

ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΥΠΡΟΥ  
ΣΧΟΛΗ ΓΕΩΤΕΧΝΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ ΚΑΙ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ  
ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ



## Πτυχιακή εργασία

Από τη Παραδοσιακή στη Σύγχρονη Βιοκλιματική  
Αρχιτεκτονική της Κύπρου

ΑΓΓΕΛΑ ΜΙΧΑΗΛ

Λεμεσός 2013



ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΥΠΡΟΥ  
ΣΧΟΛΗ ΓΕΩΤΕΧΝΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ ΚΑΙ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ  
ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ

ΤΜΗΜΑ ΕΠΙΣΤΗΜΗΣ ΚΑΙ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ

## **Πτυχιακή εργασία**

Από τη Παραδοσιακή στη Σύγχρονη Βιοκλιματική  
Αρχιτεκτονική της Κύπρου

ΑΓΓΕΛΑ ΜΙΧΑΗΛ

Σύμβουλος καθηγήτρια Δρ. Δέσποινα Κ. Σεργίδη

Λεμεσός 2013

## **Πνευματικά δικαιώματα**

Copyright © Αγγέλα Μιχαήλ, 2013

Με επιφύλαξη παντός δικαιώματος. All rights reserved.

Η έγκριση της πτυχιακής εργασίας από το Τμήμα Επιστήμης και Τεχνολογίας Περιβάλλοντος του Τεχνολογικού Πανεπιστημίου Κύπρου δεν υποδηλώνει απαραίτητως και αποδοχή των απόψεων του συγγραφέα εκ μέρους του Τμήματος.

## **ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ**

Η παρούσα πτυχιακή εργασία εκπονήθηκε υπό την επίβλεψη της λέκτορα Δέσποινα Κ. Σεργίδη του Τμήματος Επιστήμης και Τεχνολογίας Περιβάλλοντος. Στην κυρία Δέσποινα οφείλω τις θερμές μου ευχαριστίες για την καθοδήγηση και την υποστήριξή της καθ' όλη τη διάρκεια διεκπεραίωσης της παρούσας πτυχιακής. Ευχαριστίες θα ήθελα να απευθύνω και στη Μεταπτυχιακή Συνεργάτη Μάρθα Καταφυγιώτου για την βοήθειά της και τις πολύτιμες συμβουλές που μου έδινε σε όλο το διάστημα αυτό.

Ιδιαίτερες ευχαριστίες θα ήθελα να απευθύνω στους Αρχιτέκτονες Μηχανικούς Γιάννη Αγησιλάου και Γιώργο Καλαβά, αλλά και στον Πολιτικό Μηχανικό Μιχάλη Μιχαήλ οι οποίοι μου πρόσφεραν απλόχερα τα βιοκλιματικά τους αρχιτεκτονικά σχέδια για να μπορέσω να ολοκληρώσω την πτυχιακή μου εργασία.

Τέλος θα ήθελα να ευχαριστήσω την οικογένεια μου και αγαπημένα μου πρόσωπα για την ανυπολόγιστη ηθική υποστήριξη και την συμπαράσταση που μου πρόσφεραν όλο αυτό τον καιρό.

# ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

|  |      |
|--|------|
| ΠΕΡΙΛΗΨΗ .....   | iv   |
| ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ .....   | vii  |
| ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΩΝ .....   | ixx  |
| ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....  | xiii |
| ΙΒΒΛΙΟΓΡΑΦΙΚΗ    ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ    &    ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ    ΔΙΑΤΡΙΒΗΣ<br>.....                    | 1    |
| 1.1    ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΚΕΣ ΠΗΓΕΣ .....  | 1    |
| 1.2    ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΚΗΣ ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗΣ.....                                       | 2    |
| 1.3    ΠΗΓΕΣ ΣΥΓΧΡΟΝΩΝ ΚΑΤΟΙΚΙΩΝ .....   | 3    |
| 2    ΕΞΕΛΙΞΗ ΠΑΡΑΔΟΣΙΑΚΗΣ ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΗΣ ΚΑΙ ΒΙΟΚΛΙΜΑΤΙΚΕΣ<br>ΠΡΟΝΟΙΕΣ .....             | 4    |
| 2.1    ΠΑΡΑΔΟΣΙΑΚΗ ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΗ ΚΑΙ ΚΛΙΜΑΤΙΚΗ ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ .....                        | 4    |
| 2.2    ΟΘΩΜΑΝΙΚΗ ΠΕΡΙΟΔΟΣ 1571-1878 μ.Χ. ....  | 4    |
| 2.2.1    ΟΙΚΟΔΟΜΗΣΗ ΚΑΤΑ ΤΗΝ ΤΟΥΡΚΟΚΡΑΤΙΑ.....   | 4    |
| 2.2.2    ΧΩΡΟΘΕΤΗΣΗ ΚΑΤΟΙΚΙΩΝ ΚΑΙ ΔΟΜΗΣΗ.....  | 6    |
| 2.2.3    ΕΣΩΤΕΡΙΚΗ ΔΙΑΤΑΞΗ-ΑΥΛΕΣ ΚΑΙ ΗΛΙΑΚΟΣ.....  | 8    |
| 2.3    ΠΕΡΙΟΔΟΣ ΑΠΟΙΚΙΟΚΡΑΤΙΑΣ 1878-1960 μ.Χ. ....                                       | 10   |
| 2.3.1    ΑΠΟΙΚΙΟΚΡΑΤΙΚΟ ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΟ ΠΡΟΤΥΠΟ .....                                      | 10   |
| 2.3.2    ΕΠΗΡΕΑΣΜΟΣ ΑΠΟ ΤΑ ΕΥΡΩΠΑΙΚΑ ΠΡΟΤΥΠΑ.....  | 12   |
| 2.4    ΑΞΙΟΠΟΙΗΣΗ ΚΛΙΜΑΤΙΚΩΝ ΣΥΝΘΗΚΩΝ ΣΤΗΝ ΠΑΡΑΔΟΣΙΑΚΗ<br>ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΗ.....             | 15   |
| 2.4.1    ΤΟΠΟΘΕΣΙΑ ΚΑΙ ΚΛΙΜΑ ΤΗΣ ΚΥΠΡΟΥ .....  | 15   |
| 2.4.2    ΣΤΟΧΟΙ ΠΑΡΑΔΟΣΙΑΚΟΥ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ.....   | 15   |
| 2.4.3    ΠΑΡΑΔΟΣΙΑΚΗ ΚΑΤΟΙΚΙΑ ΚΑΙ ΘΕΡΜΙΚΗ ΑΝΕΣΗ-ΑΝΑΛΥΣΗ<br>ΒΙΟΚΛΙΜΑΤΙΚΩΝ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ ..... | 17   |

|       |  |    |
|-------|--|----|
| 2.5   | ΥΛΙΚΑ ΠΑΡΑΔΟΣΙΑΚΩΝ ΟΙΚΟΔΟΜΩΝ & ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΤΟΥΣ. ....         | 23 |
| 3     | ΠΑΡΑΔΟΣΙΑΚΑ ΚΑΙ ΣΥΓΧΡΟΝΑ ΒΙΟΚΛΙΜΑΤΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ .....             | 25 |
| 3.1   | ΒΙΟΚΛΙΜΑΤΙΚΗ ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΗ ΚΑΙ ΣΗΜΑΝΤΙΚΟΤΗΤΑ ΜΙΚΡΟΚΛΙΜΑΤΟΣ ..... | 25 |
| 3.2   | ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ ΠΟΥ ΕΠΗΡΕΑΖΟΥΝ ΤΟ ΜΙΚΡΟΚΛΙΜΑ.....                     | 26 |
| 3.2.1 | ΗΛΙΟΣ.....   | 26 |
| 3.2.2 | ΑΝΕΜΟΣ.....  | 27 |
| 3.2.3 | ΥΓΡΑΣΙΑ .....  | 28 |
| 3.2.4 | ΒΛΑΣΤΗΣΗ.....  | 29 |
| 3.3   | ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΒΙΟΚΛΙΜΑΤΙΚΗΣ ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΗΣ .....                      | 29 |
| 3.3.1 | ΗΛΙΑΚΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑ ΚΑΙ ΗΛΙΑΚΟΣ ΧΑΡΤΗΣ .....                         | 29 |
| 3.3.2 | ΠΑΘΗΤΙΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ.....                                | 31 |
| 3.3.3 | ΑΝΕΜΠΟΔΙΣΤΟΣ ΗΛΙΑΣΜΟΣ.....                                       | 32 |
| 3.3.4 | ΗΛΙΟΠΡΟΣΤΑΣΙΑ-ΥΑΛΟΣΤΑΣΙΑ .....                                   | 33 |
| 3.3.5 | ΗΛΙΑΚΕΣ ΑΠΟΛΑΒΕΣ ΚΑΙ ΘΕΡΜΑΝΣΗ .....                              | 36 |
| 3.3.6 | ΧΡΩΜΑ, ΣΚΙΑΣΗ ΚΤΙΡΙΟΥ & ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΑ ΔΡΟΣΕΡΩΝ ΣΥΝΘΗΚΩΝ..           | 41 |
| 3.3.7 | ΑΞΙΟΠΟΙΗΣΗ ΤΗΣ ΑΙΟΛΙΚΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΓΙΑ ΑΕΡΙΣΜΟ.....               | 45 |
| 3.3.8 | ΒΛΑΣΤΗΣΗ ΣΤΟ ΒΙΟΚΛΙΜΑΤΙΚΟ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟ .....                        | 48 |
| 4     | ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑΤΑ ΒΙΟΚΛΙΜΑΤΙΚΗΣ ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΗΣ ΣΤΗΝ ΚΥΠΡΟ .....       | 52 |
| 4.1   | ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΗ ΒΙΟΚΛΙΜΑΤΙΚΗ ΚΑΤΟΙΚΙΑ ΣΤΟ ΔΑΛΙ .....                | 52 |
| 4.1.1 | ΑΝΑΛΥΣΗ ΒΙΟΚΛΙΜΑΤΙΚΩΝ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ .....                            | 52 |
| 4.2   | ΣΥΓΧΡΟΝΗ ΚΑΤΟΙΚΙΑ ΣΤΗ ΓΕΡΟΣΚΗΠΟΥ .....                           | 59 |
| 4.2.1 | ΑΝΑΛΥΣΗ ΒΙΟΚΛΙΜΑΤΙΚΩΝ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ .....                            | 59 |
| 4.3   | ΣΥΓΧΡΟΝΗ ΚΑΤΟΙΚΙΑ ΣΤΟ ΔΑΛΙ .....                                 | 71 |
| 4.3.1 | ΑΝΑΛΥΣΗ ΒΙΟΚΛΙΜΑΤΙΚΩΝ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ .....                            | 71 |
| 4.4   | ΣΥΓΧΡΟΝΗ ΚΑΤΟΙΚΙΑ ΣΤΗ ΠΑΛΛΟΥΡΙΩΤΙΣΣΑ .....                       | 82 |

|       |   |    |
|-------|---|----|
| 4.4.1 | ΑΝΑΛΥΣΗ ΒΙΟΚΛΙΜΑΤΙΚΩΝ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ.....      | 82 |
|       | ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ/ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ/ ΕΠΙΛΟΓΟΣ..... | 93 |
|       | ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ.....                         | 95 |



## ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΩΝ

|  |    |
|--|----|
| Εικόνες 2.2.1.1-2: Αναπαράσταση των λουτρών στην παλιά Λευκωσία.....                                     | 6  |
| Εικόνα 2.2.2.1: Κατόψεις και όψη κατοικίας Οθωμανικής περιόδου.....                                      | 7  |
| Εικόνα 2.2.2.2: Σκιασμένα δρομάκια στην Οθωμανική περίοδο.....   | 7  |
| Εικόνα 2.2.2.3: Μπαλκόνι πάνω από την εξώθυρα.....   | 8  |
| Εικόνα 2.2.2.4: Εσωτερική αυλή.....  | 8  |
| Εικόνα 2.2.3.1: Παραδοσιακές κατοικίες στα Λεύκαρα.....  | 9  |
| Εικόνα 2.2.3.2: Κάμαρα σε οικοδομή λαϊκής, παραδοσιακής αρχιτεκτονικής.....                              | 9  |
| Εικόνα 2.2.3.3: Εξωτερική θύρα.....  | 9  |
| Εικόνα 2.2.3.4: Εξωτερική πλευρά ηλιακού.....  | 9  |
| Εικόνα 2.2.3.5: Κελλάρι.....   | 10 |
| Εικόνα 2.3.1.1: Κτίρια επηρεασμένα από νεοκλασικές επιρροές.....   | 11 |
| Εικόνα 2.3.1.2: Τυπική μορφή κτιρίων στην περίοδο της Αποικιοκρατίας.....                                | 12 |
| Εικόνα 2.3.2.1: Προεδρικό μέγαρο της Κύπρου.....   | 14 |
| Εικόνα 2.3.2.2: Οικοδομή με νεοκλασικές επιρροές.....  | 14 |
| Εικόνα 2.3.2.3: Κατοικία κτισμένη με πουρόπετρα.....   | 14 |
| Εικόνα 2.4.3.1: Σκίτσο Κυπριακής παραδοσιακής κατοικίας σε ορεινή περιοχή.....                           | 17 |
| Εικόνα 2.4.3.2: Παραδοσιακές στρατηγικές για εξαιρεισμό.....   | 21 |
| Εικόνα 2.4.3.3-4: Προσομοίωση του φάσματος σκίασης για χειμώνα και καλοκαίρι.....                        | 22 |
| Εικόνα 3.2.1: Τροχιά και συντεταγμένες Ήλιου στον ουράνιο θόλο.....                                      | 27 |
| Εικόνα 3.3.1.1: Πορεία Ήλιου χειμώνα και καλοκαίρι.....  | 30 |
| Εικόνα 3.3.1.2: Ηλιακός χάρτης για το γεωγραφικό πλάτος της Κύπρου,36°.....                              | 31 |
| Εικόνα 3.3.2.1: Ηλιακή συλλογή, αποθήκευση θερμότητας, διανομή θερμότητας, διατήρηση της θερμότητας..... | 32 |
| Εικόνα 3.3.4.1: Διαπερατότητα της ακτινοβολίας στο εσωτερικό του κτιρίου.....                            | 34 |

|   |    |
|---|----|
| Εικόνες 3.3.4.2-3:Αναπαράσταση της λειτουργίας στο ηλιακό δωμάτιο .....                     | 35 |
| Εικόνα 3.3.5.1: Παθητική ηλιακή ενέργεια επενεκπέμπεται κατά τη διάρκεια της νύκτας....     | 36 |
| Εικόνα 3.3.5.2: Μεταφορά θερμότητας από τοίχους θερμικής μάζας .....                        | 37 |
| Εικόνα 3.3.6.1: Δείκτης Αντανακλαστικότητα.....   | 42 |
| Εικόνα 3.3.6.2: Κληματαριά.....   | 43 |
| Εικόνα 3.3.6.3: Καλαμωτές Ψάθες.....  | 43 |
| Εικόνα 3.3.6.4: Η ιδέα της ομπρέλας .....   | 44 |
| Εικόνα 3.3.6.5: Μορφές σκιάστρων ανάλογα με τον προσανατολισμό της όψης .....               | 45 |
| Εικόνες 3.3.7.1-2: Το φαινόμενο της καπνοδόχου .....  | 47 |
| Εικόνα 3.3.8.1: Διαμόρφωση περιβάλλοντος χώρου για παθητικό ηλιασμό και φυσική σκίαση ..... | 49 |
| Εικόνα 3.3.8.2: Σιντριβάνι σε εσωτερική αυλή για προώθηση δροσιάς.....                      | 50 |
| Εικόνα 3.3.8.3: Φυτεμένο δώμα σε πολυώροφο κτίριο .....                                     | 51 |
| Εικόνα 4.1.1: Τοπογραφικό κατοικίας .....   | 55 |
| Εικόνα 4.1.2: Κάτοψη κατοικίας.....   | 56 |
| Εικόνα 4.1.3: Κάτοψη οροφής .....   | 56 |
| Εικόνα 4.1.4: Τομές κατοικίας και διάγραμμα πορείας ήλιου .....                             | 57 |
| Εικόνα 4.1.5: Ανατολική και Νότια όψη.....  | 57 |
| Εικόνα 4.1.6: Δυτική και Βόρεια όψη.....  | 58 |
| Εικόνα 4.2.1: Τοπογραφικό κατοικίας .....   | 61 |
| Εικόνα 4.2.2: Κάτοψη κατοικίας α'στάθμης.....   | 62 |
| Εικόνα 4.2.3: Κάτοψη κατοικίας β'στάθμης.....   | 62 |
| Εικόνα 4.2.4: Κάτοψη κατοικίας γ'στάθμης .....  | 63 |
| Εικόνα 4.2.5: Κάτοψη κατοικίας δ'στάθμης .....  | 63 |
| Εικόνα 4.2.6: Πρόσοψη-Νοτιοδυτική όψη.....  | 64 |
| Εικόνα 4.2.7: Βορειοδυτική όψη κατοικίας .....  | 64 |

|  |    |
|--|----|
| Εικόνα 4.2.8: Νοτιοανατολική και Βορειοανατολική όψη κατοικίας ..... | 65 |
| Εικόνα 4.2.9-10: Τομές κατοικίας.....                                | 66 |
| Εικόνες 4.2.11: Φωτογραφία Νότιας όψης κατοικίας .....               | 67 |
| Εικόνα 4.2.12: Φωτογραφία Νοτιοδυτικής όψης κατοικίας .....          | 67 |
| Εικόνα 4.2.13: Φωτογραφία Εσωτερικής αυλής κτιρίου α' στάθμης .....  | 68 |
| Εικόνα 4.2.14: Φωτογραφία Θέας προς τον Νότο .....                   | 68 |
| Εικόνα 4.2.15: Φωτογραφία Εσωτερικών χώρων-κλιμακοστάσιο .....       | 69 |
| Εικόνα 4.2.16: Φωτογραφία Καθιστικού κατοικίας.....                  | 69 |
| Εικόνα 4.2.17: Φωτογραφία Κουζίνας κατοικίας .....                   | 70 |
| Εικόνα 4.3.1: Τοπογραφικό κατοικίας .....                            | 73 |
| Εικόνα 4.3.2: Κάτοψη οροφής κατοικίας.....                           | 73 |
| Εικόνα 4.3.3: Κάτοψη υπογείου κατοικίας .....                        | 73 |
| Εικόνα 4.3.4: Κάτοψη ισογείου.....                                   | 74 |
| Εικόνα 4.3.5: Κάτοψη ορόφου .....                                    | 75 |
| Εικόνες 4.3.6-7-8: Τομές κατοικίας .....                             | 76 |
| Εικόνα 4.3.9: Τομές κατοικίας.....                                   | 77 |
| Εικόνα 4.3.10: Ανατολική και Νότια όψη κατοικίας .....               | 78 |
| Εικόνα 4.3.11: Δυτική και Βόρεια όψη κατοικίας .....                 | 79 |
| Εικόνα 4.3.12: Φωτογραφία Βορειοανατολικής όψης κατοικίας.....       | 80 |
| Εικόνα 4.3.13: Φωτογραφία Εσωτερικής αυλής .....                     | 80 |
| Εικόνα 4.3.14: Φωτογραφία κουζίνας κτιρίου .....                     | 81 |
| Εικόνα 4.3.15: Βόρεια όψη κατοικίας.....                             | 81 |
| Εικόνα 4.4.1: Τοπογραφικό σχέδιο κατοικίας.....                      | 84 |
| Εικόνα 4.4.2: Κάτοψη ισογείου κατοικίας.....                         | 85 |
| Εικόνα 4.4.3: Κάτοψη οροφής κατοικίας.....                           | 86 |
| Εικόνα 4.4.4: Βόρεια και Νότια όψη κατοικίας.....                    | 87 |

|   |    |
|---|----|
| Εικόνες 4.4.5-6: Δυτική και Ανατολική όψη .....                           | 88 |
| Εικόνες 4.4.7-8-9: Τομές κατοικίας .....                                  | 89 |
| Εικόνα 4.4.10-11-12: Τομές κατοικίας .....                                | 90 |
| Εικόνα 4.4.13: Φωτογραφία Βορειοανατολικής όψης κατοικίας.....            | 91 |
| Εικόνα 4.4.14: Φωτογραφία Βορειοδυτικής όψης κατοικίας.....               | 91 |
| Εικόνα 4.4.15: Φωτογραφία Νότιας όψης κατοικίας και εσωτερικής αυλής..... | 92 |
| Εικόνα 4.4.16: Εσωτερική αυλή.....  | 92 |

# ΕΙΣΑΓΩΓΗ

## Βιοκλιματική Αρχιτεκτονική

Η βιοκλιματική αρχιτεκτονική αποτελεί μια ιδιαίτερη μορφή σχεδιασμού κτιρίων η οποία αξιοποιεί τα φυσικά χαρακτηριστικά του τοπίου, τα οποία ποικίλουν ανάλογα με το φυσικό ανάγλυφο, τη μορφολογία και τη τοπογραφία μιας περιοχής αλλά και το κλίμα της, έτσι ώστε μια κατασκευή να έχει ενεργειακά οφέλη κυρίως από τον ήλιο και τον άνεμο. Οι ενεργειακές απολαβές ενισχύονται ανάλογα με τον προσανατολισμό του κτιρίου που μπορεί να γίνει στη συγκεκριμένη περιοχή, αλλά και τα υλικά τα οποία θα χρησιμοποιηθούν. Ο βιοκλιματικός σχεδιασμός ήρθε στην επιφάνεια μετά την ανάγκη του ανθρώπου για μεγαλύτερη άνεση στην οικία του, συγκεκριμένα στη θερμοκρασία του εσωτερικού χώρου και συναντήθηκε για πρώτη φορά στην Αρχαία Ελλάδα και Ιταλία (Ρώμη). Τα σημερινά δεδομένα και η ανάγκη για εξοικονόμηση ενέργειας οδήγησαν το μοντέρνο άνθρωπο να αναθεωρήσει τις απόψεις του για το πρότυπο κατοικίας και να στραφεί στις καινοτόμες βιοκλιματικές μεθόδους σχεδιασμού, όπου θα μπορέσει να εξασφαλίσει την ενέργεια που χρειάζεται με οικονομική και οικολογική συνείδηση (Serghides 2010).

## Σκοπός του Βιοκλιματικού Σχεδιασμού

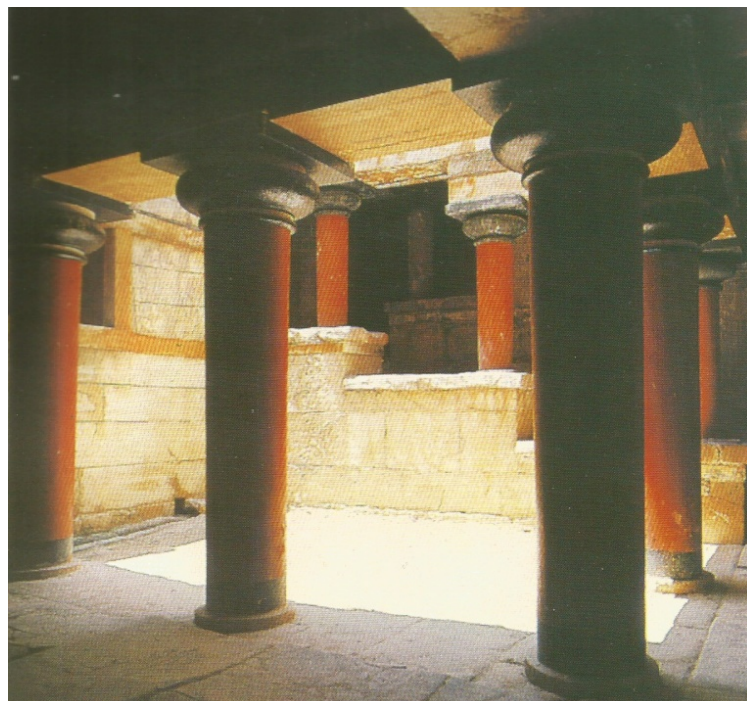
Εξαιτίας της δραματικής ανάπτυξης του βιοτικού επιπέδου που συνεπώς οδηγεί στην ανάγκη για περισσότερη ενέργεια ώστε να εξασφαλίζεται η άνεση του κάθε ανθρώπου, ο βιοκλιματικός σχεδιασμός θα αποτελεί μελλοντικά αναπόσπαστο κομμάτι της αρχιτεκτονικής. Επίσης αναμένεται να γίνει απαραίτητος στην Κύπρο μέχρι το 2020 αφού σύμφωνα με οδηγίες της Ευρωπαϊκής Ένωσης, για να μπορεί μια νέα οικία να εξασφαλίσει Πολεοδομική Άδεια και Άδεια Οικοδομής, θα πρέπει να είναι ενεργειακής απόδοσης A με μηδενική κατανάλωση ενέργειας.

Η αειφόρος και βιώσιμη ανάπτυξη δίνει νέα διάσταση στη μορφή της Αρχιτεκτονικής εξαιτίας του συνδυασμού της αρμονικής συνύπαρξης, του φυσικού με το ανθρωπογενές περιβάλλον. Γενικά ο σχεδιασμός αυτός περιλαμβάνει συγκεκριμένες στρατηγικές και τεχνικές με στόχο τη μείωση χρήσης συμβατικής ενέργειας παράλληλα με το μετριασμό της Περιβαλλοντικής ρύπανσης. Ουσιαστικά η βιοκλιματική κατασκευή αξιοποιεί τα φυσικά στοιχεία του περιβάλλοντος αλλά και τα ανθρωπογενή στοιχεία, δηλαδή τα υλικά τα οποία θα χρησιμοποιηθούν για τη κατασκευή. Οι στρατηγικές που χρησιμοποιούνται

διαφοροποιούνται ανάλογα με τις εποχές χειμώνα ή καλοκαίρι και διαχωρίζονται σε φάσεις οι οποίες αφορούν τον ηλιασμό-παθητική ηλιακή θέρμανση, την ανεμοπροστασία ή τη φυσική ψύξη, τη διάταξη και θερμικό διαχωρισμό κτιρίου σε ζώνες, το σχήμα-όγκο και προσανατολισμός κτιρίου και τέλος την ενσωμάτωση αποδοτικών στοιχείων (υλικών) στο περίβλημα (Σεργίδη 2010).

### **Βιοκλιματική Δόμηση από το παρελθόν μέχρι σήμερα**

Μέσω της αναδρομής στην Αρχιτεκτονική κληρονομιά της Ελλάδας κυρίως, μπορεί να ανακαλυφθούν σπουδαίες βιοκλιματικές στρατηγικές, οι οποίες αντικατοπτρίζονται μέχρι σήμερα σε σύγχρονες κατοικίες, από μελετημένους Αρχιτέκτονες οι οποίοι συνδυάζουν τα παρελθοντικά ευρήματα με τις σημερινές καιρικές συνθήκες και τον κατάλληλο προσανατολισμό του κτιρίου. Ένα αξιοσημείωτο γεγονός στο παρελθόν της Ελλάδας είναι τα ανάκτορα της Κνωσού τα οποία κατασκευάστηκαν από τους Μινωίτες το 1700 π.Χ.. Χαρακτηρίζονται από μια μεγάλη ορθογώνια κεντρική αυλή περιτριγυρισμένη από χώρους που έρχονται σε επικοινωνία με πρόπυλα και διαδρόμους, ενώ το πιο εντυπωσιακό στοιχείο ήταν τα «πηγάδια φωτός» δηλαδή αίθρια ανοίγματα και φωταγωγούς για να μπορεί το φυσικό φως να φτάνει μέχρι τα κάτω διαμερίσματα του ανακτόρου (Μάντζιου 2009).



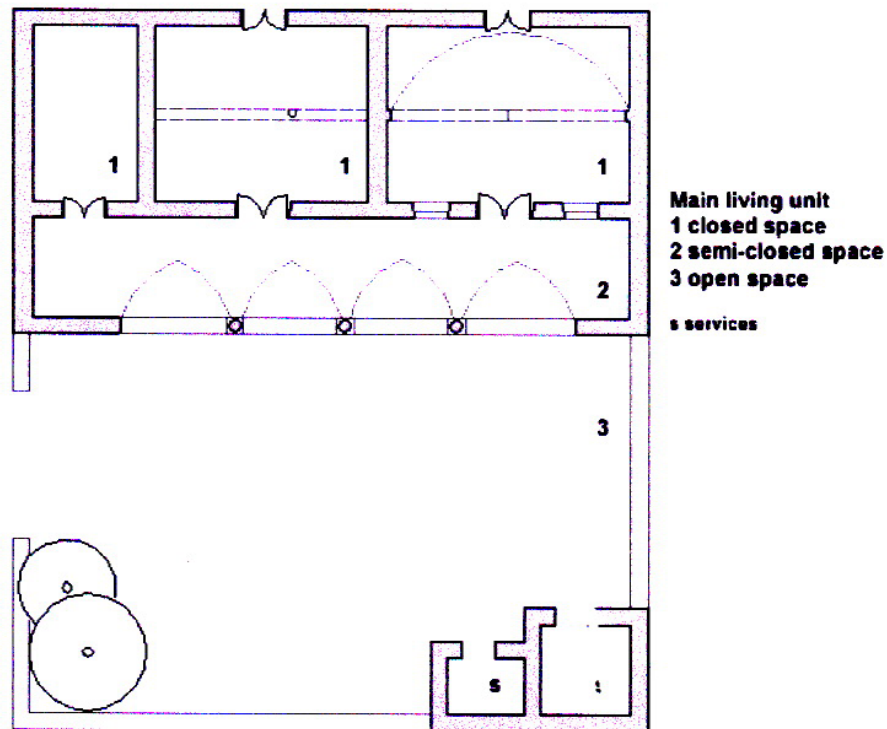
Ανάκτορα Κνωσού

Πηγή (Μάντζιου)

## **Παραδοσιακή Αρχιτεκτονική στη Κύπρο και Κλιματικές Συνθήκες**

Οι πρωταρχικοί στόχοι της αρχιτεκτονικής ήταν η δημιουργία άνετων και κατάλληλων συνθηκών διαβίωσης και προστασία από δυσμενείς κλιματολογικές συνθήκες. Η Μεσογειακή Παραδοσιακή Αρχιτεκτονική της Κύπρου, δεν εξαρτάται μόνο από τη τοπογραφία και το υψόμετρο μιας περιοχής αλλά και το ξενικό στοιχείο το οποίο επηρεάζει τη μορφή ενός κτιρίου, ιδιαίτερα για το νησί της Κύπρου το οποίο βρίσκεται στο κέντρο της πολιτιστικής και οικονομικής πορείας της Ευρώπης, Ασίας και Αφρικής, το οποίο κατακτήθηκε από διάφορους λαούς κατά καιρούς. Η παραδοσιακή αγροτική αρχιτεκτονική αποτελεί ταυτότητα της Κυπριακής αρχιτεκτονικής και είναι κατάλληλα διαμορφωμένη, ώστε να εξυπηρετεί εκτός από τη διαμονή και τις καθημερινές κυρίως ασχολίες. Λόγω των συγκεκριμένων αναγκών υπήρχε η τάση για δημιουργία κλειστών χώρων αλλά και ημίκλειστων και ανοικτών χώρων. Οι παραδοσιακές αγροτικές μορφές αναπτύχθηκαν σύμφωνα με τον αγροτικό τρόπο ζωής, τα τοπικά διαθέσιμα υλικά και τις κλιματολογικές συνθήκες της περιοχής (Dincyurek & Turker 2007).

Μέσω της έρευνας για το Παραδοσιακό σπίτι, παρουσιάζεται ένα ευρύ φάσμα παραγόντων τα οποία συντελούν στη δημιουργία μιας λαϊκής κατοικίας. Μερικά από αυτά είναι η διαθεσιμότητα των πόρων σε μια περιοχή και κατά συνέπεια τα υλικά που θα χρησιμοποιηθούν, η τοπογραφία της περιοχής δηλαδή αν η κατοικία εφάπτεται σε πεδιάδα, λόφο, βουνό ή παράλια αλλά και η εμπειρία και η γνώση των τότε οικοδόμων σχετικά με τη δική τους αντίληψη. Το Παραδοσιακό σπίτι διαχωρίζεται σε τέσσερα βασικά δωμάτια το Μακρυνάρι, τη Δίχωρη, τον Ηλιακό και το Σώσπιτο ενώ πολύ σημαντικό κομμάτι αποτελεί η εσωτερική αυλή. Πιο συγκεκριμένα ο Ηλιακός και η αυλή είναι απαραίτητα στοιχεία για τη δημιουργία μικροκλίματος και για τον έλεγχο της θερμότητας στο εσωτερικό και εξωτερικό της οικίας. Είναι απαραίτητα τοπικά στοιχεία για τις χώρες της Μεσογείου κυρίως για περιοχές με ζεστό κλίμα όπου ο ήλιος είναι επιθυμητός το χειμώνα ενώ αντίθετα το καλοκαίρι είναι επιθυμητός ο αερισμός (Serghides 2010). Το κτίριο είναι κυρίως προσανατολισμένο στο νότο ενώ οι μεταβατικοί χώροι βρίσκονται μεταξύ ανατολής και δύσης. Οι μερικώς κλειστοί χώροι χρησιμοποιούνταν κυρίως για τη φιλοξενία των επισκεπτών, ανάπαυση, ύπνο και μαγεύρεμα όπως επίσης εγκαταστάσεις για το πλύσιμο των ρούχων η και για καλλιέργεια γεωργικών προϊόντων (Dincyurek & Turker 2007).



Κάτοψη Παραδοσιακού Κτιρίου

Πηγή (Dincyurek & Turker)

## Σύγχρονη Αρχιτεκτονική στη Κύπρο

Για να πραγματοποιηθεί η ανάγκη του μέσου Κύπριου πολίτη για άνεση, στο χώρο της οικίας του, χρειάζεται να μελετηθούν σωστά οι ήδη υπάρχουσες τεχνολογίες σχεδιασμού και κατασκευής, τα οποία είναι επηρεασμένα από τον παραδοσιακό τρόπο σκέψης, τη νοοτροπία και τα κλιματικά στοιχεία. Δυστυχώς στις μέρες μας δεν είναι δύσκολο κανείς να παρατηρήσει ότι τα ξένα πρότυπα εδραιώνονται στην αρχιτεκτονική της Κύπρου παραμερίζοντας έτσι το βασικότερο ελληνικό στοιχείο που συμπεριλαμβάνει, τον ηλιακό και την εσωτερική αυλή, βασικοί χώροι για τον οικογενειακό τρόπο ζωής. Η παγκοσμιοποίηση της αρχιτεκτονικής προσφέρει ελευθερία στη μορφή των κτιρίων και τοποθέτηση υλικών που προσφέρουν αναβάθμιση της αισθητικής (τεράστιες γυάλινες επιφάνειες) χωρίς καμία έγνοια για την ενέργεια η οποία θα καταναλωνόταν, καταφεύγοντας στη προσωρινή λύση των μηχανολογικών κατασκευών. Μετά το 1970 όπου άρχισε η παγκόσμια ενεργειακή κρίση ο άνθρωπος ξεκίνησε να στρέφεται σε αυτά που προσφέρει ο ορθός σχεδιασμός ενός κτιρίου δηλαδή στην κατασκευή που εδράζεται σαν ένα κομμάτι του περιβάλλοντος και να δέχεται



όλες τις ενεργειακές απολαβές έτσι ώστε να μειώνεται η ανάγκη για ενεργειακή κατανάλωση. Τα πρώτα κτίρια, παρ' όλο που ακολουθούσαν ένα συγκεκριμένο πρότυπο με πολλά βιοκλιματικά στοιχεία, δεν είχαν παντού το ίδιο αποτέλεσμα λόγω των διαφορετικών συνθηκών που απαρτίζουν μια περιοχή είτε αυτή είναι ορεινή, είτε είναι παραθαλάσσια.

Για να επιτευχθεί σωστός βιοκλιματικός σχεδιασμός χρειάζεται να γίνει ολοκληρωμένη αξιολόγηση για τις ενεργειακές απαιτήσεις μιας ανεξάρτητης οικίας όπως και μελέτη για ενεργειακά οφέλη που μπορεί να κερδίσει στις ανάγκες για ηλιασμό και δροσισμό. Σημαντικοί παράμετροι που πρέπει να αναλυθούν για το κλίμα της Κύπρου, που χαρακτηρίζεται από ζεστά καλοκαίρια με μεγάλη υγρασία κυρίως στις παραθαλάσσιες περιοχές και ήπιους χειμώνες, είναι η κατάλληλη διαμόρφωση κτιρίου, ανοίγματα για αερισμό, προσανατολισμός για εκμετάλλευση ήλιου και δροσερών αύρων αλλά και επιλογή κατάλληλων υλικών για θερμική μάζα (Givoni 1994).

# 1 Βιβλιογραφική Ανασκόπηση και Μεθοδολογία Διατριβής

Η εξέλιξη της Παραδοσιακής Αρχιτεκτονικής οδήγησε στη σύγχρονη Βιοκλιματική Αρχιτεκτονική. Ο παραδοσιακός τρόπος σχεδιασμού δημιουργήθηκε στη πορεία των χρόνων μέσα από την εκτίμηση, την εμπειρία και γενικότερα τη δοκιμή και λάθος. Οι κατοικίες αυτές δεν είχαν όλες την ίδια λειτουργικότητα λόγω των μη σωστών παραλλαγών από οικόπεδο σε οικόπεδο σε ορισμένες περιπτώσεις. Η μεταφορά γνώσης στα παλαιότερα χρόνια γινόταν ενστικτωδώς, όμως τα επίπεδα άνεσης ήταν χαμηλά. Η προσαρμογή των κτιρίων στην σύγχρονη εποχή δεν ήταν επακόλουθο, με αποτέλεσμα να κυριαρχήσει για αρκετό χρονικό διάστημα μια κακόγουστη αρχιτεκτονική, με απώτερο σκοπό τη μίμηση κτιρίων από τις ξένες χώρες που χαρακτηρίζονται με διαφορετικές κλιματολογικές συνθήκες. Οι απαιτήσεις των ενοίκων όμως, ολοένα και αυξάνονται με αποτέλεσμα να στηρίζονται στα οφέλη που προσφέρει η τεχνολογία για τη δημιουργία θερμικής άνεσης αλλά και σε άλλους τομείς. Με κατάλληλες μελέτες ο βιοκλιματικός σχεδιασμός αλλάζει τα συνηθισμένα πρότυπα και επαναφέρει την σοφία του Παραδοσιακού σχεδιασμού, ο οποίος δημιουργήθηκε υπό την επήρεια πολλών ξένων λαών αλλά και ντόπιων κατασκευαστών, και προωθεί το καλύτερο δυνατό βιοτικό επίπεδο με τα λιγότερα έξοδα και παράλληλη εξοικονόμηση ενέργειας. Η αποδοχή όμως του βιοκλιματικού σχεδιασμού από την κοινή γνώμη δεν είναι εύκολο χωρίς κάποια χειροπιαστά παραδείγματα (Serghides 2010).

## 1.1 Βιβλιογραφικές Πηγές

Είναι γενικώς αποδεκτό ότι για να ξεκινήσει η διαδικασία ανέγερσης μιας κατοικίας ο μελετητής-αρχιτέκτονας, σχεδιάζει το κτίριο με μια κεντρική ιδέα που αποτελείται από διάφορους παράγοντες. Σύμφωνα με την Νιόβη Ν. Χρυσομαλλίδου και την Δέσποινα Κ. Σεργίδη οι παράγοντες αυτοί αφορούν κυρίως τη τοποθεσία, τη μορφολογία του χώρου, το επιθυμητό σχέδιο έτσι ώστε να ταιριάζει με τα φυσικά χαρακτηριστικά και συνθήκες του τοπίου. Τα τελευταία χρόνια η έννοια της αρχιτεκτονικής δεν αποτελεί απλά την μορφή ενός κτιρίου, αλλά ο ενεργειακός σχεδιασμός εντάχθηκε ως η πιο σημαντική υποκατηγορία της. Η έρευνα για δημιουργία ενός ενεργειακά αποδοτικού κτιρίου άρχισε όταν η επιστημονική αναζήτηση για ενεργειακά ζητήματα ενός κτιρίου δεν ήταν τα αναμενόμενα, γιατί χρειαζόταν καλή τεχνολογία, κόστος και δαπάνη ενέργειας. Κατά τη δεκαετία του '80 η προσπάθεια για

δημιουργία ενός βιοκλιματικού κτιρίου αναιρούσε τον αρχιτεκτονικό σχεδιασμό στοχεύοντας σε μια λειτουργική και αποδοτική κατασκευή. Πολλοί αρχιτέκτονες υιοθέτησαν στο τρόπο σχεδιασμού τους βασικές στρατηγικές που να αξιοποιούν τα φυσικά χαρακτηριστικά τοπίου για ενεργειακά οφέλη στο κτίριο, ενώ παράλληλα νέοι επιστήμονες ακολουθούν τον ίδιο τρόπο σκέψης προσαρμόζοντας μηχανολογικές κατασκευές ή και υλικά έτσι ώστε να επιτευχθεί ένας σωστός περιβαλλοντικός σχεδιασμός (Χρυσομαλλίδου 2002 & Serghides 2010).

