυτικά του , βλέπει προς την Πάρνηθα, επομένως στόχος είναι η αξιοποίηση του νότιου προσανατολισμού. Προς τον βορρά θα τοποθετηθεί το κλιμακοστάσιο και οι βοηθητική χώροι , ώστε να λειτουργούν ως χώροι ανάσχεσης των θερμικών απωλειών. Η μεγάλη πλευρά θα αξιοποιηθεί για των άμεσο ηλιασμό των χώρων διημέρευσης και υπνοδωματίων. (βλ. Εικόνα 39)

Η ιδέα έχει κεντρικό σκοπό την διαρρύθμιση των χώρων , έτσι ώστε να έχει άμεσα ηλιακά οφέλη για την θέρμανση των χώρων τους χειμερινούς μήνες. Αντίθετα, τα μεγάλα ποσά θερμότητα που προσπίπτουν το καλοκαίρι στις επιφάνειες, τα προστατεύει από την υπερθέρμανση με την φύτευση του δώματος. Επιπλέον για την θερμική αδράνεια του περιβλήματος αντίστασης χρησιμοποιεί στον νυχτερινό δροσισμό και αερισμό του κτιρίου.



**Εικόνα 37: Νοτιοδυτική άποψη.**



**Εικόνα 38: Βορειοδυτική άποψη.**

### Στοιχεία Κατασκευής

Οι διαμόρφωση των όψεων εξαρτάται από την επίδραση της ηλιακής ακτινοβολίας αλλά και της θέας:

Στην νότια όψη έχουν τοποθετηθεί μεγάλα ανοίγματα για την θέρμανση των εσωτερικών χώρων, τον χειμώνα. Ενώ για την αποφυγή της υπερθέρμανσης τους θερινούς μήνες, έχουν τοποθετηθεί **εξωτερικά κινητά σκίαστρα**. (βλ. Εικόνα 37)

Στην βορεινή όψη του κτίσματος βρίσκονται τα μικρά ανοίγματα, τα οποία συμβάλλουν στον σχηματισμό ρεύματος το καλοκαίρι. Το βορεινό κλιμακοστάσιο φωτίζει από τα μεγάλα υαλοστάσια και προσφέρει οπτική άνεση στους κατοίκους του. (βλ. Εικόνα 38)

Στην δυτική όψη έχει διαμορφωθεί ένα **σύστημα κινητών περσίδων** στις άκρες των εξωστών, έτσι ώστε να γίνεται έλεγχος των ηλιακών ακτινών προς εκείνη την πλευρά. Οι εξωτερικές κινητές περσίδες παρέχουν την επιθυμητή ηλιοπροστασία και την ελεγχόμενη οπτική απομόνωση των ιδιωτικών ημιυπαίθριων χώρων.

Η **φύτευση του δώματος** επιμερίζεται σε τρεις ενότητες: κλιμακοστάσιο (1), τμήμα εγκιβωτισμού ηλιακών συλλεκτών (2) και του κήπου (3). Ο τρόπος φύτευσης κλιμακώνεται ξεκινώντας από τον χλοοτάπητα (ξ), ο οποίος περιβάλλεται με μια ζώνη με άνθη (ε, ζ, μ) και μια δεύτερη ζώνη περιμετρικά με αιθαλείς θάμνους (δ, η). (βλ. Εικόνες 40, 41)

Η φύτευση των μεγαλύτερων φυτών στην εξωτερική περίμετρο απαιτεί μεγαλύτερο ύψος χώματος, το οποίο όμως επιφορτίζει της περιμετρικές δοκούς της πλάκας αλλά δεν καταπονεί την κεντρική και πιο ευάλωτη περιοχή της πλάκας.

Η πέργκολα καλύπτεται από αναρριχόμενο πολυετές φυλλοβόλο φυτό(ν), το οποίο τοποθετείται σε ένα φυτοδοχείο, το οποίο χωροθετείται επί τοιχίων της υποκείμενης κατασκευής.



Εικόνα 39: Νοτιοανατολική άποψη.



Κάτοψη φυτεμένου δώματος  
Planted rooftop plan.

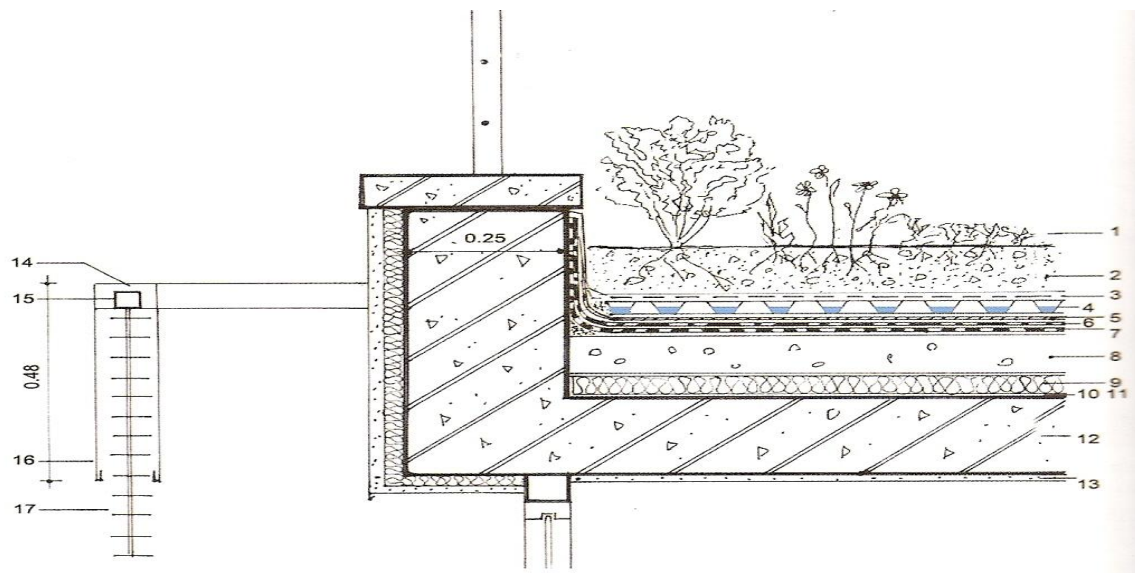
Εικόνα 40: Κάτοψη φυτεμένου δώματος



## Φυτεμένο Δώμα



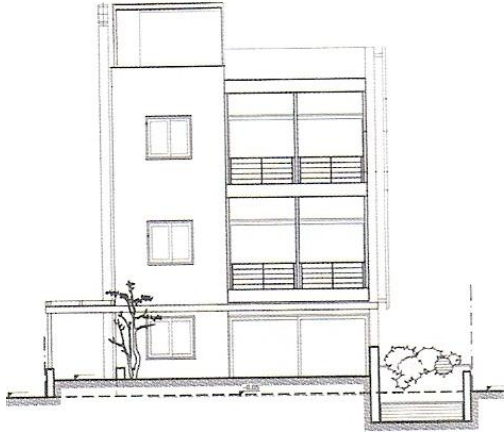
Εικόνα 41: Άποψη του φυτεμένου δώματος με θέα προς την Πάρνηθα.



Εικόνα 42: Κατασκευαστική λεπτομέρεια διαστρωμάτωσης φυτεμένου δώματος.

1. Χλωρίδα (χλοοτάπητας, θάμνοι)
2. Στρώση κηποχώματος
3. Διηθητικό φύλλο
4. Ζώνη αποστράγγισης-συνθετικές πλάκες πάχους 2,5εκ.
5. Υπόστρωμα συγκράτησης υγρασίας και μόνωσης
6. Στεγανωτική στρώση με αντιρριζική μεμβράνη.
7. Στεγανωτική στρώση
8. Δημιουργία ρύσεων 1% με αφρομπετον
9. Θερμομόνωση
10. Στεγανωτική στρώση (επάλειξη0
11. Καθαρισμός της επιφάνειας της πλάκας
12. Φέρουσα πλάκα
13. Επίχρισμα
14. Κοιλοδοκός 4 x 8 για ανάρτηση μεταλλικής κατακόρυφης πέργκολας
15. Κοιλοδοκός 6 x 6 για ανάρτηση μεταλλικών κινητών περσίδων
16. Μετόπη όπου μαζεύονται οι περσίδες
17. Κινητές περσίδες

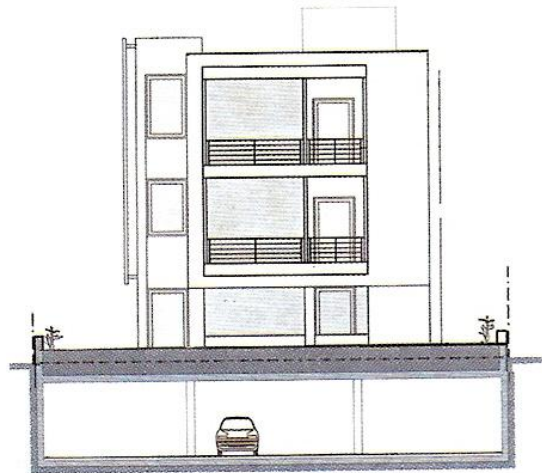
## ΣΧΕΔΙΑ ΜΕΛΕΤΗΣ ΠΟΛΥΚΑΤΟΙΚΙΑΣ ΣΤΙΣ ΑΔΑΜΕΣ



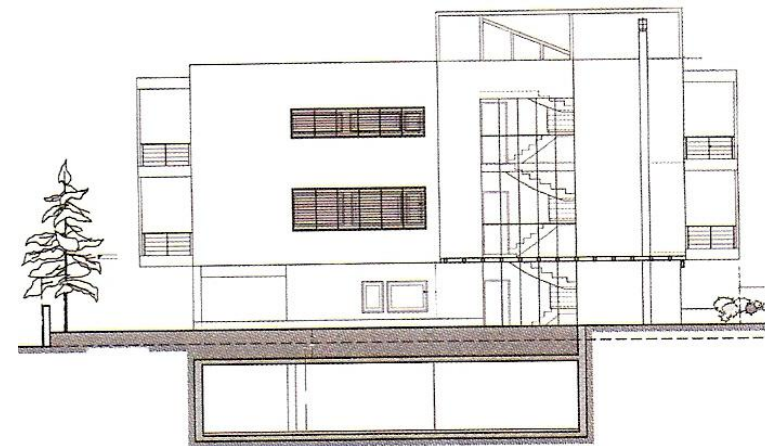
Σχέδιο 46: Δυτική όψη



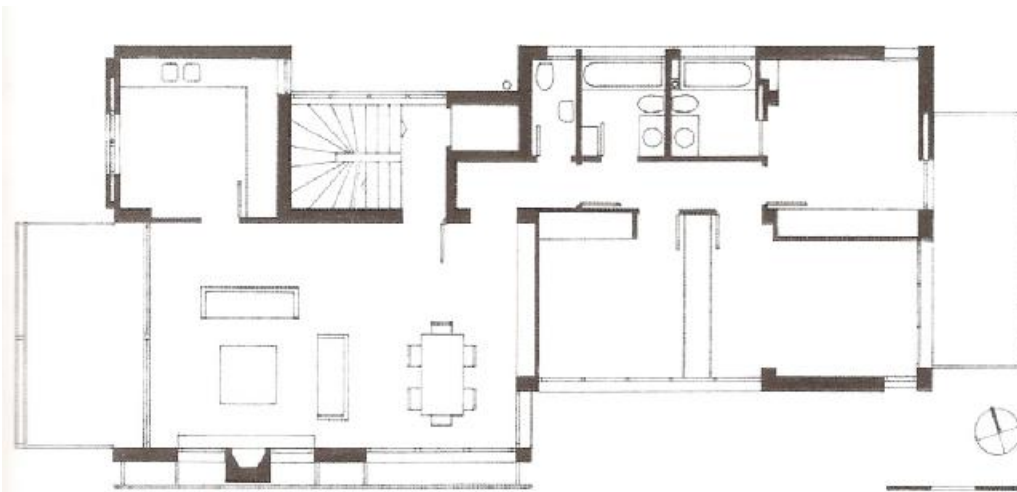
Σχέδιο 48: Νότια όψη



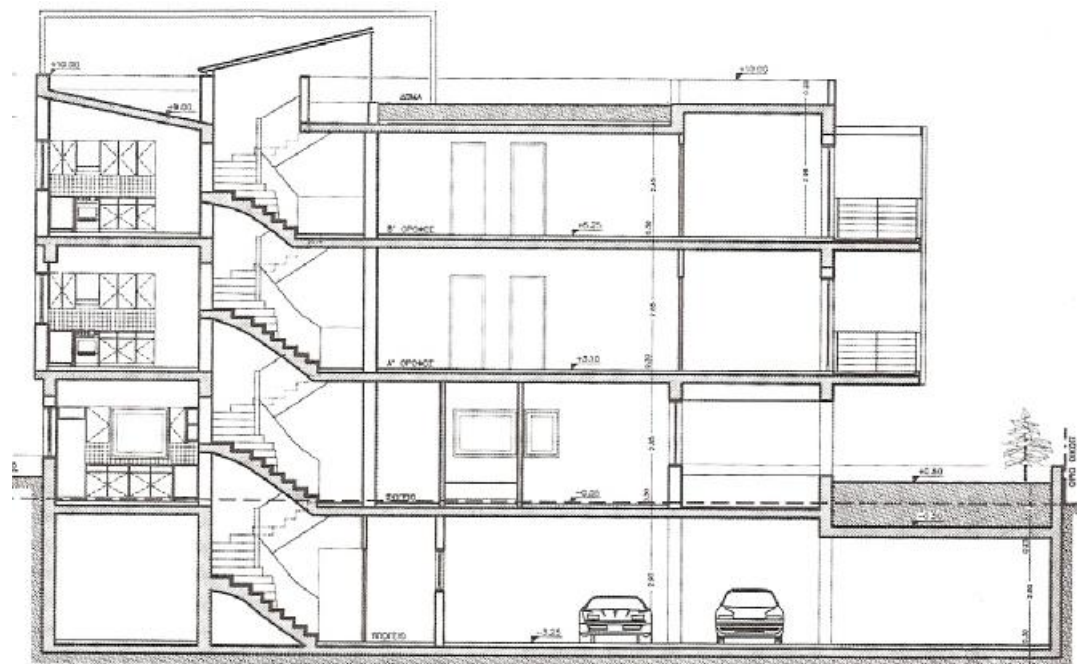
Σχέδιο 47: Ανατολική όψη



Σχέδιο 49: Βορεινή όψη



Σχέδιο 50: Κάτοψη Α' ορόφου



Σχέδιο 51: Τομή κατά μήκος

## 7. ΚΑΤΟΙΚΙΑ ΚΑΙ ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΟ ΓΡΑΦΕΙΟ ΣΤΗΝ Ν. ΦΙΛΟΘΕΗ, ΑΘΗΝΑ

*Έλενα Σταυροπούλου, Μελέτη 2000, Κατασκευή 2005-2006, ΕΜΒΑΔΟΝ 180τ.μ.*

*Διακρίσεις: Βραβεία Αρχιτεκτονικς 2008 ΕΙΑ/ Συμμετοχή στην έκθεση « Κατοικία στην Ελλάδα από τον 20<sup>ο</sup> στον 21<sup>ο</sup> Αιώνα»*

### ΒΑΣΙΚΑ ΒΙΟΚΛΙΜΑΤΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ

- § Ηλιοπροστασία νοτιοδυτικής όψης.
- § Υαλοστάσια χαμηλής εκπεμπτικότητας.
- § Διαμπερής αερισμός.
- § Φεγγίτης οροφής.
- § Αυξημένη θερμομόνωση.

