

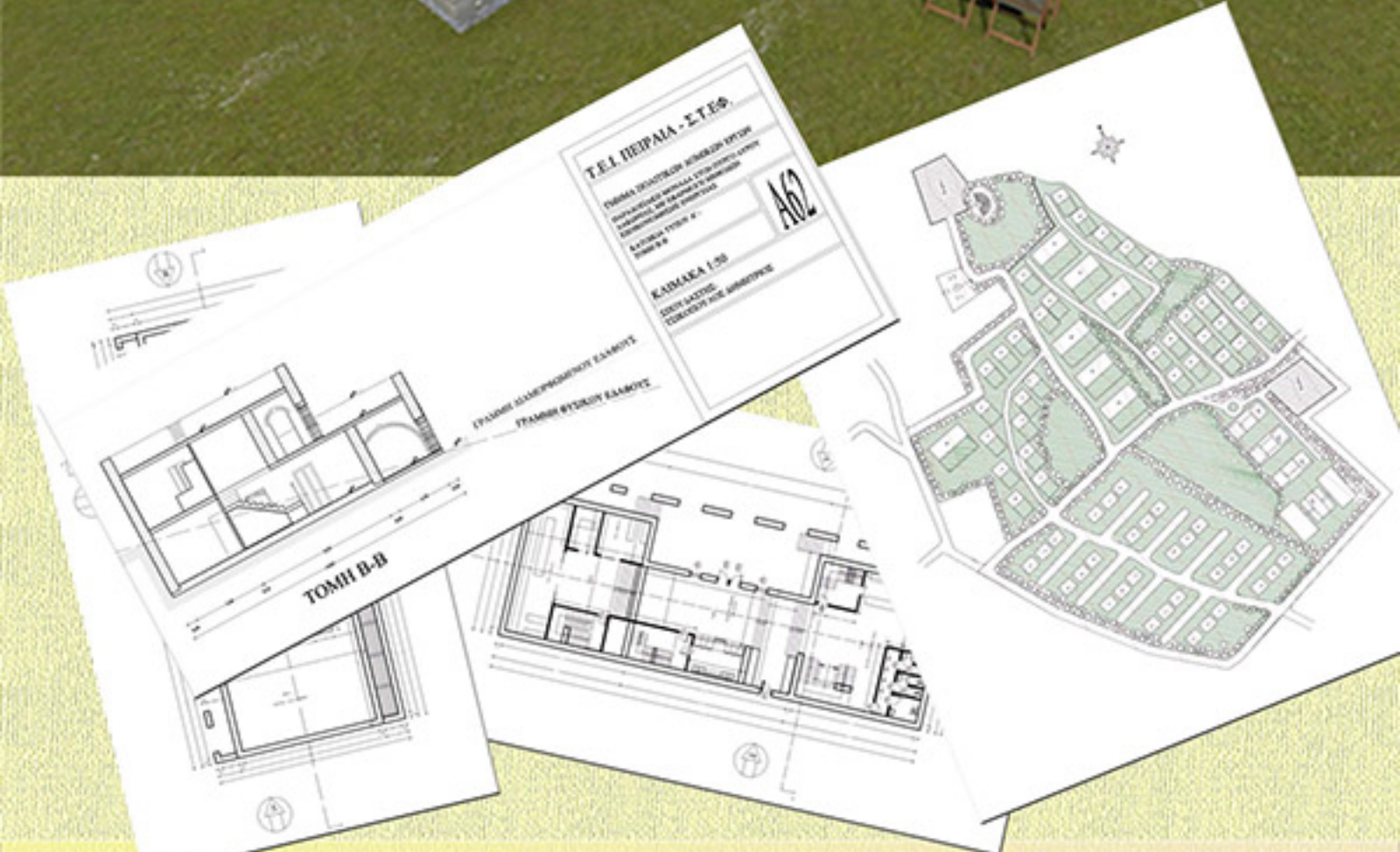


Τ.Ε.Ι. ΠΕΙΡΑΙΑ

ΤΜΗΜΑ ΠΟΛΙΤΙΚΩΝ ΔΟΜΙΚΩΝ ΕΡΓΩΝ

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

**ΠΑΡΑΔΟΣΙΑΚΗ ΜΟΝΑΔΑ ΣΤΟΝ ΠΥΡΓΟ ΔΥΡΟΥ ΛΑΚΩΝΙΑΣ ΜΕ
ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΜΕΘΟΔΩΝ ΕΞΟΙΚΟΝΟΜΗΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ**



ΣΠΟΥΔΑΣΤΗΣ : ΤΣΙΚΟΠΟΥΛΟΣ ΔΗΜΗΤΡΙΟΣ Α.Μ. 32417
ΕΙΣΗΓΗΤΗΣ : ΕΞΑΡΧΑΚΟΣ ΓΕΩΡΓΙΟΣ

ΑΘΗΝΑ. 2013

Εις μνήμην Λαγάνη Σταμάτιου και Λαγάνη Αικατερίνης.

Ευχαριστίες

Προκειμένου να ολοκληρωθεί επιτυχώς η παρούσα πτυχιακή εργασία και όσο το δυνατόν πληρέστερα ως προς το περιεχόμενο της, κατά τη διάρκεια της εκπόνησής της δέχτηκα βοήθεια, σε επίπεδο γνώσεων αλλά και τεχνικής υποστήριξης..

Ειδικότερα:

Για την αποπεράτωση αυτής της πτυχιακής θα ήθελα αρχικά να ευχαριστήσω τον επιβλέποντα καθηγητή μου κύριο Εξαρχάκο Γεώργιο, για το χρόνο που μου αφιέρωσε για την εκμάθηση των ψηφιακών προγραμμάτων, τα οποία χρησιμοποιήθηκαν, καθώς και για την καθοδήγησή του σε τεχνικά ζητήματα, τα οποία προέκυψαν.

Επίσης, θα ήθελα να ευχαριστήσω τον συμφοιτητή μου Ελευθερίου Γεώργιο, ο οποίος με βοήθησε σε θέματα αρχιτεκτονικής επίλυσης και σχεδιασμού.

Τέλος, θα ήθελα να ευχαριστήσω τους γονείς μου για την υλική και ηθική υποστήριξη.

Πρόλογος

Στην παρούσα πτυχιακή μελετάται η κατασκευή μιας παραδοσιακής μονάδας στον Πύργο Δυρού Λακωνίας με τη χρήση μεθόδων εξοικονόμησης ενέργειας.

Στο πρώτο μέρος της πτυχιακής γίνεται μία ιστορική αναδρομή, ερευνούνται στοιχεία για τον πληθυσμό και την έκταση της περιοχής, ενώ μελετάται και η αρχιτεκτονική αυτής.

Στο δεύτερο μέρος αναλύονται οι μέθοδοι εξοικονόμησης ενέργειας, δηλαδή τα παθητικά και ενεργητικά συστήματα, ενώ αναφέρονται οι μέθοδοι εξοικονόμησης ενέργειας που εφαρμόζονταν παλιά στην παραδοσιακή αρχιτεκτονική.

Στη συνέχεια, στο τρίτο μέρος, γίνεται η χωροθέτηση του γηπέδου ενώ παράλληλα αναφέρονται και οι όροι δόμησης της περιοχής.

Στο τέταρτο μέρος αναλύεται η μορφή του έργου, η κατανομή των χώρων, ενώ γίνεται και η χωροθέτηση των κτιρίων εντός του γηπέδου.

Οι μέθοδοι εξοικονόμησης ενέργειας που θα χρησιμοποιηθούν στην κατασκευή και οι λόγοι επιλογής τους, αναφέρονται στο πέμπτο μέρος.

Εν συνεχεία, στο έκτο μέρος, παραθέτονται τα σχέδια της μελέτης, τα οποία περιλαμβάνουν τις κατόψεις, τις τομές και τις όψεις όλων των τύπων των κτιρίων που θα κατασκευαστούν, καθώς και το τοπογραφικό του γηπέδου.

Τέλος, στο έβδομο μέρος, αναφέρονται τα αναμενόμενα αποτελέσματα, τα οποία θα προκύψουν ύστερα από την κατασκευή μίας τέτοιας τουριστικής μονάδας, στην περιοχή.

Abstract

In this thesis, we examine the construction of a traditional hotel in the municipality of Tower Dyros at Laconia, using energy conservation methods.

In the first part of the thesis, there is a presentation of a historic retro gradation, in which, a research data on the population and the extent of the area, takes place, as well as the architectural style of it.

The second part analyzes the methods of saving energy, i.e. passive and active systems, as well as it states the methods of saving energy, which used to be applied to traditional architecture.

In the third part, the location of the field and the building siting is mentioned, as the well as the building terms of the area.

In the fourth part, we are analyzing the form of the project, the distribution of spaces, while the siting of the buildings is done, within the field.

The energy saving methods that will be used in the construction and the reasons for selecting them, will be mentioned in fifth part.

Thereafter, in the sixth part, we present the project's designs, including floor plans, sections and aspects of all types of buildings to be built, and the topographic plan of the field.

Finally, in the seventh part, the most anticipated results will occur after the completion of the construction.

Περιεχόμενα

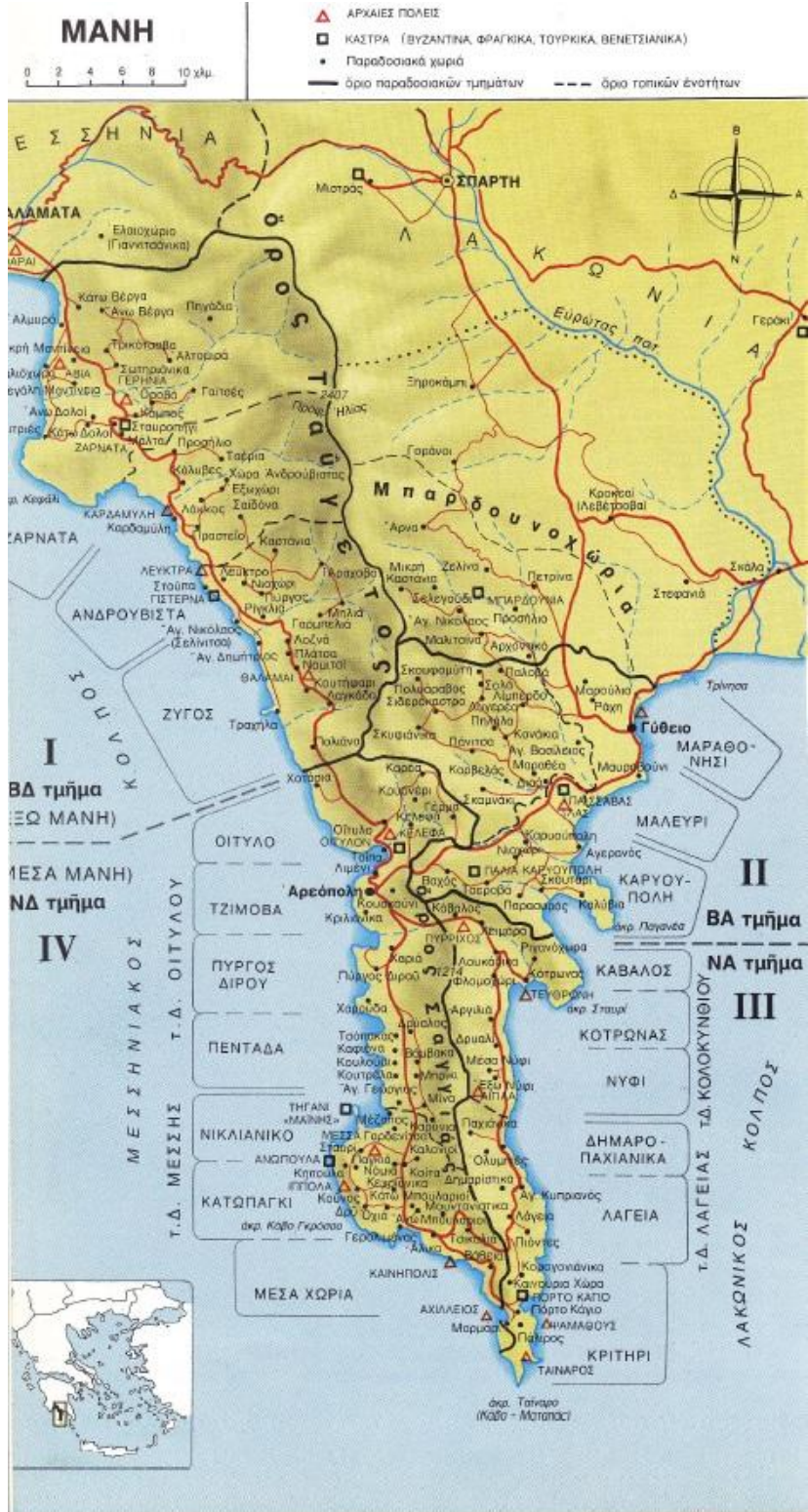
Ευχαριστίες.....	2
Πρόλογος.....	3
Abstract.....	4
Περιεχόμενα	5
Κεφάλαιο 1:Πύργος Δυρού Λακωνίας	10
1.1 Ιστορικά στοιχεία:.....	10
1.2 Πληθυσμός:.....	21
1.3 Έκταση:.....	23
1.4 Αρχιτεκτονικός τύπος:	25
Κεφάλαιο 2: Μέθοδοι Εξοικονόμησης ενέργειας.....	32
2.1 Γενικά:	32
2.2 Παθητικά συστήματα:.....	34
2.2.1 Παθητικά ηλιακά συστήματα θέρμανσης ή δροσισμού.....	34
2.2.1.1 Παθητικά Ηλιακά Συστήματα Άμεσου Ηλιακού Κέρδους	34
2.2.1.2 Παθητικά Ηλιακά Συστήματα Έμμεσου Ηλιακού Κέρδους	35
2.2.2 Παθητικά συστήματα τεχνικών φυσικού δροσισμού.....	43
2.2.3 Παθητικά συστήματα τεχνικών φυσικού φωτισμού	60
2.3 Ενεργητικά συστήματα:.....	70

2.3.1	Θερμικά ηλιακά συστήματα.....	70
2.3.2	Φωτοβολταϊκά συστήματα.....	77
2.3.3	Συστήματα βιομάζας.....	79
2.3.4	Συστήματα κανονικής γεωθερμίας.....	82
2.3.4.1	Κλειστά συστήματα.....	83
2.3.4.2	Δίκτυα ανοικτού κυκλώματος.....	84
2.3.5	Συστήματα αιολικής ενέργειας.....	85
2.4	Παραδοσιακή αρχιτεκτονική.....	88
Κεφάλαιο 3: Περιοχή έργου.....		90
3.1	Χωροθέτηση.....	90
3.2	Όροι δόμησης.....	92
Κεφάλαιο 4: Παρουσίαση έργου.....		93
4.1	Μορφή έργου.....	93
4.2	Κατανομή χώρων.....	93
4.3	Χωροθέτηση.....	94
Κεφάλαιο 5: Εξοικονόμηση Ενέργειας.....		95
Κεφάλαιο 6: Σχέδια.....		97
6.1.	Τοπογραφικό.....	97
6.2	Κτίρια ρεσεπτιόν.....	98

6.2.1 Κατόψεις	98
6.2.1.1 Κτίριο 1 ^ο	98
6.2.1.2 Κτίριο 2 ^ο	100
6.2.1.3 Κτίριο 3 ^ο	102
6.2.1.4 Κτίριο 4 ^ο	105
6.2.2 Όψεις	106
6.2.2.1 Κτίριο 1ο.....	106
6.2.2.2 Κτίριο 2ο.....	108
6.2.2.3 Κτίριο 3ο.....	110
6.2.2.4 Κτίριο 4ο.....	112
6.2.3 Τομές	113
6.2.3.1 Κτίριο 1ο.....	113
6.2.3.2 Κτίριο 2ο.....	114
6.2.3.3 Κτίριο 3ο.....	115
6.3 Κτίριο κατοικίας τύπου Α – μεζονέτα	116
6.3.1 Κατόψεις	116
6.3.2 Όψεις	118
6.3.3 Τομές	120
6.4 Κτίριο κατοικίας τύπου Β – συγκρότημα κατοικιών.....	121
6.4.1 Κατόψεις	121

6.4.2 Όψεις.....	127
6.4.3 Τομές.....	129
6.5 Αμφιθέατρο.....	130
6.5.1 Κατόψεις	130
6.5.2 Όψεις.....	131
6.5.3 Τομές.....	131
Κεφάλαιο 7: Αναμενόμενα αποτελέσματα	132
Κεφάλαιο 8: Παράρτημα.....	133
BIBΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	133
ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΕΣ ΠΗΓΕΣ	133

Παραδοσιακής μονάδας στον Πύργο Δυρού Λακωνίας, με χρήση μεθόδων εξοικονόμησης ενέργειας



Εικόνα 1: Γεωφυσικός χάρτης και υποδιαιρέσεις-τοπικές ενότητες της Μάνης(Πηγή:Δημήτρης Φιλιππίδης, «ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΠΑΡΑΔΟΣΙΑΚΗ ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΗ ΤΟΜΟΣ 5 ΠΕΛΟΠΟΝΝΗΣΟΣ Β' - ΣΤΕΡΕΑ ΕΛΛΑΔΑ», Α έκδοση, 1995, Αθήνα, σελίδα 46)

Κεφάλαιο 1: Πύργος Δυρού Λακωνίας

1.1 Ιστορικά στοιχεία:

Σύμφωνα με πρόσφατα ευρήματα η ανθρώπινη παρουσία στη Μάνη υπήρχε από αρχαιοτάτων χρόνων. Τελευταίες ανασκαφές έφεραν στο φως λιθοποιημένους ανθρώπινους σκελετούς 300.000 ετών περίπου καθώς και ανθρώπινα εργαλεία τουλάχιστον 1.000.000 ετών.

(Πηγή:http://www.mani.org.gr/istor/istor_an/istoriki_anadromi.htm)

Όπως αναφέρει ο περιηγητής Πausανίας (III 1. 1-3), σύμφωνα με την παράδοση των Λακεδαιμονίων, υπήρχε ένας αυτόχθον βασιλιάς στη Λακωνία, ο Λέλεξ, ο οποίος ήταν παππούς του Ευρώτα. Από το όνομά του, οι υποτελείς του, ονομάστηκαν Λέλεγες, οι οποίοι, κατά τους Αχαιούς χρόνους, ήταν χωρισμένοι σε μικρά βασίλεια.

(Πηγή:<http://el.wikipedia.org/wiki/%CE%9B%CE%AD%CE%BB%CE%B5%CE%B3%CE%B5%CF%82>)

Η περιοχή της Μάνης κατακτάται από τους Αχαιούς το 1650-1100 π.Χ.

Το 1150 π.Χ οι πόλεις της Μάνης συμμετείχαν στον Τρωικό πόλεμο, όντας υποτελείς του βασιλιά Μενελάου. Συγκεκριμένα στην Ομήρου Ιλιάδα αναφέρονται οι πόλεις Οίτυλον, Μέσσην και Λάος στη Β' Ραψωδία (581-585). Επίσης στη Γ' Ραψωδία (149-152, 291-293) αναφέρονται οι πόλεις της σημερινής Μεσσηνιακής Μάνης (Εξω Μάνης) Καρδαμύλη, Ενόπη και Ιρή, οι οποίες βρίσκονταν υπό την εξουσία του βασιλιά Αγαμέμνονα και τάχθηκαν στον Αχιλλέα ως προίκα. (Πηγή:http://www.mani.org.gr/istor/istor_an/istoriki_anadromi.htm)

Οι Δωριείς το 1100-195 π.Χ κατακτούν, από τους Αχαιούς, την περιοχή της Μάνης. Αρχικά, εγκαταστάθηκαν στη Σπάρτη ενώ σταδιακά εκτόπισαν τους αντιστεκόμενους πληθυσμούς ενσωματώνοντας τις γύρω περιοχές στην ισχυρή «πόλη-κράτος».

Όταν η Σπαρτιατική δύναμη εξασθένησε, οι παραλιακές πόλεις της Λακωνίας αύξησαν την αυτονομία τους και το 195 π.Χ. ιδρύθηκε το «Κοινό των Λακεδαιμονίων», αποτελούμενο από 24 πόλεις, με την υποστήριξη των Ρωμαίων.

Το 21 μ.Χ, με την ευνοϊκή συμπεριφορά του αυτοκράτορα Αυγούστου, το «κοινό» αναδιοργανώθηκε και μετονομάστηκε σε «Κοινό των Ελευθερολακώνων» αποτελούμενο από 18 πόλεις. Το 297 μ.Χ το Κοινό διαλύθηκε, καθώς η φθορά της δύναμης και της αίγλης της Ρωμαϊκής αυτοκρατορίας ήταν πλέον ορατή.

Το 9^ο αιώνα εγκαταστάθηκαν στην περιοχή του άνω Ταυγέτου Σλαβικά φύλα. Στην ανατολική πλευρά οι Εζερίτες και στη δυτική οι Μεληγγοί. Η χερσόνησος μετά από συνεχείς συγκρούσεις με τους Βυζαντινούς υποτάχθηκε και εντάχθηκε στη διαδικασία αναδιοργάνωσης των Βυζαντινών επαρχιών. Το 802 -812 μ.Χ υπό την ηγεσία του Νικηφόρου Α' ιδρύεται το «Θέμα του Μοριά». Το κάστρο της Μαΐνης υπάγεται σε αυτό. Αναφορές για την περιοχή βρίσκουμε στην έκθεση του Λέοντος ΣΤ' του Σοφού λέγοντας πως η επισκοπή της Μαΐνης ήταν από τις αρχαιότερες του Μοριά. Σχετικά με τη θρησκευτικά πιστεύω των κατοίκων και την καταγωγή τους μπορούμε να ανατρέξουμε στην αναφορά του Κωνσταντίνου Ζ' του Πορφυρογέννητου. Αναλυτικότερα λέει πως οι κάτοικοι του κάστρου της Μαΐνης δεν κατάγονται από τους Σλάβους Μεληγγούς, αλλά από τους αρχαίους Έλληνες της περιοχής καθώς είχαν τις ίδιες θρησκευτικές ιδέες.

(Πηγές:

Δημήτρης Φιλίππιδης, «ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΠΑΡΑΔΟΣΙΑΚΗ ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΗ ΤΟΜΟΣ 5 ΠΕΛΟΠΟΝΝΗΣΟΣ Β' - ΣΤΕΡΕΑ ΕΛΛΑΔΑ», Α έκδοση, 1995, Αθήνα, σελίδα 49,51

http://www.mani.org.gr/istor/istor_an/istoriki_anadromi.htm

Οι κάτοικοι της περιοχής εκχριστιανίστηκαν από τον Όσιο Νίκων τον «Μετανοείτε» και μέχρι το 1248 είχαν εκχριστιανιστεί πλήρως.

Το 1204, μετά την άλωση της Κωνσταντινούπολης από τους Φράγκους, η περιοχή έμεινε εκτεθειμένη στη Φραγκική διείσδυση. Αξιοσημείωτο είναι ότι η Μάνη έμεινε υπό Φραγκική κατοχή μόλις 13 χρόνια (1249 -1262). Ο Γουλιέλμος Βιλλαρδουΐνος προσπαθώντας να απομονώσει και εν συνεχεία να υποτάξει την περιοχή, χτίζει τρία κάστρα. Αρχικά, αυτό του Μυστρά (Μυζηθρά), στη συνέχεια αυτό πάνω από το παλιό Βυζαντινό κάστρο της Μαΐνης, καθώς και ένα καινούριο. Τέλος, στο Λεύκτρο στην περιοχή της Γηστέρας της Έξω Μάνης (Μεσσηνιακής), έχτισε το τρίτο κάστρο. Μετά την ήττα του Γουλιέλμου Βιλλαρδουΐνου από τον Ιωάννη Παλαιολόγω, το 1259, τα κάστρα του Μυστρά, της Μαΐνης και της Μονεμβάσσιας έπεσαν. Στη συνέχεια ακολούθησε η καταστροφή και των κάστρων της ευρύτερης περιοχής.



Εικόνα 2: Το κάστρο της Μαΐνης(Πηγή:http://foinikion.blogspot.gr/2008/10/blog-post_11.html)



Εικόνα 3: Το κάστρο του Μυστρά(Πηγή:<http://www.agiasofia.com/greek/alosis1.html>)

Κατά τη διάρκεια της ύστερης Βυζαντινής περιόδου (1263- 1453), η Μάνη υπαγόταν στο δεσποτάτο του Μυστρά (ή Μορέως). Επίσης, την περίοδο 1348-1460 υπήρξε κύρια εστία ανασυγκρότησης του Λακωνικού και Ελλαδικού χώρου. Το 1400 σαν προσπάθεια αποδυνάμωσης των εστιών αντιδράσεων των Μανιατών ο Δεσπότης του Μυστρά Θεόδωρος Α΄ Παλαιολόγος, εγκαθιστά φρουρές σε όλα τα κάστρα για να πολεμήσει με τους τοπάρχες. Το 1415, ο αυτοκράτορας του Βυζαντίου Εμμανουήλ Παλαιολόγος επισκέπτεται το Οίτυλο και εφαρμόζει το νόμο περί «λύσις των φρουριών». Έτσι, ο στρατός των Παλαιολόγων, γκρέμισε τα τοπικά Μεσαιωνικά οχυρά.

(Πηγή:http://www.mani.org.gr/istor/istor_an/istoriki_anadromi.htm)

Ο Μυστράς και η υπόλοιπη Λακωνία υποτάσσεται επτά χρόνια μετά την άλωση της Κωνσταντινούπολης, το Μάιο του 1460. Οι Μανιάτες προβάλλοντας ισχυρή αντίσταση δεν υπέκυψαν στον τουρκικό στρατό. Ο Μωάμεθ ο Β΄, διαπιστώνοντας τη δυσκολία υποταγής της περιοχής, την ενέταξε σε ένα ειδικό προνομιακό καθεστώς, στο οποίο ενέτασσαν οι Τούρκοι όσες περιοχές πρόβαλαν αποτελεσματική άμυνα εναντίον τους. Το καθεστώς αυτό περιλάμβανε εσωτερική αυτονομία, με άδεια οπλοφορίας και υποχρεωτική καταβολή φόρου υποτέλειας μια

φορά το χρόνο. Λόγω των προνομίων αυτών η Μάνη έγινε επίκεντρο συσπείρωσης φυγάδων όχι μόνο από τις γύρω περιοχές αλλά και από την υπόλοιπη Πελοπόννησο και Βυζαντινή αυτοκρατορία.

Η ανάγκη της περιοχής για οργάνωση ήταν τεράστια. Έτσι, λοιπόν, το αυτοδιοικούμενο πατριαρχικό σύστημα πήρε πιο ειδικά χαρακτηριστικά. Επειδή όλες οι δραστηριότητες (αγροτική, κτηνοτροφική, εμπόριο, πειρατεία, λεηλασία γειτονικών περιοχών, κ.λ.π.) στηρίζονταν στη δύναμη των όπλων, επιβλήθηκε η πολεμική ετοιμότητα ως τρόπος ζωής.

Με τον Τουρκοβενετικό πόλεμο προ των πυλών, ο Μωάμεθ ο Β΄, προσπάθησε να πάρει με το μέρος του τον αρχηγό των Μανιατών, Κροκόντιλο Κλαδά. Ο Κλαδάς απορρίπτοντας τις προσφορές των Τούρκων συμμαχεί με τους Ενετούς.

Πηγές:

Δημήτρης Φιλιππίδης, «ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΠΑΡΑΔΟΣΙΑΚΗ ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΗ ΤΟΜΟΣ 5 ΠΕΛΟΠΟΝΝΗΣΟΣ Β' - ΣΤΕΡΕΑ ΕΛΛΑΔΑ», Α έκδοση, 1995, Αθήνα, σελίδα 58

http://www.mani.org.gr/istor/istor_an/istoriki_anadromi.htm

Κατά την περίοδο του πρώτου Τουρκοβενετικού πόλεμου (1463- 1479) οι Μανιάτες συμμετείχαν ενεργά εναντίων των Τούρκων, εμποδίζοντάς τους να εγκαταστήσουν φρουρές στην περιοχή. Όμως, μετά την ήττα και τη συνθηκολόγηση των Ενετών, η Μάνη βρέθηκε στο στόχαστρο των Τούρκων. Ο Κροκόντιλος Κλαδάς μην αναγνωρίζοντας τη συνθήκη Τούρκων και Ενετών και απορρίπτοντας όλες τις προσφορές που του έγιναν, ρίχτηκε στη μάχη ενάντια στον επίδοξο κατακτητή. Ύστερα από τη σθεναρή αντίσταση των Μανιατών και αφού όλες οι επιθέσεις τους αποκρούστηκαν, οι Τούρκοι εγκατέλειψαν την προσπάθεια κατάκτησης της Μάνης.

Κατά τις επόμενες διαμάχες Τούρκων- Ενετών, 1499-1502 και 1537-1540, οι Μανιάτες παρέμειναν σε εγρήγορση αλλά δεν συμμετείχαν ενεργά υπέρ των Ενετών, μέχρι το 1571-1573 με τους αδελφούς Μελισσηνούς, το Μητροπολίτη Μακάριο και το Δεσπότη Θεόδωρο.

Το 1612 γίνεται η πρώτη οργανωμένη απόπειρα επανάστασης. Ύστερα από συνεννοήσεις μεταξύ του αρχηγού των Μανιατών Πέτρου Μέδικου και του δούκα του ΝεβέρΚαρόλου Β' Γονζάλο, οι εξεγέρσεις των κατοίκων εντάθηκαν. Η ολοκλήρωση της απόπειρας αυτής ματαιώθηκε, καθώς οι Ενετοί πρόδωσαν την κίνηση αυτή στους Τούρκους.

(Πηγή:http://www.mani.org.gr/istor/istor_an/istoriki_anadromi.htm)

Κατά τη διάρκεια του Τουρκοβενετικού πολέμου στην Κρήτη (1645-1665), οι Μανιάτες πολέμησαν με πειρατικά πλοία υποστηρίζοντας τους Ενετούς. Με το πέρας του πολέμου οι Τούρκοι κατάφεραν να επιβληθούν στην περιοχή, διορίζουν ως πασά τον ντόπιο πειρατή Λυμπεράκη Γερακάρη. Οι Μανιάτες για 18 χρόνια αναγκαστικά δέχτηκαν την καταβολή φόρων και τον έλεγχο των λιμανιών τους. Με τη βοήθεια του Γερακάρη, οι Τούρκοι εγκατέστησαν στη Μάνη τα φρούρια του Κελεφά, της Ζαρνάτας και του Πόρτο Κάγιο.

(Πηγές:

Δημήτρης Φιλιππίδης, «ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΠΑΡΑΔΟΣΙΑΚΗ ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΗ ΤΟΜΟΣ 5 ΠΕΛΟΠΟΝΝΗΣΟΣ Β' - ΣΤΕΡΕΑ ΕΛΛΑΔΑ», Α έκδοση, 1995, Αθήνα, σελίδα 59

http://www.mani.org.gr/istor/istor_an/istoriki_anadromi.htm)

Η άγονη γη σε συνδυασμό με τη μεγάλη προσέλευση φυγάδων, μετατρέπουν την καθημερινή ζωή των Μανιατών σε αγώνα επιβίωσης. Εμφύλιος πόλεμος ξεσπά ανάμεσα σε ντόπιες οικογένειες (Μέδικοι, Γιατριάνοι, Στεφανόπουλοι κ.ά.), ο οποίος διακοπτόταν μόνο για να αποκρούσουν κάποια Τουρκική εισβολή. Οι οικογένειες των Γιατριάνων και των Στεφανόπουλων, όντας αποδεκατισμένες από τον εμφύλιο, μετανάστευσαν οι μεν Γιατριάνοι το 1670 στο Λιβόρνο της Ιταλίας, οι δε Στεφανόπουλοι το 1675 στο Καργκέζε της Κορσικής.

(Πηγές:

http://www.mani.org.gr/istor/istor_an/istoriki_anadromi.htm,

<http://www.dimosoitilou.gr/gr/istoria/istoria.htm>)

Το 1715 οι Τούρκοι άφησαν την διακυβέρνηση της Μάνης στον Μπέη, αφήνοντάς τους να ζουν ως υποτελείς με την προϋπόθεση να πληρώνουν φόρο μια φορά το χρόνο.

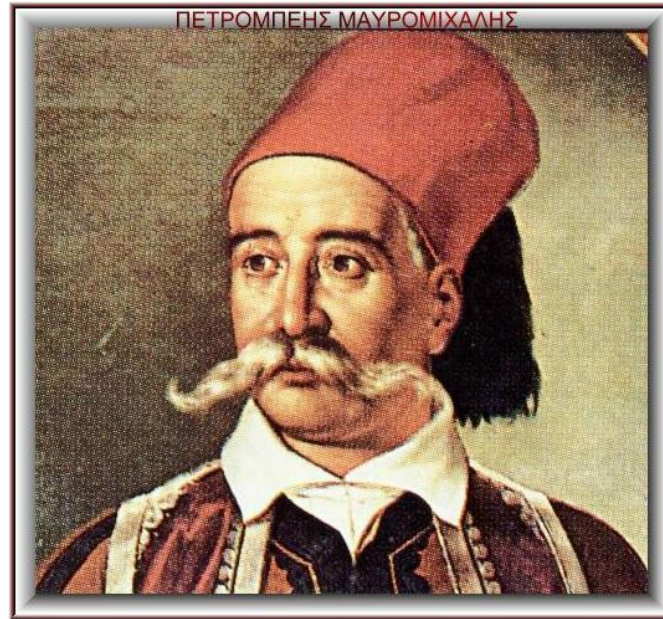
Το 1770 οι Μανιάτες παίρνουν μέρος στα Ορλοφικά. Η δεύτερη αυτή προσπάθεια απελευθέρωσης δεν στέφθηκε με επιτυχία. Μετά την ήττα που γνώρισαν, υποχρεώθηκαν σε αύξηση της φορολόγησής τους περίπου στο τετραπλάσιο (από 4000 γρόσια σε 15000 γρόσια).

Η Μάνη στα επόμενα χρόνια ως την επανάσταση του 1821 κυβερνήθηκε από 8 Μπέηδες, οι οποίοι αναφέρονται παρακάτω:

- Τζανέτος Κουτήφαρης (1776-1779),
- Μιχαήλμπεης Τρουπάκης (1779-1782),
- Τζανέτμπεης Καπετανάκης Γρηγοράκης (1782-1798),
- Παναγιώτης Κουμουνδούρος (1798-1803),
- Αντώνμπεης Γρηγοράκης (1803-1810),
- Κωνσταντίνος Ζερβάκος ή Ζερβόμπεης (1810-1811),
- Θεοδωρόμπεης Γρηγοράκης (1811-1815),
- Πετρόμπεης Μαυρομιχάλης (1815-1821),

Εξ' αυτών, εξέχουσα προσωπικότητα ήταν ο Τζανέτμπεης Γρηγοράκης, ο οποίος εξόντωσε την τούρκικη φρουρά στον Πασσαβά, επέκτεινε τη Μάνη βορειοανατολικά, συναντήθηκε με τους Έλληνες οπλαρχηγούς και, τέλος, άρχισε συνομιλίες με τους Ρώσους και τον Ναπολέοντα για την απελευθέρωση της Ελλάδας. Πιο γνωστός, όμως, είναι ο Πετρόμπεης Μαυρομιχάλης, ο οποίος συνέδεσε το όνομά του με την ηγεσία του απελευθερωτικού αγώνα.

(Πηγή:http://www.mani.org.gr/istor/istor_an/istoriki_anadromi.htm)



Εικόνα 4: Πετρόμπεις Μαυρομιχάλης(Πηγή:<http://siatista.blogspot.gr/2009/02/2-1819.html>)

Η επανάσταση του 1821 ξεκίνησε επίσημα την 25^η Μαρτίου 1821. Όμως η επανάσταση στη Μάνη είχε ξεκινήσει οκτώ μέρες νωρίτερα (17 Μαρτίου 1821) από τον Ιερό Ναό των Παμμεγίστων Ταξιαρχών στην Αρεόπολη. Το λάβαρο των Μανιατών ήταν λευκό με γαλάζιο σταυρό στη μέση, ενώ έφερε, επίσης, τις επιγραφές «ΝΙΚΗ Ή ΘΑΝΑΤΟΣ», και όχι «ΕΛΕΥΘΕΡΙΑ» όπως το επίσημο λάβαρο της επανάστασης, καθώς η Μάνη δεν έχασε την ελευθερία της καθ' όλη τη διάρκεια της Τουρκικής κυριαρχίας στον Ελλαδικό χώρο. Επίσης, το λάβαρο έφερε την επιγραφή «ΤΑΝ Ή ΕΠΙ ΤΑΣ» στο πάνω και κάτω μέρος αντίστοιχα. Ορμητήριο των επαναστατών γίνεται η Καρδαμύλη, από όπου και ξεκίνησαν στις 22 Μαρτίου για την Καλαμάτα, την οποία και κατέλαβαν στις 23 Μαρτίου.



Εικόνα 5: Το λάβαρο των Μανιατών(Πηγή:[http://en.wikipedia.org/wiki/File:Mani_Flag_\(Greece\).png](http://en.wikipedia.org/wiki/File:Mani_Flag_(Greece).png))

Καθ' όλη τη διάρκεια της επανάστασης οι Μανιάτες προσέφεραν στρατιωτική και οικονομική βοήθεια στους υπόλοιπους αγωνιστές. Όταν ο αγώνας κινδύνεψε σοβαρά το 1826, λόγω της δράσης του Αιγύπτιου Ιμπραήμ, οι Μανιάτες ανέλαβαν δράση, αντιμετωπίζοντάς τον στη Βέργα. Χίλιοι Μανιάτες, υπό την ηγεσία του Γεωργάκη Μαυρομιχάλη, αποδεκάτισαν τα 2/3 του στρατού του Ιμπραήμ, ο οποίος αποτελείτο από επτά χιλιάδες πεζικό και ιππείς.

Αξιοσημείωτη ήταν η αποτυχημένη επιχείρηση απόβασης χιλίων πεντακοσίων πεζών, στρατού ενίσχυσης του Ιμπραήμ στη Βέργα, στον Πύργο Δυρού στις 25 Ιουνίου 1826. Οι γυναίκες της περιοχής οπλισμένες με δρεπάνια και ξύλα τους έτρεψαν σε φυγή. Τέλος, στις 28 Αυγούστου 1826 στη μάχη του Πολυαράβου, οι Μανιάτες κατατρόπωσαν το στρατό του Ιμπραήμ και για άλλη μια φορά έσωσαν την επανάσταση.



Photo G.Venizeleas

Εικόνα 6: Άγαλμα Μανιάτισσας στον Πύργο Δυρού(Πηγή:<http://www.dimosoitilou.gr/gr/dd/pirgosdirou/pirgosdirou.htm>)



Photo G.Venizeleas

Εικόνα 7: Άγαλμα Μανιάτισσας στον Όρμο Πύργου Δυρού(Πηγή:<http://www.dimosoitilou.gr/gr/dd/pirgosdirou/pirgosdirou.htm>)

Οι Μανιάτες δεν αφομοιώθηκαν εύκολα στο νεοσύστατο Ελληνικό κράτος, ούτε διοικητικά αλλά ούτε και οικονομικά. Αντέδρασαν έντονα τόσο στην ηγεσία Καποδίστρια, ο

οποίος δολοφονήθηκε από τους Μαυρομιχαλαίους το 1831 έξω από τον Ιερό Ναό του Άγιου Σπυρίδωνα στο Ναύπλιο, όσο και στην ηγεσία του Όθωνα κατά τη διάρκεια της οποίας η Βαυαρική Αντιβασιλεία προσπάθησε ανεπιτυχώς να καταστείλει τις αναταραχές στέλνοντας Βαυαρικό στρατό στην περιοχή. Τελικά, επήλθε συμβιβασμός μεταξύ Μανιατών και κυβέρνησης το 1863 καθώς εμφύλιες διαμάχες ήταν έτοιμες να ξεσπάσουν.

Η Μάνη ως το 1870 μαστίζεται από εμφύλιο πόλεμο, κυρίως στον Νότο. Σταδιακά με την ενσωμάτωση της τοπικής εξουσίας από το κράτος και την επέκταση της οικονομίας και της παιδείας τα πνεύματα ηρέμησαν. Με την εξάλειψη της πειρατείας και της ληστείας, καθώς και των τοπικών πολέμων, σημαντικό ανθρώπινο δυναμικό αποδεσμεύτηκε από τις τοπικές δραστηριότητες και αναγκάστηκε να μετακινηθεί σε κοντινά ή μακρινά αστικά κέντρα.

(Πηγές:

Δημήτρης Φιλίππιδης, «ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΠΑΡΑΔΟΣΙΑΚΗ ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΗ ΤΟΜΟΣ 5 ΠΕΛΟΠΟΝΝΗΣΟΣ Β' - ΣΤΕΡΕΑ ΕΛΛΑΔΑ», Α έκδοση, 1995, Αθήνα, σελίδα 61

http://www.mani.org.gr/istor/istor_an/istoriki_anadromi.htm)

Κατά τη διάρκεια του Μακεδονικού αγώνα, από το 1904 έως το 1912, οι Μανιάτες ανέδειξαν σπουδαίες προσωπικότητες. Μάλιστα πολλά από τα πρωτοπαλίκαρα του Παύλου Μελά, όπως και ο ίδιος άλλωστε, ήταν Μανιάτες, όπως οι Καπετάν «Γέρμας», Καπετάν «Ματαπάς», Καπετάν «Ταϋγετος», Καπετάν Τσιμπίδας, Καπετάν Νικηφόρος και πολλοί άλλοι. Μαζί τους, εισχωρεί κρυφά στα Μακεδονικά εδάφη, ώστε να οργανώσει την εκδίωξη των Βουλγάρων κομιτατζήδων. Μετά το θάνατό του Μελά, οι Μανιάτες καπεταναίοι πρωτοστατούν στο απελευθερωτικό κίνημα της Μακεδονίας.

Στους Βαλκανικούς Πολέμους, στον Α' Παγκόσμιο πόλεμο και στην Μικρασιατική Εκστρατεία οι Μανιάτες ήταν παρόντες. Δεν υπάρχει, όμως, κάποια αναφορά σε συγκεκριμένο πρόσωπο.

(Πηγή:http://www.mani.org.gr/kipoula/istoria_manis/ist.htm)

Σχετικά με τον Β' Παγκόσμιο Πόλεμο, οι Μανιάτες συμμετείχαν είτε ως στρατιώτες είτε ως βαθμοφόροι. Υπάρχουν αναφορές για δύο Μανιάτες βαθμοφόρους, τον συνταγματάρχη Δαβάκη, όπου συμμετείχε στην αναχαίτιση του Ιταλικού στρατού στην Πίνδο, καθώς και τον Νικόλαο Εξαρχάκο, ο οποίος διατέλεσε διοικητής υποτομέα στο οχυρό Ρούπελ.

(Πηγές:

http://www.mani.org.gr/kipoula/istoria_manis/ist.htm

http://rwf-archive.gr/interviews_senaria-new.php?id=201&interview=1&interview_id=888)

1.2 Πληθυσμός:

Η Μάνη λόγω της μορφολογίας της, του ανάγλυφού της και των κλιματολογικών της συνθηκών δεν έχει μεγάλο αριθμό μόνιμου πληθυσμού καθ' όλη τη διάρκεια του χρόνου. Πιο συγκεκριμένα, στον Δήμο Ανατολικής Μάνης, όπου υπάγεται ο Πύργος Δυρού, οι λιγιστοί κάτοικοι έχουν οργανώσει τοπικές κοινωνίες, οι οποίες ζούνε κυρίως από την κτηνοτροφία και σε μικρότερο ποσοστό από τη γεωργία. Το καλοκαίρι ο πληθυσμός αυξάνεται, καθώς υπάρχει τουριστική δραστηριότητα στην περιοχή, κυρίως λόγω των σπηλαίων, τα οποία είναι παγκοσμίου φήμης. Για να προσδιοριστεί ο αριθμός των μόνιμων κατοίκων χρησιμοποιήθηκαν δεδομένα των δύο τελευταίων απογραφών (2001, 2011).