## **1.2 Μεθοδολογία Βιβλιογραφικής Ανασκόπησης**

Η μελέτη για τη συγκεκριμένη εργασία, άρχισε από μια ιστορική αναδρομή στην Αρχαία Ελλάδα όπου σύμφωνα με τη συγγραφέα Λένα Μάντζιου οι πρώτες βιοκλιματικές αναφορές πηγάζουν μέσα από αρχαίους πολιτισμούς, πολλά χρόνια πριν όπου δεν υπήρχε η τεχνολογία για να προσφέρει στους πολίτες την επιθυμητή θερμική άνεση. Τα στοιχεία αυτά εξαπλώνονται σε πολλές χώρες της Μεσογείου όπως Κύπρο, Ιταλία και Ισπανία. Η Κύπρος, πολυπόθητο νησί για πολλούς λαούς, κατακτήθηκε αρκετές φορές από διάφορους πολιτισμούς μεταφέροντας τις δικές τους κουλτούρες, συνήθειες, θρησκείες αλλά και γενικότερα ένα διαφορετικό τρόπο ζωής. Αυτό επηρέαζε τη νοοτροπία των ντόπιων κατοίκων καθώς και το σχεδιασμό των κτιρίων τους, προσπαθώντας πάνω από όλα να προσφέρουν την ασφάλεια και την ιδιωτικοποίηση τους στον οικογενειακό τους κύκλο. Οι συγγραφείς Ozgur Dincyurek και Nazife Ozay, θεώρησαν ότι η σημαντικότερη ιστορία της παραδοσιακής αρχιτεκτονικής διαχωρίζεται σε τρεις περιόδους, ξεκινώντας από την Οθωμανική περίοδο 1571-1878 μ.Χ, ακολουθεί η Αποικιοκρατική περίοδος 1878-1960 μ.Χ. και τέλος διαχωρίζεται στη σύγχρονη από το 1960 μέχρι το παρόν. Από τα συγκεκριμένα άρθρα μαζί με τα άρθρα της Ειρήνης Χ. Αδάμ, Μ. Φιλοκύπρου, Α. Μιχαήλ και Δέσποινας Κ. Σεργίδη μπόρεσα να διαμορφώσω το παραδοσιακό αρχιτεκτονικό πρότυπο της Κύπρου και να αναλύσω τα βιοκλιματικά στοιχεία που συμπεριλαμβάνει, εμπνευσμένα μέσα από την σοφία των προγόνων μας.

Τα βιοκλιματικά στοιχεία που μπορεί να αποκτήσει μια κατοικία βασίζονται σε στοιχεία της φύσης που μπορεί να αξιοποιηθούν κυρίως από τη θερμοκρασία, την πορεία του ήλιου, τους επικρατούντες ανέμους και τη βλάστηση και καθορίζονται με σαφήνεια μέσα από το βιβλίο της Έλλης Γεωργιάδου. Οι βιοκλιματικές αρχές που μπορούν να εφαρμοστούν σε ένα κτίριο όπως τα παθητικά συστήματα, εκμετάλλευση ηλιακής ακτινοβολίας, πύργοι ανέμου κλπ.

ακόμα και υλικά τα οποία πρέπει να χρησιμοποιούνται για θερμομόνωση, αναφέρονται από διάφορους επιστήμονες όπως η Δέσποινα Κ. Σεργίδη, Λένα Μάντζιου, John R. Goulding-Lewis, JO & Steemers, Ελένη Αλεξάνδρου, Σωτήρης Καλογήρου, Ηλία Γ. Κωστάζου, Κώστας και Θέμης Σ.Τσίππρας . Επίσης στοιχεία παρθήκαν και από άλλες διπλωματικές φοιτητών με παραπλήσιο θέμα.

### **1.3 Πηγές Σύγχρονων Κατοικιών**

Για τη σύνδεση των βιοκλιματικών στοιχείων της παράδοσης, με τις σύγχρονες ανακαλύψεις, τεχνολογίες και τη σημερινή εφαρμογή τους στην Κύπρο, χρησιμοποίησα αρχιτεκτονικά σχέδια από συγκεκριμένους αρχιτέκτονες και πολιτικό μηχανικό. Μέσα από τα σχέδια των 4 κατοικιών μπορεί να γίνει αντιληπτό πως τα βιοκλιματικά στοιχεία έχουν πραγματικές εφαρμογές και μπορούν να επιφέρουν σημαντικά αποτελέσματα στο πρόβλημα που αντιμετωπίζει η σύγχρονη κοινωνία. Την εξοικονόμηση ενέργειας, την οικονομία στη λειτουργία μιας κατασκευής αλλά και την προστασία του περιβάλλοντος. Οι αρχιτέκτονες Γιάννης Αγησιλάου και Γιώργος Καλαβάς αλλά και ο πολιτικός μηχανικός Μιχάλης Μιχαήλ πρόσφεραν τα σχέδια τους στην διπλωματική αυτή για να παρουσιαστούν συγκεκριμένα παραδείγματα σε εφαρμογή και να αποδείξουν ότι το σχέδιο μιας κατοικίας αλλά και ο τρόπος κατασκευής της μπορούν να προσφέρουν πολλά, ιδιαίτερα σε ένα νησί όπως τη Κύπρο με την σημαντικότερη ανανεώσιμη πηγή ενέργειας τον ήλιο.

## **2 Εξέλιξη της Παραδοσιακής Αρχιτεκτονικής και Βιοκλιματικές Πρόνοιες**

### **2.1 Παραδοσιακή Αρχιτεκτονική και Κλιματική Αντιμετώπιση**

Η παραδοσιακή αρχιτεκτονική στη Κύπρο διαμορφώθηκε, επηρεασμένη από τις ξενικές επιρροές των διαφόρων κατακτητών που κατά καιρούς πολιορκούσαν την Κύπρο. Τα περισσότερα κτίρια ανεγέρθηκαν επηρεασμένα από διάφορους ρυθμούς κυρίως στο τέλος του 19<sup>ου</sup> και 20<sup>ου</sup> αιώνα. Τα κτίρια αρχίζουν να χάνουν τα στοιχεία των παλαιότερων οικοδομών ενώ τα μεσαιωνικά και γοθικά μέρη των αρχοντικών εξαφανίζονται με τη διαίρεση τους σε μικρότερες κατοικίες. Η Κυπριακή αρχιτεκτονική κληρονομία συγκρατεί στοιχεία από διάφορους πολιτισμούς και αποκτά καινοτόμα μορφή, με βασικό θεμέλιο το βιοκλιματικό στοιχείο το οποίο εξελίσσεται με την πάροδο των χρόνων χάρη στη σοφία και εμπειρία των ντόπιων και μη κατοίκων οι οποίοι εκμεταλλεύτηκαν τα φυσικά χαρακτηριστικά της Κύπρου.

Η κληρονομιά της αρχιτεκτονικής της Κύπρου οφείλεται στους διάφορους πολιτισμούς που άφησαν το στίγμα τους κατά την πάροδο του χρόνου γι 'αυτό και χωρίζεται σε τρεις σημαντικές περιόδους, την Οθωμανική περίοδο (1571-1878 μ.Χ.), την περίοδο της Αποικιοκρατίας (1878-1960 μ.Χ.) και τη σύγχρονη περίοδο (1960-μέχρι το παρόν). Κατά τη διάρκεια αυτών των περιόδων οι Κύπριοι κάτοικοι συνάντησαν πολλές διαφορετικές τάσεις τις οποίες υιοθετούσαν, ανάλογα με τον πολιτικό, κοινωνικό, οικονομικό, τεχνολογικό αλλά και θρησκευτικό χαρακτήρα (Ozay 2005).

### **1.2 Οθωμανική Περίοδος 1571-1878 μ.Χ.**

#### **1.2.1 Οικοδόμηση κατά την Τουρκοκρατία**

Η παραδοσιακή αρχιτεκτονική αποκτά σημασία κατά τη περίοδο της Τουρκοκρατίας 1571-1878 μ.Χ. όπου η ισλαμική κοσμοθεώρηση παίζει πρωτεύοντα ρόλο στην ανάλογη προσαρμογή των κτιρίων με διάφορους ναούς και αρχοντικά να μετατρέπονται σε μικρότερες οικιστικές μονάδες. Τα μεσαιωνικά σπίτια σιγά σιγά αντικαθίστανται από νέα σπίτια και οι δυτικο-ευρωπαϊκές τάσεις κατασκευής επηρεάζονται από τις αρχές της Οθωμανικής Αυτοκρατορίας. Η Τούρκικη κατοχή που ακολούθησε, αλλάζει τη φάση οικοδόμησης του

οικισμού ανάλογα με τις λειτουργικές ανάγκες της αγροτικής οικονομίας, τα διαθέσιμα υλικά αλλά και την τοπογραφία του εδάφους. Η εσωστρέφεια των κτιρίων είναι ένα χαρακτηριστικό της Οθωμανικής Αυτοκρατορίας το οποίο παρουσιάζεται στα παραδοσιακά κτίρια της Κύπρου και χρησίμευε κυρίως για λόγους ασφάλειας (Αδάμ 2003).

Μετά την κατάκτηση της Κύπρου από τους Οθωμανούς, άρχισε η μετανάστευση από τα Οθωμανικά εδάφη με αποτέλεσμα οι άποικοι να μεταδίδουν τον δικό τους τρόπο ζωής στους Κύπριους κάτοικους. Αρχικά οι κατασκευαστές των οικοδομών στην Κύπρο γινόταν από έμπειρους οικοδόμους οι οποίοι έρχονταν από την Ανατολή, προνόμιο που αργότερα αποδόθηκε στους Τούρκους άποικους. Η σταδιακή αλλαγή ήταν εμφανές κυρίως όσον αφορά τη διάταξη στο εσωτερικό της κατοικίας, όπου παλαιότερα τα δωμάτια ήταν όλα συγκεντρωμένα γύρω από την εσωτερική αυλή, κάτι το οποίο δεν ήταν ιδιαίτερα αποτελεσματικό για το ζεστό κλίμα της Κύπρου. Η τακτική η οποία εφαρμόστηκε αφορούσε την οργάνωση και τη σωστή διάταξη με κύριους γνώμονες τον *προσανατολισμό*, την *ομαδοποίηση* και τη *συγκέντρωση*. Τα χρησιμοποιούμενα υλικά ποίκιλαν σε κάθε περιοχή με το κυρίως χρησιμοποιούμενο υλικό το πλινθάρι και τη πέτρα, αλλά και τα μαρμάρια πατώματα διαθέσιμα από τις παλαιότερες οικίες.

Κτίζονται νέα κτίρια όπως ισλαμικές εκκλησίες, ξενοδοχεία, εκπαιδευτικά ιδρύματα και δημόσια κτίρια όπως χάνια και λουτρά τα οποία αποτελούσαν χαρακτηριστικό σημείο στην κοινωνική ζωή των δύο κοινοτήτων. Τα χάνια αποτελούν ορθογώνια οικοδομήματα με διώροφες πτέρυγες γύρω από την εσωτερική αυλή, με την οποία επικοινωνούν μέσω στεγασμένων στοών και βεραντών, ενώ η εξωτερική τους πλευρά είναι απλή και χωρίς μεγάλα ανοίγματα. Στο ισόγειο βρίσκονταν στάβλοι και οι αποθήκες ενώ στον όροφο τα δωμάτια. Πιο συγκεκριμένα αυτά τα κτίρια ήταν διαμορφωμένα για να στεγάζουν τους έμπορες ταξιδιώτες ενώ στη συνέχεια μετατράπηκαν σε κέντρα εμπορικών δραστηριοτήτων. Τα λουτρά ήταν κτισμένα με χαρακτηριστικούς τρούλους με γυαλιά για φωτισμό και διατηρούνται μέχρι σήμερα στη καρδιά της Λευκωσίας.



Εικόνες 2.2.1.1-2: Αναπαράσταση των λουτρών στην παλιά Λευκωσία

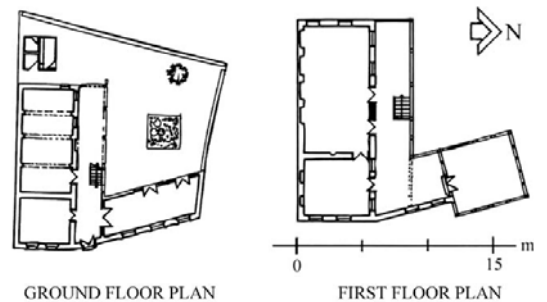
### 2.2.2 Χωροθέτηση των κατοικιών και δόμηση

Τα σχέδια οικοδόμησης, επηρεασμένα από ένα διαφορετικό τρόπο ζωής, μεταφέρουν την Κυπριακή αρχιτεκτονική σε άλλο επίπεδο. Οι ρυμοτομίες αλλάζουν, γίνεται πλέον νέος σχεδιασμός δρόμων, οι πλατείες κτίζονται με νέα κτίρια και οι χωμάτινοι δρόμοι γίνονται στενοί με φάρδος 2-3 μέτρα (εικόνα 2.2.2.1). Τα δρομάκια έχουν νέα χαοτική μορφή και τα περιτριγυρίζουν πυκνοκατοικημένα σπίτια ενώ ταυτόχρονα σκιάζονται. Ο κλιματικός σχεδιασμός ολοκληρώνεται, για την εν λόγω εποχή, με πρωταρχικό στόχο τον νότιο προσανατολισμό κτιρίων, τη δημιουργία παραθύρων με προεξοχή, τοίχους με μεγάλο πάχος από πλινθάρι και επίπεδες στέγες με προεξοχή για να σκιάζονται από ανεπιθύμητο ηλιασμό το καλοκαίρι ενώ να επιτρέπουν την είσοδο των ηλιακών ακτινών των χειμώνα. Τα δωμάτια των κατοικιών διαμορφώνονται πλέον γύρω από ανοικτές αυλές, όπου επί το πλείστον διάθεταν κήπο με εσπεριδοειδή και τεράστιες φοίνικες οι οποίες υψώνονταν πάνω από τα σπρωφόρα δέντρα (Ozay 2005).

Οι εξωτερικές όψεις των κτιρίων συνήθως ορθώνονταν με υλικά ανάλογα με τις πρώτες ύλες που παρείχε η τοπική περιοχή, κυρίως χρησιμοποιείται πέτρα την οποία προμηθεύονταν οι κάτοικοι από τα χωράφια τους, με λιγοστά ανοίγματα μικρών διαστάσεων και κάθετες στενόμακρες αναλογίες. Τα παράθυρα αρχικά δεν αποτελούνταν από γυαλί ενώ τα εξώφυλλα ήταν κατασκευασμένα από πλατιές σανίδες. Η εξωτερική διάταξη των πυκνοκατοικημένων κτιρίων ήταν αυστηρά διαμορφωμένη όπου στη πρόσοψη παρατηρείται πάντα ένα μπαλκόνι πάνω από την θύρα εισόδου σημαντικό βιοκλιματικό στοιχείο αφού έτσι υπήρχε κατάλληλος

φωτισμός στο εσωτερικό με παράλληλη προστασία. Στο εσωτερικό βασικά χαρακτηριστικά είναι οι καμάρες των ηλιακών, ο εσωτερικός κήπος που κάποτε παρομοιάζει με περιβόλι επιτρέποντας την εισδοχή των ηλιακών ακτινών προσφέροντας φως και όχι άμεση ακτινοβολία στο κτίριο και τα χαρακτηριστικά σανιδωτά ή με καλάμια κουφώματα.

Τα αρχοντικά κτίζονται με πελεκητή πέτρα στο εξωτερικό (πρόσοψη) ενώ στο εσωτερικό με ακατέργαστη πέτρα-μώλο. Τα πιο φτωχά σπίτια είναι κτισμένα από ωμόπλινθους (πλινθάρια) επιχρισμένα με γύψο. Η βάση της τοιχοποιίας κατασκευάζεται από πέτρα με ύψος από ένα μέτρο μέχρι και ολόκληρο το ύψος ισογείου. Συχνά οι εσωτερικοί τοίχοι, κιόσκια και κάποιοι εξωτερικοί τοίχοι κατασκευάζονται από ντολμάδες (ξύλινος σκελετός) με γέμιση από διάφορα υλικά όπως πέτρα, πλινθάρια κλπ., επιχρισμένος με γύψο, συνδυασμός που προσφέρει θερμομόνωση και προστασία από σεισμούς λόγω ελαστικότητας. Τα δάπεδα αποτελούνται από βοτσαλωτό στους βοηθητικούς χώρους του ισογείου και στις στοές και γυψομάρμαρα ή σανίδι στα δωμάτια. Οι στέγες ήταν ξύλινες με επίπεδα δωμάτια από χώμα, ενώ οι κεκλιμένες (σπάνια) με κεραμίδι (Αδάμ 2002). Τα υλικά τα οποία χρησιμοποιούνταν ήταν κατάλληλα για τις κλιματικές συνθήκες της Κύπρου καθώς πρόσφεραν θερμομόνωση στο εσωτερικό, γνώση που προέκυψε από την εμπειρία των κατοίκων.



Εικόνα 2.2.2.1: Κατόψεις και όψη κατοικίας Οθωμανικής περιόδου

Εικόνα 2.2.2.2: Σκιασμένα δρομάκια στην Οθωμανική περίοδο, Πηγή (Ozay)





Εικόνες 2.2.2.3-4: Μπαλκόνι πάνω από την εξώθυρα (αριστερά) και εσωτερική αυλή (δεξιά)  
Πηγή (Philokyprou & Michael)

### 2.2.3 Εσωτερική Διάταξη- Αυλές και Ηλιακός

Το ζεστό κλίμα της Κύπρου αναγκάζει τους Κύπριους να υιοθετήσουν νέα τεχνική στη διάταξη που απαιτεί τα δωμάτια να βρίσκονται όλα τοποθετημένα γύρω από την ανοικτή αυλή, για να μπορούν να δροσίζονται και να παραμερίσουν τις παλιές τεχνικές από τις Ανατολικές χώρες που παρουσιαζόταν μόνο ένα άνοιγμα στη μια πλευρά του κτιρίου προς την αυλή, ενώ στις υπόλοιπες πλευρές δεν παρουσιάζονταν ιδιαίτερα ανοίγματα. Γενικότερα το σχέδιο των κατοικιών είναι περίπου το ίδιο και διαφέρει ελάχιστα από περιοχή σε περιοχή.

Οι οικοδομές εφάπτονται στο δρόμο τοποθετημένες σε συνεχή δόμηση. Στην μια όψη της κατοικίας, κυρίως πρόσοψη, αρχίζει να αναπτύσσεται το ηλιακό δωμάτιο (πόρτιο), το οποίο συνδέει το δρόμο με την είσοδο του σπιτιού ενώ το σπίτι συνδέεται ακολούθως μέσω καμάρας με την εσωτερική αυλή. Τα δωμάτια βρίσκονται συνήθως από τη μια πλευρά του ηλιακού και έχουν απευθείας πρόσβαση μεταξύ τους. Παράλληλα υπάρχει και δεύτερος ηλιακός στο πίσω μέρος της οικοδομής και συνδέεται με την αυλή. Στο συγκεκριμένο σημείο παρατηρείται μια βασική αρχή του βιοκλιματικού σχεδιασμού, όπου ο ηλιακός έχει νότιο προσανατολισμό έτσι ώστε να έχει ενεργειακές απολαβές από τον ήλιο.

Η εσωτερική αυλή της οικοδομής χρησιμοποιείται και ως περιβόλι ενώ τα βοηθητικά δωμάτια βρίσκονται συνήθως κάθετα (σπάνια παράλληλα) ως προς το κυρίως κτίριο. Στις

διώροφες κατοικίες υπάρχει κλιμακοστάσιο στο μετωπικό ή κεντρικό ηλιακό έτσι ώστε να υπάρχει πρόσβαση στον όροφο. Στον όροφο επαναλαμβάνεται η ίδια διάταξη με το κλιμακοστάσιο να καταλήγει σε στεγασμένη βεράντα που οδηγεί στον ηλιακό του ορόφου ή κατευθείαν στον ηλιακό. Ο ηλιακός πλαισιώνεται με δωμάτια και επεκτείνεται με κιόσκι σε πρόβολο. Επιπρόσθετα η κατοικία περιέχει τη «δίχωρη» ή «παλάτι», ένας μεγάλος χώρος με κάμαρα στη μέση όπου ήταν ο κεντρικός χώρος του σπιτιού. Το «σώσπιτο» αποτελεί ένα



Εικόνα 2.2.3.1: Παραδοσιακές κατοικίες στα Λεύκαρα

Πηγή (Αδάμ)

περίκλειστο δωμάτιο συνήθως χωρίς ανοίγματα και ήταν ουσιαστικά το κελλάρι όπου αποθηκεύονταν σε μεγάλα πιθάρια το κρασί, το λάδι και άλλα τρόφιμα.



Εικόνα 2.2.3.2: Καμάρα σε οικοδομή λαϊκής, παραδοσιακής αρχιτεκτονικής

Πηγή (Αδάμ)



Εικόνες 2.2.3.3-4: Εξωτερική θύρα και εσωτερικό ηλιακού

Πηγή (Philokyrou & Michael)



Εικόνα 2.2.3.5: Κελλάρι

Πηγή (Αδάμ)

## **2.3 Περίοδος Αποικιοκρατίας 1878-1960μ.Χ.**

### **2.3.1 Αποικιοκρατικό Αρχιτεκτονικό πρότυπο**

Μετά από περίπου 300 χρόνια Τουρκοκρατίας στο νησί, η περίοδος της Αποικιοκρατίας (Αγγλοκρατίας) παρουσιάζει ακόμα ένα σημαντικό παράγοντα στη διαμόρφωση του πολιτισμού. Οι Βρετανοί ήταν πρωτοπόροι στην εφαρμογή νέων τεχνικών και εφαρμογών στην Κυπριακή αρχιτεκτονική και εισήγαγαν στο νησί νέους κανονισμούς που ισχύουν μέχρι σήμερα για την ανέγερση μιας κατοικίας (Ozay 2005). Με την μετάβαση στην Αγγλοκρατία, η αίσθηση της ασφάλειας επανακτάται από τους κατοίκους. Ο εκσυγχρονισμός των κτιρίων παρουσιάζει ένα νέο ρυθμό οικοδόμησης. Το τμήμα Δημοσίων Έργων της Βρετανικής αποικίας δημιούργησε πολλά δημόσια κτίρια στη Κύπρο. Μερικά από αυτά τα κτίρια χρησιμοποιούνται ακόμα και σήμερα, όπως τμήματα γεωργίας, εκπαίδευσης, υγείας αλλά και δικαστικά ή ταχυδρομικά συστήματα.

Τα κτίρια κατασκευάζονταν με απλό τρόπο έτσι ώστε να μην υπήρχε καμία επίπτωση από τον χρήστη στο περιβάλλον ή να είχε αντιαισθητικά αποτελέσματα. Τα Δημόσια Έργα επηρέασαν σε σημαντικό βαθμό τη διαμόρφωση των υπόλοιπων κτιρίων για αυτό και παρουσιάζονταν στοιχεία όπως στρογγυλεμένη μορφή της τραπεζαρίας, συμμετρική στέγη καθώς και ανεμιστήρας-εξαεριστήρας στο αέτωμα.



Εικόνα 2.3.1.1: Κτίρια επηρεασμένα από νεοκλασικές επιρροές

Πηγή (Αδάμ)

Οι Βρετανοί υιοθέτησαν κάποια στοιχεία τα οποία είχαν αναβιωθεί από την αρχαία Ελλάδα και Ρώμη τα οποία είχαν αντίκτυπο στα δημόσια κτίρια της Κύπρου. Αρχικά το κτίριο αποκτά μια πιο συμμετρική οργάνωση των όψεων σε τρία τμήματα, με το πιο βασικό το κεντρικό τμήμα στο οποίο τοποθετείται ξεκάθαρα η εξώπορτα στο ισόγειο, ο εξώστης στον όροφο και χρήση αετωμάτων (τα οποία προκύπτουν από τη κλίση της οροφής) ή παραστάδες (πλαίσια στήριξης) παραθύρων. Τα ανοίγματα θυρών διάθεταν περιμετρικά, πέτρα απομίμηση των Ρωμαϊκών κολώνων ενώ πάνω από τη πόρτα παρατηρείται ένα μπαλκόνι με χαρακτηριστική σιδηροκατασκευή που υποστηρίζονται από διακοσμητικά μπρακέτα.

Το καινούριο αρχιτεκτονικό στυλ δεν διαφέρει ιδιαίτερα από το παλαιότερο. Οι Βρετανοί εκμεταλλεύονται το Παραδοσιακό πρότυπο και χρησιμοποιούν τα ίδια υλικά κατασκευής όπως πλινθάρι (άργιλος και άχυρο) και ασβεστόλιθο (άσπρη πέτρα) μαζί με το σύστημα οπλισμένου σκυροδέματος. Τα υλικά του δαπέδου είναι κυρίως ξύλο και μάρμαρο, τα οποία ερμηνεύτηκαν ως κατάλληλα κλιματικά υλικά. Αρχίζουν πλέον και διαμορφώνονται ξεχωριστά δωμάτια και ειδικοί χώροι που δεν υπήρχαν πριν, όπως το μπαλκόνι καθιερώνοντάς το ως ένα ημι-υπαίθριο χώρο το οποίο προσφέρει δροσιά στο εσωτερικό του κτιρίου όταν το κλίμα είναι ιδιαίτερα θερμό.



Εικόνα 2.3.1.2: Τυπική μορφή κτιρίων στην περίοδο της Αποικιοκρατίας

Πηγή (Ozay)

### **2.3.2 Επηρεασμός από τα Ευρωπαϊκά πρότυπα**

Η Βρετανική αυτοκρατορία, μετά την νίκη της στο Β' Παγκόσμιο Πόλεμο, εισήγαγε στο νησί νέες αρχιτεκτονικές αντιλήψεις και καινοτόμες τεχνολογίες επηρεασμένα από τα Ευρωπαϊκά πρότυπα. Η τεχνική του καινούριου σχεδιασμού αντικαθιστά τις ανοικτές αυλές, με χώρους όπως βεράντες, μπαλκόνια και μικρότερους κήπους ενώ παράλληλα η οριοθέτηση γίνεται σε σχέση με την κατεύθυνση του ήλιου γι 'αυτό και παρουσιάζεται το δωμάτιο «ηλιακό» πλέον σε όλες τις κατοικίες. Τα μικρά ανοίγματα αντικαθιστώνται από μεγάλα παράθυρα με πέτρινα πλαίσια και ψηλές εξώθυρες με τοξωτά ή ορθογώνια υπέρθυρα με σιδερένιες λεπτομέρειες στους φεγγίτες. Το κίосκι στον όροφο αντικαθιστάται από εξώστη με πέτρινα, μεταλλικά ή μπετονένια κιγκλιδώματα. Οι επίπεδες σκέπες αποκτούν κλίση και είναι βασικό στοιχείο η τοποθέτηση κεραμιδιών έτσι ώστε να απομακρύνονται τα νερά των βροχοπτώσεων. Γενικότερα οι κατασκευές αρχίζουν να δημιουργούνται με οπλισμένο σκυρόδεμα (Αδάμ 2002).

Τα βιοκλιματικά υλικά κατασκευής της λαϊκής αρχιτεκτονικής όπως πλινθάρια και ασβεστόλιθος (κίτρινος), την περίοδο της Αγγλοκρατίας συνδυάζονται με οπλισμένο σκυρόδεμα επειδή υπάρχει πρόσθεση ορόφων με περισσότερα δωμάτια στην κατοικία. Τα κτίρια άρχισαν να είναι πιο συμπαγή, με κεκλιμένη οροφή και τοποθέτηση εξαεριστήρα στο αέτωμα για καλύτερο εξαερισμό στο εσωτερικό του κτιρίου. Το μπάνιο, η τουαλέτα και η κουζίνα έπαψαν να βρίσκονται σκορπισμένα στο κτίριο και δημιουργήθηκαν ξεχωριστά δωμάτια για το καθένα. Οι μεγάλες ανοιχτές αυλές αντικαθίστανται πλέον από τα μπαλκόνια, βεράντες και μικρούς κήπους. Το δωμάτιο του ηλιακού παραμένει σταθερή αξία στις νότια προσανατολισμένες κατοικίες το οποίο αποτελείται από μεγάλα τζάμια με αποτέλεσμα τις ενεργειακές απολαβές από τον ήλιο (Ozay 2005).

Οι Άγγλοι μηχανικοί και αρχιτέκτονες, κατά τη διάρκεια ανέγερσης κατοικίας ή οποιουδήποτε άλλου κτιρίου στην Κύπρο, έδιναν ιδιαίτερη έμφαση στην αντιμετώπιση κλιματικών συνθηκών που χαρακτήριζαν την κάθε περιοχή. Οι αρχιτεκτονικές τάσεις της εποχής παρουσιάζονται μέσα από την ανέγερση των αγγλικών βάσεων στην Κύπρο, όπως και του Προεδρικού μεγάρου. Το Προεδρικό μέγαρο ήταν προηγουμένως το Κυβερνείο όπου διέμενε ο Βρετανός Κυβερνήτης της Κύπρου κατά την εποχή της Αγγλοκρατίας. Το Κυβερνείο κτίστηκε βασισμένο σε παραδοσιακά στοιχεία του τόπου λαμβάνοντας υπόψη τις κλιματικές συνθήκες. Το σχέδιο και κατασκευή ανέλαβε το τμήμα Δημοσίων Έργων στην Κύπρο όπου επισημάνθηκαν παραδοσιακά αρχιτεκτονικά στοιχεία της περιοχής. Βυζαντινά, γοτθικά στοιχεία και μερικές τούρκικες ιδέες συνέθεσαν το αρχιτεκτονικό σχέδιο του κτιρίου. Το κτίριο προσανατολίζεται στη νότια πλευρά, χρησιμοποιείται πουρόπετρα από τον Γερόλακκο για το κίτρινο-μπεζ χρώμα του, τη σκληρότητα και της αντοχής του, πορώδες υλικό με κενά αέρος με αποτέλεσμα να χαρακτηρίζεται ως θερμομονωτικό υλικό. Είναι το υλικό που παρουσιάζεται στις περισσότερες κατοικίες της εν λόγω εποχής και προσφέρει διατήρηση της επιθυμητής θερμοκρασίας στο εσωτερικό. Οι βιοκλιματικές τάσεις ήταν προσαρμοσμένες κατάλληλα γι' αυτό και μέχρι σήμερα υπάρχουν διατηρητέες οικοδομές βασισμένες σε αυτές τις ιδέες (Προεδρία της Κυπριακής Δημοκρατίας).



Εικόνα 2.3.2.1: Προεδρικό μέγαρο της Κύπρου



Εικόνα 2.3.2.2: Οικοδομή με νεοκλασικές Επιρροές  
Πηγή (Αδάμ)



Εικόνα 2.3.2.3: Κατοικία κτισμένη με πουρόπετρα  
Πηγή (Ozay)

## **2.4 Αξιοποίηση Κλιματικών Συνθηκών στην Παραδοσιακή Αρχιτεκτονική**

### **2.4.1 Τοποθεσία και κλίμα της Κύπρου**

Η Κύπρος είναι το τρίτο μεγαλύτερο νησί της Μεσογείου και είναι τοποθετημένο 35° Βόρεια από τον Μεσημβρινό, ενώ έχει απόσταση 65 km από την Τουρκία, 95 km από τη Συρία, 350 km από την Αίγυπτο και 750 km από την Ελλάδα. Αποτελείται κυρίως από πεδιάδες και δύο οροσειρές το Τρόδος και τον Πενταδάκτυλο.

Το κλίμα της Κύπρου είναι κυρίως ζεστό και υγρό το καλοκαίρι ενώ το χειμώνα βροχερό και ο επικρατέστερος άνεμος έχει συνήθως βορειοδυτική κατεύθυνση. Η Κύπρος επηρεάζεται από τις κλιματολογικές συνθήκες που επικρατούν στην Ευρώπη και στην Αφρική ταυτόχρονα, με αποτέλεσμα το κλίμα να μην ανήκει σε μια συγκεκριμένη κατηγορία, να θεωρείται σύνθετο και σε γενικές γραμμές ζεστό και υγρό. Οι παραλιακές πόλεις χαρακτηρίζονται από υγρασία ιδιαίτερα την καλοκαιρινή περίοδο όμως εξαιτίας της γειννίας τους με τη θάλασσα έχουν τη τάση να διατηρούν καλύτερα τη θερμοκρασία τους, χωρίς ιδιαίτερα σκαμπανεβάσματα, κατά τη διάρκεια 24 ωρών. Στα βουνά τα επίπεδα υγρασίας ελαττώνονται σημαντικά, υπάρχουν πιο παγωμένοι άνεμοι αλλά και περισσότερες βροχές ιδιαίτερα στη χειμερινή περίοδο. Ένα σημαντικό στοιχείο που χαρακτηρίζει κυρίως τη πρωτεύουσα Λευκωσία, είναι ότι έχει σημαντική πτώση της θερμοκρασίας της από το πρωί έως τη νύχτα και αυτό συμβαίνει γιατί απορροφούνται μεγάλα ποσά ηλιακής θερμότητας το πρωί ενώ τη νύχτα η θερμότητα αυτή διαφεύγει στην ατμόσφαιρα με αποτέλεσμα να μειώνεται η θερμοκρασία από την αρχική με διαφορά μέχρι και 10° c (Ozay 2005 & Serghides 2009).

### **2.4.2 Στόχοι Παραδοσιακού Σχεδιασμού**

Οι πρωταρχικοί στόχοι της αρχιτεκτονικής είναι η δημιουργία κατάλληλων συνθηκών για ένα άνετο μικροκλίμα αλλά και προστασία από δυσμενείς συνθήκες. Η Μεσογειακή παραδοσιακή αρχιτεκτονική παρατηρείται σωστά διαφοροποιημένη σε κάθε περιοχή, η οποία εξαρτάται από τη τοπογραφία της, τη μορφολογία, το υψόμετρο και τη διάταξη της περιοχής με μηχανισμούς κατάλληλους για την αντιμετώπιση των εξωτερικών συνθηκών, όμως με μια σημαντική διαφορά ποιότητας του εσωτερικού χώρου από τα σημερινά δεδομένα.



Η τάση όμως η οποία προέκυψε τα τελευταία χρόνια στην δημιουργία ενός πρότυπου μοντέλου κτιρίου σε όλες τις χώρες, δημιουργεί ιδιαίτερο πρόβλημα στην διατήρηση και αξιοποίηση των μοναδικών χαρακτηριστικών που τα παλαιότερα χρόνια αποτελούσαν αναπόσπαστο στοιχείο σε διαφορετικό τοπικό επίπεδο. Το Παραδοσιακό κτίριο άρχισε να παραμερίζεται και να εισάγεται στη Κύπρο το μοντέρνο κτίριο το οποίο μπορεί να έχει καλή λειτουργικότητα στη χώρα από την οποία προέρχεται όμως δεν μπορεί να συμβαδίσει με τις κλιματικές συνθήκες της Κύπρου.

Η συγκεκριμένη νοοτροπία οδήγησε στην ανάγκη για καλύτερευση της ποιότητας θερμοκρασίας στους εσωτερικούς χώρους, ιδιαίτερα για την τουριστική ανάπτυξη, με αποτέλεσμα την ανεξέλεγκτη χρήση των κλιματιστικών. Η αντικατάσταση των παραδοσιακών κτιρίων με σύγχρονες κατασκευές, οδήγησε μόνο στην αισθητική αναβάθμιση του τοπίου ενώ για το εσωτερικό περιβάλλον η μόνη λύση είναι η απεριόριστη χρήση μηχανισμών κλιματισμού και κατά συνέπεια η τεράστια σπατάλη ενέργειας. Οι μοντέρνες κατοικίες είναι συνήθως ακατάλληλα σχεδιασμένες σε μια περιοχή, επειδή τα φυσικά χαρακτηριστικά του τοπίου που προσφέρουν φυσικά, δροσιά ή ζεστασιά, μένουν ανεκμετάλλευτα.

Στη σύγχρονη εποχή για την επίτευξη ενός άνετου μικροκλίματος στο εσωτερικό ενός κτιρίου χρειάζονται κόστη για την εγκατάσταση μηχανισμού κλιματισμού, κόστη για τη συντήρησή τους και κυρίως έξοδα για λειτουργία του δηλαδή τα μηνιαία έξοδα στο ηλεκτρικό ρεύμα (Serghides 2010). Στις παλαιότερες εποχές η θερμομόνωση στις κτιριακές κατασκευές ήταν γεγονός. Οι βαριές κατασκευές του περιβλήματος όπως τοίχοι και στέγη, η διάταξη των χώρων καθώς και ο κατάλληλος προσανατολισμός ήταν καθοριστικοί παράγοντες ρύθμισης της ροής θερμότητας από και προς το κτίριο αλλά και ταυτόχρονη διατήρηση της εσωτερικής θερμοκρασίας. Βασικό στοιχείο είναι ότι στο παρελθόν τα υλικά κατασκευής διαφοροποιούνταν λίγο λόγω διαφορετικής διαθεσιμότητας πόρων από περιοχή σε περιοχή αλλά κυρίως υπήρχε σωστή και ξεχωριστή διαμόρφωση χώρων και τοποθέτηση που επέτρεπε το φυσικό φωτισμό από τον ήλιο και παρείχε τη δυνατότητα δροσισμού (Οδηγός Θερμομόνωσης Κτιρίων).

Η μελέτη της Παραδοσιακής αρχιτεκτονικής ετοιμάζει έδαφος έτσι ώστε η σύγχρονη Βιοκλιματική αρχιτεκτονική να αρχίζει πλέον να εφαρμόζεται σαν εναλλακτική λύση στα σχέδια των καινούριων κτιρίων και αποτελεί μια τεχνική που επιτρέπει στο κτίριο να έχει ενεργειακές απολαβές όταν είναι αναγκαίες, κυρίως από ήλιο και άνεμο και αποτρέπει τα

αποτελέσματα που μπορεί να προκύψουν από αντίξοες συνθήκες. Ένα βιοκλιματικό σχέδιο είναι κατάλληλο όταν πληροί τις συγκεκριμένες στρατηγικές που απαιτεί η περιοχή με τις συνθήκες που επικρατούν χειμώνα ή καλοκαίρι. Ένας βέλτιστος σχεδιασμός μπορεί να οδηγήσει σε μηδενική χρήση ενέργειας στο κτίριο. Για να γίνουν κατανοητά κάποια βιοκλιματικά στοιχεία τα οποία μπορούν να εκμεταλλευτούν οι σύγχρονοι αρχιτέκτονες πρέπει να παρουσιαστούν τα πρώτα χαρακτηριστικά που αποτελούσαν μια παραδοσιακή κατοικία.

Μια αναδρομική εξερεύνηση στην Παραδοσιακή Αρχιτεκτονική, μπορεί να πληροφορήσει πως οι προκάτοχοι επωφελούνταν με τα φυσικά στοιχεία μιας περιοχής και πως αντιμετώπιζαν τα θερμοκρασιακά προβλήματα ανάλογα με τη διαμόρφωση του κτιρίου τους. Σύμφωνα με το άρθρο “The Wisdom of Mediterranean Traditional Architecture Versus Contemporary Architecture- The Energy Challenge”, μελετώντας τη λαϊκή Αρχιτεκτονική προβάλλεται μια ιδιαίτερη μορφή κτιρίων η οποία προέκυψε από ήθη και έθιμα, κουλτούρα , ανάγκες και όνειρα τα οποία όλα συνοδεύονται με τις κλιματικές συνθήκες μιας περιοχής.