### Κεντρική ιδέα

Το οικόπεδο έχει επιφάνεια 210τ.μ. και βρίσκεται σε επικλινές έδαφος, σε πυκνοδομημένο προάστιο και εκτείνεται σε δύο επίπεδα (ισόγειο και όροφος) με χώρους διημέρευσης, τρία υπνοδωμάτια, χώρος φιλοξενίας, γραφείο, χώρο στάθμευσης και αποθηκευτικούς χώρους, ενώ υπάρχουν άλλα δύο επίπεδα που είναι ο ανεξάρτητος χώρος του αρχιτεκτονικού γραφείου. ( βλ. Εικόνα 43)

Καθοριστικός παράγοντας για την οργάνωση των επιπέδων παίζει η κατηφορική κλίση προς το εσωτερικό του οικοπέδου. Στόχος είναι οι υπαίθριοι χώροι να αποτελούν συνέχεια των εσωτερικών.

Επιπλέον η ύπαρξη φυτεμένου δώματος συντελεί στην κάλυψη των αναγκών σε ανοιχτούς χώρους, ισορροπώντας έτσι την εσκεμμένη απουσία εξωστών.



Εικόνα 43: Νοτιοδυτική άποψη.

### **Στοιχεία Κατασκευής**

Το κτίριο ακολουθώντας τις αρχές του βιοκλιματικού σχεδιασμού μεταλλάσσεται ανάλογα την με τις ανάγκες του και τις συνθήκες του περιβάλλοντος.

Τους **θερινούς μήνες** η νοτιοδυτική πρόσοψη προστατεύει τους εσωτερικούς χώρους από τον ήλιο, με ένα κάναβο οριζόντιων και κατακόρυφων μεταλλικών στοιχείων, που καλύπτει τα υαλοστάσια.(βλ. Εικόνα 44)

Ο φυσικός αερισμός επιτυγχάνεται με τα ανοίγματα του κτιρίου, ενώ ο φεγγίτης οροφής επιτρέπει την έξοδο του θερμού αέρα που συγκεντρώνεται. Επιπλέον γίνεται η χρήση ανεμιστήρων οροφής.

Τους **χειμερινούς μήνες** η αυξημένη θερμομόνωση του κτιρίου μειώνει τις θερμικές απώλειες, ενώ επιλέγεται η ενδοδαπέδια θέρμανση, λόγω μεγάλων υψών στο εσωτερικό.

Τα ανοίγματα της βορειοανατολικής όψης, καλύπτονται με υαλοπίνακες χαμηλής εκπεμπτικότητας και εξωτερικά στόρια που λειτουργούν θερμομονωτικά την νύχτα.

Τα **υλικά κατασκευής** του βασικού κελύφους και τα υλικά επένδυσης των μικρότερων σε κλίμακα όγκων, δίνουν το χρωματισμό στο εξωτερικό του κτιρίου και στον εσωτερικό κοινόχρηστο χώρο. Η χρήση χρωμάτων περιορίζεται στις εσωτερικές επιφάνειες των « κουτιών».( βλ. Εικόνα 45)

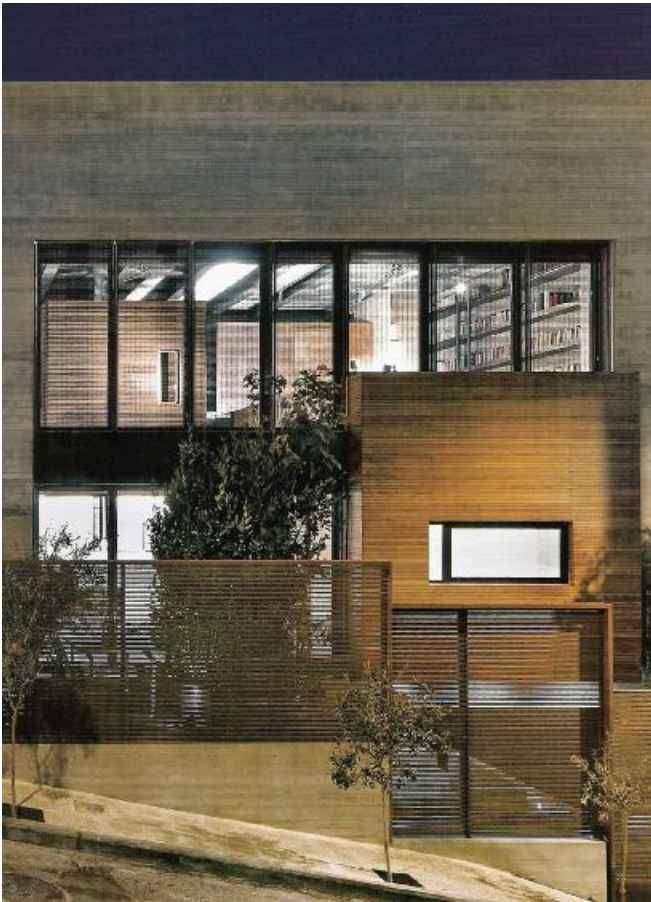
Εμφανές σκυρόδεμα, χρησιμοποιείται για τη κατασκευή του εξωτερικού κελύφους, ενώ τα υλικά που επενδύουν τα εξωτερικά ιδιωτικά κουτιά είναι ο κόκκινος κέρδος και ο οξειδωμένος σίδηρος.



**Εικόνα 44: Άποψη από το εσωτερικό προς τα υαλοστάσια.**



**Εικόνα 45: Άποψη του ελεύθερου χώρου από μέσα.**



Εικόνα 46: Νοτιοδυτική όψη την νύχτα.

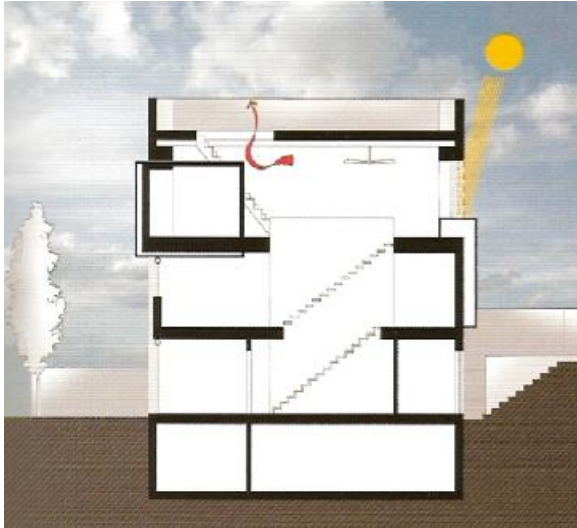


Εικόνα 47: Άποψη του καθιστικού από την τραπεζαρία.

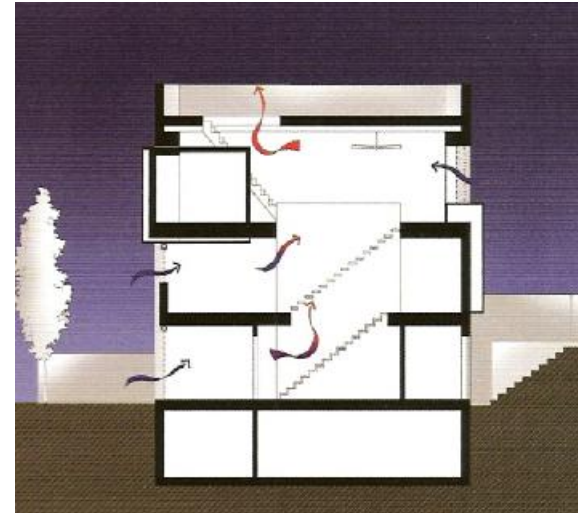


Εικόνα 48: Άποψη χώρου διημέρευσης.

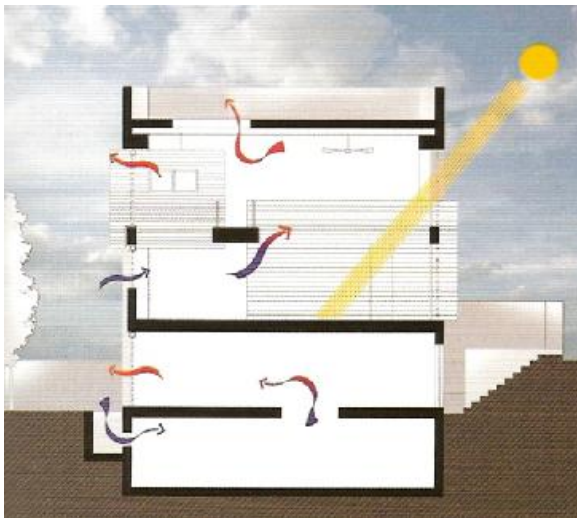
**ΣΧΕΔΙΑ ΗΛΙΑΣΜΟΥ ΚΑΙ ΑΕΡΙΣΜΟΥ ΚΑΤΟΙΚΙΑΣ ΚΑΙ ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΟΥ ΓΡΑΦΕΙΟΥ ΣΤΗΝ Ν. ΦΙΛΟΘΗΗ**



**Σχέδιο 52: Θερινή περίοδος - Κατοικία**

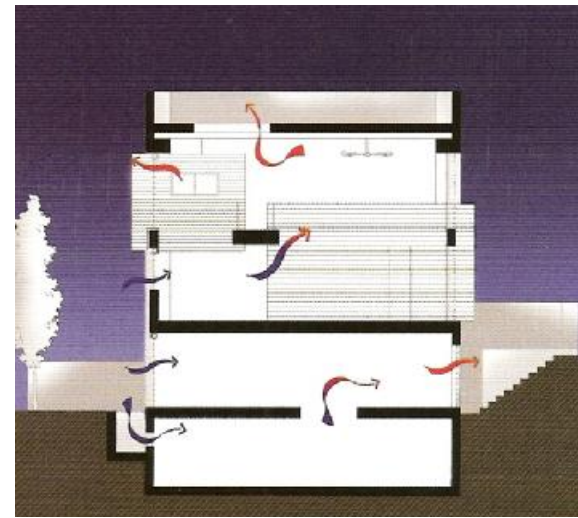


**Σχέδιο 54: Θερινή περίοδος - Κατοικία**



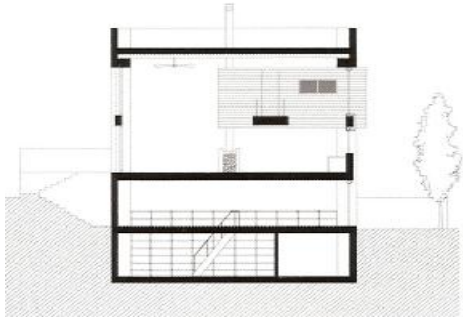
**Σχέδιο 53: Εαρινή- Φθινοπωρινή περίοδος- Κατοικία και γραφείο**

ΤΣΕΣΜΕΛΗ ΔΗΜΗΤΡΑ - ΒΙΟΚΛΙΜΑΤΙΚΟΣ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ



**Σχέδιο 55: Θερινή περίοδος- Κατοικία και γραφείο**

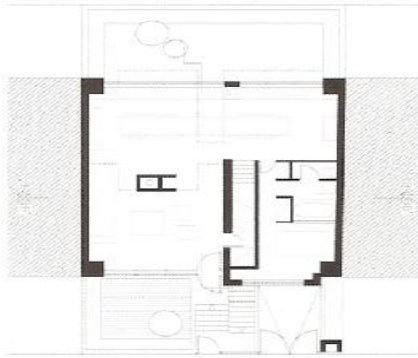
**ΣΧΕΔΙΑ ΜΕΛΕΤΗΣ ΚΑΤΟΙΚΙΑΣ ΚΑΙ ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΟΥ ΓΡΑΦΕΙΟΥ ΣΤΗΝ Ν. ΦΙΛΟΘΕΗ**