Σύμφωνα με την απογραφή του 2001, ο Δήμος Οιτύλου, είχε 3.959 μόνιμους κατοίκους. Στον παρακάτω πίνακα παραθέτονται αναλυτικότερα τα στοιχεία για το δημοτικό διαμέρισμα Πύργου Δυρού:

Μόνιμος πληθυσμός. Νομοί, δήμοι, κοινότητες, δημοτικά και κοινοτικά

διαμερίσματα και οικισμοί (Έτους 2001):

		ΔΗΜΟΣ/ΔΗΜΟΤΙΚΟ ΔΙΑΜΕΡΙΣΜΑ	ΣΥΝΟΛΟ
161600	00	ΔΗΜΟΣ ΟΙΤΥΛΟΥ	3.959
161617	00	Δημοτικό Διαμέρισμα Πύργου Δυρού	650
	01	Πύργος Δυρού,ο	297
	02	Βελούσι,το	28
	03	Γκλέζι,το	27
	04	Καλός,ο	72
	05	Καμπινάρες,οι	25
	06	Μαρματσούκα,η	12
	07	Νικάνδρειον,το	15
	08	Ξεπαπαδιάνικα,τα	13
	09	Τριανταφυλλιά,η	71
	10	Χαριά,η	69
	11	Χαρούδα,η	21

Με την πρόσφατη σύμπτυξη των δημοτικών διαμερισμάτων ο Δήμος Οιτύλου ενσωματώθηκε στο Δήμο Ανατολικής Μάνης. Στον παρακάτω πίνακα παρουσιάζονται τα αποτελέσματα τις απογραφής του 2011 για τον Δήμο Ανατολικής Μάνης:

Πηγή:

http://www.statistics.gr/portal/page/portal/ESYE/BUCKET/A1602/Other/A1602_SAM01_TB_DC_00_2001_01_FGR.pdf

Προσωρινά Αποτελέσματα Απογραφής Πληθυσμού (Έτους 2011)

Πίνακας 1: Προσωρινά αποτελέσματα του Μόνιμου Πληθυσμού της Ελλάδος (Απογραφή 2011)				
<i>Διοικητική διαίρεση</i>	<i>Σύνολο</i>	<i>Άρρενες</i>	<i>Θήλεις</i>	<i>Ποκνότητα μόνιμου πληθυσμού ανά τετρ. χιλιόμετρο</i>
<i>Δήμος Ανατολικής Μάνης</i>	<i>12.900</i>	<i>6.610</i>	<i>6.290</i>	<i>20,83</i>

Πηγή:

http://www.statistics.gr/portal/page/portal/ESYE/BUCKET/A1602/PressReleases/A1602_SAM01_DT_DC_00_2011_01_F_GR.pdf

1.3 Έκταση:

Το Δημοτικό διαμέρισμα του Πύργου Δυρού υπαγόταν από το 1999 έως το 2010 στο δήμο Οιτύλου, ενώ από το 2010 στο δήμο Ανατολικής Μάνης.

Ο Δήμος Οιτύλου συστάθηκε το 1999 με το πρόγραμμα Καποδίστριας, μετά από συνένωση των 10 κοινοτικών διαμερισμάτων της περιοχής, και υπαγόταν στο Νομό Λακωνίας. Μετά την εφαρμογή του προγράμματος Καλλικράτης, το 2010, εντάχθηκε στο Δήμο Ανατολικής Μάνης, ενώ περιελάμβανε τις δυτικές περιοχές της χερσονήσου της Μάνης με συνολική έκταση 143,7 km².



Εικόνα 8: Δήμος

Οιτύλου(Πηγή:http://el.wikipedia.org/wiki/%CE%94%CE%AE%CE%BC%CE%BF%CF%82_%CE%9F%CE%B9%CF%84%CF%8D%CE%BB%CE%BF%CF%85)

Πηγή:

http://el.wikipedia.org/wiki/%CE%94%CE%AE%CE%BC%CE%BF%CF%82_%CE%9F%CE%B9%CF%84%CF%8D%CE%BB%CE%BF%CF%85

Ο Δήμος Ανατολικής Μάνης συστάθηκε το 2010 με το πρόγραμμα Καλλικράτης, μετά από συνένωση των δήμων Γυθείου, Σμήνους, Οιτύλου και Ανατολικής Μάνης και υπάγεται στην περιφέρεια Πελοποννήσου. Περιλαμβάνει όλες τις περιοχές της χερσονήσου της Μάνης και έχει έκταση 510,5 km².



Εικόνα 9: Δήμος Ανατολικής

Μάνης(Πηγή:http://el.wikipedia.org/wiki/%CE%94%CE%AE%CE%BC%CE%BF%CF%82_%CE%91%CE%BD%CE%B1%CF%84%CE%BF%CE%BB%CE%B9%CE%BA%CE%AE%CF%82_%CE%9C%CE%AC%CE%BD%CE%B7%CF%82)

Πηγή:

http://el.wikipedia.org/wiki/%CE%94%CE%AE%CE%BC%CE%BF%CF%82_%CE%91%CE%BD%CE%B1%CF%84%CE%BF%CE%BB%CE%B9%CE%BA%CE%AE%CF%82_%CE%9C%CE%AC%CE%BD%CE%B7%CF%82

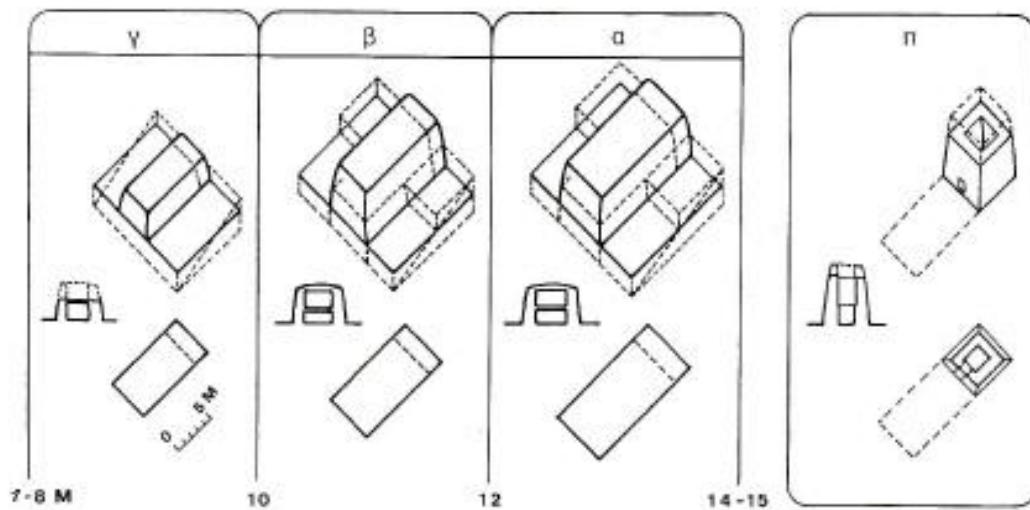
1.4Αρχιτεκτονικός τύπος:

Η ιστορία της Μάνης, αποτελούμενη από συνεχείς πολέμους και αναταραχές, επηρέασε τον τρόπο και τη μορφή των κατασκευών. Πέτρινα κάστρα, ολόκληρα χωριά με πύργους και Χριστιανικές εκκλησίες, που χρονολογούνται από τον 9^ο ως τον 11^ο αιώνα, δεσπόζουν περήφανα σε όλη την έκτασή της, αναδεικνύοντας την σπάνια και άγρια ομορφιά του τόπου.

Κατά την προ Βυζαντινή περίοδο στη Μάνη επικρατούσε το μεγαλιθικό κατασκευαστικό σύστημα, το οποίο ονομάστηκε έτσι, γιατί κατά κανόνα χρησιμοποιούνταν λίθοι μεγάλου

μεγέθους. Το σύστημα αυτό συνυπήρξε παράλληλα με τα υπόλοιπα είδη κατασκευών, τα οποία ήρθαν στην περιοχή με το πέρασμα των χρόνων. Οι κατασκευές της εποχής ακολουθούν απλά και σταθερά πρότυπα, τα οποία επαναλαμβάνονται με μικρές παραλλαγές. Η διάρθρωση και η διάταξη των οικισμών, ο προσανατολισμός, η τυπολογία, το υλικό κατασκευής καθώς και οι τεχνολογικοί τρόποι κατασκευής των κτιρίων είναι μερικά από τα πρότυπα αυτά.

Αναλυτικότερα, το σχήμα των κατοικιών ήταν ορθογωνικό. Το πλάτος τους κυμαινόταν από 4 έως 7 μέτρα και το μήκος τους από 7 έως 15. Διαπιστώνουμε πως τα σπίτια διακρίνονται σε μικρά, μεσαία και μεγάλα με εμβαδά από 35 m² έως 70m².



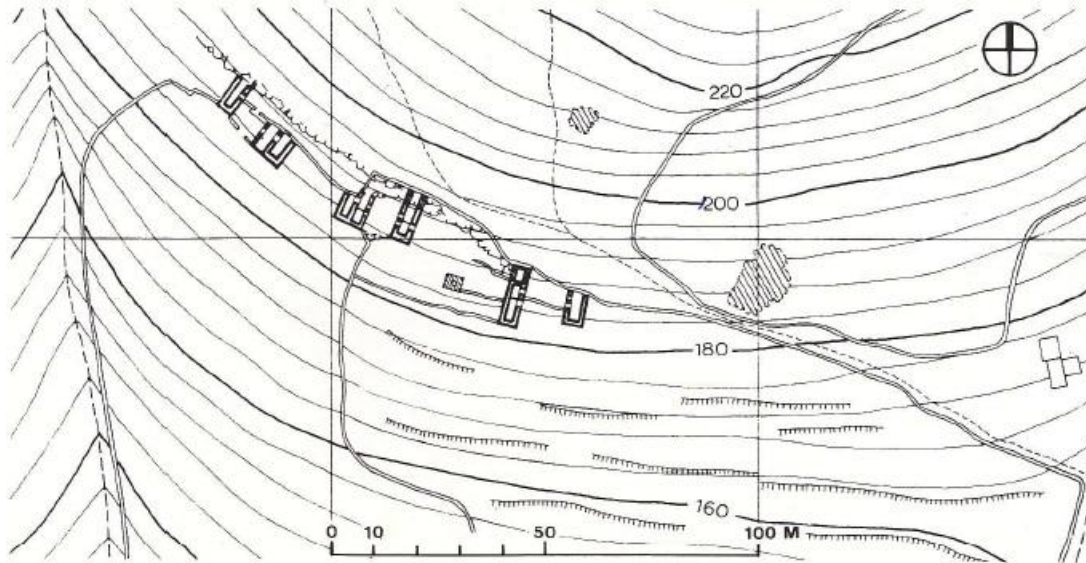
Εικόνα 10: Ενδεικτικά μεγέθη μεγαλιθικών σπιτιών και μεγαλιθικός πύργος(Πηγή:

Δημήτρης Φιλιππίδης, «ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΠΑΡΑΔΟΣΙΑΚΗ ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΗ ΤΟΜΟΣ 5 ΠΕΛΟΠΟΝΝΗΣΟΣ Β' - ΣΤΕΡΕΑ ΕΛΛΑΔΑ», Α έκδοση, 1995, Αθήνα, σελίδα 52)

Ανάλογα με την τοποθεσία κατασκευής τους αλλάζει και ο προσανατολισμός τους. Όταν είναι χτισμένα σε πλαγιές ή υψώματα διατάσσονται με τη μεγάλη πλευρά κάθετα στις

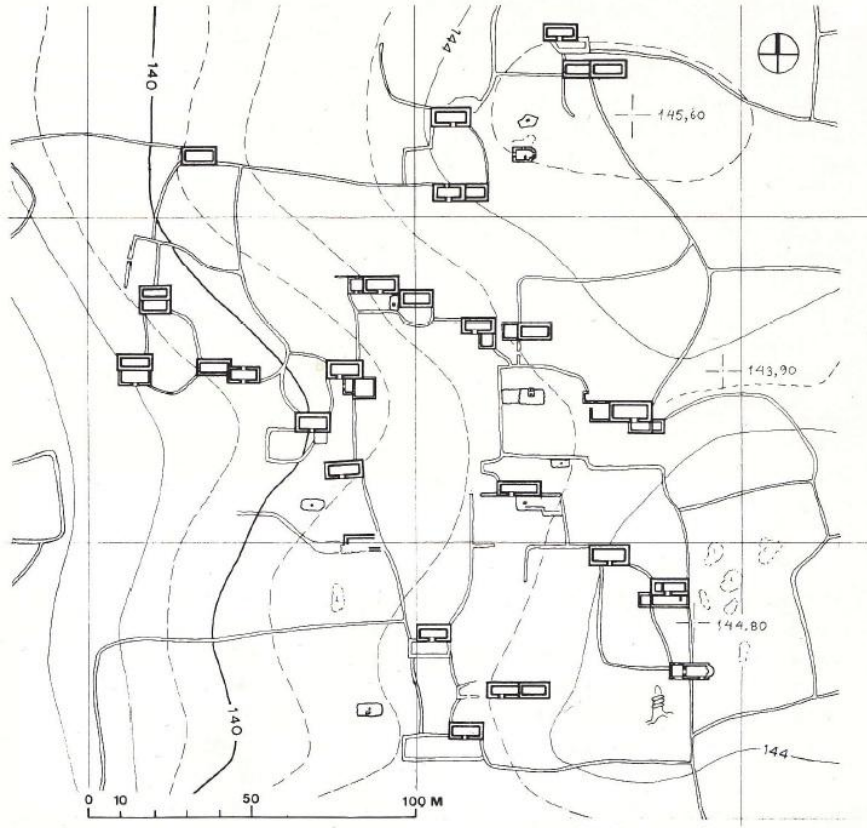
Παραδοσιακής μονάδας στον Πύργο Δυρού Λακωνίας, με χρήση μεθόδων εξοικονόμησης ενέργειας

υψομετρικές καμπύλες. Εν αντιθέσει, όταν βρίσκονται χτισμένα σε ίσιωμα έχουν στραμμένο τον μεγάλο άξονα κάθετα στο Νότο.



Εικόνα 11: Μεγαλιθική οίκηση σε πλαγιά με έξι σπίτια(Πηγή:

Δημήτρης Φιλιππίδης, «ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΠΑΡΑΔΟΣΙΑΚΗ ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΗ ΤΟΜΟΣ 5 ΠΕΛΟΠΟΝΝΗΣΟΣ Β' - ΣΤΕΡΕΑ ΕΛΛΑΔΑ», Α έκδοση, 1995, Αθήνα, σελίδα 53)



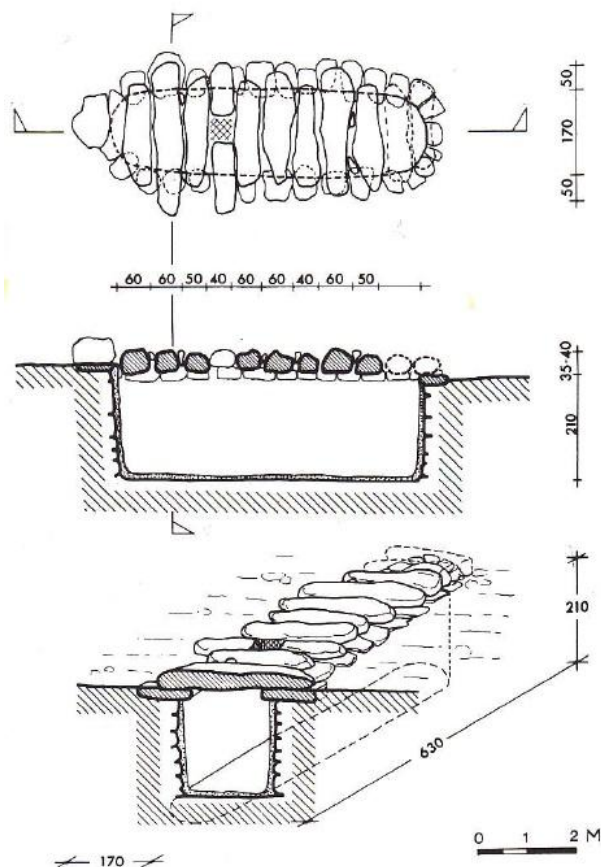
Εικόνα 12: Μεγαλιθικός οικισμός σε ίσιωμα με 27 σπίτια, στέρνες κι εκκλησίες(Πηγή:

Δημήτρης Φιλιππίδης, «ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΠΑΡΑΔΟΣΙΑΚΗ ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΗ ΤΟΜΟΣ 5 ΠΕΛΟΠΟΝΝΗΣΟΣ Β' - ΣΤΕΡΕΑ ΕΛΛΑΔΑ», Α έκδοση, 1995, Αθήνα, σελίδα 53)

Τα κτίσματα είναι ισόγεια ή μονώροφα, σε μία ή πολλαπλές στάθμες. Κάθε στάθμη συνήθως είχε δική της είσοδο. Στα κτίρια που βρίσκονται κατασκευασμένα σε υψώματα παρατηρείται το κατώι να μην καταλαμβάνει το ίδιο εμβαδό με το ισόγειο, καθώς προσαρμοζόταν στο πρηνές σχηματίζοντας αποθηκευτικό χώρο. Σε ορισμένες περιπτώσεις το κατώι είναι υπόγειο, ώστε να χρησιμεύει σαν εσωτερική δεξαμενή νερού.

Η κατασκευή των σπιτιών γινόταν σταδιακά. Αρχικά, κατασκευαζόταν ένα κεντρικό κτίριο, ο λεγόμενος πυρήνας. Όταν δεν επαρκούσε πλέον, επεκτεινόταν με την κατασκευή κάποιου καινούριου κτιρίου, συνήθως εφαπτόμενου στον πυρήνα. Οι προαύλιοι χώροι

περιοιχίζονταν από μάντρες χτισμένες από ξερολιθιά. Στις αυλές διακρίνονταν οι υπόσκαφες δεξαμενές νερού ή αλλιώς «κωλογιστέρνες».



Εικόνα 13: Μεγαλιθική στέρνα (κωλογιστέρνα) με μακρόνια(Πηγή: Δημήτρης Φιλιππίδης, «ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΠΑΡΑΔΟΣΙΑΚΗ ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΗ ΤΟΜΟΣ 5 ΠΕΛΟΠΟΝΝΗΣΟΣ Β' - ΣΤΕΡΕΑ ΕΛΛΑΔΑ», Α έκδοση, 1995, Αθήνα, σελίδα 54)

Ο τρόπος δόμησης κτιρίων μεγαλιθικού τύπου είναι πολύ χαρακτηριστικός. Τα κτίρια κτίζονται πάνω σε ασβεστολιθικά πετρώματα, ενώ οι ογκόλιθοι λαξεύονται επιτόπου ή μεταφέρονται από κοντινές αποστάσεις. Οι τοίχοι κτίζονται σε 2 παρειές, μέσα και έξω. Η εξωτερική είχε κλίση 5%-10% για λόγους ευστάθειας. Οι λίθοι δομούνται σε στρώσεις χωρίς τη χρήση ασβεστοκονιάματος καθώς μικρές πέτρες και θραύσματα γεμίζουν τα κενά ανάμεσα στις παρειές και τα κενά στις όψεις.



Εικόνα 14: Ερειπωμένος μεγαλιθικός πύργος(Πηγή:Δημήτρης Φιλιππίδης, «ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΠΑΡΑΔΟΣΙΑΚΗ ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΗ ΤΟΜΟΣ 5 ΠΕΛΟΠΟΝΝΗΣΟΣ Β' -ΣΤΕΡΕΑ ΕΛΛΑΔΑ», Α έκδοση, 1995, Αθήνα, σελίδα 55)

Η κάλυψη των χώρων γίνεται με μονολιθικά δοκάρια (πλέχτουρα ή μακρόνια) ή με μονολιθικές πλάκες. Τα κενά μεταξύ τους κλείνονταν με μικρότερες πλακόπετρες ή μικρές πέτρες που στη συνέχεια καλύπτονταν με χαλίκια και χώμα. Σε πιο εξελιγμένα κτίρια, η κάλυψη γινόταν με ξύλινα δοκάρια, τα οποία πακτώνονταν σε δοκοθήκες, είτε και στα δύο άκρα είτε στο ένα, ενώ η άλλη άκρη εδραζόταν σε πατούρα του απέναντι τοίχου. Τέλος, οι πιο εξελιγμένες μορφές κτιρίων είχαν ξύλινη στέγη καλυμμένη με κεραμίδια ή με ασβεστολιθικές πλάκες.

Κατά τη Βυζαντινή περίοδο, το μεγαλιθικό κατασκευαστικό σύστημα, με την αργή και σταδιακή του εξέλιξη, αποτέλεσε ακρογωνιαίο λίθο της νεώτερης αρχιτεκτονικής της περιοχής. Ο τύπος δόμησης εξελίχτηκε σύμφωνα με τα νέα πρότυπα συγχωνεύοντας στοιχεία των δύο αρχιτεκτονικών τύπων. Έτσι, στο μεγαλιθικό σύστημα ενσωματώθηκαν συνδυαστικά

Παραδοσιακής μονάδας στον Πύργο Δυρού Λακωνίας, με χρήση μεθόδων εξοικονόμησης
ενέργειας

ασβεστοκονιάματα, η θολοδομία, διακοσμητικά στοιχεία κ.ά., τα οποία διαδόθηκαν κυρίως μετά
τη συγκρότηση του δεσποτάτου του Μυστρά.

Πηγή:

Δημήτρης Φιλιππίδης, «ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΠΑΡΑΔΟΣΙΑΚΗ ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΗ ΤΟΜΟΣ 5
ΠΕΛΟΠΟΝΝΗΣΟΣ Β' - ΣΤΕΡΕΑ ΕΛΛΑΔΑ», Α έκδοση, 1995, Αθήνα, σελίδα 52-56)

Κεφάλαιο 2: Μέθοδοι Εξοικονόμησης ενέργειας

2.1 Γενικά:

Μετά τη βιομηχανική επανάσταση, όπου η βιομηχανία κατασκευής κτιρίων γιγαντώθηκε και τα αρχιτεκτονικά πρότυπα πληθύνανε, σωρεία κτιρίων κατασκευάστηκαν. Βασικός κατασκευαστικός κανόνας ήταν η ικανοποίηση των αναγκών των αγοραστών. Τα φαινόμενα που παρατηρούμε στις μέρες μας, δείχνουν πόσο λάθος ήταν η αντίληψη αυτή. Το φαινόμενο του θερμοκηπίου, η αύξηση της θερμοκρασίας, η λειψυδρία και η συρρίκνωση του ποσοστού των καυσίμων, αναγκάζουν την παγκόσμια κατασκευαστική κοινότητα να στραφεί σε κατασκευές φιλικότερες προς το περιβάλλον, που θα καταναλώνουν όσο το δυνατόν λιγότερη ενέργεια κατά τη διάρκεια χρήσης τους από τον άνθρωπο.

Σύσσωμη η επιστημονική κοινότητα έσπευσε να καλύψει αυτή την ανάγκη. Πρωταρχικός στόχος τους ήταν η εκμετάλλευση των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας, τις οποίες δεν είχαν αρχίσει να εκμεταλλεύονται μέχρι τότε. Συστήματα, τα οποία υποβοηθούνταν από αυτές, άρχισαν να εμφανίζονται στις κατασκευές. Η αρχιτεκτονική κοινότητα διαπίστωσε πως με τον κατάλληλο συνδυασμό των συστημάτων αυτών και του σωστότερου αρχιτεκτονικού σχεδιασμού, τα αποτελέσματα ήταν πέραν των προσδοκιών τους. Ένα νέο κεφάλαιο στην κατασκευή κτιρίων άνοιξε, το κεφάλαιο του βιοκλιματικού σχεδιασμού και της χρήσης μεθόδων εξοικονόμησης ενέργειας. Οι μέθοδοι αυτοί χωρίζονται σε δύο μέρη, στα παθητικά και ενεργητικά συστήματα.

Τα παθητικά συστήματα αποτελούν τα δομικά στοιχεία του κελύφους μιας κατασκευής. Λειτουργούν χωρίς πρόσθετα μηχανολογικά στοιχεία και δε χρειάζονται επιπρόσθετη παροχή ενέργειας, καθώς θερμαίνουν και ψύχουν τον χώρο με φυσικό τρόπο. Υπάρχουν τρεις

κατηγορίες παθητικών συστημάτων, τα παθητικά ηλιακά συστήματα θέρμανσης ή δροσισμού, τα παθητικά συστήματα τεχνικών φυσικού δροσισμού και οι τεχνικές φυσικού φωτισμού και σκιασμού.

Τα ενεργητικά συστήματα, σε αντίθεση με τα παθητικά, χρησιμοποιούν μηχανικά και ηλεκτρικά μέσα, ώστε να εξασφαλίσουν τη θερμική άνεση ενός χώρου, ψύχοντας ή θερμαίνοντάς τον, αξιοποιώντας την ηλιακή ενέργεια ή τις φυσικές δεξαμενές ψύξης.

Ο σχεδιασμός ενός κτιρίου, ο οποίος συνδυάζει αρμονικά τη σωστή χρήση των παραπάνω συστημάτων, μπορεί να εξασφαλίσει θερμική άνεση και επάρκεια φωτισμού καθ' όλη τη διάρκεια του έτους.

Πηγή:
Wikipedia

http://el.wikipedia.org/wiki/%CE%92%CE%B9%CE%BF%CE%BA%CE%BB%CE%B9%CE%BC%CE%B1%CF%84%CE%B9%CE%BA%CF%8C%CF%82_%CF%83%CF%87%CE%B5%CE%B4%CE%B9%CE%B1%CF%83%CE%BC%CF%8C%CF%82_%CE%BA%CF%84%CE%B9%CF%81%CE%AF%CF%89%CE%BD

2.2 Παθητικά συστήματα:

2.2.1 Παθητικά ηλιακά συστήματα θέρμανσης ή δροσισμού

Παθητικά ηλιακά συστήματα θέρμανσης, ονομάζονται οι τεχνικές ή οι κατασκευές, οι οποίες, προσαρμόζονται κατάλληλα στο κέλυφος μιας κατασκευής, ώστε μέσω αυτών να επιτυγχάνεται η μέγιστη δυνατή εκμετάλλευση της ηλιακής ενέργειας και των δροσερών ανέμων, για τη θέρμανση ή τον φυσικό δροσισμό των κτιρίων, αντίστοιχα.

2.2.1.1 Παθητικά Ηλιακά Συστήματα Άμεσου Ηλιακού Κέρδους

Τα παθητικά συστήματα άμεσου ηλιακού κέρδους βασίζονται στην αποθήκευση της θερμότητας, η οποία παράγεται από τις ακτίνες του ηλίου και διαχέεται άμεσα στο περιβάλλον. Βασική αρχή για την κατασκευή τέτοιων συστημάτων είναι ο κατάλληλος προσανατολισμός του κελύφους. Ειδικότερα, η Νότια όψη μίας κατασκευής δέχεται την μέγιστη ηλιακή ακτινοβολία καθ' όλη την διάρκεια του έτους, γι' αυτό το λόγω επιλέγουμε η μεγαλύτερη σε μήκος πλευρά του κτιρίου να είναι στραμμένη προς το Νότο.

Αρχικά, για να μπορέσει να παγιδευτεί η θερμότητα άμεσα στο εσωτερικό μιας κατασκευής, τοποθετούνται υαλοπίνακες στη μέγιστη δυνατή επιφάνεια της νότιας πλευράς. Εν συνεχεία, εγκαθίστανται θερμοχωρητικά υλικά σε δάπεδα, τοίχους και οροφή, ώστε να αποθηκεύεται στο μέγιστο δυνατό η απορροφημένη θερμική ενέργεια. Τέλος, απαιτείται η κατάλληλη μόνωσή τους για την αποτροπή θερμικών απωλειών.

2.2.1.2 Παθητικά Ηλιακά Συστήματα Έμμεσου Ηλιακού Κέρδους

Τα συστήματα έμμεσου ηλιακού κέρδους είναι παθητικά συστήματα, τα οποία συλλέγουν την ηλιακή ενέργεια και την αποθηκεύουν. Το χειμώνα η ηλιακή ενέργεια αποθηκεύεται και διαχέεται στον κατοικίσιμο χώρο καθ' όλη τη διάρκεια της μέρας. Εν αντιθέσει, το καλοκαίρι η λειτουργία τους αντιστρέφεται, εμποδίζοντας την υπερθέρμανση του κατοικίσιμου χώρου.

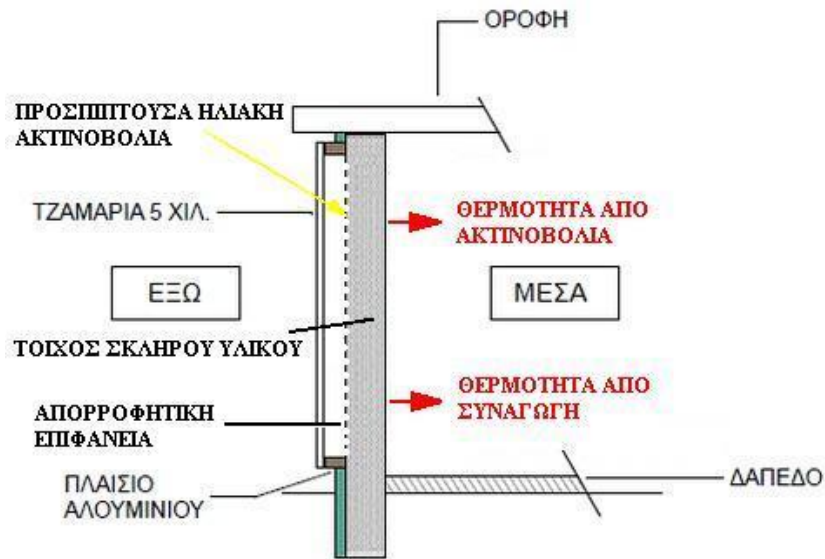
➤ Τοίχος μάζας

Τοίχος μάζας ονομάζεται ο τοίχος, ο οποίος αποθηκεύει την θερμική ενέργεια που δημιουργείται από την πρόσπτωση της ηλιακής ακτινοβολίας σε αυτόν. Η αρχή λειτουργίας του είναι η μεταφορά της θερμότητας μέσω αγωγιμότητας.

Αναλυτικότερα, πρόκειται για έναν μη μονωμένο, κατασκευασμένο από υλικά μεγάλης θερμοχωρητικότητας, σκούρας απόχρωσης, τοίχο με νότιο προσανατολισμό. Σε απόσταση 10-15 cm, από την εξωτερική του πλευρά, τοποθετείται υαλοπίνακας, ώστε να δεσμεύεται καλύτερα η ηλιακή ακτινοβολία αλλά και να μειώνονται οι θερμικές απώλειες προς τον εξωτερικό χώρο.

Η ηλιακή ακτινοβολία, διαπερνώντας τον υαλοπίνακα, παγιδεύεται μεταξύ τοίχου και υαλοπίνακα και μετατρέπεται σε θερμότητα. Η θερμότητα αποθηκεύεται στον τοίχο και διαχέεται με αγωγιμότητα ή ακτινοβολία στον χώρο.

Για την καλύτερη λειτουργία του τοίχου, το βάθος του χώρου που θέλουμε να θερμάνουμε δεν πρέπει να υπερβαίνει τα 4,5μέως 6,0m, που είναι και η μέγιστη απόσταση που προτείνεται, ώστε να είναι πιο αποτελεσματική η θέρμανση του χώρου μέσω ακτινοβολίας.



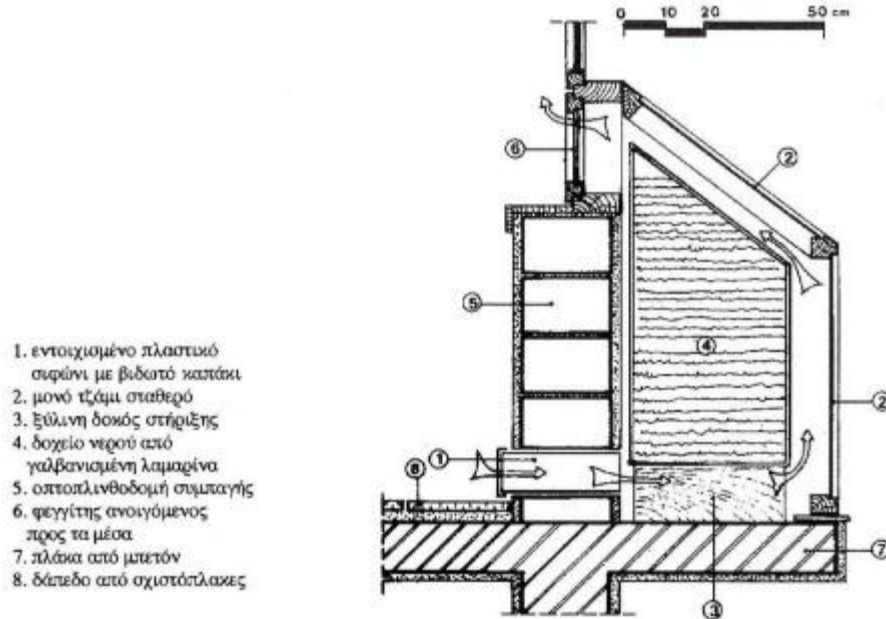
Εικόνα 15 Τοίχος μάζας

Πηγή:

Τ.Ο.Τ.Ε.Ε 20702-5/2010, «ΒΙΟΚΛΙΜΑΤΙΚΟΣ ΣΧΕΔΙΑΜΟΣ ΚΤΗΡΙΩΝ», Α' Έκδοση, Αθήνα, Ιανουάριος 2011, σελίδα 34-36

➤ Τοίχος νερού

Ο τοίχος νερού είναι μία παραλλαγή του τοίχου μάζας, που χρησιμοποιείται κυρίως σε περιπτώσεις που απαιτείται τοίχος με μικρότερο βάρος. Δοχεία από πλαστικό, μέταλλο ή μπετόν που περιέχουν νερό, αντικαθιστούν την τοιχοποιία, ενώ χρησιμοποιούνται και σωλήνες από γυαλί. Το σύστημα αυτό βασίζεται στο γεγονός ότι το νερό έχει μεγαλύτερη θερμοχωρητικότητα από τα συνήθη δομικά υλικά, όπως το μπετό ή η πέτρα, για δεδομένο όγκο. Στον τρόπο λειτουργίας του δε διαφέρει από αυτόν του τοίχου μάζας.

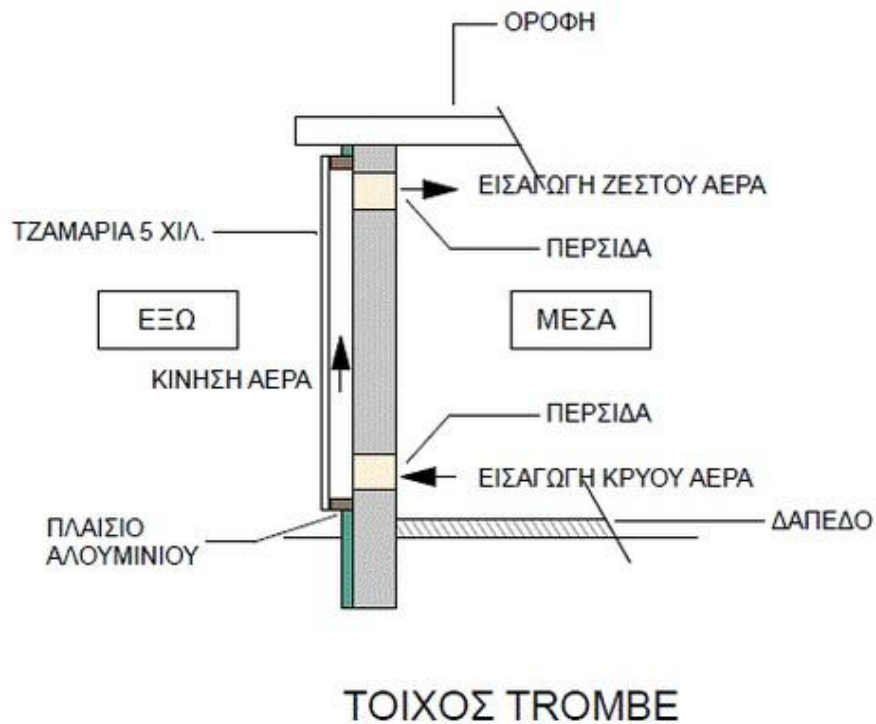


Εικόνα 16: Τοίχος νερού(Πηγή <http://www.evonymos.org/greek/index.asp?parentid=146>)

➤ Τοίχος Trombe-Michelle

Ένας τυπικός τοίχος Trombe-Michelle είναι ένας τοίχος κατασκευασμένος από μπετόν πάχους 30-40cm, βαμμένος εξωτερικά σε σκούρα απόχρωση, ώστε να απορροφά τη θερμική ενέργεια των ηλιακών ακτινών. Εξωτερικά του τοίχου τοποθετείται σε απόσταση 5-10cm μόνος ή διπλός υαλοπίνακας, έτσι ώστε να δημιουργείται ένα ενδιάμεσο κενό με αέρα. Ο τοίχος αυτός έχει νότιο προσανατολισμό. Είναι εξοπλισμένος με κινητή θυρίδα στην εσωτερική του πλευρά, ώστε να προστατεύει το χώρο από θερμικές απώλειες κατά τη διάρκεια της νύχτας τον χειμώνα και υπερθέρμανση κατά τη διάρκεια της μέρας το καλοκαίρι. Ο μηχανισμός στον οποίο βασίζεται η λειτουργία του τοίχου Trombe-Michelle, είναι η κίνηση του θερμού αέρα σε ψηλότερο επίπεδο από τον ψυχρό. Ο θερμός αέρας εισέρχεται στον εσωτερικό χώρο μέσω της άνω θυρίδας, αναγκάζοντας τον ψυχρό αέρα, που βρίσκεται σε χαμηλότερο επίπεδο, να εξέλθει μέσω της κάτω θυρίδας από τον χώρο. Ο ψυχρός αέρας βγαίνοντας από την κάτω θυρίδα, παγιδεύεται μεταξύ τοίχου και γυαλιού, όπου θερμαίνεται από την έκλυση της απορροφημένης

θερμότητας του τοίχου. Λόγω της θερμοκρασίας που αποκτά ο αέρας, ανεβαίνει σε ψηλότερο επίπεδο μέχρι την άνω θυρίδα, όπου κλείνει τον κύκλο ανακύκλωσης του αέρα με τη νέα του είσοδο μέσα από αυτή. Η απομάκρυνση του θερμού αέρα το καλοκαίρι πραγματοποιείται από μια θυρίδα που υπάρχει στο πάνω μέρος του υαλοπίνακα.



Εικόνα17: Τοίχος Trombe-Michelle(Πηγή: http://www.quickandeasy.gr/toixoi_trombe.html)

Πηγή:

All For Materials & Engineering (all4me)

<http://www.all4me.gr/2011/04/25/%CF%84%CE%B9-%CE%B5%CE%AF%CE%BD%CE%B1%CE%B9-%CF%84%CE%BF%CE%AF%CF%87%CE%BF%CF%82-trombe-%CE%BA%CE%B1%CE%B9-%CF%80%CF%89%CF%82-%CE%BB%CE%B5%CE%B9%CF%84%CE%BF%CF%85%CF%81%CE%B3%CE%B5%CE%AF/>

➤ **Θερμοκήπιο ή ηλιακός χώρος**

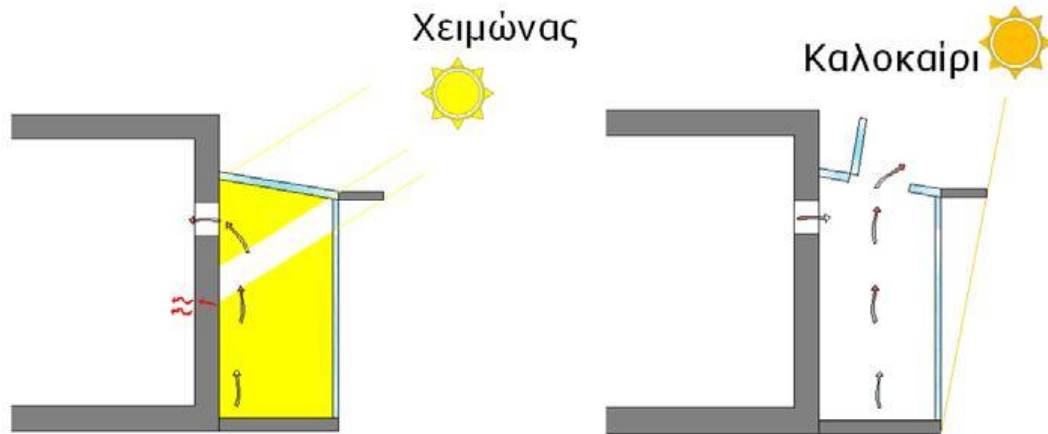
Ο ηλιακός χώρος ή θερμοκήπιο είναι συνδυασμός παθητικού ηλιακού συστήματος άμεσου ηλιακού κέρδους και τοίχου θερμικής αποθήκευσης. Στην ουσία η κατασκευή χωρίζεται σε δύο θερμικές ζώνες, τον ηλιακό χώρο που προσαρμόζεται στο κέλυφος της κατασκευής, όπου εκεί γίνεται η συλλογή της ηλιακής ακτινοβολίας, και τον έμμεσα θερμαινόμενο από τον ηλιακό χώρο, όπου είναι ο κατοικίσιμος χώρος. Οι δύο χώροι χωρίζονται μεταξύ τους με έναν τοίχο θερμικής μάζας.

Ο τοίχος μπορεί να διαθέτει θυρίδες ή όχι, ακολουθώντας την τεχνολογία του τοίχου Trombe-Michelle ή του τοίχου μάζας αντίστοιχα, για τη διάχυση της θερμότητας. Ο ηλιακός χώρος περικλείεται από υαλοστάσιο, το οποίο πρέπει να διαθέτει κατάλληλο προσανατολισμό, δηλαδή προς τον Νότο, για τη μέγιστη συλλογή ηλιακής ακτινοβολίας.

Το θερμοκήπιο μπορεί να προσαρμοστεί στο κέλυφος, ώστε να διαθέτει τρεις κοινούς τοίχους με αυτό και υαλοπίνακα προσανατολισμένο κατάλληλα.

Η αρχή λειτουργίας του θερμοκηπίου είναι η μετατροπή της ηλιακής ακτινοβολίας σε θερμότητα και η αποθήκευσή της στη μάζα του κτιρίου. Αναλυτικότερα, η ηλιακή ακτινοβολία διαπερνά τον υαλοπίνακα και εγκλωβίζεται στο εσωτερικό του θερμοκηπίου. Στη συνέχεια, η ηλιακή ακτινοβολία μετατρέπεται σε θερμότητα, η οποία δεσμεύεται από τη μάζα τοίχου. Τέλος, ανάλογα με την αρχή λειτουργίας του τοίχου, η θερμότητα διαχέεται στο εσωτερικό του κατοικήσιμου χώρου μέσω αγωγιμότητας ή μέσω θυρίδων, όπως στον τοίχο μάζας ή τον τοίχο Trombe-Michelle αντίστοιχα.

Η αποτελεσματικότητα του θερμοκηπίου εξαρτάται από το μέγεθος, τον προσανατολισμό και την κλίση του υαλοστασίου του ηλιακού χώρου, καθώς και από το πάχος, το υλικό κατασκευής, το χρώμα και την επιφάνεια του διαχωριστικού τοίχου.



Εικόνα 18: Χειμερινή και θερινή λειτουργία θερμοκηπίου, με ανοιγόμενα υαλοστάσια (Πηγή: Τ.Ο.Τ.Ε.Ε 20702-5/2010, «ΒΙΟΚΛΙΜΑΤΙΚΟΣ ΣΧΕΔΙΑΜΟΣ ΚΤΗΡΙΩΝ», Α' Έκδοση, Αθήνα, Ιανουάριος 2011, σελίδα 40)

Πηγή:

Τ.Ο.Τ.Ε.Ε 20702-5/2010, «ΒΙΟΚΛΙΜΑΤΙΚΟΣ ΣΧΕΔΙΑΜΟΣ ΚΤΗΡΙΩΝ», Α' Έκδοση, Αθήνα, Ιανουάριος 2011, σελίδα 36-40

➤ **Θερμοσιφωνικό πάνελο ή αεροσυλλέκτης**

Το θερμοσιφωνικό πάνελο είναι ένας συλλέκτης της ηλιακής ακτινοβολίας, ο οποίος δεν διαθέτει θερμική μάζα. Είναι είτε μέρος του κελύφους της κατασκευής, είτε ανεξάρτητα από αυτό. Η ακτινοβολία που δεσμεύεται, αποθηκεύεται είτε στα δομικά στοιχεία του κτιρίου είτε σε υποδαπέδια αποθήκη θερμότητας, το λεγόμενο rockbed, όπου είναι ένας ειδικά διαμορφωμένος χώρος με θραυστό υλικό.