#### **2.4.3 Παραδοσιακή Κατοικία και Θερμική Άνεση- Ανάλυση Βιοκλιματικών Στοιχείων**

Το παραδοσιακό πρότυπο μιας ανεξάρτητης κατοικίας στην Κύπρο δεν είναι σταθερό σε όλες τις περιοχές. Η διαμόρφωση της οικίας εξαρτάται από τον τρόπο ζωής των κατοίκων καθώς και από την μέχρι τότε εμπειρία τους, τη διαθεσιμότητα των πόρων και από την μορφολογία του τοπίου δηλαδή αν εφάπτεται σε πεδιάδες, λόφους, βουνά ή παράλια.



Εικόνα 2.4.3.1: Κυπριακή Παραδοσιακή κατοικία σε ορεινή περιοχή

Πηγή (Serghides)

Μερικά βασικά στοιχεία που απαρτίζουν μια παραδοσιακή κατοικία είναι το δωμάτιο που ονομάζεται «Μακρυνάρι» το οποίο αποτελεί ένα μακρύ ορθογώνιο δωμάτιο. Σε συνδυασμό με τη «Δίχωρη» (δωμάτιο με διπλάσιο χώρο από το κανονικό), τον «Ηλιακό», το «Σώσπιτο» και άλλους εσωτερικούς χώρους παράλληλα με την αυλή διαμορφώνουν μια χαρακτηριστική σύνθεση η οποία ικανοποιούσε τις ανάγκες των κατοίκων.

Πρωταρχικής σημασίας στοιχεία στη Μεσογειακή αρχιτεκτονική αποτελούν ο ηλιακός και η αυλή, όπου μπορούν να έχουν έλεγχο της ροής της θερμότητας από και προς το κτίριο. Είναι απαραίτητα ειδικά για χώρες σαν την Κύπρο με ζεστό κλίμα όπου ο ήλιος είναι επιθυμητός τον χειμώνα ενώ αντίθετα το καλοκαίρι είναι αναγκαίος ο αερισμός. Αποτελούν συνδυαστικό στοιχείο εξωτερικής και εσωτερικής διάταξης, ενώ ταυτόχρονα επεκτείνουν το κτίριο. Η διαμόρφωση της αυλής και του ηλιακού ποικίλουν ανάλογα με τη περιοχή, τη μορφολογία χώρου και το πώς επηρεάζεται από εξωτερικούς παράγοντες.

Η αυλή έχει το ρόλο του ρυθμιστή μικροκλίματος αφού διευκολύνει την ένταξη των φυσικών στοιχείων στο συγκεκριμένο σχέδιο του κτιρίου και γενικότερα στην συνολική αρχιτεκτονική δομή του. Οι αναλογίες της αυλής αλλά και η τοποθέτηση των δωματίων γύρω από αυτή, ιδιαίτερα τα δώροφα τμήματα του σπιτιού, μπορούν να μπλοκάρουν τους παγωμένους ανέμους του χειμώνα και να μετριάσουν έτσι τη χαμηλή θερμοκρασία. Επίσης το μικρό μέγεθός της επιτρέπει τη σκίαση από τα μεγάλα τμήματα τοίχων κατά τη διάρκεια της ημέρας με λιγότερη θερμική επίδραση και παράλληλα μεγαλύτερη απαγωγή θερμότητας από τους γύρω χώρους που το απαρτίζουν. Τα υλικά της εσωτερικής αυλής, λευκές πέτρες και οι τριγύρω τοίχοι, λειτουργούν ως θερμαντικά σώματα και αφήνουν το φως να διεισδύσει. Η αυλή προσφέρει επίσης ευχάριστη θέα και οπτική άνεση στους κάτοικους συμβάλλοντας έτσι στη συναισθηματική και ψυχολογική τους κατάσταση. Ο ηλιακός, ένα ημι-υπαίθριο δωμάτιο μεταξύ των ανοικτών και κλειστών χώρων και λειτουργεί σαν προστατευτικός χώρος μεταξύ δρόμου και αυλής κατευθύνοντας τις δροσερές αύρες στο εσωτερικό του κτιρίου ενισχύοντας τον εξαερισμό.

### ***Χειμώνας***

Η αυλή και ο ηλιακός είναι δύο συνιστώσες πολύτιμες για τον μετριασμό των αντίξοων καιρικών συνθηκών και παράλληλα με τις υπόλοιπες χρήσεις τους, δημιουργούν ένα μικροκλίμα που διαμορφώνει τη θερμοκρασία που περικυκλώνει το κτίριο. Αυτό όμως εξαρτάται από τη συχνότητα και ένταση που δέχεται από την ηλιακή ακτινοβολία, τους ανέμους, βροχές και χιόνια.

### *Πρόσβαση στον ήλιο & αξιοποίηση της ηλιακής ενέργειας*

Το κύριο μέλημα για τη δημιουργία μιας κατοικίας ήταν η ανέγερσή της με ταυτόχρονη εξασφάλιση της ιδιωτικότητας και ενεργειακά οφέλη από την ηλιακή ακτινοβολία. Έτσι το κτίριο έχει νότιο προσανατολισμό και διαμορφώνεται έτσι ώστε να επιτυγχάνεται ηλιοφάνεια σε πολλά δωμάτια ταυτόχρονα.

- Όταν η αυλή είναι τοποθετημένη στη νότια πλευρά του οικοπέδου, δέχεται όλη την ηλιοφάνεια την εποχή του χειμώνα, στρατηγική η οποία προέκυψε από την γνώση και εμπειρία των παραδοσιακών ανθρώπων. Η αυλή είναι ακόμα πιο αποδοτική όταν περιτριγυρίζεται από ημι-υπαίθρια δωμάτια για περισσότερα ενεργειακά οφέλη και φυσικό φωτισμό.
- Η κατασκευή του ηλιακού δωματίου θέλει την κατάλληλη προέκταση καλύμματος έτσι ώστε να είναι επιθυμητή η άμεση ηλιακή ακτινοβολία προς το κτίριο το χειμώνα. Στις ορεινές περιοχές το δωμάτιο αυτό πρέπει να τοποθετηθεί στο κατάλληλο σημείο για να εκμεταλλευτεί τον ήλιο ο οποίος βρίσκεται πολύ χαμηλά.
- Κατάλληλα δομικά υλικά (π.χ. πλίνθος) με θερμική αδράνεια, έτσι ώστε να μην γίνεται έντονη μεταφορά θερμότητας και να διατηρείται η εσωτερική θερμοκρασία υψηλότερη από την εξωτερική (Philokyrou & Michael 2012).

Η κατάλληλη διαμόρφωση των πιο πάνω συνιστωσών πρέπει απαραίτητα να συμπεριλάβουν στοιχεία με εσωτερική μάζα, όπως πέτρινες σκάλες, λιθόστρωτες επιφάνειες για αποθήκευση και διαφύλαξη ενέργειας-θερμότητας από τον ήλιο αλλά και κατάλληλη σχέση μεταξύ κτιρίου και φυσικού περιβάλλοντος.

### *Προσκραυστήρες στους ψυχρούς ανέμους*

Όταν η αυλή και ο ηλιακός εκτίθενται στη πλευρά που πνέουν παγωμένοι άνεμοι λειτουργούν σαν προσκραυστήρες, προστατεύοντας το κυρίως κτίριο από την επαφή με τους κρύους ανέμους και κατά συνέπεια την άμεση μείωση της εσωτερικής θερμοκρασίας

- Το ύψος των γύρω κτιρίων είναι σημαντικό για την δημιουργία ή όχι στροβίλου στην αυλή
- Η βλάστηση (δέντρα) και οι προστατευτικοί φράκτες εμποδίζουν τους παγωμένους ανέμους ελαττώνοντας τη ταχύτητα τους και κατ' επέκταση τις ενεργειακές απώλειες του κτιρίου.

## *Καλοκαίρι*

Οι πολλαπλές θερμοκρασιακές λειτουργίες του ηλιακού και της αυλής ποικίλουν ανάλογα με τη διαμόρφωσή τους, τα υλικά κατασκευής τους σε συνδυασμό με τη μορφολογία της περιοχής που το περικυκλώνει και μπορεί έτσι να μετριάξει τις διάφορες θερμοκρασιακές συνιστώσες όπως:

### *Εξάτμιση*

Σε ένα Μεσογειακό νησί όπως την Κύπρο, που χαρακτηρίζεται από ξηρό κλίμα και έδαφος, η εξάτμιση για την ύγρανση του αέρα είναι απαραίτητα στοιχεία άνεσης. Αυτό μπορεί να επιτευχθεί με ψεκασθήρες νερού προς τους τοίχους του ηλιακού και της αυλής, όπως και βλάστησης που το περικυκλώνει έτσι ώστε με την επαφή του αέρα να απομακρύνεται η υψηλή θερμοκρασία που προκλήθηκε από τον ήλιο.

- **Επιφάνειες εδάφους:** Η φυσική επικάλυψη της αυλής με γρασίδι και άλλα φυτά μετριάξει την υψηλή θερμοκρασία λόγω της εξάτμισης και της δημιουργίας δροσερής ατμόσφαιρας.
- **Σιντριβάνια, πισίνες και ψεκασθήρες:** Η διαμόρφωση του εξωτερικού χώρου με τα τρία αυτά στοιχεία δεν προσφέρει μόνο καλαισθησία αλλά και εξάτμιση από την οποία επωφελείται και το εσωτερικό μέρος του κτιρίου. Στα παλαιότερα αρχοντικά τα σιντριβάνια ήταν ενσωματωμένα με την αυλή προσφέροντας υγρασία άρα και ευχάριστο δροσερό περιβάλλον.
- **Ψεκασμός:** Ο ψεκασμός των επιφανειών από τους ίδιους τους κατοίκους μπορεί επίσης να προσφέρει δροσερή ατμόσφαιρα με αυξημένα δροσερά ρεύματα ενισχύοντας και την υγρασία.

### *Θερμοκρασία & Ακτινοβολία*

Οι θερμοκρασίες στο εξωτερικό και εσωτερικό του κτιρίου επηρεάζονται από το σχεδιασμό και τη συμπεριφορά των τριγύρω επιφανειών σε συνδυασμό με τη βραδινή ακτινοβολία (ή ακτινοβολία που εκπέμπεται κατά τη διάρκεια της νύχτας). Επιφάνειες που εκτίθενται σε καθαρό ουρανό, μειώνεται η θερμοκρασία τους λόγω της εκπομπής ακτινοβολίας ή της επαφής με τον ατμοσφαιρικό αέρα.

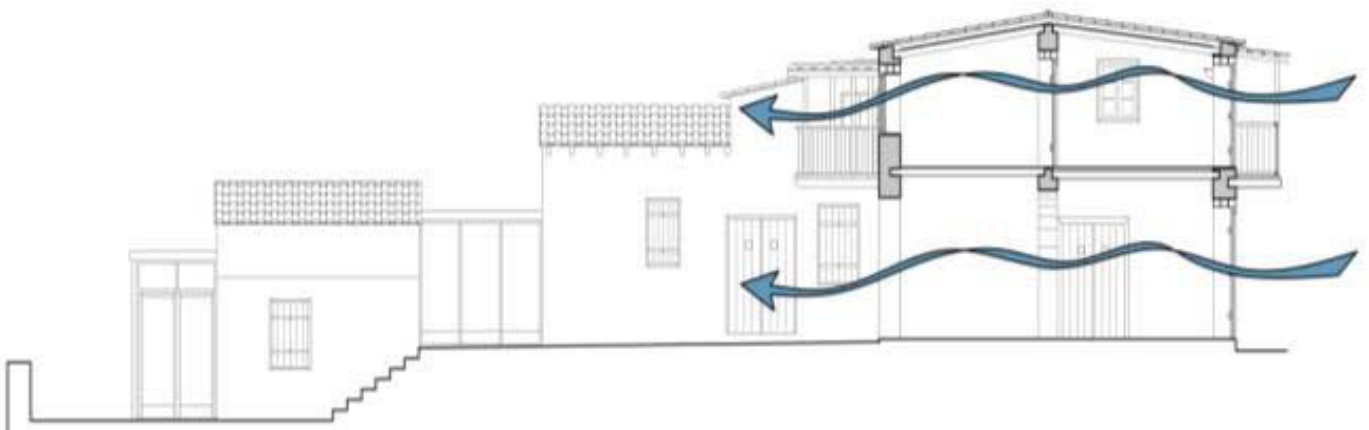
Το καλοκαίρι η διαμόρφωση της αυλής αποτελεί ιδιαίτερη σημασία εξαιτίας της ακτινοβολίας που εκπέμπεται πίσω στον καθαρό ουρανό και κατά συνέπεια των μεγάλων

θερμοκρασιακών διακυμάνσεων μεταξύ της ημέρας και νύχτας ( $25^{\circ}\text{ c} \rightarrow 15^{\circ}\text{ c}$ ). Πιο αναλυτικά απορροφούν την ηλιακή ακτινοβολία κατά τη διάρκεια της ημέρας και την εκπέμπουν πίσω κατά τη διάρκεια του δροσερού νυχτερινού περιβάλλοντα αέρα.

#### *Εξαερισμός, Άνεμοι και Αύρες*

Στη Μεσογειακή περιοχή ένα ακόμα απαραίτητο χαρακτηριστικό στις ζεστές μέρες του καλοκαιριού είναι ο εξαερισμός, ακόμα και όταν η εξωτερική θερμοκρασία είναι μεγαλύτερη από την εσωτερική γι' αυτό και η παραδοσιακή σοφία προωθούσε τον εξωτερικό αέρα προς επεξεργασία πριν την είσοδο του στο εσωτερικό του σπιτιού. Οι παράμετροι που επηρεάζουν τη ροή αέρα είναι:

- Μορφή και διάταξη της αυλής
- Η περιοχή (ορεινή, πεδινή, παραλιακή)
- Στοιχεία όπως πύργοι ανέμου στην οροφή με στόμιο στην επικρατούσα αύρα και η τοποθέτηση σιντριβανιού που δροσίζει τον διοχετεύων αέρα
- Καμάρες, πρόβολοι και βεράντες προσανατολισμένα στη προσήνεμη πλευρά μεγεθύνοντας και διανέμοντας κατάλληλα τη ροή του αέρα
- Η βλάστηση και φύτεμα δέντρων οδηγούν τις καλοκαιρινές αύρες στο κτίριο (Serghides 2010).



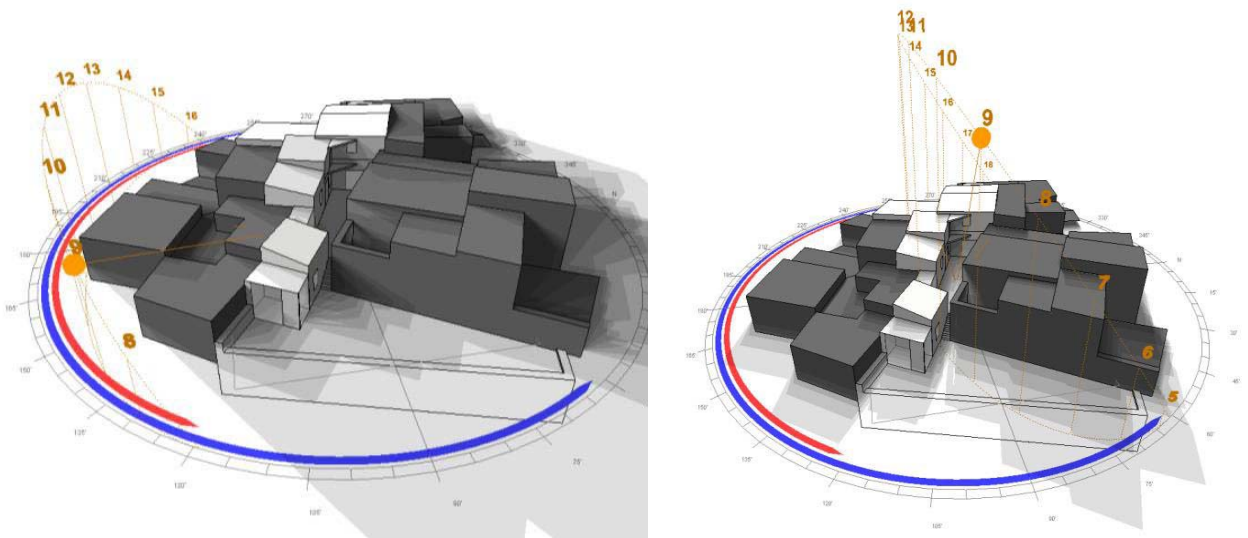
Εικόνα 2.4.3.2: Παραδοσιακές στρατηγικές για εξαερισμό

Πηγή (Philokyprou & Michael)

## Σκίαση

Η σκίαση σε μια παραδοσιακή κατοικία μπορεί να προέρχεται από τις γειτονικές κατοικίες και διαφέρει ανάλογα με τη πορεία του ήλιου από το καλοκαίρι μέχρι το χειμώνα. Παρόλα αυτά η σκίαση που μπορεί να προσφέρει η αυλή και ο ηλιακός ως στοιχεία που περιβάλλουν το κυρίως κτίριο, είναι ιδιαίτερα σημαντική στην εξισορρόπηση της θερμοκρασίας και τα κύρια στοιχεία για επίτευξη της είναι:

- Στοιχεία τα οποία περιβάλλουν ένα χώρο όπως προεξοχές στεγών, πέργολες, στερεά σανίδια
- Καμάρες, προβόλοι και ρυθμιζόμενα παραθυρόφυλλα με κατάλληλο σχεδιασμό που εμποδίσουν την άμεση ηλιακή ακτινοβολία να διαπερνούν το εσωτερικό του κτιρίου κατά τη διάρκεια του καλοκαιριού, ενώ το χειμώνα είναι επιθυμητές
- Με τη βλάστηση μπορεί να επιτευχθεί σκίαση χρησιμοποιώντας αναρριχόμενα φυλλοβόλα δέντρα όπως τις παραδοσιακές κληματαριές σε οριζόντιες πέργολες που προσφέρει σκίαση το καλοκαίρι, ενώ το χειμώνα η πτώση των φύλλων επιτρέπει τον ηλιασμό στο εσωτερικό. Τα πυκνά συμπαγή δέντρα ανατολικά και δυτικά για προστασία από το χαμηλό ήλιο το καλοκαίρι, το πρωί και το μεσημέρι (Philokyprou & Michael 2012).



Εικόνες 2.4.3.3-4: Προσομοίωση του φάσματος σκίασης για χειμώνα και καλοκαίρι

(Philokyprou & Michael)

### ***Άλλα κλιματικά στοιχεία κατασκευής***

Εκτός από το δωμάτιο του ηλιακού άλλα στοιχεία που αντικατοπτρίζουν τη σοφία των παραδοσιακών ανθρώπων είναι:

1. Η διάταξη και ο προσανατολισμός του κτιρίου, με μεγάλες γυάλινες επιφάνειες στην νότια πλευρά του κτιρίου για ηλιακά ενεργειακά οφέλη το χειμώνα, όταν η πορεία του ήλιου είναι χαμηλή και κατάλληλα μέτρα σκίασης για την εποχή του καλοκαιριού.
2. Ανοίγματα:
  - Μικρά ανοίγματα στην ανατολή και δύση για να αποφεύγεται ο καλοκαιρινός ήλιος το πρωί και μεσημέρι
  - Μικρά ανοίγματα και στο βορρά για να αποφεύγονται οι κρύες χειμερινές αύρες οι οποίες μειώνουν την εσωτερική θερμοκρασία
  - Μικρά ανοίγματα τοποθετημένα κυρίως πάνω από τη σκάλα για εξαερισμό
  - Σκίαστρα και πέργολες που επιτρέπουν τον εξαερισμό, φως και ταυτόχρονα έλεγχο της διείσδυσης του ήλιου το καλοκαίρι
3. Φωταγωγοί οι οποίοι έχουν εξελιχθεί για να προσφέρουν φως και εξαερισμό στο εσωτερικό των κατοικιών ιδιαίτερα σε πυκνοκατοικημένες περιοχές
4. Υλικά και Μέθοδοι κατασκευής τα οποία διαφέρουν ανάλογα με τη περιοχή και νοοτροπία (Serghides 2010).

## **2.5 Υλικά Παραδοσιακών Οικοδομών & Χαρακτηριστικά τους**

Κατά τα παλαιότερα χρόνια, οι άνθρωποι δεν είχαν στη διάθεσή τους τα μέσα και την τεχνολογία που υπάρχει σήμερα, αλλά είχαν απέραντο σεβασμό προς τη φύση και τις ενέργειές της. Η ανάγκη τους ώθησε να εκμεταλλευτούν τις ιδιότητες των φυσικών υλικών και χωρίς να επιβαρύνουν το περιβάλλον ανέπτυξαν τεχνικές και τεχνογνωσία χρησιμοποιώντας απλά υλικά της περιοχής που επέλεξαν να κατοικήσουν. Η χρήση επιτόπιων υλικών χωρίς εργοστασιακή επεξεργασία και ανάμειξη με τοξικά υλικά είχε ως αποτέλεσμα την χαμηλή ενεργειακή κατανάλωση και με απλές τεχνικές μπορούσαν να τα χρησιμοποιήσουν για ανέγερση μιας κατοικίας ή ακόμα και να τα επαναχρησιμοποιήσουν για οποιοδήποτε άλλο σκοπό. Αν μελετήσει κανείς παλαιά ιστορικά κτίρια θα διαπιστώσει ότι χρησιμοποιούνταν υλικά που προέρχονταν από:

1. *Έδαφος* → χώμα, πέτρα, μάρμαρο κλπ.



2. *Φυτά* → ξύλο, φύκια, άχυρα κλπ.
3. *Ζώα* → τρίχες ζώων

Ένα υλικό ευρείας χρήσης που προέρχεται από το έδαφος είναι ο *άργιλος*, υλικό που το έπαιρναν χωρίς οποιαδήποτε σπατάλη αφού υπάρχει άφθονο και χρησιμοποιούταν σαν δομικό υλικό (πλίνθοι, κονίαμα, πολλές φορές ενισχυμένο με τρίχες ζώων ή με άχυρο) αλλά και σαν υγρομονωτικό υλικό αφού έχει την ιδιότητα να συγκρατεί την υγρασία και να μην διαπερνάται εύκολα από τη βροχή. Ο *άργιλος* είναι υλικό που χρησιμοποιείται ευρέως ακόμα και σήμερα αφού είναι η πρώτη ύλη για την κατασκευή τούβλων, κεραμιδιών, τσιμέντο κλπ.

Ακόμα ένα υλικό που είχε μεγάλη χρήση είναι ο *ασβέστης* που χρησιμοποιούταν για την κατασκευή κονιάματος για το επίχρησμα, υλικό που έχει την ιδιότητα να «αναπνέει» αφήνοντας τον αέρα να το διαπερνά όχι όμως τη βροχή. Ο *ασβέστης* χρησιμοποιείται ακόμα ευρέως μέχρι και σήμερα αφού είναι βασική ύλη για την παραγωγή τσιμέντου.

Επίσης μεγάλη χρήση είχαν οι πέτρες (λίθοι) και μάρμαρα υλικά τα οποία έχουν τη δυνατότητα να επαναχρησιμοποιηθούν. Οι παραδοσιακοί κατασκευαστές χρησιμοποιούσαν επίσης καλάμια-ψαθαρκές και άλλα φυτά όπως φιδάτζια (κλαδιά κυρίως στις οροφές σπιτιών στα Λεύκαρα), καθώς επίσης και ξυλεία από δέντρα της κάθε περιοχής (πεύκα, δρυς, κυπαρίσια).

Όλα τα πιο πάνω υλικά σε συνδυασμό με έξυπνες τεχνικές και συστήματα αλλά και με την αξιοποίηση των ενεργειών και δυνάμεων της φύσης, οι άνθρωποι κατάφεραν να έχουν άνεση, ζεστούς σχετικά χώρους το χειμώνα και φυσικό δροσισμό το καλοκαίρι, ανέπτυξαν έτσι την Παραδοσιακή Αρχιτεκτονική που μπορεί ακόμα και σήμερα να προσφέρει πολλά στις καινοτόμες τεχνικές σχεδιασμού (Φλώρου).

### **3 Παραδοσιακά και Σύγχρονα Βιοκλιματικά Στοιχεία**

#### **3.1 Βιοκλιματική Αρχιτεκτονική και Σημαντικότητα Μικροκλίματος**

Ο άνθρωπος από τα παλαιότερα χρόνια είχε τη τάση να διαμορφώνει το μικρόκλιμα που τον περιτριγυρίζει με διάφορα μέσα έτσι ώστε να επιτυγχάνεται θερμική άνεση. Για να επιτευχθεί τροποποίηση μικροκλίματος χρησιμοποιείται κατάλληλος ρουχισμός, κατασκευάζονται κτίρια, αξιοποιείται η ενέργεια, το νερό, η βλάστηση και αναπτύσσονται τεχνολογίες θέρμανσης και δροσισμού. Ο παραδοσιακός κόσμος με σοφία ανέπτυξε σε τοπικές κοινωνίες διαφορετικά αρχιτεκτονικά πρότυπα για να προσεγγιστεί αρμονία στη σχέση κλίματος, περιβάλλοντος, κτιρίου και θερμικής άνεσης μέσα από την πείρα των αιώνων. Αυτή η πορεία ανατράπηκε στη σύγχρονη εποχή του μαύρου χρυσού λόγω της ευρείας χρήσης των ορυκτών καυσίμων για παραγωγή ενέργειας. Οι θεμέλιοι λίθοι της σύγχρονης ανάπτυξης δημιούργησε αυταπάτη και ο άνθρωπος έχασε κάθε εξάρτηση που είχε με τη φύση.

Το κλίμα όμως στο οποίο ζει ο άνθρωπος επηρεάζει την υγεία και την παραγωγικότητα του. Οι κλιματικές συνθήκες επηρεάζουν τις συνθήκες διαβίωσης γι' αυτό και δεν είναι τυχαίο το γεγονός ότι ο άνθρωπος βρίσκεται στο μέγιστο της παραγωγικής του απόδοσης τις εποχές του φθινοπώρου και άνοιξης όσον αφορά τις Μεσογειακές χώρες. Είναι απαραίτητο αυτές οι συνθήκες να ενισχύουν τη σωματική και πνευματική δραστηριότητα του ανθρώπου. Η θερμική άνεση προσφέρει ευεξία γι' αυτό και είναι αναγκαίο να αξιοποιούνται τα θετικά δεδομένα του κλίματος. Οι κύριοι παράμετροι που επηρεάζουν την ανθρώπινη άνεση είναι:

- θερμοκρασία του αέρα
- ακτινοβολούμενη θερμότητα
- κίνηση του αέρα
- υγρασία

Το κλίμα της Κύπρου χαρακτηρίζεται από μεγάλα, ξηρά καλοκαίρια και ήπιους χειμώνες γι' αυτό και το κέλυφος του κτιρίου είναι σημαντικός ρυθμιστής της εσωτερικής θερμικής άνεσης του κτιρίου προστατεύοντάς το από τις εξωτερικές κλιματικές συνθήκες. Οι στρατηγικές σχεδιασμού κτιρίων και γενικότερα τα ποιοτικά χαρακτηριστικά του κελύφους διαμορφώνονται με κύριο στόχο να καταναλώνεται μικρότερη δυνατή ποσότητα ενέργειας άρα και διασφάλιση συνθηκών θερμικής άνεσης. Για να μπορέσουν να αξιοποιηθούν οι

φυσικοί παράμετροι που προσφέρονται απλόχερα από τη φύση πρέπει να μελετηθούν αναλυτικά (Γεωργιάδου, Χρονάκη & Ζήση 1996).

Εξαιτίας της σημερινής κατάστασης η στροφή στη Βιοκλιματική Αρχιτεκτονική και γενικότερα στη βιώσιμη και αειφόρο ανάπτυξη φαντάζει να είναι μελλοντικός στόχος ιδιαίτερα για τις Μεσογειακές χώρες. Οι πιο σημαντικοί παράγοντες που μπορούν να εκμεταλλευτούν για να προκύψει βιοκλιματικός σχεδιασμός είναι το φως, η θερμοκρασία, η υγρασία, οι άνεμοι, οι βροχές και τα χιόνια. Το πιο καθοριστικό στοιχείο για το σχεδιασμό αυτό αποτελεί το ηλιακό φως το οποίο εισέρχεται στο εσωτερικό μιας οικίας με τρεις διαφορετικούς τρόπους: την άμεση ακτινοβολία, την ανακλώμενη η οποία οφείλεται στην αντηλιά που προκύπτει από το έδαφος, των απέναντι τοίχων και άλλων επιφανειών και τέλος τη διάχυτη εξαιτίας δηλαδή της φωτεινότητας της ατμόσφαιρας (Μάντζιου 2009).

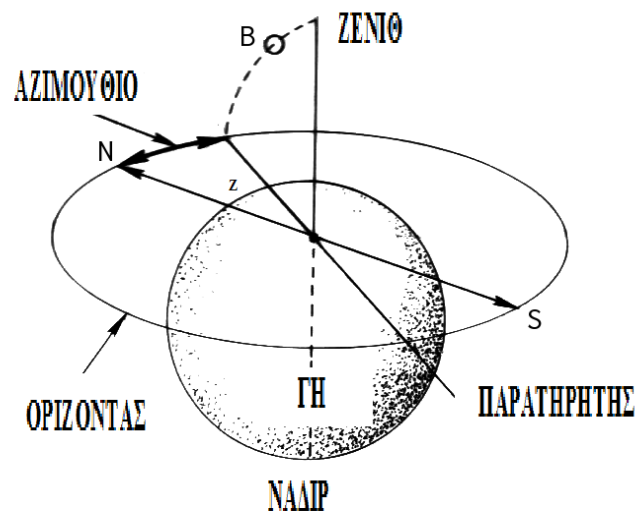
## **3.2 Παράγοντες που επηρεάζουν το Μικροκλίμα**

### **3.2.1 Ήλιος**

Η ηλιακή ενέργεια που προσπίπτει στη γη μέσω ακτινοβολίας είναι διαθέσιμη για τις ανάγκες της ανθρωπότητας. Για να δεσμευτεί όμως και να μετατραπεί ή ακόμα να αξιοποιηθεί στην πρωτογενή της μορφή απαιτούνται κατάλληλες τεχνικές και είναι ανάλογα με τη τροχιά της γης γύρω από τον ήλιο την εκκεντρικότητα και την κλίση περιστροφής. Για τη θέση του ήλιου με τη γη λαμβάνεται υπόψη η φαινομενική τροχιά του ήλιου γύρω από τη γη για ευκολία στις μετρήσεις και ορίζεται με τη βοήθεια δύο γωνιακών συντεταγμένων:

1. το ύψος του ήλιου δηλαδή η γωνιακή απόσταση του ήλιου από τον ορίζοντα
2. το αζιμούθιο του ήλιου δηλαδή τη γωνιακή απόσταση που έχει διαγράψει ο ήλιος μια συγκεκριμένη χρονική στιγμή στον ορίζοντα με αφετηρία το νότο και κατεύθυνση την ανατολή.

Η φαινομενική τροχιά του ήλιου αλλάζει συνεχώς κατά τη διάρκεια του έτους με το μικρότερο μέγεθος απόστασης στις 21 Δεκεμβρίου (ηλιοφάνεια 9,2 ώρες) και μεγαλύτερη διαδρομή 21 Ιουνίου (ηλιοφάνεια 14,8 ώρες). Η συνεχής μεταβολή της φαινομενικής τροχιάς σχετίζεται άμεσα με την εναλλαγή εποχών άρα και διαφοροποίηση του κλίματος κατά τη διάρκεια του έτους. Για να μετατραπεί η ηλιακή ενέργεια σε θερμική εξαρτάται από τη γωνία πρόσπτωσης και από τα χαρακτηριστικά του υλικού.



Εικόνα 3.2.1: Τροχιά και συντεταγμένες Ήλιου στον ουράνιο θόλο

Για να μετατραπεί η ηλιακή ενέργεια σε θερμική εξαρτάται από τη γωνία πρόσπτωσης και από τα χαρακτηριστικά του υλικού:

- **Θερμοαπορροφητικότητα:** εξαρτάται από τη θερμοκρασία του σώματος (όσο πιο λίγη θερμοκρασία έχει τόσο περισσότερο τείνει να απορροφά θερμότητα), το χρώμα της επιφάνειας (όσο πιο σκούρο τόσο μεγαλύτερη), μέγεθος και υφή επιφάνειας (λείος τοίχος → μικρότερη επιφάνεια) και από την απορροφητική ικανότητα του υλικού (μεγάλη θερμική διάχυση άρα μεγαλύτερη απορρόφηση)
- **Ανακλαστικότητα:** το ποσό που δεν απορροφάται αλλά ανακλάται στην ατμόσφαιρα (λόγος της ανακλώμενης προς την προσπίπτουσα στην επιφάνεια αυτή ακτινοβολία, albedo)
- **Ροή θερμότητας:** μέσω αγωγής, συναγωγής και ακτινοβολίας
- **Θερμοχωρητικότητα:** ικανότητα ενός σώματος να αποταμιεύει θερμότητα (μεγαλύτερη για υλικά με μεγάλη ειδική πυκνότητα και υψηλή ειδική θερμότητα).

### 3.2.2 Άνεμος

Ο αέρας της ατμόσφαιρας αποτελείται κυρίως από άζωτο (78%) και οξυγόνο (21%) και σε πολύ μικρό ποσοστό διοξείδιο του άνθρακα, ευγενή αέρια και υδρατμούς. Έχει τη τάση να καταλαμβάνει όλο το διαθέσιμο χώρο και θερμαίνεται ή ψύχεται γρήγορα. Όταν θερμαίνεται γίνεται ελαφρύτερος και κινείται προς τα πάνω. Η φυσική όμως κίνηση του αέρα οφείλεται

στις διαφορές θερμοκρασιών στη μάζα του γι' αυτό και προκαλείται μεταφορά των ανέμων. Η ικανότητα του αέρα να θερμαίνεται και να ψύχεται γρήγορα σημαίνει ότι όταν έρχεται σε επαφή με θερμότερα σώματα απάγει μέρος της θερμότητας τους δια της συναγωγής και τα δροσίζει ενώ όταν έρχεται σε επαφή με ψυχρότερα σώματα προσδίδει μέρος της θερμότητάς του σε αυτά μέσω της συναγωγής και τα θερμαίνει.

Το καλοκαίρι, στις Μεσογειακές χώρες, παρατηρούνται αύρες ιδιαίτερα κοντά στις παραθαλάσσιες περιοχές οι οποίες αντιστρέφονται τη νύχτα και είναι ανάλογες της ηλιακής ακτινοβολίας που δέχεται ο ατμοσφαιρικός αέρας κατά τη διάρκεια της ημέρας. Όταν ο αέρας πάνω από τη γη θερμαίνεται από την ηλιακή ακτινοβολία, έχει τη τάση να ανυψώνεται και να αντικαθιστάται από δροσερό αέρα που προέρχεται από σκιασμένα περιμετρικά σημεία του κτιρίου ή αν βρίσκεται κοντά στα παράλια αντικαθιστάται από αέρα με κατεύθυνση από τη θάλασσα. Στην Κύπρο το καλοκαίρι παρατηρούνται δυτικοί άνεμοι κατά τη διάρκεια της νύχτας με μεγαλύτερη ένταση στη πόλη Λευκωσία, όπου η πτώση θερμοκρασίας από το πρωί μέχρι τη νύχτα είναι περίπου 10 °C, ενώ το χειμώνα οι παγωμένοι άνεμοι έχουν κυρίως βόρεια κατεύθυνση.

### **3.2.3 Υγρασία**

Η υγρασία είναι ο τρίτος παράγοντας που επηρεάζει τη θερμική άνεση. Η ικανότητα του αέρα να συγκρατεί υδρατμούς είναι ανάλογο με τη θερμοκρασία του, όσο αυξάνεται τόσο μεγαλώνει αυτή η ικανότητα. Όταν ο αέρας είναι κορεσμένος από υδρατμούς τότε παρατηρείται το σημείο δρόσου, όπου οι συμπυκνωμένοι υδρατμοί υγροποιούνται και αποβάλλονται με τη μορφή ομίχλης, πάχνης ή βροχής. Όσο η στάθμη υγρασίας του θερμού αέρα παραμένει χαμηλή το φαινόμενο της εξάτμισης έχει ως αποτέλεσμα το δροσισμό του γιατί αποσπά μεγάλα ποσά θερμότητας. Όταν ο θερμός αέρας αποκτήσει υψηλή στάθμη υγρασίας η εξάτμιση μειώνεται και δημιουργείται έντονο αίσθημα δυσφορίας που οφείλεται στο ότι η ακτινοβολία που δεσμεύεται από τον αέρα δεν αφήνει την θερμική ακτινοβολία να ανακλαστεί από τη γη στην ατμόσφαιρα με αποτέλεσμα την αύξηση της θερμοκρασίας στην επιφάνεια. Ταυτόχρονα δυσκολεύεται η εξαέρωση του δέρματος και κατά συνέπεια εμποδισμός στην αναπνοή και μη άνετη διαβίωση.

### **3.2.4 Βλάστηση**

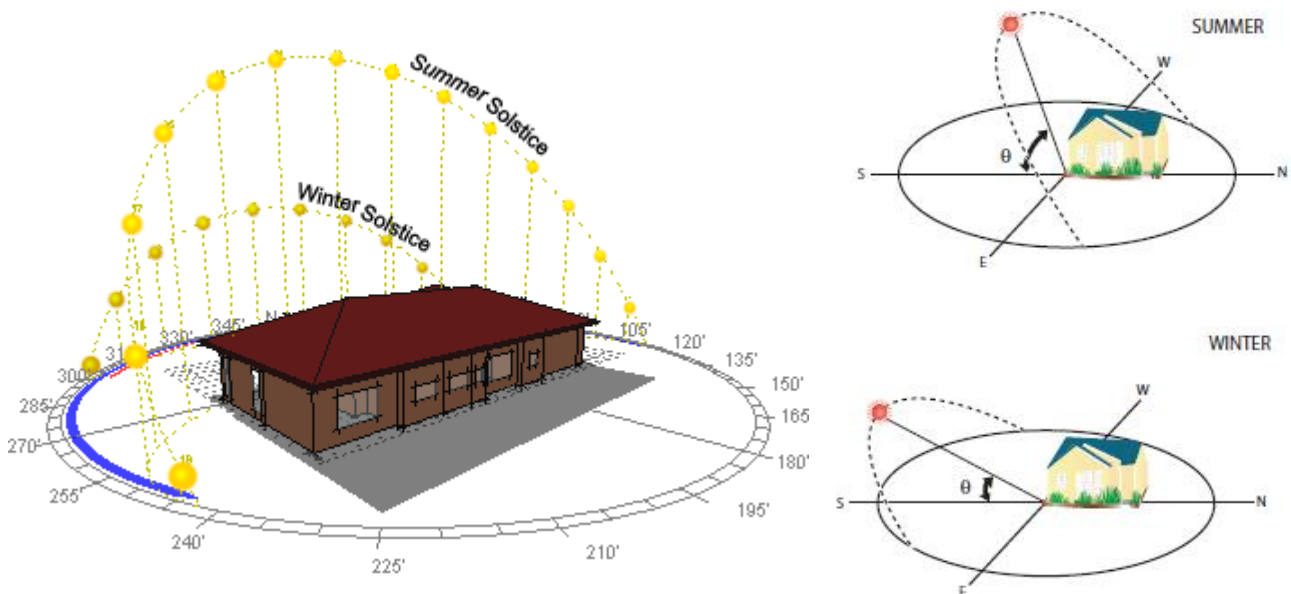
Η ύπαρξη βλάστησης επηρεάζει τη στάθμη υδρατμών, το επίπεδο διοξειδίου του άνθρακα στην ατμόσφαιρα και το φαινόμενο albedo. Επίσης διαφοροποιούνται τα επίπεδα θερμοκρασίας, τα ρεύματα αέρα και η στάθμη των βροχοπτώσεων σε γενικό επίπεδο. Έτσι η βλάστηση συμβάλλει σημαντικά στη δημιουργία σταθεροποίησης του μικροκλίματος, ιδιαίτερα όταν βρίσκεται περιμετρικά ή στο εσωτερικό ενός κτιρίου. Οι επιφάνειες που καλύπτονται από θάμνους και δέντρα είναι δροσερότερες από το γυμνό έδαφος επειδή θερμαίνονται λιγότερο από το έδαφος, λόγω αντανάκλασης του 60-90% της ηλιακής ακτινοβολίας με αποτέλεσμα να διατηρείται χαμηλότερη θερμοκρασία. Παράλληλα οι σκιασμένες περιοχές δημιουργούν δροσερά διαρκή ρεύματα μετακίνησης αέριων μαζών το καλοκαίρι ενώ τον χειμώνα λειτουργούν ως φράγμα στη πορεία του αέρα. Η φυλλοβόλα βλάστηση συμβάλλει στον καλοκαιρινό δροσισμό ενώ το χειμώνα επιτρέπει τη διείσδυση του ήλιου προς το κτίριο. Τα αειθαλή κωνοφόρα δέντρα διατηρούν τις θερμοκρασίες σε πιο σταθερά επίπεδα. Παράλληλα όπου υπάρχει βλάστηση αυξάνεται η στάθμη της υγρασίας του αέρα γεγονός που παρατηρείται κυρίως κατά τη διάρκεια της φωτοσύνθεσης όπου αποδεδεσμεύεται νερό προς την ατμόσφαιρα μέσω διαπνοής και εξάτμισης. Τέλος η ευεργετική επίδραση της βλάστησης στον καθαρισμό της ατμόσφαιρας επιτυγχάνεται με τη δέσμευση του διοξειδίου του άνθρακα (Γεωργιάδου, Χρονάκη & Ζήση 1996).