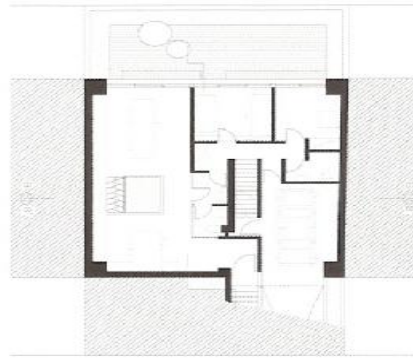
**Σχέδιο 55: Τομή.**



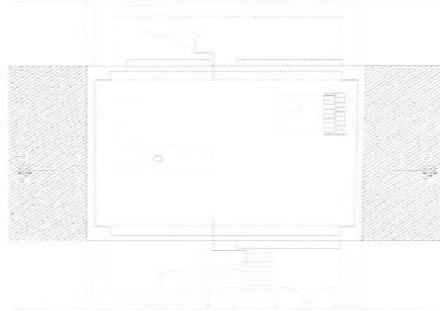
**Σχέδιο 58: Τομή.**



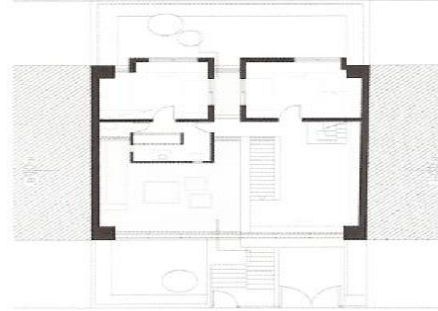
**Σχέδιο 56: Κάτοψη ισογείου.**



**Σχέδιο 59: Κάτοψη υπογείου.**



**Σχέδιο 57: Κάτοψη δώματος.**



**Σχέδιο 60: Κάτοψη ορόφου.**



## ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑΤΑ

### 2) ΒΙΟΚΛΙΜΑΤΙΚΑ ΚΤΙΡΙΑ ΣΤΟΝ ΜΕΣΟΓΕΙΑΚΟ ΧΩΡΟ

#### ΚΑΤΟΙΚΙΑ

1. Λίθινη κατασκευή σε μεσαιωνική κωμόπολη, Cannero, Ιταλίας  
Pietro Carmine, 1987.....82
2. Μεσογειακή κατοικία στις Βαlearίδες νήσους, Ibiza, Ισπανία  
Ramon Esteve, 1996.....86
3. Πέτρινη εξοχική κατοικία, Βαλένθια, Ισπανία  
Ramon Esteve, 1998.....90
4. Κατοικία ανάμεσα στα πεύκα, Cap Ferret, Γαλλία  
Marc Daufresne- Iven Le Garrec, 1998.....93
5. Σπίτι στην κοιλάδα Vleira do Minho, Πορτογαλία  
Guilherme Machado Vaz, 1998.....98

#### ΚΤΙΡΙΟ ΚΟΙΝΗΣ ΧΡΗΣΗΣ

6. Ναός Αγίας Τριάδας, Fatima, Πορτογαλία  
Αλέξανδρος Ν. Τομπάζης, 2000.....101

## 1. ΛΙΘΙΝΗ ΚΑΤΟΙΚΙΑ ΣΕ ΜΕΣΑΙΩΝΙΚΗ ΚΩΜΟΠΟΛΗ, Cannero, Ιταλίας

*Pietro Carmine, Μελέτη 1987, Κατασκευή 2000, Εμβαδόν 157 τ.μ.*

### ΒΑΣΙΚΑ ΒΙΟΚΛΙΜΑΤΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ

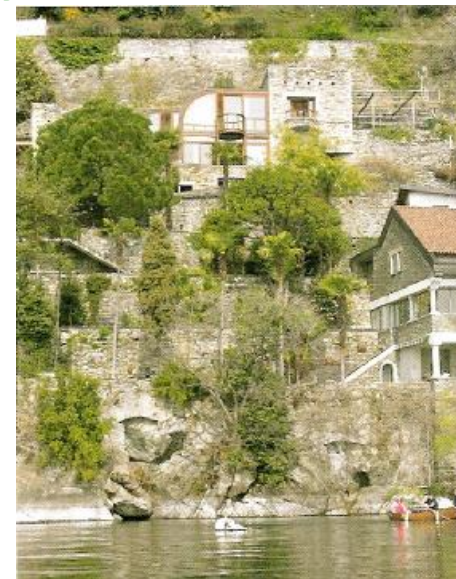
- § Εκμετάλλευση της ηλιακής ενέργειας με παθητικά συστήματα.
- § Υαλοστάσια χαμηλής εκπεμπτικότητας.
- § Θέρμανση με αέριο- Ενσωματωμένες πλάκες στους τοίχους.
- § Οικολογικά υλικά.
- § Ανακυκλωμένα υλικά

### Γενικά Στοιχεία.

Η μεσαιωνική κωμόπολη Cannero βρίσκεται στους πρόποδες του όρου Carza, σε ένα φυσικό κόλπο της λίμνης Ματζόρε. Οι κατοικίες στην χτισμένες σε διάφορα επίπεδα μεταξύ της βλάστησης. ( βλ. Εικόνα 49)

Η κατοικία κατασκευάστηκε πάνω σε ξερολιθιά, είναι τοποθετημένη ανάμεσα σε ένα μονοπάτι κατά μήκος της ακρογιαλιάς και σε ένα δρόμο σε πιο ψηλό επίπεδο. Η πρόσοψη έχει προσανατολισμό στον νότο, προς την λίμνη και αναπτύσσεται κατά μήκος του μονοπατιού.(βλ. Εικόνα 50)

Αποτελείται από τρία επίπεδα. Στο ισόγειο βρίσκεται η είσοδος του γραφείου και το γραφείο με ειδικό χώρο αρχειοθέτησης. Στον πρώτο όροφο είναι η είσοδος, το καθιστικό με το τζάκι, υπνοδωμάτιο, λουτρό και δυο μικροί εξώστες. Στον δεύτερο όροφο είναι τοποθετημένη η κουζίνα και σε ημιώροφο η τραπεζαρία. (βλ. Σχέδια 61, 62, 63)



Εικόνα 49: Αποψη της όψης προς την ακρογιαλιά.



Εικόνα 50: Αποψη της πλευράς από το μονοπάτι.

### **Στοιχεία Κατασκευής**

Τα υλικά και το δομικό σύστημα ακολουθούν την αρχιτεκτονική της περιοχής. Οι τοίχοι είναι από τοπικό γρανίτη Serizzo που χρησιμοποιήθηκε συμπληρωματικά στην υπάρχουσα ξερολιθιά. Οι εσωτερικοί τοίχοι αποτελούνται από μείγμα λάσπης αργίλου και κλαδιών ενώ η εσωτερική επιφάνεια των τοίχων αποτελείται από επεξεργασμένο τούβλο πάχους 8εκ.. Το εσωτερικό επίχρισμα έχει βάση την άσβεστο στην κουζίνα, ενώ στους άλλους χώρους την άργιλο. Η θερμομόνωση γίνεται με ίνες ξύλου.

Τα υπέρθυρα και οι εξώστες είναι από γρανίτη. Τα δάπεδα και η στήριξη της στέγης είναι κατασκευασμένα από τοπική ξυλεία ( πεύκα για τα δάπεδα, δρυ και καστανιά για τον φέρον πλαίσιο). Το τόξο στήριξης της γυάλινης κατασκευής στην εξωτερική επιφάνεια έχει γίνει με επικολλητή ξυλεία ελάτης. (βλ. Εικόνα 53)

Η είσοδος της κατοικίας καλύπτεται με μια καμάρα η οποία είναι από τούβλα που έχουν προέλθει από ανάκτηση, ενώ στον χώρο της αρχειοθέτησης του γραφείου βρίσκεται μια τοξωτή κατασκευή από μπαμπού 14 – 18μ. που φύτευται στην περιοχή. Το ανώτερο τμήμα της καμάρας ξεπερνά τα 6μ.και ενισχύεται με σκυρόδεμα με πουζολάνη και οπλισμό από πλέγμα μπαμπού. (βλ. Εικόνα 52)

Οι εξώστες είναι κατασκευασμένοι από λίθινες πλάκες Luserna (είδος μαρμάρου που εξορύσσεται βορειοδυτικά των ιταλικών Άλπεων) και συναρμολογούνται με την βοήθεια εσοχών και προεξοχών. (βλ .Εικόνα 51)

Με εξαίρεση την θεμελίωση, το σκυρόδεμα και ο χάλυβας αντικαθίστώνται από φυσικά υλικά που βρίσκονται στην περιοχή και απαιτούν λιγότερη ενέργεια για την παραγωγή και την μεταφορά στον χώρο κατασκευής. Το έργο στηρίζεται στην «ολιστική» προσέγγιση, δηλαδή στην συνολική εξέταση του έργου. Στόχος είναι ο καθορισμός των πλεονεκτημάτων και των επιπτώσεων στον άνθρωπο και στο περιβάλλον σε μικρό ή μεγάλο βάθος χρόνου. (βλ. Εικόνα 54)



**Εικόνα 51: Λίθινες πλάκες.**



**Εικόνα 52: Πλεγμα μπαμπού.**



**Εικόνα 53: Άποψη από το εσωτερικό στην γυάλινη κατασκευή.**



**Εικόνα 55: Επένδυση από ξύλο.**

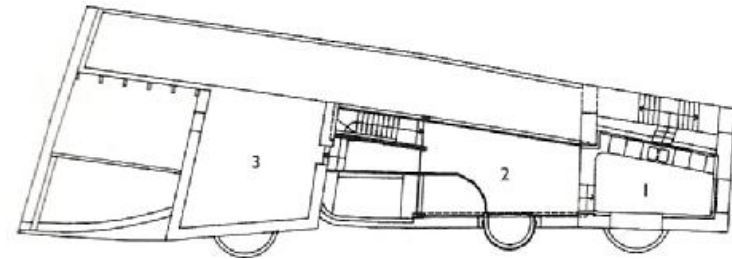


**Εικόνα 54: Άποψη του καθιστικού.**



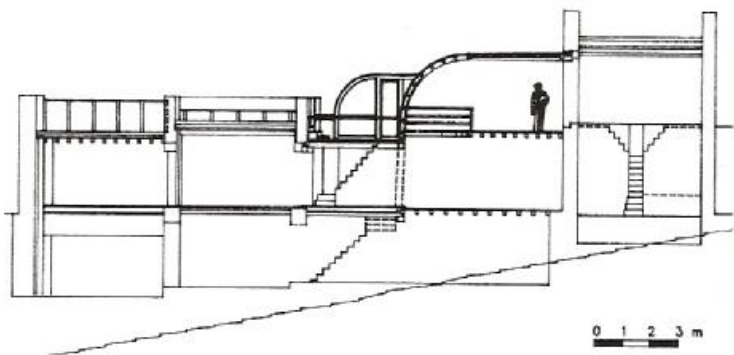
**Εικόνα 56: Κλαδιά ιτιάς πλέκονται σε κορμούς καστανιάς.**

**ΣΧΕΔΙΑ ΜΕΛΕΤΗΣ ΛΙΘΙΝΗΣ ΚΑΤΟΙΚΙΑΣ ΣΕ ΜΕΣΑΙΩΝΙΚΗ ΚΩΜΟΠΟΛΗ, Cannero, Ιταλίας**

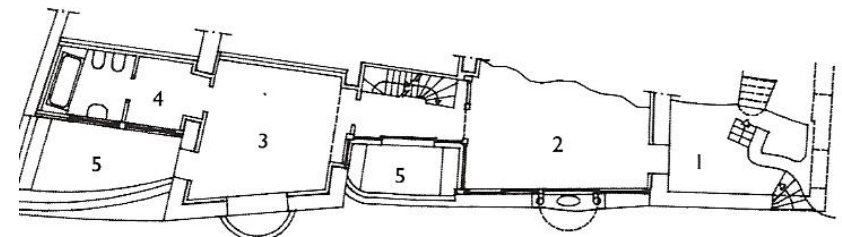


**Σχέδιο 62: Κάτοψη 2<sup>ου</sup> ορόφου**

1. Κουζίνα-2. Τραπεζαρία στον ημιώροφο- 3. Βεράντα

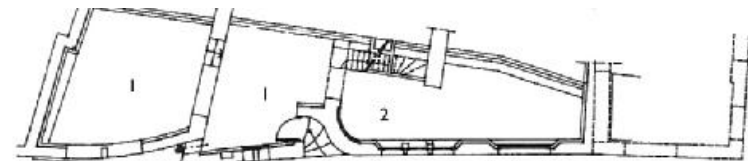


**Σχέδιο 61: Κάτοψη κατά μήκος**



**Σχέδιο 63: Κάτοψη πρώτου ορόφου**

1. Είσοδος- 2. Καθιστικό- 3. Υπνοδωμάτιο- 4. Λουτρό- 5. Βεράντα



**Σχέδιο 65: Κάτοψη ισογείου**

1. Ατελιέ- 2. Χώρος αρχειοθέτησης

## 2. ΜΕΣΟΓΕΙΑΚΗ ΚΑΤΟΙΚΙΑ ΣΤΙΣ ΒΑΛΕΑΡΙΔΕΣ ΝΗΣΟΥΣ, Ibiza, Ισπανία

*Ramon Esteve, Μελέτη 1996, Κατασκευή: 1<sup>η</sup> φάση 1997, 2<sup>η</sup> φάση 2001, Εμβαδόν: μεικτά 475τ.μ.*

### ΒΑΣΙΚΑ ΒΙΟΚΛΙΜΑΤΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ

- § Προσαρμογή της κάτοψης στην τοπογραφία, για την ελαχιστοποίηση των εκσκαφών.
- § Συστήματα ηλιοπροστασίας.
- § Διατήρηση της υπάρχουσας βλάστησης
- § Πλάκες και τοίχοι με μεγάλο πάχος.
- § Χρήση του βρόχινου νερού- για την πισίνα.