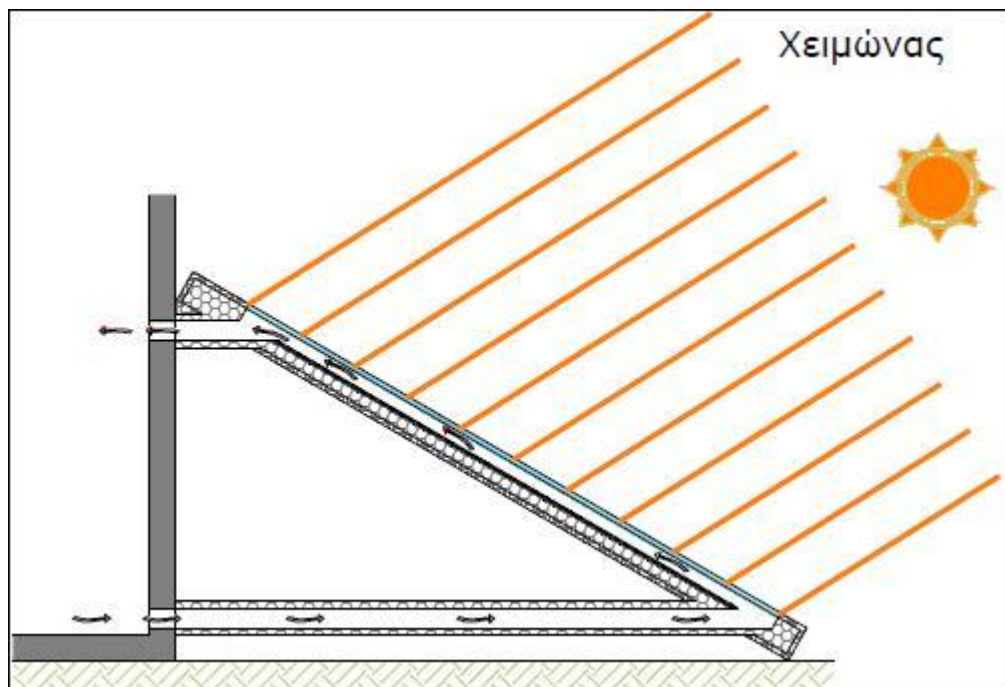
Η μετάδοση της θερμότητας γίνεται με τη χρήση μηχανικών μέσων, όπως ο ανεμιστήρας, ή και σε συνδυασμό με σύστημα σωληνώσεων, που οδηγούν το θερμό αέρα στο χώρο, όπου αποθηκεύεται η θερμότητα και εν συνεχεία διαχέεται στον εσωτερικό χώρο.

Η αρχή λειτουργίας του είναι η θέρμανση του ψυχρού αέρα, μέσω ενός μονωμένου συστήματος, και την επανεισαγωγή του στο εσωτερικό του κατοικίσιμου χώρου.

Αναλυτικότερα, το σύστημα αυτό, το οποίο είναι μονωμένο, αποτελείται από έναν υαλοπίνακα τοποθετημένο σε απόσταση 2-5cm από μία μεταλλική επιφάνεια σκούρας απόχρωσης. Το σύστημα συνδέεται με τον κατοικήσιμο χώρο μέσω θυρίδων, διαμέτρου 20-30cm, τοποθετημένων σε όλο το μήκος του πανέλου. Ο ψυχρός αέρας, που εισέρχεται στο σύστημα μέσω των χαμηλότερων θυρίδων, θερμαίνεται μέσω του θερμοσιφωνικού πανέλου. Ο θερμός αέρας ανεβαίνει επίπεδο λόγω της θερμοκρασίας του, και εισέρχεται στον κατοικήσιμο χώρο μέσω των ανώτερων θυρίδων.

Ως βέλτιστο μήκος του πανέλου θεωρούνται τα 3m, ενώ η απόδοσή του μπορεί να βελτιωθεί με τη χρήση διπλών υαλοπινάκων στο συλλέκτη.

Τα βασικά του προτερήματα είναι ότι απομονώνεται εύκολα από το κτίριο, δεν απαιτείται ηλιοπροστασία καθώς και ότι μπορεί να κατασκευαστεί υπό τη βέλτιστη κλίση, ώστε να δεσμεύεται το μέγιστο ποσοστό ηλιακών ακτίνων, χωρίς να υπάρχει κίνδυνος υπερθέρμανσης.



Εικόνα 19: Αρχή λειτουργίας θερμοσιφωνικού πανέλου υαλοστάσια (Πηγή: Τ.Ο.Τ.Ε.Ε 20702-5/2010, «ΒΙΟΚΛΙΜΑΤΙΚΟΣ ΣΧΕΔΙΑΜΟΣ ΚΤΗΡΙΩΝ», Α' Έκδοση, Αθήνα, Ιανουάριος 2011, σελίδα 41)

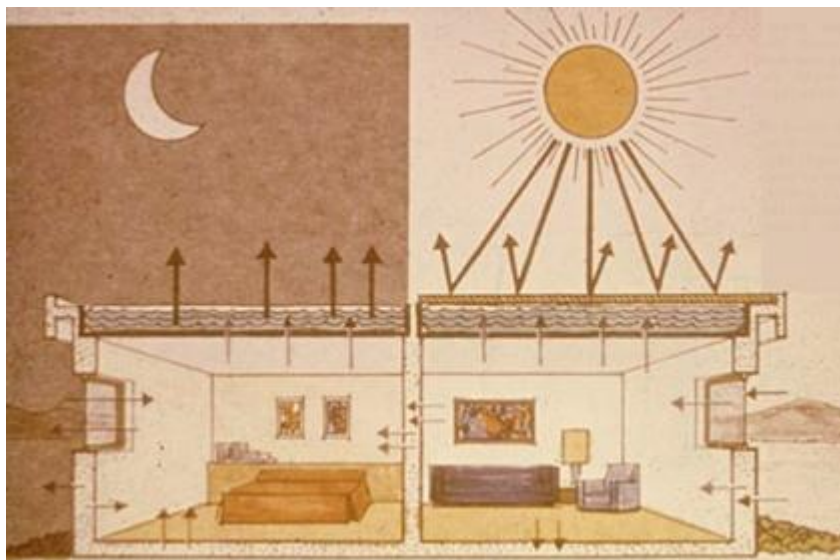
Πηγή:

Τ.Ο.Τ.Ε.Ε 20702-5/2010, «ΒΙΟΚΛΙΜΑΤΙΚΟΣ ΣΧΕΔΙΑΜΟΣ ΚΤΗΡΙΩΝ», Α' Έκδοση, Αθήνα, Ιανουάριος 2011, σελίδα 40-41

➤ **Λίμνες οροφής**

Η λίμνη οροφής είναι μια αβαθής δεξαμενή νερού, ανοιχτή ή κλειστή με διάφανη επικάλυψη, η οποία μπορεί να σκιαστεί, με τη βοήθεια κάποιου κινητού συστήματος θερμομονωτικού υλικού, ή να παραμείνει ακάλυπτη. Το καλοκαίρι κατά τη διάρκεια της μέρας, η λίμνη παραμένει καλυμμένη, ενώ κατά τη διάρκεια της νύχτας, αφού αποκαλυφθεί, ακτινοβολεί θερμότητα στο περιβάλλον. Το χειμώνα η λίμνη οροφής λειτουργεί αντίστροφα, παραμένοντας ανοιχτή κατά τη διάρκεια της μέρας δεχόμενη την ηλιακή ακτινοβολία, ενώ κατά τη διάρκεια της νύχτας παραμένει καλυμμένη.

Το σύστημα αυτό δεν είναι αρκετά αποδοτικό στην Ελλάδα., σαν παθητικό ηλιακό σύστημα θέρμανσης, κυρίως λόγω της οριζόντιας συλλεκτικής επιφάνειάς του, αλλά και λόγω κατασκευαστικών και λειτουργικών λόγων που το καθιστούν ασύμφορο.



Εικόνα 20: Λίμνη οροφής(Πηγή:

http://www.cres.gr/energy_saving/Ktiria/fysikos_drosismos_nyxterini_aktinobolia.htm)

Πηγή:

Κέντρο Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας

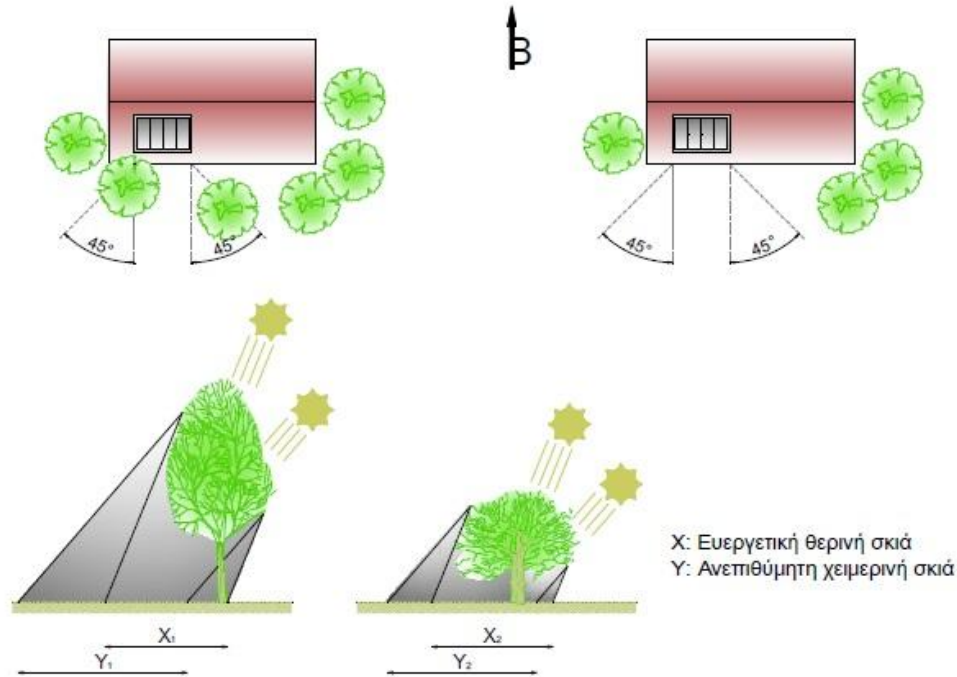
http://www.cres.gr/energy_saving/Ktiria/fysikos_drosismos_nyxterini_aktinobolia.htm

2.2.2 Παθητικά συστήματα τεχνικών φυσικού δροσισμού

Τους θερινούς μήνες η ηλιακή ακτινοβολία είναι εντονότερη. Το κτίριο συλλέγει θερμότητα με αποτέλεσμα να παρατηρούνται φαινόμενα υπερθέρμανσης. Για να αποφύγουμε τέτοια φαινόμενα, εφαρμόζουμε μεθόδους δροσισμού που εξασφαλίζουν τη θερμική άνεση των χρηστών του κτιρίου.

➤ **Σκιασμός του κτιρίου και των ανοιγμάτων**

Η σκίαση ενός ολόκληρου κτιρίου μπορεί να επιτευχθεί μόνο αν πρόκειται για κάποιο χαμηλό κτίριο. Ιδανικά θεωρούνται τα φυλλοβόλα δέντρα καθώς, αν τοποθετηθούν σε κατάλληλες θέσεις, μειώνουν τον ηλιασμό του κτιρίου τους θερινούς μήνες, ενώ το χειμώνα όχι. Η βλάστηση απορροφά θερμότητα, οπότε η εξωτερική θερμοκρασία μειώνεται.



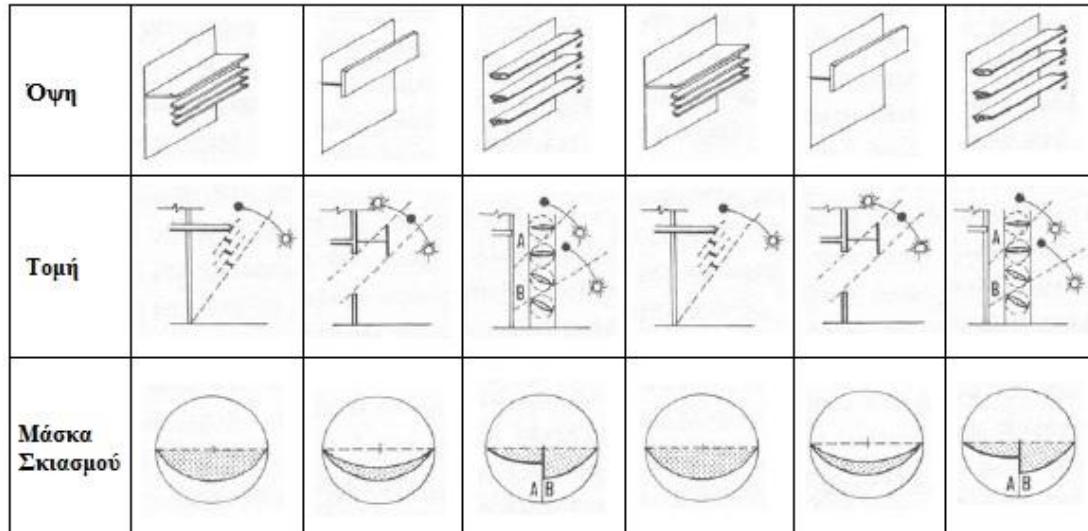
Εικόνα 21: με δέντρα. Το ύψος του δέντρου και η ερμηνεία σκιά του(Πηγή: Τ.Ο.Τ.Ε.Ε 20702-5/2010, «ΒΙΟΚΛΙΜΑΤΙΚΟΣ ΣΧΕΔΙΑΜΟΣ ΚΤΗΡΙΩΝ», Α' Έκδοση, Αθήνα, Ιανουάριος 2011, σελίδα 50)

Η σκίαση των ανοιγμάτων γίνεται στην εξωτερική πλευρά των υαλοπινάκων. Τα σκιάστρα εμποδίζουν τη διείσδυση των ηλιακών ακτίνων στον κατοικήσιμο χώρο, προστατεύοντάς τον από την ανεπιθύμητη υπερθέρμανση.

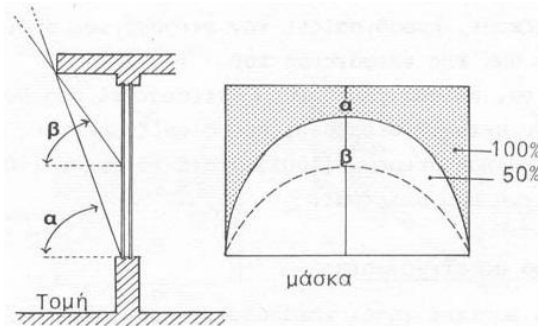
Η επιλογή του συστήματος σκίασης που θα χρησιμοποιηθεί στην κατασκευή, γίνεται συναρτήσει του προσανατολισμού του κτιρίου. Βασικά κριτήρια εκτός του προσανατολισμού είναι η χρήση του κτιρίου, η μορφή των ανοιγμάτων, η αισθητική του κτιρίου και ο οικονομικός παράγων ως αρχική επένδυση.

Για νότια προσανατολισμένα ανοίγματα, όπου δέχονται και το μεγαλύτερο μέρος της ηλιακής ακτινοβολίας, καταλληλότερα στοιχεία σκίασης θεωρούνται τα οριζόντια στοιχεία σκίασης, σταθερά ή κινητά. Ο ήλιος τους θερινούς μήνες ακολουθεί υψηλή τροχιά, οπότε τα οριζόντια στοιχεία με το κατάλληλο πλάτος προεξοχής είναι αποτελεσματικότερα. Το πλάτος

τους επιλέγεται μετά από μελέτη των ηλιακών χαρτών, ώστε να είναι γνωστή η χαμηλότερη θέση του ήλιου τους θερινούς μήνες και εν συνεχεία η γωνία πρόσπτωσής του.

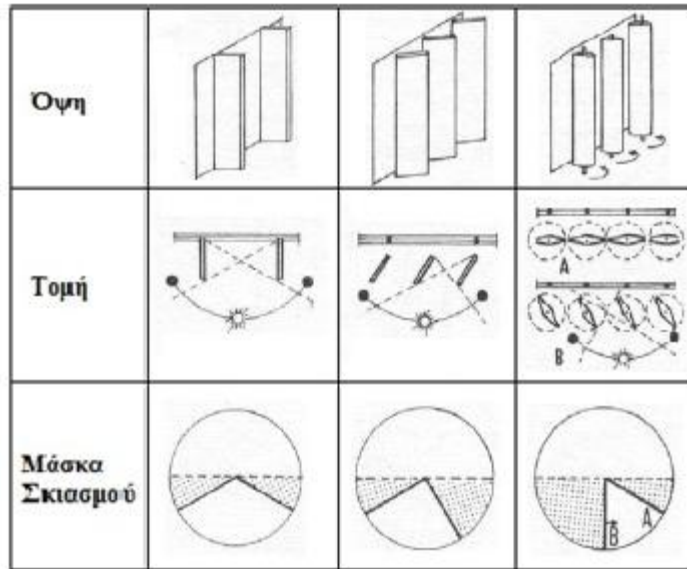


Εικόνα 22: Μορφές οριζόντιων σκιάστρων σταθερών ή κινητών για νότια όψη (Πηγή: Τ.Ο.Τ.Ε.Ε 20702-5/2010, «ΒΙΟΚΛΙΜΑΤΙΚΟΣ ΣΧΕΔΙΑΜΟΣ ΚΤΗΡΙΩΝ», Α' Έκδοση, Αθήνα, Ιανουάριος 2011, σελίδα 51)

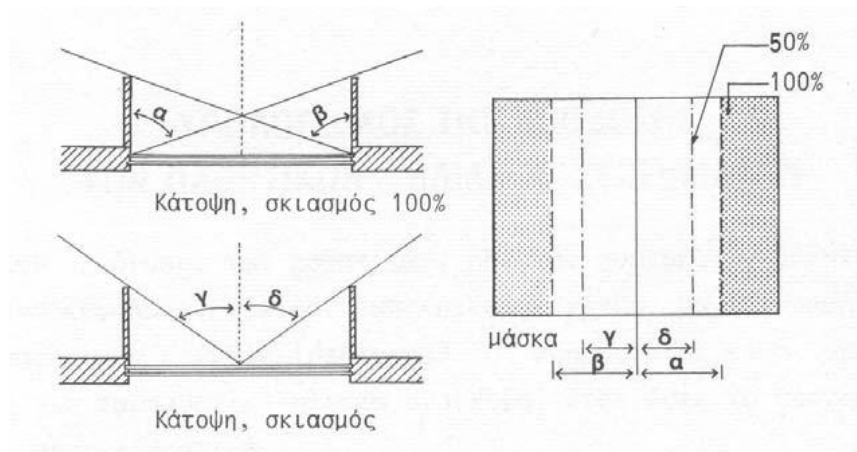


Εικόνα 23: Προσδιορισμός των κατακόρυφων γωνιών (α) και (β) (Πηγή: Τ.Ο.Τ.Ε.Ε 20702-5/2010, «ΒΙΟΚΛΙΜΑΤΙΚΟΣ ΣΧΕΔΙΑΜΟΣ ΚΤΗΡΙΩΝ», Α' Έκδοση, Αθήνα, Ιανουάριος 2011, σελίδα 54)

Για ανατολικά ή δυτικά προσανατολισμένα ανοίγματα, όπου δέχονται μικρότερο μέρος ηλιακής ακτινοβολίας, καταλληλότερα στοιχεία σκίασης θεωρούνται τα κατακόρυφα στοιχεία, κάθετα στην όψη ή υπό κλίση, καθώς τις ώρες που δέχονται τις ηλιακές ακτίνες, ο ήλιος βρίσκεται χαμηλά.

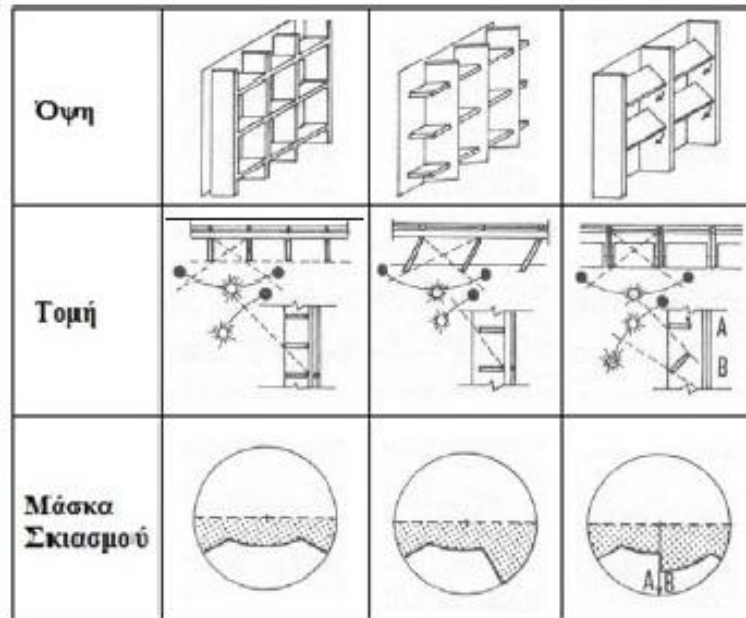


Εικόνα 24: Μορφές περσίδων για ανατολική και δυτική όψη (Πηγή: Τ.Ο.Τ.Ε.Ε 20702-5/2010, «ΒΙΟΚΛΙΜΑΤΙΚΟΣ ΣΧΕΔΙΑΜΟΣ ΚΤΗΡΙΩΝ», Α' Έκδοση, Αθήνα, Ιανουάριος 2011, σελίδα 51)

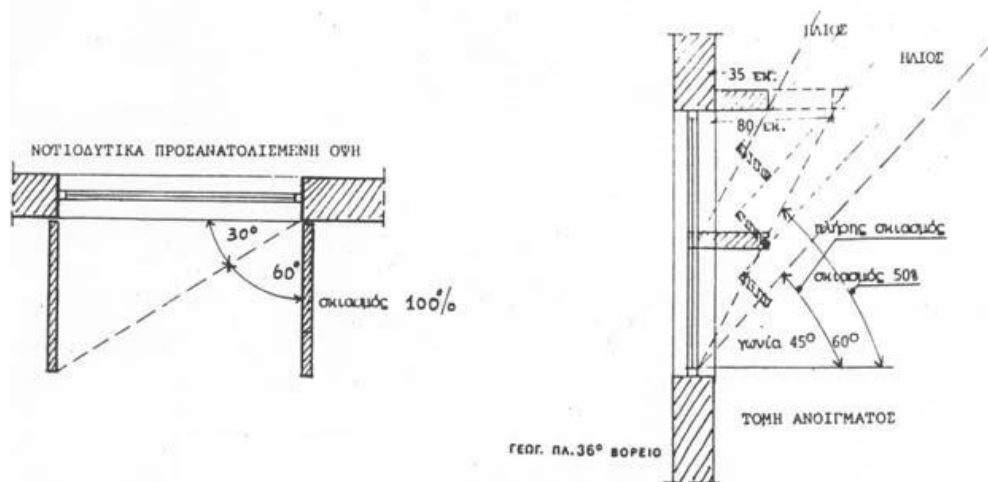


Εικόνα 25: Χάραξη των γωνιών για πλήρη ή 50% σκίαση, για κατακόρυφα, κάθετα (Πηγή: Τ.Ο.Τ.Ε.Ε 20702-5/2010, «ΒΙΟΚΛΙΜΑΤΙΚΟΣ ΣΧΕΔΙΑΜΟΣ ΚΤΗΡΙΩΝ», Α' Έκδοση, Αθήνα, Ιανουάριος 2011, σελίδα 56)

Τέλος, για νοτιοανατολικά ή νοτιοδυτικά προσανατολισμένα ανοίγματα καταλληλότερα στοιχεία σκίασης θεωρούνται τα συνδυασμένα κατακόρυφα και οριζόντια στοιχεία σκίασης, υπό μορφή εσχάρας. Η διάταξη αυτών των περσίδων εξαρτάται από τη θέση του ήλιου τους θερινούς μήνες, όπου προσδιορίζεται από τους ηλιακούς χάρτες.



Εικόνα 26: Μορφές περσίδων για νοτιανατολική και νοτιοδυτική όψη (Πηγή: Τ.Ο.Τ.Ε.Ε 20702-5/2010, «ΒΙΟΚΛΙΜΑΤΙΚΟΣ ΣΧΕΔΙΑΜΟΣ ΚΤΗΡΙΩΝ», Α' Έκδοση, Αθήνα, Ιανουάριος 2011, σελίδα 52)



Εικόνα 27: Σκίαση με οριζόντιες και κατακόρυφες προεξοχές (Πηγή: Τ.Ο.Τ.Ε.Ε 20702-5/2010, «ΒΙΟΚΛΙΜΑΤΙΚΟΣ ΣΧΕΔΙΑΜΟΣ ΚΤΗΡΙΩΝ», Α' Έκδοση, Αθήνα, Ιανουάριος 2011, σελίδα 57)

Πηγή κειμένου:

Τ.Ο.Τ.Ε.Ε 20702-5/2010, «ΒΙΟΚΛΙΜΑΤΙΚΟΣ ΣΧΕΔΙΑΜΟΣ ΚΤΗΡΙΩΝ», Α' Έκδοση, Αθήνα, Ιανουάριος 2011, σελίδα 49-57

➤ **Πύργος αερισμού**

Ο πύργος αερισμού είναι μια κατασκευή, η οποία βασίζεται τη λειτουργία στο φαινόμενο του φυσικού ελκυσμού. Ο θερμός αέρας κινείται προς τα ψηλότερα στρώματα, δημιουργώντας ρεύμα που οδηγεί τη θερμότητα έξω από τον κατοικήσιμο χώρο.

Με τον συνδυασμό του πύργου αερισμού, και ανοιγμάτων τοποθετημένων κατάλληλα ώστε να δέχονται τα ψυχρά ρεύματα, δημιουργούμε μια ροή αέρα, όπου εξάγει θερμό αέρα εισάγοντας ψυχρό.

Σε περιοχές με έντονους ανέμους κατασκευάζουμε πύργους, που προεξέχουν από το κέλυφος του κτιρίου και τοποθετούμε άνοιγμα στον πύργο προς την σημαντική κατεύθυνση του ανέμου, ώστε να κατευθύνει τα ψυχρά ρεύματα αέρα μέσα στον κατοικήσιμο χώρο.

Στο σύστημα αυτό μπορεί να ενσωματωθεί ανεμιστήρας στο ψηλότερο μέρος του, ώστε σε περίπτωση χαμηλών ρευμάτων να συνεχίζεται η ροή του αέρα στο κτίριο.



Εικόνα 28: Λειτουργία πύργου αερισμού (Πηγή: http://www.cres.gr/energy_saving/Ktiria/fysikos_drosismos_fysikos_aerismos.htm)

Πηγή:

Κέντρο Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας

http://www.cres.gr/energy_saving/Ktiria/fysikos_drosismos_fysikos_aerismos.htm

➤ **Ηλιακή καμινάδα**

Η ηλιακή καμινάδα είναι μία κατασκευή, που εκμεταλλεύεται την ενίσχυση του φυσικού ελκυσμού λόγω θερμότητας. Πρόκειται για μία καμινάδα, η οποία έχει υαλοπίνακα στη νότια πλευρά της και περσίδες στο ανώτερο σημείο στην ίδια πλευρά.

Η ηλιακή ακτινοβολία διαπερνώντας τον υαλοπίνακα, θερμαίνει το εσωτερικό της καμινάδας. Ο αέρας που βρίσκεται μεταξύ καμινάδας και υαλοστασίου, θερμαίνεται και εν συνεχεία απομακρύνεται, λόγω του φυσικού ελκυσμού, από την περσίδα στο ανώτερο σημείο της. Με την απομάκρυνση του θερμού αέρα δημιουργείται ρεύμα στο εσωτερικό του κατοικήσιμου χώρου.

Η ηλιακή καμινάδα είναι ιδανική για περιοχές με έντονη υγρασία τους θερινούς μήνες, καθώς συμβάλλει αποτελεσματικά στην απομάκρυνση της υγρασίας από τον εσωτερικό χώρο.



Εικόνα 29: Λειτουργία ηλιακής καμινάδας(Πηγή:
http://www.cres.gr/energy_saving/Ktiria/fysikos_drosismos_fysikos_aerismos.htm)

Πηγή:

Κέντρο Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας

http://www.cres.gr/energy_saving/Ktiria/fysikos_drosismos_fysikos_aerismos.htm

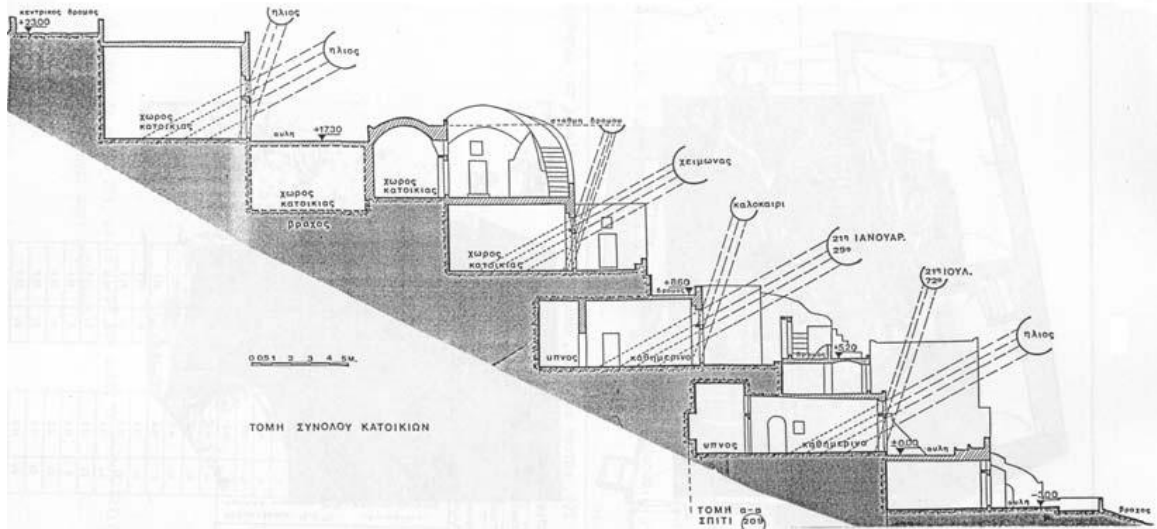
➤ **Υπόσκαφες ή Ημιυπόσκαφες κατασκευές**

Το χώμα, λόγω της μεγάλης θερμικής του αδράνειας, προσφέρει πολύ καλά θερμικά αποτελέσματα. Σε περιοχές με ξηρό και θερμό κλίμα μπορεί να χρησιμοποιηθεί, σε επιλεγμένο βάθος, δημιουργώντας υπόσκαφες ή ημιυπόσκαφες κατασκευές.

Βασικά κριτήρια για να επιλεγεί η κατασκευή υπόσκαφου ή ημιυπόσκαφου κτιρίου, είναι το ανάγλυφο, η κλίση και η σύσταση του εδάφους καθώς και η χρήση του εκάστοτε κτιρίου.

Το καλοκαίρι, το έδαφος έχει πού χαμηλότερη θερμοκρασία απ' ότι το εξωτερικό περιβάλλον, οπότε σε επαφή με το κτιριακό κέλυφος απορροφά τη θερμότητα από το κτίριο. Σε περιοχές με πολύ θερμά καλοκαίρια, το υπόσκαφο ή ημιυπόσκαφο μέρος του κτιρίου συνιστάται να παραμένει αμόνωτο.

Εν αντιθέσει, τον χειμώνα, στα σημεία επαφής του κτιρίου με το έδαφος, εμποδίζονται οι θερμικές απώλειες του κτιρίου προς το ψυχρό εξωτερικό περιβάλλον. Σε περιοχές με πολύ ψυχρό χειμώνα συνιστάται μόνωση του κτιρίου, ώστε να αποφευχθούν θερμικές απώλειες προς το έδαφος.



Εικόνα 30: Τομή τμήματος του Οικισμού της Οίας – Σαντορίνη(Πηγή: Τ.Ο.Τ.Ε.Ε 20702-5/2010, «ΒΙΟΚΛΙΜΑΤΙΚΟΣ ΣΧΕΔΙΑΜΟΣ ΚΤΗΡΙΩΝ», Α' Έκδοση, Αθήνα, Ιανουάριος 2011, σελίδα 58)

Πηγές κειμένου:

Τ.Ο.Τ.Ε.Ε 20702-5/2010, «ΒΙΟΚΛΙΜΑΤΙΚΟΣ ΣΧΕΔΙΑΜΟΣ ΚΤΗΡΙΩΝ»,Α' Έκδοση, Αθήνα, Ιανουάριος 2011, σελίδα 58

Κέντρο Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας

http://www.cres.gr/energy_saving/Ktiria/fysikos_drosismos_psi_xi_edafous.htm

➤ **Διπλή επιδερμίδα ή διπλό κέλυφος**

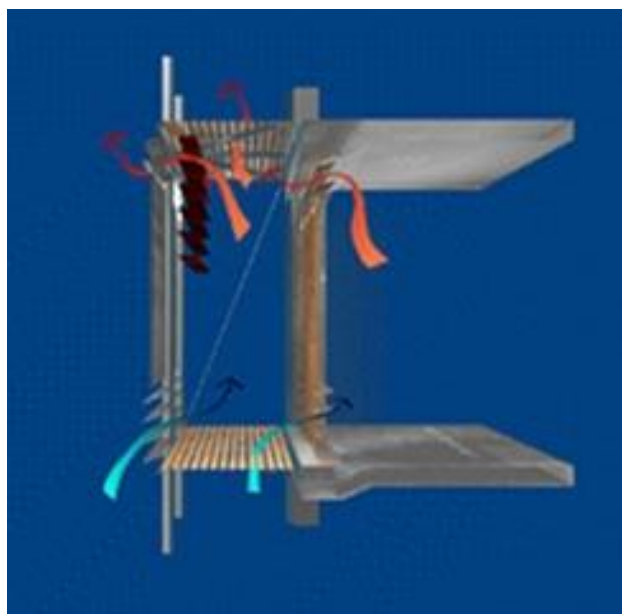
Η διπλή επιδερμίδα ή διπλό κέλυφος, είναι μια σχετικά καινούρια μέθοδος φυσικού δροσισμού, η οποία χρησιμοποιείται κυρίως σε κατασκευές από γυαλί. Χρησιμοποιείται, κυρίως, για την απαγωγή της θερμότητας από το εσωτερικό της κατασκευής, αλλά και για την ανανέωση του αέρα του κτιρίου.

Η αρχή λειτουργίας της είναι η ίδια με αυτή της ηλιακής καμινάδας, που εκμεταλλεύεται την ενίσχυση του φυσικού ελκυσμού λόγω θερμότητας. Η κατασκευή αυτή αποτελείται από δύο

γυάλινες επιφάνειες, οι οποίες απέχουν μεταξύ τους, ώστε να κινείται ο αέρας ανάμεσά τους. Για την αποτελεσματική λειτουργία του συστήματος απαιτούνται θυρίδες στο κατώτερο και στο ανώτερο σημείο της κατασκευής, ώστε αν μπορεί, να δημιουργηθεί ρεύμα μεταξύ των γυάλινων επιφανειών.

Αναλυτικότερα, οι ηλιακές ακτίνες διερχόμενες του εξωτερικού υαλοπίνακα θερμαίνουν τον αέρα, που είναι παγιδευμένος μεταξύ των υαλοστασίων. Ο θερμός αέρας ανεβαίνει σε υψηλότερα επίπεδα και λόγω του ελκυσμού, απομακρύνεται από την περσίδα του ψηλότερου σημείου. Λόγω της απομάκρυνσης του θερμού αέρα, ψυχρότερος αέρας εισέρχεται από την περσίδα του χαμηλότερου σημείου με αποτέλεσμα τη δημιουργία ρεύματος αέρα.

Σε τέτοιου είδους κατασκευές απαιτείται η σκίαση των εσωτερικών χώρων, ώστε να αποφευχθεί η απευθείας πρόσπτωση των ηλιακών ακτινών στο εσωτερικό της κατασκευής, όπως και το φαινόμενο της θάμβωσης. Η καλύτερη σκίαση μπορεί να επιτευχθεί με τη χρήση σκιάστρων και περσίδων στο κενό μεταξύ των δύο γυάλινων επιφανειών.



Εικόνα 31: Διπλή επιδερμίδα ή διπλό κέλυφος (Πηγή: Τ.Ο.Τ.Ε.Ε 20702-5/2010, «ΒΙΟΚΛΙΜΑΤΙΚΟΣ ΣΧΕΔΙΑΜΟΣ ΚΤΗΡΙΩΝ», Α' Έκδοση, Αθήνα, Ιανουάριος 2011, σελίδα 64)

Πηγή:

<https://sites.google.com/site/wildwaterwall/eliaka-spitia/3-pathetika-eliaka-systemata-thermanses>

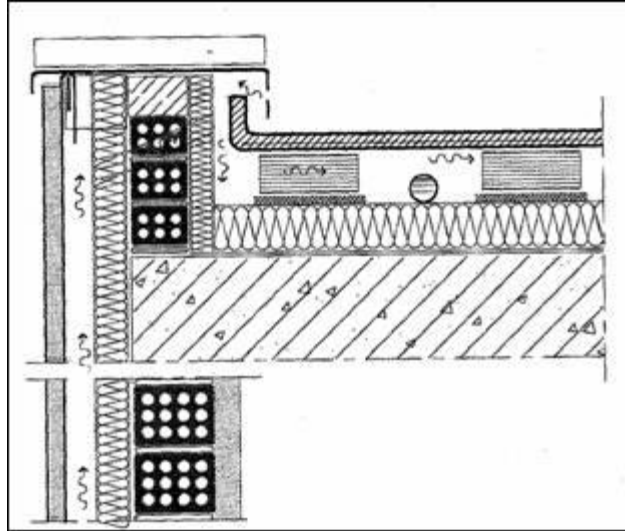
➤ **Αεριζόμενο κέλυφος**

Το αεριζόμενο κέλυφος είναι μια κατασκευή, που μπορεί να εφαρμοστεί τόσο στην οροφή μίας κατασκευής όσο και στους εξωτερικούς της τοίχους. Πρόκειται για μία κατασκευή διπλού κελύφους μεταξύ των οποίων κυκλοφορεί αέρας.

Κατά τη διάρκεια του καλοκαιριού το αεριζόμενο κέλυφος βοηθάει όχι μόνο στην απαγωγή του θερμού αέρα από το εσωτερικό του προς το εξωτερικό περιβάλλον, αλλά και στη σκίαση του κελύφους καθώς και στη μείωση της θερμικής επιβάρυνσης της κατασκευής.

Τους χειμερινούς μήνες το αεριζόμενο κέλυφος συνεισφέρει στην θερμική προστασία του κτιρίου, εφόσον ο αέρας που κυκλοφορεί εντός των δύο τοίχων, έχει μικρότερη ταχύτητα από αυτή του εξωτερικού περιβάλλοντος.

Για την καλύτερη λειτουργία του αεριζόμενου κελύφους απαιτείται η αποτελεσματική θερμομόνωση του εσωτερικού της κατασκευής.



Εικόνα 32: Αεριζόμενο δομικό στοιχείο πρόσοψης και οροφής(Πηγή: http://www.cres.gr/energy_saving/Ktiria/thermiki_prostasia_kelyfous_aerizomeno_kelyfos.htm)

Πηγή:
(Διαδίκτυο):

Κέντρο Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας

http://www.cres.gr/energy_saving/Ktiria/thermiki_prostasia_kelyfous_aerizomeno_kelyfos.htm

➤ **Εξάτμιση άμεση ή έμμεση**

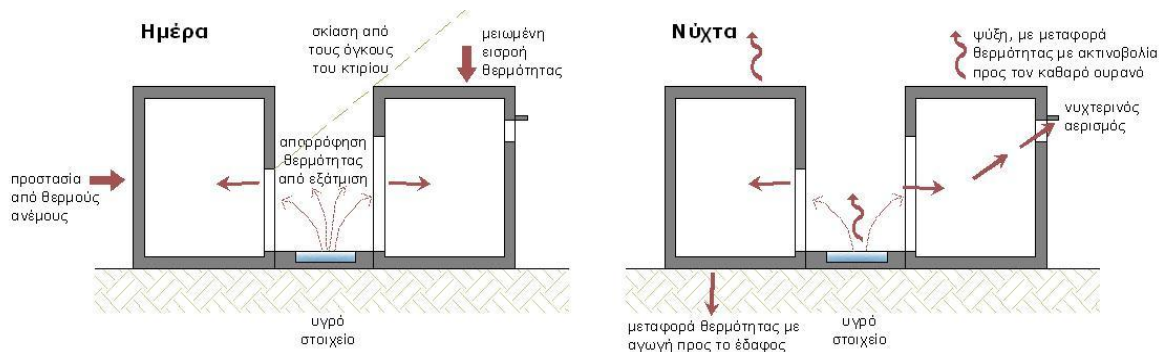
Μέσω της εξάτμισης, άμεσης ή έμμεσης, μπορούμε να επιτύχουμε φυσικό δροσισμό του εσωτερικού μίας κατασκευής. Κύριο μέσο επίτευξης της εξάτμισης είναι οι επιφάνειες νερού, οι πύργοι δροσισμού αλλά και η βλάστηση μέσω της εξατμισοδιαπνοής.

Σε περιοχές με κλίμα ξηρό και θερμό κατά τη διάρκεια των θερινών μηνών, οι επιφάνειες νερού, για την επίτευξη δροσισμού, είναι ιδανικές, καθώς το νερό δροσίζει αποτελεσματικά το περιβάλλον λόγω της εξάτμισης του, αλλά αυξάνει και τη σχετική υγρασία. Σε παλιά παραδοσιακά κτίρια εκμεταλλεύονταν το πέρασμα θερμών ρευμάτων πάνω από νησίδες νερού, για την επίτευξη φυσικού δροσισμού. Στις μέρες μας προσαρμόζουμε στον χώρο δεξαμενές

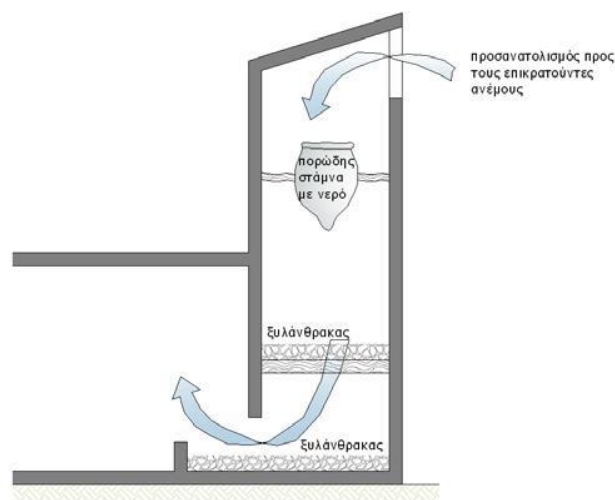
Παραδοσιακής μονάδας στον Πύργο Δυρού Λακωνίας, με χρήση μεθόδων εξοικονόμησης ενέργειας

νερού, έτσι ώστε ο θερμός αέρας να περνά πάνω από την επιφάνεια του νερού, να προκαλεί εξάτμιση, με αποτέλεσμα να εισέρχεται στον κατοικημένο χώρο δροσερότερος. Εάν συνδυαστεί μάλιστα με την κατασκευή ηλιακής καμινάδας, τότε η απομάκρυνση του θερμού αέρα επιτυγχάνεται γρηγορότερα.

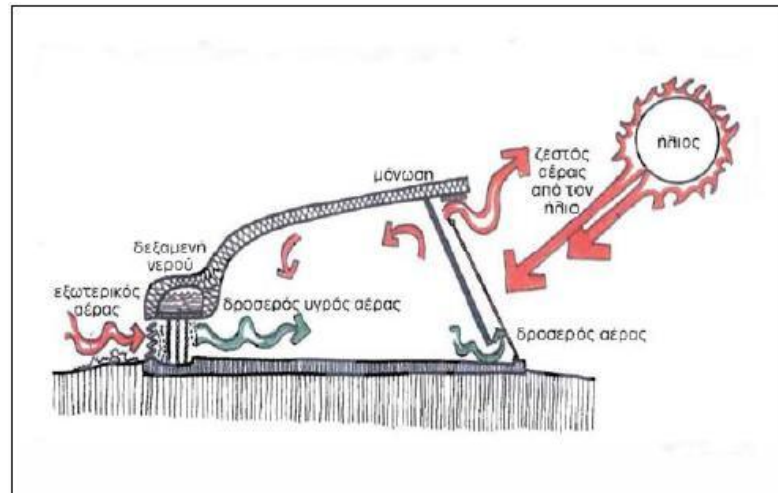
Η χρήση βλάστησης, από την άλλη, είναι ιδανική για την επίτευξη φυσικού δροσισμού, καθώς συμβάλλει στην απορρόφηση των ηλιακών ακτίνων μειώνοντας τη θερμοκρασία μέσω της εξατμισοδιαπνοής.