## **3.3 Στοιχεία Βιοκλιματικής Αρχιτεκτονικής**

### **3.3.1 Ηλιακή Ενέργεια και Ηλιακός Χάρτης**

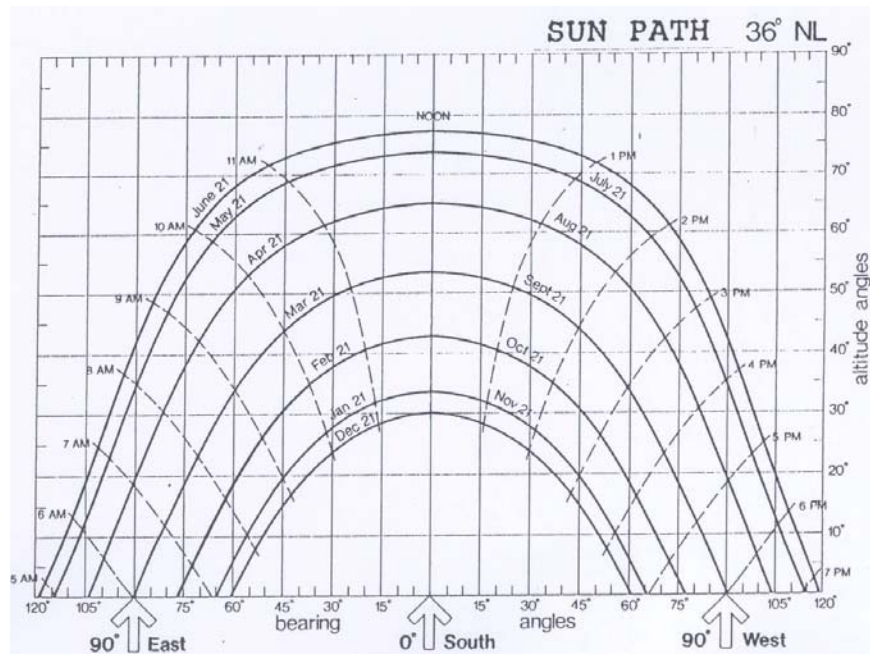
Η Κύπρος είναι ένα μεσογειακό νησί με τον κύριο ενεργειακό ανανεώσιμο πλούτο την ηλιακή ενέργεια γι' αυτό και είναι εξαρτημένη σε μεγάλο βαθμό από τις εισαγωγές καυσίμων. Η ηλιακή ενέργεια συνεισφέρει γύρω στο 4.5% της συνολικής ενέργειας και χρησιμοποιείται κυρίως στον οικιακό τομέα (93.5%) για την παραγωγή ζεστού νερού ενώ παράλληλα καλύπτει το 50% των ξενοδοχειακών μονάδων. Τα συστήματα αυτά είναι κυρίως θερμοσιφωνικού τύπου ενώ σε μεγαλύτερες εγκαταστάσεις χρησιμοποιούνται συστήματα βεβιασμένης κυκλοφορίας (Καλογήρου 2006). Το γεωγραφικό πλάτος του νησιού είναι 34° - 36°, όπου το χειμώνα ο ήλιος ανατέλλει νοτιοανατολικά και δύει βορειοδυτικά διαγράφοντας πορεία 120° (γωνία αζιμούθιου) ενώ το καλοκαίρι η πορεία αυτή από την ανατολή μέχρι τη δύση είναι 240°. Η ηλιακή ακτινοβολία στο νησί είναι η κυριότερη ανανεώσιμη πηγή

ενέργειας και δεδομένου των πιο πάνω πληροφοριακών στοιχείων, το κυπριακό αρχιτεκτονικό πρότυπο μπορεί να εκμεταλλευτεί την ηλιακή ενέργεια σε μεγάλο βαθμό έτσι ώστε να παρέχεται φυσικός φωτισμός αλλά και θέρμανση.



Εικόνα 3.3.1.1: Πορεία ήλιου χειμώνα και καλοκαίρι

Για την επίτευξη του ανεμπόδιστου ηλιασμού στο κτίριο, ιδιαίτερα για την εποχή του χειμώνα, βασική προϋπόθεση είναι η μελέτη του ηλιακού χάρτη. Ο ηλιακός χάρτης προσδιορίζει τη θέση του ήλιου οποιαδήποτε ώρα της ημέρας, κάθε μήνα συνήθως στις 21 του μήνα, ανάλογα με τις γωνίες αζιμουθίου και ύψους που είναι συναρτήσεις του γεωγραφικού πλάτους της περιοχής (γωνιακής απόστασης από τον ισημερινό) (Σωτήρης Καλογήρου 2009). Με βάση τον ηλιακό χάρτη δημιουργείται περίγραμμα σκίασης (μάσκα σκιάς) έτσι ώστε να γίνει γνωστό για ποιες ώρες το κτίριο θα σκιάζεται ανάλογα με τα εμπόδια που βρίσκονται περιμετρικά του κτιρίου όπως η μορφολογία του οικοπέδου, το ύψος & μέγεθος γειτονικών κτιρίων, όγκος εδάφους και η βλάστηση (Serghides 2009).



Εικόνα 3.3.1.2: Ηλιακός χάρτης για το γεωγραφικό πλάτος της Κύπρου, 36°

### 3.3.2 Παθητικά Συστήματα Θέρμανσης

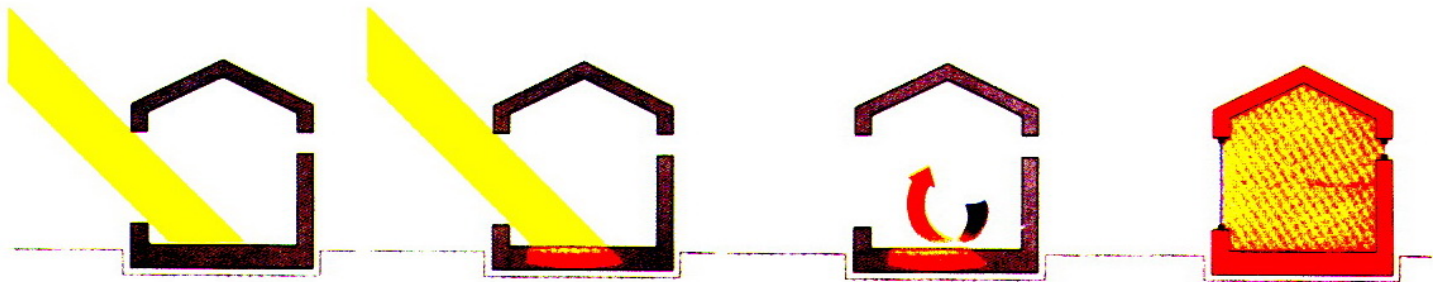
Η επίτευξη της επιθυμητής θερμοκρασίας στο εσωτερικό του κτιρίου βασίζεται κατά κύριο λόγο στο κέλυφος, έτσι ώστε να διατηρούνται οι θερμικές ανέσεις ανάλογα με τις ανθρώπινες δραστηριότητες. Η ηλιακή ενέργεια είναι η πιο σημαντική όμως όταν είναι περισσότερο αναγκαία είναι συχνά ελλιπής. Το βιοκλιματικό κέλυφος είναι αυτό που θα προσφέρει την επιθυμητή θερμοκρασία, θερμικές ανάγκες όταν η προσπίπτουσα ηλιακή ακτινοβολία είναι ελάχιστη και οι ψυκτικές ανάγκες μεγιστοποιούνται όταν η ηλιακή ακτινοβολία κορυφώνεται. Επομένως χρειάζεται ένα σύστημα που να αποθηκεύει τη θερμότητα όταν αυτή βρίσκεται σε πλεόνασμα για να αποβάλλεται με αργό ρυθμό, όταν η εσωτερική θερμοκρασία αρχίζει να πέφτει και η ηλιακή ενέργεια δεν υπάρχει χωρίς τη χρήση μηχανικού εξοπλισμού όπως ανεμιστήρες, κλιματιστικά και θέρμανση. Για δροσισμό του χώρου χρειάζεται η αποθήκευση ποσότητας ψύχους κατά τη νύκτα για να χρησιμοποιηθεί την ημέρα (Σωτήρης Καλογήρου 2009).

Η θερμική άνεση συνδέεται άμεσα με τη θερμική αδράνεια του κελύφους δηλαδή με την ικανότητά του να μπορεί να αποθηκεύει και να διατηρεί τη θερμότητα κατά τη διάρκεια του χειμώνα ενώ παράλληλα να αντιστέκεται στην αποθήκευσή της το καλοκαίρι. Τα υλικά που



χρησιμοποιούνται σε τέτοια κτίρια είναι βαρετά και στερεά διότι έχουν την ιδιότητα να αποθηκεύουν μεγαλύτερη ποσότητα θερμότητας απ' ό,τι τα ελαφριά. Δεν είναι τυχαίο που στην Παραδοσιακή Κυπριακή Αρχιτεκτονική η χρήση του πέτρινου κτίσματος πρόσφερε την κατάλληλη θερμομόνωση. Σήμερα η θερμομόνωση είναι προτιμότερο να γίνεται προς το εξωτερικό μέρος του τοιχώματος λόγω της ενίσχυσης της αντίστασης του περιβλήματος στην κλιματική αλλαγή στο εσωτερικό.

Οι στρατηγικές θέρμανσης και ψύξης κτιρίου αφορούν κυρίως τα παθητικά ηλιακά συστήματα θέρμανσης δηλαδή συστήματα άμεσου ηλιακού κέρδους και οι ηλιακοί χώροι ή θερμοκήπια. Για το δροσισμό του κτιρίου τα πιο αποτελεσματικά συστήματα είναι της ηλιοπροστασίας και του φυσικού αερισμού.



Εικόνα 3.3.2.1: Ηλιακή συλλογή, αποθήκευση θερμότητας, διανομή θερμότητας, διατήρηση θερμότητας

Πηγή (Μάντζιου)

### 3.3.3 Ανεμπόδιστος Ηλιασμός

Το βιοκλιματικό κτίριο έχει ανεμπόδιστο ηλιασμό όλες τις εποχές του χρόνου, όμως με κατάλληλη σκίαση των διάφανων του στοιχείων το καλοκαίρι. Για τα σύγχρονα βιοκλιματικά κτίρια είναι σημαντικό, να ανεγερθούν στο Βόρειο τμήμα του διαθέσιμου οικοπέδου έτσι ώστε να εξασφαλίζεται ανεμπόδιστος ηλιασμός το χειμώνα και να περιορίζεται ο πιθανός σκιασμός από την ανέγερση άλλων μελλοντικών κτιρίων. Πρέπει να λαμβάνεται υπόψη η τοπογραφία, το ύψος των γειτονικών κτιρίων αν υπάρχουν αλλά και η περιμετρική βλάστηση.

Η σκίαση ενός κτιρίου επιτυγχάνεται από τα περιμετρικά κτίρια, την απόσταση μεταξύ τους, το γεωγραφικό πλάτος της περιοχής και την βλάστηση (φυλλοβόλα & αειθαλή) είναι προσωρινή εξαιτίας της διαφορετικής πορείας του ήλιου ανάλογα με τις εποχές. Η εμπόδιση της ηλιακής πρόσπτωσης και οι γωνίες απόφραξης (σημεία όπου δεν σκιάζεται το κτίριο) παρουσιάζονται με την βοήθεια του ηλιακού χάρτη με αποτέλεσμα να διευκολύνει τον Αρχιτέκτονα στο σχεδιασμό του κτιρίου και τοποθέτηση των απαραίτητων στοιχείων που απαρτίζουν μια οικία στη καταλληλότερη θέση.

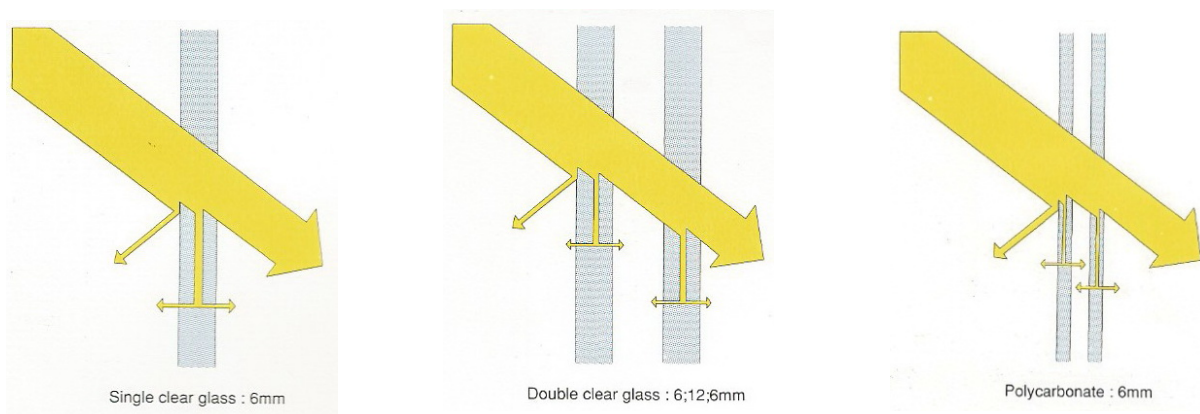
### **3.3.4 Ηλιοπροστασία και Υαλοστάσια**

Για τα παθητικά συστήματα θέρμανσης χρησιμοποιείται εκτεταμένη υαλοπροστασία προς το νότο για τη συλλογή της ηλιακής ενέργειας. Χρησιμοποιούνται κατάλληλα υαλοστάσια τα οποία επιτρέπουν την εισροή της ορατής ακτινοβολίας ενώ είναι αδιαπέραστο για την θερμική ακτινοβολία δηλαδή υπέρυθρη. Η θέρμανση στο εσωτερικό του κτιρίου επιτυγχάνεται με την εισροή της μικρού μήκους κύματος ακτινοβολίας η οποία συλλέγεται μέσω της διαφανής ή ημιδιάφανης επιφάνειας και αφού εισέλθει στο κτίριο απορροφάται από τα αδιαφανή δομικά στοιχεία του κτιρίου (μεταφορά θερμότητας) και ακολούθως εκπέμπεται ως ακτινοβολία μεγάλου μήκους κύματος η οποία δεν μπορεί να διαφύγει προς τα έξω και έτσι δημιουργείται θερμική ενέργεια. Τα παθητικά συστήματα διαφοροποιούνται ανάλογα με τον τρόπο αποθήκευσης και διανομής της θερμότητας για μεγάλη χρονική διάρκεια και δυνατότητα απόδοσης της με τη χρονική υστέρηση, όταν η θερμοκρασία του εξωτερικού περιβάλλοντος μειώνεται (Μάντζιου 2009).

Η αναλογία θερμότητας που παραμένει εντός του κτιρίου εξαρτάται από τη θερμοκρασία του αέρα και των επιφανειών συλλογής ακτινοβολίας όπως και των παρακείμενων επιφανειών αλλά και από την ταχύτητα του αέρα και στις δύο πλευρές του κτιρίου. Η συνολική μετάδοση θερμότητας στο εσωτερικό είναι το άθροισμα της άμεσης ακτινοβολίας και της απορροφημένης ακτινοβολίας η οποία επανεκπέμπεται στο εσωτερικό του κτιρίου. Τα συνολικά ηλιακά οφέλη εξαρτώνται από το υλικό δημιουργίας του στοιχείου (θερμοχωρητικότητα), την επιφάνεια, την γωνία πρόσπτωσης της ηλιακής ακτινοβολίας και την δεδομένη ακτινοβολία διαθέσιμη ανάλογα με τη τοπογραφία, μορφολογία της περιοχής και τον σκιασμό (Goulding, Lewis & Steemers 1992).

Η άμεση ακτινοβολία προσπίπτει σε ημιδιάφανη επιφάνεια όπως για παράδειγμα ένα άλλο παράθυρο και σε αδιαφανή επιφάνειες δηλαδή τοίχους, πάτωμα, οροφή ή έπιπλα, όπου μέρος της αντανακλάται, απορροφάται ή μεταδίδεται στο υπόλοιπο κτίριο. Όλα αυτά εξαρτώνται από τη γυάλινη επιφάνεια και την γωνία πρόσπτωσης της προς αυτή. Ο νότιος προσανατολισμός προσφέρει μεγαλύτερα ενεργειακά οφέλη και μέγιστα το χειμώνα, όπου η πορεία του ήλιου είναι χαμηλότερη σε σχέση με το καλοκαίρι όπου η γωνία πρόσπτωσης είναι σχεδόν κάθετη. Αν η γωνία πρόσπτωσης είναι γύρω στις 30° συνεπάγεται μεγάλη θέρμανση στο εσωτερικό του κτιρίου. Η ικανότητα του υαλοστασίου να εμποδίζει τη ροή θερμότητας να εισέρχεται από τη μια πλευρά στην άλλη σχετίζεται με τον συντελεστή θερμοπερατότητας U-value (μονάδες μέτρησης  $W/m^2K$ ), ο οποίος καθορίζει πόση ενέργεια περνά μέσα από ένα παράθυρο ενός τετραγωνικού μέτρου για κάθε ένα βαθμό κελσίου διαφοράς μέσα και έξω του κτιρίου. Η χρήση των διπλών υαλοστασίων με χαμηλό συντελεστή θερμοπερατότητας και με θερμομονωτικό αέριο στο διάκενο, προσφέρουν εκτός από μόνωση και ηχοπροστασία.

Οι υαλοπίνακες και οι σκελετοί των κουφωμάτων πρέπει να έχουν καλές θερμομονωτικές ιδιότητες και να είναι αεροστέγανα ώστε να εμποδίζουν τη ροή θερμότητας από χαραμάδες οι οποίες μπορούν να φέρουν σημαντικές απώλειες θερμοκρασίας. Επίσης θα πρέπει να αποφεύγονται τα εσωτερικά σε τοίχο συρόμενα κουφώματα λόγω αυξημένων θερμικών απωλειών και να προτιμούνται αυτά που κλείνουν με δύναμη λάστιχου (Καλογήρου 2009).

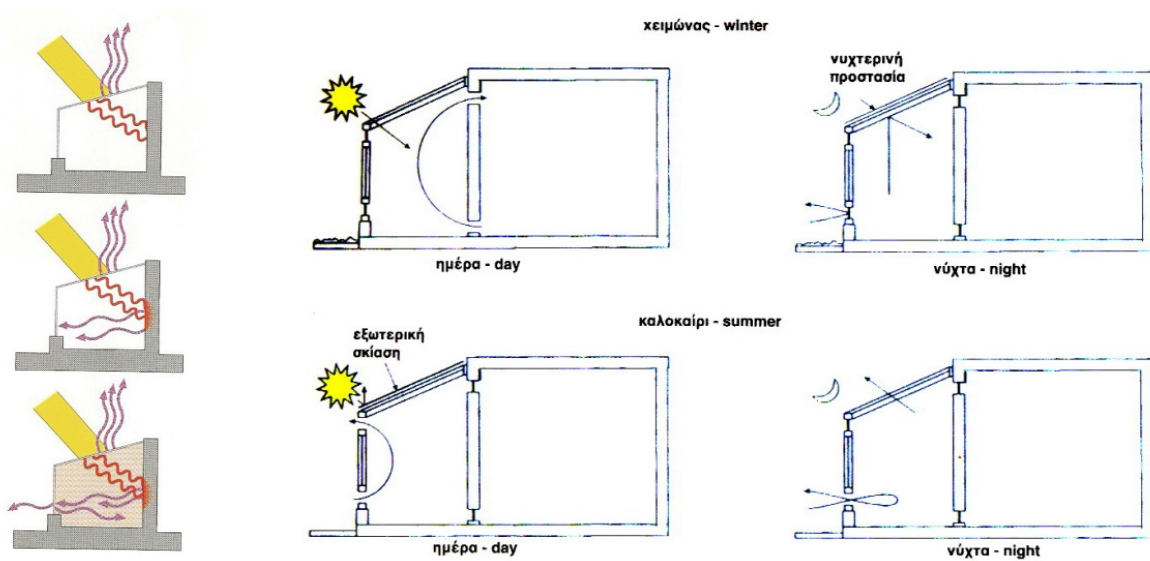


Εικόνα 3.3.4.1: Διαπερατότητα της ακτινοβολίας στο εσωτερικό του κτιρίου

Πηγή (Goulding, Lewis & Steemers)

### Το ηλιακό δωμάτιο στη σύγχρονη εποχή

Το ηλιακό δωμάτιο είναι ένα στοιχείο το οποίο διατηρήθηκε από την παραδοσιακή αρχιτεκτονική μέχρι σήμερα. Αποτελείται περιμετρικά από γυάλινες επιφάνειες με αποτέλεσμα να δέχεται την ηλιακή ακτινοβολία, ακόμα και την κάθετη προσπίπτουσα. Διαπερνάται από μικρού μήκους κύματος ακτινοβολία η οποία απορροφάται από τα αδιαφανή στοιχεία του δωματίου και ακολούθως επανεκπέμπεται ως μεγάλου μήκους ακτινοβολία η οποία δεν μπορεί να διαφύγει του κτιρίου παραμένοντας στο εσωτερικό και δημιουργώντας έτσι το φαινόμενο του θερμοκηπίου γι' αυτό και παρατηρείται αύξηση της θερμοκρασίας. Επηρεάζεται από τη γεωμετρία, τα χαρακτηριστικά του γυαλιού και τα χαρακτηριστικά της αδιαφανούς επιφάνειας. Είναι προτιμότερο να χρησιμοποιείται μια στρώση γυαλιού παρά διπλό γιατί διαφορετικά διαπερνάται λιγότερη ακτινοβολία, οπότε και η εκπομπή από τα αδιαφανή στοιχεία θα είναι λιγότερη που οδηγεί σε μικρότερη θέρμανση.



Εικόνες 3.3.4.2-3: Αναπαράσταση της λειτουργίας στο ηλιακό δωμάτιο

Πηγή (Goulding, Lewis & Steemers) & (Μάντζιου)

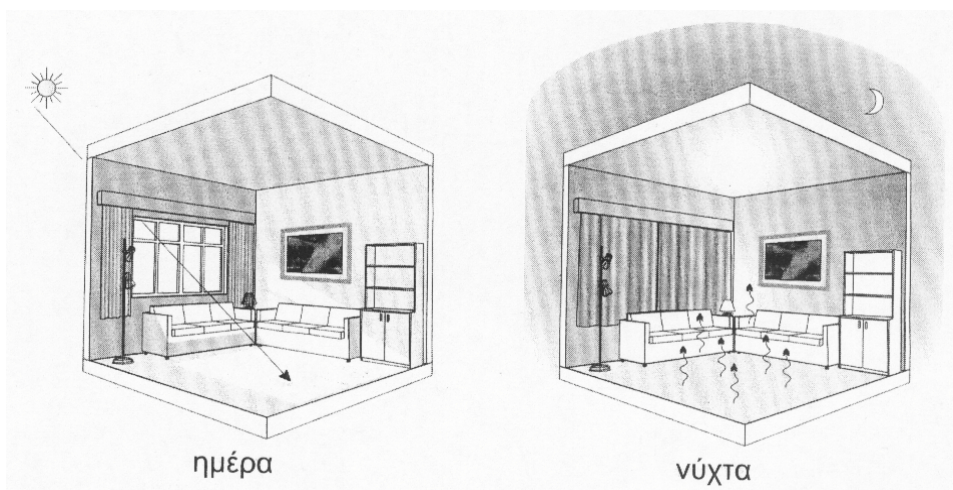
Την εποχή του χειμώνα, κατά τη διάρκεια της ημέρας όταν υπάρχει ηλιοφάνεια, η ηλιακή ακτινοβολία διαπερνά το ηλιακό δωμάτιο και μετατρέπεται σε θερμική ενέργεια η οποία απορροφάται από το δάπεδο ή τους διαχωριστικούς τοίχους που υπάρχουν ανάμεσα στο κτίριο και το θερμοκήπιο. Τα κέρδη είναι μεγαλύτερα από τις θερμικές απώλειες έτσι το θερμικό ισοζύγιο την ημέρα είναι θετικό. Τη νύχτα το ηλιακό δωμάτιο παρουσιάζει έντονη

αποβολή θερμότητας προς το εξωτερικό περιβάλλον και έτσι το θερμικό ισοζύγιο μετατρέπεται γρήγορα σε αρνητικό. Εάν η γυάλινη οροφή του προστατεύεται τη νύχτα τότε η θερμοκρασία διατηρείται σε μεγαλύτερο βαθμό. Το καλοκαίρι η λειτουργία του συγκεκριμένου δωματίου αντιστρέφεται, αφού κατά τη διάρκεια της ημέρας το δωμάτιο υπερθερμαίνεται ενώ κατά τη διάρκεια της νύχτας δεν παρατηρείται κατάλληλη ψύξη με αποτέλεσμα να επιβαρύνεται θερμικά το κτίριο. Εάν ο ηλιακός είναι κατάλληλα σχεδιασμένος έτσι ώστε να αερίζεται τους ζεστούς καλοκαιρινούς μήνες και σε συνδυασμό με τη νυχτερινή προστασία το χειμώνα δημιουργεί ένα κατάλληλο αποδοτικά παθητικό σύστημα το οποίο βελτιώνει τις θερμικές ανάγκες του κτιρίου.

### 3.3.5 Ηλιακές Απολαβές και Θέρμανση

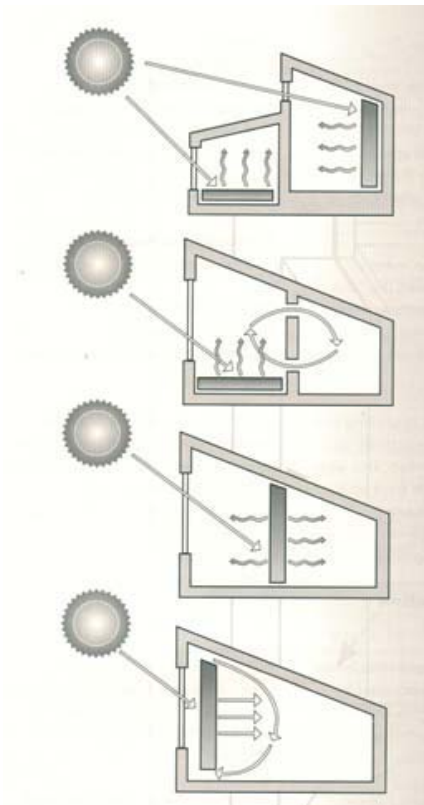
#### *Φυσική Κατανομή*

Η ιδανική θερμική άνεση παρέχεται στο κτίριο από την παθητική ηλιακή ενέργεια η οποία είναι αποθηκευμένη στο κτίριο και επανεκπέμπεται στο εσωτερικό κατά τη διάρκεια της ημέρας όπου δεν οι ηλιακές απολαβές δεν συνεχίζονται. Αυτό δεν συμβαίνει εύκολα όταν το κτίριο είναι προσανατολισμένο στο Βορρά, όμως μπορεί να επιτευχθεί με φυσικά ή μηχανικά μέσα. Η αποθηκευμένη θερμότητα μεταδίδεται στο εσωτερικό μέσω συναγωγής ή ακτινοβολίας. Η συναγωγή πραγματοποιείται όταν η θερμοκρασία του αποθηκευτικού υλικού είναι μεγαλύτερη από του περιβάλλοντος χώρου και η εκπομπή υπέρυθρης ακτινοβολίας όταν η θερμοκρασία του υλικού είναι υψηλότερη από την θερμοκρασία των γειτονικών αντικειμένων.



Εικόνα 3.3.5.1: Παθητική ηλιακή ενέργεια επανεκπέμπεται κατά τη διάρκεια της νύχτας

Η συσσωρευμένη ενέργεια στο τοίχο ενός κτιρίου διαχέεται άμεσα προς την πλευρά που δέχεται την ακτινοβολία ενώ υπάρχει μια καθυστέρηση προς την αντίθετη πλευρά. Η καθυστέρηση στη μεταφορά της θερμότητας από την εκτεθειμένη στην ακτινοβολία πλευρά του τοίχου προς την αντίθετη είναι ανάλογη της αδράνειας του τοίχου και γίνεται εντονότερη αφού εξαρτάται από τα υλικά κατασκευής. Εάν η επιφάνεια του τοίχου είναι μονωμένη τότε υπάρχει ακόμη μεγαλύτερη αδράνεια. Έτσι παρατηρείται μια αργή μεταφορά θερμότητας της εξωτερικής θερμοκρασίας προς το εσωτερικό και παράλληλα αργή μεταβολή της θερμοκρασίας κατά τη διάρκεια της ημέρας. Το πάτωμα δεν λειτουργεί με τον ίδιο τρόπο καθώς απορροφάται και επανεκπέμπεται θερμότητα στην ίδια πλευρά. Γενικότερα χρειάζεται να τοποθετούνται στο κτίριο τοίχοι με θερμική μάζα ούτως ώστε να μεταφέρεται αργά η θερμότητα που συγκρατείται κατά τη διάρκεια έκθεσης στην ηλιακή ακτινοβολία προς το υπόλοιπο κτίριο.



Εικόνα 3.3.5.2: Μεταφορά θερμότητας από τοίχους θερμικής μάζας

### *Θερμική κυκλοφορία στο εσωτερικό του κτιρίου*

Ο κύκλος θερμότητας πραγματοποιείται όταν ο αέρας θερμαίνεται με αποτέλεσμα να μειώνεται η πυκνότητά του και να ανυψώνεται προς τα πάνω. Με αυτό τον τρόπο η θερμότητα που δημιουργείται από απευθείας ηλιακή ακτινοβολία κατανέμεται σε ψυχρότερες ζώνες του σπιτιού. Η κίνηση δημιουργείται μεταξύ των απευθείας ακτινοβολούμενων επιφανειών και των επιφανειών που δεν δέχονται ηλιακή ακτινοβολία και ελέγχεται με τα ανοίγματα παράθυρα, θύρες κλπ.

### *Μηχανική κατανομή*

Η θερμότητα μπορεί να κατανεμηθεί με τη βοήθεια των ανεμιστήρων ή αντλιών. Πιο συγκεκριμένα ο αεριστήρας εξαναγκάζει σε κίνηση το ζεστό αέρα προς ψυχρότερες ζώνες κτιρίου.

### *Θερμογέφυρες*

Οι θερμογέφυρες αποτελούν σημεία και επιφάνειες στο εξωτερικό του κτιρίου όπου δεν παρουσιάζουν θερμική αντίσταση με αποτέλεσμα την μεταφορά θερμότητας από το κτίριο στο περιβάλλον και το αντίθετο. Τέτοιες επιφάνειες προκύπτουν στα κουφώματα, προβόλους αλλά και κολώνες ή εσωτερικά δοκάρια.

### *Μείωση των απωλειών μεταφοράς*

Η απώλεια θερμότητας από το κτίριο προκύπτει λόγω της διαφοράς της θερμοκρασίας εσωτερικά και εξωτερικά του περιβλήματος και της θερμικής αντίστασης του υλικού από το οποίο είναι φτιαγμένο. Οι απώλειες αυτές προέρχονται από αγωγή, συναγωγή και ακτινοβολία και μπορούν να μειωθούν με διάφορους τρόπους. Η πιο κοινή μέθοδος για να μειωθεί η θερμική αγωγιμότητα είναι με την πρόσθεση θερμομόνωσης στο περίβλημα του κτιρίου. Ένας άλλος τρόπος είναι η δημιουργία ενός πιο συμπαγούς κτιρίου έτσι ώστε να ελαχιστοποιείται η επιφάνεια που είναι εκτεθειμένη. Είναι επιθυμητό να τοποθετούνται εμπόδια όπως για παράδειγμα αλουμινόχαρτο πίσω από την ακτινοβολούμενη επιφάνεια και ακολούθως γυαλί, έτσι ώστε να περιορίζεται η μεταφορά θερμότητας. Με αυτό τον τρόπο αυξάνεται ο συντελεστής αντίστασης μεταφοράς θερμότητας (Goulding, Lewis & Steemers 1992).

Η ορθή και αποτελεσματική θερμομόνωση των διαφόρων δομικών στοιχείων του κτιριακού κελύφους είναι υποχρέωση και η νομοθεσία πλέον προβλέπει μέγιστους επιτρεπόμενους συντελεστές θερμοπερατότητας. Η θερμομόνωση είναι το αποτελεσματικότερο εργαλείο του

μελετητή και του κατασκευαστή για την επίτευξη υψηλών ενεργειακών περιβαλλοντικών και οικονομικών επιδόσεων του κτιρίου. Με τη σωστή θερμομόνωση του κτιρίου ελαχιστοποιούνται ουσιαστικά οι απώλειες θερμότητας το χειμώνα, περιορίζονται οι θερμογέφυρες, βελτιώνεται το επίπεδο θερμικής άνεσης, απαλείφεται ο κίνδυνος συμπυκνώσεων και η εμφάνιση μούχλας και μειώνονται οι λειτουργικές δαπάνες κτιρίου. Παράλληλα κατά την καλοκαιρινή περίοδο μειώνεται η υπερθέρμανση του κτιριακού κελύφους και περιορίζονται σημαντικά τα ψυκτικά φορτία.

Η θερμική θωράκιση του κτιριακού κελύφους βελτιώνει τη θερμική και ενεργειακή συμπεριφορά του αφού εξοικονομείται μεγάλη ενέργεια κατά τη λειτουργία του με απλή τοποθέτηση θερμομονωτικών υλικών, τα οποία καλύπτονται με 2-4% από το συνολικό κόστος κατασκευής. Με την κατάλληλη θερμομόνωση μειώνονται οι απαιτήσεις για θέρμανση και ψύξη κτιρίων και κατά συνέπεια και οι εκπομπές ρύπων. Τα οφέλη ως προς το περιβάλλον είναι σημαντικά αφού μειώνονται οι δυσμενείς επιπτώσεις που προκύπτουν από την αλόγιστη χρήση ενέργειας και παράλληλα επιτυγχάνεται βέλτιστη θερμοκρασία στο εσωτερικό του κτιρίου με οικονομικότερο τρόπο ως προς του κάτοικους. Με τη θερμομόνωση περιορίζονται οι θερμικές απώλειες και παράλληλα διατηρούνται οι υψηλές εσωτερικές θερμοκρασίες, προστατεύονται τα δομικά στοιχεία του κελύφους από τις έντονες καταπονήσεις και μειώνεται ο σχηματισμός υδρατμών στα δομικά στοιχεία (Αλεξάνδρου).

Τα θερμομονωτικά υλικά κατατάσσονται σε τέσσερις κατηγορίες:

- Ανόργανα: Συνθετικά υαλοβάμβακας, πετροβάμβακας, κυψελωτό/αφρώδες γυαλί κ.α.
- Οργανικά: Συνθετικά διογκωμένη πολυστερίνη, εξηλασμένη πολυστερίνη, πολυουρεθάνη κ.α.
- Φυσικά: Ξυλλόμαλλο, φελλός, κυτταρινικές πλάκες λινάρι, βαμβάκι, μαλλί προβάτου, πεπιεσμένο άχυρο κ.α.
- Βαριά Θερμομονωτικά υλικά: κισσηροδέματα, επιχρήσματα περλίτη, θερμομονωτικά τούβλα, ελαφροβαρείς τσιμεντόλιθοι, ελαφρομετόν κ.α.

Τα τελευταία 15 χρόνια όμως αποδεικνύονται πολλά κρούσματα στην υγεία των ανθρώπων καθώς παρατηρείται αύξηση άσθματος και δερματικές παθήσεις που οφείλεται στο σημερινό τρόπο κατασκευής κτιρίων. Το αποτέλεσμα είναι κακός αερισμός του κτιρίου και προέρχεται από τη τοποθέτηση θερμομονωτικών υλικών, όπως εξηλασμένης ή διογκωμένης πολυστερίνης εντός του διάκενου της τοιχοποιίας με έλλειψη διαπνοής, ή εξαιτίας του μη ικανοποιητικού αερισμού του εσωτερικού χώρου. Αυτό μπορεί να περιοριστεί εάν



χρησιμοποιηθούν οικολογικά ή βιολογικά υλικά, αυξάνοντας το επίπεδο του βιοκλιματικού σχεδιασμού που μπορεί να έχει ένα κτίριο. Τα φυσικά υλικά που αναφέρονται πιο πάνω μαζί με το ανακυκλώσιμο υλικό από μπουκάλια αποτελούν ελαστικά και διαπνέον υλικά τα οποία είναι υδροαποθητικά υλικά και παράλληλα απορροφούν την υγρασία (Κωστάζου 2011).

Οι θερμομονώσεις που πρέπει να γίνουν και ιδιαίτερα σε ένα νησί όπως την Κύπρο δεν βασίζονται πάντα σε σταθερή μέθοδο. Η υπέρ-θερμομόνωση για ένα μεσογειακό κλίμα είναι αχρείαστη και αντικοινομική. Η θερμομόνωση στους τοίχους μπορεί να γίνει εσωτερικά, εξωτερικά ή στο διάκενο των τοίχων διπλής κατεύθυνσης. Η εσωτερική θερμομόνωση στους εξωτερικούς τοίχους προτιμάται για κτίρια τα οποία χρησιμοποιούνται μόνο περιοδικά και έτσι θερμαίνονται διαλειπτικά και όχι συνεχόμενα με αποτέλεσμα οι εσωτερικοί χώροι να θερμαίνονται γρήγορα, όμως τα δομικά στοιχεία κελύφους να μένουν εκτεθειμένα στις θερμοκρασιακές μεταβολές.

Η εξωτερική θερμομόνωση είναι η επικρατέστερη μέθοδος για κατοικίες αφού επιτυγχάνεται μείωση της περιεκτικότητας υγρασίας του τοίχου και μικρότερες ζημιές από παγετώνες. Επίσης η μεγάλη επιφάνεια η οποία εκτίθεται σε μεγάλες θερμικές διακυμάνσεις επιφέρει θερμική ένταση, θερμομονώνονται ευκολότερα οι γέφυρες διαφυγής θερμότητας ενώ η εσωτερική θερμοχωρητικότητα κατασκευής μειώνεται. Σε τοίχους διπλής κατεύθυνσης, όταν το διάκενο γεμίσει με θερμομόνωση, στη βάση τοίχου πρέπει να υπάρχουν ανοίγματα για να διαφεύγει η υγρασία.

Ακόμα ένα στοιχείο το οποίο είναι σημαντικό να θερμομονώνεται στο εξωτερικό περίβλημα του κτιρίου είναι η οροφή. Το χειμώνα ο ζεστός αέρας ανυψώνεται και αν έρθει σε επαφή με κρύο ταβάνι θα κρυώσει και θα πέσει πάλι σαν κρύος αέρας και έτσι δημιουργείται ένας κύκλος θερμικών απωλειών. Το καλοκαίρι υπερθερμαίνεται με αποτέλεσμα να επηρεάζει τη θερμοκρασία όλου του κτιρίου. Στην περίπτωση της οροφής είναι σημαντικό να επιλέγεται η κατάλληλη θερμομόνωση έτσι ώστε να αποφεύγονται οι υδρατμοί. Στην περίπτωση της Κύπρου οι καλύτερες θερμομονώσεις γίνονται εξωτερικά τύπου «ζεστής οροφής» ή «αντιστραμμένης». Σε περίπτωση κεκλιμένης οροφής η θερμομόνωση γίνεται με διάκενο για αερισμό των θερμικών απολαβών από την οροφή και τους τοίχους.