### Γενικά Στοιχεία

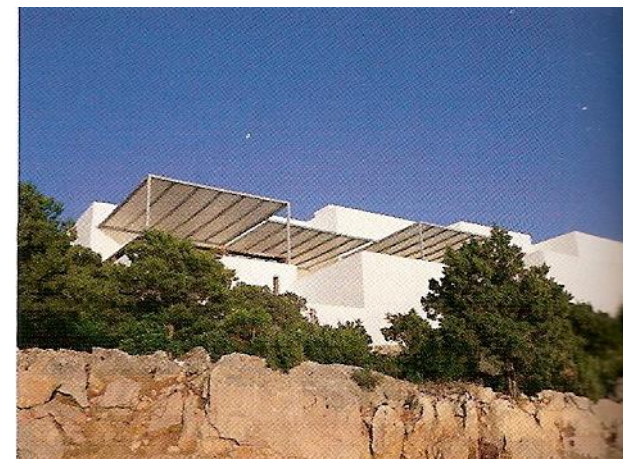
Το κλίμα του νησιού Ίμπιζα είναι μεσογειακό, έχει ζεστό καλοκαίρι με μεγάλη ηλιοφάνεια, ενώ τον χειμώνα η θερμοκρασία δεν πέφτει σε χαμηλά επίπεδα.

Η αρχιτεκτονικός περιοχής χαρακτηρίζεται από τον καταμερισμό των όγκων των κατοικιών σε λευκούς κύβους, με συμπαγές τοίχους και μικρά ανοίγματα. (βλ. Εικόνα 58)

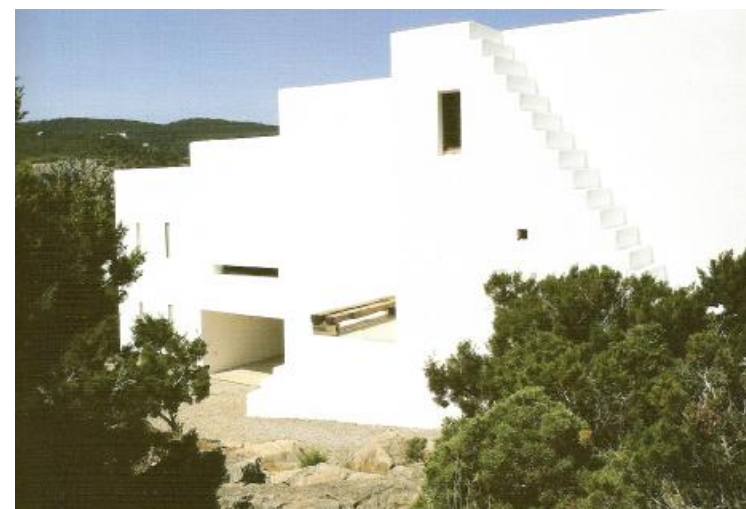
Η κατοικία είναι κτισμένη στη βορειοδυτική πλευρά του νησιού επάνω σε βραχώδες ύψωμα. Το οικοπέδο έχει σχήμα πεντάγωνου, και το έδαφος του έχει μεγάλη κλίση. (βλ. Εικόνα 57)

Το σχήμα του οικοπέδου και η υψομετρική διαφορά, λήφθηκαν υπόψη στο διαχωρισμό των λειτουργιών του σπιτιού και καθοδήγησαν στον καταμερισμό των όγκων.

Η κατοικία αναπτύσσεται σε δύο επίπεδα. Στο ισόγειο είναι το καθιστικό, η τραπεζαρία, η κουζίνα, το γραφείο, χώροι υγιεινής και δυο υπνοδωμάτια με βεράντες. Στο επίπεδο του κήπου βρίσκονται τρία υπνοδωμάτια με ενσωματωμένους χώρους υγιεινής και ο χώρος δεξαμενής της πισίνας. (βλ. Σχέδια 68, 69)



Εικόνα 57: Άποψη σπιτιού από την πλευρά της θάλασσας.



Εικόνα 58: Άποψη του σπιτιού από την πίσω πλευρά.

## Στοιχεία Κατασκευής

Τα υλικά και το δομικό σύστημα της κατοικίας σέβονται το περιβάλλον προστατεύοντας τον άνθρωπο αλλά και το ίδιο. Οι τοίχοι είναι πάχους 40εκ. από σκυρόδεμα και οι πλάκες 30- 40εκ. από οπλισμένο σκυρόδεμα.

Η λευκότητα του κελύφους αντιτίθεται στο φαιό χρώμα των οριζόντιων επιφανειών. Στο εσωτερικό, μερικοί τοίχοι σε χρώμα μπλε κοβαλτίου δίνουν ζωντάνια στην μονοτονία του λευκού και του γκρι. Η επίστρωση των τοίχων γίνεται με ασβέστη, ενώ χρησιμοποιούνται φυσικές βαφές για τις χρωματισμένες επιφάνειες. (βλ. Εικόνα 59)

Τα δάπεδα είναι από πλάκα σκυροδέματος, στο εσωτερικό έχει υποστεί επεξεργασία στιλβώσεις, σε αντίθεση με τα εξωτερικά που έχει τραχιά επιφάνεια. Το ξύλο είναι το δεύτερο υλικό που επικρατεί. Τα ξύλινα στοιχεία ιροκο (προέρχεται από δάσος της δυτικής Αφρικής) συνδυάζονται με την ξύλινη επίπλωση που είναι ανακυκλωμένα (βλ. Εικόνα 59-61).

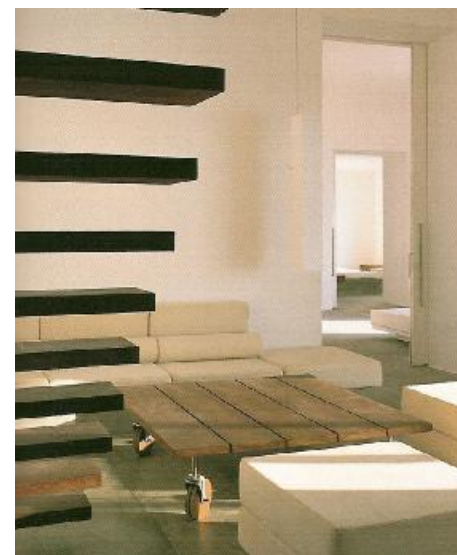
Τα ανοίγματα που βλέπουν προς την θάλασσα προστατεύονται από την ηλιακή ακτινοβολία με ανοιχτόχρωμα υφάσματα ηλιοπροστασίας που τοποθετούνται σε σκελετό από γαλβανισμένο χάλυβα. (βλ. Εικόνα 60)



Εικόνα 60: Τα μεγάλα ανοίγματα στην πλευρά της θάλασσας.



Εικόνα 59: Άποψη στο εσωτερικό χώρο, επικρατεί το ξύλο.



Εικόνα 61: Άποψη στο εσωτερικό χώρο, του καθιστικού.



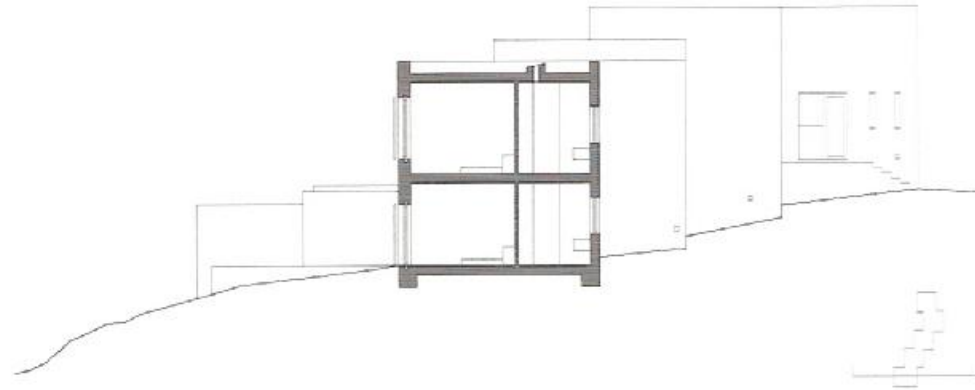
**Εικόνα 62: Άποψη της νότιας όψης.**



**Εικόνα 63: Θέα της κατοικίας.**



**ΣΧΕΔΙΑ ΜΕΛΕΤΗΣ ΜΕΣΟΓΕΙΑΚΗΣ ΚΑΤΟΙΚΙΑΣ ΣΤΙΣ ΒΑΛΕΑΡΙΔΕΣ ΝΗΣΟΥΣ, Ibiza,**



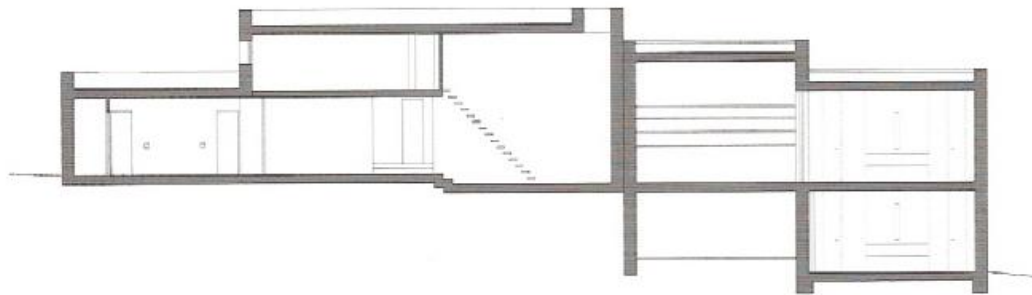
**Σχέδιο 66: Τομή ( εγκάρσια)**



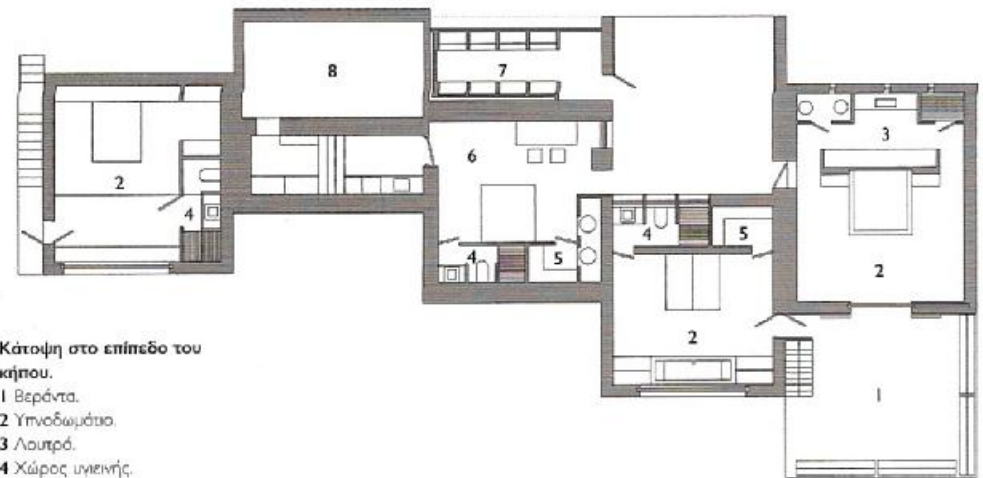
**Κάτοψη ισόγειου.**

- 1 Πισίνα.
- 2 Βεράντα.
- 3 Δωμάτιο φιλοξενούμενων.
- 4 Χώρος υγιεινής.
- 5 Ιματιοθήκη.
- 6 Κουζίνα.
- 7 Τραπεζαρία.
- 8 Σάλας.
- 9 Γραφείο.
- 10 Υποδωμάτιο.

**Σχέδιο 68:**



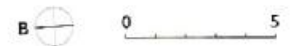
**Σχέδιο 67: Τομή ( κατά μήκος)**



**Κάτοψη στο επίπεδο του κήπου.**

- 1 Βεράντα.
- 2 Υποδωμάτιο.
- 3 Λουτρό.
- 4 Χώρος υγιεινής.
- 5 Ιματιοθήκη.
- 6 Δωμάτιο για το προσωπικό.
- 7 Χώρος πλυντηρίου.
- 8 Δεξαμενή.

**Σχέδιο 69:**



### 3. ΠΕΤΡΙΝΗ ΕΞΟΧΙΚΗ ΚΑΤΟΙΚΙΑ, Βαλένθια, Ισπανία

*Ramon Esteve, Μελέτη 1998. Κατασκευή 2000, Εμβαδόν: 190τ.μ. (ωφέλιμο)*

#### ΒΑΣΙΚΑ ΒΙΟΚΛΙΜΑΤΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ

- § Βέλτιστος προσανατολισμός ανάλογα με τα κλιματικά δεδομένα.
- § Συστήματα ηλιοπροστασίας.
- § Φύτευση μεσογειακής βλάστησης
- § Πλάκες και τοίχοι με μεγάλο πάχος.
- § Οικολογικά υλικά. (ασβεστολιθικές πλάκες)
- § Ανάκτηση του βρόχινου νερού και αποθήκευση του σε δεξαμενή για- πισίνα- πότισμα κήπου.



Εικόνα 64: Νότια άποψη.

#### Γενικά Στοιχεία

Ο σχεδιασμός της κατοικίας έγινε με βάση παραδοσιακών τεχνικών, λαμβάνοντας υπόψη την εξασφάλιση συνθηκών άνεσης κατά τους καλοκαιρινούς μήνες, οι οποίοι είναι ιδιαίτερα θερμοί. Η μεταφορά της μεσογειακής κουλτούρας αναδεικνύει τις αρχές του σύγχρονου μινιμαλισμού. (βλ. Εικόνες 64, 65)

Η εξοχική κατοικία αναπτύσσεται στο ισόγειο, το οποίο περιλαμβάνει στο κέντρο τον χώρο καθημερινής διαβίωσης: είσοδος, σαλόνι, τραπεζαρία, κουζίνα, κελάρι και σε μία πτέρυγα που έχει τέσσερα δωμάτια και δύο λουτρά. Στο υπόγειο βρίσκεται η δεξαμενή νερού.