Εικόνα 33: Φυσική ψύξη κτηρίου μέσω εξάτμισης νερού την ημέρα και ακτινοβολία (Πηγή: Τ.Ο.Τ.Ε.Ε 20702-5/2010, «ΒΙΟΚΛΙΜΑΤΙΚΟΣ ΣΧΕΔΙΑΜΟΣ ΚΤΗΡΙΩΝ», Α' Έκδοση, Αθήνα, Ιανουάριος 2011, σελίδα 71)



Εικόνα 34: Δροσισμός με εξάτμιση από πύργο ψύξης, που ενδείκνυται για φυσικό δροσισμό (Πηγή: Τ.Ο.Τ.Ε.Ε 20702-5/2010, «ΒΙΟΚΛΙΜΑΤΙΚΟΣ ΣΧΕΔΙΑΜΟΣ ΚΤΗΡΙΩΝ», Α' Έκδοση, Αθήνα, Ιανουάριος 2011, σελίδα 71)



Εικόνα 35: Φυσικός αερισμός μέσω εξάτμισης νερού και χρήση ηλιακής καμινάδας για την επιτάχυνση του αερισμού(Πηγή: Τ.Ο.Τ.Ε.Ε 20702-5/2010, «ΒΙΟΚΛΙΜΑΤΙΚΟΣ ΣΧΕΔΙΑΜΟΣ ΚΤΗΡΙΩΝ», Α' Έκδοση, Αθήνα, Ιανουάριος 2011, σελίδα 72)

Πηγή κειμένου:

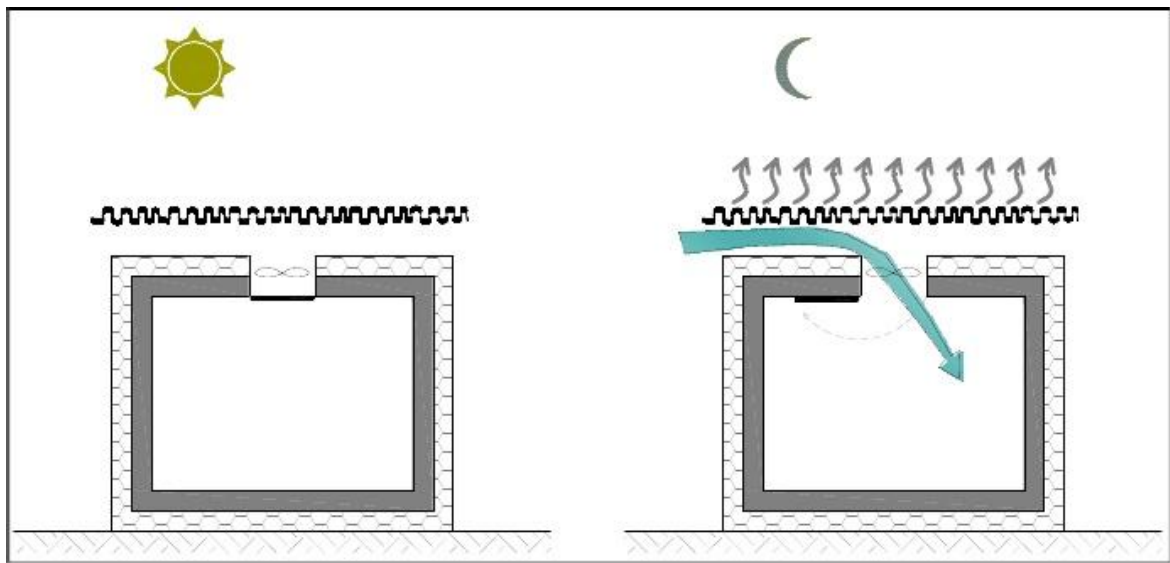
Τ.Ο.Τ.Ε.Ε 20702-5/2010, «ΒΙΟΚΛΙΜΑΤΙΚΟΣ ΣΧΕΔΙΑΜΟΣ ΚΤΗΡΙΩΝ», Α' Έκδοση, Αθήνα, Ιανουάριος 2011, σελίδα 71-72

➤ Μεταλλικός ακτινοβολητής

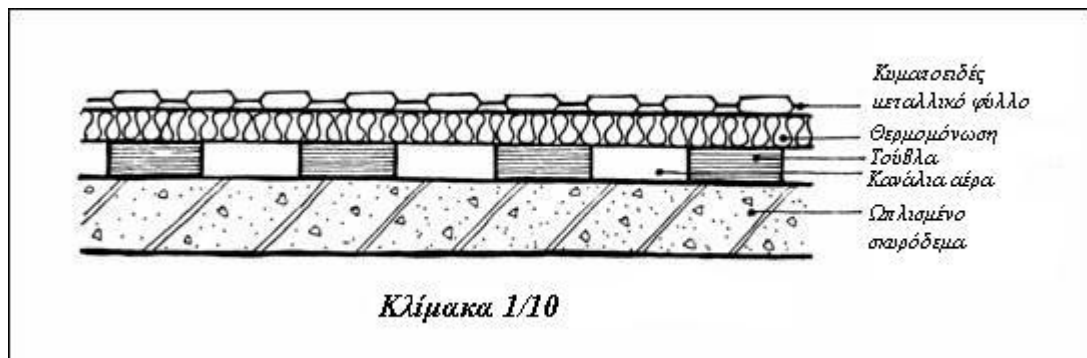
Το σύστημα αυτό αποτελείται από μία αυλακωτή, διπλή, μεταλλική πλάκα, η οποία βρίσκεται τοποθετημένη στην οροφή του κτιρίου. Στην εξωτερική της πλευρά είναι ανακλαστική, ενώ στην εσωτερική της πλευρά έχει θερμομονωτική επίστρωση. Η μεταλλική πλάκα, κατά τη διάρκεια της νύχτας, ακτινοβολεί μεγάλα ποσά θερμικής ενέργειας. Μέσα στο σύστημα του ακτινοβολητή, με τη βοήθεια μηχανικών μέσων, διοχετεύεται θερμός αέρας από το εσωτερικό του κτιρίου. Περνώντας μέσα από το σύστημα και ερχόμενος σε επαφή με την ψυχρή εξωτερική επιφάνεια, ο αέρας ψύχεται και διοχετεύεται πάλι στο εσωτερικό του κτιρίου.

Σε περιοχές με δυνατά ρεύματα αέρα, το σύστημα καλύπτεται από ένα επιπρόσθετο φύλλο πολυαιθυλενίου, διαπερατό από την υπέρυθρη ακτινοβολία, το οποίο τοποθετείται σε απόσταση περίπου 5cm. Ουσιαστικά, το πολυαιθυλένιο ελαχιστοποιεί την επαφή της ψυχρής επιφάνειας του ακτινοβολητή με τον θερμό αέρα του περιβάλλοντος, οπότε περιορίζεται η αύξηση της θερμοκρασίας του.

Το σύστημα αυτό είναι ιδιαίτερα αποτελεσματικό σε περιοχές με θερμό και ξηρό κλίμα κατά τη διάρκεια του καλοκαιριού.



Εικόνα 36: Σύστημα δροσίμου δώματος με χρήση ακτινοβολητή (Πηγή: Τ.Ο.Τ.Ε.Ε 20702-5/2010, «ΒΙΟΚΛΙΜΑΤΙΚΟΣ ΣΧΕΔΙΑΜΟΣ ΚΤΗΡΙΩΝ», Α' Έκδοση, Αθήνα, Ιανουάριος 2011, σελίδα 69)



Εικόνα 37: Σύστημα δροσίμου οροφής με ακτινοβολητή (Πηγή: http://www.cres.gr/energy_saving/Kiria/fysikos_drosismos_nyxterini_aktinobolia.htm)

Πηγή κειμένου:

Τ.Ο.Τ.Ε.Ε 20702-5/2010, «ΒΙΟΚΛΙΜΑΤΙΚΟΣ ΣΧΕΔΙΑΜΟΣ ΚΤΗΡΙΩΝ», Α' Έκδοση, Αθήνα, Ιανουάριος 2011, σελίδα 68-69

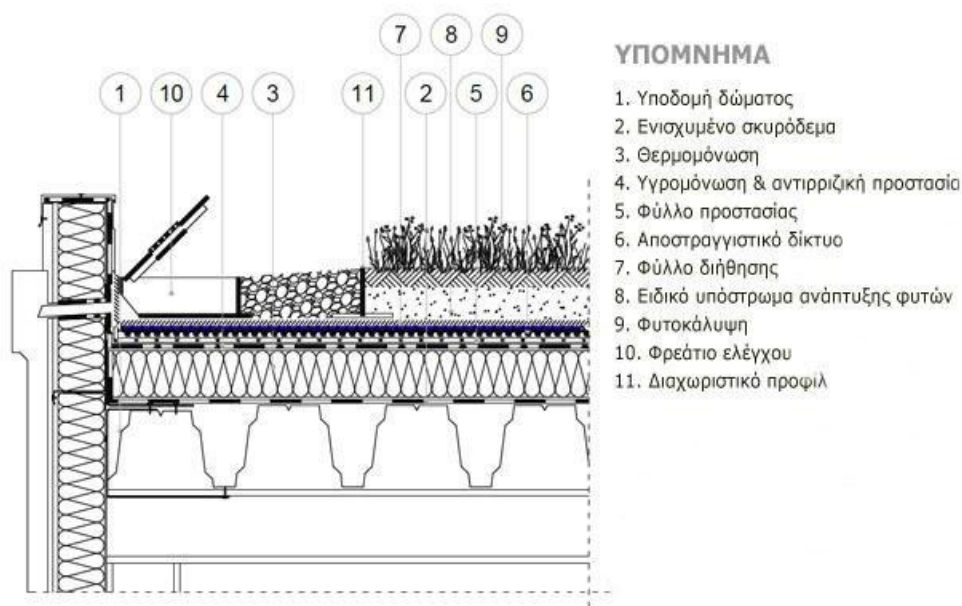
Κέντρο Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας

http://www.cres.gr/energy_saving/Ktiria/fysikos_drosismos_nyxterini_aktinobolia.htm

➤ **Φυτεμένο δώμα**

Τα φυτεμένα δώματα χωρίζονται σε τρεις κατηγορίες, οι οποίες είναι το εκτατικό φυτεμένο δώμα, το εντατικό φυτεμένο δώμα και το ημιεντατικό φυτεμένο δώμα. Οι βασικές διαφορές τους βρίσκονται στο πάχος του χώματος, που διαστρώνεται και στο είδος της φύτευσης τους. Βασικό κριτήριο για την επιλογή του είδους του φυτεμένου δώματος που θα χρησιμοποιήσουμε είναι η στατική αντοχή της πλάκας του δώματος.

Το εκτατικό φυτεμένο δώμα χρησιμοποιείται σε περίπτωση που η κατασκευή δεν είναι σχεδιασμένη να αντέχει επιπρόσθετο βάρος μεγαλύτερο από 150 kg/m^2 . Το πάχος του κυμαίνεται από 10cm έως 20cm, ενώ για τη φύτευσή του χρησιμοποιούνται φυτά χαμηλού ύψους. Η κατασκευή του είναι εύκολη, ενώ έχει χαμηλό κόστος κατασκευής και συντήρησης.



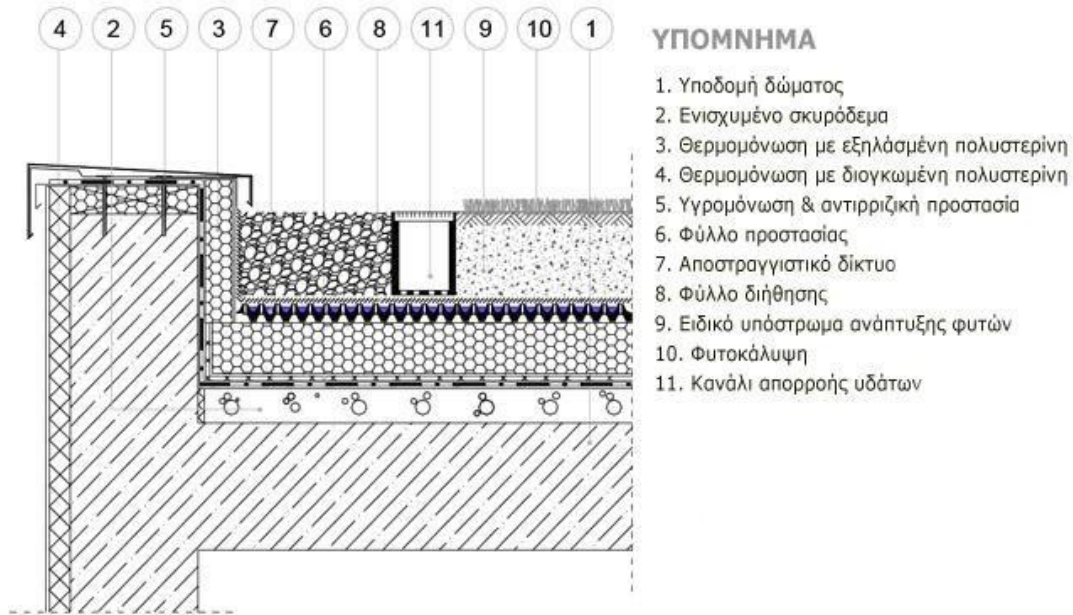
Εικόνα 38: Λεπτομέρεια εκτατικού φυτεμένου δώματος

Το εντατικό φυτεμένο δώμα χρησιμοποιείται σε εφαρμογές κηποτεχνικών διαμορφώσεων παρόμοιες με τις φυτεύσεις στο φυσικό έδαφος. Το πάχος του κυμαίνεται από 0,45m έως 1.20m μετά από κατάλληλο σχεδιασμό της πλάκας, ενώ η ποικιλία των φυτών που μπορούν να χρησιμοποιηθούν είναι πολύ μεγάλη.



Εικόνα 39: Λεπτομέρεια εντατικού φυτεμένου δώματος

Το ημιεντατικό φυτεμένο δώμα είναι μία συνδυαστική κατηγορία των προαναφερθέντων, στην οποία επιτρέπονται κηποτεχνικές εφαρμογές, ενώ ταυτόχρονα είναι ευέλικτο τόσο στη σχεδίαση όσο και στην κατασκευή του. Προϋποθέτει τον κατάλληλο στατικό σχεδιασμό της πλάκας του δώματος καθώς τα φορτία που προκαλούνται από την κάλυψη του είναι 100-270kg/m². Το πάχος του υποστρώματος κυμαίνεται από 10cm έως 25cm.



Εικόνα 40: Λεπτομέρεια ημιεντατικού φυτεμένου δώματος

2.2.3 Παθητικά συστήματα τεχνικών φυσικού φωτισμού

Η χρήση συστημάτων φυσικού φωτισμού, είναι απαραίτητη στο σχεδιασμό των κατασκευών καθώς η οπτική άνεση των κατοίκων τους είναι πολύ σημαντική. Ένα σωστά σχεδιασμένο σύστημα φυσικού φωτισμού πρέπει να:

- εξασφαλίζει την παροχή της αναγκαίας ποσότητας φωτισμού στο εσωτερικό του κτιρίου,
- τη σωστή κατανομή του φωτισμού στο χώρο, ώστε να δημιουργούνται συνθήκες οπτικής άνεσης,
- την εκμετάλλευση της ηλιακής ακτινοβολίας για τη θέρμανση του χώρου, αποτρέποντας την υπερθέρμανση του.

Πηγή:

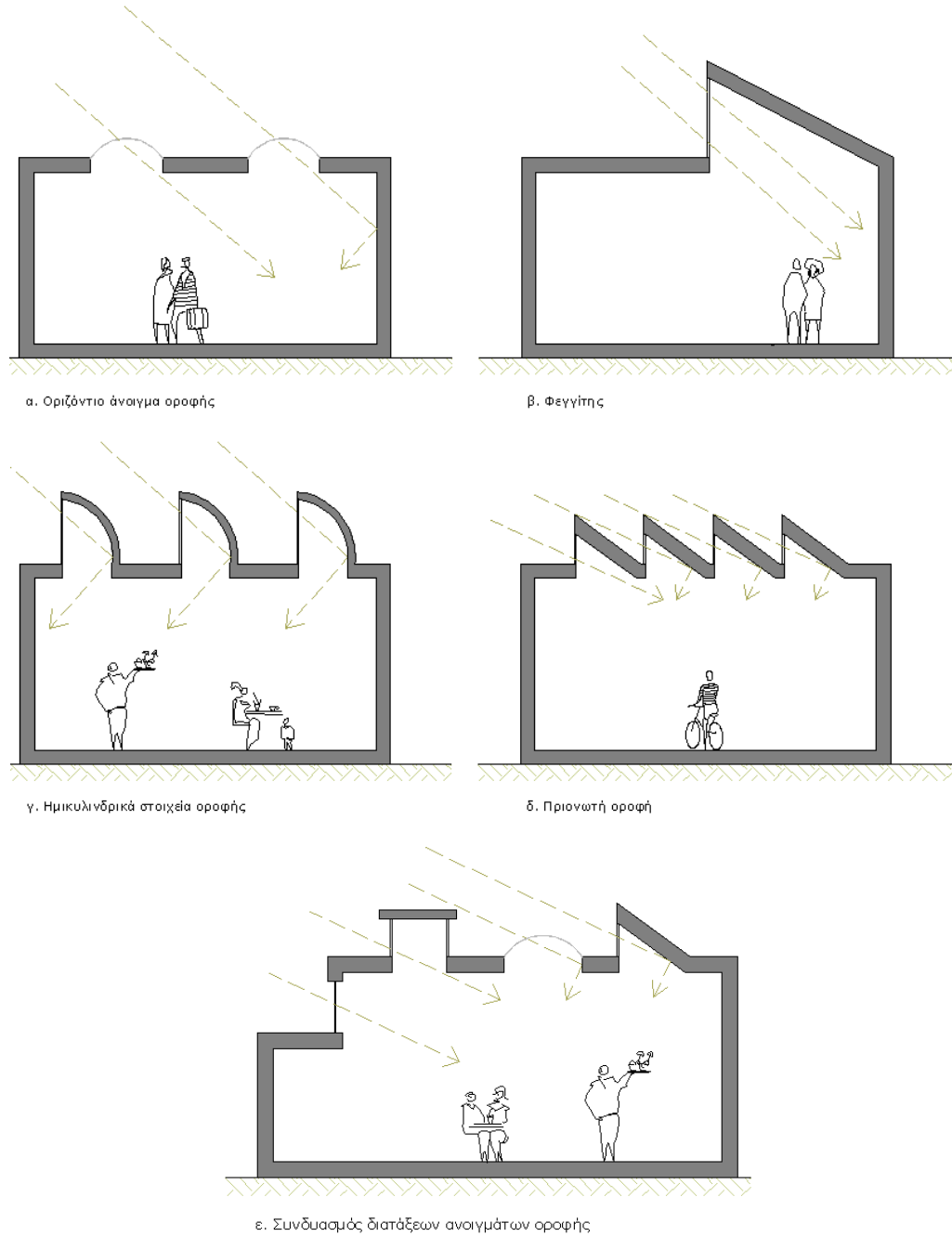
Τ.Ο.Τ.Ε.Ε 20702-5/2010, «ΒΙΟΚΛΙΜΑΤΙΚΟΣ ΣΧΕΔΙΑΜΟΣ ΚΤΗΡΙΩΝ», Α' Έκδοση, Αθήνα, Ιανουάριος 2011, σελίδα 85

➤ **Ανοίγματα Οροφής**

Τα ανοίγματα οροφής επιτρέπουν την εισχώρηση μεγαλύτερης ποσότητας φωτός, σε σχέση με τα πλευρικά, στα οποία διαχέεται ομοιόμορφα στον χώρο, παρέχοντας συνθήκες οπτικής άνεσης. Παρ' όλα αυτά, δεν μπορούν να αντικαταστήσουν τα πλευρικά ανοίγματα, διότι λειτουργούν συμπληρωματικά σε αυτά, καθώς δεν επιτρέπουν οπτική επαφή με το εξωτερικό περιβάλλον.

Τα ανοίγματα οροφής βγαίνουν σε πολλούς τύπους, ώστε να καλύπτουν ποικίλες κατασκευαστικές και αρχιτεκτονικές ανάγκες. Έτσι, συναντάμε ανοίγματα οροφής οριζόντια, κατακόρυφα ή κεκλιμένα, επίπεδα ή καμπυλόμορφα, υπερυψωμένα ή συνεπίπεδα, με αποτέλεσμα να καλύπτεται η εκάστοτε ανάγκη φωτισμού του εσωτερικού χώρου.

Τα ανοίγματα οροφής εφαρμόζονται σε μονώροφα κτίρια ή στον τελευταίο όροφο πολυώροφων κατασκευών.



Εικόνα 41: Διάφορες διατάξεις ανοιγμάτων οροφής (Πηγή: Τ.Ο.Τ.Ε.Ε 20702-5/2010, «ΒΙΟΚΛΙΜΑΤΙΚΟΣ ΣΧΕΔΙΑΜΟΣ ΚΤΗΡΙΩΝ», Α' Έκδοση, Αθήνα, Ιανουάριος 2011, σελίδα 96)

Πηγή:

Τ.Ο.Τ.Ε.Ε 20702-5/2010, «ΒΙΟΚΛΙΜΑΤΙΚΟΣ ΣΧΕΔΙΑΜΟΣ ΚΤΗΡΙΩΝ», Α' Έκδοση, Αθήνα, Ιανουάριος 2011, σελίδα 95-96

➤ **Αίθρια**

Τα αίθρια βελτιώνουν τις συνθήκες φυσικού φωτισμού, ιδιαίτερα σε μεγάλα κτίρια, καθώς επιτρέπουν στην φωτεινή ακτινοβολία να εισέλθει στις κεντρικές ζώνες του κτιρίου, βοηθώντας στην αύξηση της στάθμης φωτισμού του χώρου και παρέχοντας διάχυτο φως, το οποίο κατανέμεται ομοιόμορφα στον κατοικίσιμο χώρο.

Η ένταση φωτισμού στο χώρο εξαρτάται από τα γεωμετρικά χαρακτηριστικά του αιθρίου και τα οπτικά χαρακτηριστικά των επιφανειών του, όπως η ανακλαστικότητα των δομικών υλικών που το αποτελούν και τα οπτικά χαρακτηριστικά των υαλοπινάκων που βρίσκονται στο χώρο. Για τη βέλτιστη απόδοση των αιθρίων πρέπει να συνυπολογίζονται, μαζί με τη συνολική ενεργειακή συμπεριφορά του κτιρίου, και οι επιδόσεις των χαρακτηριστικών αυτών.



Εικόνα 42: Αίθριο(Πηγή: http://www.cres.gr/energy_saving/Ktiria/fysikos_fotismos_aithria.htm)

Πηγή:

Κέντρο Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας

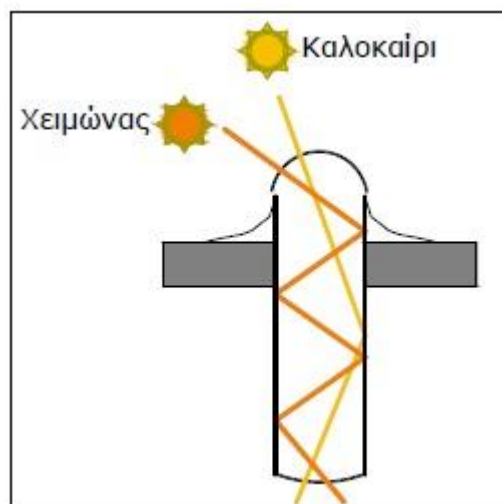
http://www.cres.gr/energy_saving/Ktiria/fysikos_fotismos_aithria.htm

➤ **Κανάλια φωτισμού ή φωτεινοί αγωγοί ή φωτοσωλήνες**

Οι φωτοσωλήνες είναι κατασκευές, οι οποίες εισάγουν φως από την οροφή σε σκοτεινά σημεία του κτιρίου, ανεξάρτητα από το ύψος του ορόφου στο οποίο βρίσκεται.

Αναλυτικότερα, πρόκειται για σωλήνες επιστρωμένους με ανακλαστικό υλικό, όπως καθρέφτες ή ελάσματα αλουμινίου στο εσωτερικό τους, ενώ διαθέτουν διαφανή καλύμματα και στα δύο τους άκρα. Οι διαστάσεις τους κυμαίνονται από 0,50*0,50μέως 2.00*2.00m και διατάσσονται κατακόρυφα ή αποτελούνται και από τμήματα υπό κλίση. Το μέγιστο ύψος που μπορούν να έχουν για υψηλή απόδοση, είναι τα 10,00m, καθώς όσο αυξάνεται το ύψος τους μειώνεται η ένταση του φωτός που εισάγουν στο χώρο.

Η απόδοση των φωτοσωλήνων εξαρτάται από την ένταση του φωτισμού στο επίπεδο αυτού, το ύψος της τροχιάς του ήλιου, καθώς και από το υλικό της επίστρωσής τους και τη γεωμετρία τους. Με τον κατάλληλο σχεδιασμό τους, οι φωτοσωλήνες μπορούν να συνεισφέρουν στον φυσικό αερισμό του κτιρίου.



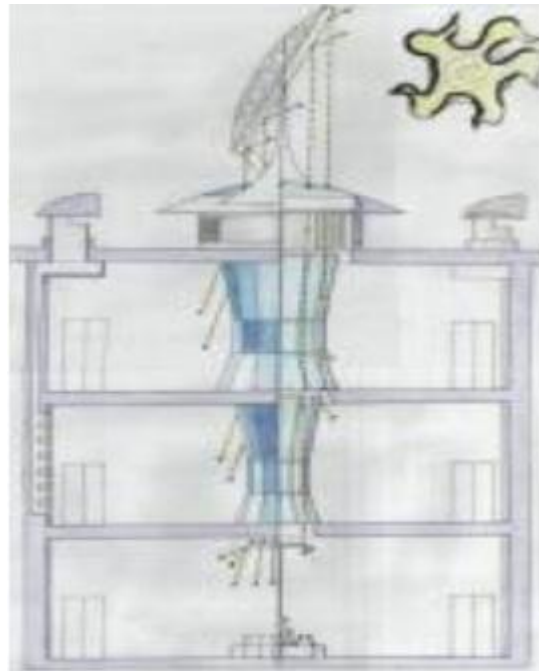
Εικόνα 43: Διαγραμματική απεικόνιση λειτουργίας φωτοσωλήνα(Πηγή: Τ.Ο.Τ.Ε.Ε 20702-5/2010, «ΒΙΟΚΛΙΜΑΤΙΚΟΣ ΣΧΕΔΙΑΜΟΣ ΚΤΗΡΙΩΝ», Α' Έκδοση, Αθήνα, Ιανουάριος 2011, σελίδα 106)

Πηγή:

Τ.Ο.Τ.Ε.Ε 20702-5/2010, «ΒΙΟΚΛΙΜΑΤΙΚΟΣ ΣΧΕΔΙΑΜΟΣ ΚΤΗΡΙΩΝ», Α' Έκδοση, Αθήνα, Ιανουάριος 2011, σελίδα 106

➤ **Φωταγωγοί**

Μία παραλλαγή των φωτοσωλήνων είναι οι φωταγωγοί. Πρόκειται για αγωγούς, οι οποίοι διαπερνούν κάθετα το κτίριο, ώστε να μεταδίδεται το φως σε όλους τους ορόφους. Το φως που εισέρχεται σε αυτούς, διαχέεται μέσω διαχυτικών τζαμιών κατάλληλης γεωμετρίας. Λόγω της δυσκολίας προσαρμογής τους σε υφιστάμενα κτίρια, καθώς απαιτούνται αλλαγές στα ανοίγματα για την εγκατάστασή τους, χρησιμοποιούνται μόνο σε καινούριες κατασκευές.



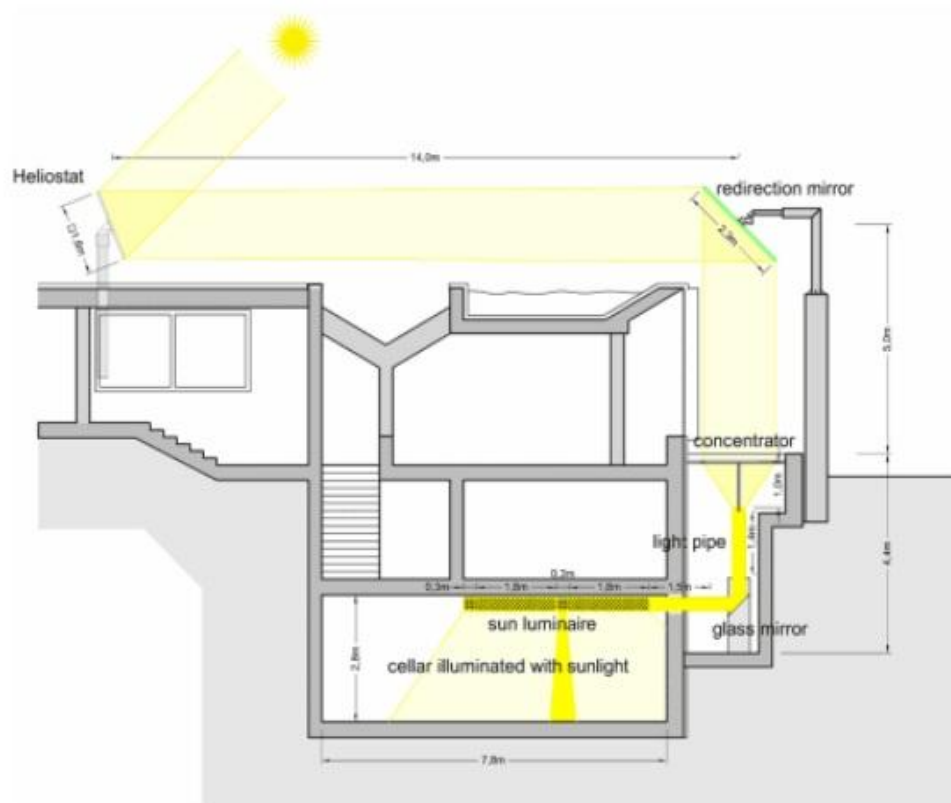
Εικόνα 44: Φωταγωγός(Πηγή: http://dspace.lib.ntua.gr/bitstream/123456789/2693/3/argyrakim_bioclimatic.pdf)

Πηγή:

http://dspace.lib.ntua.gr/bitstream/123456789/2693/3/argyrakim_bioclimatic.pdf

➤ **Ηλιοστάσια**

Πρόκειται για ένα σύστημα κατόπτρων, το οποίο τοποθετείται στο δώμα του κτιρίου. Τοποθετείται κατάλληλα, ώστε τα κάτοπτρα να συλλέγουν τη μέγιστη ποσότητα φυσικού φωτός, ανάλογα με την εποχή και την ώρα της ημέρας. Η απόδοσή τους μεγιστοποιείται σε συνδυασμό με φωτοσωλήνες ή φωταγωγούς, καθώς μπορούν να ρυθμιστούν, ώστε να κατευθύνουν το φως πάνω τους, ενισχύοντάς το και μεταφέροντάς το στο εσωτερικό του κτιρίου.



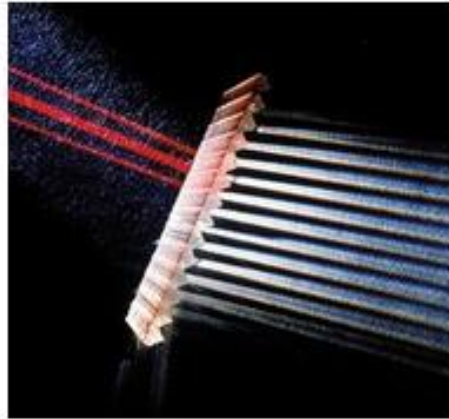
Εικόνα 45: Χρήση ηλιοστασίων για φυσικό φωτισμό(Πηγή: http://dspace.lib.ntua.gr/bitstream/123456789/2693/3/argyrakim_bioclimatic.pdf)

Πηγή:

http://dspace.lib.ntua.gr/bitstream/123456789/2693/3/argyrakim_bioclimatic.pdf

➤ **Πρισματικά φωτοδιαπερατά υλικά**

Τα πρισματικά φωτοδιαπερατά υλικά είναι κατασκευασμένα, ώστε να διαθλούν την προσπίπτουσα σε αυτάνηλιακή ακτινοβολία, και ανάλογα με την κατασκευαστική τους δομή να μπορούν να αλλάξουν την κατεύθυνση της ή και να αποτρέψουν πλήρως την είσοδο της στον κατοικίσιμο χώρο. Λόγω της ημιδιαφανούς φύσης τους δεν συνιστάται η τοποθέτησή τους στις πλευρές που η οπτική επικοινωνία με τον εξωτερικό χώρο είναι επιθυμητή.



Εικόνα 46: Πρισματικά φωτοδιαπερατά υλικά(Πηγή:
http://www.cres.gr/energy_saving/Ktiria/fysikos_fotismos_prismatika.htm)

Πηγή:

Κέντρο Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας

http://www.cres.gr/energy_saving/Ktiria/fysikos_fotismos_prismatika.htm

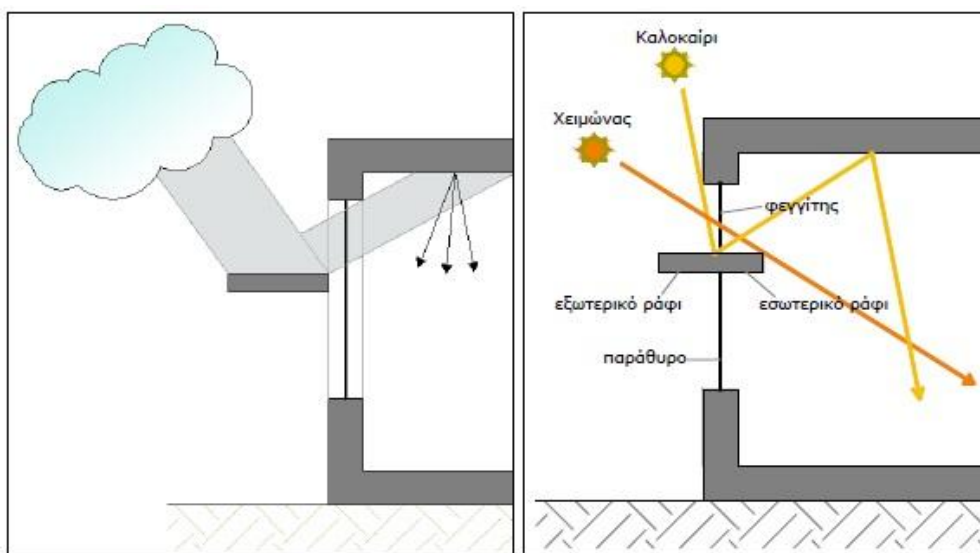
➤ Ράφια Φωτισμού

Τα ράφια φωτισμού είναι επίπεδα ή καμπύλα στοιχεία, τοποθετημένα στα ανοίγματα, πάνω από τη γραμμή οράσεως, ώστε να μην εμποδίζεται η οπτική επαφή με το εξωτερικό περιβάλλον.

Η άνω επιφάνειά τους είναι κατοπτρική ή προκαλεί διάχυση του φωτός. Σε αυτή την επιφάνεια ανακλάται η προσπίπτουσα ηλιακή ακτινοβολία και οδηγείται στην οροφή του εσωτερικού χώρου, απ' όπου και διαχέεται ομοιόμορφα σε αυτόν.

Η κάτω πλευρά τους ανακλά, επίσης, τις φωτεινές δέσμες που ανακλούνται στο έδαφος, βελτιώνοντας τον φυσικό φωτισμό του χώρου.

Με το κατάλληλο πλάτος μπορούν να χρησιμεύσουν σαν σκίαστρα για το τμήμα του ανοίγματος, που βρίσκεται κάτω από αυτά. Τα ράφια φωτισμού κατασκευάζονται στην εσωτερική ή εξωτερική πλευρά ή εκατέρωθεν του υαλοστασίου και αποτελούν κομμάτι του αρχιτεκτονικού σχεδιασμού.



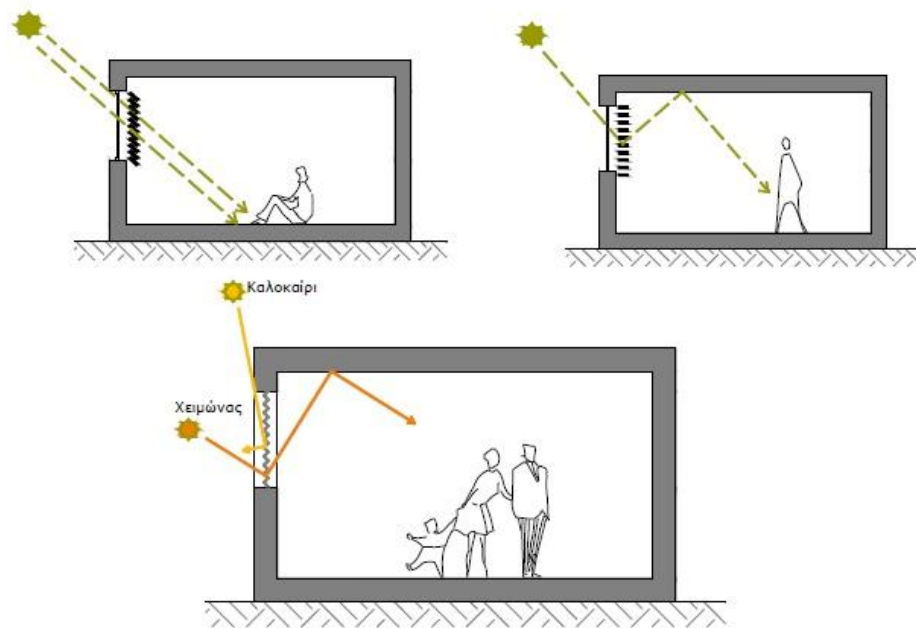
Εικόνα 47: Ανακλαστικά ράφια, εξωτερικά και εκατέρωθεν του ανοίγματος (Πηγή: Τ.Ο.Τ.Ε.Ε 20702-5/2010, «ΒΙΟΚΛΙΜΑΤΙΚΟΣ ΣΧΕΔΙΑΜΟΣ ΚΤΗΡΙΩΝ», Α' Έκδοση, Αθήνα, Ιανουάριος 2011, σελίδα 104)

Πηγή:

Τ.Ο.Τ.Ε.Ε 20702-5/2010, «ΒΙΟΚΛΙΜΑΤΙΚΟΣ ΣΧΕΔΙΑΜΟΣ ΚΤΗΡΙΩΝ», Α' Έκδοση, Αθήνα, Ιανουάριος 2011, σελίδα 103-104

➤ **Ανακλαστικές περσίδες**

Πρόκειται για περσίδες τοποθετημένες εσωτερικά ή εξωτερικά του υαλοστασίου. Η άνω παρειά τους είναι ανακλαστική, αυξάνοντας την ένταση του φωτός που εισέρχεται στο χώρο. Ταυτόχρονα μπορούν να δημιουργήσουν συνθήκες σκιασμού, καθώς με την κατάλληλη ρύθμιση εμποδίζουν το έντονο φως του καλοκαιριού να εισέλθει στο εσωτερικό του κτιρίου και να προκαλέσει, τη ενοχλητική για τον χρήστη του χώρου, θάμβωση.



Εικόνα 48: Διάφορες διατάξεις περσίδων με ανακλαστική την άνω παρειά τους (Πηγή: Τ.Ο.Τ.Ε.Ε 20702-5/2010, «ΒΙΟΚΛΙΜΑΤΙΚΟΣ ΣΧΕΔΙΑΜΟΣ ΚΤΗΡΙΩΝ», Α' Έκδοση, Αθήνα, Ιανουάριος 2011, σελίδα 105)

Πηγή:

Τ.Ο.Τ.Ε.Ε 20702-5/2010, «ΒΙΟΚΛΙΜΑΤΙΚΟΣ ΣΧΕΔΙΑΜΟΣ ΚΤΗΡΙΩΝ», Α' Έκδοση, Αθήνα, Ιανουάριος 2011, σελίδα 104-105

2.3 Ενεργητικά συστήματα:

2.3.1 Θερμικά ηλιακά συστήματα

Τα θερμικά ηλιακά συστήματα εκμεταλλεύονται την ηλιακή ενέργεια, ώστε να παράξουν θερμότητα. Για την επίτευξη της μετατροπής αυτής χρησιμοποιούμε διάφορους τύπους ηλιακών συλλεκτών, οι οποίοι παγιδεύουν την προσπίπτουσα ηλιακή ακτινοβολία και την μετατρέπουν σε θερμότητα.

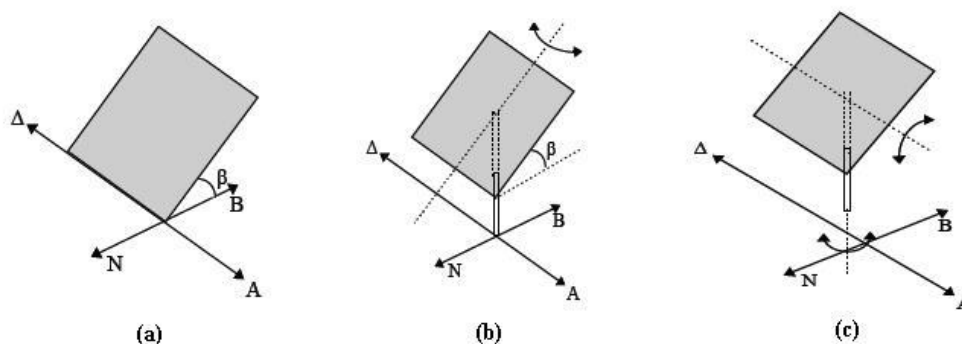
Η θερμική ενέργεια που παράγεται, μπορεί να χρησιμοποιηθεί για τη θέρμανση του ζεστού νερού χρήσης (ZNX), τη θέρμανση ή και την ψύξη χώρων (ηλιακός κλιματισμός), είτε μεμονωμένα είτε ταυτόχρονα.

Όταν η εκμετάλλευση της ηλιακής ενέργειας γίνεται από συστήματα, που περιλαμβάνουν συμβατικό ενεργειακό εξοπλισμό, όπως αντλίες ή κυκλοφορητές, για την εκμετάλλευσή της, τότε τα συστήματα αυτά ονομάζονται ενεργητικά ηλιακά συστήματα.

Αναλυτικότερα, τα ενεργητικά ηλιακά συστήματα περιλαμβάνουν συστήματα συλλογής της ηλιακής ενέργειας, συστήματα αποθήκευσης, βοηθητικό σύστημα παραγωγής θερμότητας ενώ σε μεγαλύτερες κατασκευές απαιτούνται κυκλοφορητές ή αντλίες και συστήματα ελέγχου για τη μεταφορά της θερμότητας στο δίκτυο της εγκατάστασης.

Οι ηλιακοί συλλέκτες χωρίζονται σε δύο κατηγορίες: στους επίπεδους ηλιακούς και στους συγκεντρωτικούς.

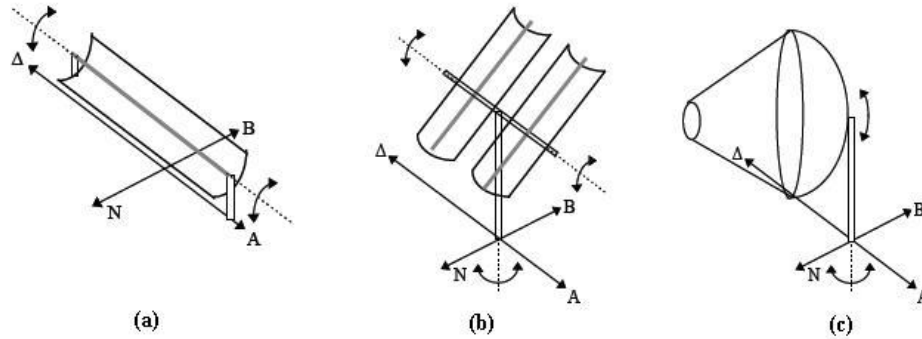
Οι επίπεδοι ηλιακοί συλλέκτες τοποθετούνται με κατάλληλη κλίση και προσανατολισμό, έτσι ώστε να προσλαμβάνουν τη μέγιστη δυνατή ένταση της προσπίπτουσας σε αυτούς ηλιακής ακτινοβολίας. Η ρύθμισή τους γίνεται ανάλογα με την εποχική χρήση τους, αν και συνήθως παραμένουν σταθεροί.