Η θερμομόνωση δαπέδου στη Κύπρο αποτελεί μια αντικοινομική μέθοδο λόγω του μεσογειακού κλίματος. Η μέθοδος αυτή γενικά διαφέρει ανάλογα με τη θέση και τη κατασκευή του πατώματος δηλαδή αν θα κατασκευαστεί πάνω από υπόγειο ή απευθείας από το έδαφος το οποίο εξαρτάται και από την περιεκτικότητα του σε νερό. Η φυσική διεργασία

δροσισμού από το έδαφος δεν επιτυγχάνεται σε ζεστά ξηρά κλίματα όπως της Κύπρου και σαν βέλτιστη λύση προτείνεται να γίνεται σε όλη τη περίμετρο του κτιρίου. Η μόνωση είναι πιο αποτελεσματική όταν επεκτείνεται κάθετα στη θεμέλιο δοκό και οριζόντια μόνο σε απόσταση ενός μέτρου.

#### *Χρησιμοποίηση Θερμοκρασιακών Διαφορών*

Όταν η διαφορά θερμοκρασίας μεταξύ του εσωτερικού και εξωτερικού χώρου αυξάνεται η μεταφορά θερμότητας και η απώλεια θερμότητας από το κτίριο μεγαλώνουν. Η εξωτερική θερμοκρασία αυξάνεται όταν η εξωτερική επιφάνεια είναι εκτεθειμένη στην ηλιακή ακτινοβολία και μειώνεται όταν αντιμετωπίζει παγωμένους ανέμους. Για να επιτευχθεί σχεδιασμός που να αποφέρει ενεργειακά οφέλη, ο αρχιτέκτονας καλείται να σχεδιάσει το κτίριο με τη μεγαλύτερη επιφάνεια στο νότο και όσο το δυνατό μικρότερη στο βορρά.

Το κτίριο το οποίο βρίσκεται μερικώς υπογειώς, από τη μεριά του βορρά, παρουσιάζει ελαχιστοποίηση στη μεταφορά θερμότητας από το κτίριο ιδιαίτερα σε περιοχές με ισχυρούς ανέμους και με χαμηλή θερμοκρασία περιβάλλοντος. Αυτό συμβαίνει επειδή η θερμοκρασία του εδάφους παραμένει σχετικά σταθερή ολόχρονα προσφέροντας μια επιπρόσθετη θερμική αντίσταση στο κτίριο. Αυτή η μέθοδος όμως δεν είναι αποδοτική εάν υπάρχει ήδη υψηλή θερμομόνωση.

Γενικά ο σχεδιασμός του κτιρίου προϋποθέτει την κατάλληλη οργάνωση των δωματίων. Τα δωμάτια που χρειάζονται περισσότερο ήλιο τοποθετούνται στην νότια πλευρά του κτιρίου ενώ τα δωμάτια που δεν χρησιμοποιούνται άμεσα όπως γκαράζ, αποθηκευτικοί χώροι, σκαλιά κ.α. να τοποθετούνται στη βόρεια πλευρά του κτιρίου με στόχο να λειτουργούν σαν χώροι ρυθμιστές θερμότητας. Οι χώροι οι οποίοι θα θερμομονωθούν είναι αυτοί στο εσωτερικό και η μόνωση γίνεται από τη πλευρά που δέχεται το κτίριο τη θερμότητα. Τα δωμάτια που βρίσκονται στη βόρεια πλευρά μπορούν επίσης να απομονώσουν τη θερμότητα στο εσωτερικό του κτιρίου δημιουργώντας το φαινόμενο του θερμοκηπίου (Goulding, Lewis & Steemers 1992).

#### **3.3.6 Χρώμα, Σκίαση κτιρίου & Δημιουργία δροσερών συνθηκών**

Τα ανοιχτόχρωμα βαμμένα κτίρια έχουν την ικανότητα να αντανακλούν μεγάλη ποσότητα της ηλιακής ακτινοβολίας. Αντίθετα οι σκουρόχρωμοι εξωτερικοί τοίχοι μπορούν να απορροφούν το 70-90% της προσπίπτουσας ακτινοβολίας με αποτέλεσμα να αποθηκεύεται

θερμότητα η οποία προστίθεται στο εσωτερικό του κτιρίου. Οι ανοιχτόχρωμοι τοίχοι χαρακτηρίζονται από υψηλό δείκτη ανακλαστικότητας με το λευκό χρώμα να υπερισχύει. Ο συντελεστής LRV-Light Reflective Value δείχνει πόση ακτινοβολία οποιουδήποτε χρώματος ανακλά ένα χρώμα. Επιπρόσθετα οι ανοιχτόχρωμες επιφάνειες έχουν μεγαλύτερη διάρκεια ζωής λόγω της ανάκλασης της επικίνδυνης ακτινοβολίας (Μαρία Αργυράκη 2008).



Εικόνα 3.3.6.1: Δείκτης Ανακλαστικότητας

Πηγή (Μαρία Αργυράκη)

Η υπερθέρμανση του χώρου προλαμβάνεται εάν υπάρχει κατάλληλος σκιασμός του χώρου, έτσι ώστε να προστατεύεται από το ανεπιθύμητο άμεσο ηλιακό φως. Το καλοκαίρι στη Κύπρο και γενικότερα στις μεσογειακές χώρες ο μεσημβρινός ήλιος είναι ψηλά και οποιοδήποτε στέγαστρο προστατεύει τον υποκείμενο χώρο από τον καυτό ήλιο. Τα ιδανικότερα στέγαστρα είναι αυτά τα οποία συμπληρώνονται από αναρριχητικά φυτά όπως κληματαριά, μπουκενβίλια, καλαμωτή με ψάθες αλλά και γενικότερα δέντρα με φύλλωμα όπως ο πλάτανος, για να επιτρέπουν την διακίνηση του αέρα ανάμεσά τους χωρίς να τον εγκλωβίζουν. Το πλεονέκτημα των πιο πάνω φυλλοβόλων δέντρων είναι ότι αφήνουν τον χειμερινό ήλιο να διεισδύει και να θερμαίνει τον χώρο ενώ το καλοκαίρι αποκόπτουν την ηλιακή ακτινοβολία αφήνοντας να περάσει ένα δροσερό αεράκι. Η κληματαριά είναι ένα παραδοσιακό στοιχείο το οποίο ενσωματώνεται και στη σύγχρονη βιοκλιματική αρχιτεκτονική (Λένα Μάντζιου 2009).



Εικόνα 3.3.6.2: Κληματαριά

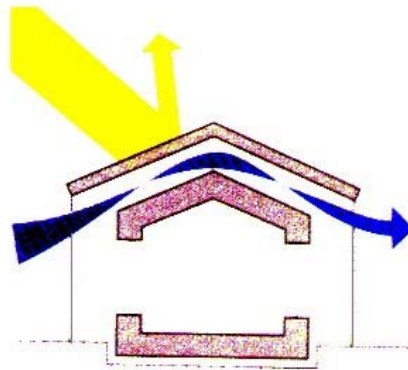
Πηγή (Μάντζιου)



Εικόνα 3.3.6.3: Καλαμωτές Ψάθες

Πηγή (Μάντζιου)

Ο θερινός ήλιος στην Κύπρο επηρεάζει κυρίως το δώμα του κτιρίου στην ανατολική και δυτική πλευρά. Η ιδέα του σχηματισμού «ομπρέλας» με τη κληματαριά ή καλαμωτή ακόμα και με τη χρήση ομπρέλας, επάνω από το κτίριο, εμποδίζει την ηλιακή δέσμη να φτάσει στο κτίριο ενώ παράλληλα επιτρέπει τη διακίνηση του αέρα δημιουργώντας ένα ημι-υπαίθριο χώρο, ανάμεσα στο κτίριο και στο προστατευτικό στοιχείο, κατάλληλο για τις διάφορες δραστηριότητες των ενοίκων.



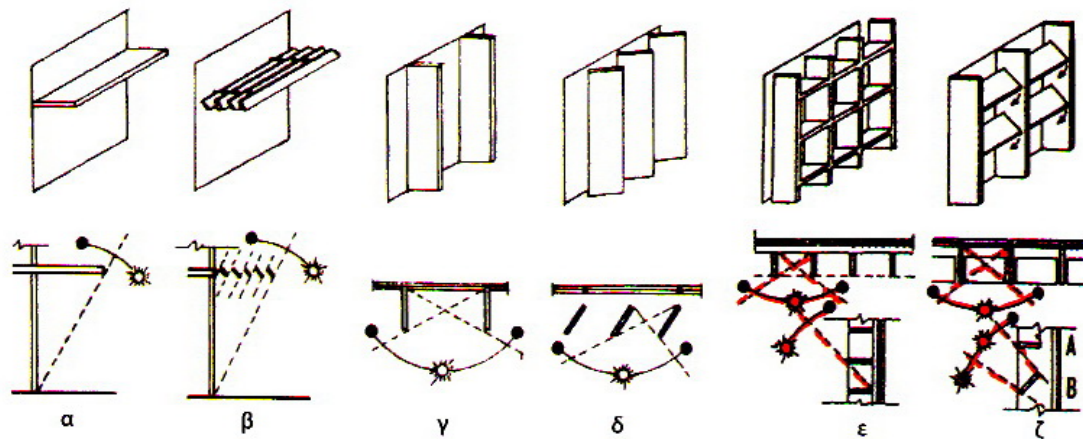
Εικόνα 3.3.6.4: Η ιδέα της ομπρέλας

Πηγή (Μάντζιου)

Οι ηλιακές ακτίνες του ήλιου δεν είναι σταθερές χειμώνα και καλοκαίρι. Η σκίαση που χρειάζεται κάθε κτίριο εξαρτάται από την αναγκαία σκίαση ανάλογη με τη θέση του ήλιου, την τοποθεσία, τον προσανατολισμό και τη γεωμετρία του τμήματος του χώρου που αναζητά δροσισμό. Στο νότιο προσανατολισμό τοποθετούνται οριζόντια σκίαστρα πάνω από τα ανοίγματα, κατάλληλα για να εμποδίζουν τις κατακόρυφες ακτίνες του ήλιου να εισχωρούν στο εσωτερικό την εποχή του καλοκαιριού, ενώ να επιτρέπουν τις χειμερινές ακτίνες να διαπερνούν σε βάθος τον κατοικήσιμο χώρο. Σε ανατολικό και δυτικό προσανατολισμό απαιτούνται κατακόρυφα στοιχεία για προστασία από τις ηλιακές ακτίνες. Αυτό όμως ίσως να εμποδίζει τον ηλιασμό τον χειμώνα ακόμα και πιθανή θέα. Τα κινητά στοιχεία ηλιοπροστασίας έχουν το πλεονέκτημα του καθημερινού ελέγχου απαιτείται όμως η απασχόληση του χρήστη ή ηλεκτρονική ρύθμιση ανάλογα με την ηλιοφάνεια (Μάντζιου 2009).

Κινητά σκίαστρα αποτελούν οι τέντες και παντζούρια. Οι τέντες είναι ελαφριές, πρόσθετες με χαμηλό κόστος κατασκευής οι οποίες ρυθμίζονται εύκολα κάθε χρονική στιγμή. Τα

παντζούρια ως κινητά στοιχεία που εξυπηρετούν και άλλες ανάγκες, θερμομόνωσης, λειτουργούν και ως σκίαστρα. Μπορούν να κλείνουν σε ώρες αιχμής φτάνει η κατασκευή τους να είναι τέτοια έτσι ώστε να επιτρέπουν αερισμό και να μην στερούν τελείως το φυσικό φωτισμό (Γεωργιάδου, Χρονάκη & Ζήση 1996).



Εικόνα 3.3.6.5: Μορφές σκιάστρων ανάλογα με τον προσανατολισμό της όψης α,β νότια όψη, γ,δ ανατολική ή δυτική όψη ε,ζ νοτιανατολική ή νοτιοδυτική όψη

Πηγή (Μάντζιου)

### 3.3.7 Αξιοποίηση της Αιολικής Ενέργειας για Αερισμό

Ο δροσισμός στο εσωτερικό ενός κτιρίου πραγματοποιείται με την προϋπόθεση ότι διαπερνάται από αέρα, ο οποίος απομακρύνει θερμότητα έξω από το κτίριο και από το ανθρώπινο σώμα. Η κίνηση του αέρα εσωτερικά βελτιώνει την ανταλλαγή θερμότητας στην επιφάνεια του δέρματος και αυξάνει τη ταχύτητα εξάτμισης υγρασίας από το δέρμα. Η κίνηση του αέρα μπορεί να προκληθεί από φυσικές δυνάμεις, άνεμος και φαινόμενο καπνοδόχου, είτε από μηχανικά μέσα, όπως ανεμιστήρες οροφής. Ο αέρας κινείται από τις περιοχές υψηλής πίεσης προς αυτές χαμηλής πίεσης. Ο αερισμός του κτιρίου είναι ανάλογος με την εσωτερική και εξωτερική θερμοκρασία του κτιρίου, δηλαδή αν η εξωτερική θερμοκρασία είναι μικρότερη από την εσωτερική τότε ο αερισμός του κτιρίου μπορεί να αποβάλει προς τον εξωτερικό χώρο τα ηλιακά θερμικά κέρδη που συσσωρεύτηκαν κατά την διάρκεια της ημέρας αφήνοντας το κτίριο με δροσερό αέρα κατά τη διάρκεια της νύχτας (Τσίππρας ΚΣ & Τσίππρας ΘΣ 2005).

Η μελέτη για την τοποθέτηση παραθύρων αφορούν τον γενικό σχεδιασμό του κτιρίου και του περιβάλλοντος χώρου. Οι ταχύτητες των ωριαίων ανανεώσεων αέρος είναι εξαρτώμενες από τις ταχύτητες ανέμου, τις διαφορές θερμοκρασίας, τους προσανατολισμούς προς τους επικρατούντες ανέμους την πυκνή διάταξη των γύρω κτιρίων τα εμπόδια στο οικόπεδο κλπ. Για να είναι αποδοτικός ο αερισμός απαιτούνται ανοίγματα κατανεμημένα στη πλευρά του κτιρίου όπου υπάρχουν φυσικοί αέρηδες, να υπάρχουν ελάχιστα δυνατά εσωτερικά εμπόδια που να εμποδίζουν τη ροή αέρα ο οποίος είναι απαραίτητος για δροσισμό. Οι οριζόντιες διατάξεις είναι πιο αποτελεσματικές για τη δημιουργία κίνησης του εσωτερικού αέρα.

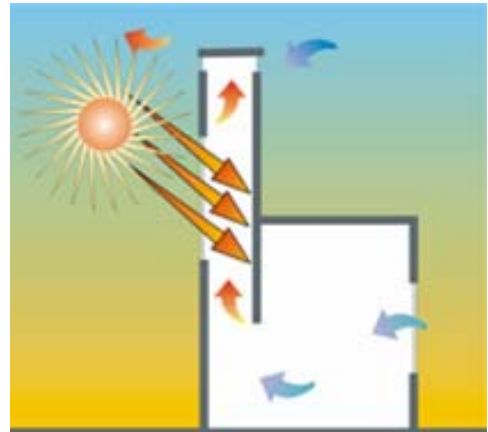
#### *Φαινόμενο της διαφοράς θερμοκρασίας*

Η κίνηση του αέρα προκαλείται όταν υπάρχει διαφορά θερμοκρασίας σε δύο μάζες αέρα άρα και διαφοράς πυκνότητας και πίεσης. Έτσι παρατηρείται κίνηση του αέρα από τη πυκνότερη (ψυχρότερη) ζώνη προς την αραιότερη (θερμότερη). Σε περιπτώσεις που ο εσωτερικός αέρας κτιρίου είναι θερμότερος από τον αέρα περιβάλλοντος τότε μπορεί να εκμεταλλευτεί η διαφορά αυτή της θερμοκρασίας για να επιτευχθεί ο δροσισμός. Αν σε ένα δωμάτιο υπάρχει διαφορά θερμοκρασίας από το πάτωμα μέχρι την οροφή, τότε για να δράσουν οι δυνάμεις άνωσης πρέπει να υπάρχει σημαντική διαφορά θερμοκρασίας καθώς και μικρή αντίσταση στη ροή του.

Η ολική ροή αέρα προέρχεται από το συνδυασμό άνωσης και διαφορών πίεσης και επηρεάζεται από το μέγεθος και τη θέση των ανοιγμάτων. Ένας τρόπος για να υποβοηθηθεί ο αερισμός στο εσωτερικό του κτιρίου είναι να προκληθεί το φαινόμενο του καπνοδόχου όπου βέβαια χρειάζονται ανοίγματα στο άνω και κάτω μέρος του κτιρίου. Με το φαινόμενο αυτό ο θερμός αέρας ανυψώνεται και διαφεύγει από το άνω μέρος του κτιρίου ενώ παράλληλα εισέρχεται ο ψυχρότερος αέρας προερχόμενος από τα κάτω ανοίγματα του κτιρίου. Ο πληρέστερος αερισμός επιτυγχάνεται όταν τα ανοίγματα είναι κατακόρυφα (Τσίππρας ΚΣ & Τσίππρας ΘΣ 2005).

Το φαινόμενο της καπνοδόχου παρουσιάζεται στο ηλιακό αίθριο, του ενδιάμεσου χώρου δηλαδή που καλύπτεται με υαλοστάσιο και περιβάλλεται από τα δωμάτια. Είναι η εξέλιξη του «φωταγωγού» στοιχείο που προέρχεται από την αρχαία Ελλάδα (ανάκτορα της Κνωσού), με διπλή προσφορά στο βιοκλιματικό κτίριο. Συνεισφέρει στα ηλιακά κέρδη προστατεύοντας από εξωτερικές συνθήκες ενώ παράλληλα ενεργοποιεί το φαινόμενο της καμινάδας δηλαδή την εσωτερική κυκλοφορία του αέρα προς τα πάνω ανάλογα με τη θερμοκρασία που το χαρακτηρίζει. Η κίνηση του αέρα στο αίθριο αυξάνει την αναρρόφηση

του από τους περιμετρικούς χώρους και συνεισφέρει στο γενικό εξαερισμό. Το καλοκαίρι το υαλοστάσιο σκιάζεται για να μην επιβαρύνει περαιτέρω την θερμοκρασία του κτιρίου ενώ με τα ανοίγματα και των υπόλοιπων υαλοστασίων προσφέρεται κατάλληλος δροσισμός. Η δυνατότητα του φωταγωγού-καμινάδας να προσφέρει ηλιασμό και θερμική άνεση στο κτίριο το καθιστά επιθυμητό σε κτίρια μεγάλης και μικρής εμβέλειας (Μάντζιου 2009).



Εικόνες 3.3.7.1-2: Το φαινόμενο της καπνοδόχου

#### *Το φαινόμενο της πίεσης του ανέμου*

Με την εκμετάλλευση του φαινομένου της πίεσης του αέρα μπορεί να επιτευχθεί διάχυση της θερμότητας από ένα κτίριο. Όταν ο άνεμος χτυπά σε ένα κτίριο δημιουργούνται δύο ζώνες μια υψηλής πίεσης στην εκτιθέμενη πλευρά και μια χαμηλής στην αντίθετη πλευρά. Η τοποθέτηση του κτιρίου μέσα στο οικοπέδο έχει μεγάλο ρόλο, γι' αυτό πρέπει να ελέγχονται σημαντικά τα γειτονικά κτίρια, φυτεμένη βλάστηση και άλλα εμπόδια παρ' όλο που οι διευθύνσεις των τοπικών ανέμων δεν είναι σταθερές. Έτσι με μια κατάλληλη τοποθέτηση ο άνεμος θα κατευθύνεται σε μια διεύθυνση με σταθερή ταχύτητα και ο καταλληλότερος αερισμός θα επιτυγχάνεται όταν ο άνεμος χτυπά το κτίριο με γωνία μέχρι  $45^\circ$ . Το μέγεθος και η θέση των ανοιγμάτων καθορίζει τη ταχύτητα και διεύθυνση της κίνησης αέρα μέσα στο κτίριο, όπου παρατηρείται μεγιστοποίηση της ταχύτητας όταν τα ανοίγματα εξόδου είναι μεγαλύτερα από τα ανοίγματα εισόδου.

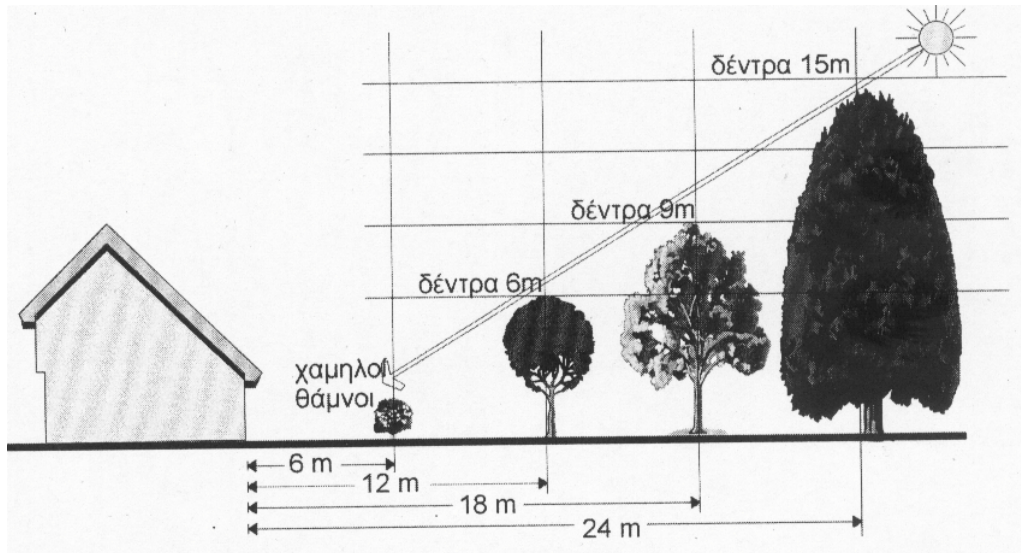


Οι ανεμόπυργοι-καπνοδόχοι δεν χρησιμοποιούνται μόνο για εξαερισμό του κτιρίου αλλά και για εισαγωγή αέρα μέσα στο κτίριο. Όταν τα στόμια εισόδου είναι προσανατολισμένα στη προσήνεμο πλευρά παγιδεύουν τον άνεμο και οδηγούν τον αέρα να κατέβει από τη καπνοδόχο, ενώ στη συνέχεια βγαίνει από ένα απάνεμο άνοιγμα του κτιρίου. Αυτή η ροή αυξάνεται όταν είναι νύχτα και ο αέρας είναι ψυχρότερος. Το πώμα της καπνοδόχου είναι σχεδιασμένο έτσι ώστε να δημιουργεί μια περιοχή χαμηλής πίεσης στην κορυφή του πύργου και με την εισροή του αέρα δημιουργείται πτώση πίεσης.

Οι ανεμοθραύστες είναι ακόμα ένα σύστημα καθοδήγησης του ανέμου, αφού εντείνει την πίεση του γύρω από τα κτίρια με αποτέλεσμα να διευκολύνει τον διαμπερή φωτισμό. Παράλληλα οι θαμνοθραύστες φιλτράρουν τη ροή του αέρα και αφήνουν μια πιο απαλή αύρα να κατευθύνεται προς το κτίριο. Τα διάκενα στους ανεμοθραύστες ή στους θαμνοθραύστες αυξάνουν τις ταχύτητες του ανέμου κατά 20% (Τσίππρας ΚΣ & Τσίππρας ΘΣ 2005).

### **3.3.8 Βλάστηση στο Βιοκλιματικό Σχεδιασμό**

Η βλάστηση είναι ένας ακόμα παράγοντας που συντελεί στη δημιουργία μικροκλίματος. Η προσπίπτουσα ακτινοβολία στο κτίριο εξαρτάται σε μεγάλο βαθμό από τα δέντρα ή θάμνους που περιτριγυρίζουν το κτίριο. Η βλάστηση δεν παρεμποδίζει μόνο την ηλιακή ακτινοβολία αλλά και την ταχύτητα των ανέμων που κατευθύνονται προς το κτίριο. Τα κωνοφόρα δέντρα προσφέρουν ολόχρονα προστασία όμως εμποδίζουν τον ήλιο την περίοδο του χειμώνα. Τα φυλλοβόλα δέντρα παρέχουν καλύτερο καταφύγιο το καλοκαίρι ενώ πολύ λιγότερο το χειμώνα καθώς χάνουν τα φύλλα τους. Ακόμα όμως και τα γυμνά τους κλαδιά μπορεί να εμποδίσουν σε ένα βαθμό τη ροή του ανέμου (Goulding, Lewis & Steemers 1992). Η τοποθέτηση των δέντρων περιμετρικά του κτιρίου δεν είναι τυχαία καθώς υπάρχει μια βέλτιστη απόσταση μεταξύ τους για να επιτυγχάνεται καλός αερισμός.



Εικόνα 3.3.8.1: Διαμόρφωση περιβάλλοντος χώρου για παθητικό ηλιασμό και φυσική σκίαση  
Πηγή (Καλογήρου)

#### *Δροσισμός από το έδαφος & Εξάτμιση*

Οι θερμοκρασίες του εδαφικού υλικού σε μεγαλύτερα βάθη από την επιφάνεια, παρατηρείται να έχουν πολύ χαμηλότερες θερμοκρασίες σε σχέση με τον αέρα του περιβάλλοντος. Οι θερμοκρασίες εδάφους ποικίλουν ανάλογα με την περιεκτικότητα σε υγρασία και αγωγιμότητα του εδαφικού υλικού. Η διάχυση θερμότητας προς το έδαφος μπορεί να πραγματοποιηθεί με αγωγιμότητα ή μεταφορά και για σωστή εκμετάλλευση αυτής της ιδιότητας χρειάζεται το περίβλημα του κτιρίου να βρίσκεται σε άμεση επαφή με το έδαφος ή να αναρροφάται αέρας μέσω ανεμιστήρων όπου θα προψύχεται πριν εισέλθει στο κτίριο.

Η εξάτμιση συμβαίνει όταν η πίεση ατμών του νερού στην επιφάνεια είναι υψηλότερη από την μερική πίεση υδρατμών στην παρακείμενη ατμόσφαιρα. Εάν αυτή η επιφάνεια βρίσκεται κάτω από σκιά κτιρίου ή βλάστησης βελτιώνεται αυτή τη διαδικασία. Η εξάτμιση είναι μια διαδικασία η οποία προωθείται στο βιοκλιματικό σχεδιασμό σε συγκεκριμένο βαθμό και ως προς τον ανθρώπινο παράγοντα αλλά και ως προς το κτίριο έτσι ώστε να μην δημιουργηθεί κάποιο είδος μούχλας. Οι τεχνικές εξατμιστικού δροσισμού διαχωρίζονται στις υβριδικές και παθητικές. Οι υβριδικές τεχνικές βασίζονται σε εξοπλισμό για τη παροχή δροσισμού, ενώ τα παθητικά συστήματα αφορούν εξατμισοδιαπνοή μέσω βλάστησης, σιντριβάνια ή μικρές λίμνες

Τα σιντριβάνια χρησιμοποιούνται πολλές φορές και στο κάτω μέρος των ανεμοσυλλέκτων. Οι ανεμοσυλλέκτες στη Κύπρο είναι πύργοι οι οποίοι τοποθετούνται εκτός της κύριας

οικοδομής με άνοιγμα στη δύση. Οι πνέοντες αέριδες κατευθύνονται προς το εσωτερικό της αυλής όπου συναντάται το σιντριβάνι με αποτέλεσμα να δροσίζονται και να δημιουργείται ένα ευχάριστο μικρόκλιμα για τους ενοίκους.



Εικόνα 3.3.8.2: Σιντριβάνι σε εσωτερική αυλή για προώθηση δροσιάς

#### *Φυτεμένο δώμα*

Το φυτεμένο δώμα ή αλλιώς πράσινη στέγη αποτελεί μια σύγχρονη προοπτική στην οποία η βλάστηση δεν μένει μόνο στο έδαφος αλλά εφαρμόζεται και στην οροφή του κτιρίου. Τα οφέλη είναι πολλά αφού βελτιώνει αρχικά το μικροκλίμα του αστικού περιβάλλοντος. Επιτρέπει την εξοικονόμηση ενέργειας κατά τη θέρμανση ή τη ψύξη του κτιρίου σε διάφορες εποχές χάρη στη θερμομονωτική του ιδιότητα. Έτσι οδηγεί και στη μείωση της θερμοκρασίας του ευρύτερου αστικού περιβάλλοντος μέσω της αύξησης των φυτεύσεων. Παράλληλα συμβάλλει στην καλύτερη διαχείριση των όμβριων υδάτων αλλά και συγκράτηση της αιωρούμενης σκόνης και άλλους επιβλαβείς ατμοσφαιρικούς ρύπους. Το φυτεμένο δώμα μπορεί να προσφερθεί και ως χώρος για ψυχαγωγία και χαλάρωση. Βασική προϋπόθεση για να δημιουργηθεί το δώμα είναι η σωστή στεγάνωση και αντιριζική προστασία (ECODOMEIN 2011).



Εικόνα 3.3.8.3: Φυτεμένο δώμα σε πολυώροφο κτίριο

## 4 Παραδείγματα Βιοκλιματικής Αρχιτεκτονικής στην Κύπρο

Τα βιοκλιματικά κτίρια στην Κύπρο δεν συναντώνται εύκολα, όμως παρουσιάζεται μια ιδιαίτερη ανάπτυξη τέτοιων κατασκευών τα τελευταία χρόνια. Σ' αυτό το κεφάλαιο παρουσιάζονται τέσσερις κατοικίες, τρεις στην επαρχία Λευκωσίας και μια στην Πάφο όπου παρουσιάζουν τα σημαντικότερα βιοκλιματικά στοιχεία, κατάλληλη διαμόρφωση στο διαθέσιμο περιβάλλοντα χώρο, εφαρμόζοντας σύγχρονες και παραδοσιακές στρατηγικές για την εξασφάλιση θερμικής άνεσης.

### 4.1 Προτεινόμενη Βιοκλιματική Κατοικία στο Δάλι

#### *Γενικές Πληροφορίες*

Η συγκεκριμένη κατασκευή αποτελεί μια μικρή κατοικία, προσαρμοσμένη στις ανάγκες ενός νεαρού ζεύγους, σχεδιασμένη από τον Πολιτικό Μηχανικό-μελετητή Μιχάλη Μιχαήλ. Στόχος σχεδιασμού είναι η ανέγερση κατοικίας χαμηλού κόστους, για εξοικονόμηση ενέργειας κατά τη λειτουργία της και αξιοποίηση όλων των ενεργειακών απολαβών που παρέχονται από τη φύση στην εν λόγω περιοχή για τη δημιουργία κατάλληλης θερμικής άνεσης. Το Δάλι είναι μια κωμόπολη στην επαρχία Λευκωσίας με κλιματολογικές συνθήκες παρόμοιες με αυτές της πρωτεύουσας.

#### *Διάταξη κατοικίας*

Η ισόγεια κατοικία αποτελείται από τον ηλιακό, το καθιστικό, την κουζίνα, δύο δωμάτια, αποχωρητήριο, γκαράζ και αποθήκες. Η κατοικία πρόκειται να κτιστεί στο βόρειο μέρος του οικοπέδου και έχει κυρίως νότιο προσανατολισμό. Το εμβαδόν των εσωτερικών χώρων είναι 109 m<sup>2</sup> και των εξωτερικών καλυμμένων χώρων 58 m<sup>2</sup>. Στη νότια πλευρά τοποθετούνται φυλλοβόλα δέντρα, ενώ στη βόρεια πλευρά τοποθετούνται θάμνοι και κυπαρίσσια. Η είσοδος της κατοικίας βρίσκεται στην ανατολική πλευρά.

#### 4.1.1 Ανάλυση βιοκλιματικών στοιχείων:

##### *Ηλιακό δωμάτιο*

Η συγκεκριμένη κατοικία διαθέτει ηλιακό δωμάτιο, στοιχείο εμπνευσμένο από την παραδοσιακή αρχιτεκτονική της Κύπρου, το οποίο είναι τοποθετημένο στη νότια πλευρά του κτιρίου για να κερδίζει τις ηλιακές απολαβές όλες τις εποχές. Τα υαλοστάσια του συγκεκριμένου χώρου έχουν αρκετό ύψος ενώ η οροφή του είναι ανεξάρτητη από το υπόλοιπο κτίριο, αποτελείται από γυαλί και από πάνω κινητά σκίαστρα. Τα κινητά αυτά

σκίαστρα στην οροφή, την περίοδο του καλοκαιριού, έχουν την ευχέρεια να κλίνουν κατά τη διάρκεια της ημέρας για να αποφεύγεται η απευθείας κάθετη ακτινοβολία και κατά συνέπεια να αποφεύγεται η υπερθέρμανση. Την περίοδο της νύκτας αυτά τα σκίαστρα μπορούν να ανοίγουν για να απελευθερώνουν στην ατμόσφαιρα τη θερμότητα που αποθηκεύτηκε τις πρωινές ώρες και έτσι να δροσίζεται το κτίριο. Την περίοδο του χειμώνα τα σκίαστρα αυτά λειτουργούν αντίστροφα από το καλοκαίρι, έχουν την ιδιότητα να προστατεύουν το κέλυφος από τις βροχές αλλά και να διατηρούν το επιθυμητό επίπεδο θερμοκρασίας στο εσωτερικό. Οι ακτίνες του ήλιου αυτή τη περίοδο μπορούν να εισχωρήσουν απευθείας στο δωμάτιο λόγω κλίσης ήλιου, σε αντίθεση με το καλοκαίρι, για αυτό και τοποθετήθηκε τοίχος μάζας (από μπετόν) στο καθιστικό έτσι ώστε να θερμαίνεται και να αποβάλλει θερμότητα κατά τη διάρκεια της υπόλοιπης ημέρας. Το ηλιακό δωμάτιο με το καθιστικό διαχωρίζεται με κινούμενο εσωτερικό διαχωριστικό γυαλί και χρησιμοποιείται αναλόγως για να μην αφήνει την θερμοκρασία που δημιουργείται να εισχωρεί στο υπόλοιπο του κτιρίου εύκολα.

#### *Ανοίγματα κτιρίου*

Τα ανοίγματα στο κτίριο είναι περισσότερα στη πλευρά του νότου, πολύ λίγα και μικρά σε ανατολή και δύση, ενώ στο βορρά υπάρχει ένα πολύ μικρό παράθυρο απλώς για εξαιρεισμό. Με αυτό τον τρόπο περιορίζεται η ανεπιθύμητη ακτινοβολία αλλά και η μεταφορά θερμότητας από το κτίριο στο περιβάλλον. Επίσης τα υαλοστάσια που θα τοποθετηθούν εκτός του ηλιοστασίου θα είναι θερμομονωτικά, διπλά με διάκενο και κατά συνέπεια με μικρό συντελεστή διαπερατότητας για να αποφεύγεται η υπερθέρμανση και η άμεση ακτινοβολία στο εσωτερικό του κτιρίου.

#### *Αιολικό φουγάρο*

Το αιολικό φουγάρο ή διαφορετικά ο μικρός ανεμόπυργος στο εσωτερικό του κτιρίου, αποτελεί ένα σημαντικό βιοκλιματικό στοιχείο στη σύγχρονη αρχιτεκτονική. Το φουγάρο αυτό έχει υαλοστάσιο στη νότια όψη, εξαιρειστήρα στη βόρεια, ενώ οι άλλες δύο άκριες δεν παρουσιάζουν ανοίγματα. Με αυτό τον τρόπο, το καλοκαίρι, το μικρό υαλοστάσιο καλύπτεται από την προεξοχή χωρίς να αφήνει την ηλιακή ακτινοβολία να το διαπεράσει και να θερμαίνει περισσότερο το χώρο. Ο εσωτερικός αέρας του κτιρίου θερμαίνεται και ανυψώνεται προς τα πάνω έχοντας την ευκαιρία να διαφεύγει μέσω του εξαιρειστήρα του φουγάρου με αποτέλεσμα να επιτρέπει την διακίνηση του αέρα μέσα από τα ανοίγματα και την έξοδο από το φουγάρο προσφέροντας δροσερότερες συνθήκες στο κτίριο. Το χειμώνα οι ηλιακές ακτίνες διαπερνούν το υαλοστάσιο του φουγάρου και προσπίπτουν σε τοίχο μάζας

για να προσφέρει περισσότερη θέρμανση σταδιακά αφού θα αποβάλλει αργά τη θερμότητα προς το εσωτερικό, ενώ ο εξαεριστήρας παραμένει κλειστός.

#### *Περίβλημα-Πεδιλόπλακα-Οροφή*

Το κέλυφος του κτιρίου θα κατασκευαστεί υιοθετώντας ακόμη ένα στοιχείο από την Παραδοσιακή Αρχιτεκτονική, το πλινθάρι, δομικό υλικό που προσφέρει θερμομόνωση στο κτίριο και θα επικαλυφθεί με θερμομονωτικό σουβά για επιπλέον αντοχή και θερμομόνωση. Το κτίριο θα προστατεύεται από τους βόρειους, ψυχρούς ανέμους που επικρατούν το χειμώνα καθώς οι τοίχοι στη βόρεια πλευρά έχουν μεγαλύτερο πάχος για να μειώνεται η μετάδοση θερμότητας ενώ υπάρχουν δύο αποθήκες και το γκαράζ για να περιορίζουν σε μεγαλύτερο βαθμό τις απώλειες. Επίσης δεν θα υπάρχει πεδιλόπλακα αλλά μεμονωμένα θεμέλια με το έδαφος σε υψηλότερο σημείο, έτσι ώστε η θερμοκρασία του πατώματος του κτιρίου να είναι πιο κοντά στη θερμοκρασία του εδάφους. Τέλος η οροφή θα κατασκευαστεί με κεραμίδια ανοιχτόχρωμα για να αντανakλάται μεγάλο μέρος της ηλιακής ακτινοβολίας ιδιαίτερα την περίοδο του καλοκαιριού όπου ο ήλιος είναι κάθετος προς το κτίριο και να υπάρχει λιγότερη επιβάρυνση.