Η κύρια είσοδος γίνεται από την βόρεια όψη της κατοικίας, το κτίσμα περιβάλλεται από τοίχοι. Το σύνολο των χώρων βρίσκονται στην νότια όψη, όπου μπροστά της είναι τοποθετημένη η πισίνα. Τα δωμάτια βρίσκονται στην ανατολική πτέρυγα. (βλ. Σχέδιο 71)



Εικόνα 65: Άποψη απροσπέλαστου τοίχους .

## Στοιχεία Κατασκευής

Οι βεράντες περιορίζουν την είσοδο της ηλιακής ακτινοβολίας στην κατοικία, καθιστώντας τα στοιχεία ηλιοπροστασίας περιττά. Το καλοκαίρι, όλοι οι εσωτερικοί χώροι λούζονται με φυσικό φως, χωρίς όμως να διεισδύουν οι ακτίνες του ήλιου στο εσωτερικό, ενώ συγχρόνως, οι σκιασμένες βεράντες δροσίζουν τον αέρα.

Το υλικό που επικρατεί στην κατοικία, είναι ασβεστολιθικές πέτρες πάχους 60εκ. Η τοιχοποιία από αυτές τις πέτρες, ικανοποιούν πλήθος λειτουργιών: είναι φέρουσες, προστατεύουν της ηλεκτρομαγνητικές εγκατάστασης και ανταποκρίνονται στις ακουστικές και θερμομονωτικές απαιτήσεις. Η μεγάλη θερμική μάζα συντελεί στην επίτευξη συνθηκών άνεσης, ενώ τις ψυχρές περιόδους αποθηκεύουν την θερμότητα που παράγει το τζάκι.

Στα ανοίγματα των συμπαγών τοίχων είναι τοποθετημένοι υαλοπίνακες από το δάπεδο ως την οροφή. Το μεγάλο αυτό ύψος υάλωσης δημιουργεί ρεύματα αέρα, αναγκαία τους καλοκαιρινούς μήνες, όπου αναπτύσσονται υψηλές θερμοκρασίες. Ενώ ο ήπιος χειμώνας στο μεσογειακό κλίμα δεν δημιουργεί προβλήματα. (βλ. Εικόνες 66, 67)

Τα δάπεδα έχουν επιστρωθεί με πέτρινες στιλπνές πλάκες που έρχονται σε αντίθεση με την τραχιά επιφάνεια της ασβεστολιθικής πέτρας. Τα έπιπλα είναι από ξύλο wenge έτσι ώστε να έρχεται σε αντίθεση με τα ανοιχτόχρωμα υλικά κατασκευής.

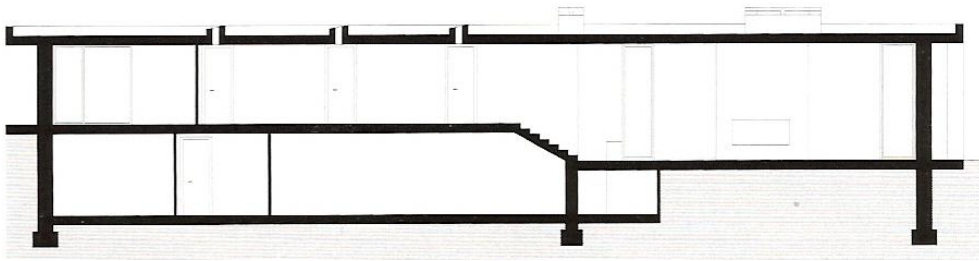


Εικόνα 66: Μεγάλο ύψος ανοιγμάτων.

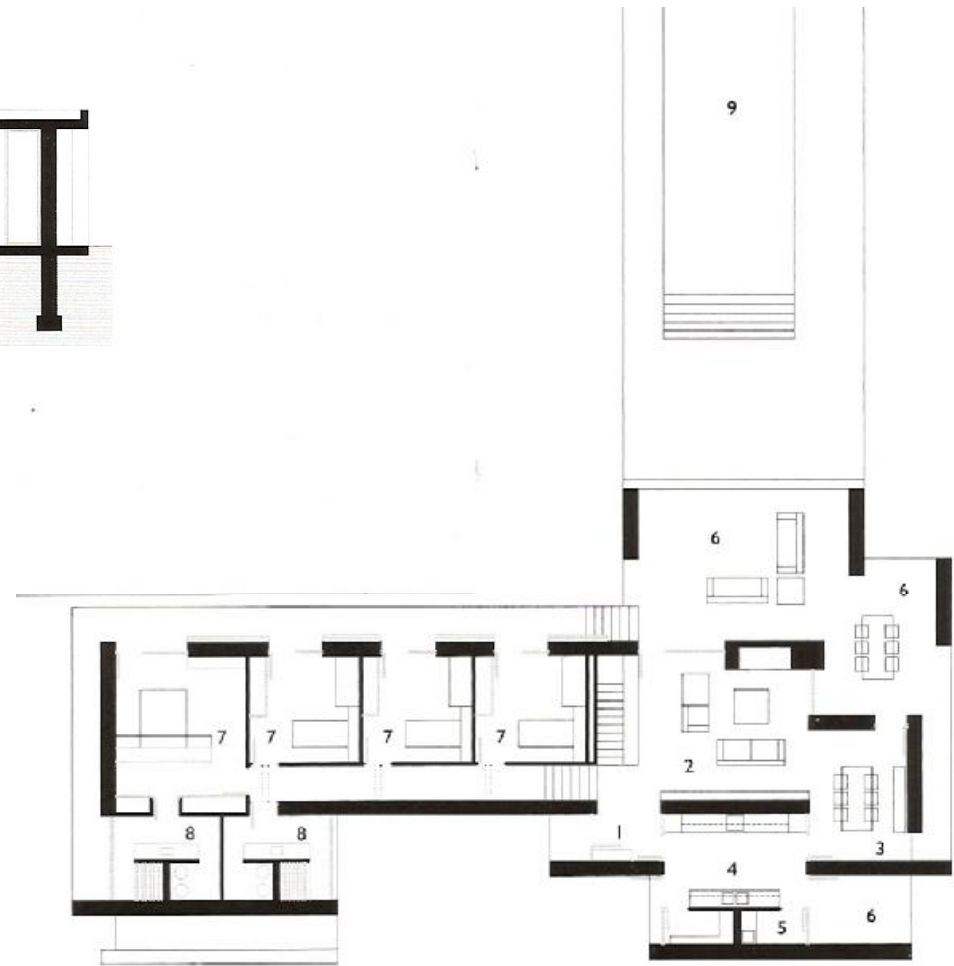


Εικόνα 67: Έντονος φυσικός φωτισμός.

## ΣΧΕΔΙΑ ΜΕΛΕΤΗΣ ΠΕΤΡΙΝΗΣ ΕΞΟΧΙΚΗΣ ΚΑΤΟΙΚΙΑΣ, Βαλένθια



Σχέδιο 70: Τομή κατά μήκος



Κάτοψη ισογείου.

1 Είσοδος.

2 Καθιστικό.

3 Τραπεζαρία.

4 Κουζίνα.

5 Κελάρι.

6 Στεγασμένο αίθριο.

7 Υπνοδωμάτιο.

8 Λουτρό.

9 Πισίνα.



Σχέδιο 71: Κάτοψη ισογείου

#### 4. ΚΑΤΟΙΚΙΑ ΑΝΑΜΕΣΑ ΣΤΑ ΠΕΥΚΑ, Cap Ferret, Γαλλία

*Marc Daufresne- Ivan Le Garrec, Μελέτη 1998, Κατασκευή 2000, Εμβαδόν: 294τ.μ.*

##### ΒΑΣΙΚΑ ΒΙΟΚΛΙΜΑΤΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ

- § Βέλτιστος προσανατολισμός.
- § Φύτευση μεσογειακής βλάστησης
- § Συμπαγείς τοίχος στα βόρεια.
- § Ελαφρό πλαίσιο στήριξης στα νότια
- § Φυσικός εξαερισμός
- § Συστήματα ηλιοπροστασίας
- § Οικολογικά υλικά.

##### Γενικά Στοιχεία

Στόχος του έργου ήταν η αναζήτηση σύνθεσης, που θα ενσωμάτωνε την κατοικία στο περιβάλλον χωρίς όμως να το καταστρέφει.

Η κατοικία τοποθετήθηκε μέσα στα πεύκα, σε ένα αμμόλοφο. Στα επίπεδα υπάρχει σαφής διαχωρισμός, αλλά και στην χρήση των χώρων. (βλ. Εικόνα 68)

Στο ισόγειο συγκεντρώνεται οι χώροι διαβίωσης, ενώ στον όροφο υπάρχουν πέντε υπνοδωμάτια και το σαλόνι. Οι ενδιάμεσοι χώροι προεκτείνουν την κατοικία προς τα έξω. (βλ. Σχέδια 74,75)

Η κατοικία αναπτύσσεται κατά άξονα ανατολής- δύσης με σκοπό την εκμετάλλευση των ηλιακών κερδών και θέα προς την θάλασσα και σχηματίζει αμβλεία γωνία νοτιανατολικά προς τον κήπο. (βλ. Εικόνα 69)



Εικόνα 68: Αποψη της όψης προς τον δρόμο.



Εικόνα 69: Αποψη της όψης προς την θάλασσα.

## Στοιχεία Κατασκευής

Η αρχή σχεδιασμού αυτής της κατοικίας που χρησιμοποιείται κατά την διάρκεια των διακοπών, βασίζεται στην λήψη παθητικών ηλιοπροστασίας που διασφαλίζουν συνθήκες άνεσης. Το μικρό πλάτος της κατοικίας και η ανάπτυξη της κάθετα στον βορρά- νότου επιτρέπουν τον φυσικό αερισμό.

Οι τοίχοι στην βόρεια όψη του **ισογείου**, είναι κατασκευασμένοι από σκυρόδεμα πάχους 20εκ. και πετροβάμβακα πάχους 10εκ και είναι χρωματισμένη με λευκό επίχρισμα, όπως και οι δυο πλευρικοί τοίχοι. Οι συμπαγείς αυτοί τοίχοι προσφέρουν ηχοπροστασία και θερμική άνεση. Το καλοκαίρι, οι τοίχοι κατά την διάρκεια της νύχτας “ αποθηκεύουν” τον ψυχρό νυχτερινό αέρα, τον οποίο αποδίδουν στον εσωτερικό χώρο κατά την διάρκεια της ημέρας. Σε αντίθεση, όπου τον χειμώνα στον χώρο κατά τις νυχτερινές ώρες την θερμότητα που αποθηκεύτηκε την ημέρα.

Οι υπόλοιποι τοίχοι στον **όροφο** είναι μεικτής κατασκευής από ξύλο και μέταλλο. Τα σκίαστρα με περσίδες, συρόμενα στον όροφο και αναδιπλούμενα στο ισόγειο, φιλτράροντας φυσικό φωτισμό. Όταν τα ηλιακά κέρδη για την θερμότητα δεν επαρκούν, η κατοικία θερμαίνεται με πηλίνη θερμάστρα ξύλων, τοποθετημένη στη γωνία που σχηματίζει το καθιστικό. (βλ. Εικόνες 70, 71)

Η ομοιόμορφη επεξεργασία των επενδύσεων της όψης δεν επιτρέπει τον εντοπισμό των ανοιγμάτων, όταν η κατοικία είναι κλειστή. Η βεράντα και ο διάδρομος γύρω από την κατοικία έχει κατασκευαστεί από τοπική ξυλεία πεύκου της περιοχής. Η επεξεργασία του ξύλου γίνεται με οικολογική τεχνική χωρίς την χρήση χημικών που χρησιμοποιούνται συνήθως για την προστασία του ξύλου.

Τα κιγκλιδώματα και τα στοιχεία στήριξης της πέργκολας είναι από ανοξείδωτο χάλυβα, προκειμένου να εξασφαλιστεί η ανθεκτικότητα στο διαβρωτικό θαλάσσιο περιβάλλον. Τα πεύκα αποτελούν ένα πρώτο παραπέτασμα προστασίας έναντι της ηλιακής ακτινοβολίας.



Εικόνα 70: Αποψη της θέας προς την θάλασσα.



Εικόνα 71: Περσίδες προστασίας.