Εικόνα 49: Επίπεδοι ηλιακοί συλλέκτες, (a) με νότιο προσανατολισμό και σταθερή κλίση, (b) με άξονα ελευθερίας (αζιμούθιο) και σταθερή κλίση, (c) με δύο άξονες ελευθερίας (αζιμούθιο, ηλιακό ήθος)(Πηγή: Τ.Ο.Τ.Ε.Ε ΔΕ4, «ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΕΣ ΑΝΑΝΕΩΣΙΜΩΝ ΠΗΓΩΝ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ», Α' Έκδοση, Αθήνα, Ιούνιος 2011, σελίδα 9)

Οι συγκεντρωτικοί συλλέκτες κινούνται ακολουθώντας την πορεία του ήλιου, κινούμενοι γύρω από έναν ή δύο άξονες ελευθερίας. Συλλέγουν την προσπίπτουσα ηλιακή ακτινοβολία μέσω ανάκλασης σε ένα σημείο εστίασης. Υπάρχουν δύο είδη συγκεντρωτικών συλλεκτών, οι συγκεντρωτικοί συλλέκτες γραμμικού τύπου και οι συγκεντρωτικοί συλλέκτες σημειακής εστίασης. Βασική διαφορά τους είναι το σημείο εστίασης της ηλιακής ακτινοβολίας. Οι συγκεντρωτικοί συλλέκτες γραμμικού τύπου συγκεντρώνουν την ηλιακή ακτινοβολία σε σωλήνες κυκλοφορίας θερμοαγωγού ρευστού, που διατρέχουν το σημείο εστίασης κατά μήκος των συλλεκτών.

Οι συγκεντρωτικοί συλλέκτες σημειακής εστίασης συγκεντρώνουν την ηλιακή ακτινοβολία σε ένα σημείο εστίασης μέσω των, μεγάλης διαμέτρου, κατόπτρων, των οποίων διαθέτουν. Η εστίαση της προσπίπτουσας ηλιακής ακτινοβολίας γίνεται σε ένα δοχείο, που περιέχει σωλήνες σε σπειροειδή διάταξη, στους οποίους βρίσκεται το θερμοαγωγό μέσο.



Εικόνα 50: Συγκεντρωτικοί ηλιακοί συλλέκτες (α) γραμμικού τύπου με έναν άξονα ελευθερίας (ανατολή- δύση), (β) γραμμικού τύπου με δύο άξονες ελευθερίας, (γ) σημειακής εστίασης με δύο άξονες ελευθερίας (Πηγή: Τ.Ο.Τ.Ε.Ε ΔΕ4, «ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΕΣ ΑΝΑΝΕΩΣΙΜΩΝ ΠΗΓΩΝ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ», Α' Έκδοση, Αθήνα, Ιούνιος 2011, σελίδα 9)

Πηγή:

Τ.Ο.Τ.Ε.Ε ΔΕ4, «ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΕΣ ΑΝΑΝΕΩΣΙΜΩΝ ΠΗΓΩΝ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ», Α' Έκδοση, Αθήνα, Ιούνιος 2011, σελίδα 7-10

➤ Επίπεδος ηλιακός συλλέκτης

Ο τύπος συλλέκτη που χρησιμοποιείται συνηθέστερα, σε κατασκευές για την παραγωγή ζεστού νερού χρήσης (ZNX), είναι ο επίπεδος ηλιακός συλλέκτης. Εκμεταλλεύεται την άμεση ηλιακή ακτινοβολία, τις ημέρες με ηλιοφάνεια, αλλά και τη διάχυτη ηλιακή ακτινοβολία, τις ημέρες με νεφώσεις αλλά με χαμηλότερη αποδόση. Οι επίπεδοι ηλιακοί συλλέκτες χρησιμοποιούνται για εφαρμογές, στις οποίες απαιτούνται χαμηλές θερμοκρασίες από 50°C έως 80°C. Για τη μεγιστοποίηση της έντασης της εκμεταλλεύσιμης ηλιακής ακτινοβολίας, οι ηλιακοί συλλέκτες ρυθμίζονται, έτσι ώστε η άμεση ηλιακή ακτινοβολία να προσπίπτει πάνω τους όσο το δυνατόν πιο κάθετα.

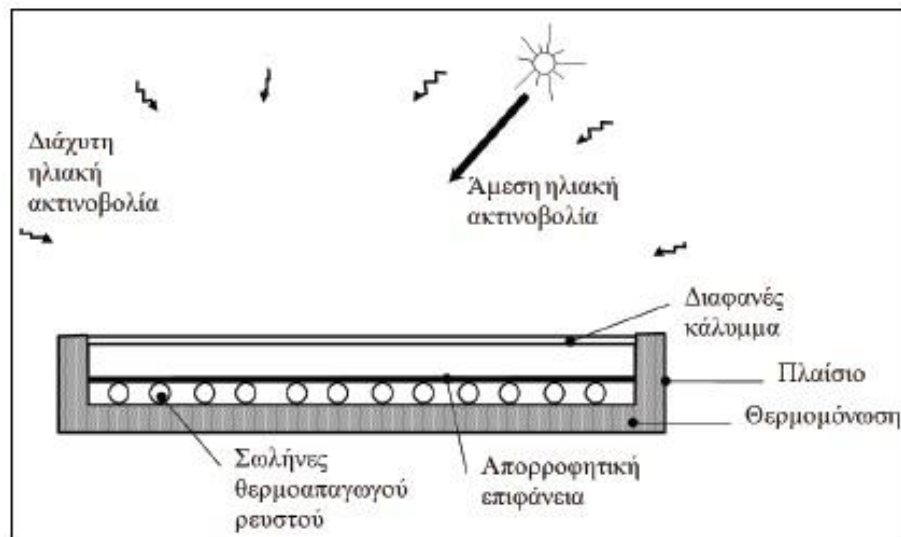
Τα τμήματα που απαρτίζουν έναν επίπεδο ηλιακό συλλέκτη είναι ο απορροφητής, το κάλυμμα, η θερμομόνωση του απορροφητή, και το πλαίσιο του συλλέκτη.

Ο απορροφητής αποτελείται από την απορροφητική επιφάνεια, χάλκινη ή αλουμινένια με επιλεκτική βαφή, και τους σωλήνες, συνήθως χάλκινοι, από όπου περνάει το θερμοπαγωγό ρευστό. Ο απορροφητής έχει χρώμα μαύρο, ώστε να ελαχιστοποιούνται οι αντανακλάσεις προς το περιβάλλον.

Το κάλυμμα αποτελείται από μία διαφανή επιφάνεια και ο βασικός του ρόλος είναι η μείωση των θερμικών απωλειών προς το εξωτερικό περιβάλλον. Συνήθως, χρησιμοποιείται απλό τζάμι, πάχους τουλάχιστον 3mm, ενώ σε περιοχές με έντονα καιρικά φαινόμενα χρησιμοποιείται διπλό τζάμι για επιπλέον μείωση των θερμικών απωλειών.

Η θερμομόνωση του απορροφητή μειώνει τις θερμικές απώλειες από το πίσω μέρος του συλλέκτη.

Το πλαίσιο του συλλέκτη είναι ένα πλαίσιο στεγανό και αντιδιαβρωτικό, συνήθως κατασκευασμένο από αλουμίνιο.



Εικόνα 51: Τομή τυπικού επίπεδου ηλιακού συλλέκτη(Πηγή: Τ.Ο.Τ.Ε.Ε ΔΕ4, «ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΕΣ ΑΝΑΝΕΩΣΙΜΩΝ ΠΗΓΩΝ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ», Α' Έκδοση, Αθήνα, Ιούνιος 2011, σελίδα 11)

Παραλλαγή του τυπικού επίπεδου ηλιακού συλλέκτη είναι ο απλός ηλιακός συλλέκτης χωρίς κάλυμμα και θερμομόνωση του απορροφητή, με μαύρους πλαστικούς σωλήνες μικρής διαμέτρου. Είναι η πιο οικονομική κατασκευή που χρησιμοποιείται, ενώ λόγω των χαμηλών επιδόσεών της, μέχρι 30°C, χρησιμοποιείται σε εφαρμογές χαμηλών θερμοκρασιών, όπως η θέρμανση νερού για πισίνες. Η απόδοση του συστήματος αυτού επηρεάζεται από την ταχύτητα του ανέμου, καθώς δεν έχει προστατευτικό κάλυμμα κι αυξάνονται οι απώλειες. Δεν συνιστάται η χρήση τους σε περιοχές με χαμηλές θερμοκρασίες ή υψηλά θερμικά φορτία.

Μία άλλη παραλλαγή του τυπικού επίπεδου ηλιακού συλλέκτη είναι ο επίπεδος συλλέκτης κενού, ο οποίος αποτελείται από πολλούς γυάλινους σωλήνες. Μέσα από αυτούς περνάει το θερμοαπαγωγό μέσο, ενώ αποτελούνται από μία μαύρη μεταλλική ή άλλη απορροφητική επιφάνεια. Στο γυάλινο σωλήνα δημιουργείται κενό αέρος, καθώς οι ηλιακές ακτίνες το διαπερνούν η θερμότητα παγιδεύεται από την απορροφητική επιφάνεια. Η συλλεγόμενη θερμότητα απάγεται μέσω του θερμοαπαγωγού μέσου, νερού ή αέρα. Λόγω της μονωτικής ιδιότητας του κενού, η μόνη θερμική απώλεια γίνεται μέσω ακτινοβολίας, η οποία είναι πολύ μικρή, με αποτέλεσμα να επιτυγχάνονται μεγάλες θερμοκρασίες ακόμα και τις ψυχρές εποχές του χρόνου.

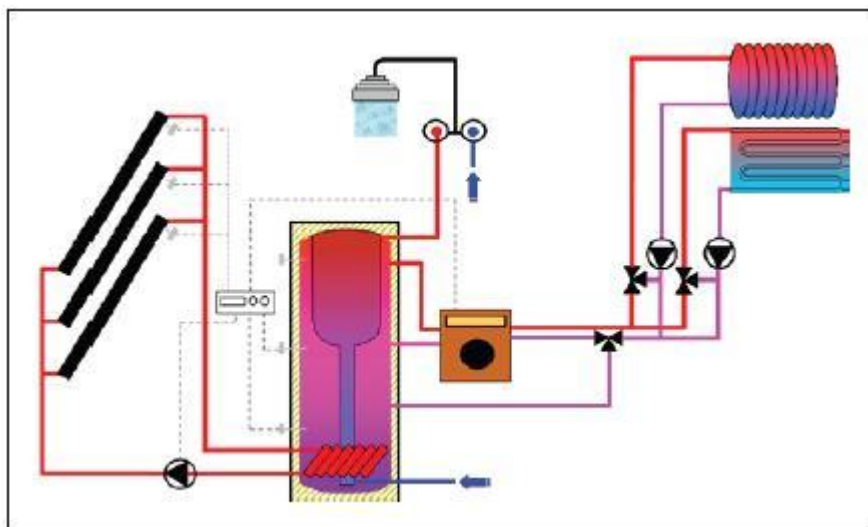
Τέλος, μία ακόμα παραλλαγή του τυπικού επίπεδου ηλιακού συλλέκτη είναι ο ηλιακός συλλέκτης αέρα. Χρησιμοποιεί αέρα, προσλαμβάνοντάς τον από εσωτερικούς ή εξωτερικούς χώρους ως θερμοαπαγωγό μέσο και αφού θερμανθεί στον συλλέκτη, αποδίδεται στον εσωτερικό χώρο.

Πηγή:

Τ.Ο.Τ.Ε.Ε ΔΕ4, «ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΕΣ ΑΝΑΝΕΩΣΙΜΩΝ ΠΗΓΩΝ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ», Α' Έκδοση, Αθήνα, Ιούνιος 2011, σελίδα 10-11

➤ **Συστήματα Combi (ζεστού νερού χρήσης και θέρμανσης χώρων)**

Στην Ελλάδα, κατά κύριο λόγο, οι περισσότερες εγκαταστάσεις ηλιακών συλλεκτών είναι αυτόνομοι ηλιακοί συλλέκτες, που χρησιμοποιούνται για την παραγωγή ζεστού νερού χρήσης (ZNX). Το σύστημα Combi αποτελείται από τους ηλιακούς συλλέκτες, μία δεξαμενή αποθήκευσης ζεστού νερού καθώς και ένα εφεδρικό σύστημα θέρμανσης. Μπορεί, επίσης, να περιλαμβάνει μία δεξαμενή αποθήκευσης θερμότητας και ένα ανεξάρτητο μπόιλερ για την παραγωγή ζεστού νερού χρήσης (ZNX). Υπάρχει όμως και η δυνατότητα να συνδυαστούν, η παραγωγή ζεστού νερού χρήσης και η θέρμανση χώρων, σε ένα δοχείο με κάθετη θερμοκρασιακή διαστρωμάτωση, ώστε να μπορούν να καλυφθούν οι διαφορετικές θερμοκρασιακές απαιτήσεις.



Εικόνα 52: Τυπική διάταξη συστήματος combi για την παραγωγή ZNX και θέρμανση χώρων(Πηγή: Τ.Ο.Τ.Ε.Ε ΔΕ4, «ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΕΣ ΑΝΑΝΕΩΣΙΜΩΝ ΠΗΓΩΝ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ», Α' Έκδοση, Αθήνα, Ιούνιος 2011, σελίδα 21)

Πηγή:

Τ.Ο.Τ.Ε.Ε ΔΕ4, «ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΕΣ ΑΝΑΝΕΩΣΙΜΩΝ ΠΗΓΩΝ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ», Α' Έκδοση, Αθήνα, Ιούνιος 2011, σελίδα 20-21

➤ **Ηλιακή ψύξη και συστήματα Combi-Plus**

Τους θερινούς μήνες λόγω της αυξημένης ηλιακής ακτινοβολίας, τα ηλιακά θερμικά συστήματα μπορούν να συνδυαστούν με θερμικούς ψύκτες, ούτως ώστε τα ηλιακά θερμικά συστήματα να μπορούν να καλύψουν τις ανάγκες για ζεστό νερό χρήσης (ZNX), θέρμανσης και ψύξης.

Μία τυπική εγκατάσταση ηλιακού κλιματισμού αποτελείται από τους ηλιακούς συλλέκτες, οι οποίοι παρέχουν την απαραίτητη θερμότητα για τη λειτουργία του ψύκτη, μία δεξαμενή αποθήκευσης ζεστού νερού, τη μονάδα ψύξης, το σύστημα κλιματισμού και το εφεδρικό σύστημα ψύξης-θέρμανσης.

Οι βασικές τεχνολογίες ηλιακού κλιματισμού περιλαμβάνουν τα κλειστού κύκλου σύστημα και τα ανοιχτού κύκλου συστήματα.

Τα κλειστού κύκλου συστήματα λειτουργούν είτε με υγρά μέσα απορρόφησης, όπως τα συστήματα με αμμωνία ως ψυκτικό μέσο και το νερό ως μέσο απορρόφησης, είτε με στερεά μέσα απορρόφησης, όπως το νερό ως ψυκτικό μέσο και το πήκτωμα πυριτίου ($H_2O/ silica$)(gel) ως μέσω απορρόφησης.

Τα ανοιχτού κύκλου συστήματα λειτουργούν είτε με στερεά αφυγραντικά υλικά απορρόφησης, όπως οι τροχοί αφύγρανσης συνδυασμένοι με ηλιακούς συλλέκτες αέρα ή νερού, είτε με υγρά αφυγραντικά υλικά απορρόφησης, σε συστήματα νέας τεχνολογίας τα οποία βρίσκονται ακόμα σε ερευνητικό στάδιο.

Πηγή:

Τ.Ο.Τ.Ε.Ε ΔΕ4, «ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΕΣ ΑΝΑΝΕΩΣΙΜΩΝ ΠΗΓΩΝ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ», Α' Έκδοση, Αθήνα, Ιούνιος 2011, σελίδα 22-23

2.3.2 Φωτοβολταϊκά συστήματα

Τα φωτοβολταϊκά συστήματα είναι μία τεχνολογία, η οποία μετατρέπει μέρος της ηλιακής ακτινοβολίας σε ηλεκτρισμό και εφαρμόστηκε αρχικά στη διαστημική τεχνολογία. Το βασικό υλικό κατασκευής τους είναι το πυρίτιο.

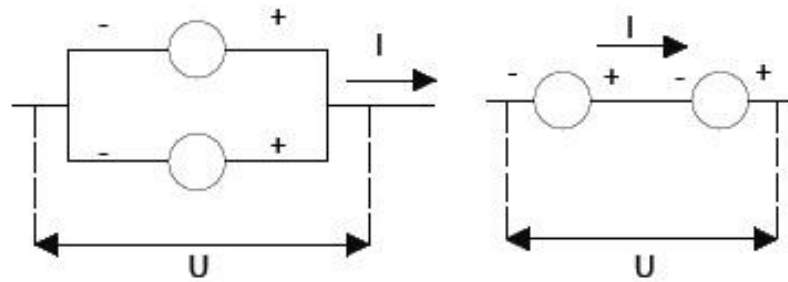
Η αρχή λειτουργίας τους είναι η ενεργοποίηση των ηλεκτρονίων του βασικού υλικού του φωτοβολταϊκού, μέσω των φωτονίων της ηλιακής ακτινοβολίας για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας. Αναλυτικότερα, ένα φωτοβολταϊκό κατασκευάζεται με την τοποθέτηση ενός λεπτού στρώματος πυριτίου, ενισχυμένο με φώσφορο σε επαφή με ένα στρώμα από πυρίτιο ενισχυμένο με βόριο. Με την πρόσπτωση της ηλιακής ακτινοβολίας στο πάνω στρώμα του στοιχείου τα φωτόνια απορροφούνται απελευθερώνοντας ηλεκτρόνια. Αν συνδέσουμε με ένα καλώδιο το στρώμα πυριτίου-φωσφόρου με το στρώμα πυριτίου-βορίου, τα ηλεκτρόνια θα κινηθούν μέσω αυτού προς το θετικά φορτισμένο στρώμα πυριτίου-βορίου, όπου και θα απορροφηθούν.

Κάθε φωτόνιο ενεργοποιεί μόνο ένα ηλεκτρόνιο και αυτό εμποδίζει την μετατροπή του συνολικού ποσού της ηλιακής ακτινοβολίας σε ηλεκτρισμό. Οι φωτοβολταϊκές κυψέλες από πυρίτιο μπορούν να μετατρέψουν μόνο το 25% της συνολικής απορροφημένης ηλιακής ενέργειας σε ηλεκτρισμό, μετατρέποντας το 75% σε θερμότητα που αποθηκεύεται μέσα στο ίδιο το υλικό.

Το πυρίτιο ως υλικό κατασκευής των φωτοβολταϊκών έχει ως τρωτό σημείο την αντανάκλαση της ηλιακής ακτινοβολίας, η οποία προκαλείται μετά από την πρόσπτωση σε αυτό. Συνεπώς, δεν είναι δυνατή η εκμετάλλευση όλης της ηλιακής ακτινοβολίας λόγω της αντανάκλασής της στην επιφάνεια του υλικού. Το πρόβλημα αυτό λύνεται με εφαρμογή αντιανακλαστικής επικάλυψης στην επιφάνεια του φωτοβολταϊκού. Λοιπές εσωτερικές απώλειες

ενέργειας οφείλονται στην καθαρότητα του υλικού καθώς και στην ποιότητα της κρυσταλλικής δομής του.

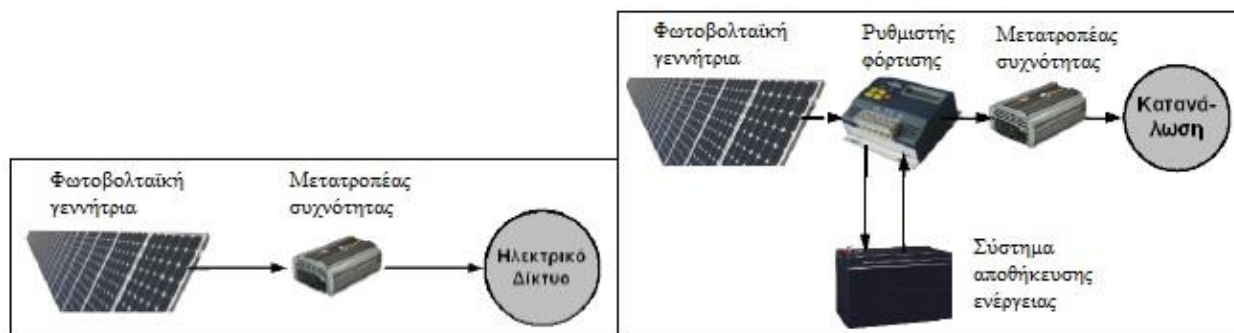
Το κάθε φωτοβολταϊκό στοιχείο αποδίδει λίγα μόνο Watt, τα οποία δεν αρκούν για την κάλυψη των αναγκών μίας εφαρμογής. Έτσι, δημιουργούνται συνδυασμοί φωτοβολταϊκών, με σκοπό να καλύπτονται οι απαιτήσεις σε τάση, ισχύ και ένταση του ρεύματος. Με την κατάλληλη συνδεσμολογία φωτοβολταϊκών και την τοποθέτησή τους σε πλαίσια δημιουργείται το φωτοβολταϊκό πλαίσιο, το οποίο διατίθεται προς χρήση. Οι τύποι συνδεσμολογίας των φωτοβολταϊκών είναι εν σειρά και εν παραλλήλω.



Εικόνα 53: Σύνδεση εν παραλλήλω και εν σειρά φωτοβολταϊκών στοιχείων (Πηγή: Τ.Ο.Τ.Ε.Ε ΔΕ4, «ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΕΣ ΑΝΑΝΕΩΣΙΜΩΝ ΠΗΓΩΝ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ», Α' Έκδοση, Αθήνα, Ιούνιος 2011, σελίδα 44)

Ανάλογα με το σκοπό που εξυπηρετεί η εκάστοτε εγκατάσταση, απαιτείται και η απαραίτητη διασύνδεση του φωτοβολταϊκού συστήματος. Όταν ο σκοπός είναι η παραγωγή και διάθεση της ηλεκτρικής ενέργειας στο τοπικό ηλεκτρικό δίκτυο (διασυνδεδεμένο σύστημα) τότε απαιτείται η χρήση μετατροπέα συχνότητας, ώστε η παραγόμενη ηλεκτρική ενέργεια να ικανοποιεί τις προϋποθέσεις διασύνδεσης. Όταν ο σκοπός είναι η κάλυψη των ηλεκτρικών αναγκών αυτόνομου καταναλωτή, η εγκατάσταση πρέπει, εκτός από τη φωτοβολταϊκή γεννήτρια

και τον μετατροπέα συχνότητας, να διαθέτει ρυθμιστή φόρτισης και σύστημα αποθήκευσης ενέργειας.



Εικόνα 54: Σχηματική παράσταση διασυνδεδεμένης στο τοπικό ηλεκτρικό δίκτυο (αριστερά) και αυτόνομης (δεξιά) φωτοβολταϊκής εγκατάστασης (Πηγή: Τ.Ο.Τ.Ε.Ε ΔΕ4, «ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΕΣ ΑΝΑΝΕΩΣΙΜΩΝ ΠΗΓΩΝ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ», Α' Έκδοση, Αθήνα, Ιούνιος 2011, σελίδα 45)

Πηγή:

Τ.Ο.Τ.Ε.Ε ΔΕ4, «ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΕΣ ΑΝΑΝΕΩΣΙΜΩΝ ΠΗΓΩΝ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ», Α' Έκδοση, Αθήνα, Ιούνιος 2011, σελίδα 35-38, 44-48

2.3.3 Συστήματα βιομάζας

Η βιομάζα είναι μία βασική πηγή ενέργειας, η οποία προέρχεται από την εκμετάλλευση προϊόντων και υποπροϊόντων φυτικών, ζωικών, αλιευτικών και δασικών, καθώς και από υποπροϊόντα προερχόμενα από την επεξεργασία τους. Επίσης, από την αξιοποίηση αστικών λυμάτων και απορριμμάτων, υγρών ή στερεών οργανικών αποβλήτων καθώς και από φυσικές ύλες που προέρχονται από φυσικά ή τεχνητά οικοσυστήματα, δάση και φυτά, για την παραγωγή ενέργειας. Πρόκειται για μία ανεξάντλητη πηγή ενέργειας, φιλική προς το περιβάλλον, η οποία μπορεί να αντικαταστήσει επαρκώς τα ορυκτά καύσιμα.

Η βασική πηγή ενέργειας από την οποία προέρχεται η βιομάζα είναι η ηλιακή ενέργεια. Η βιομάζα είναι αποτέλεσμα της φωτοσύνθεσης των φυτικών οργανισμών, τα οποία μετασχηματίζουν την ηλιακή ακτινοβολία σε νερό και CO₂. Από τη στιγμή που θα σχηματιστεί η βιομάζα, επεξεργάζεται, ώστε να παραχθούν στερεά, υγρά και αέρια καύσιμα καθώς και λιπάσματα, τροφές και βιομηχανικά υλικά.

Οι μέθοδοι, οι οποίες χρησιμοποιούνται για την ενεργειακή μετατροπή της βιομάζας, είναι οι θερμοχημικές (ξηρές) ή οι βιοχημικές (υγρές). Η επιλογή της μεθόδου που θα χρησιμοποιηθεί κάθε φορά εξαρτάται, κατά κανόνα, από την αναλογία άνθρακα και αζώτου στην διαθέσιμη πρώτη ύλη, καθώς επίσης και από την περιεχόμενη υγρασία κατά τη συλλογή της.

Οι θερμοχημικές διεργασίες περιλαμβάνουν αντιδράσεις οξείδωσης, οι οποίες εξαρτώνται από τη θερμοκρασία για διαφορετικές συνθήκες οξείδωσης. Η διεργασία αυτή χρησιμοποιείται για τα είδη της βιομάζας, όπου η αναλογία άνθρακα και αζώτου δεν υπερβαίνει το 30 και η περιεχόμενη υγρασία δεν υπερβαίνει το 50%. Τέτοιες διαδικασίες είναι η πυρόλυση (θέρμανση απουσία αέρα), η απευθείας καύση, η αεριοποίηση και η υδρογονοδιάσπαση.

Οι βιοχημικές διεργασίες, οι οποίες είναι αποτέλεσμα μικροβιακής δράσης, χρησιμοποιούν προϊόντα και υπολείμματα, όπως λαχανικά ή κοπριά κ.λ.π, όπου η αναλογία άνθρακα και αζώτου δεν υπερβαίνει το 30 και περιεχόμενη υγρασία μεγαλύτερη από 50%. Τέτοιες διαδικασίες είναι η αερόβια ζύμωση (παρουσία οξυγόνου), η αναερόβια ζύμωση (απουσία εξωτερικού οξυγόνου) και η αλκοολική ζύμωση.

Η άμεση καύση της βιομάζας είναι ο πιο συνήθης τρόπος παραγωγής θερμικής ή ηλεκτρικής ενέργειας, για την οποία χρησιμοποιούνται καυσόξυλα και γεωργικά υποπροϊόντα, όπως άχυρο, καλάμια, κότσαλα, κλαδοδέματα και υπολείμματα ξύλου, με χαμηλή περιεκτικότητα σε νερό, μεγαλύτερη του 15%,

Σε οικιακό επίπεδο, μια κλασική μέθοδος χρήσης βιομάζας για την παραγωγή θερμότητας, είναι οι εστίες καύσης ανοιχτού τύπου (τζάκι) καθώς και τα ενεργειακά τζάκια, τα οποία έχουν υψηλή απόδοση. Ένα ενεργειακό τζάκι μπορεί να παράξει τα απαραίτητα ποσά θερμικής ενέργειας, ώστε να καλύψει ακόμα και τη θέρμανση ζεστού νερού χρήσης (ZNX) μίας κατοικίας. Για κάτι τέτοιο απαιτείται, η εστία να διαθέτει ενσωματωμένο εναλλάκτη νερού, από όπου περνάει το ζεστό νερό που τροφοδοτεί το δίκτυο διανομής της κεντρικής εγκατάστασης θέρμανσης, όπου τοποθετείται μεταξύ του χώρου καύσης και της καπνοδόχου.



Εικόνα 55: Ενεργειακά τζάκια(Πηγή: Τ.Ο.Τ.Ε.Ε ΔΕ4, «ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΕΣ ΑΝΑΝΕΩΣΙΜΩΝ ΠΗΓΩΝ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ», Α' Έκδοση, Αθήνα, Ιούνιος 2011, σελίδα 56)

Πέραν των εστιών καύσης, η καύση βιομάζας εφαρμόζεται με λέβητες στερεών βιοκαυσίμων, οι οποίοι καταναλώνουν επεξεργασμένα υποπροϊόντα ξύλου ή βιοκαυσίμων. Για τη διασφάλιση της κάλυψης οποιονδήποτε φορτίων προτιμάται η εγκατάσταση δύο λεβήτων, σε περίπτωση που υπάρχει έντονη διακύμανση φορτίου. Ο λέβητας τροφοδοτείται με αυτόματο κοχλία συστροφής, ο οποίος μεταφέρει τα καύσιμα από τον χώρο αποθήκευσης στον λέβητα καθώς, για λόγους ασφαλείας, ο χώρος αποθήκευσης καυσίμων πρέπει να διαχωρίζεται σαφώς από το χώρο του λεβητοστασίου.

Πηγή:

Τ.Ο.Τ.Ε.Ε ΔΕ4, «ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΕΣ ΑΝΑΝΕΩΣΙΜΩΝ ΠΗΓΩΝ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ», Α' Έκδοση, Αθήνα, Ιούνιος 2011, σελίδα 52-57

2.3.4 Συστήματα κανονικής γεωθερμίας

Τα γεωθερμικά συστήματα βασίζονται στην ιδιότητα του εδάφους να διατηρεί, σχετικά σταθερή, τη θερμοκρασία του καθ' όλη τη διάρκεια του έτους. Αυτό οφείλεται στη μεγάλη θερμοχωρητικότητα των υλικών του υπεδάφους, τα οποία μπορούν να απορροφήσουν μεγάλα ποσά θερμότητας, χωρίς να μεταβάλλονται οι θερμοκρασιακές τους συνθήκες.

Τα συστήματα κανονικής γεωθερμίας, που εφαρμόζονται για ψύξη, θέρμανση και παροχή ζεστού νερού χρήσης (ZNX), αποτελούνται από την αντλία θερμότητας, τη σύνδεση με τη γη με εναλλάκτες θερμότητας και το σύστημα κατανομής κλιματισμού στο εσωτερικό της κατασκευής.

Τα συστήματα γεωθερμίας χωρίζονται σε κλειστά συστήματα, τα οποία σαν σκοπό έχουν τη συναλλαγή θερμότητας με το έδαφος μέσω υπόσκαφου δικτύου σωληνώσεων, και τα ανοιχτά συστήματα, τα οποία σαν σκοπό έχουν την άντληση των υπεδαφικών και επιφανειακών υδάτων και την εκμετάλλευσή της περιεχόμενης σε αυτά θερμικής ενέργειας.

Πηγή:

Τ.Ο.Τ.Ε.Ε ΔΕ4, «ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΕΣ ΑΝΑΝΕΩΣΙΜΩΝ ΠΗΓΩΝ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ», Α' Έκδοση, Αθήνα, Ιούνιος 2011, σελίδα 61-66

2.3.4.1 Κλειστά συστήματα

Τα κλειστά συστήματα χωρίζονται στους οριζόντιους γεωθερμικούς εναλλάκτες θερμότητας και στους κατακόρυφους γεωθερμικούς εναλλάκτες θερμότητας, ανάλογα με τη διάταξη του συστήματος σωληνώσεων.

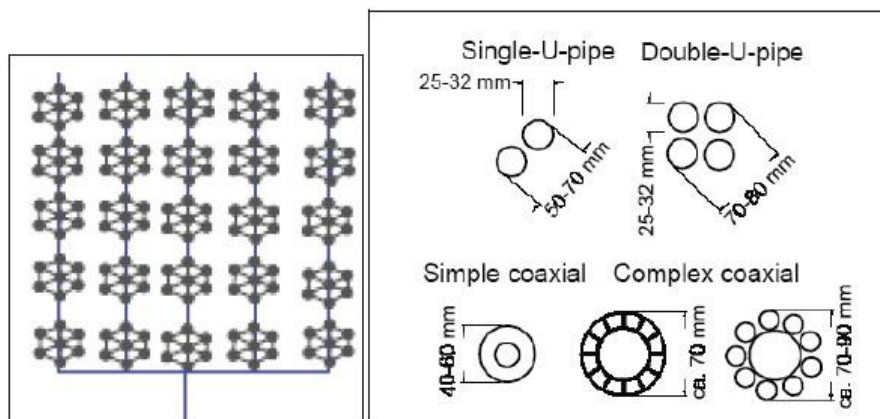
Οι οριζόντιοι γεωθερμικοί εναλλάκτες θερμότητας είναι εγκαταστάσεις, στις οποίες δημιουργείται συναλλαγή θερμότητας με το έδαφος μέσω σωληνώσεων, κατάλληλης διαμέτρου, τοποθετημένων σε οριζόντια διάταξη. Η εκσκαφή για την εγκατάσταση μπορεί να είναι ενιαία οριζόντια ή εκσκαφή τάφρων. Η τοποθέτηση των σωληνώσεων γίνεται σε βάθος 1,0m-5,0m με πυκνότητα 0,5m-1,0m. Εναλλακτικός τρόπος τοποθέτησης είναι η σπειροειδής. Η εγκατάσταση οριζόντιου εναλλάκτη προτείνεται σε περιπτώσεις με μη βραχώδες έδαφος και με επάρκεια περιβαλλοντικού χώρου.



Εικόνα 56: Διάταξη τοποθέτησης οριζοντίων γεωθερμικών εναλλακτών, σε παράλληλα κυκλώματα και σε κυκλικές τοποθετήσεις (Πηγή: Τ.Ο.Τ.Ε.Ε ΔΕ4, «ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΕΣ ΑΝΑΝΕΩΣΙΜΩΝ ΠΗΓΩΝ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ», Α΄ Έκδοση, Αθήνα, Ιούνιος 2011, σελίδα 66)

Οι κατακόρυφοι γεωθερμικοί εναλλάκτες θερμότητας χρησιμοποιούνται, όταν δεν είναι δυνατή η εγκατάσταση οριζόντιου εναλλάκτη. Η τοποθέτηση των σωληνώσεων γίνεται κατακόρυφα, εντός γεωτρήσεων διαμέτρου 6''-8'' και βάθους έως 120m. Το πλήθος των

γεωτρήσεων που θα πραγματοποιηθούν, υπολογίζεται συναρτήσει της ισχύος της εγκατάστασης. Η απόσταση μεταξύ των εναλλακτών εξαρτάται από τα χαρακτηριστικά του εδάφους και την θερμική διαχυτότητα του, αν και τα 7m θεωρούνται μία απόσταση ασφαλείας για περιοχές με ισοδύναμη ετήσια μεταβολή του φορτίου.



Εικόνα 57: Διάταξη συστοιχίας κατακόρυφων γεωθερμικών εναλλακτών και τύποι τους με βάση τη διάταξη των αγωγών (Πηγή: Τ.Ο.Τ.Ε.Ε ΔΕ4, «ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΕΣ ΑΝΑΝΕΩΣΙΜΩΝ ΠΗΓΩΝ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ», Α' Έκδοση, Αθήνα, Ιούνιος 2011, σελίδα 67)

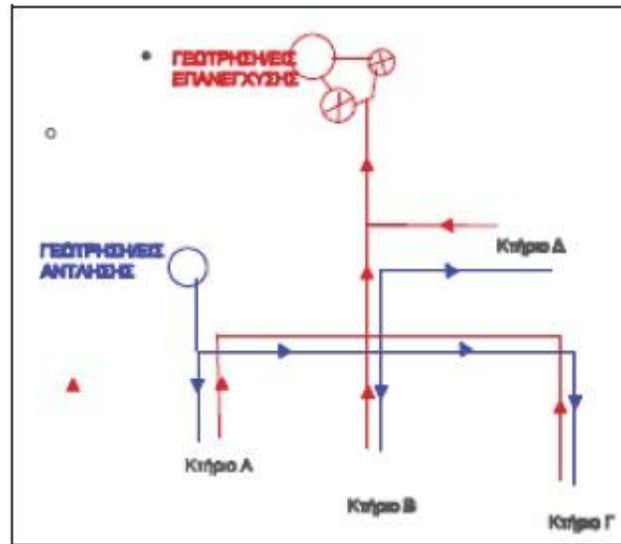
Πηγή:

Τ.Ο.Τ.Ε.Ε ΔΕ4, «ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΕΣ ΑΝΑΝΕΩΣΙΜΩΝ ΠΗΓΩΝ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ», Α' Έκδοση, Αθήνα, Ιούνιος 2011, σελίδα 66-67

2.3.4.2 Δίκτυα ανοικτού κυκλώματος

Τα δίκτυα ανοικτού κυκλώματος χαρακτηρίζονται από την άντληση και θερμική εκμετάλλευση του νερού, με την απορρόφηση ή απόρριψη θερμότητας, που αντλείται είτε από τον υδροφόρο ορίζοντα του υπεδάφους, είτε θαλασσινού νερού είτε από παρακείμενες λίμνες και ποτάμια.

Για τη χρήση αυτού του συστήματος απαιτείται η περιοχή να είναι πλούσια σε υδροφορία και το μέγιστο βάθος άντλησης να μην υπερβαίνει τα 50m. Επίσης, το σημείο άντλησης πρέπει να απέχει από την επιφάνεια του εδάφους περί τα 10m-15m, ώστε να αποφευχθεί η απευθείας ανάμειξη των υδάτων.



Εικόνα 58: Διάταξη γεωθερμικού συστήματος ανοιχτού κυκλώματος (Πηγή: Τ.Ο.Τ.Ε.Ε ΔΕ4, «ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΕΣ ΑΝΑΝΕΩΣΙΜΩΝ ΠΗΓΩΝ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ», Α' Έκδοση, Αθήνα, Ιούνιος 2011, σελίδα 68)

Πηγή:

Τ.Ο.Τ.Ε.Ε ΔΕ4, «ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΕΣ ΑΝΑΝΕΩΣΙΜΩΝ ΠΗΓΩΝ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ», Α' Έκδοση, Αθήνα, Ιούνιος 2011, σελίδα 68

Θερμογκάζ Α.Ε

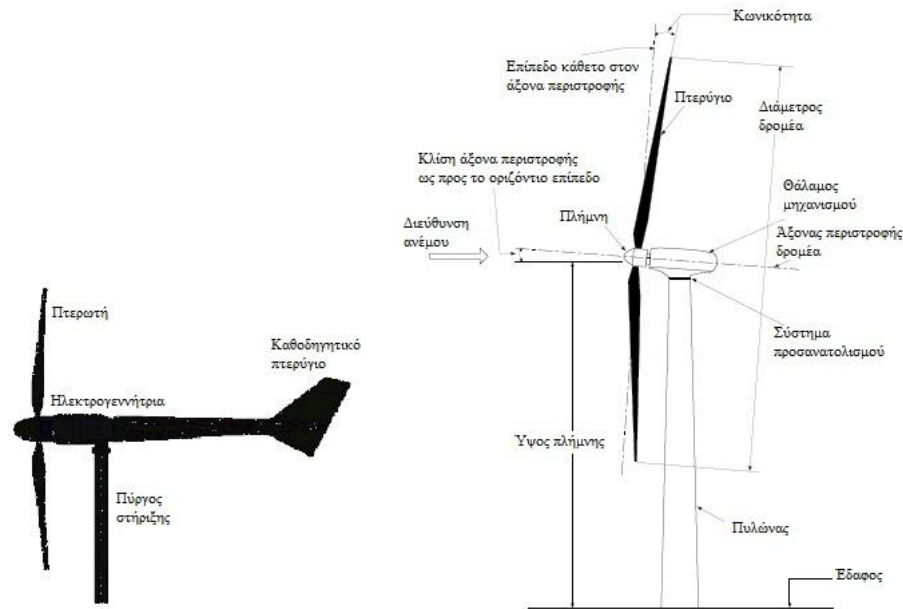
<http://www.xn--mxadgaohu3b7d.com/>

2.3.5 Συστήματα αιολικής ενέργειας

Τα συστήματα αιολικής ενέργειας είναι συστήματα, τα οποία εκμεταλλεύονται την κινητική ενέργεια του ανέμου. Η πλειοψηφία αιολικών εγκαταστάσεων παρέχουν ηλεκτρική

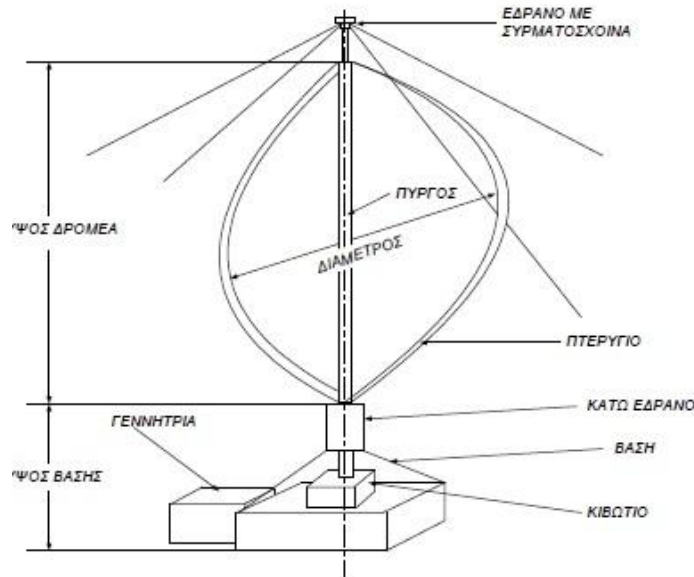
ενέργεια σε ηλεκτρικά δίκτυα, κάτι που δεν γινόταν κατά το ξεκίνημα αυτής της τεχνολογίας. Οι ανεμογεννήτριες, όπως ονομάζονται σήμερα, μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την κάλυψη των ηλεκτρικών αναγκών κτιριακών κατασκευών, καθώς μπορούν να εγκατασταθούν υπό προϋποθέσεις εντός του αστικού περιβάλλοντος. Οι ανεμογεννήτριες χωρίζονται σε τρεις κατηγορίες: μικρές, μεσαίες και μεγάλες, ανάλογα με την ονομαστική τους ισχύ και το μέγεθός τους. Οι πλέον διαδεδομένοι τύποι ανεμογεννητριών είναι οι οριζόντιου και κατακόρυφου άξονα.

Οι ανεμογεννήτριες οριζοντίου άξονα ονομάζονται έτσι λόγω της παραλληλίας του άξονά τους με τη διεύθυνση του ανέμου. Ο αριθμός των πτερυγίων τους ποικίλει, ενώ η πτερωτή τους μπορεί να τοποθετηθεί σε σχέση με την διεύθυνση του ανέμου, είτε μπροστά από τον πύργο στήριξης (προσήνεμη διάταξη) είτε πίσω από τον πύργο στήριξης (υπήνεμη διάταξη). Ο προσανατολισμός του δρομέα προς τη διεύθυνση του αέρα επιτυγχάνεται είτε με τη χρήση καθοδηγητικού πτερυγίου στις μικρές ανεμογεννήτριες είτε με αισθητήρια, που καταγράφουν τη διεύθυνση του ανέμου και στρέφουν την πτερωτή κατάλληλα με χρήση μηχανικών μέσων.



Εικόνα 59: Βασικά τμήματα μικρής και μεγάλης ανεμογεννήτριας οριζόντιου άξονα(Πηγή: Τ.Ο.Τ.Ε.Ε ΔΕ4, «ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΕΣ ΑΝΑΝΕΩΣΙΜΩΝ ΠΗΓΩΝ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ», Α' Έκδοση, Αθήνα, Ιούνιος 2011, σελίδα 81)

Οι ανεμογεννήτριες κατακόρυφου άξονα ονομάζονται έτσι λόγω της καθετότητας του άξονά τους προς τη διεύθυνση του ανέμου και προς το έδαφος. Αυτού του είδους οι ανεμογεννήτριες περιστρέφονται γύρω από τον άξονά τους, ενώ προσαρμόζονται αυτόματα στη διεύθυνση του ανέμου. Οι ανεμογεννήτριες κατακόρυφου άξονα υστερούν, σε σχέση με τις ανεμογεννήτριες οριζοντίου άξονα, καθώς ο συντελεστής ισχύος τους είναι μικρότερος σε σχέση με αυτόν των οριζόντιων. Επίσης, αντιμετωπίζουν πρόβλημα κατά την εκκίνησή τους με αποτέλεσμα να χρειάζονται εξωτερική υποβοήθηση. Παρ' όλα αυτά, οι ανεμογεννήτριες έχουν μειωμένη διάσταση πτερωτής και θεωρείται ότι εναρμονίζονται καλύτερα στο αστικό περιβάλλον.