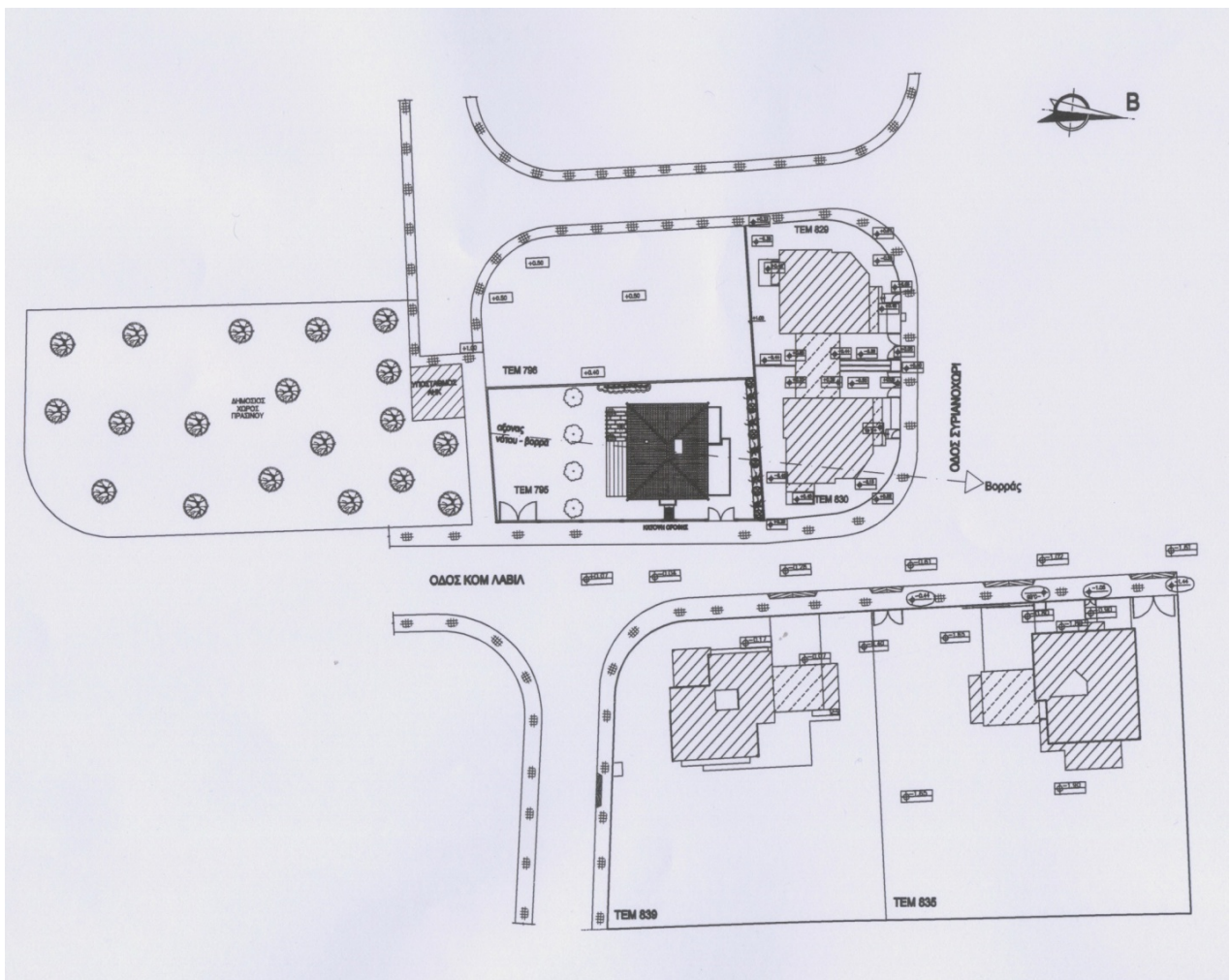
#### *Δημιουργία Μικροκλίματος*

Ακόμα ένα σημαντικό στοιχείο της συγκεκριμένης κατοικίας είναι η δημιουργία κατάλληλου μικροκλίματος στην αυλή του κτιρίου έτσι ώστε οι ένοικοι να απολαμβάνουν κυρίως την καλοκαιρινή περίοδο δροσερές συνθήκες. Η βεράντα βρίσκεται στη πλευρά του νότου και σκιάζεται την περίοδο του καλοκαιριού από την κληματαριά, κομμάτι της παραδοσιακής κληρονομιάς, που είναι σχεδιασμένη να βρίσκεται πάνω στην πέργολα, ενώ το χειμώνα η κληματαριά ρίχνει τα φύλλα της. Επίσης σκιάζεται και από τα φυλλοβόλα δέντρα που θα τοποθετηθούν στο νότο (λεύκες). Το επιπλέον στοιχείο που προσφέρει δροσιά είναι το σιντριβάνι που βρίσκεται μπροστά από τη βεράντα στη δυτική πλευρά, για να εκμεταλλεύεται το δυτικό άνεμο, ο οποίος θα ακουμπά στο νερό και ακολούθως θα τροφοδοτείται με υγρασία και προσφέρει δροσερότερες συνθήκες στη βεράντα. Η βλάστηση στο κτίριο ολοκληρώνεται με τη χρήση πυκνού φραγμού από θάμνους και κυπαρίσσια για να αποκόπτουν την ένταση των χειμερινών αέρηδων.

### Μηχανολογικά στοιχεία κατασκευής

Το κτίριο είναι μελετημένο για να αποτελέσει κατοικία χαμηλής ενεργειακής κατανάλωσης γι' αυτό και ο σχεδιασμός απαιτεί να περιέχονται ορισμένα μηχανολογικά στοιχεία όπως ενεργειακό τζάκι, ηλιοθερμικά πλαίσια για τη θέρμανση νερού και φωτοβολταϊκά πλαίσια. Τα Παραδοσιακά στοιχεία μαζί με σύγχρονες τεχνικές αποτελούν ένα κατάλληλο σχεδιασμό για τη διαμόρφωση μιας προοδευτικής βιοκλιματικής κατοικίας η οποία έχει να προσφέρει πολλά οφέλη στους ένοικους αλλά και γενικότερα στο περιβάλλον εξοικονομώντας μεγάλα ποσά ενέργειας.

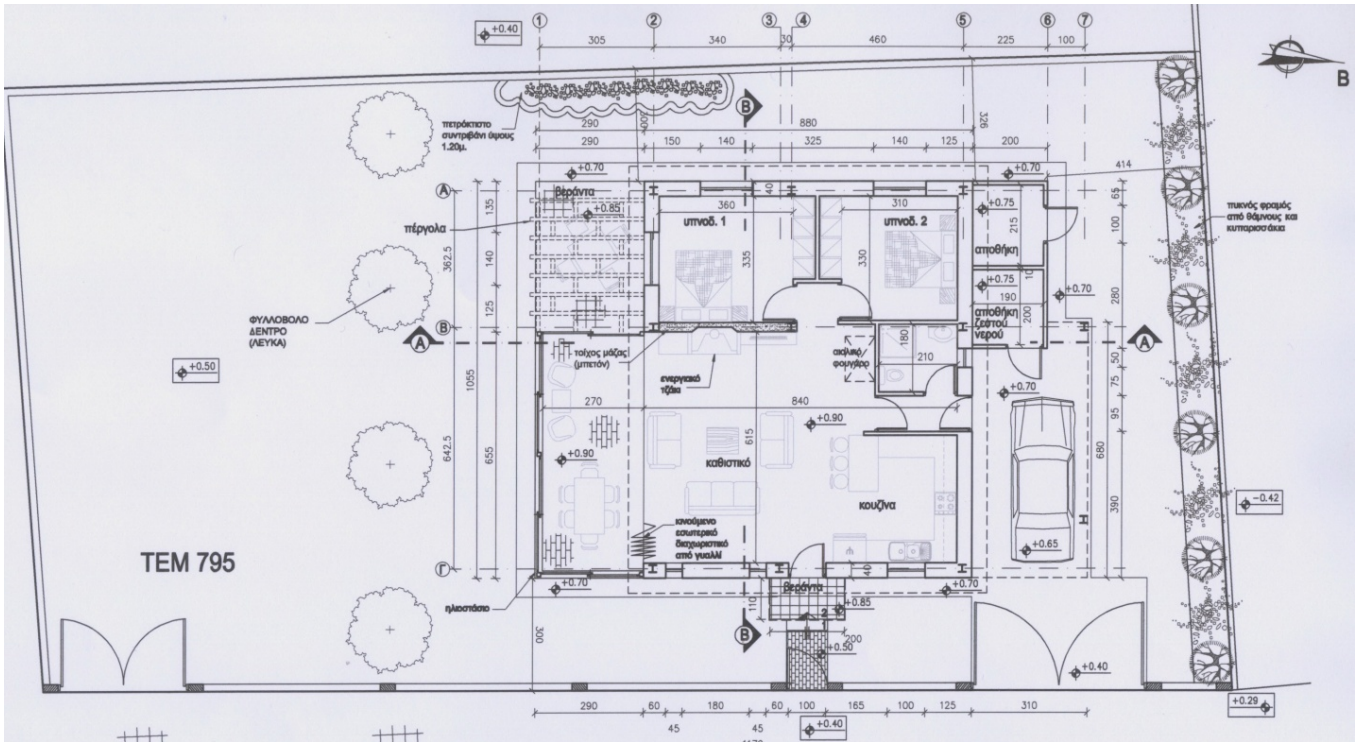
Τα σχέδια του κτιρίου επισυνάπτονται πιο κάτω και εμπεριέχονται κατόψεις, όψεις και τομές.



Εικόνα 4.1.1: Τοπογραφικό κατοικίας

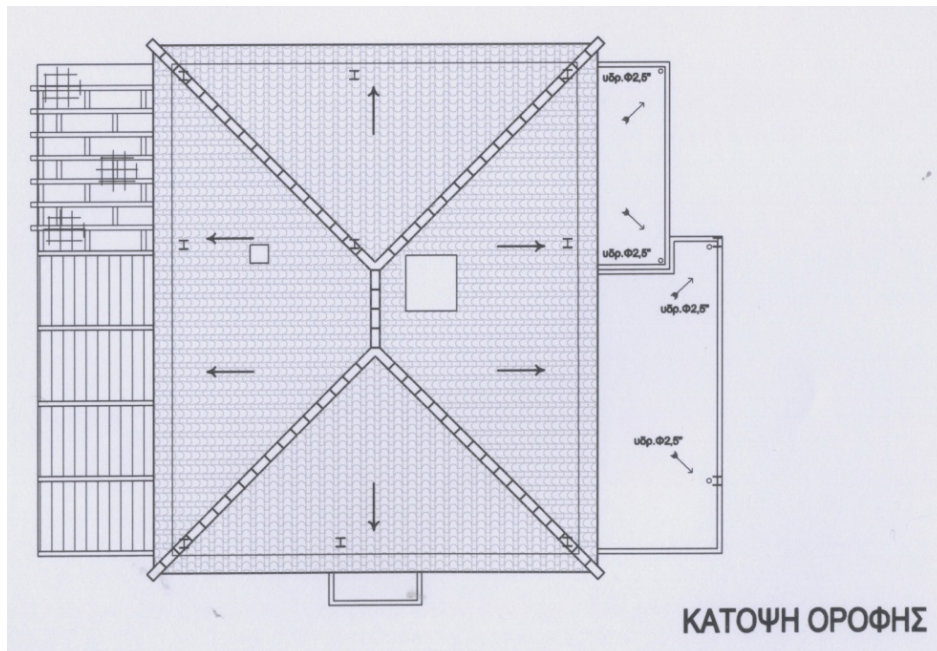
Μελετητής Έργου: Μιχάλης Μιχαήλ-Πολιτικός Μηχανικός





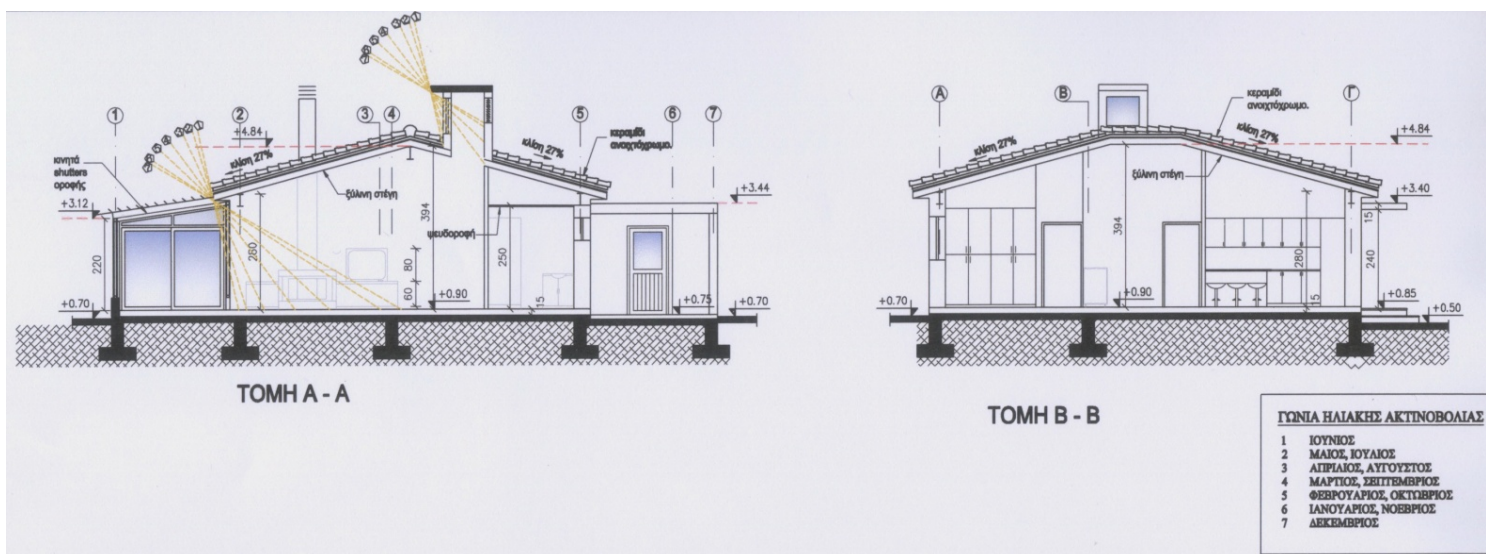
Εικόνα 4.1.2: Κάτοψη κατοικίας

Μελετητής Έργου: Μιχάλης Μιχαήλ-Πολιτικός Μηχανικός



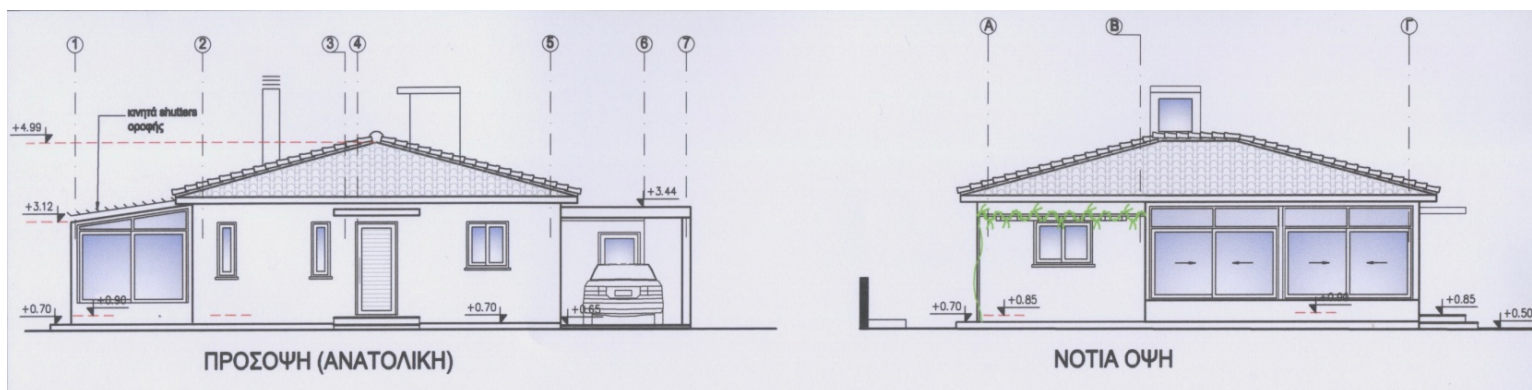
Εικόνα 4.1.3: Κάτοψη οροφής

Μελετητής Έργου: Μιχάλης Μιχαήλ-Πολιτικός Μηχανικός



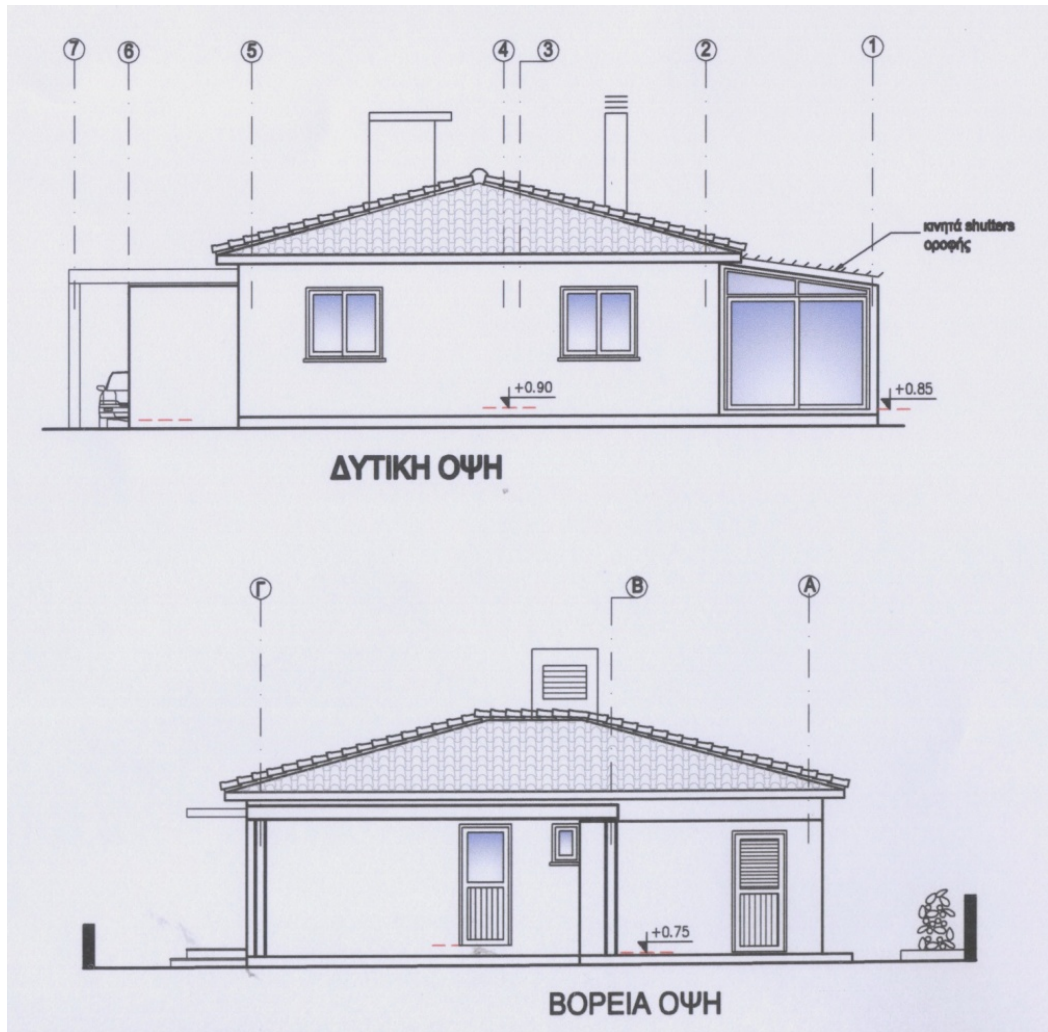
Εικόνα 4.1.4: Τομές κατοικίας και διάγραμμα πορείας ήλιου

Μελετητής Έργου: Μιχάλης Μιχαήλ-Πολιτικός Μηχανικός



Εικόνα 4.1.5: Ανατολική και Νότια όψη

Μελετητής Έργου: Μιχάλης Μιχαήλ-Πολιτικός Μηχανικός



Εικόνα 4.1.6: Δυτική και Βόρεια όψη

Μελετητής Έργου: Μιχάλης Μιχαήλ-Πολιτικός Μηχανικός

## 4.2 Σύγχρονη Κατοικία στη Γεροσκήπου

### *Γενικές Πληροφορίες*

Η κατοικία στη Γεροσκήπου αποτελεί τον συνδυασμό του μοντέρνου αρχιτεκτονικού σχεδιασμού και του βιοκλιματικού στοιχείου τα οποία προσαρμόζονται κατάλληλα με τη συγκεκριμένη μορφολογία της περιοχής, προωθώντας παράλληλα την ευχάριστη θέα προς τη θάλασσα. Οι Αρχιτέκτονες του έργου Γιάννης Αγησιλάου και Γιώργος Καλαβάς εκμεταλλεύτηκαν τα φυσικά χαρακτηριστικά του τοπίου και δημιούργησαν μια κατοικία που κυριολεκτικά σκαρφαλώνει στο έδαφος. Η Γεροσκήπου είναι μια κωμόπολη και βρίσκεται ανατολικά της Πάφου. Βρίσκεται κοντά στα παράλια με αποτέλεσμα να παρατηρείται αρκετή υγρασία την περίοδο του καλοκαιριού και μικρά σκαμπανεβάσματα της θερμοκρασίας κατά τη διάρκεια της ημέρας το καλοκαίρι και τον χειμώνα, χάρη στη γειτνίαση της περιοχής με τη θάλασσα.

### *Διάταξη κατοικίας*

Η κατοικία έχει νοτιοδυτικό προσανατολισμό με την κάθε στάθμη της να είναι «ισόγεια» και να έχει δική της αυλή εξασφαλίζοντας σε όλους τους χώρους άμεση επαφή με τη γη. Τα κύρια μέρη του σπιτιού είναι το καθιστικό, η κουζίνα, η τραπεζαρία και το γραφείο στην β' στάθμη και τρία υπνοδωμάτια στη στάθμη γ'. Τα αποχωρητήρια, βοηθητικοί χώροι και κλιμακοστάσιο τοποθετούνται στη βορειοδυτική πλευρά του κτιρίου. Η είσοδος της κατοικίας βρίσκεται στη νοτιοδυτική πλευρά του κτιρίου. Το εμβαδόν του οικοπέδου είναι 652 m<sup>2</sup>, το εμβαδόν του κτιρίου είναι 236 m<sup>2</sup> και του υπογείου 121 m<sup>2</sup>.

### **4.2.1 Ανάλυση βιοκλιματικών στοιχείων:**

#### *Προσανατολισμός- Ανοίγματα*

Ο προσανατολισμός του κτιρίου είναι νοτιοδυτικός με μεγάλα ανοίγματα υαλοστασίων, ιδιαίτερα στο καθιστικό, για να υπάρχουν μεγάλες ηλιακές απολαβές ολόχρονα. Ο εξωτερικός πρόβολος είναι κατάλληλα σχεδιασμένος με βάση τα ηλιακά διαγράμματα έτσι ώστε να αποφεύγεται η κάθετη ηλιακή ακτινοβολία το καλοκαίρι ενώ να δέχεται την ακτινοβολία το χειμώνα. Επίσης για να αποφεύγεται η ανεπιθύμητη ακτινοβολία ή και για λόγους ιδιωτικότητας τοποθετήθηκαν στην εσωτερική πλευρά των υαλοστασίων σκιάδια τα οποία μετακινούνται ανάλογα με την επιθυμία των ενοίκων. Τα ανοίγματα, παράθυρα και αρσέρες, παρουσιάζονται επιπλέον κατά μήκος του κτιρίου στη νοτιοδυτική όψη για την επίτευξη ηλιασμού και θέρμανσης στα υπνοδωμάτια, κουζίνα και τραπεζαρία, όπου

παρατηρούνται και πάλι εξωτερικοί πρόβολοι κατάλληλα σχεδιασμένοι αλλά και σκιάδια. Αρκετά ανοίγματα παρουσιάζονται και στην βορειοανατολική όψη κυρίως για λόγους θέας που προσφέρονται στη περιοχή. Βορειοανατολικά τα ανοίγματα είναι μετρημένα ενώ στη βορειοδυτική όψη τα ανοίγματα είναι πολύ μικρά αλλά αρκετά έτσι ώστε να υπάρχει ροή του αέρα στο εσωτερικό του κτιρίου και να προσφέρει δροσισμό και εξαερισμό.

#### *Προστασία από τους εξωτερικούς παράγοντες*

Η κατοικία έχει ένα ιδιαίτερο σχεδιασμό ως προς τη μορφολογία του εδάφους καθώς το κτίριο βρίσκεται εσκαμμένο κλιμακωτά στη βορειοδυτική όψη. Με αυτό τον τρόπο παρέχεται προστασία στο κτίριο από ψυχρούς χειμερινούς αέριδες ενώ παράλληλα το έδαφος λειτουργεί ως θερμομονωτικό υλικό διατηρώντας την επιθυμητή θερμοκρασία στο εσωτερικό. Επίσης η κατοικία έχει χρώμα άσπρο για να αντανakλά μεγάλο μέρος της ηλιακής ακτινοβολίας ενώ υπάρχει καλή εξωτερική θερμομόνωση με χρήση εξυλασμένης πολυστερίνης.

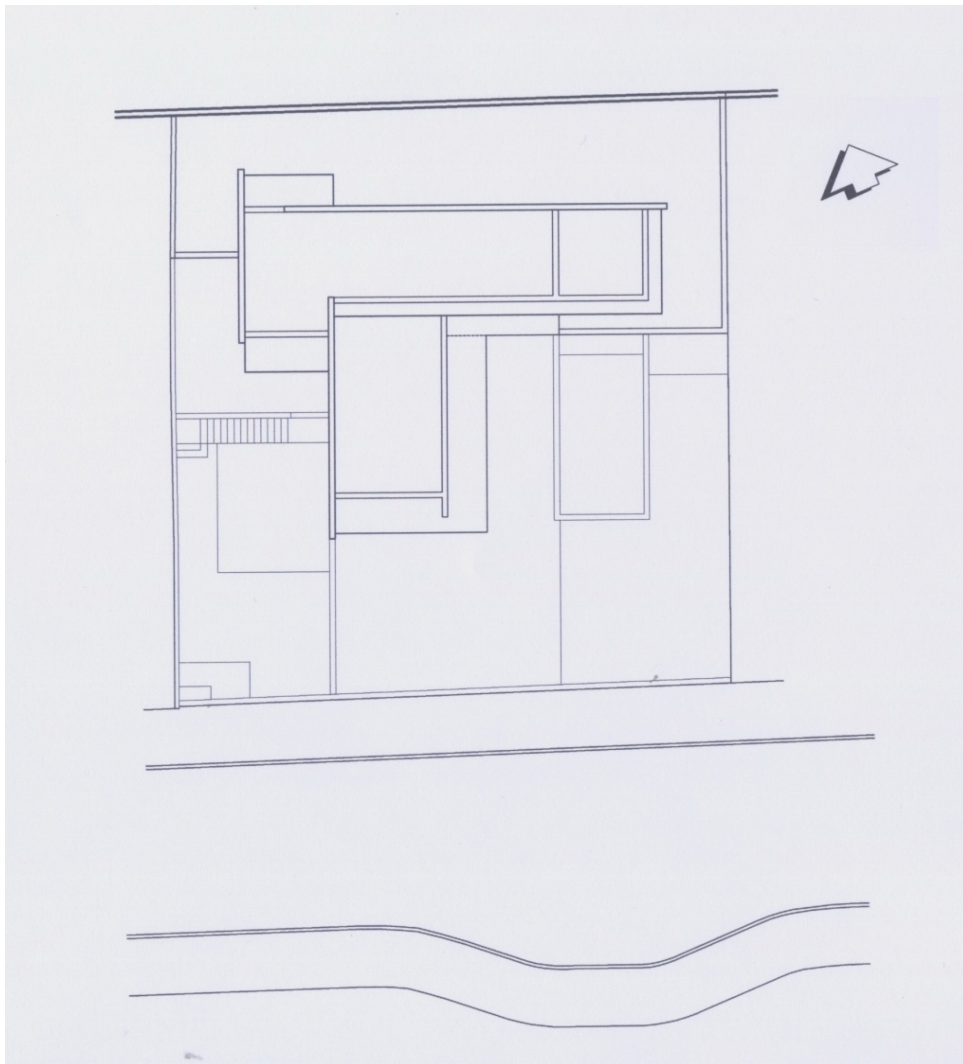
#### *Βλάστηση-Δημιουργία Μικροκλίματος*

Η βλάστηση παρουσιάζεται σε όλες τις στάθμες της κατοικίας προσφέροντας ομορφιά και κατάλληλο μικροκλίμα. Κατά την είσοδο στο εσωτερικό της οικίας, στην νοτιοδυτική όψη (α' στάθμη) διαμορφώνεται εσωτερική αυλή, εμπνευσμένη από την Παραδοσιακή αρχιτεκτονική, προσφέροντας δροσερό μικροκλίμα προς τους ενοίκους αφού δροσίζει τις καλοκαιρινές αύρες. Το μικροκλίμα συνεχίζεται και στη στάθμη β' ακριβώς έξω από τους κοινούς χώρους στη νοτιοδυτική όψη, καθώς παρουσιάζεται αυλή με γρασίδι και φυλλοβόλα δέντρα. Το γρασίδι προσφέρει δροσιά, ιδιαίτερα την καλοκαιρινή περίοδο που ποτίζεται και έτσι υπάρχει το φαινόμενο της εξάτμισης ενώ τα φυλλοβόλα δέντρα προσφέρουν σκιά ενώ την χειμερινή περίοδο, αφού τα φύλλα τους πέφτουν, αφήνουν την ηλιακή ακτινοβολία να διέρχεται στο κτίριο. Στην γ' στάθμη παρουσιάζεται πυκνή βλάστηση στη βόρεια πλευρά για να περιορίζει την απώλεια της θερμότητας από τους χειμερινούς ανέμους που προσπίπτουν στο κτίριο.

Μέσα από την βιοκλιματική ανάλυση του συγκεκριμένου κτιρίου, είναι σημαντικό να αναφερθεί ότι η βιοκλιματική αρχιτεκτονική πρέπει να εκμεταλλεύεται τα φυσικά στοιχεία που προσφέρονται από τη φύση. Τα βιοκλιματικά στοιχεία που απαρτίζουν ένα σωστά σχεδιασμένο κτίριο δεν είναι πάντα σταθερά αλλά διαμορφώνονται ανάλογα με τα δεδομένα

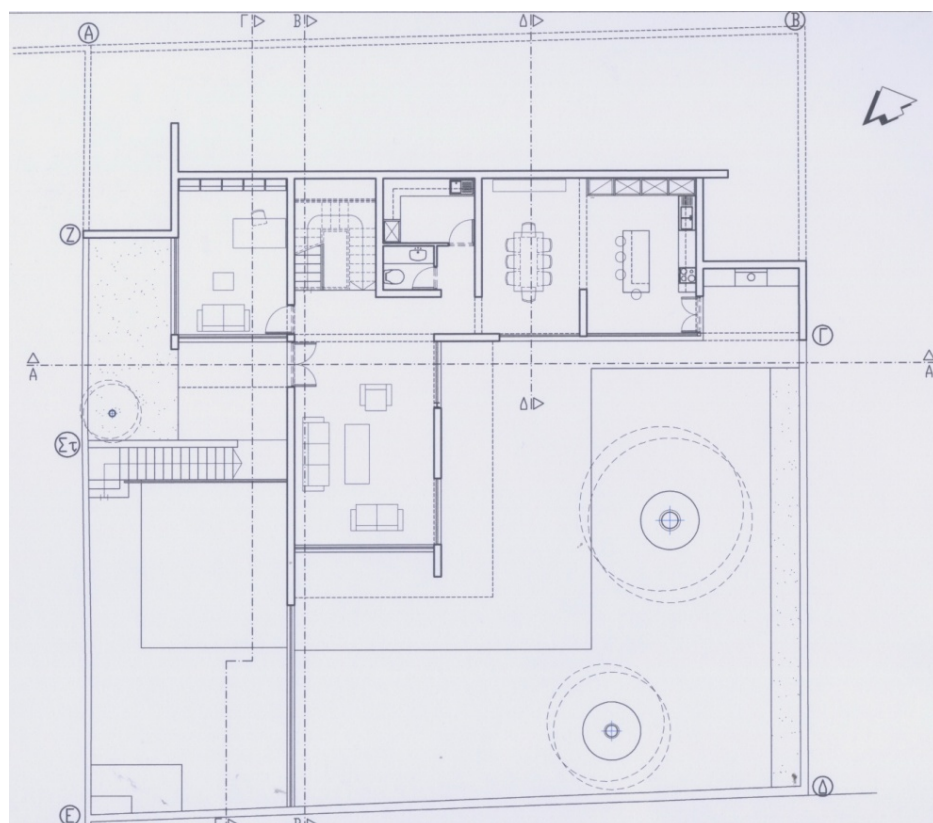
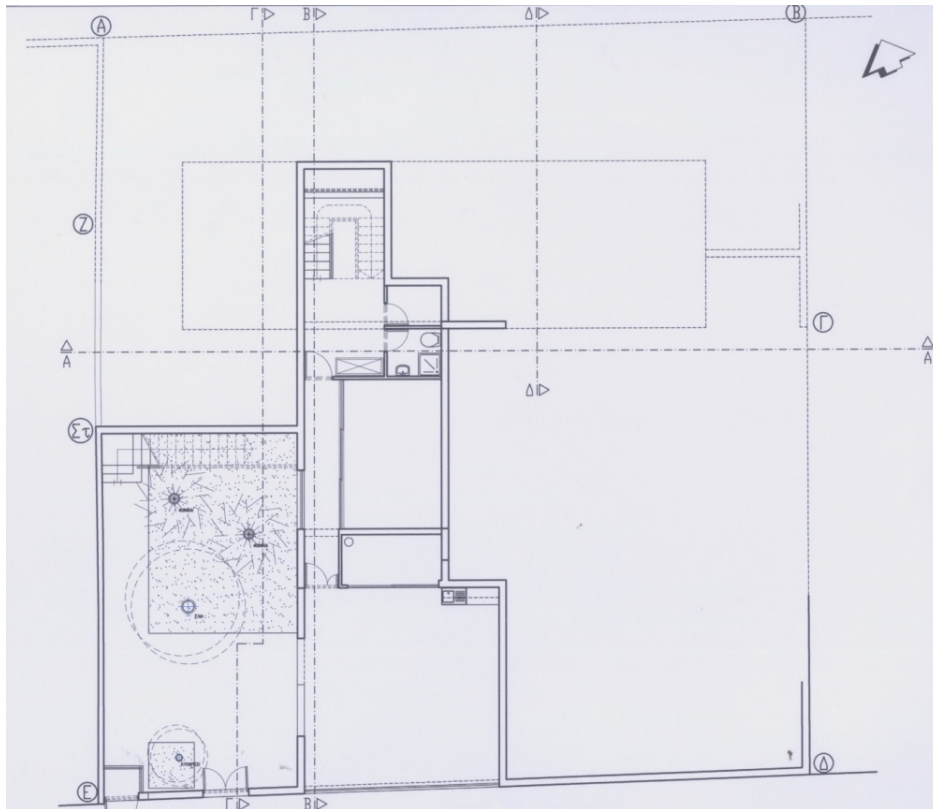
που έχει ο κάθε δημιουργός στη διάθεσή του. Το σημαντικότερο είναι η κατοικία να προσαρμόζεται κατάλληλα στην περιοχή που θα ανεγερθεί, να έχει καλή λειτουργικότητα και να προσφέρει στους ένοικους θερμική άνεση.

Τα σχέδια του κτιρίου επισυνάπτονται πιο κάτω και εμπεριέχονται κατόψεις, όψεις, τομές και φωτογραφίες.



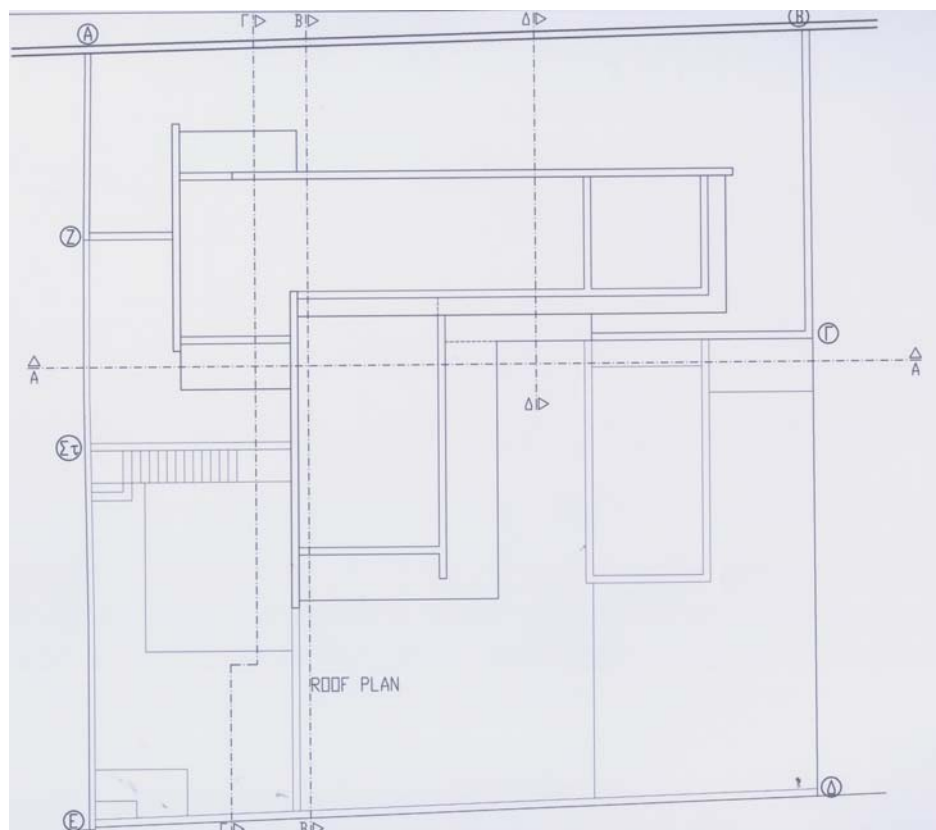
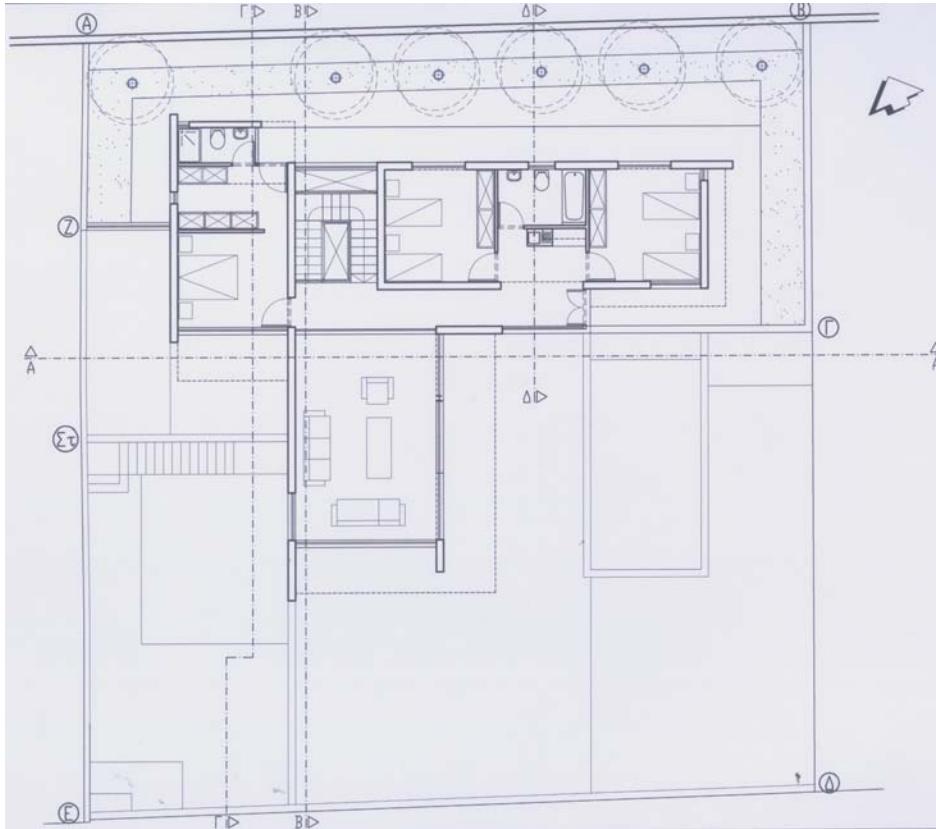
Εικόνα 4.2.1: Τοπογραφικό κατοικίας