**Εικόνα 72: Άποψη του καθιστικού .**

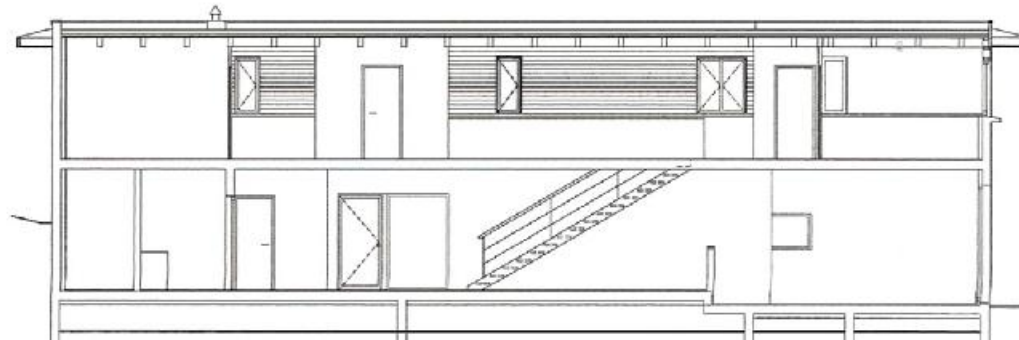


**Εικόνα 74: Άποψη της κουζίνας.**

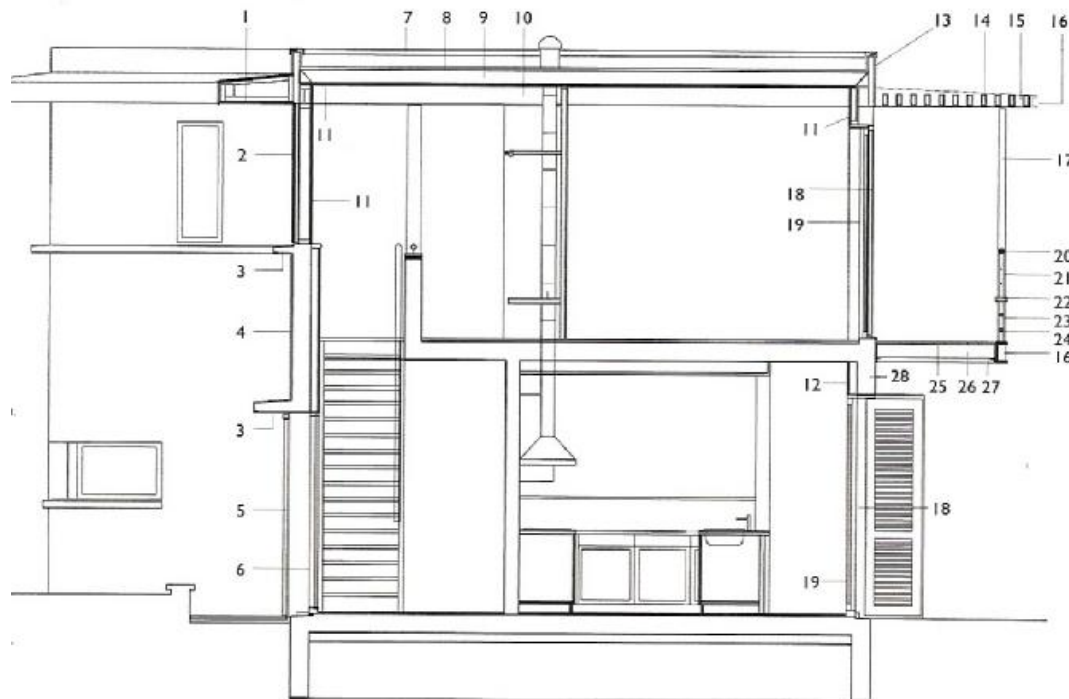


**Εικόνα 73: Άποψη των ανοιγμάτων.**

## ΣΧΕΔΙΑ ΜΕΛΕΤΗΣ ΚΑΤΟΙΚΙΑΣ ΑΝΑΜΕΣΑ ΣΤΑ ΠΕΥΚΑ, Cap Ferret



Σχέδιο 72: Τομή κατά μήκος

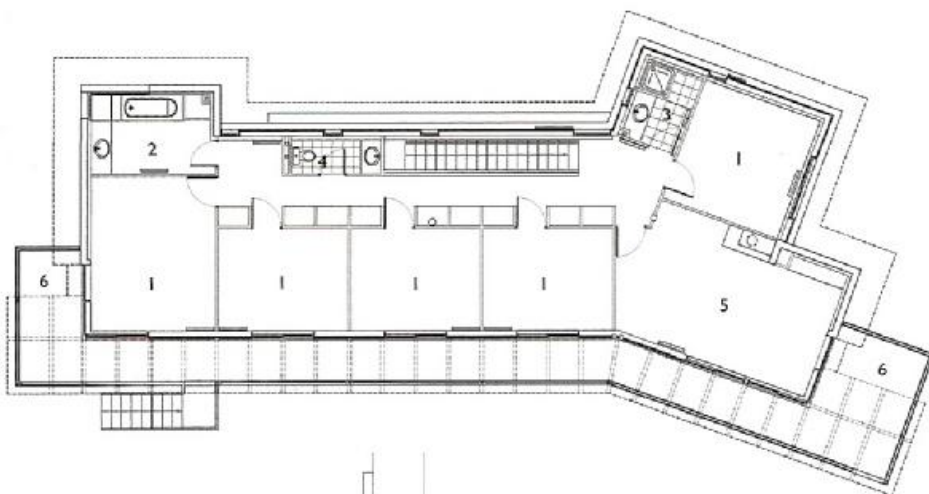


Σχέδιο 73: Τομή (εγκάρσια)

### Λεπτομερής εγκάρσια τομή.

1. Ξύλινη κατώτερη επιφάνεια
2. Επικάλυψη με ξύλινα στοιχεία
3. Γείσο από βαμμένο σκυρόδεμα
4. Επίχρισμα
5. Ξύλινα συρόμενα σκίαστρα
6. Κουφώματα από αλουμίνιο
7. Επιστέγασμα από ψευδάργυρο
8. Αυτοπροστατευόμενη στεγανοποιητική στρώση
9. Θερμομόνωση
10. Εγκάρσιες ξύλινης δοκοί
11. Ξύλινη πέργκολα
12. Γυψοσανίδες
13. Μετώπη με στοιχεία ψευδάργυρου
14. Ξύλινη πέργκολα
15. Δοκός από επικολητη ξυλεία
16. Προφίλ από γαλβανισμένο
17. Ανοξειδωτος σωλήνας
18. Ξύλινα πατζούρια με περσίδες
19. Πλαίσιο αλουμίνιο
20. Ξύλινο κιγκλίδωμα
21. Καλώδιο από ανοξειδωτο χάλυβα
22. Ξύλινο δάπεδο
23. Προφίλ από ανοξειδωτο χάλυβα
24. Κιγκλίδωμα από ανοξειδωτο
25. Ξύλινο δάπεδο
26. Ξύλινες δοκίδες υποστήριξης δαπέδου
27. Δοκός από σκυρόδεμα

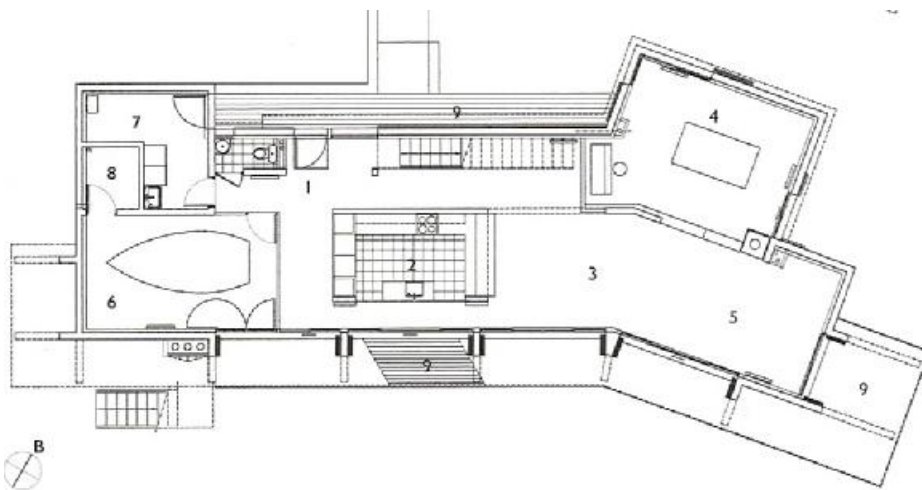




#### Κάτοψη ορόφου.

- 1 Υπνοδωμάτιο.
- 2 Λουτρό.
- 3 Ντουζιέρα.
- 4 Χώρος υγιεινής.
- 5 Σαλόνι.
- 6 Βεράντα.

**Σχέδιο 74: Κάτοψη ορόφου**



#### Κάτοψη ισογείου.

- 1 Είσοδος.
- 2 Κουζίνα.
- 3 Καθιστικό.
- 4 Αίθουσα μπιλιάρδου.
- 5 Μικρό σαλόνι.
- 6 Χώρος για τη βάρκα.
- 7 Χώρος στάθμευσης αυτοκινήτων.
- 8 Κάβα.
- 9 Βεράντα.

**Σχέδιο 75: Κάτοψη ισογείου**

## 5. ΣΠΙΤΙ ΣΤΗΝ ΚΟΙΛΑΔΑ, Vieira do Minho, Πορτογαλία

*Guilherme Machado Vaz, Μελέτη 1998, Κατασκευή 2002-2005, Εμβαδόν: ωφέλιμο) 340τ.μ*

### ΒΑΣΙΚΑ ΒΙΟΚΛΙΜΑΤΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ

- § Βέλτιστος προσανατολισμός .
- § Φύτευση μεσογειακής βλάστησης
- § Φυτεμένο δώμα.
- § Οικολογικά υλικά.
- § Ανάκτηση του βρόχινου νερού και αποθήκευση του σε δεξαμενή για πότισμα- κολυμβητική δεξαμενή.

### Γενικά Στοιχεία

Το σπίτι βρίσκεται στην κοιλάδα, σε αραιοκατοικημένη περιοχή, έτσι δίνεται η δυνατότητα να υπερέχει η βλάστηση και γενικότερα το πράσινο. Σκοπός της κατασκευής είναι να εναρμονιστεί με τη βλάστηση που την περιβάλλει, με σεβασμό προς το περιβάλλον.

Με την φύτευση στο δώμα η κατοικία θέλει να πάρει την θέση της στην φύση. Η ανέγερση του κτιρίου έγινε σε ένα τόπο όπου η αγριότητα και η ομορφιά της φύσης γίνεται διάυλος επικοινωνίας μεταξύ του φυσικού και του τεχνητού. ( βλ. Εικόνες 75, 76)



Εικόνα 75: Αποψη του σπιτιού- εναρμονίζεται άψογα με την φύση.



Εικόνα 76: Φυτεμένο δώμα.

## Στοιχεία Κατασκευής

Το σπίτι είναι κατασκευασμένο από σκυρόδεμα. Το σκυρόδεμα μοιάζει με ορυκτό, σχεδόν σαν φυσικό υλικό που θα μπορούσε να έχει αναδυθεί από τα έγκατα της γης: ένα σπίτι σαν γλυπτή ύλη. ( βλ. Εικόνα 79)

Με την πάροδο του χρόνου , το φυσικό υλικό θα κυρίευση των τεχνητό όγκο ώσπου κάποια στιγμή θα έχει ενοποιηθεί και δεν θα υπάρχει διαχωρισμός στο φυσικό και στο τεχνητό.

Η κάτοψη συμμορφώνεται με την τοπική τυπολογία, όπου όλα τα επιμέρους στοιχεία οργανώνονται γύρω από έναν κεντρικό χώρο, την βεράντα, που αναλαμβάνει τον ρόλο του πυρήνα του κτιρίου. ( βλ. Σχέδιο 81)

Η σχέση πλάτους και μήκους του κτιρίου έρχονται σε αντίθεση, έχοντας μήκος 82μ. και πλάτος 8μ. Το σπίτι και η κολυμβητική δεξαμενή (τοποθετημένη πάνω στην στέγη) βρίσκονται σε αντικρινές πλευρές και διαφορετικές στάθμες, αλλά περιβάλλονται από τους ίδιους τοίχους.



Εικόνα 77: Άποψη από το εσωτερικό.

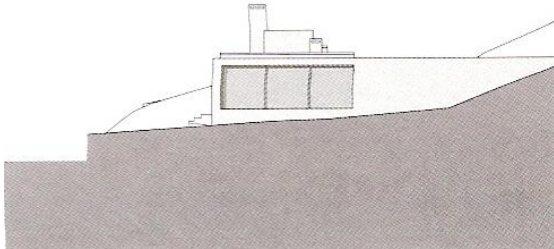


Εικόνα 78: Άποψη των ανοιγμάτων.

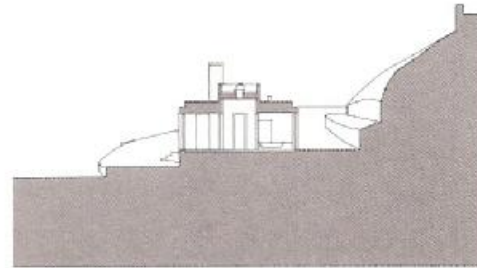


Εικόνα 79: Ποικιλομορφία στο έδαφος.

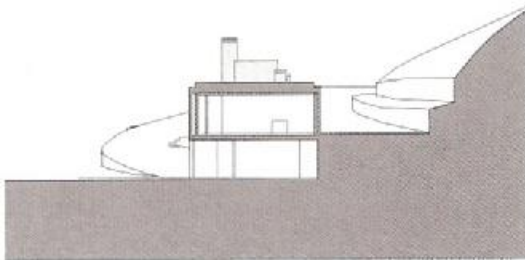
**ΣΧΕΔΙΑ ΜΕΛΕΤΗΣ ΣΠΙΤΙΟΥ ΣΤΗΝ ΚΟΙΛΑΔΑ, *Vieira do Minho***



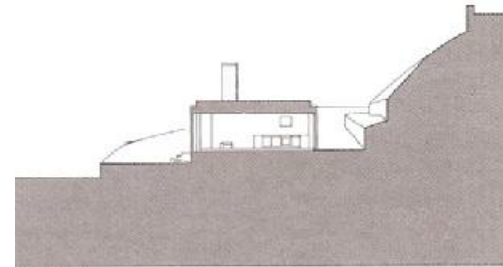
**Σχέδιο 77: Όψη**



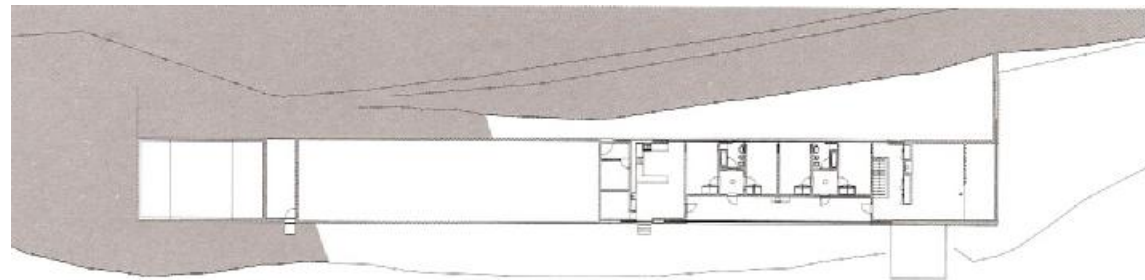
**Σχέδιο 79: Τομή**



**Σχέδιο 78: Όψη**



**Σχέδιο 80: Τομή**



**Σχέδιο 81: Κάτοψη**

## 6. ΝΑΟΣ ΑΓΙΑΣ ΤΡΙΑΔΑΣ, Fatima, Πορτογαλία

*Αλέξανδρος Ν. Τομπάζης, Μελέτη 2000, Κατασκευή 2004-2007. Εμβαδόν 33.000τ.μ.  
Διακρίσεις: 1<sup>ο</sup> Βραβείο Διεθνούς Αρχιτεκτονικού Διαγωνισμού.*

### ΒΑΣΙΚΑ ΒΙΟΚΛΙΜΑΤΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ

- § Βέλτιστος προσανατολισμός .
- § Συστήματα φυσικού και τεχνητού φωτισμού.
- § Φυτεμένο δώμα.
- § Οικολογικά υλικά (ντόπια πέτρα).