Εικόνα 60: Βασικά τμήματα ανεμογεννήτριας κατακόρυφου άξονα(Πηγή: Τ.Ο.Τ.Ε.Ε ΔΕ4, «ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΕΣ ΑΝΑΝΕΩΣΙΜΩΝ ΠΗΓΩΝ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ», Α' Έκδοση, Αθήνα, Ιούνιος 2011, σελίδα 81)

Πηγή:

Τ.Ο.Τ.Ε.Ε ΔΕ4, «ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΕΣ ΑΝΑΝΕΩΣΙΜΩΝ ΠΗΓΩΝ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ», Α' Έκδοση, Αθήνα, Ιούνιος 2011, σελίδα 80-82

2.4 Παραδοσιακή αρχιτεκτονική

Πολλές από τις παραπάνω μεθόδους εξοικονόμησης ενέργειας προέρχονται από την παραδοσιακή αρχιτεκτονική. Τα παθητικά συστήματα έχουν τις ρίζες τους στα βάθη του χρόνου. Ανάλογα με την περιοχή, τα υλικά κατασκευής και τις κλιματολογικές συνθήκες ανά περιοχή τα συστήματα, που χρησιμοποιούνταν, άλλαζαν.

Στις περισσότερες κατασκευές προσπαθούσαν να εκμεταλλευτούν την ηλιακή ακτινοβολία, προσανατολίζοντας κατάλληλα τα κτίρια. Οι τοίχοι κατασκευάζονταν από πέτρα, ένα θερμοχωρητικό υλικό, οι οποίοι ήταν οι πρόδρομοι του τοίχου μάζας, ενός τοίχου από θερμοχωρητικό υλικό, ο οποίος απορροφά την ηλιακή ακτινοβολία.

Ο σκιασμός των ανοιγμάτων με σκίαστρα και λιακούς χρησιμοποιήθηκε ευρέως, ιδιαίτερα σε περιοχές με έντονη ηλιακή ακτινοβολία. Συνήθως, ήταν κατασκευασμένα από πέτρα ή ξύλο ή και από τα δύο υλικά. Τα σκίαστρα και οι λιακοί χρησιμοποιούνται ακόμα και σήμερα, ενώ έβαλαν τα θεμέλια για τη μελέτη και κατασκευή των περσίδων και των πέργκολων.

Σε περιοχές με έντονες κλίσεις στο έδαφος αναπτύχθηκε η τεχνογνωσία των υπόσκαφων ή ημιυπόσκαφων κατασκευών. Με τη μέθοδο αυτή, η θερμοκρασία στο εσωτερικό της κατασκευής παρέμενε σχετικά σταθερή λόγω της θερμοκρασίας του εδάφους. Αυτή η τεχνική χρησιμοποιείται ακόμα και σήμερα σε διάφορους τύπους κατασκευών.

Σε περιοχές με έντονα ρεύματα αέρα παρουσιάζονται στις κατασκευές πύργοι αερισμού όπου, σε συνδυασμό με τα νότια ανοίγματα, εξασφάλιζαν τον φυσικό δροσισμό του κτιρίου. Η τεχνική αυτή χρησιμοποιείται μέχρι και σήμερα, είτε στην πρωτότυπη μορφή της είτε με παραλλαγές όπως η ηλιακή καμινάδα.

Τέλος, σε περιοχές με θερμό κλίμα και υδάτινες πηγές χρησιμοποιήθηκε η μέθοδος της εξάτμισης, λόγω της οποίας τα αέρια ρεύματα δροσίζονται πριν εισέλθουν στο εσωτερικό του κτιρίου. Αυτή η μέθοδος φυσικού δροσισμού χρησιμοποιείται ακόμα και σήμερα είτε ανεξάρτητα είτε σε συνδυασμό με άλλες μεθόδους εξοικονόμησης ενέργειας.

Συμπερασματικά, οι μέθοδοι εξοικονόμησης ενέργειας που χρησιμοποιούνταν στην παραδοσιακή αρχιτεκτονική, είναι οι πρόδρομοι των πλέον διαδεδομένων μεθόδων που χρησιμοποιούνται σήμερα στις κτιριακές κατασκευές, ενώ ταυτόχρονα αποτέλεσαν τα θεμέλια τόσο της δημιουργίας παραλλαγών τους όσο και της ανάπτυξης νέων μεθόδων βασισμένες στις αρχές λειτουργίας τους.

Κεφάλαιο 3: Περιοχή έργου

3.1 Χωροθέτηση

Κατά τη διάρκεια της πτυχιακής εργασίας θα μελετηθεί η κατασκευή παραδοσιακής μονάδας με εφαρμογή μεθόδων εξοικονόμησης ενέργειας. Η τοποθεσία της κατασκευής βρίσκεται στην Λακωνία και πιο συγκεκριμένα βόρεια του οικισμού Τριανταφυλλιά, που υπάγεται στον Δήμο Πύργο Δυρού.

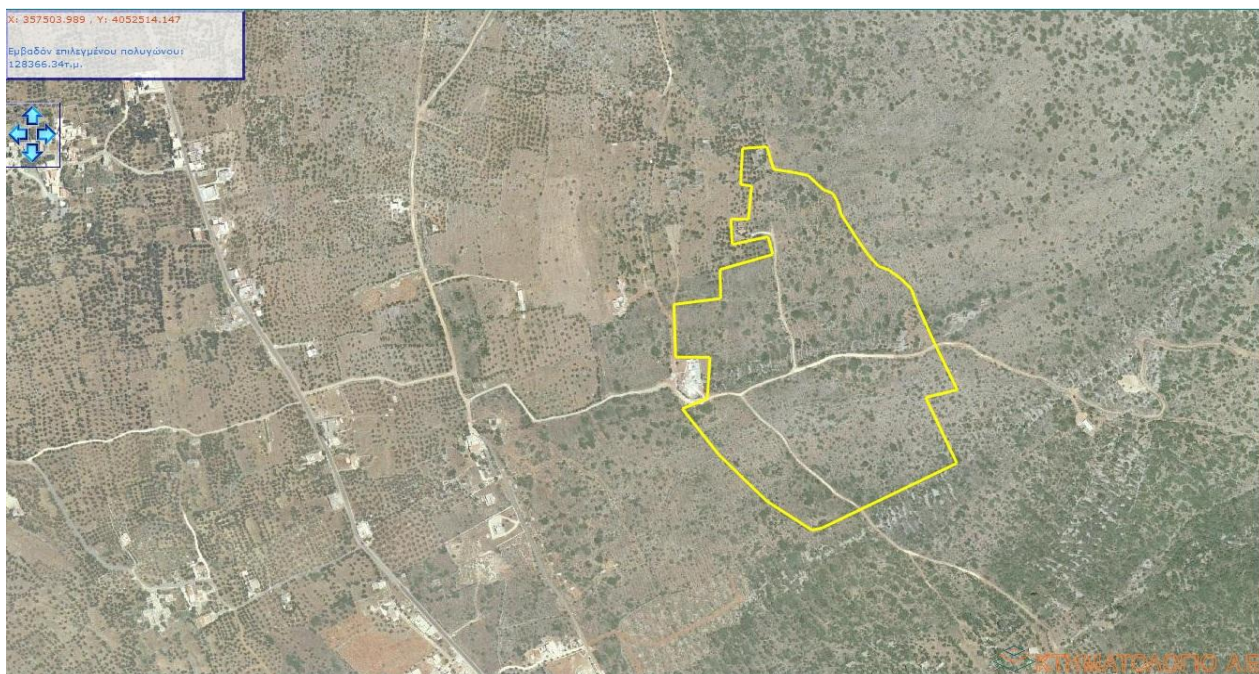
Το γήπεδο βρίσκεται στην ιδιοκτησία της οικογένειας Λαγάνη, από την οποία υποδείχτηκαν τα όριά του και δόθηκαν οι συντεταγμένες του.

A/A	X	Y	A/A	X	Y
A	357111.876	4052423.726	Σ	356821.628	4052714.239
B	357067.162	4052412.746	T	356806.15	4052716.488
Γ	357111.347	4052319.083	Y	356808.795	4052767.817
Δ	356921.508	4052226.875	Θ	356843.191	4052770.198
Δ1	356906.691	4052223.7	X	356852.716	4052737.919
Δ2	356842.927	4052265.24	Ψ5	356881.291	4052733.686
E	356775.722	4052330.857	Ψ4	356901.4	4052729.188
Z	356723.864	4052396.738	Ψ3	356923.096	4052708.815
H	356759.186	4052411.29	Ψ2	356936.06	4052703.788
Θ	356762.89	4052470.028	Ψ12	356942.41	4052692.94
I	356714.471	4052470.293	Ψ11	356948.231	4052673.361

Παραδοσιακής μονάδας στον Πύργο Δυρού Λακωνίας, με χρήση μεθόδων εξοικονόμησης ενέργειας

Κ	356712.09	4052545.434	Ψ10	356972.308	4052636.054
Λ	356777.971	4052553.901	Ψ9	356986.86	4052615.152
Μ	356777.178	4052595.176	Ψ	357000.619	4052599.806
Ν	356851.526	4052616.607	Ψ1	357015.171	4052594.515
Ξ	356844.911	4052642.007	Ψ6	357030.252	4052583.931
Ο	356794.376	4052630.895	Ψ7	357046.656	4052568.056
Π	356792.523	4052667.143	Ψ8	357055.123	4052545.567
Ρ	356817.13	4052666.614	Ω	357079.729	4052490.269

Πρόκειται για ένα γήπεδο έκτασης 128366,34m², από το οποίο διέρχεται δημόσια αγροτική οδός.



Εικόνα 61: Απεικόνιση του γηπέδου μέσω του συστήματος θέασης ορθοφωτοχαρτών στο site του Κτηματολογίου Α.Ε. (Πηγή: <http://gis.ktimanet.gr/wms/ktbasemap/default.aspx>)

Η κάθετη απόσταση του γηπέδου από τον κεντρικό δρόμο Πύργου Δυρού-Γερολιμένα είναι περίπου 540m, ενώ η κάθετη απόσταση από τη θάλασσα 2175m.

3.2 Όροι δόμησης

Για την εκκίνηση της διαδικασίας σχεδιασμού ενός έργου απαιτούνται οι όροι δόμησης της περιοχής. Ύστερα από επίσκεψη στο πολεοδομικό γραφείο του Δήμου Γυθείου, στο οποίο υπάγεται ο Πύργος Δυρού, πάρθηκαν οι όροι δόμησης και αριθμοί νομοσχεδίων που αφορούν στην περιοχή του γηπέδου.

Το γήπεδο βρίσκεται εκτός σχεδίου πόλεως και εκτός ορίων οικισμού. Για την συγκεκριμένη περιοχή δεν υπάρχει κάποια περιοριστική νομοθεσία, οπότε ακολουθούνται οι γενικοί όροι δόμησης, που ισχύουν για τα εκτός σχεδίου πόλεως και εκτός ορίων οικισμού.

Οι όροι δόμησης τουριστικών εγκαταστάσεων σε γήπεδα εκτός σχεδίου πόλεως αναφέρονται στο ΦΕΚ Δ 538/1978, το οποίο τροποποιείται με το ΦΕΚ Δ 270/24.05.1985. Οι όροι δόμησης που προκύπτουν είναι οι εξής:

- ❖ Το μέγιστο ποσοστό κάλυψης του γηπέδου ορίζεται σε είκοσι τοις εκατό (20%) της επιφανείας του.
- ❖ Προκειμένου περί ξενοδοχείων πέντε (5) αστερών (πολυτελείας) και τεσσάρων (4) αστερών (Α' τάξεως) και μετά από έγκριση της καταλληλότητας του γηπέδου, από την αρμόδια Διευθυνση Τουρισμού ή τον ΕΟΤ, ο Συντελεστής Δόμησης (ΣΔ) ορίζεται σε 0.20 για όλη την έκταση του γηπέδου.
- ❖ Ελάχιστο εμβαδό Γηπέδου: οκτώ χιλιάδες (8000) τ.μ.
- ❖ Οι ρυθμίσεις περί αύξησης μέγιστου ύψους δεν ισχύουν στις προστατευόμενες βάσεις ειδικών διαταγμάτων περιοχές και οικισμούς της χώρας.

Κεφάλαιο 4: Παρουσίαση έργου

4.1 Μορφή έργου

Στο έργο αυτό μελετήθηκε η κατασκευή μίας παραδοσιακής μονάδας με εφαρμογή μεθόδων εξοικονόμησης ενέργειας. Επιλέχτηκε η κατασκευή να μοιάζει με οικισμό ανεξάρτητων κατοικιών σύμφωνα με τα παραδοσιακά πρότυπα της ευρύτερης περιοχής της Μάνης.

Το έργο θα κατασκευαστεί με φέρον οργανισμό από σκυρόδεμα. Οι τοίχοι πλήρωσης θα κατασκευαστούν από τούβλα. Οι εξωτερικοί τοίχοι θα επενδυθούν από πέτρα με βάση τα παραδοσιακά πρότυπα της περιοχής.

4.2 Κατανομή χώρων

Για την σωστή κατανομή των χώρων στην ξενοδοχειακή μονάδα ακολουθήθηκε το ΦΕΚ 43/Α/07.03.2002 καθώς και η τροποποίηση ΑΠ: 12403/25.07.2007, περί «Κατάταξη ξενοδοχειακών καταλυμάτων σε κατηγορίες με σύστημα αστεριών και τεχνικές προδιαγραφές αυτών».

Οι κοινόχρηστοι χώροι και τα δωμάτια πρέπει να πληρούν ορισμένες προϋποθέσεις ανάλογα με τον τύπο της ξενοδοχειακής μονάδας, την κατηγορία αστεριών, για την οποία σχεδιάζεται, καθώς και τον αριθμό των κλινών που θα διαθέτει.

Η συγκεκριμένη μονάδα σχεδιάστηκε σύμφωνα με τα πρότυπα της κατηγορίας «Ξενοδοχείο κλασσικού τύπου», μιας μονάδας που περιλαμβάνει κοινόχρηστους χώρους υποδοχής, παραμονής, εστίασης και αναψυχής πελατών, υπνοδωμάτια και βοηθητικούς χώρους.

Επίσης επιλέχτηκε η κατηγορία πέντε (5) αστερών (πολυτελείας)

4.3 Χωροθέτηση

Το γήπεδο διατρέχεται από αγροτικό δρόμο, που το χωρίζει σε δύο τμήματα. Για την ορθότερη λειτουργία της μονάδας, σε συνεννόηση με τον Δήμο, θα παραχωρηθεί περιμετρικό τμήμα του γηπέδου για την εκ νέου κατασκευή αγροτικής οδού, με έξοδα των ιδιοκτητών του γηπέδου, ώστε το γήπεδο να είναι ενιαίο. Ο πρώην αγροτικός δρόμος θα χρησιμοποιηθεί ως οδός πρόσβασης στο κεντρικό κτίριο, όπου θα στεγάζεται η ρεσεψιόν.

Στην ανατολική πλευρά του γηπέδου θα τοποθετηθούν τέσσερα κτίρια, με νότια διασπορά, τα οποία θα στεγάσουν τις κεντρικές εγκαταστάσεις.

Το βορινότερο κτίριο θα στεγάσει την ρεσεψιόν, το κεντρικό χρηματοκιβώτιο της μονάδας, έναν χώρο αναμονής – café, καθώς και μία σειρά καταστημάτων πώλησης προϊόντων και παροχής υπηρεσιών.

Το αμέσως νοτιότερο κτίριο θα στεγάσει δύο εστιατόρια, τα οποία θα παρέχουν τα μαζικά γεύματα (πρωινό), αλλά και σίτιση μέσω δύο διαφορετικών ειδών κουζίνας με menu à la carte, καθ' όλη τη διάρκεια της ημέρας. Το κτίριο θα διαθέτει χώρο αναμονής – bar.

Στο τρίτο κατά σειρά κτίριο θα στεγάζονται καταστήματα παροχής υπηρεσιών καλλωπισμού. Συγκεκριμένα, θα περιλαμβάνει γυμναστήριο, κομμωτήριο, μανικιούρ – πεντικιούρ, σάουνα και μασάζ.

Το τέταρτο κεντρικό κτίριο και νοτιότερο από τα υπόλοιπα θα στεγάσει ένα αναψυκτήριο, δύο γήπεδα του τένις σε διαφορετικό υψομετρικό επίπεδο καθώς και εξέδρες θεατών.

Τα τέσσερα κτίρια της ρεσεψιόν θα εξυπηρετούνται από παρκινγκ, το οποίο θα δημιουργηθεί βορειοανατολικά του πρώτου κτιρίου.

Στο βορειοανατολικό τμήμα θα κατασκευαστεί αμφιθέατρο, το οποίο θα χρησιμεύσει στις εκάστοτε εκδηλώσεις του ξενοδοχείου καθώς και σε θεατρικές παραστάσεις.

Κεφάλαιο 5: Εξοικονόμηση Ενέργειας

Στο πλαίσιο της παρούσας πτυχιακής εργασίας μελετήθηκε η κατασκευή μιας παραδοσιακής μονάδας με χρήση μεθόδων εξοικονόμησης ενέργειας. Λόγω των διατάξεων του νόμου, που προστατεύουν την όψη των κατασκευών σε περιοχές με παραδοσιακό αρχιτεκτονικό ύψος δόμησης, πρέπει οι μέθοδοι εξοικονόμησης ενέργειας, που θα χρησιμοποιηθούν, να είναι εναρμονισμένοι με το φυσικό και τεχνητό περιβάλλον.

Σεβόμενοι αυτόν τον περιορισμό, η πρώτη μέθοδος, στην οποία στηριχθήκαμε, είναι ο προσανατολισμός των κτιρίων. Τα κτίρια τοποθετήθηκαν με τέτοιο τρόπο, ώστε η μεγαλύτερη πλευρά τους να βρίσκεται στο νότο με μέγιστη περιστροφή τις 21 μοίρες από τον άξονα Βορρά-Νότου.

Τα ανοίγματα των κτιρίων βρίσκονται κατά κύριο λόγο στη νότια όψη και σε μικρότερη κλίμακα στην ανατολική και δυτική όψη. Ανοίγματα με βόρειο προσανατολισμό τοποθετήθηκαν μόνο για αρχιτεκτονικούς και μορφολογικούς λόγους.

Στα κτίρια χρησιμοποιήθηκαν μέθοδοι σκίασης με λιακούς και στέγαστρα. Τα σκίαστρα τοποθετήθηκαν στα κεντρικά κτίρια της ρεσεψιόν. Οι λιακοί τοποθετήθηκαν στις κατοικίες, καθώς ενίσχυσαν την εναρμόνιση των κτιρίων με την τοπική αρχιτεκτονική.

Στις ανεξάρτητες κατοικίες έχει χρησιμοποιηθεί η μέθοδος της αιολικής καμινάδας, η οποία με τοποθέτηση στην μέση του κτιρίου βοηθά στον δροσισμό του μεγαλύτερου μέρους του εσωτερικού χώρου.

Λόγω της κλίσης του γηπέδου τα κτίρια είναι, μερικώς, ημιυπόσκαφα σε ορισμένες πλευρές, πράγμα που βοηθά στην μόνωση του κτιρίου όλο το χρόνο.

Τέλος, οι εξωτερικοί τοίχοι των κτιρίων είναι επενδεδυμένοι με πέτρα και έχουν πάχος 0,50m. Λόγω του πάχους των τοίχων, αλλά και του υλικού τους οι τοίχοι βοηθούν στην καλύτερη μόνωση των κτιρίων.