Μελετητές Έργου: Γιάννης Αγησιλάου & Γιώργος Καλαβάς- Αρχιτέκτονες



Εικόνες 4.2.2-3: Κάτοψη α' και β' στάθμης κατοικίας

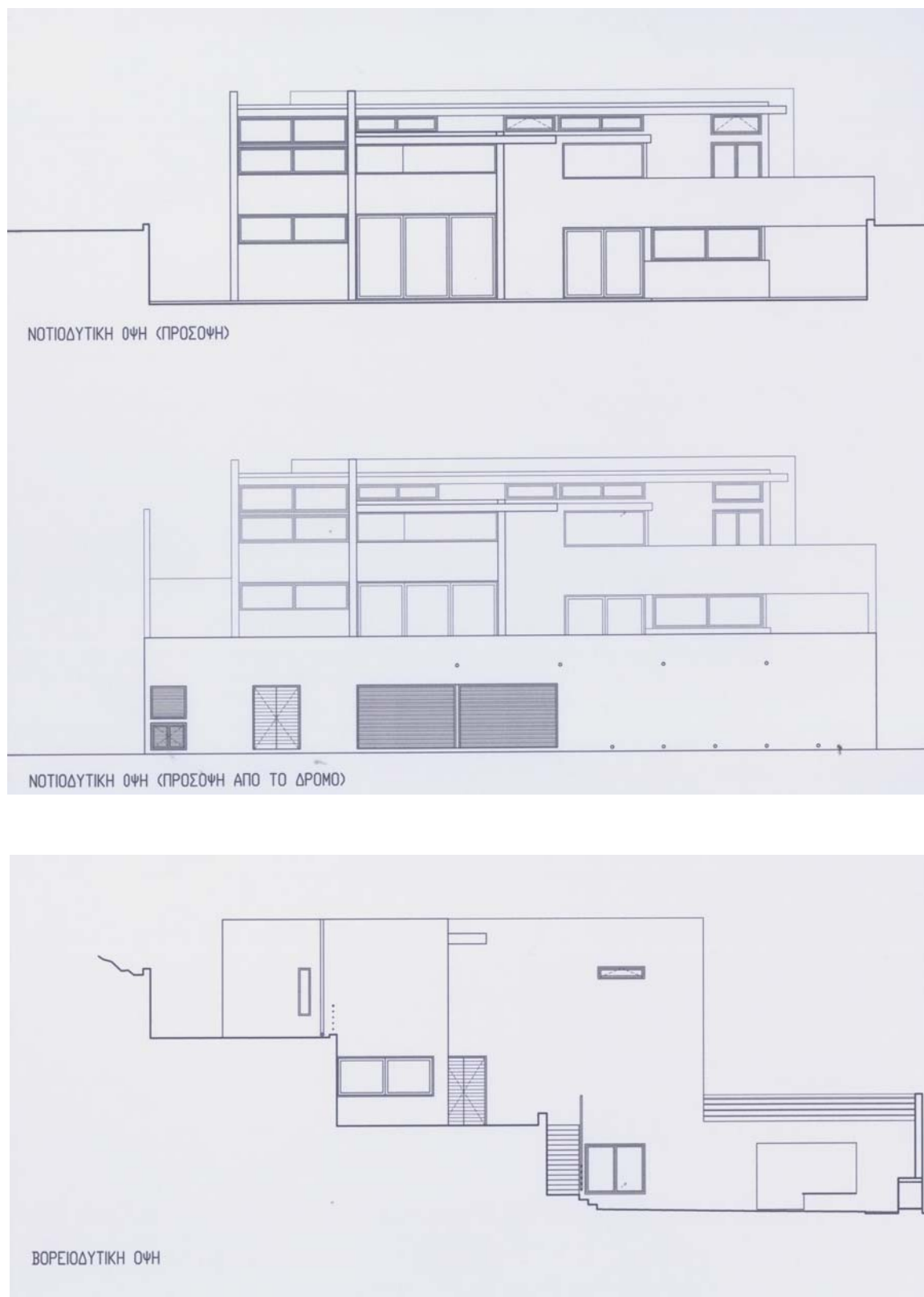
Μελετητές Έργου: Γιάννης Αγησιλάου & Γιώργος Καλαβάς- Αρχιτέκτονες



Εικόνες 4.2.4-5: Κάτοψη γ' και δ' στάθμης κατοικίας

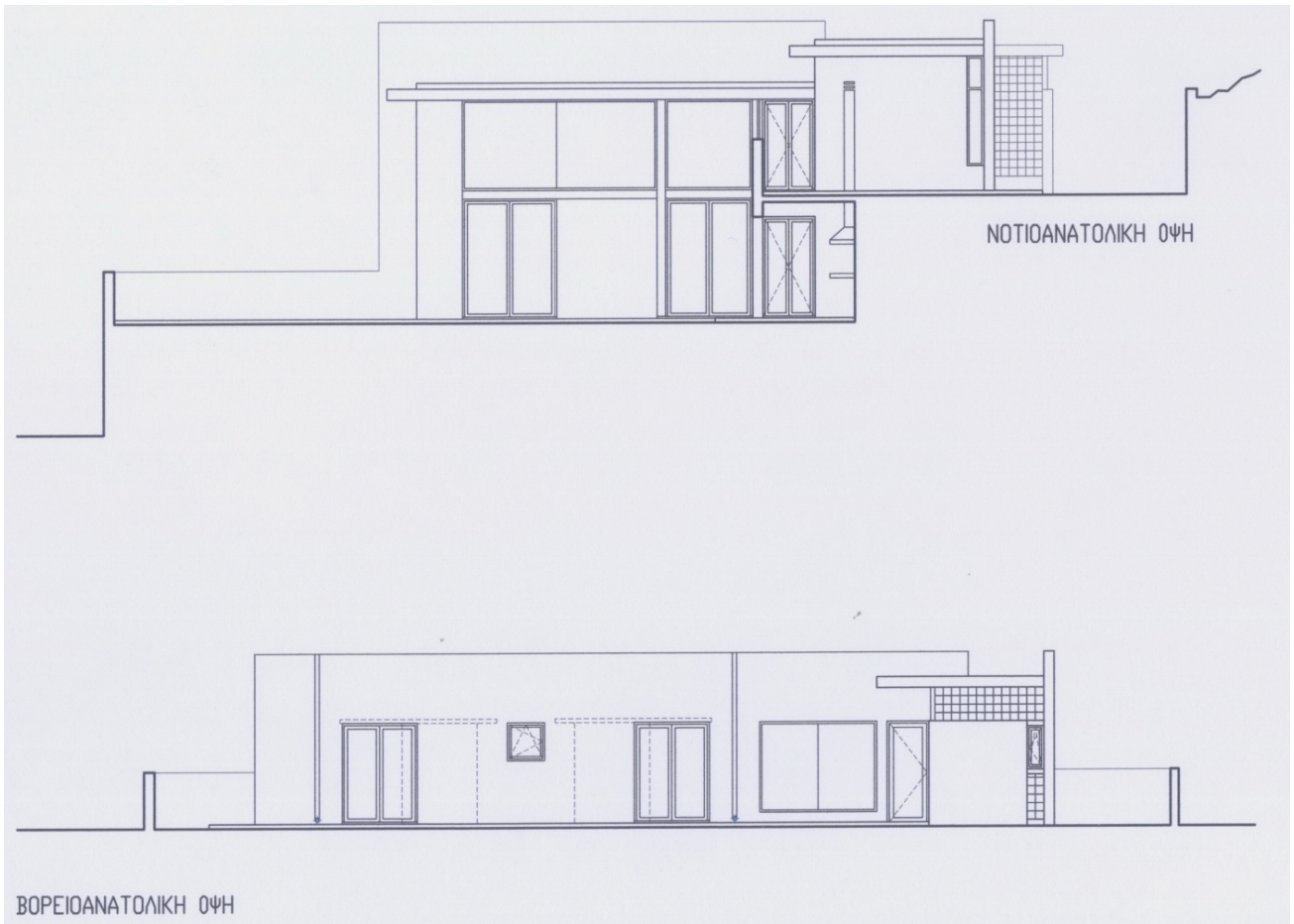
Μελετητές Έργου: Γιάννης Αγησιλάου & Γιώργος Καλαβάς- Αρχιτέκτονες





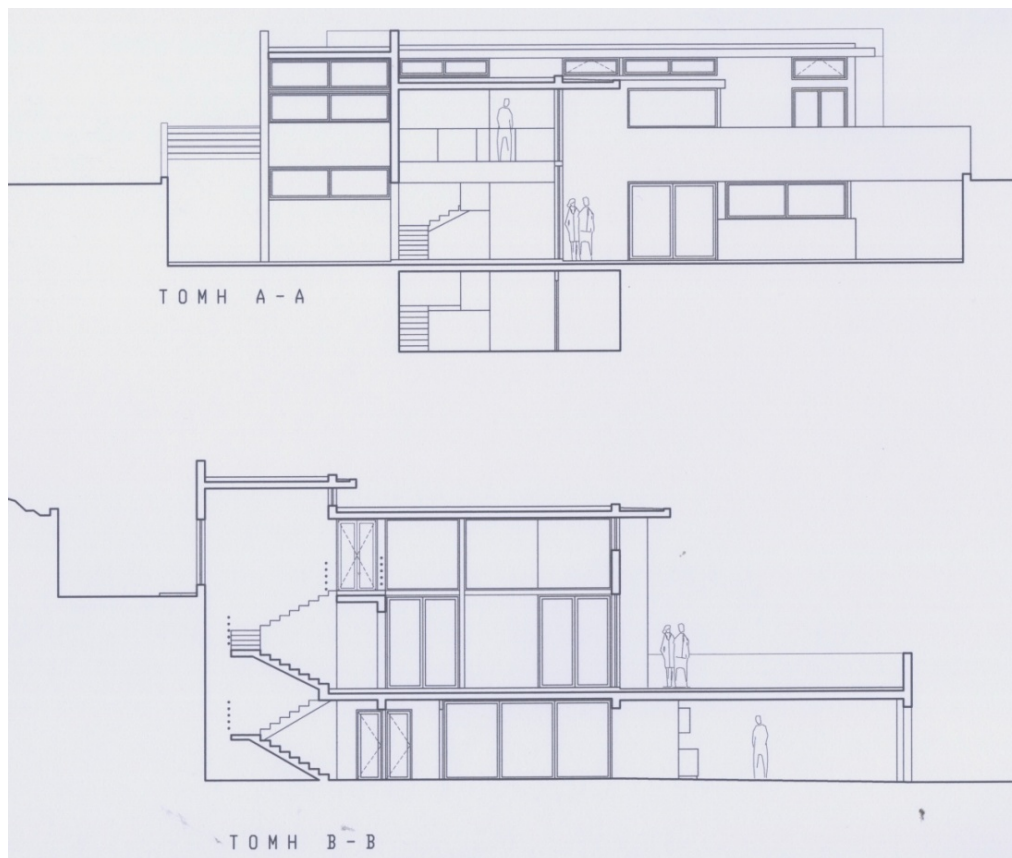
Εικόνες: 4.2.6-7: Πρόσοψη-Νοτιοδυτική όψη & Βορειοδυτική όψη κατοικίας

Μελετητές Έργου: Γιάννης Αγησιλάου & Γιώργος Καλαβάς - Αρχιτέκτονες



Εικόνα 4.2.8: Νοτιοανατολική και Βορειοανατολική όψη κατοικίας

Μελετητές Έργου: Γιάννης Αγησιλάου & Γιώργος Καλαβάς- Αρχιτέκτονες



Εικόνες 4.2.9-10: Τομές κατοικίας

Μελετητές Έργου: Γιάννης Αghσιλάου & Γιώργος Καλαβάς- Αρχιτέκτονες

Φωτογραφίες Έργου:



Εικόνα 4.2.11: Νότια όψη κατοικίας



Εικόνα 4.2.12: Νοτιοδυτική όψη κατοικίας



Εικόνα 4.2.13: Εσωτερική αυλή κτιρίου α' στάθμης



Εικόνα 4.2.14: Θέα προς τον Νότο



Εικόνα 4.2.15: Εσωτερικοί χώροι-κλιμακοστάσιο



Εικόνα 4.2.16: Καθιστικό κατοικίας



Εικόνα 4.2.17: Κουζίνα κατοικίας

### 4.3 Σύγχρονη Κατοικία στο Δάλι

#### *Γενικές Πληροφορίες*

Η κατοικία στη περιοχή Ιδαλίου βρίσκεται σε γωνιακό οικόπεδο που γειτνιάζει σε δημόσιο χώρο πρασίνου. Οι Αρχιτέκτονες Γιάννης Αγησιλάου και Γιώργος Καλαβάς προσάρμοσαν την συγκεκριμένη κατοικία στις συνθήκες της περιοχής, ενώ παράλληλα δημιούργησαν κατάλληλους χώρους για να καλύψουν τις ανάγκες μιας πολυμελούς οικογένειας.

#### *Διάταξη κατοικίας*

Η κατοικία διαμορφώνεται στο χώρο σε σχήμα Γ και αποτελείται από το «μακρυνάρι» και τη «δίχωρη», δωμάτια τα οποία προέρχονται από την Παραδοσιακή αρχιτεκτονική της Κύπρου. Η δίχωρη αποτελεί την κουζίνα και το καθιστικό, ενώ το μακρυνάρι αποτελεί το γραφείο, χώροι οι οποίοι κατανέμονται γύρω από την εσωτερική αυλή του κτιρίου, ενώ στον όροφο διαμορφώνονται τα τρία υπνοδωμάτια. Το εμβαδόν του οικοπέδου είναι 375 m<sup>2</sup>, το εμβαδόν του κτιρίου 190 m<sup>2</sup> και 40 m<sup>2</sup> του υπογείου.

#### **4.3.1 Ανάλυση βιοκλιματικών στοιχείων:**

##### *Προσανατολισμός-Ανοίγματα*

Η πρόσοψη του κτιρίου βρίσκεται στα βόρεια ενώ η εσωτερική αυλή τοποθετείται στη νότια όψη. Τα περισσότερα ανοίγματα του κτιρίου βρίσκονται αντιμέτωπα με την εσωτερική αυλή για να λαμβάνουν την ηλιακή ακτινοβολία που χρειάζονται αλλά και φωτισμό αποκόπτοντας τον απευθείας ηλιασμό του καλοκαιριού με κατάλληλα σχεδιασμένους προβόλους. Μεγάλο άνοιγμα παρουσιάζεται και στη βορειοανατολική πλευρά, γεγονός που σε συνήθεις περιπτώσεις θα προωθούσε θερμικές απώλειες από το κτίριο, στη συγκεκριμένη περίπτωση όμως η έκταση αυτή των υαλοστασίων περιέχουν από τη μέσα πλευρά σκιάδια για να αποκόπτουν τον περεταίρω ηλιασμό, για λόγους ιδιωτικότητας αλλά και να περιορίζεται η θερμότητα που διαφεύγει από το εσωτερικό του κτιρίου προς το περιβάλλον. Τα υαλοστάσια που τοποθετούνται είναι διπλά με επένδυση από αλουμίνιο στο διάκενό τους, τα οποία αντανακλούν την υπέρυθη ακτινοβολία προς το περιβάλλον κατά τη διάρκεια του καλοκαιριού, ενώ αντανακλούν τη θερμική ακτινοβολία που προέρχεται από τους εσωτερικούς τοίχους πίσω προς τον ενδιάμεσο χώρο.



### *Εσωτερική Αυλή-Βλάστηση*

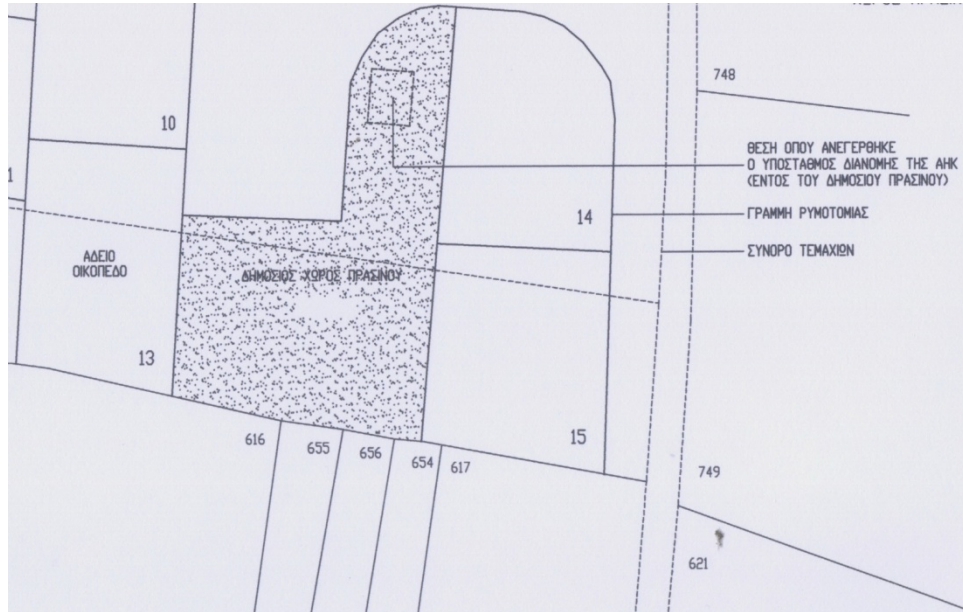
Τα Παραδοσιακά στοιχεία που απαρτίζουν την συγκεκριμένη κατοικία δεν σταματούν μόνο στη διαμόρφωση των εσωτερικών χώρων αλλά συνεχίζονται και στην εσωτερική αυλή και γενικότερα στη βλάστηση. Η εσωτερική αυλή της κατοικίας, η οποία έχει νότιο προσανατολισμό, είναι κατάλληλη για να δημιουργεί μικροκλίμα θερμικά άνετο προς τους ενοίκους με τη τοποθέτηση βλάστησης, συκαμιάς και χρυσομηλιάς, παραπέμποντας σε μια παραδοσιακή εσωτερική αυλή. Η βλάστηση στη δυτική πλευρά, έξω από την περίφραξη είναι πυκνή δημιουργημένη από πεύκα και έχει την ιδιότητα να προστατεύει το κτίριο από παγωμένους αέρηδες προσφέροντας παράλληλα ιδιωτικότητα. Στη βόρεια πλευρά του κτιρίου τοποθετούνται ροδιές, κυπαρίσσια ορθόκλινα και ελιά, ενώ στην ανατολική όψη τοποθετούνται λεμονιά, πορτοκαλιά και μαντορινιά.

### *Περίβλημα κτιρίου-Θερμομόνωση*

Το περίβλημα του κτιρίου είναι καλά θερμομονωμένο με εξυλασμένη πολυστερίνη πέντε εκατοστών στο εξωτερικό, όπως και στην οροφή τοποθετείται η ίδια πολυστερίνη πάνω από την πλάκα. Οι τοίχοι fairface αποτελούνται από 20 cm μπετόν, 5 cm πολυστερίνη και 15 cm. Οι τοίχοι αυτοί είναι τοίχοι μάζας με αποτέλεσμα να απορροφούν την ακτινοβολία και να εκπέμπουν θερμότητα αργότερα. Η εξωτερική τους πλευρά δεν αφήνει την εξωτερική θερμότητα του περιβάλλοντος να διαπεράσει στο εσωτερικό του κτιρίου, ενώ η εσωτερική τους πλευρά απορροφά την θερμότητα από τον ήλιο, την εποχή του χειμώνα όταν τα σκιάστρα των βορειοανατολικών υαλοστασίων είναι ανοιχτά και την επανεκπέμπουν πίσω στο εσωτερικό. Επίσης το χρώμα της κατοικίας είναι λευκό για να αντανακλάται μεγάλο μέρος της ηλιακής ακτινοβολίας.

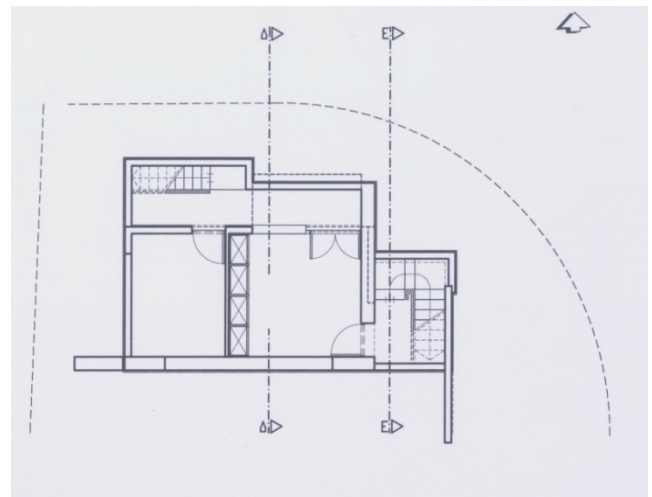
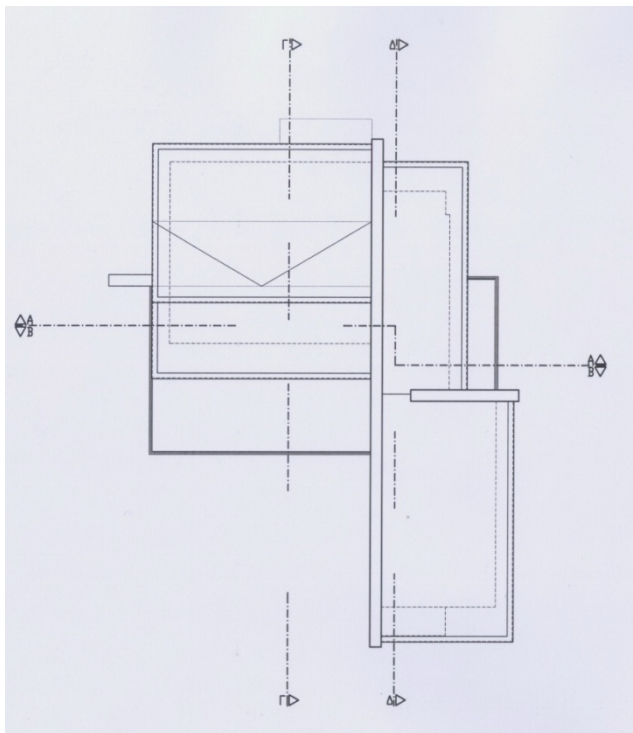
Η συγκεκριμένη κατοικία είναι αποτέλεσμα συνδυασμού παραδοσιακών και σύγχρονων βιοκλιματικών στοιχείων. Η εξέλιξη της εμπειρίας και σοφίας της παραδοσιακής γνώσης, καθιστούν την κατοικία κατάλληλα διαμορφωμένη στη συγκεκριμένη περιοχή, λαμβάνοντας τα φυσικά χαρακτηριστικά του τοπίου για να δημιουργηθούν οι επιθυμητές συνθήκες διαβίωσης χωρίς την ανάγκη για χρήση μηχανολογικών κατασκευών.

Τα σχέδια της συγκεκριμένης κατοικίας επισυνάπτονται πιο κάτω και περιλαμβάνονται όψεις, τομές, κατόψεις και φωτογραφίες.



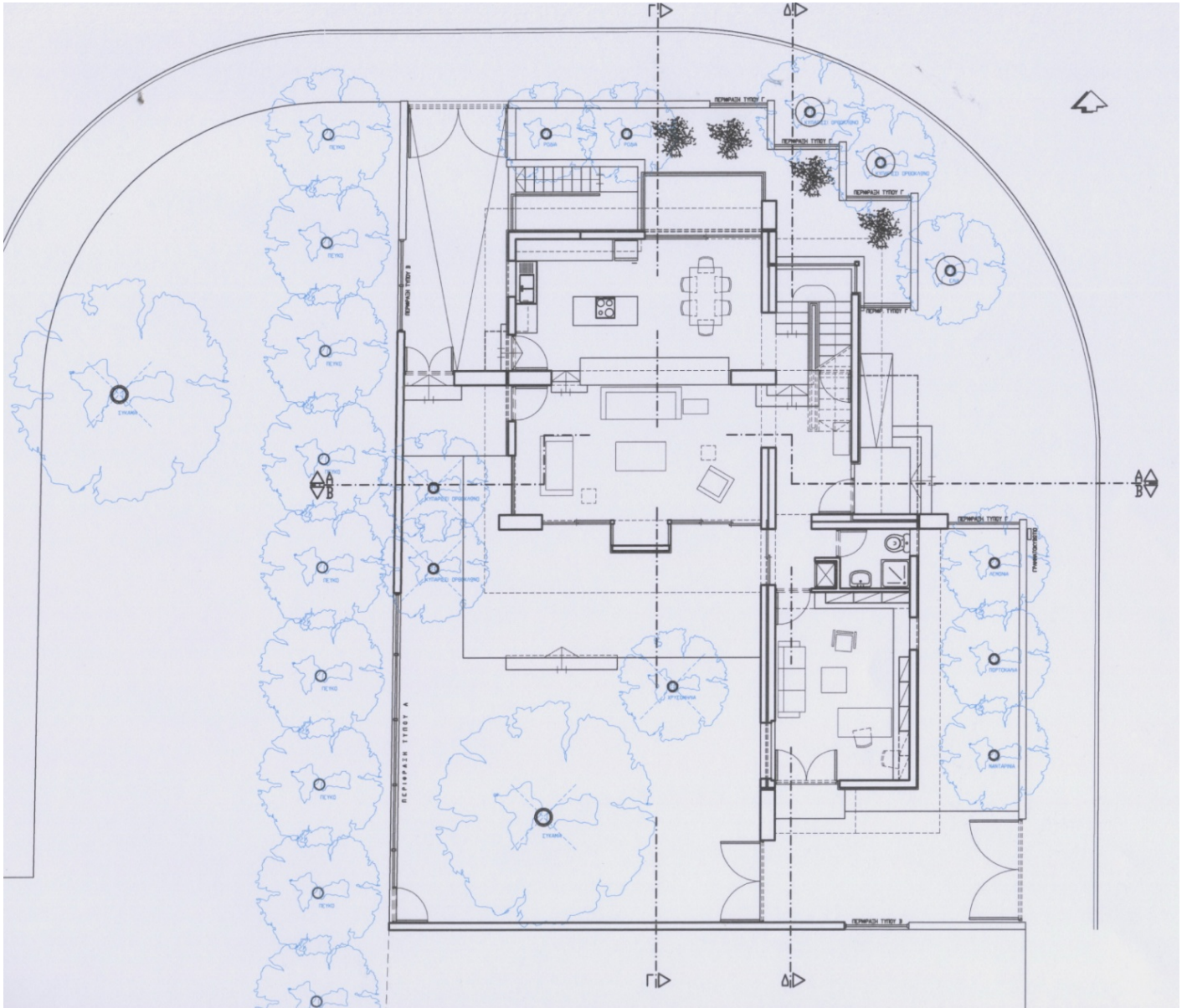
Εικόνα 4.3.1: Τοπογραφικό κατοικίας

Μελετητές Έργου : Γιάννης Αγησιλάου & Γιώργος Καλαβάς- Αρχιτέκτονες



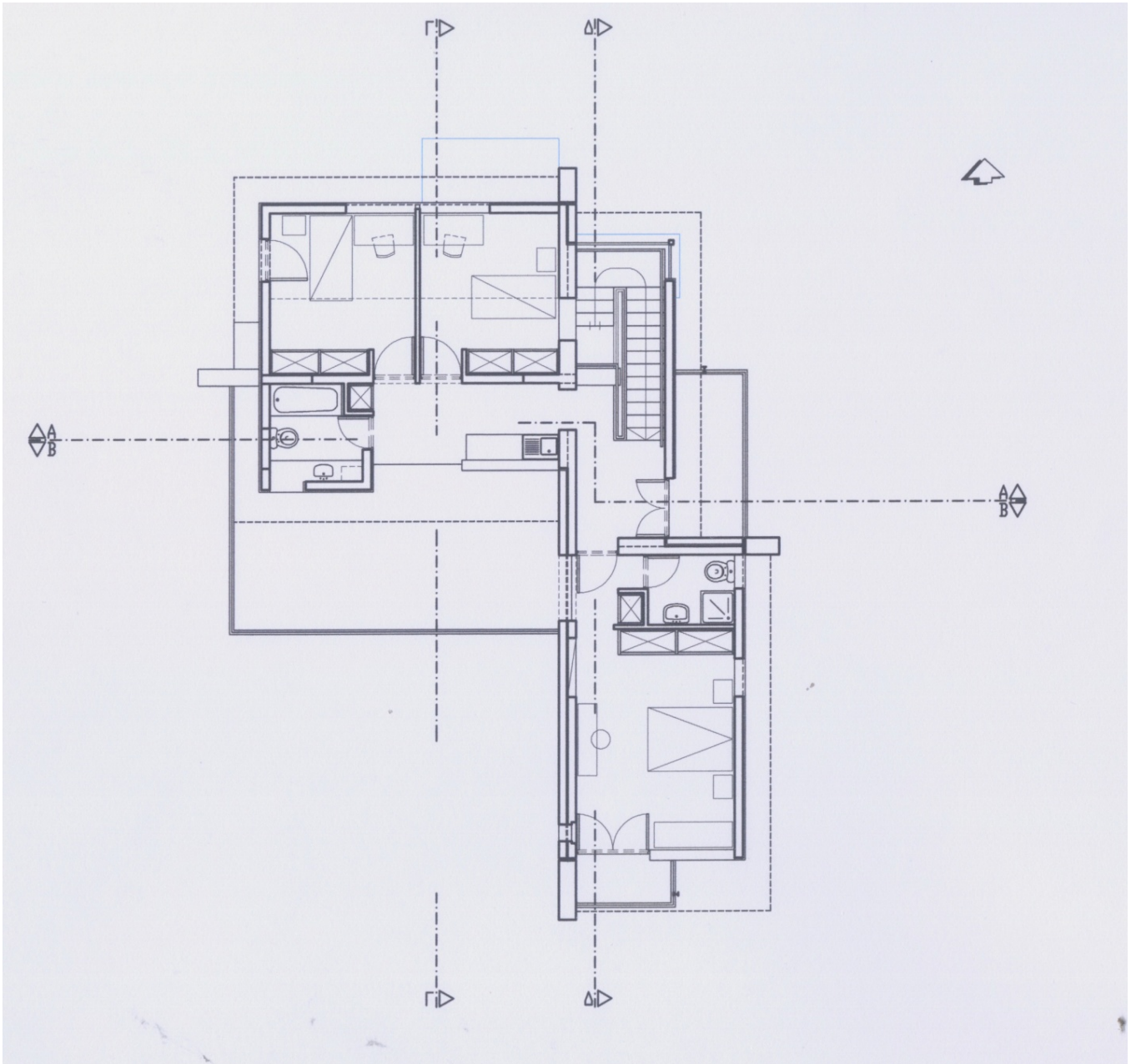
Εικόνα 4.3.2-3: Κάτοψη οροφής και υπογείου κατοικίας

Μελετητές Έργου: Γιάννης Αγησιλάου & Γιώργος Καλαβάς- Αρχιτέκτονες



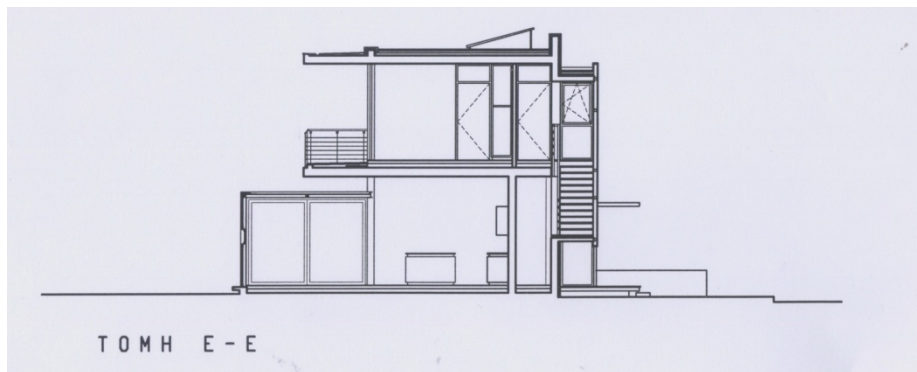
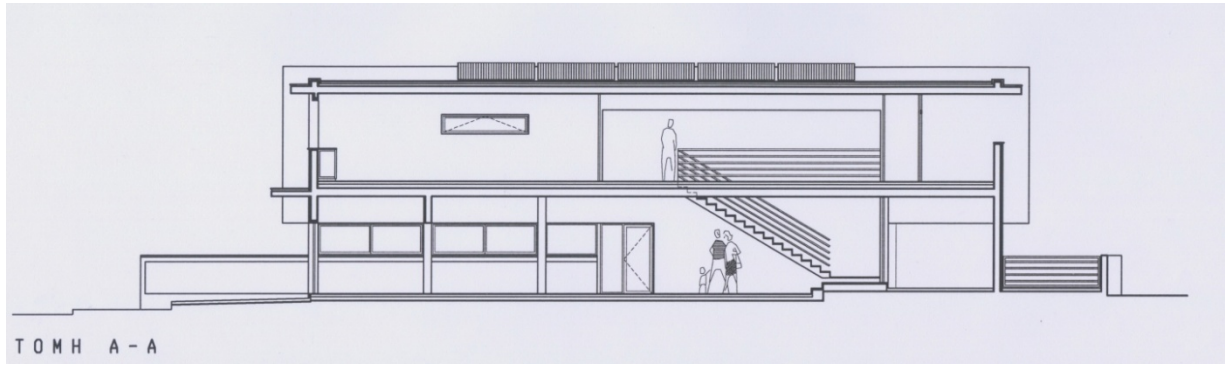
Εικόνα 4.3.4: Κάτοψη ισογείου

Μελετητές Έργου: Γιάννης Αγησιλάου & Γιώργος Καλαβάς



Εικόνα 4.3.5: Κάτοψη ορόφου

Μελετητές Έργου: Γιάννης Αγησιλάου & Γιώργος Καλαβάς



Εικόνες 4.3.6-7-8: Τομές κατοικίας

Μελετητές Έργου: Γιάννης Αγησιλάου & Γιώργος Καλαβάς- Αρχιτέκτονες



Εικόνα 4.3.9: Τομές κατοικίας

Μελετητές Έργου: Γιάννης Αγησιλάου & Γιώργος Καλαβάς- Αρχιτέκτονες



Εικόνα 4.3.10: Ανατολική και Νότια όψη κατοικίας

Μελετητές Έργου: Γιάννης Αγησιλάου & Γιώργος Καλαβάς- Αρχιτέκτονες



Εικόνα 4.3.11: Δυτική και Βόρεια όψη κατοικίας

Μελετητές Έργου: Γιάννης Αγησιλάου & Γιώργος Καλαβάς- Αρχιτέκτονες



Φωτογραφίες κατοικίας:



Εικόνα 4.3.12: Βορειοανατολική όψη κατοικίας



Εικόνα 4.3.13: Εσωτερική αυλή



Εικόνα 4.3.14: Κουζίνα κτιρίου



Εικόνα 4.3.15: Βόρεια όψη κατοικίας

## 4.4 Σύγχρονη Κατοικία στη Παλλουριώτισσα

### *Γενικές Πληροφορίες*

Η κατοικία ανεγέρθηκε σε γωνιακό οικόπεδο στην Παλλουριώτισσα, Λευκωσία. Οι Αρχιτέκτονες του έργου και πάλι Γιάννης Αγησιλάου και Γιώργος Καλαβάς οι οποίοι δημιούργησαν μια σύγχρονη κατοικία με βάση τις βιοκλιματικές στρατηγικές. Αποτελεί μια δώροφη κατοικία προσαρμοσμένη κατάλληλα για μια πενταμελή οικογένεια.

### *Διάταξη κατοικίας*

Η κατοικία έχει ορθογώνιο σχήμα προσανατολισμένο στο νότο. Οι κύριοι χώροι που συναντώνται στο ισόγειο είναι η κουζίνα, η τραπεζαρία, το σαλόνι, το γραφείο και το πρόχειρο καθιστικό. Στον όροφο διαμορφώνονται τα τέσσερα υπνοδωμάτια. Το εμβαδόν του οικοπέδου είναι  $650 \text{ m}^2$ , το εμβαδόν του κτιρίου είναι  $244 \text{ m}^2$  και των βοηθητικών χώρων  $35 \text{ m}^2$ .

### **4.4.1 Ανάλυση βιοκλιματικών στοιχείων:**

#### *Προσανατολισμός-Ανοίγματα*

Το κτίριο βρίσκεται προσανατολισμένο στο νότο και όπως όλα τα βιοκλιματικά σπίτια εκμεταλλεύεται την ηλιακή ακτινοβολία που παρέχεται φυσικά μέσω των ανοιγμάτων που διαθέτουν τα διημερέων δωμάτια και υπνοδωμάτια, τα οποία διαμορφώνονται ανάλογα. Τα ανοίγματα είναι σωστά μελετημένα με τα ηλιακά διαγράμματα έτσι ώστε οι πρόβολοι-προεξοχές οροφής να λειτουργούν σαν σκιάστρα για τον ήλιο του καλοκαιριού, ενώ το χειμώνα να μπορεί να εισχωρεί στο κτίριο μέχρι και τέσσερα μέτρα. Οι ηλιακές ακτίνες μπορούν να αποκόπτονται και από τα εσωτερικά σκιάδια που τοποθετούνται σε όλα τα παράθυρα του νότου. Ο φωτισμός στο κτίριο επιτυγχάνεται εκτός από τα παράθυρα και με αρσέρες (παράθυρα στο πάνω μέρος του τοίχου) που τοποθετούνται κυρίως σε βοηθητικούς χώρους. Τα ανοίγματα στις υπόλοιπες όψεις του κτιρίου είναι πολύ μικρά αλλά αρκετά για να προσφέρουν κατάλληλο αερισμό και δροσισμό στο εσωτερικό της κατοικίας. Τα υαλοστάσια τα οποία τοποθετήθηκαν έχουν χαμηλό συντελεστή θερμοπερατότητας.

#### *Προστασία από εξωτερικούς παράγοντες και Θερμομόνωση*

Το κλιμακοστάσιο τοποθετείται στη βόρεια όψη του κτιρίου, ενώ τα λουτρά και οι βοηθητικοί χώροι τοποθετούνται ανατολικά και λειτουργούν σαν χώροι ανάσχεσης,

περιορίζοντας την απώλεια θερμότητας από το εσωτερικό του κτιρίου ή και την μεταφορά θερμότητας από το περιβάλλον στο κτίριο.

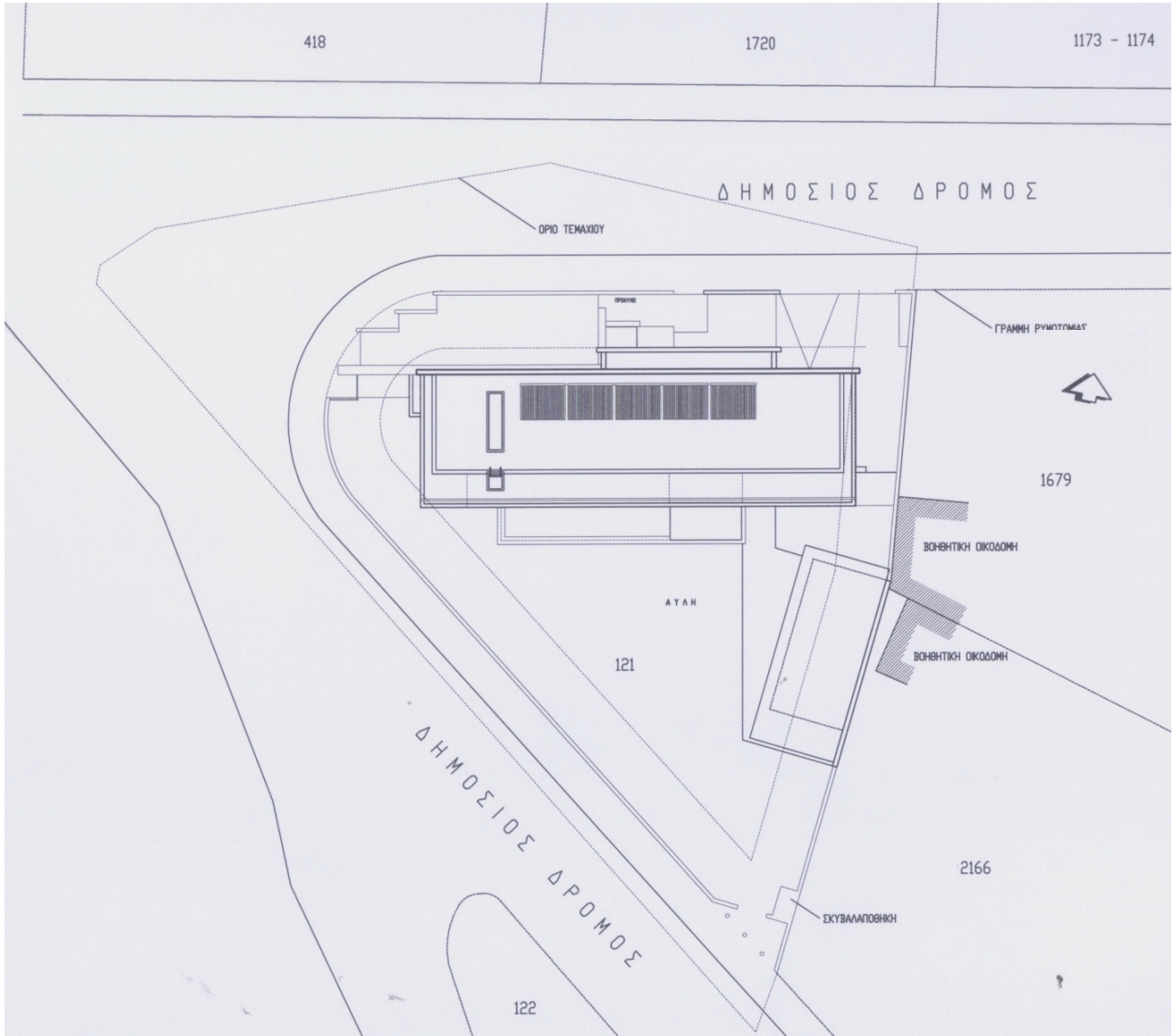
Η θερμομόνωση του κτιρίου γίνεται με τοποθέτηση εξυλασμένης πολυστερίνης στο εξωτερικό του κτιρίου όπως και της οροφής. Το χρώμα του κτιρίου είναι άσπρο για να αντανακλάται σε μεγάλο βαθμό η ηλιακή ακτινοβολία.