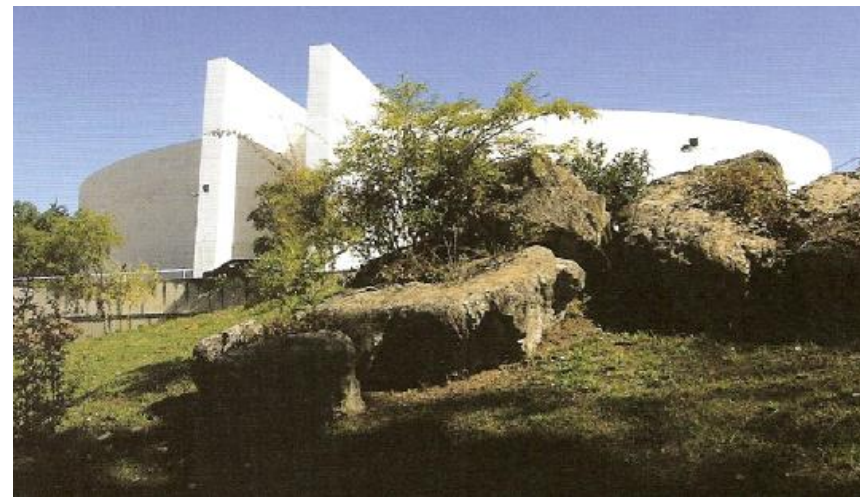
### Γενικά Στοιχεία

Το κτίριο βρίσκεται στο Ιερό Προσκύνημα στην Φάτιμα. Το μέγεθος του είναι εξαιρετικά μεγάλο καθώς θα φιλοξενεί περίπου 10.000 άτομα.

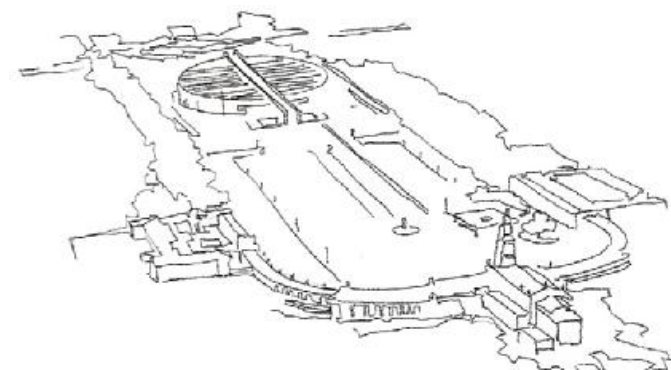
Το νέο κτίριο τοποθετήθηκε ανάμεσα στην Παλαιά Ιστορική Βασιλική Εκκλησία και το Συνεδριακό Κέντρο, αφήνοντας ελεύθερο όσο το δυνατό μεγαλύτερο τμήμα του χώρου της υπάρχουσας πλατείας. (βλ. Εικόνα 81)

Ο περιβάλλοντας χώρος είναι σε άμεση σύνδεση με το νέο κτίριο. Δημιουργείται έτσι ένας κεντρικός άξονας που τονίζεται και από την κυκλική κάτοψη της εκκλησίας. (βλ. Εικόνα 80)

Το συνολικό συγκρότημα αναπτύσσεται πάνω σε νέο επίπεδο εδάφους που συνεχίζει την φυσική κλίση της πλατείας αφήνοντας μια σειρά χαμηλότερων χώρων που σταδιακά μέσω κεκλιμένων επιπέδων, καταλήγουν στην κεντρική πλατεία. (βλ. Σχέδια 82, 84)



Εικόνα 80: Αποψη του ναού



Εικόνα 81: Προοπτικό σκαρίφημα που δείχνει την θέση του κτιρίου.

## Στοιχεία Κατασκευής

Η επιλογή των υλικών ακολουθεί την προσπάθεια της ήπιας επέμβασης στο περιβάλλον με την χρησιμοποίηση ντόπιας πέτρα ήπιου χρωματισμού, εμφανούς λευκού σκυροδέματος και μεταλλικών κατασκευών με επένδυση αργυρόχρωμου ψευδάργυρου. (βλ. Εικόνα 82)

Ο εσωτερικός χώρος διαμορφώνεται με κλίση, έτσι ώστε να έχουν καλύτερη δυνατή οπτική επαφή των πιστών με το ιερό. Οι περιμετρικοί τοίχοι έχουν ελάχιστα ανοίγματα. (βλ. Σχέδιο 83)

Η οροφή είναι ιδιαίτερα σημαντική, είναι σχεδιασμένη έτσι ώστε να παρέχει στο κτίριο διάφορες δυνατότητες φυσικού και τεχνητού φωτισμού μέσω ενός ηλεκτρονικού συστήματος. (βλ. Εικόνα 83)

Το μεγάλο φάσμα φυσικού φωτισμού δημιουργούν εντάσεις ανάλογα με την έχει το κτίριο την κάθε στιγμή. Η οροφή τέμνεται από το γραμμικό στοιχείο των δύο ισχυρών δοκών και τον άξονα της εισόδου, όπου φτάνουν στο ψηλότερο σημείο τους πάνω από το ιερό. (βλ. Εικόνα 84)

Ο γραμμικός διάδρομος μπροστά και τα αίθρια με το νερό αποτελούν χώρους επίσκεψης. Στα αίθρια ανοίγεται και το foyer της κάτω στάθμης αποκτώντας ενδιαφέρουσες συνθήκες φωτισμού. (βλ. Εικόνα 85, 86)

Η προτεινόμενη σύνθεση τροφοδοτεί ένα μοναδικό ιστορικό θρησκευτικό χώρο με ένα θρησκευτικό κτίριο που καλύπτει τις σύγχρονες απαιτήσεις ενός πολυλειτουργικού χώρου.



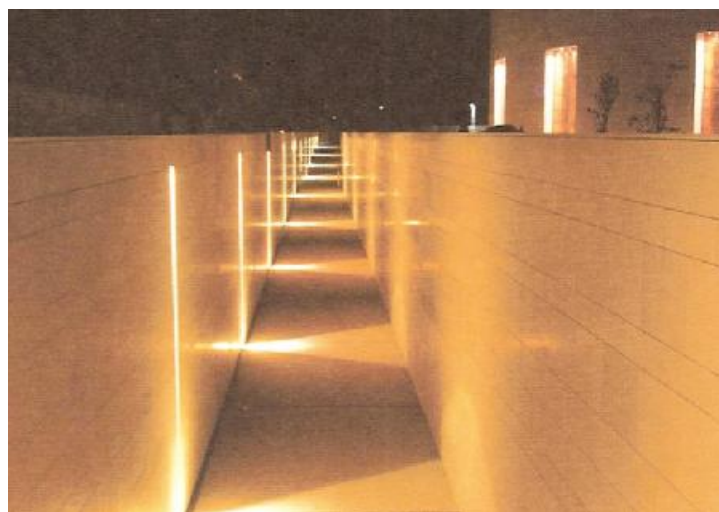
Εικόνα 82: Άποψη του αίθριου χώρου.



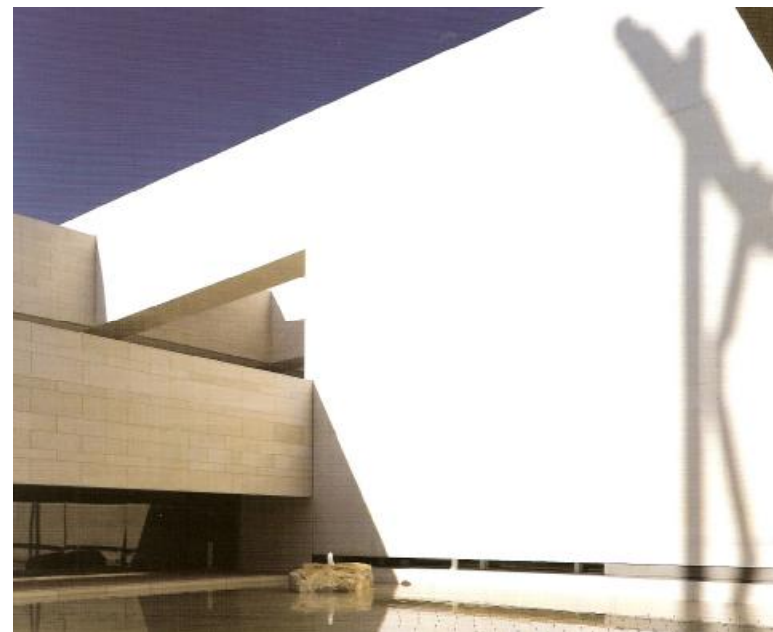
Εικόνα 83: Άποψη του εσωτερικού.



**Εικόνα 84: Γραμμικό στοιχείο των δύο ισχυρών δοκών.**

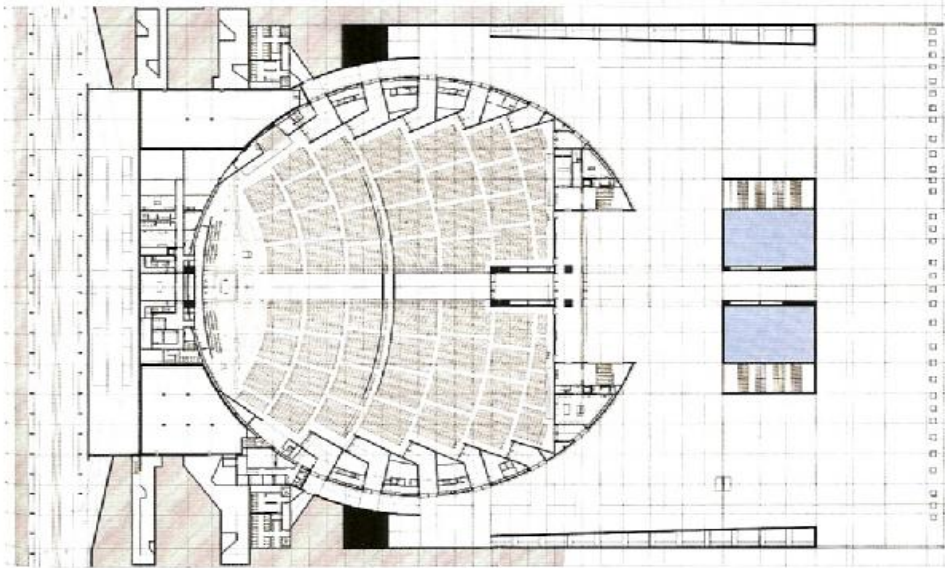


**Σχέδιο 85: Ο γραμμικός διάδρομος στο αίθριο.**

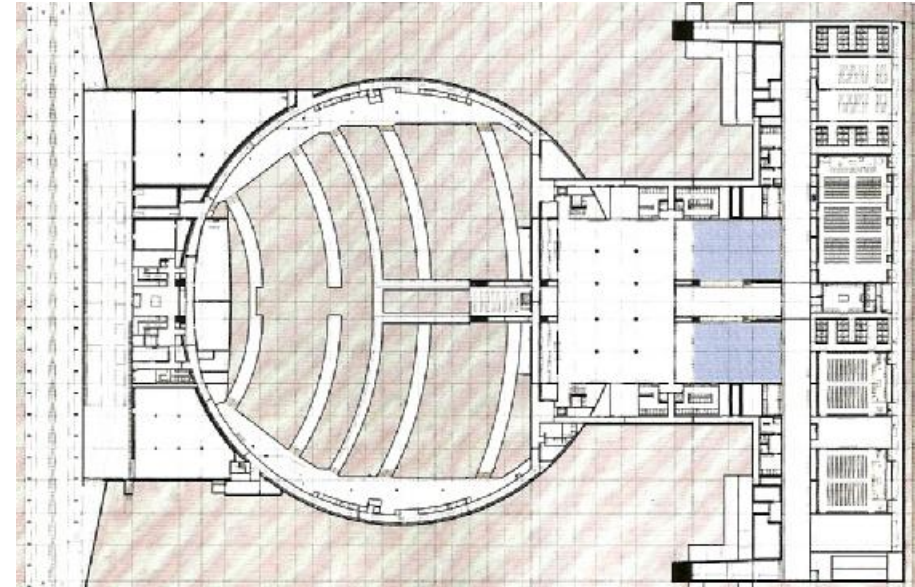


**Εικόνα 86: Άποψη του αίθριου με το νερό.**

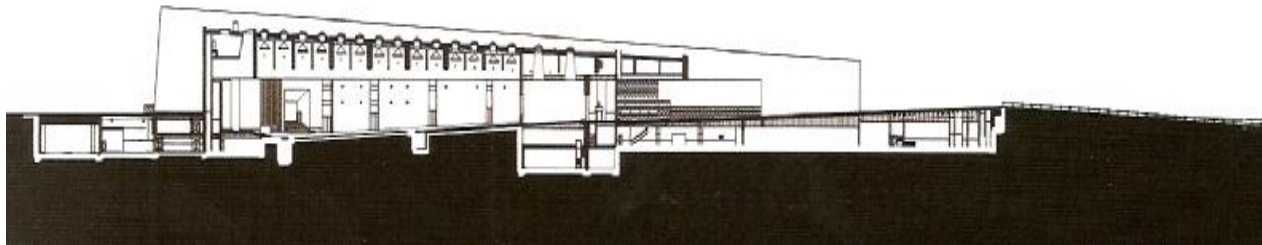
**ΣΧΕΔΙΑ ΜΕΛΕΤΗΣ ΝΑΟΥ ΑΓΙΑΣ ΤΡΙΑΔΑΣ, Fatima**



**Σχέδιο 82: Κάτοψη ισογείου**



**Σχέδιο 84: Κάτοψη υπογείου**



**Σχέδιο 83: Τομή**



## ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Μελετώντας τα επιλεγμένα παραδείγματα, το συμπέρασμα είναι ότι στόχος όλων των αρχιτεκτόνων, ήταν να βρεθεί η καλύτερη δυνατή λύση ανάμεσα στη λειτουργικότητα του κτιρίου, την αισθητική του, το αρχιτεκτονικό αποτέλεσμα και την εξοικονόμηση ενέργειας.