Κεφάλαιο 6: Σχέδια

6.1. Τοπογραφικό

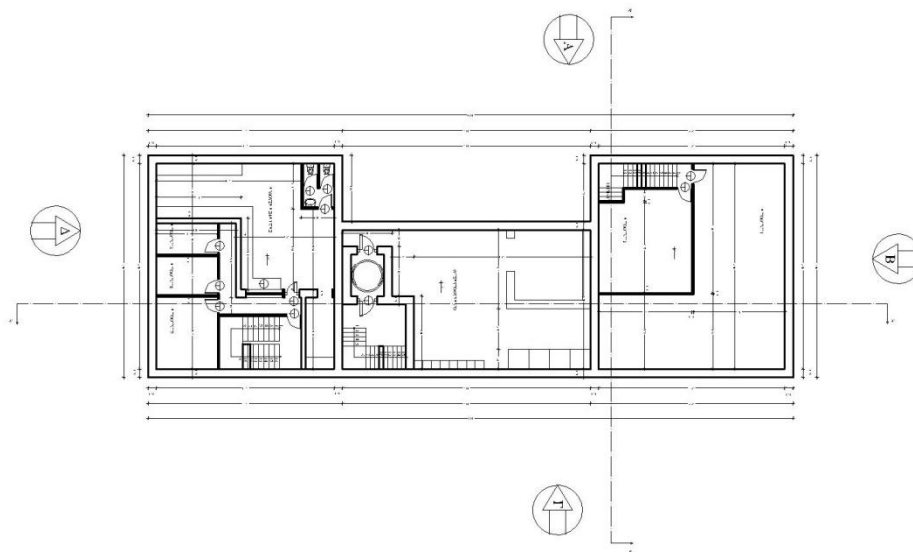


Εικόνα 62: Τοπογραφικό διάγραμμα

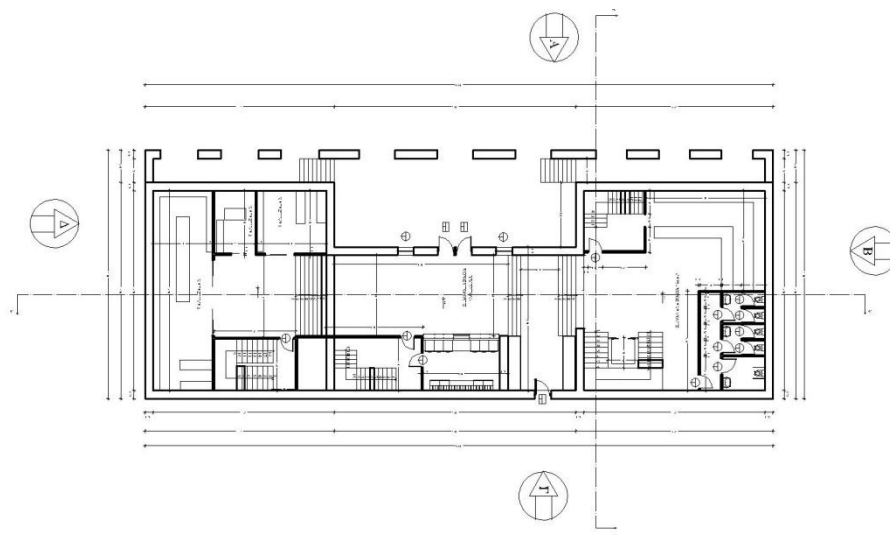
6.2 Κτίρια ρεσεψιόν

6.2.1 Κατόψεις

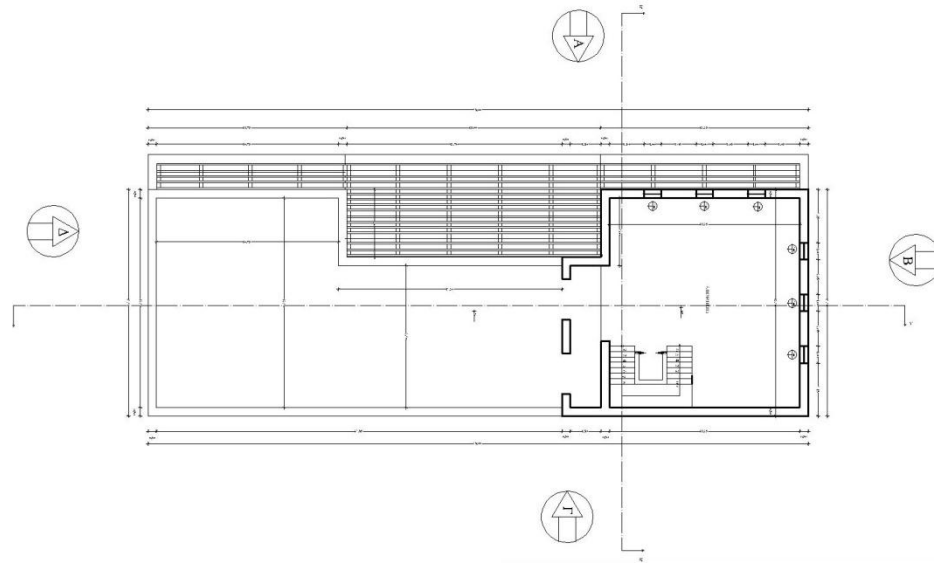
6.2.1.1 Κτίριο 1^ο



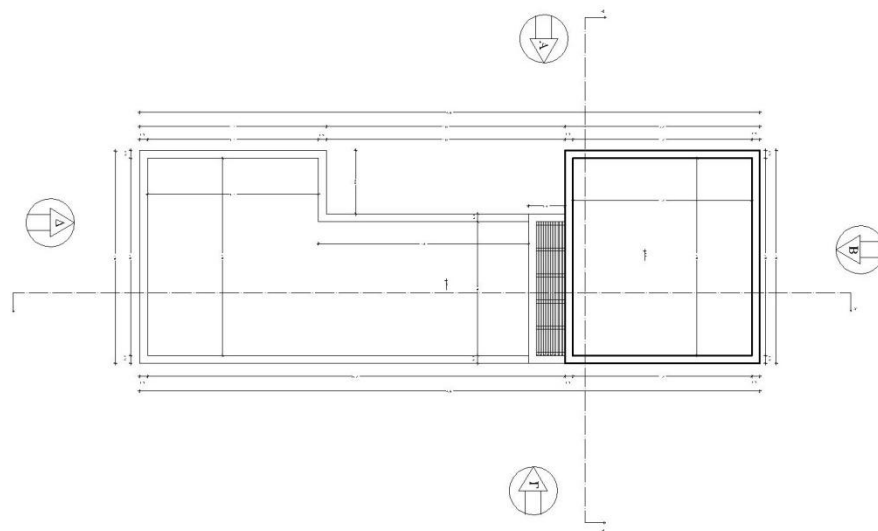
Εικόνα 63: Κάτοψη Υπογείου



Εικόνα 64: Κάτοψη Ισογείου

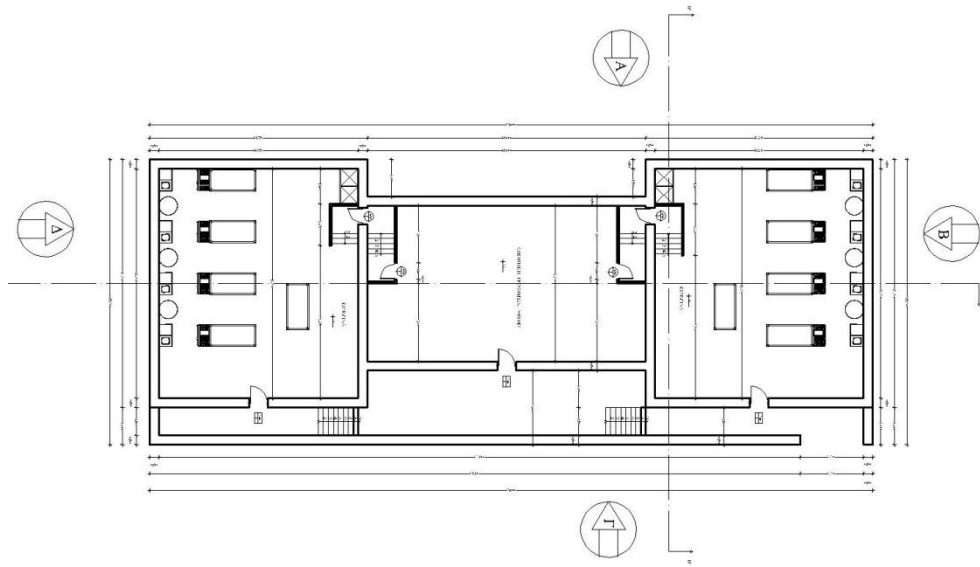


Εικόνα 65: Κάτοψη Α' Ορόφου

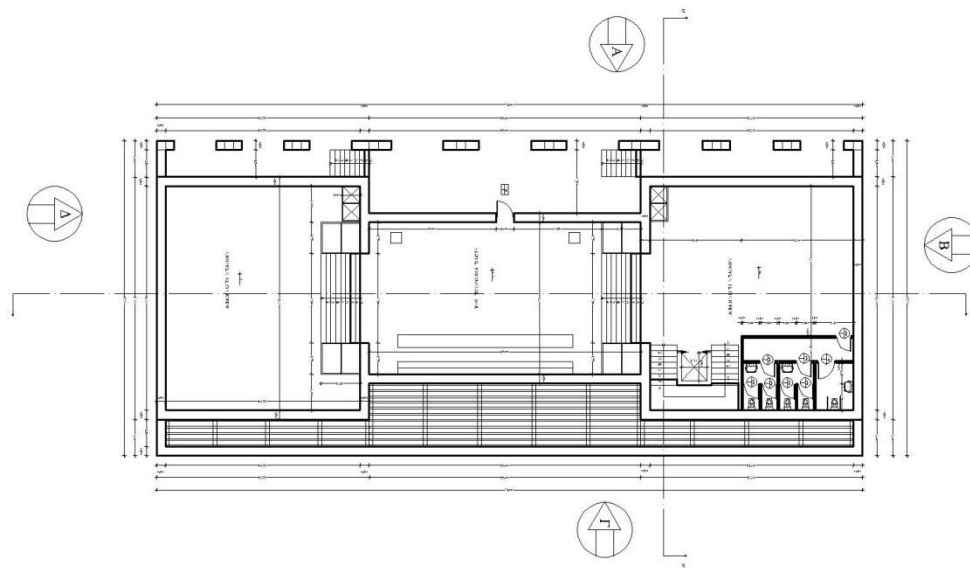


Εικόνα 66: Κάτοψη Δώματος

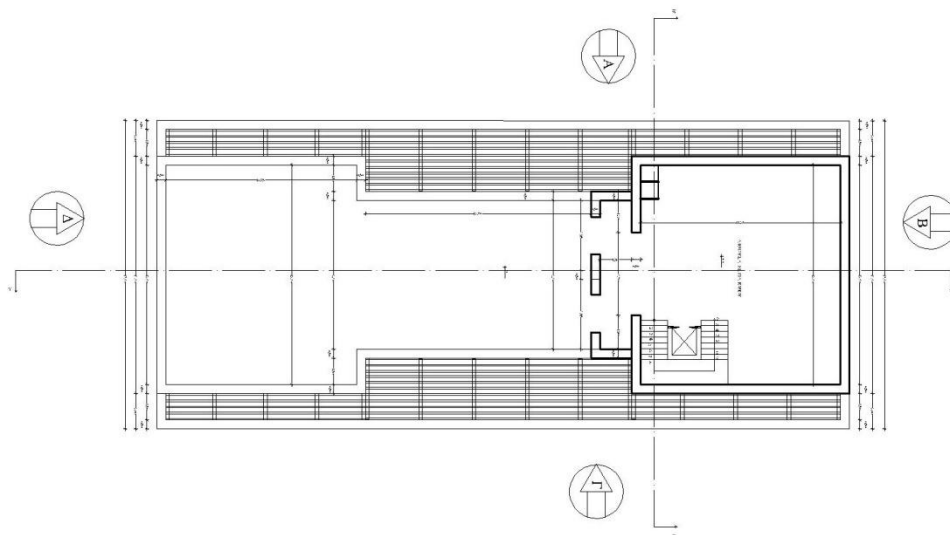
6.2.1.2 Κτίριο 2^ο



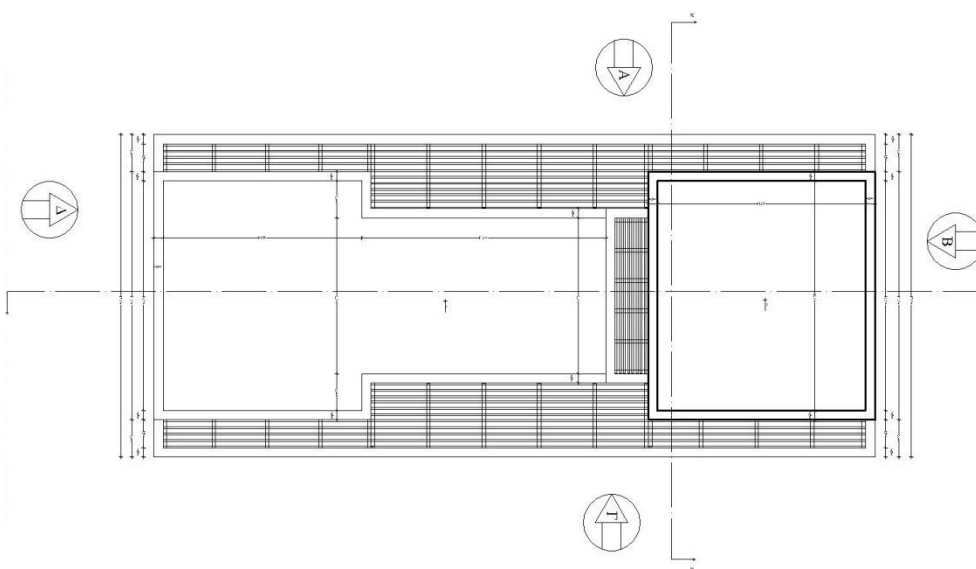
Εικόνα 67: Κάτοψη Υπογείου



Εικόνα 68: Κάτοψη Ισογείου

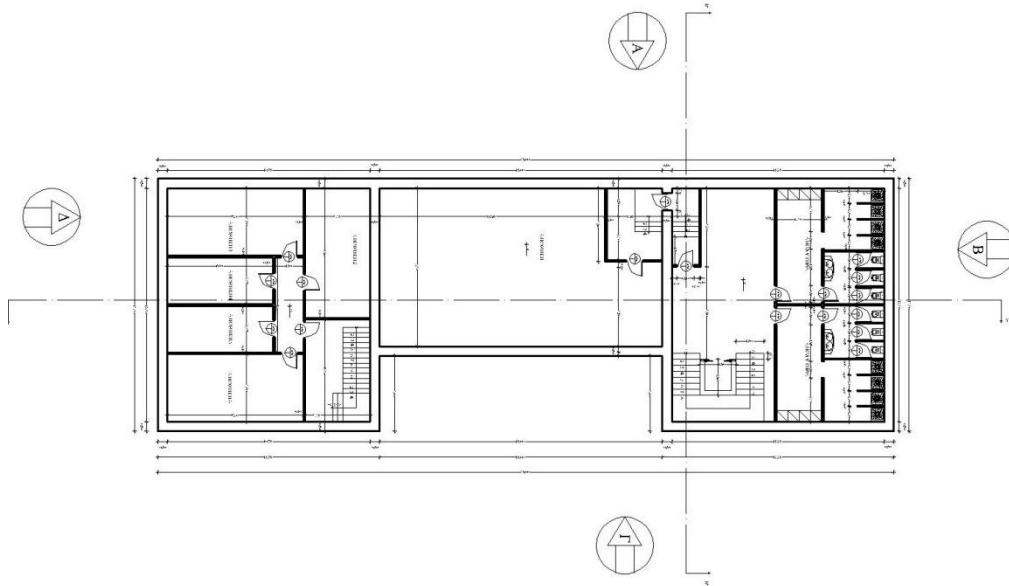


Εικόνα 69: Κάτοψη Α' Ορόφου

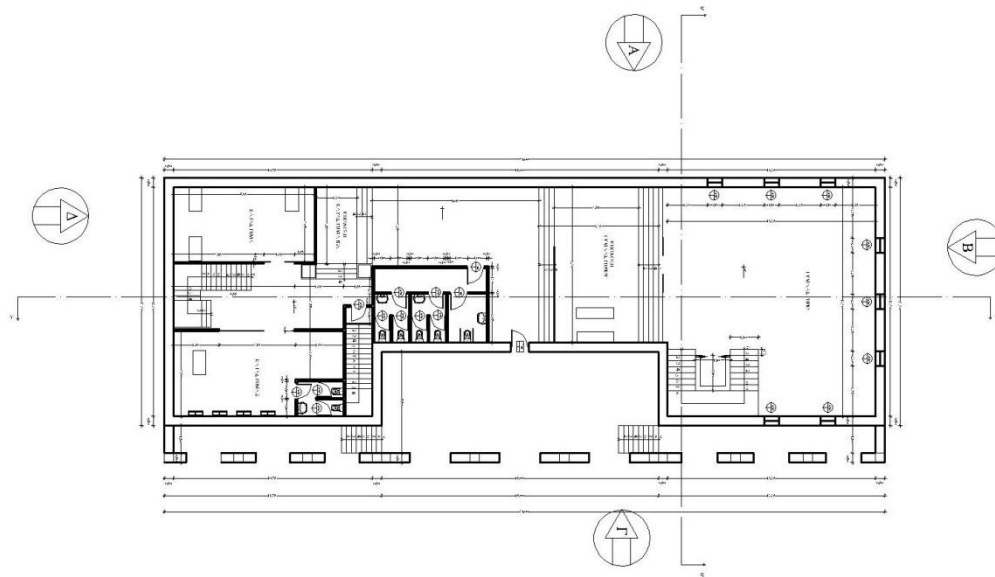


Εικόνα 70: Κάτοψη Δώματος

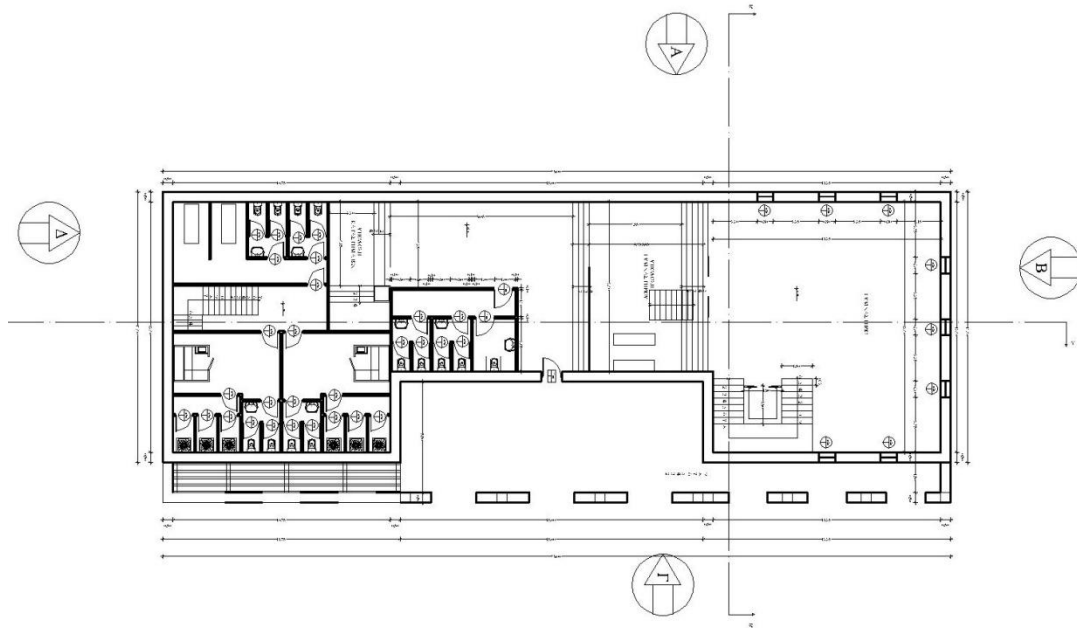
6.2.1.3 Κτίριο 3^ο



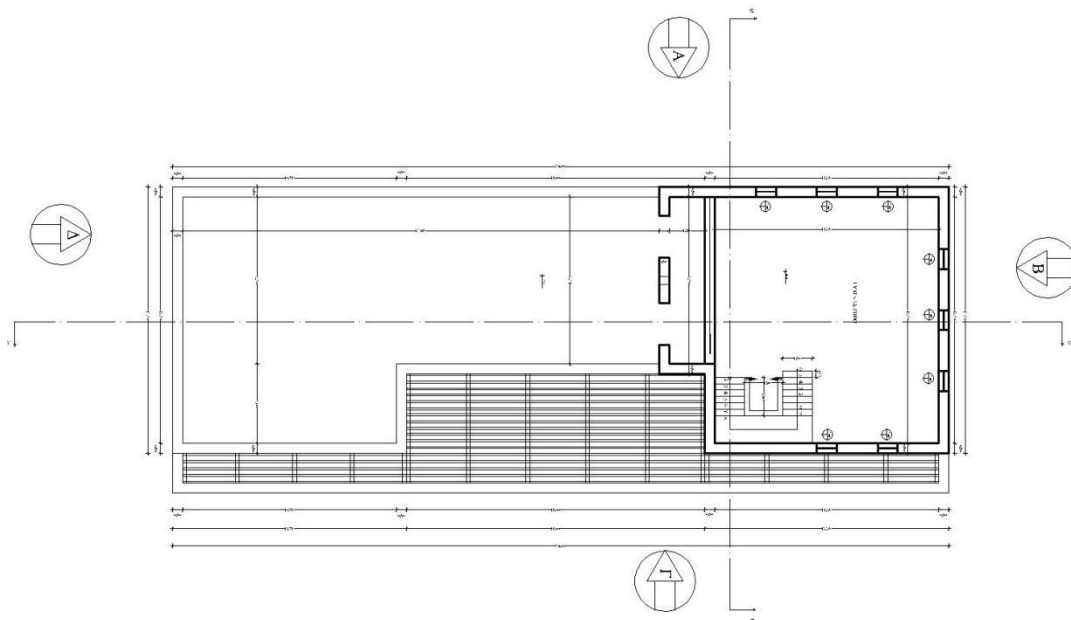
Εικόνα 71: Κάτοψη Υπογείου



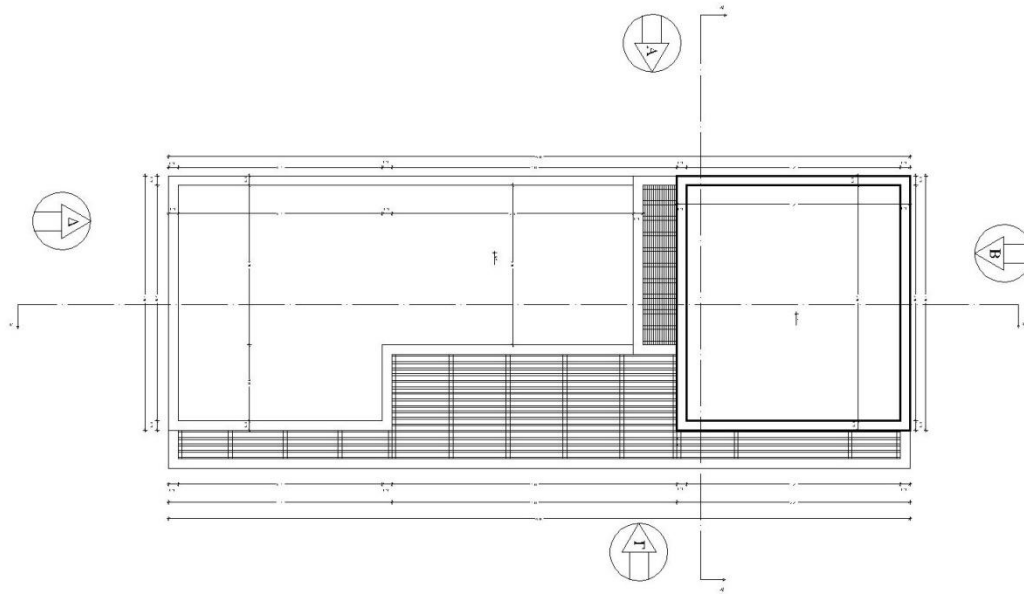
Εικόνα 72: Κάτοψη Ισογείου



Εικόνα 73: Κάτοψη Ισογείου με πατάρι

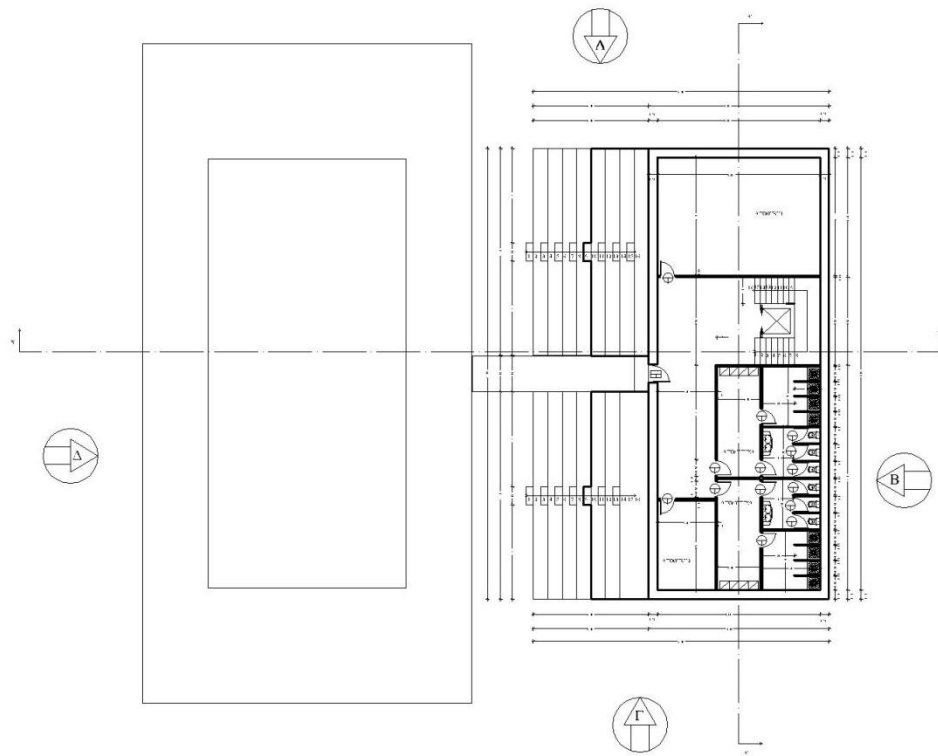


Εικόνα 74: Κάτοψη Α' Ορόφου

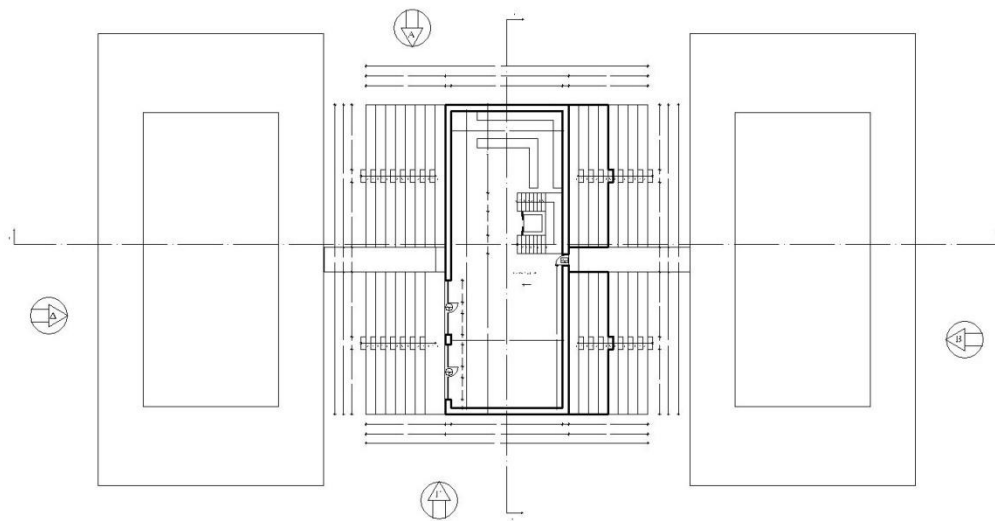


Εικόνα 75: Κάτοψη Δόματος

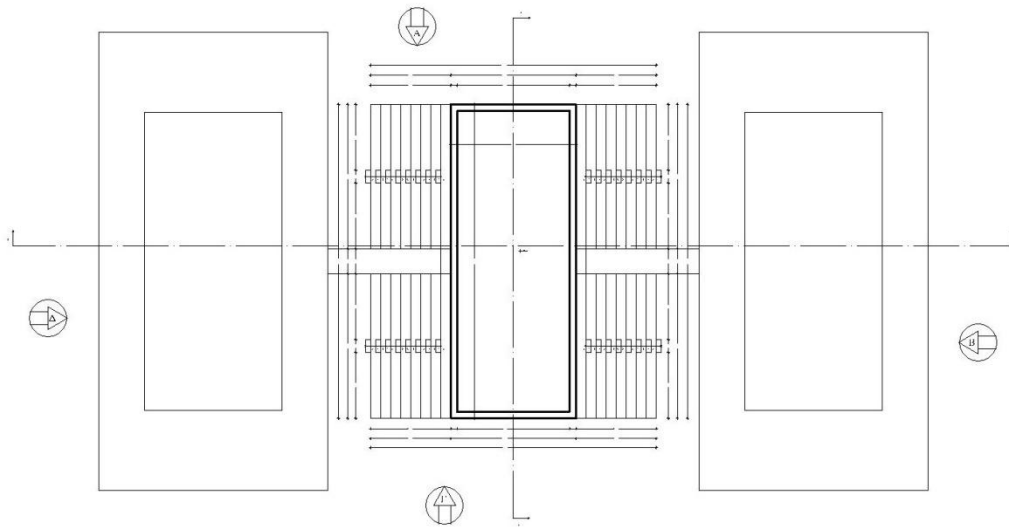
6.2.1.4 Κτίριο 4^ο



Εικόνα 76: Κάτοψη Υπογείου



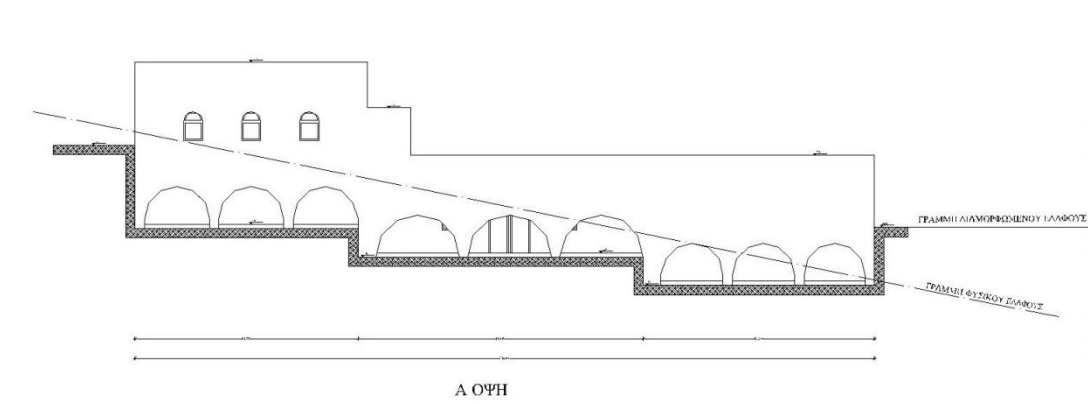
Εικόνα 77: Κάτοψη Ισογείου



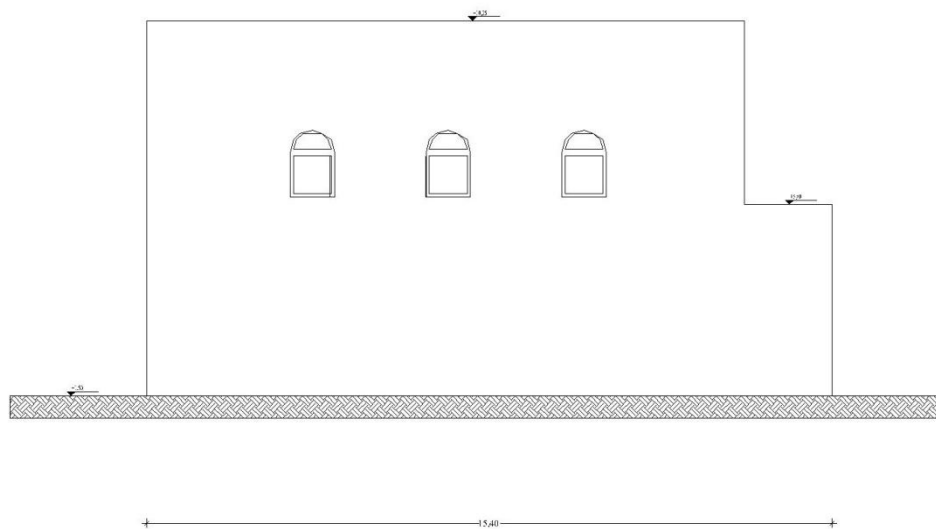
Εικόνα 78: Κάτοψη Δώματος

6.2.2 Όψεις

6.2.2.1 Κτίριο 1ο

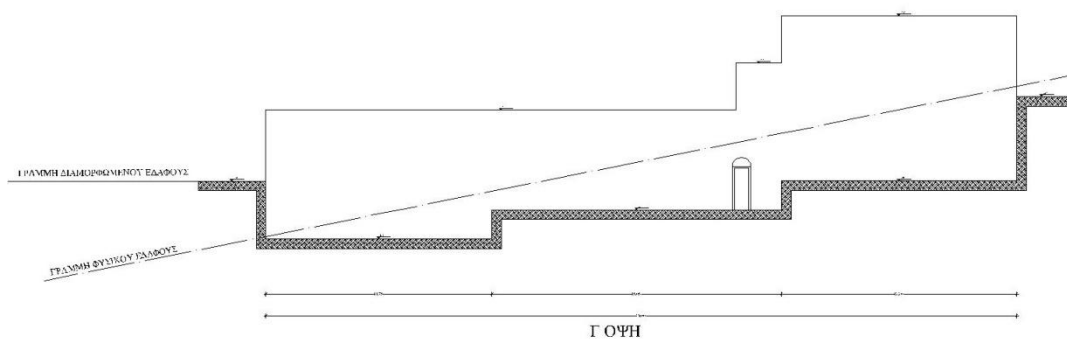


Εικόνα 79: Α Όψη

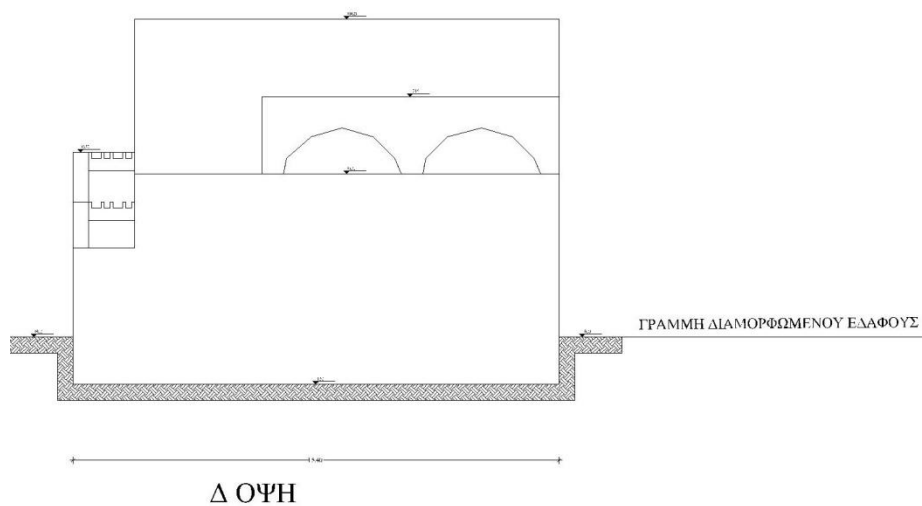


Β ΟΨΗ

Εικόνα 80: Β Όψη

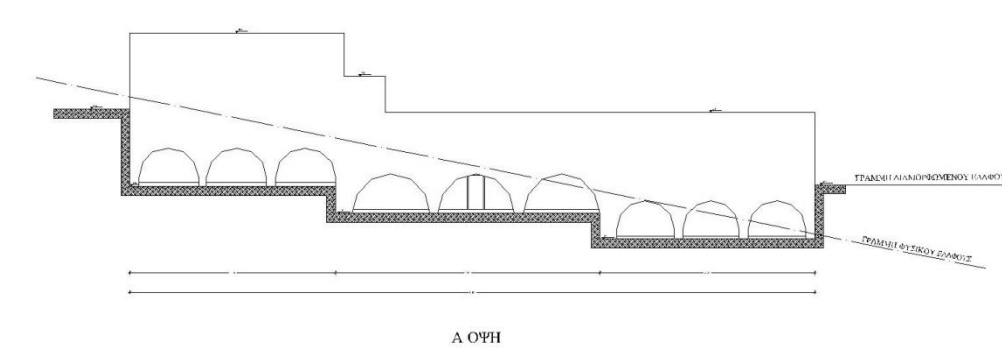


Εικόνα 81: Γ Όψη

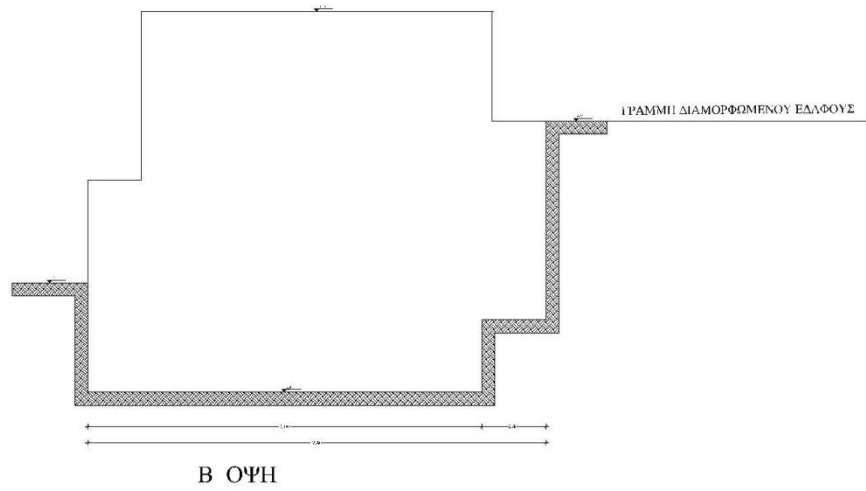


Εικόνα 82: Δ Όψη

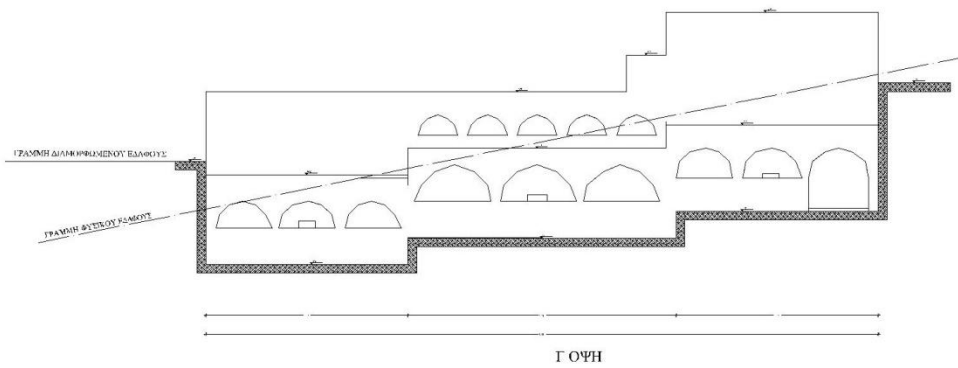
6.2.2.2 Κτίριο 2ο



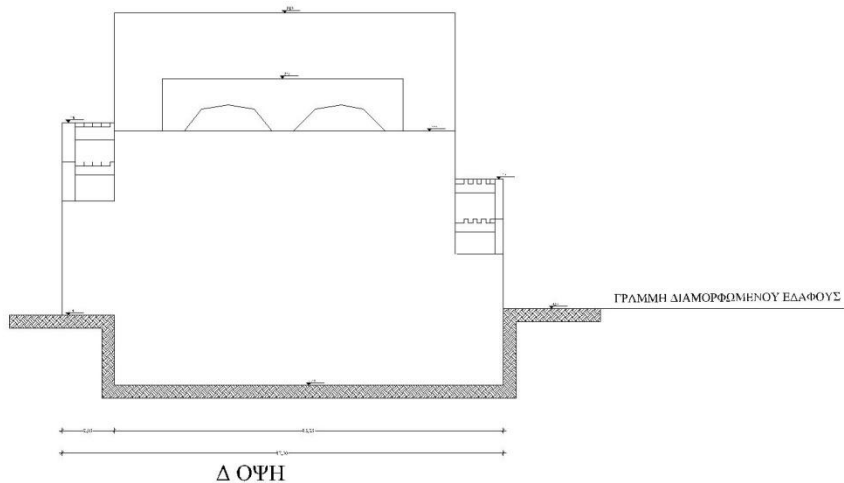
Εικόνα 83: Α Όψη



Εικόνα 84: Β' Ώψη

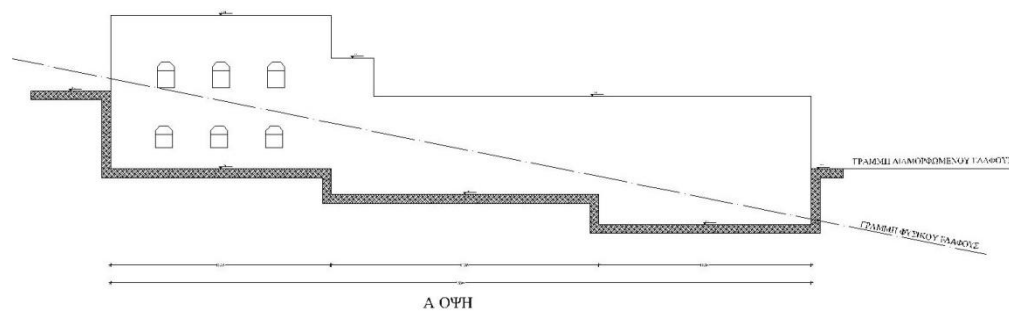


Εικόνα 85: Γ' Ώψη

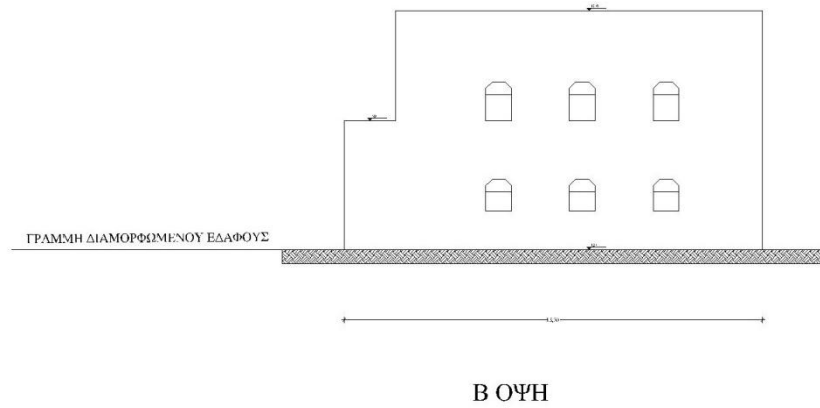


Εικόνα 86: Δ Όψη

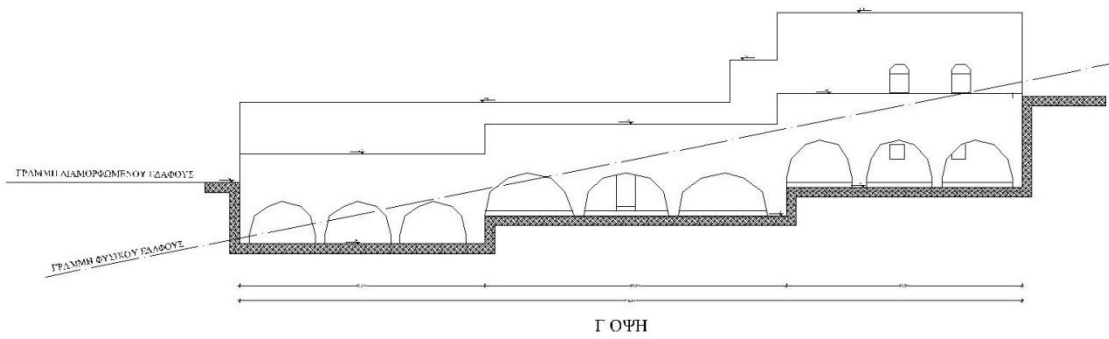
6.2.2.3 Κτίριο 3ο



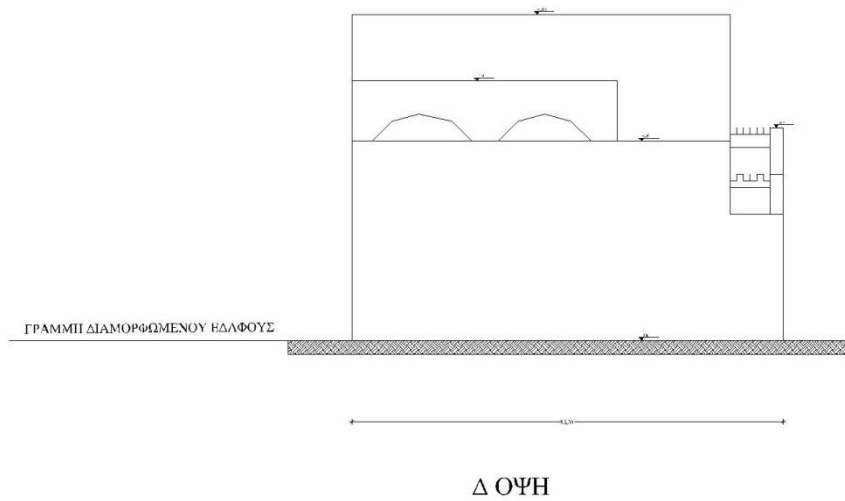
Εικόνα 87: Α Όψη



Εικόνα 88: Β' Όψη

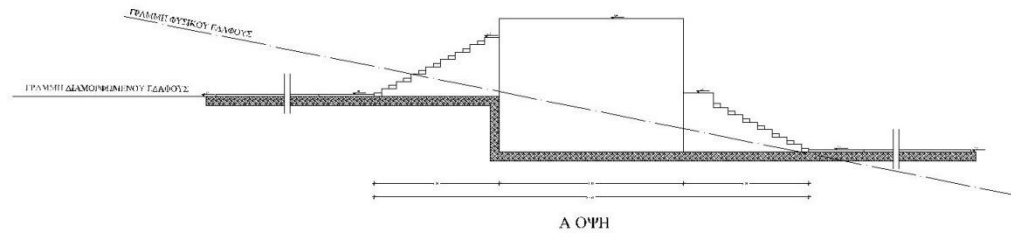


Εικόνα 89: Γ' Όψη

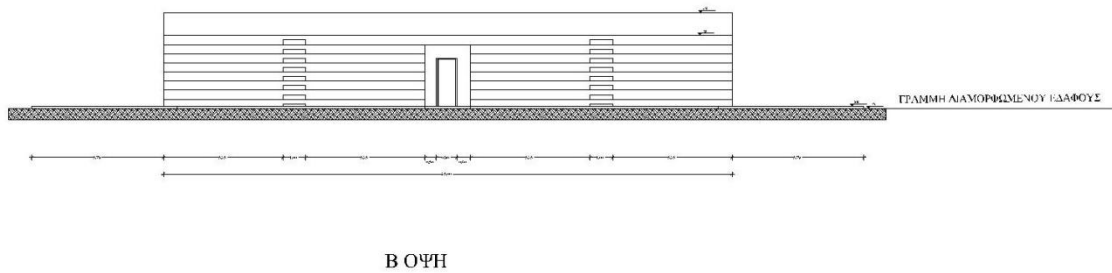


Εικόνα 90: Δ' Όψη

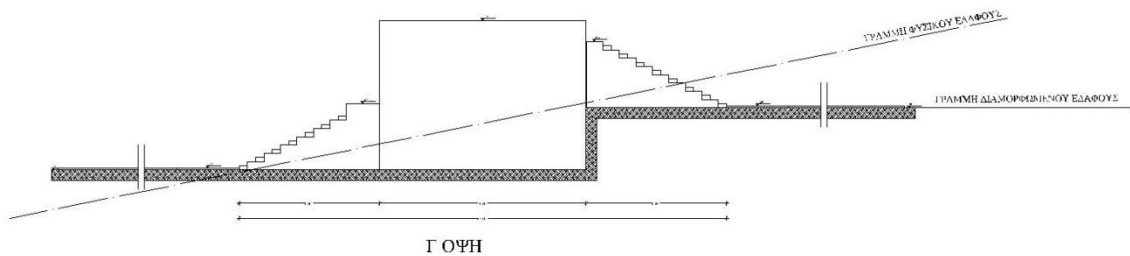
6.2.2.4 Κτίριο 4ο



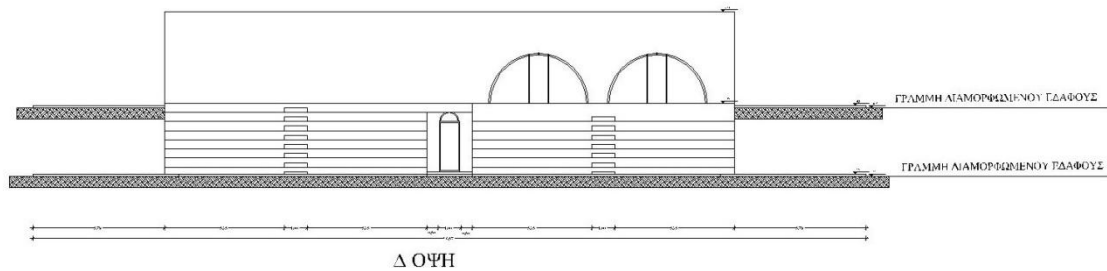
Εικόνα 91: Α Όψη



Εικόνα 92: Β Όψη



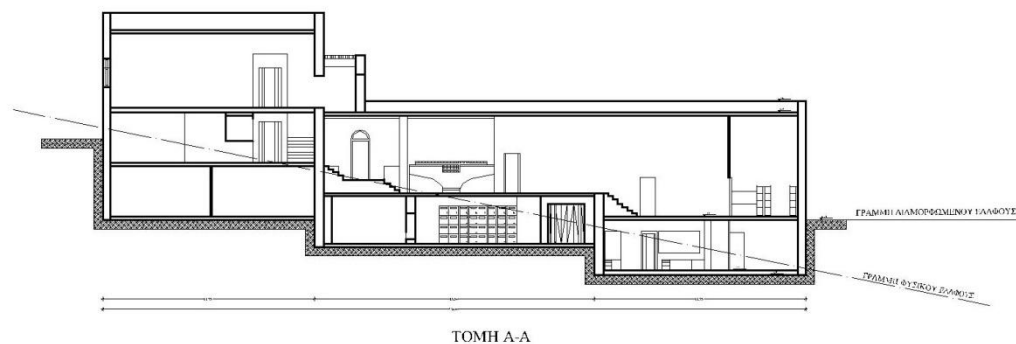
Εικόνα 93: Γ Όψη



Εικόνα 94: Δ Όψη

6.2.3 Τομές

6.2.3.1 Κτίριο 1ο

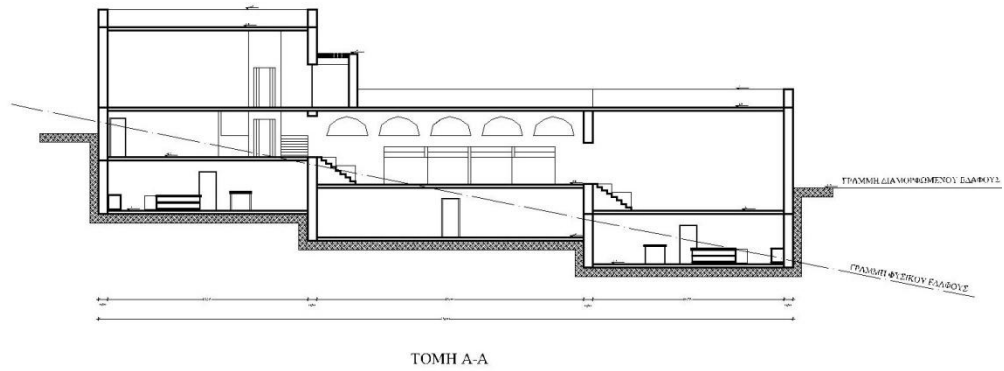


Εικόνα 95: Τομή Α-Α

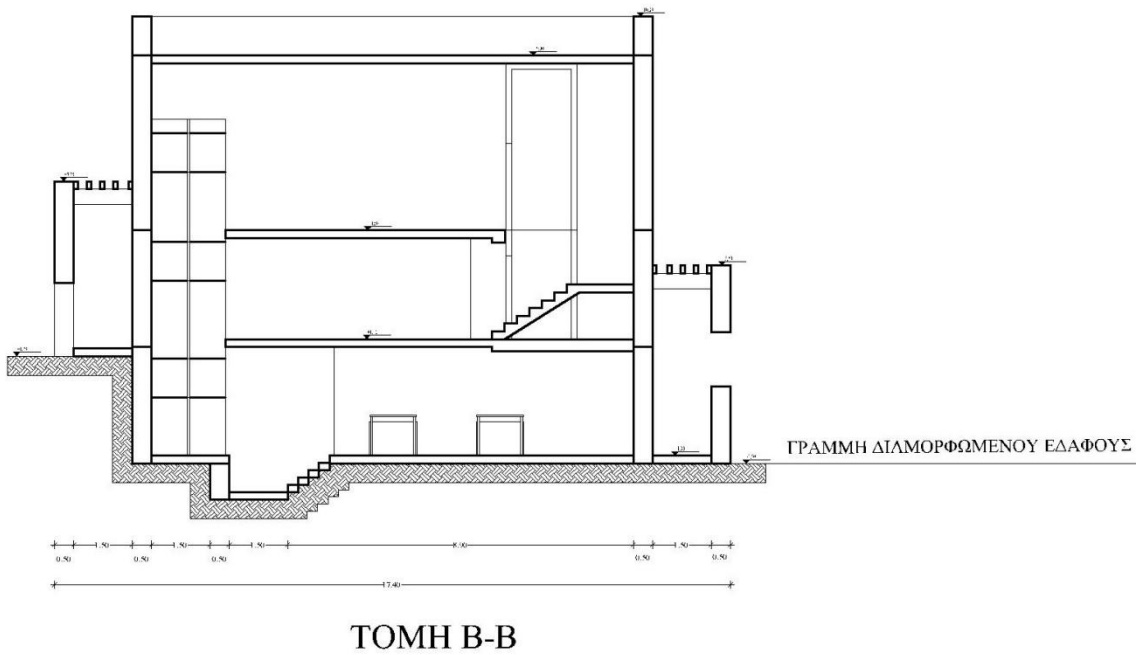


Εικόνα 96: Τομή Β-Β

6.2.3.2 Κτίριο 2ο

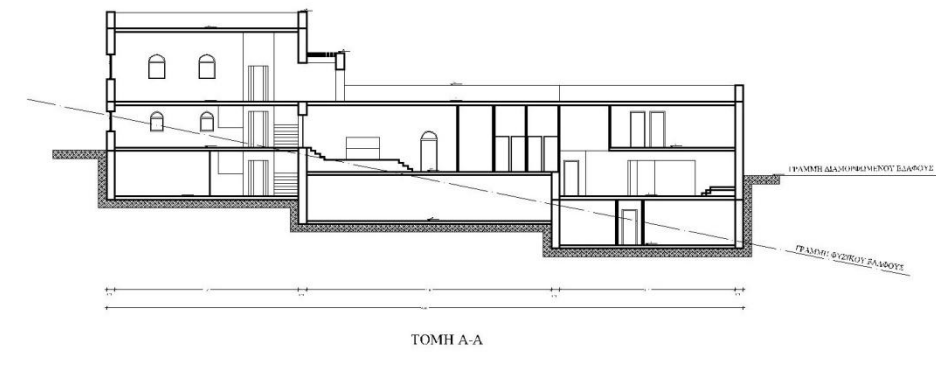


Εικόνα 97: Τομή Α-Α

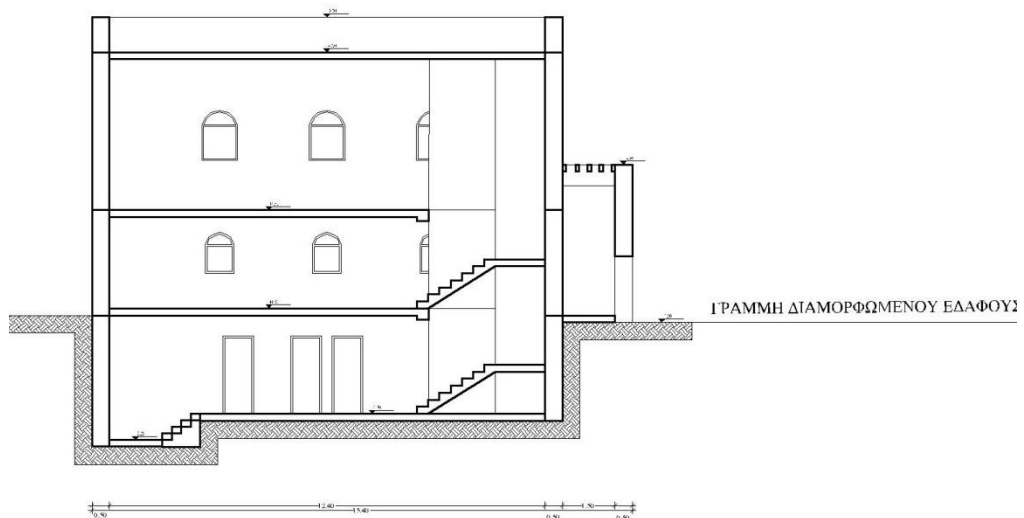


Εικόνα 98: Τομή Β-Β

6.2.3.3 Κτίριο 3ο



Εικόνα 99: Τομή Α-Α

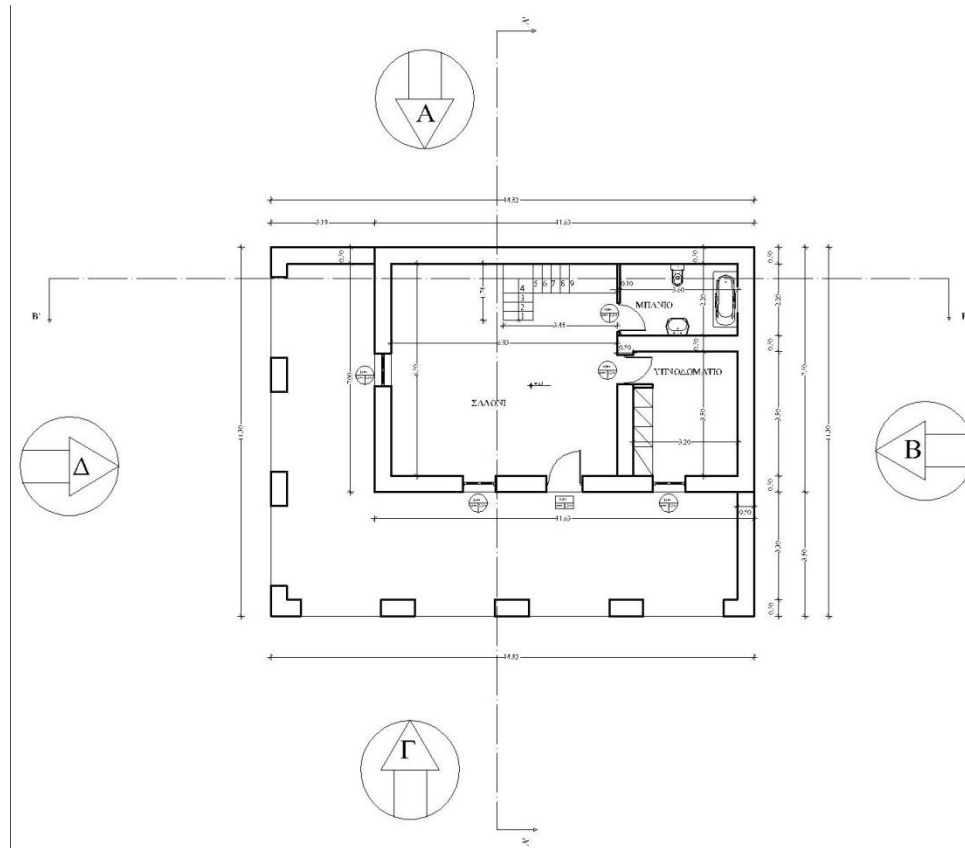


ΤΟΜΗ Β-Β

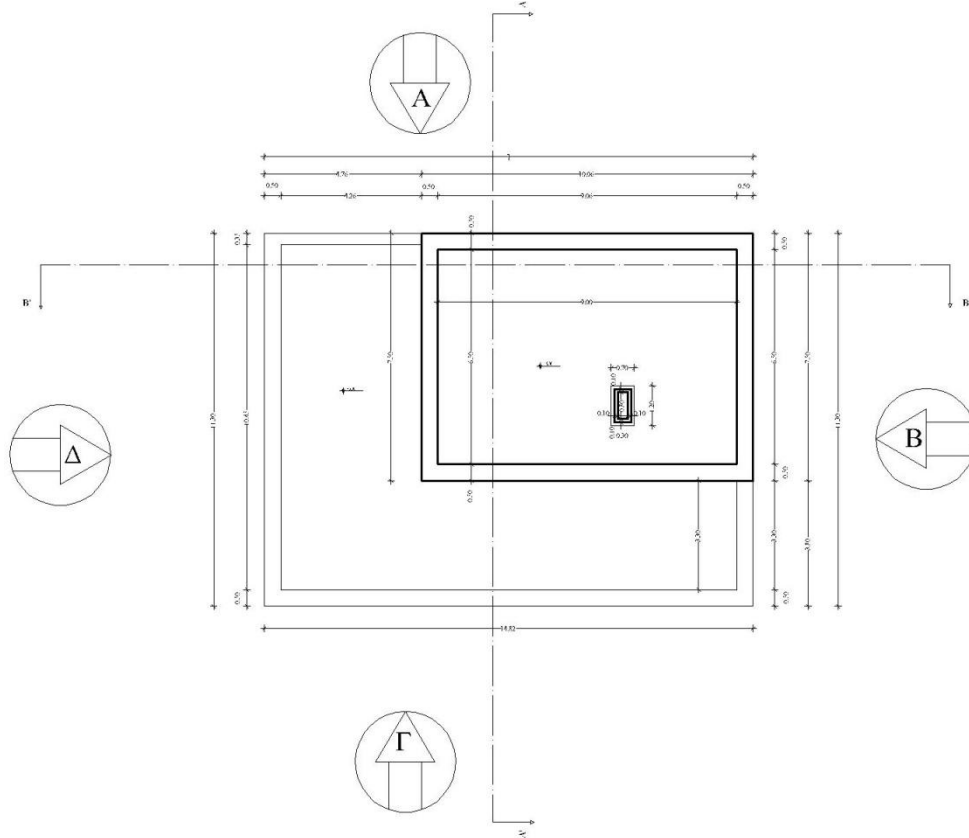
Εικόνα 100: Τομή Β-Β

6.3 Κτίριο κατοικίας τύπου Α – μεζονέτα

6.3.1 Κατόψεις

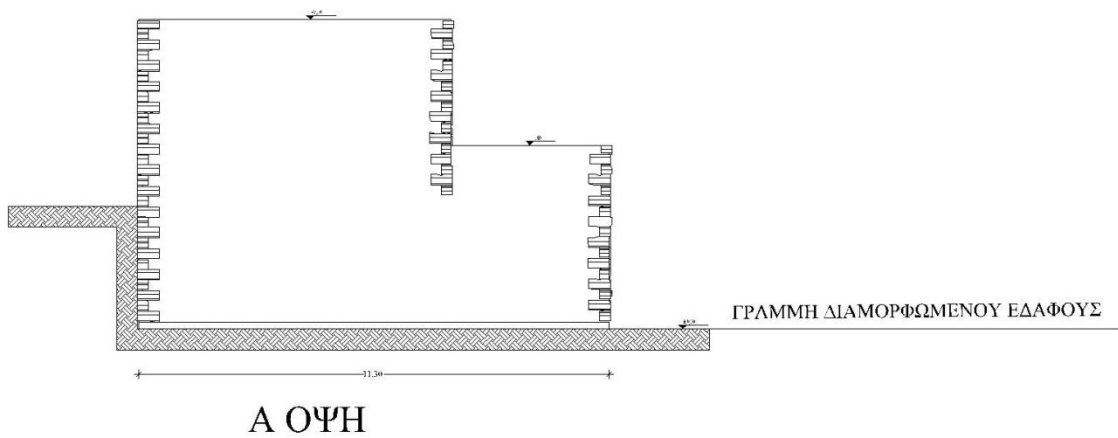


Εικόνα 101: Κάτοψη Ισογείου

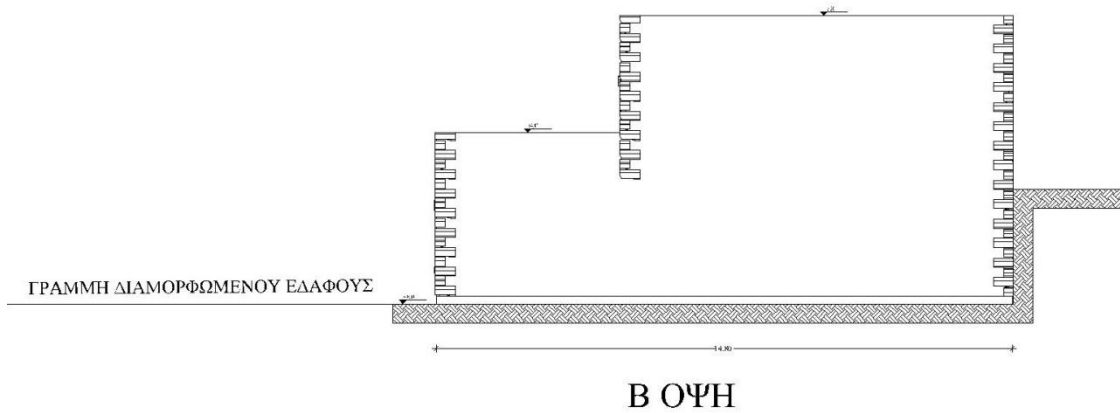


Εικόνα 103: Κάτοψη Δώματος

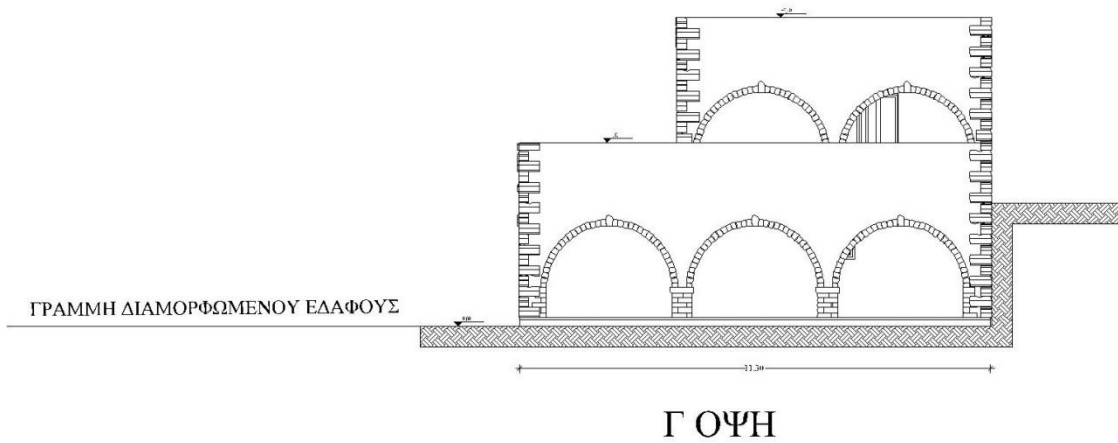
6.3.2 Όψεις



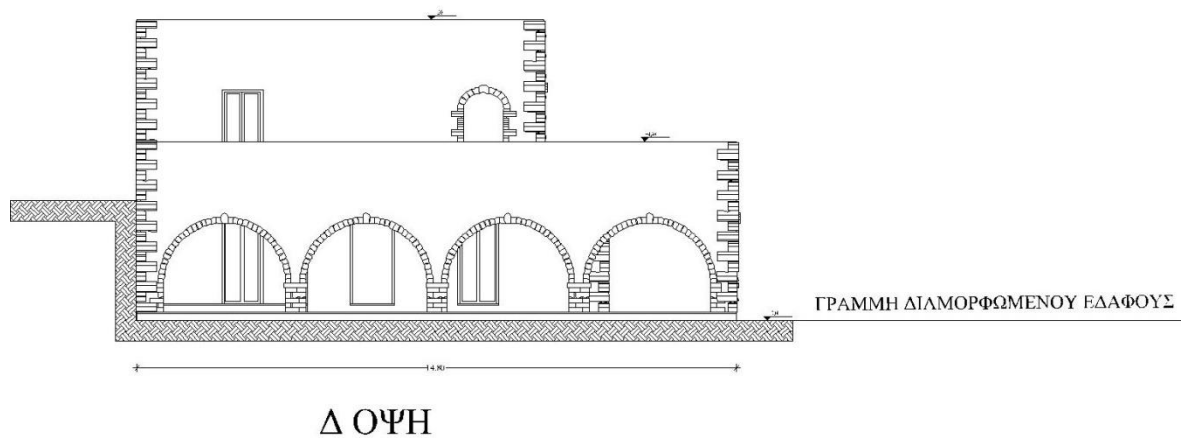
Εικόνα 104: Α Όψη



Εικόνα 105: Β Όψη

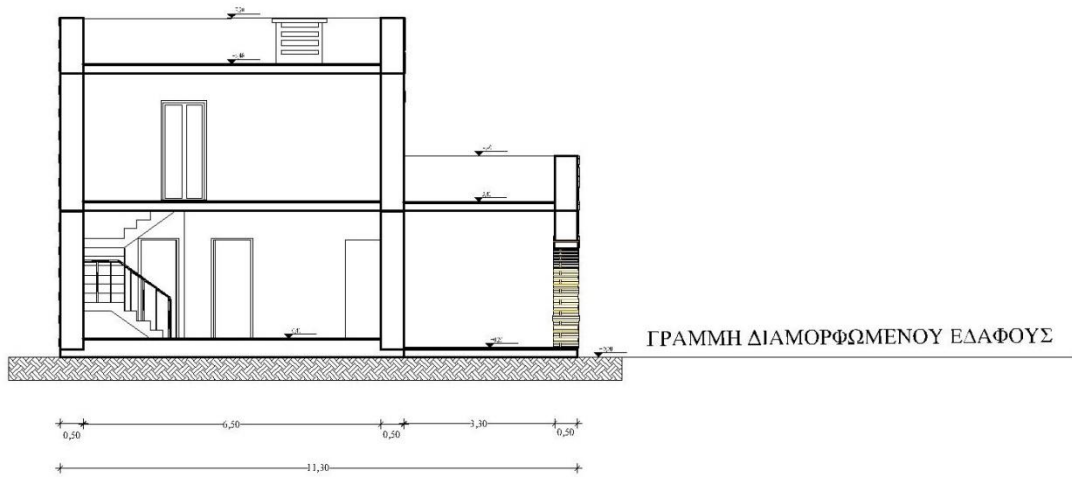


Εικόνα 106: Γ Όψη



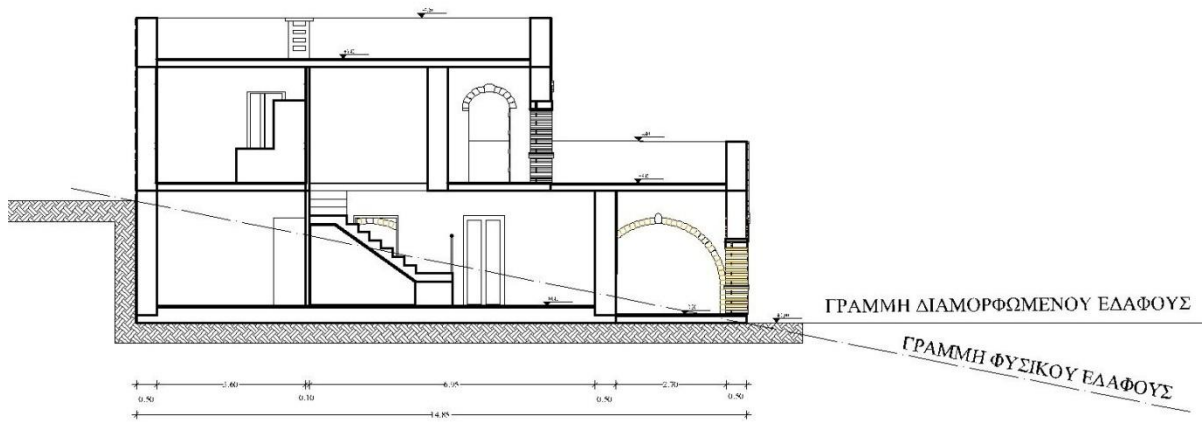
Εικόνα 107: Δ Όψη

6.3.3 Τομές



ΤΟΜΗ Α-Α

Εικόνα 108: Τομή Α-Α

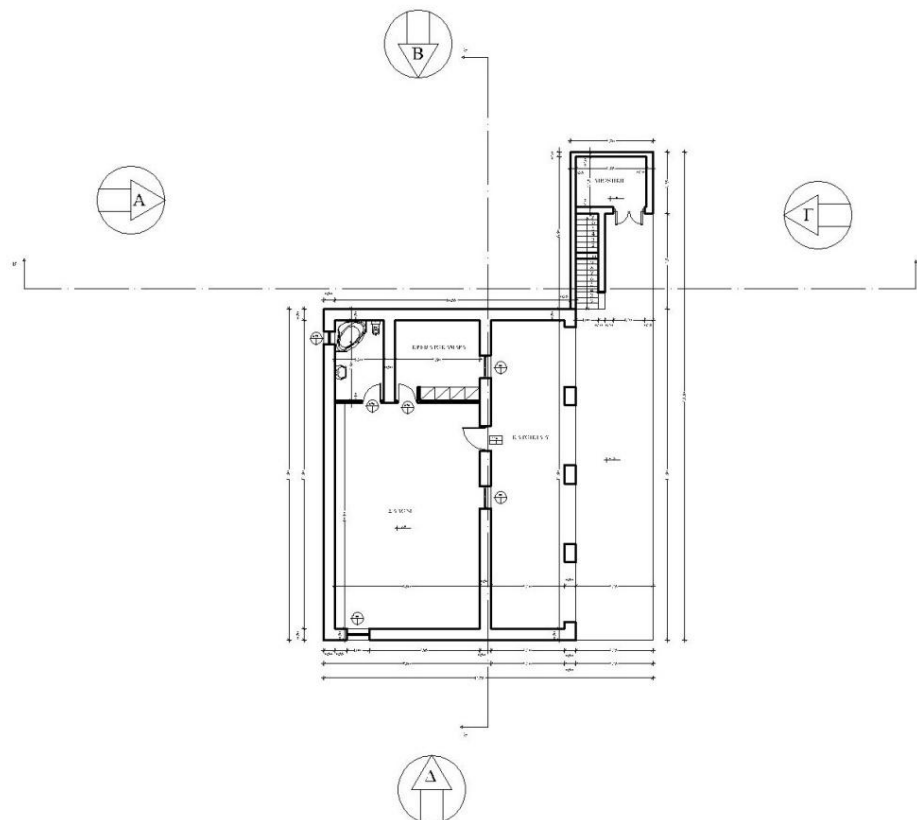


ΤΟΜΗ Β-Β

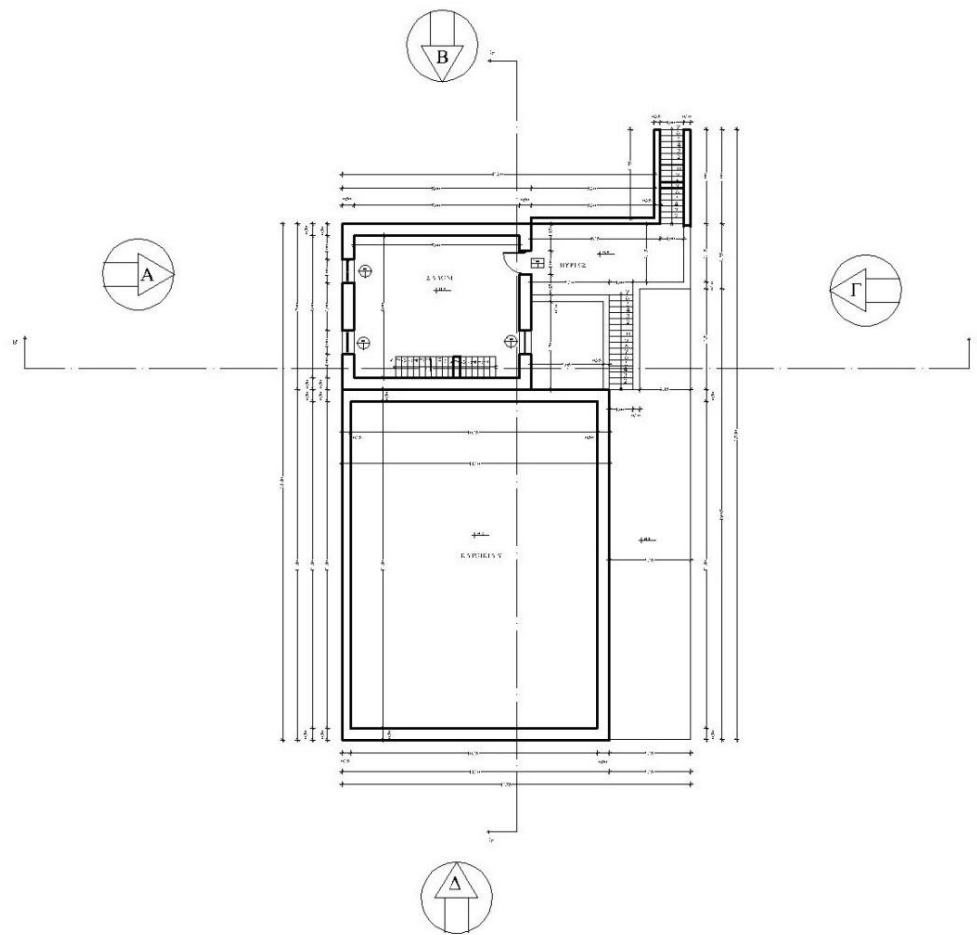
Εικόνα 109: Τομή Β-Β

6.4 Κτίριο κατοικίας τύπου Β – συγκρότημα κατοικιών

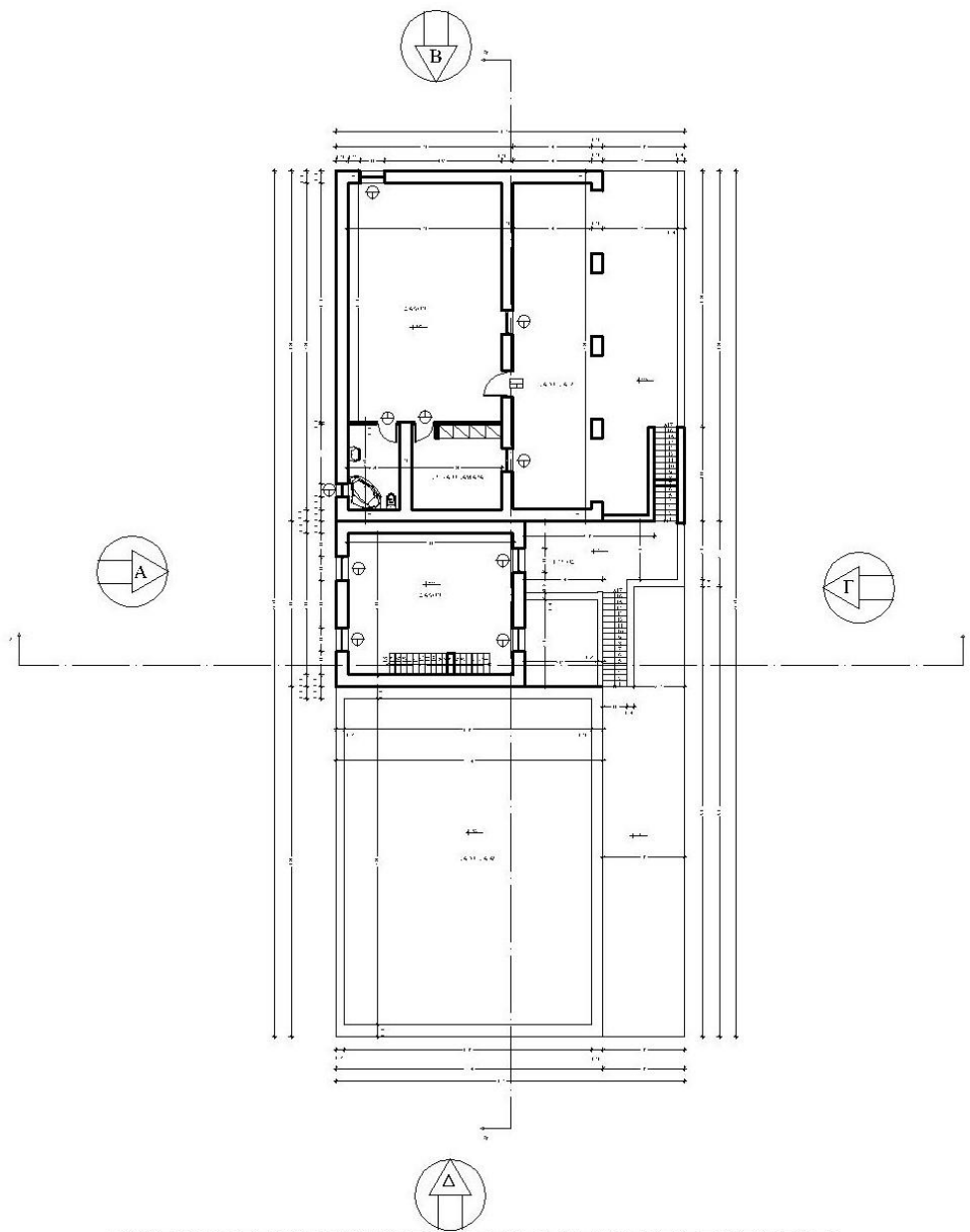
6.4.1 Κατόψεις



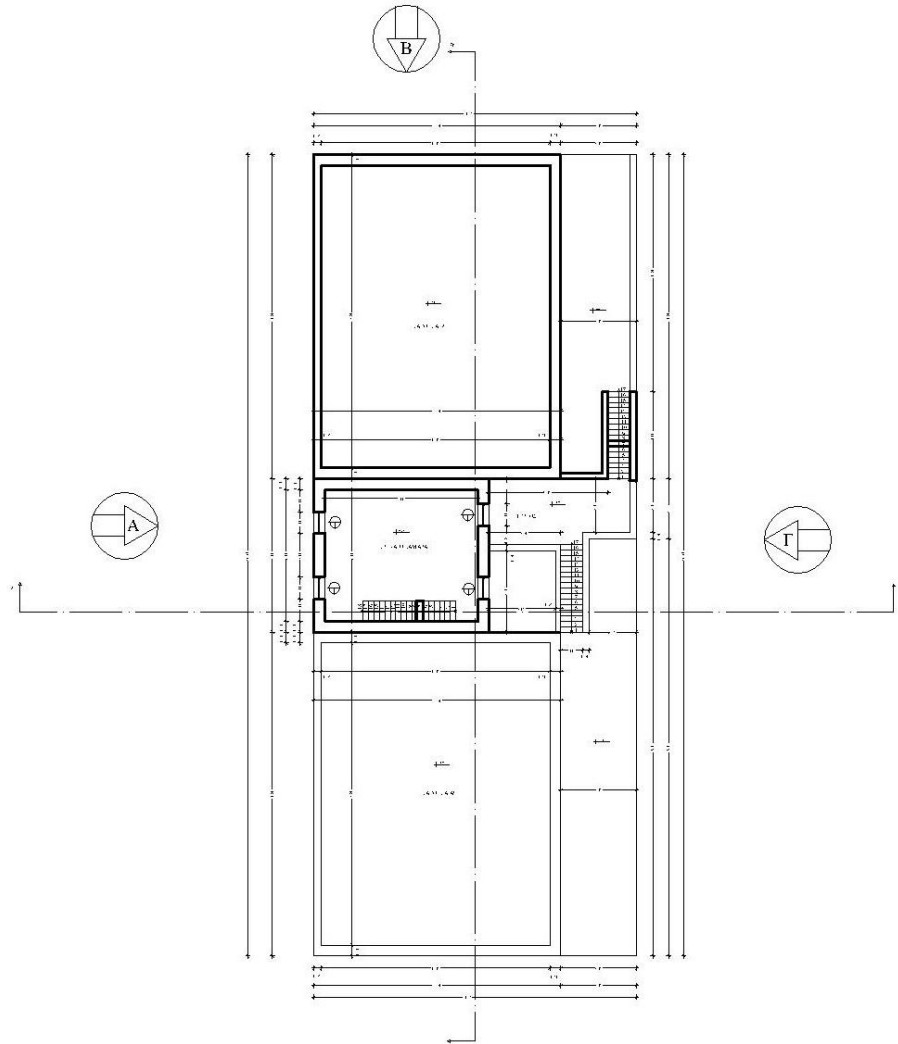
Εικόνα 110:Κάτοψη Ισογείου Κατοικίας Α



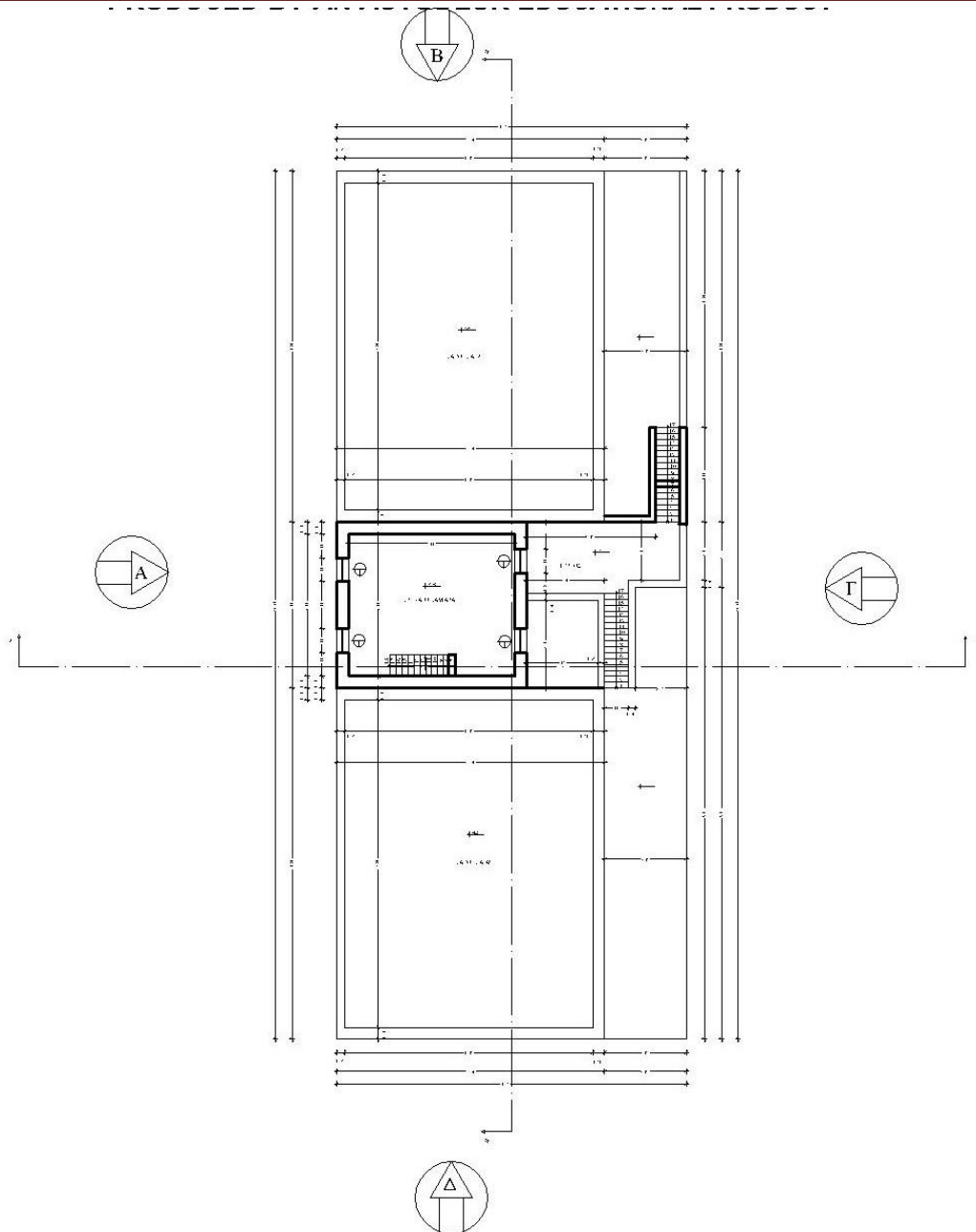
Εικόνα 111: Κάτοψη Δόματος Κατοικίας Α' & Ισογείου Πύργου



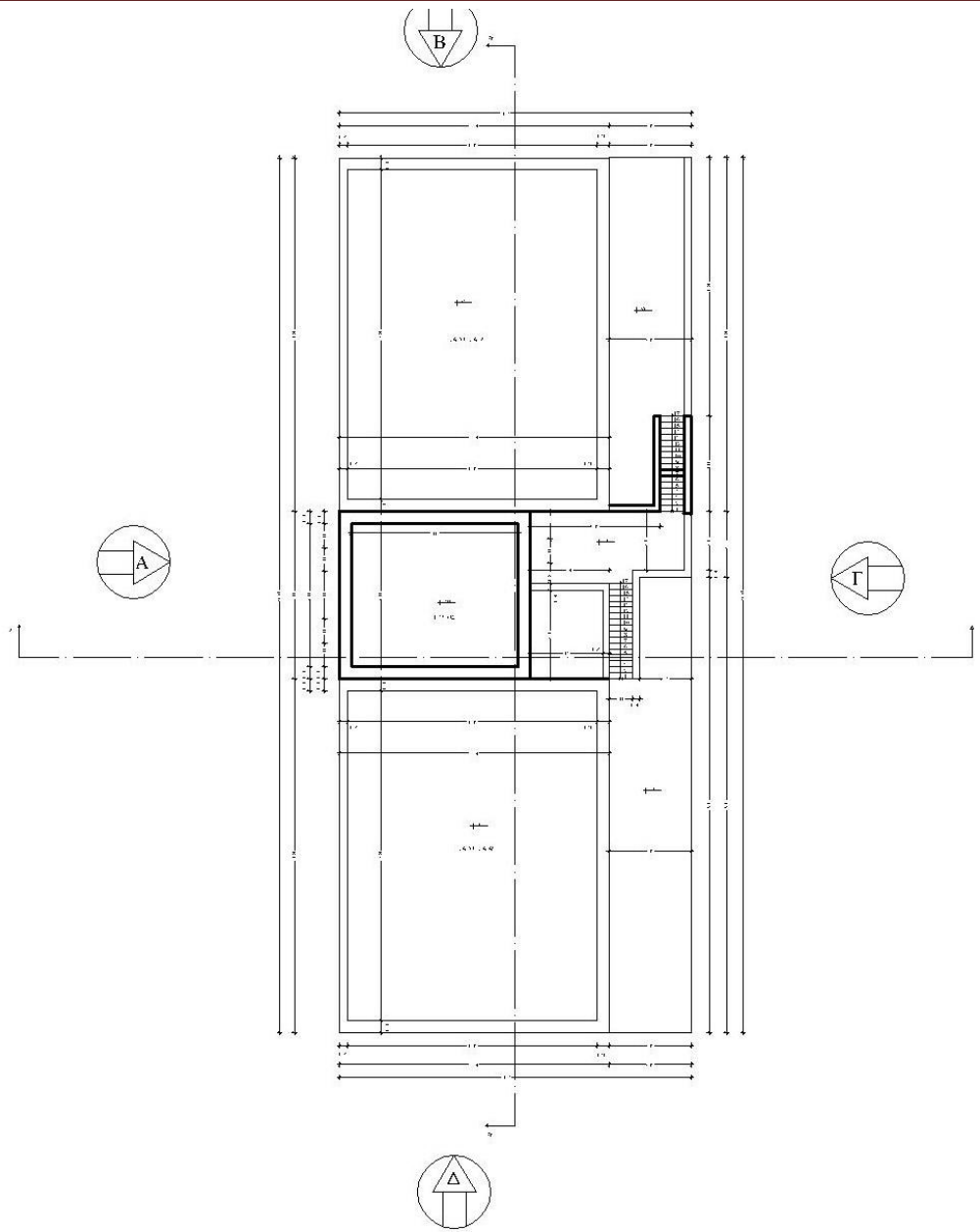
Εικόνα 112: Κατόψεις Δώματος Κατοικίας Α', Α' Ορόφου Πύργου & Ισογείου Κατοικίας Β'