#### *Μικροκλίμα και Βλάστηση*

Η αυλή του κτιρίου βρίσκεται στη πίσω πλευρά προς τον νότο, δημιουργώντας την αίσθηση μιας παραδοσιακής αυλής. Τα διάφορα είδη δέντρων τοποθετούνται κυρίως περιμετρικά του κτιρίου για να προσφέρουν δροσιά αλλά και ιδιωτικότητα ως προς τους ενοίκους. Επίσης υπάρχει γρασίδι για να προωθεί τον δροσισμό μέσω εξάτμισης και προσφέρει ένα πιο δροσερό μικροκλίμα τις ζεστές μέρες του καλοκαιριού.

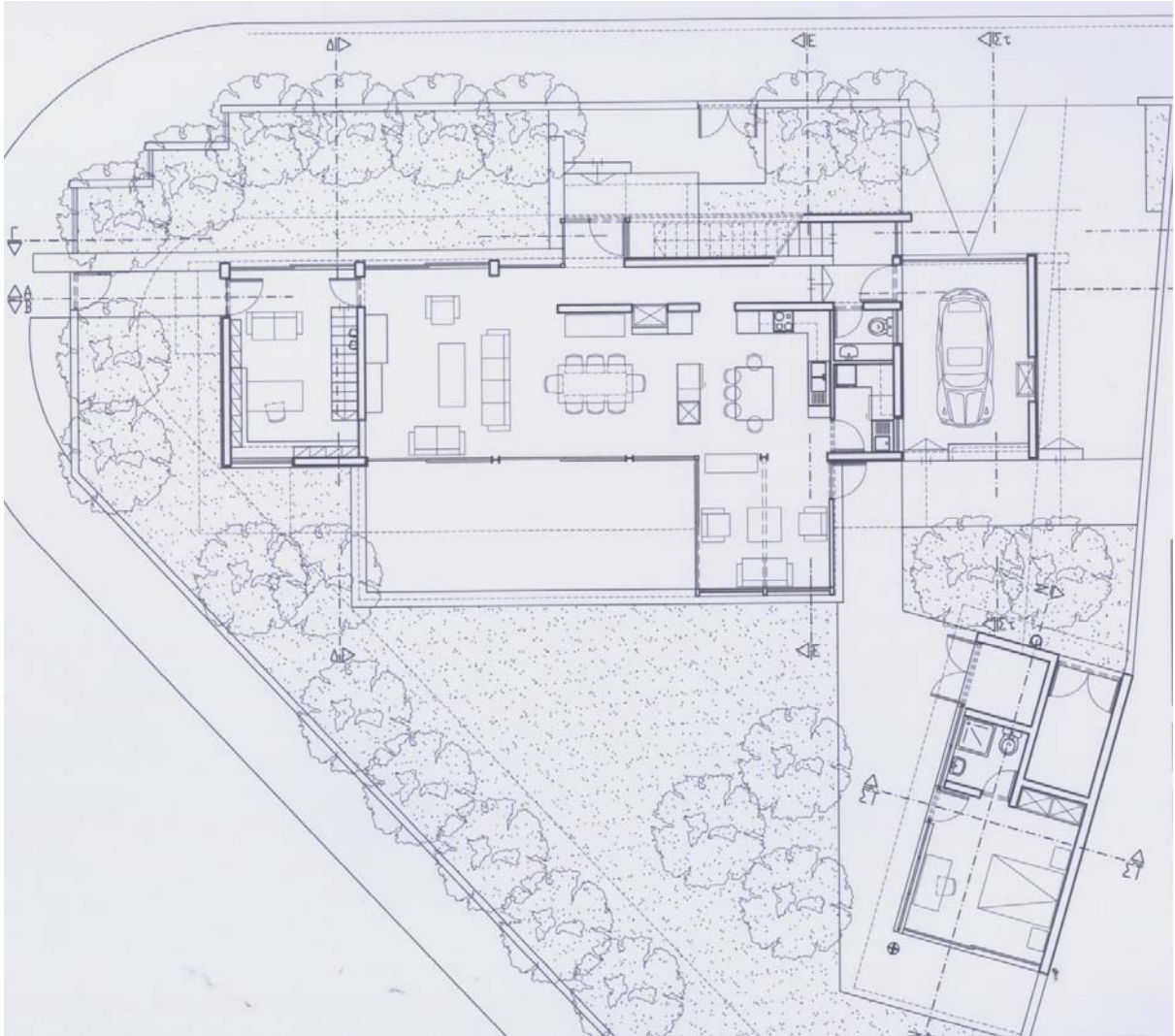
Η συγκεκριμένη κατοικία έχει ανεγερθεί πριν τέσσερα χρόνια και χρησιμοποιείται ενδοδαπέδια θέρμανση με ηλιακή υποστήριξη. Δεν έχει εγκατασταθεί κλιματιστικό και χρησιμοποιούνται μόνο αεριστήρες. Αυτή είναι η απόδειξη πως ο σύγχρονος βιοκλιματικός σχεδιασμός μπορεί να προσφέρει ανάγκη για χαμηλή κατανάλωση ενέργειας μειώνοντας έτσι το κόστος λειτουργίας αλλά και οικονομία στην ενέργεια που καταναλώνεται.

Τα σχέδια της συγκεκριμένης κατοικίας επισυνάπτονται πιο κάτω και περιλαμβάνονται όψεις, τομές, κατόψεις και φωτογραφίες.



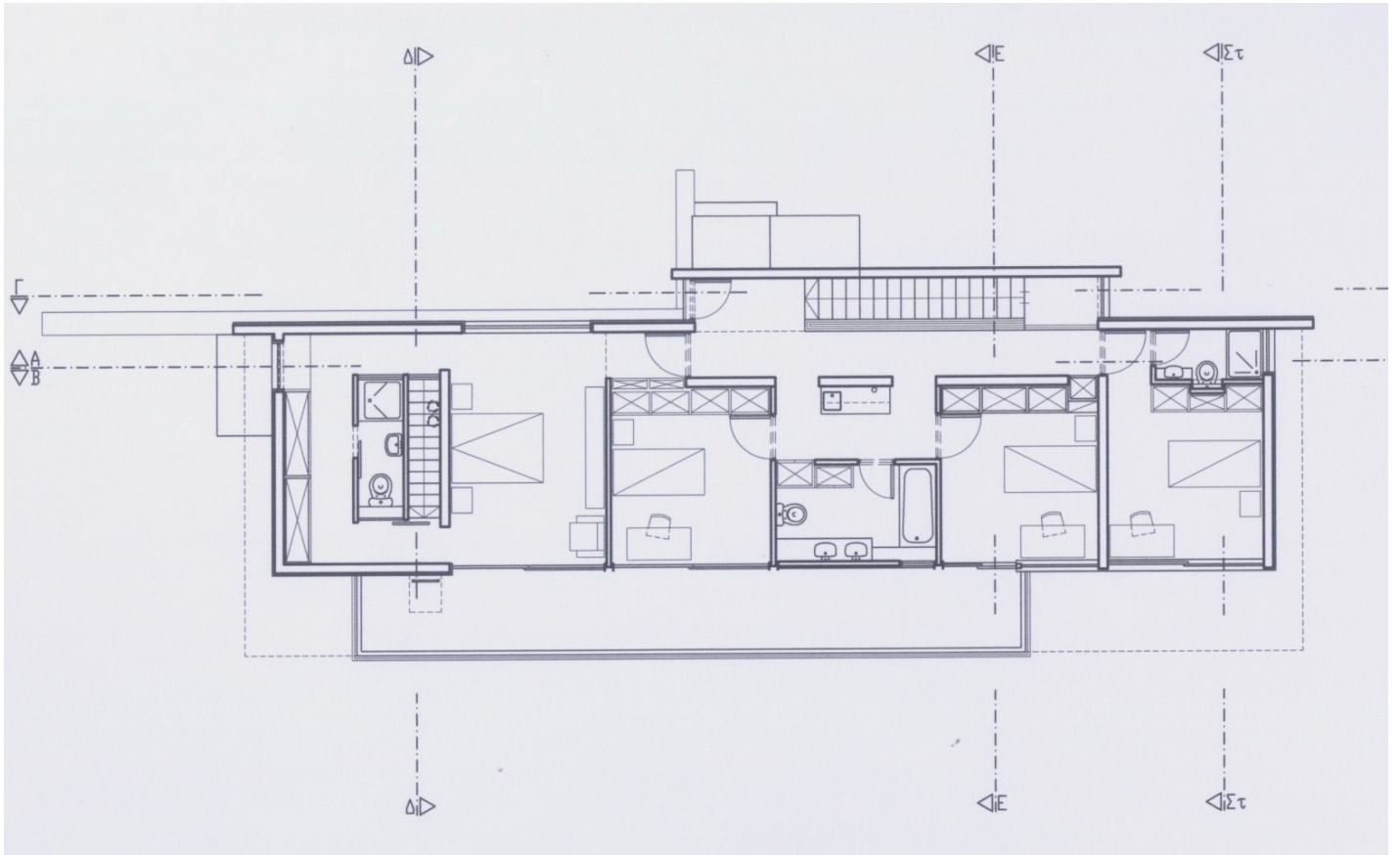
Εικόνα 4.4.1: Τοπογραφικό σχέδιο κατοικίας

Μελετητές Έργου: Γιάννης Αγησιλάου & Γιώργος Καλαβάς- Αρχιτέκτονες



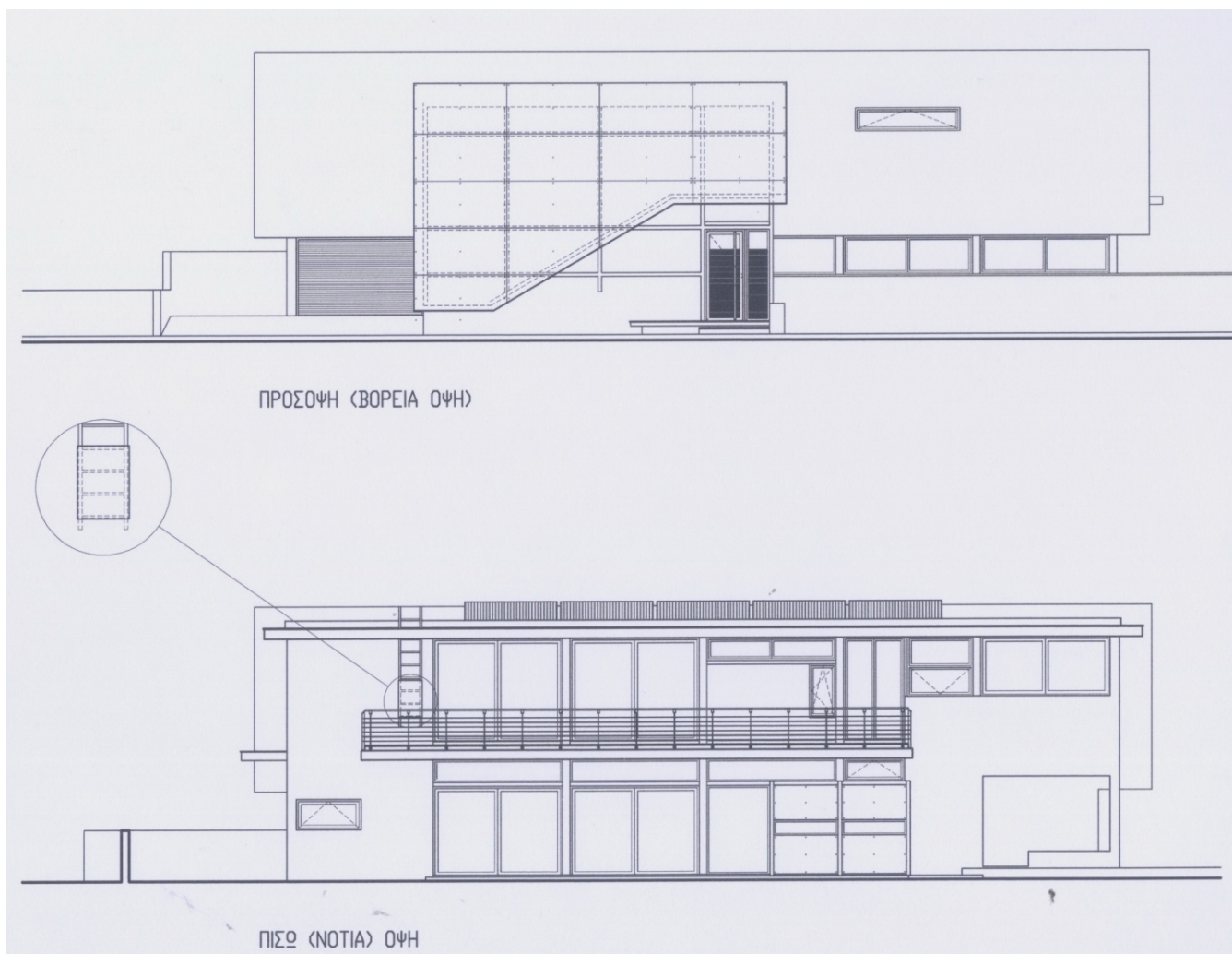
Εικόνα 4.4.2: Κάτοψη ισογείου κατοικίας

Μελετητές Έργου: Γιάννης Αγησιλάου & Γιώργος Καλαβάς- Αρχιτέκτονες



Εικόνα 4.4.3: Κάτοψη ορόφου κατοικίας

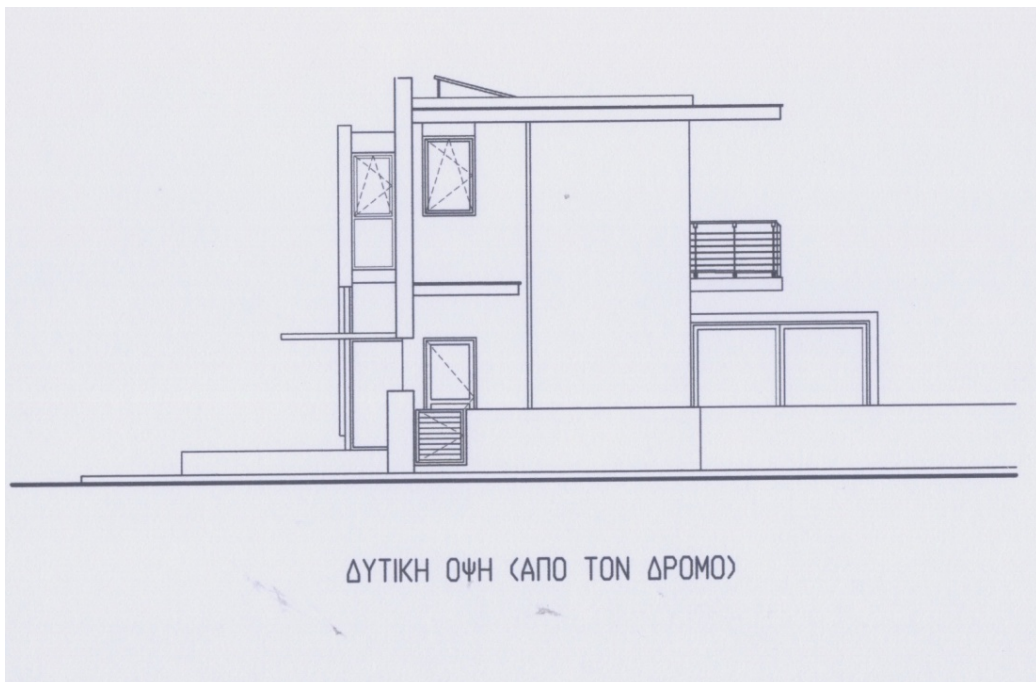
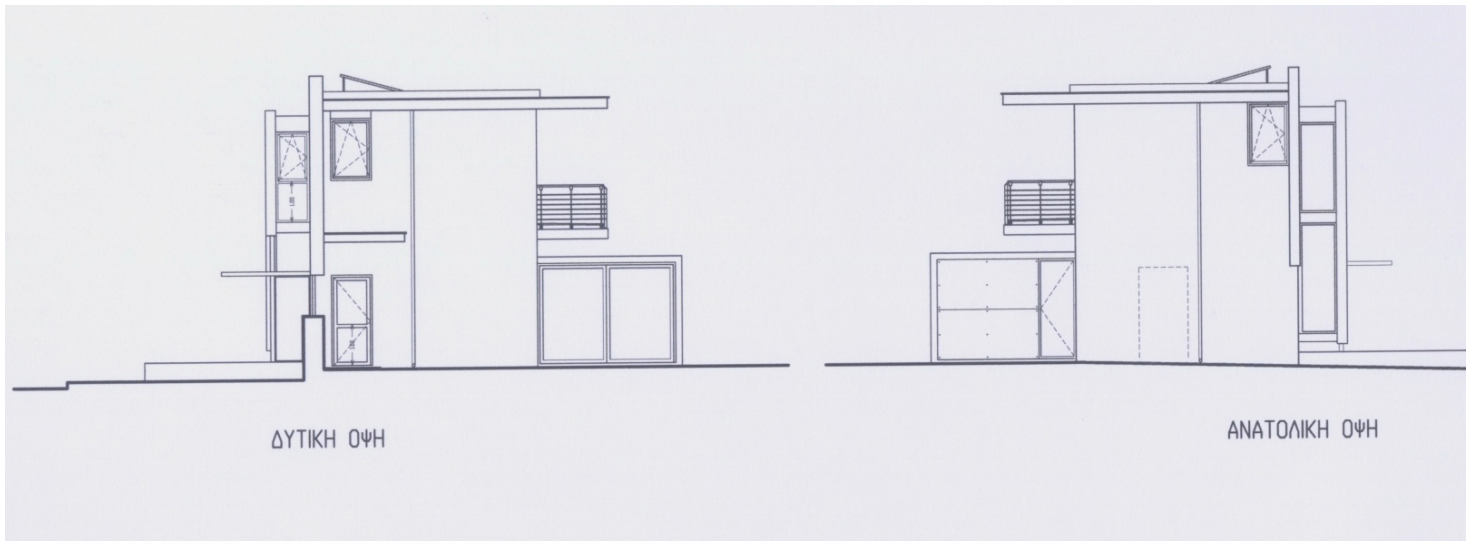
Μελετητές Έργου: Γιάννης Αγησιλάου & Γιώργος Καλαβάς- Αρχιτέκτονες



Εικόνα 4.4.4: Βόρεια και Νότια όψη κατοικίας

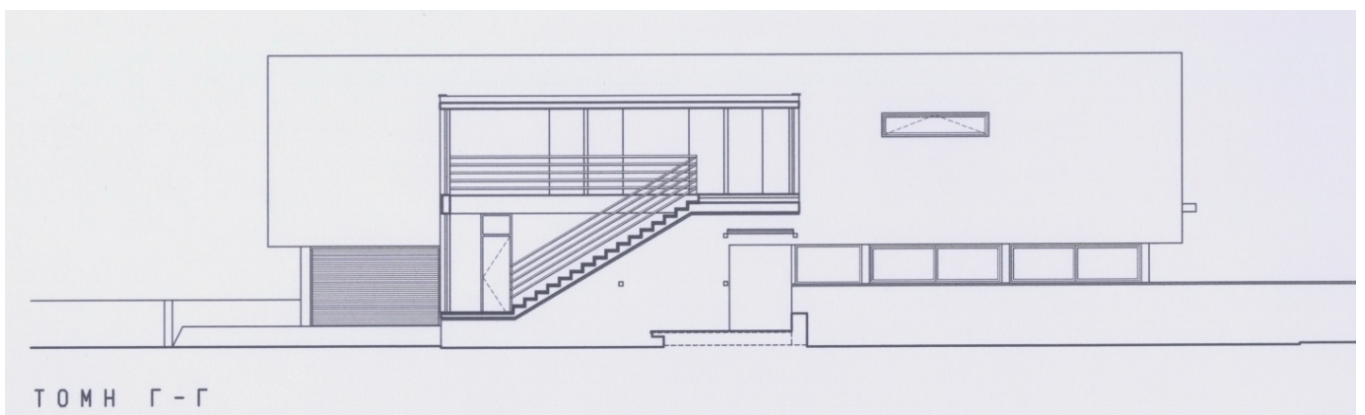
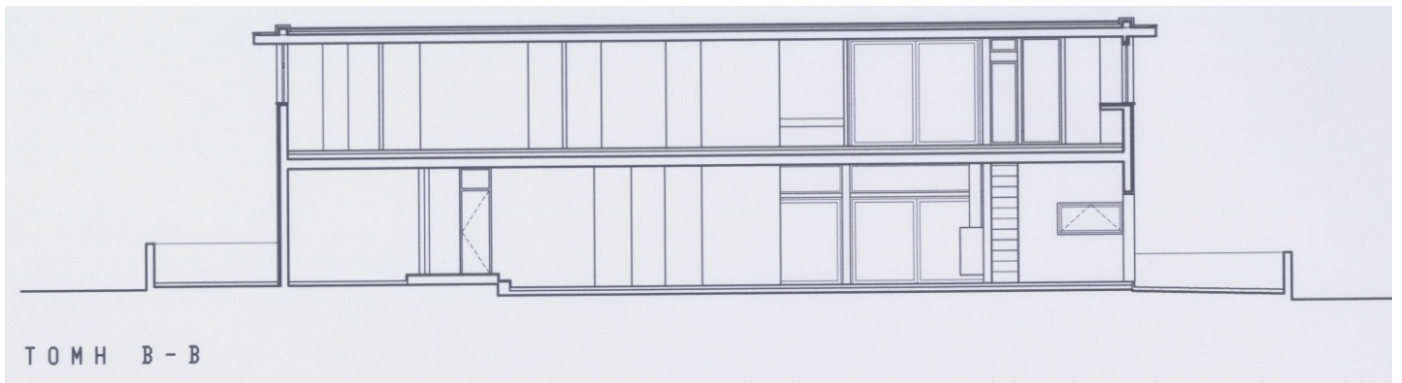
Μελετητές Έργου: Γιάννης Αγησιλάου & Γιώργος Καλαβάς- Αρχιτέκτονες





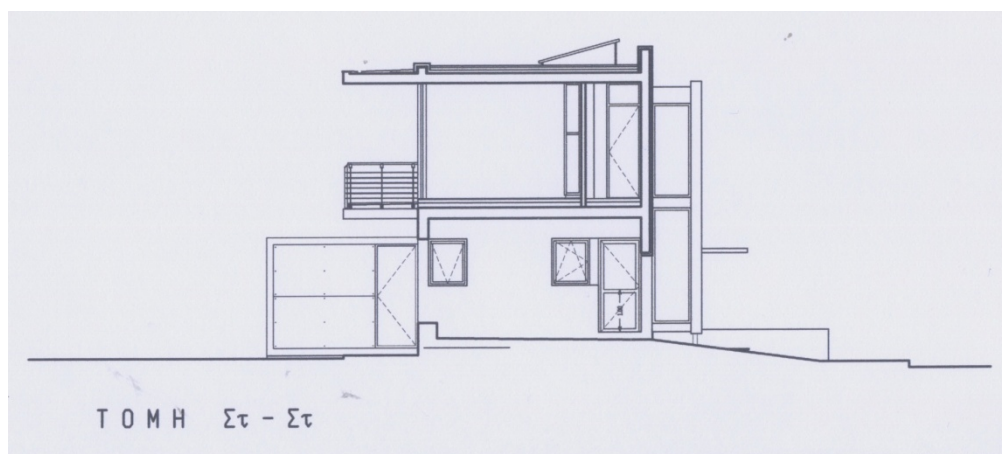
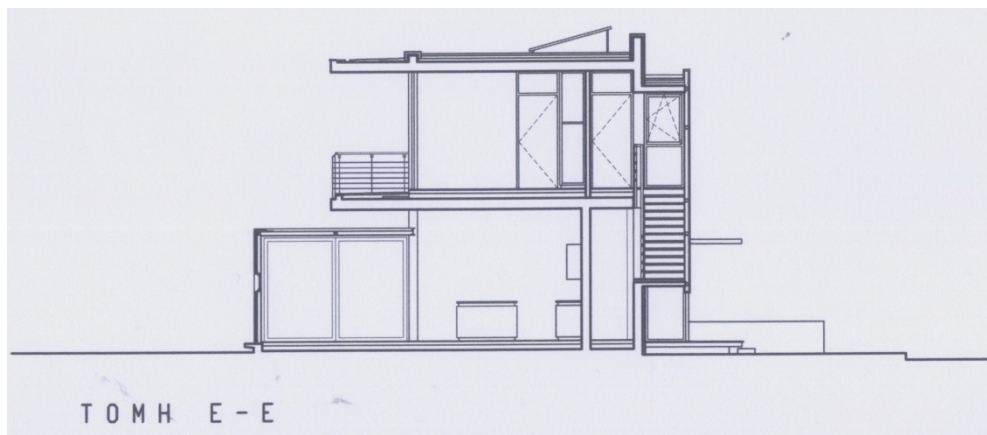
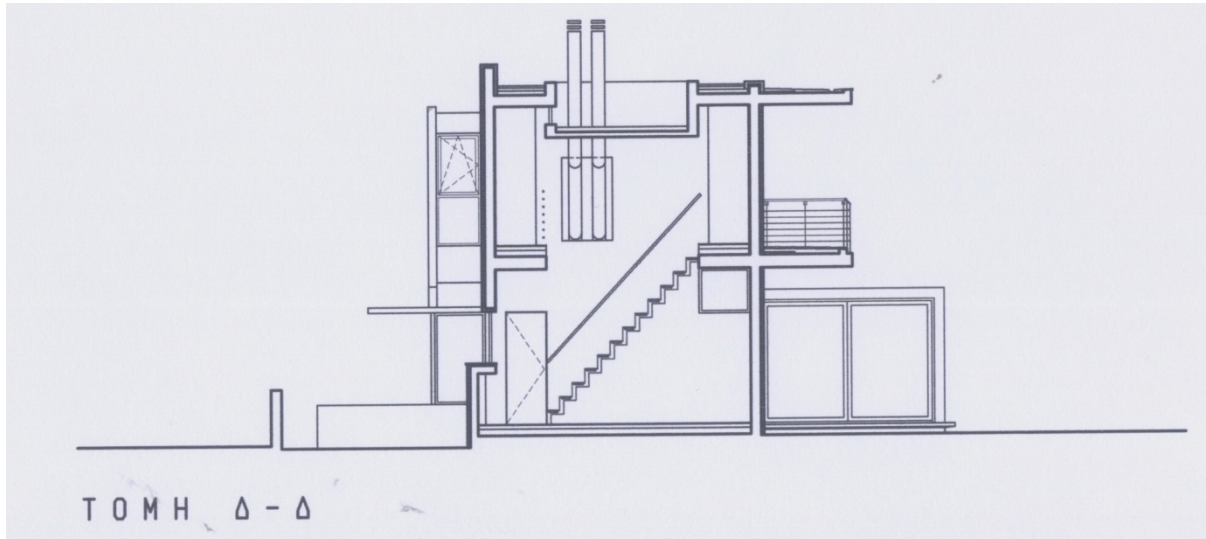
Εικόνες 4.4.5-6: Δυτική και Ανατολική όψη

Μελετητές Έργου: Γιάννης Αghισιλάου & Γιώργος Καλαβάς- Αρχιτέκτονες



Εικόνες 4.4.7-8-9: Τομές κατοικίας

Μελετητές Έργου: Γιάννης Αγησιλάου & Γιώργος Καλαβάς- Αρχιτέκτονες



Εικόνες 4.4.10-11-12: Τομές κατοικίας

Μελετητές Έργου: Γιάννης Αγησιλάου & Γιώργος Καλαβάς- Αρχιτέκτονες

Φωτογραφίες Έργου:



Εικόνα 4.4.13: Βορειοανατολική όψη κατοικίας



Εικόνα 4.4.14: Βορειοδυτική όψη κατοικίας



Εικόνα 4.4.15: Νότια όψη κατοικίας και εσωτερική αυλή



Εικόνα 4.4.16: Εσωτερική αυλή

## ΕΠΙΛΟΓΟΣ

Οι πρόγονοι μας είχαν ως στόχο να δημιουργήσουν ένα ευχάριστο και άνετο μικροκλίμα στο εσωτερικό της οικίας τους ανάλογα με τα διαθέσιμα υλικά και τα φυσικά χαρακτηριστικά της περιοχής. Οι επόμενες γενεές όμως επωφελήθηκαν ιδιαίτερα από αυτά που μπορεί να προσφέρει η τεχνολογία και ο μηχανολογικός εξοπλισμός, με αποτέλεσμα να απαρνηθούν τις τεχνικές που εφάρμοζαν οι λαϊκοί άνθρωποι για την επίτευξη ιδανικών συνθηκών. Η στροφή στις διαχρονικές στρατηγικές ενός βιοκλιματικού κτιρίου, παρουσιάστηκε τα τελευταία χρόνια, μετά την πετρελαϊκή κρίση και κατά συνέπεια τη συνειδητοποίηση ότι οι ανάγκες του ανθρώπου δεν μπορούν να στηρίζονται πάντα σε συμβατικές πηγές ενέργειας και στην υπερκατανάλωσή τους. Έτσι προκύπτει και ο σκοπός ανάλυσης των παραδοσιακών βιοκλιματικών στοιχείων κυρίως μετά την Οθωμανική περίοδο στην Κύπρο.

Τα κύρια στοιχεία που παρουσιάζονται αυτή την περίοδο είναι ο κατάλληλος προσανατολισμός του κτιρίου, το ηλιακό δωμάτιο, η εσωτερική αυλή, τα μικρά μπαλκόνια πάνω από την κύρια θύρα, τα μικρά ανοίγματα βυθισμένα στους τοίχους αλλά και χρήση υλικών που ήταν άμεσα διαθέσιμα στην περιοχή. Ακολουθως συναντάται η περίοδος Αποικιοκρατίας, όπου το μοντέλο κατασκευής στηρίζεται στην προηγούμενη φιλοσοφία, ενώ εισάγονται νέα στοιχεία όπως το οπλισμένο σκυρόδεμα, η χρήση πουρόπετρας, δημιουργία αρσέρων πάνω από εισόδους αλλά και χρήση αεριστήρα στην οροφή. Όπως παρουσιάζεται μέσα από την μελέτη τα κυριότερα στοιχεία από τους συγκεκριμένους λαούς, αποτυπώνονται στα αρχιτεκτονικά σχέδια σύγχρονων κατοικιών από κατάλληλους αρχιτέκτονες-μελετητές. Μέσα από την ανάλυση βιοκλιματικών στοιχείων εφαρμοσμένων σε σύγχρονες κατοικίες αποδεικνύονται τα ενεργειακά οφέλη που μπορεί να αποκτήσει μια κατασκευή, ιδιαίτερα όσον αφορά την θερμική άνεση.

Η σύγχρονη βιοκλιματική αρχιτεκτονική είναι φανερό πως σύντομα θα αποτελεί αναπόσπαστο κομμάτι στην διαμόρφωση μιας κατοικίας και γενικότερα ενός κτιρίου. Για να μπορέσει να δημιουργηθεί μια οικία με χαμηλή κατανάλωση ενέργειας χρειάζεται να υπάρχει εμπιστοσύνη στις εμπειρικές τεχνικές των προγόνων μας, αλλά και περισσότερη εμπάθυνση σε καινοτόμες στρατηγικές, μελετώντας ακόμα κατοικίες από το εξωτερικό, ιδιαίτερα χώρες με μεσογειακό κλίμα όπως της Κύπρου.

Ο βιοκλιματικός σχεδιασμός μπορεί να προσφέρει περισσότερα οφέλη, κατά τη κατασκευή μιας κατοικίας αλλά ιδιαίτερα κατά τη λειτουργία της απ' ότι μια απλή κατοικία. Για να εφαρμοστεί όμως πρέπει πρώτα από όλα να γίνει αποδεκτός από το κοινωνικό σύνολο. Η Ευρωπαϊκή Ένωση ήδη έχει ψηφίσει κάποιους νόμους που απαιτούν από το 2018 οι κατοικίες να είναι όλες κατάλληλα αναβαθμισμένες με θερμομόνωση κλπ, ενώ από το 2020 καμία κατοικία δεν θα μπορεί να ανεγερθεί εάν δεν πληροί τις προϋποθέσεις μιας ενεργειακά σωστής κατοικίας.

Εάν τεθούν υπό εφαρμογή τα βιοκλιματικά στοιχεία τα οποία αναφέρθηκαν στην συγκεκριμένη διπλωματική εργασία σε συνδυασμό με κατάλληλο μηχανολογικό εξοπλισμό που λειτουργεί με ανανεώσιμες πηγές ενέργειας, θα προκύψουν κτίρια με την επιθυμητή θερμική άνεση χωρίς την σπατάλη περεταίρω ενέργειας άρα υπάρχει εξοικονόμηση της και παράλληλα μη επιβάρυνση του περιβάλλοντος. Ακόμα ένα σημαντικό στοιχείο είναι η διατήρηση του πολιτισμικού χαρακτήρα της Κύπρου, καθώς τα διάφορα κτίρια τα οποία παρομοιάζουν με αυτά της Οθωμανικής και Αποικιοκρατικής περιόδου αποτελούν ιστορική κληρονομιά, όπου με την πάροδο του χρόνου συνεχίζουν να είναι διαχρονικά ως προς το σχέδιο και τις ωφέλειες που προσφέρουν και δεν μπορούν να συναγωνιστούν με κτίρια που είναι απλώς αισθητικά αναβαθμισμένα και ταυτόχρονα μεγάλης ενεργειακής κατανάλωσης.

*«Το έργο τέχνης, όσο περισσότερο βυθισμένο βρίσκεται, σαν ουσία, μέσα στις ρίζες και στις πηγές ενός τόπου συγκεκριμένου και, παράλληλα, όσο περισσότερο προσαρμοσμένο είναι, σε μορφή, στο γενικότερο αισθητικό πνεύμα μιας εποχής, τόσο καλύτερα κερδίζει το έπαθλο του παγκόσμιου ενδιαφέροντος, τόσο αποτελεσματικότερα καταφέρνει ν' αντισταθεί στη φθορά του χρόνου».*

*ΕΛΥΤΗΣ, Ανοιχτά Χαρτιά.*

## ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Dincyurek, O & Turker, OO 2007, “Learning from traditional built environment of Cyprus: re-interpretation of the contextual values”, *Building and Environment*, vol.42, no.1, pp.3384-3392, viewed February 2013,  
<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S036013230600223X>.
- Givoni, B 1994, “Building Design Principles for hot humid regions”, *Climate change Energy and the Environment*, vol.5, no.2, pp.908-916, viewed 12 February,  
<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/0960148194901112>.
- Goulding, JR, Lewis, JO & Steemers, TC 1992, *Energy Conscious Design: a primer for architects*, commission of the European Communities, London.
- Kalogirou, SA 2009, *Solar Energy Engineering: Processes and Systems*, Elsevier, Burlington.
- Ozay, N 2005, “A comparative study of climatically responsive house design at various periods of Northern Cyprus architecture”, *Building and Environment*, vol.40, no.1, pp. 841-852, viewed 30 January 2013,  
<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0360132304002574>.
- Philokyprou, M & Michael, A, “Evaluation of the Environment Features of Vernacular Architecture: a case study in Cyprus”,  
<http://www.cut.ac.cy/euromed2012proceedings/shortPapers/349.pdf>.
- Serghides, DK 2010, “The wisdom of Mediterranean Traditional Architecture versus Contemporary Architecture: the energy challenge”, *The Open Construction and Building Technology*, vol.4, pp.29-38, viewed 9 July 2012,  
<http://www.benthamscience.com/open/tobctj/articles/V004/29TOBCTJ.pdf>.
- Serghides, DK 2009, “The Wisdom of Our Ancestors – Lessons from Traditional Mediterranean Architecture”, *RE International journal Renewable Energy (RE), Global Regional Outlook*, pp.134-137, viewed 10 April 2013,  
<http://ktisis.cut.ac.cy/bitstream/10488/5597/3/%CE%9C%CE%91%CE%A1%CE%99%CE%91%20%CE%91%CE%9D%CE%95%CE%9C%CE%9F%CE%A5%20.pdf.txt>
- Αδάμ, EX 2002, ‘Αστική Αρχιτεκτονική της Παλιάς Λευκωσίας’, *Ευρωπαϊκές Ημέρες Κληρονομιάς*, 20 Φεβρουαρίου 2013, σελ. 22.



- Αδάμ, ΕΧ 2003, 'Παραδοσιακή Αρχιτεκτονική των Λευκάρων', *Ευρωπαϊκές Ημέρες Κληρονομιάς*, 20 Φεβρουαρίου 2013, σελ. 34.
- Αλεξάνδρου, Ε, "Θερμική Θωράκιση Κτιριακού Κελύφους", *Πολιτικός Μηχανικός*, τεύχος 29, σελ. 26-30, 20 Απριλίου 2013, <http://www.spolmik.org/downloads/periodiko/29.indd.pdf>
- Αργυράκη, Μ 2008, 'Βιοκλιματικός σχεδιασμός, Ηλιακά Παθητικά συστήματα και άλλες τεχνικές εξοικονόμησης ενέργειας στον κτηριακό τομέα', Διπλωματική εργασία, Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο, Αθήνα.
- 'Βασικές Αρχές Θερμομόνωσης', *Οδηγός Θερμομόνωσης Κτιρίων*, 2<sup>η</sup> εκδ., Υπουργείο Εμπορίου, Βιομηχανίας και Τουρισμού.
- Γεωργιάδου Ε, Χρονάκη ΕΑ & Ζήση, Ξ 1996, *Βιοκλιματικός Σχεδιασμός και Καθαρές Τεχνολογίες Δόμησης*, Παρατηρητής, Θεσσαλονίκη.
- Ευθυμιάδης, Α, Αγαμπατιάν, Ρ, Fischer, Η, Κατσιγιάννη, Ξ, Σκλήνος, Γ, Morabitto, F, Κουτλάκη, Τ, Οικονόμου Χ & Βιρβίλη, Ρ 2011, 'Φυτεμένο Δώμα: Η σύγχρονη προοπτική εξωραϊσμού των αστικών κέντρων', *ECOΔΟΜΕΙΝ*, 2 Απριλίου 2013, σελ. 40.
- Καλογήρου, ΣΑ 2006, *Ανασκόπηση Χρήσης της Ηλιακής Ενέργειας στην Κύπρο*, 8 Φεβρουαρίου 2013, <http://ktisis.cut.ac.cy/bitstream/10488/843/3/C79-IHT.pdf.txt>.
- Κωστάζου, ΗΓ 2011, 'Θερμομόνωση Ηχομόνωση Προσόψεων με εξοικονόμηση ενέργειας σύμφωνα με τις αρχές της Βιοκλιματικής Αρχιτεκτονικής με βιολογικά-οικολογικά υλικά και πλήρη διαπνοή', *ECOΔΟΜΕΙΝ*, 2 Απριλίου 2013, σελ. 104.
- Μάντζιου, Λ 2009, *Βιοκλιματική Αρχιτεκτονική στην Ελλάδα*, Έργον ΙV Εκδόσεις Αρχιτεκτονικών Βιβλίων, Αθήνα.
- Προεδρία της Κυπριακής Δημοκρατίας, *Προεδρικό Μέγαρο*, 26 Μαρτίου 2013, [http://www.presidency.gov.cy/presidency/presidency.nsf/prc29\\_gr/prc29\\_gr?opendocument](http://www.presidency.gov.cy/presidency/presidency.nsf/prc29_gr/prc29_gr?opendocument).
- Τσίππρας, ΚΣ & Τσίππρας, ΘΑ 2005, *Οικολογική Αρχιτεκτονική*, 6<sup>η</sup> έκδοση, Κέδρος, Αθήνα.
- Φλώρου, ΕΒ, 'Τεχνική-Αναστηλωτική-Βιοκλιματική', *Η άντληση εμπειρίας από τη φιλοσοφία δόμησης των ιστορικών κτιρίων ως υπόδειγμα για την οικολογική δόμηση*,

*τη βιοκλιματική αρχιτεκτονική και την εξοικονόμηση ενέργειας αλλά και ως εργαλείο για αξιόβιωτη ανάπτυξη.*

- Χρυσομαλλίδου, ΝΝ 2002, 'Βιοκλιματική Αρχιτεκτονική: Τεχνικές εξοικονόμησης Ενέργειας στον κτιριακό τομέα', *Αφιέρωμα ΤΕΕ*.