Άλλοι αρχιτέκτονες σχεδιάζουν βάση της βιοκλιματικής αρχής και στη συνέχεια προσπαθούν να δώσουν μία ισορροπημένη αρχιτεκτονική σύνθεση στην κατασκευή και άλλοι σχεδιάζουν μία επιθυμητή αρχιτεκτονική σύνθεση και στη συνέχεια εντάσσουν τα βιοκλιματικά συστήματα στο κέλυφός της.

Έτσι άλλοτε η αρχιτεκτονική σύνθεση προκύπτει από το βιοκλιματικό σχεδιασμό και άλλοτε ο βιοκλιματικός σχεδιασμός απλώς εντάσσεται στην αρχιτεκτονική σύνθεση.

Σε όλες τις περιπτώσεις οι αρχιτέκτονες προσπαθούν να βρουν μία ισορροπία μεταξύ της αρχιτεκτονικής σύνθεσης και της ένταξης των βιοκλιματικών συστημάτων στα κτίρια. Άλλοτε ο αρχιτέκτονας βρίσκει τη χρυσή τομή και άλλοτε κλείνει προς μία από τις δύο παραμέτρους, λειτουργώντας όμως εις βάρος της άλλης.

Από την προσωπική έρευνα που έγινε, το συμπέρασμα είναι πως αποδοτικά βιοκλιματικά συστήματα έχουν τη δυνατότητα να ενταχθούν πλήρως στο σύγχρονο κτίριο δημιουργώντας παράλληλα ένα αρχιτεκτονικό αποτέλεσμα αποδεκτής αισθητικής, σε ένα κτίριο που δείχνει δυναμικά ότι αξιοποιεί τα στοιχεία της φύσης σε όφελος των κατοίκων και του περιβάλλοντος.

Συγκεκριμένα στον ελληνικό χώρο η σταδιακή εξέλιξη έχει προσφέρει λίγα αλλά αξιόλογα παραδείγματα, τα οποία μπορούν να φτάσουν το επίπεδο των υπόλοιπων Ευρωπαϊκών χωρών. Το αρνητικό είναι ότι οι ρυθμοί αναπτύξεις του βιοκλιματικού σχεδιασμού στην χώρα μας, κινείται με αργούς ρυθμούς.

Τελευταία όμως με τις νέες αποφάσεις που έχουν παρθεί, καθώς δεχόμαστε πιέσεις από την Ευρωπαϊκή Ένωση, δείχνει να ανατρέπεται η παρά πάνω άποψη.

Μέσω της κατασκευής νέων κτιρίων ή την ανακαίνιση παλαιότερων με ενσωμάτωση αρχών του βιοκλιματικού σχεδιασμού, μπορούν να επιτευχθούν σημαντικά αποτελέσματα στην βελτίωση των ποσοστών ρύπανσης του περιβάλλοντος που οφείλονται στα κτίρια ιδιαίτερα στον αστικό ιστό.

Η απόσβεση των χρημάτων που δαπανήθηκαν για την κατασκευή «πράσινου κτιρίου», επέρχεται μετά την πάροδο κάποιων χρόνων, περίπου πέντε με δέκα χρόνια. Έχοντας όμως καλύτερη ποιότητα ζωής για τον άνθρωπο και το περιβάλλον, εξοικονομώντας μακροχρόνια χρήματα και ενέργεια.

Όσον αφορά τους παραδοσιακούς οικισμούς, η διατήρηση τους μπορεί να επιτευχθεί με κατασκευές που ακολουθούν την παραδοσιακή αρχιτεκτονική και την χρήση υλικών από τον ίδιο τον τόπο, οι οποίες εντάσσονται μορφολογικά στο ευρύτερο περιβάλλον και στις κλιματικές συνθήκες κάθε περιοχής.

Στην Μεσόγειο αντίθετα, παρατηρείται ότι η ανάπτυξη πάνω στον βιοκλιματικό σχεδιασμό έχει ξεκινήσει αρκετά χρόνια πριν, επομένως θα ήταν εύστοχο να γίνεται έρευνα πάνω σε εφαρμογές που έχουν ήδη δοκιμαστεί.

Κλείνοντας παραθέτω την άποψη της Αρχιτέκτων Αγνής Κουβελά, της οποίας έχω συμπεριλάβει έργο της στα παρά πάνω παραδείγματα:

« Ένας από τους κύριους στόχους της αρχιτεκτονικής του μέλλοντος θα πρέπει να είναι η επανασύνδεση του ανθρώπου με τη φύση. Μέσα από αυτή τη διαδικασία μπορούν να διαρθρώνονται νέα πρότυπα, εκφραστικές ιδιαιτερότητες, μέσα όμως σε μια ενότητα αντιλήψεων και σύμπνοια μεταξύ αρχιτέκτονα και πολίτη. Κάθε μορφή μπορεί να είναι αποδεκτή ή όχι, σωστή ή λανθασμένη, ανάλογα με το πώς συνυφαίνονται μεταξύ τους τα στοιχεία που την απαρτίζουν, πώς συνδιαλέγονται με τον τόπο, πώς εκφράζει τις αγωνίες και τα ουμανιστικά οράματα της εποχής, πώς πληροί τους όρους ευταξίας και ευεξίας του χρήστη » ( Περιοδικό Γυναίκα, τεύχος 4, Σεπτέ. 2008)

## ΕΠΙΛΟΓΟΣ

Σήμερα, περισσότερο από ποτέ που η αλόγιστη χρήση των φυσικών πόρων και η ρύπανση της ατμόσφαιρας βρίσκονται στην επικαιρότητα, είναι χρέος κάθε ανθρώπου η προστασία του περιβάλλοντος.

Στην αρχιτεκτονική το χρέος αυτό μπορεί να εκφραστεί με αρχιτεκτονικές λύσεις φιλικές προς το περιβάλλον, χρησιμοποιώντας οικολογικά υλικά και κατασκευάζοντας κτίρια στα οποία ο χρήστης θα μπορεί να απολαμβάνει ένα καλύτερο και βιώσιμο εσωτερικό περιβάλλον.

Για τον αρχιτέκτονα σήμερα αποτελεί μεγάλη πρόκληση η ένταξη στις αρχιτεκτονικές του λύσεις των βιοκλιματικών συστημάτων, συνδυάζοντας ταυτόχρονα το αισθητικό αποτέλεσμα με τη λειτουργικότητα τους.

Χρησιμοποιώντας τις αρχές του παρελθόντος και σχεδιάζοντας με κριτήριο αυτό που σήμερα ονομάζουμε βιοκλιματικό σχεδιασμό, μπορούμε να δημιουργήσουμε αποδεκτές αισθητικά και λειτουργικά κατασκευές εφαρμόζοντας τη σημερινή τεχνολογία στις αυριανές κατασκευές.

Είναι χρέος του αρχιτέκτονα να πάρει στα χέρια του την τεχνολογία αυτή και να δημιουργήσει λειτουργικές κατασκευές με αισθητικό αποτέλεσμα μετατρέποντάς τις βιοκλιματικές διατάξεις σε αρχιτεκτονικά στοιχεία και εντάσσοντάς τα αρμονικά και έντεχνα στα κελύφη των κατασκευών.

Η επίλυση της χρυσής τομής ανάμεσα στη λειτουργικότητα των βιοκλιματικών συστημάτων και το αρχιτεκτονικό αποτέλεσμα με ταυτόχρονη προστασία του περιβάλλοντος και η επίτευξη άνετων συνθηκών διαβίωσης για τον χρήστη της κατασκευής, είναι η πρόκληση της βιοκλιματικής αρχιτεκτονικής.

Στον μεσογειακό χώρο , όπου ανήκει και η Ελλάδα ευνοούνται οι κατασκευές από τις κλιματικές συνθήκες, καθώς το μεσογειακό κλίμα χαρακτηρίζεται από ήπιο χειμώνα και από θερμό καλοκαίρι, το οποίο αν γίνει σωστή χρήση της ηλιακής ενέργειας μπορεί να προσφέρει σημαντικά οφέλη στην ενεργειακή απόδοση του κτιρίου.

## ΠΗΓΕΣ ΕΙΚΟΝΩΝ ΚΑΙ ΣΧΕΔΙΩΝ( αντίστοιχα και των κειμένων)- ΜΕΡΟΣ Β΄

**Εικόνα από 1 μέχρι 48:** Βιβλίο Μάτζιου Λένα, Βιοκλιματική Αρχιτεκτονική στην Ελλάδα εκδ. ΕΡΓΟΝ IV, 2009

**Σχέδιο από 1 μέχρι 60:** Βιβλίο Μάτζιου Λένα, Βιοκλιματική Αρχιτεκτονική στην Ελλάδα εκδ. ΕΡΓΟΝ IV, 2009

**Εικόνα από 49 μέχρι 74:** Βιβλίο Dominique Gauzin- Muller, Μονοκατοικίες οικολογικές, εκδ. ΚΤΙΡΙΟ, 2005

**Σχέδιο από 61 μέχρι 75:** Βιβλίο Dominique Gauzin- Muller, Μονοκατοικίες οικολογικές, εκδ. ΚΤΙΡΙΟ, 2005

**Εικόνα από 75 μέχρι 79:** ΔΟΜΕΣ, Διεθνής Επιθεώρηση Αρχιτεκτονικής, τεύχος 76, 2009

**Σχέδιο από 77 μέχρι 81:** ΔΟΜΕΣ, Διεθνής Επιθεώρηση Αρχιτεκτονικής, τεύχος 76, 2009

**Εικόνα από 80 μέχρι 86:** ΥΛΗ & κτίριο, Αρχιτεκτονική- Τεχνολογία, τεύχος 78. Ιανουάριος 2007

**Σχέδιο από 82 μέχρι 84:** ΥΛΗ & κτίριο, Αρχιτεκτονική- Τεχνολογία, τεύχος 78. Ιανουάριος 2007

## **BIBΛΙΟΓΡΑΦΙΑ**

### ***Βιβλία***

- § Ανδρεαδάκη Ελένη, «Βιοκλιματικός Σχεδιασμός- Περιβάλλον και Βιωσιμότητα» εκδ. University Studio Press, Θεσσαλονίκη 2006
- § Ελληνική Παραδοσιακή Αρχιτεκτονική (κατά τόπους )εκδ. « Μέλισσα»
- § Μάτζιου Λένα, Βιοκλιματική Αρχιτεκτονική στην Ελλάδα εκδ. ΕΡΓΟΝ IV, 2009
- § Dominique Gauzin- Muller, Μονοκατοικίες οικολογικές, εκδ. ΚΤΙΡΙΟ, 2005

### ***Περιοδικά***

- § Building Green, Δόμηση- Ενέργεια- Περιβάλλον, τεύχη: 6- 9, 2008- 11, 2009
- § Sun & Shadow, τεύχος 21, 2008
- § ECON3 economy + ecology +construction, τεύχη 3, 2008- 5, 2009
- § ΔΟΜΕΣ, Διεθνής Επιθεώρηση Αρχιτεκτονικής, τεύχος 76, 2009
- § ΥΛΗ & κτίριο, Αρχιτεκτονική- Τεχνολογία, τεύχος 78. Ιανουάριος 2007

### ***Έκθεση***

- § 2<sup>η</sup> Διεθνής Έκθεση Building Green Expo Δεκέμβριος 2008( Συνέδριο και Έντυπο Υλικό)
- § « Κατοικία στην Ελλάδα από τον 20<sup>ο</sup> στον 21<sup>ο</sup> Αιώνα» Μουσείο Μπενάκη, Μάρτιος 2009

### ***Διαδίκτυο***

- § Κέντρο Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας : [www.cres.gr](http://www.cres.gr)
- § [www.medsos.gr](http://www.medsos.gr)
- § [www.ypan.gr](http://www.ypan.gr)
- § [www.egreen.gr](http://www.egreen.gr)
- § [www.infloorsystem.gr](http://www.infloorsystem.gr)

## **ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ**

**Θα ήθελα να ευχαριστήσω την Δρ. Κωνσταντίνα Βοζίκη για την καθοδήγηση που μου έδωσε που ήταν πολύτιμη για την ολοκλήρωση αυτής της πτυχιακής.**

**Θα ήθελα να ευχαριστήσω το Κέντρο Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας ( ΚΑΠΕ) για τα σημαντικά στοιχεία που μου παρείχε.**