Εικόνα 113: Κατόψεις Δώματος Κατοικίας Α', Β' Ορόφου Πύργου & Δώματος Κατοικίας Β'

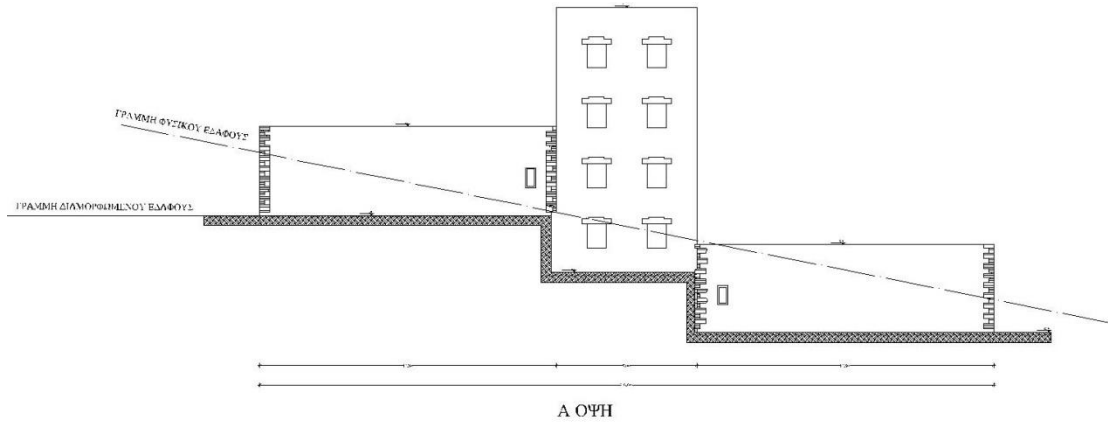


Εικόνα 114: Κατόψεις Δώματος Κατοικίας Α', Γ' Ορόφου Πύργου & Δώματος Κατοικίας Β'

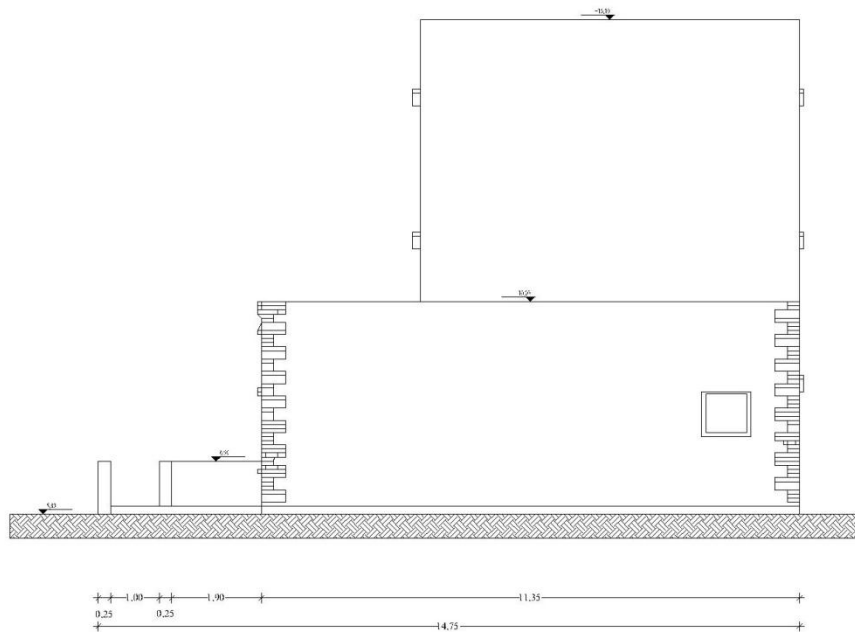


Εικόνα 115: Κατόψεις Δώματος Κατοικίας Α', Δώματος Πύργου & Δώματος Κατοικίας Β'

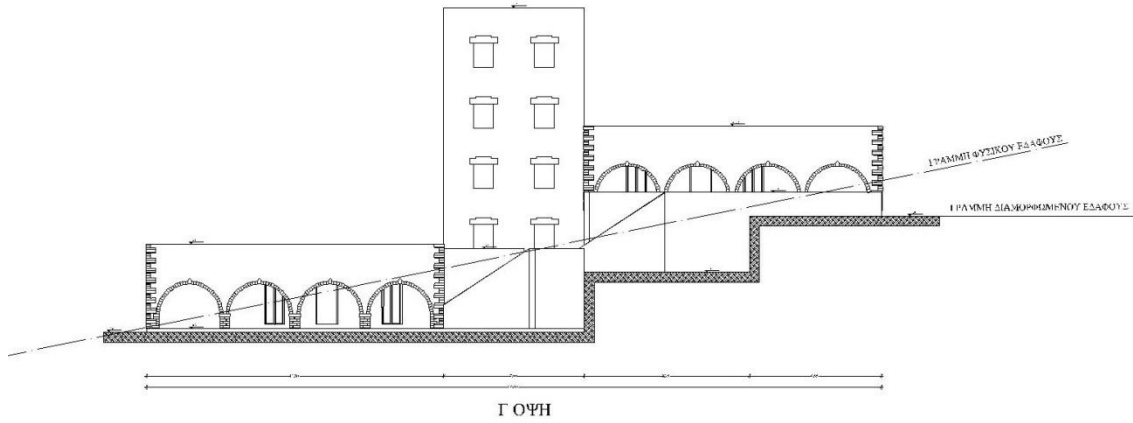
6.4.2 Όψεις



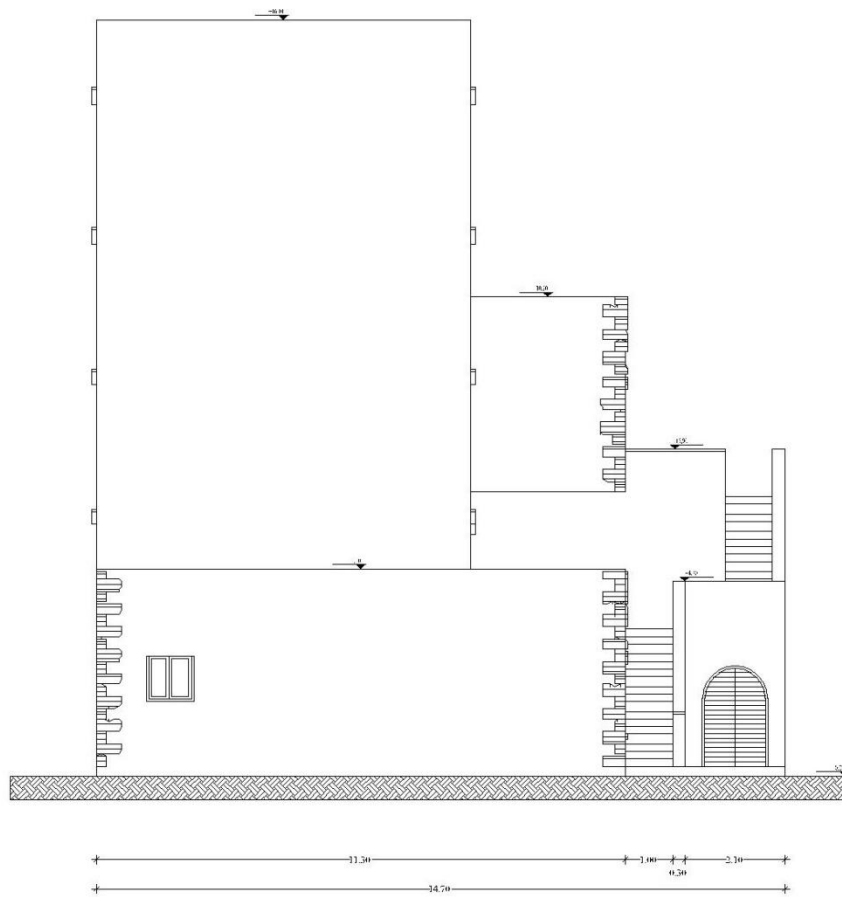
Εικόνα 116: Α Όψη



Εικόνα 117: Β Όψη



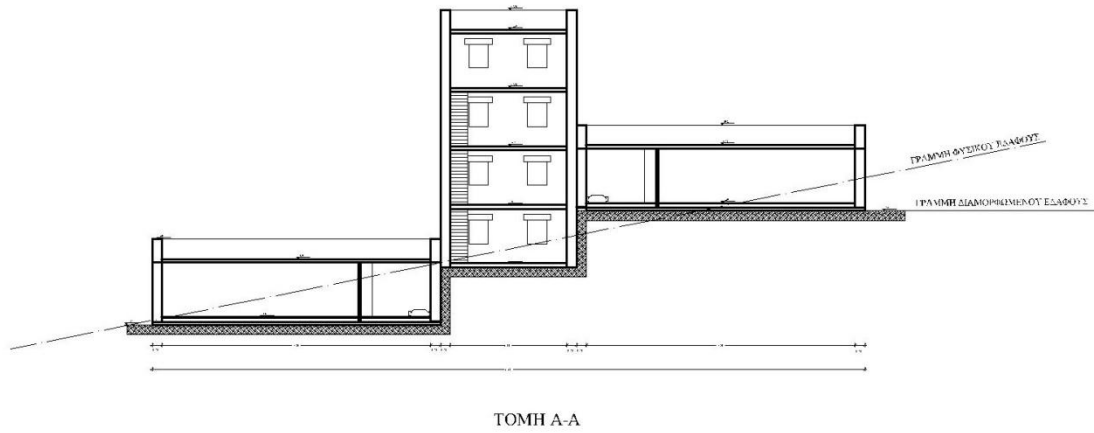
Εικόνα 118: Γ Ψ Η



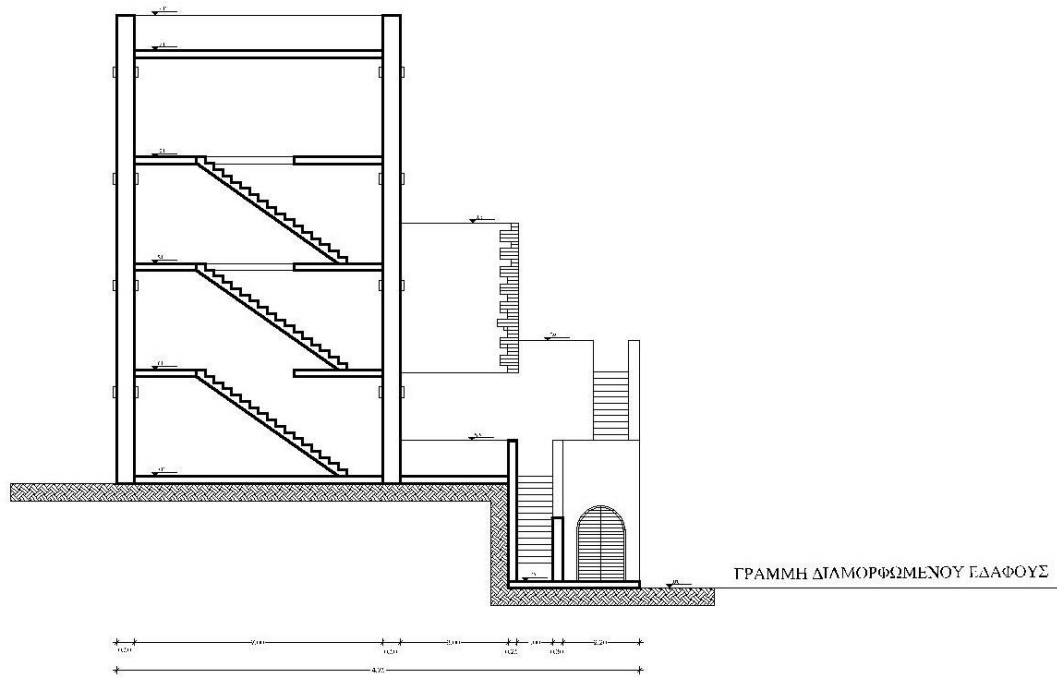
Δ Ψ Η

Εικόνα 119: Δ Ψ Η

6.4.3 Τομές



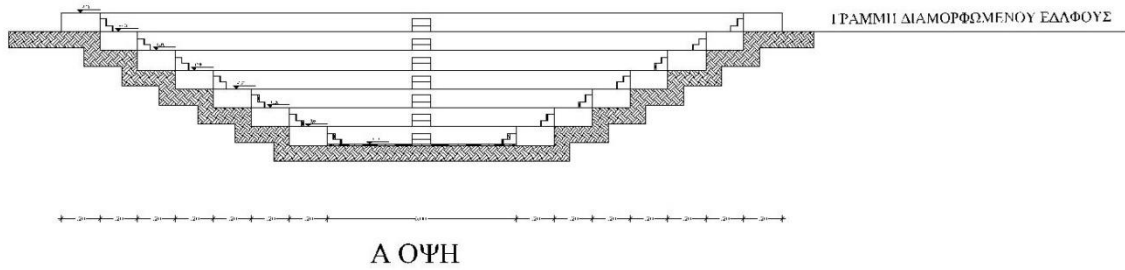
Εικόνα 120: Τομή Α-Α



ΤΟΜΗ Β-Β

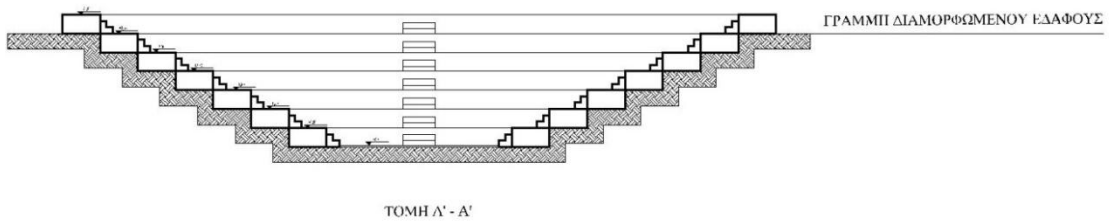
Εικόνα 121: Τομή Β-Β

6.5.2 Όψεις

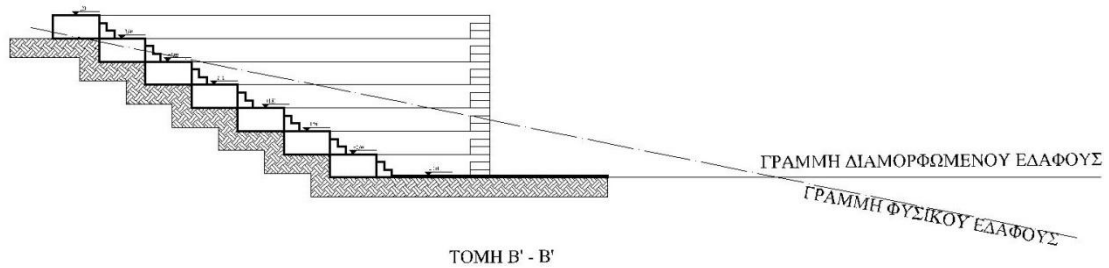


Εικόνα 123: Α Όψη

6.5.3 Τομές



Εικόνα 124: Τομή Α-Α



Εικόνα 125: Τομή Β-Β

Κεφάλαιο 7: Αναμενόμενα αποτελέσματα

Η κατασκευή ενός έργου τέτοιας κλίμακας θα επηρεάσει την περιοχή, καθώς και τα περίχωρα. Τα αποτελέσματα χωρίζονται σε βραχυπρόθεσμα και μακροπρόθεσμα, τα οποία και θα αναλυθούν στη συνέχεια. Ειδικότερα:

- Η μονάδα αυτή θα απασχολήσει εργαζόμενους, οι οποίοι θα ήταν επικερδέστερο να διαμένουν σε χώρους εκτός της μονάδος, οπότε η επιχείρηση θα μπορούσε να δώσει θέσεις εργασίας στους ντόπιους κατοίκους.
- Με την αύξηση του τουρισμού, τα καταστήματα των γύρω περιοχών θα αυξήσουν τα κέρδη τους.
- Η πραγματοποίηση μιας τουριστικής μονάδας τέτοιου μεγέθους στην περιοχή, θα ωθήσει κι άλλους ενδιαφερόμενους να επενδύσουν σε επιχειρήσεις ανάλογης κλίμακας, με αποτέλεσμα την ανάπτυξη της ευρύτερης περιοχής.

Κεφάλαιο8: Παράρτημα

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Δημήτρης Φιλιππίδης, «ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΠΑΡΑΔΟΣΙΑΚΗ ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΗ ΤΟΜΟΣ 5 ΠΕΛΟΠΟΝΝΗΣΟΣ Β' - ΣΤΕΡΕΑ ΕΛΛΑΔΑ», Α έκδοση, 1995, Αθήνα

Τ.Ο.Τ.Ε.Ε 20702-5/2010, «ΒΙΟΚΛΙΜΑΤΙΚΟΣ ΣΧΕΔΙΑΜΟΣ ΚΤΗΡΙΩΝ», Α' Έκδοση, Αθήνα, Ιανουάριος 2011

Τ.Ο.Τ.Ε.Ε ΔΕ4, «ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΕΣ ΑΝΑΝΕΩΣΙΜΩΝ ΠΗΓΩΝ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ», Α' Έκδοση, Αθήνα, Ιούνιος 2011

ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΕΣ ΠΗΓΕΣ

http://www.mani.org.gr/istor/istor_an/istoriki_anadromi.htm

<http://el.wikipedia.org/wiki/%CE%9B%CE%AD%CE%BB%CE%B5%CE%B3%CE%B5%CF%82>

<http://www.dimosoitolou.gr/gr/istoria/istoria.htm>

http://www.mani.org.gr/kippoula/istoria_manis/ist.htm

http://rwf-archive.gr/interviews_senaria-new.php?id=201&interview=1&interview_id=888

http://www.statistics.gr/portal/page/portal/ESYE/BUCKET/A1602/Other/A1602_SAM01_TB_DC_00_2001

[01_F_GR.pdf](#)

http://www.statistics.gr/portal/page/portal/ESYE/BUCKET/A1602/PressReleases/A1602_SAM01_DT_DC

[00_2011_01_F_GR.pdf](#)

Παραδοσιακής μονάδας στον Πύργο Δυρού Λακωνίας, με χρήση μεθόδων εξοικονόμησης ενέργειας

http://el.wikipedia.org/wiki/%CE%94%CE%AE%CE%BC%CE%BF%CF%82_%CE%9F%CE%B9%CF%84%CF%8D%CE%BB%CE%BF%CF%85

http://el.wikipedia.org/wiki/%CE%94%CE%AE%CE%BC%CE%BF%CF%82_%CE%91%CE%BD%CE%B1%CF%84%CE%BF%CE%BB%CE%B9%CE%BA%CE%AE%CF%82_%CE%9C%CE%AC%CE%BD%CE%B7%CF%82

http://el.wikipedia.org/wiki/%CE%92%CE%B9%CE%BF%CE%BA%CE%BB%CE%B9%CE%BC%CE%B1%CF%84%CE%B9%CE%BA%CF%8C%CF%82_%CF%83%CF%87%CE%B5%CE%B4%CE%B9%CE%B1%CF%83%CE%BC%CF%8C%CF%82_%CE%BA%CF%84%CE%B9%CF%81%CE%AF%CF%89%CE%BD

<http://www.all4me.gr/2011/04/25/%CF%84%CE%B9-%CE%B5%CE%AF%CE%BD%CE%B1%CE%B9-%CF%84%CE%BF%CE%AF%CF%87%CE%BF%CF%82-trombe-%CE%BA%CE%B1%CE%B9-%CF%80%CF%89%CF%82->

http://www.cres.gr/energy_saving/Ktiria/fysikos_drosismos_nyxterini_aktinobolia.htm

http://www.cres.gr/energy_saving/Ktiria/fysikos_drosismos_nyxterini_aktinobolia.htm

http://www.cres.gr/energy_saving/Ktiria/fysikos_drosismos_fysikos_aerismos.htm

http://www.cres.gr/energy_saving/Ktiria/fysikos_drosismos_psixi_edafous.htm

<https://sites.google.com/site/wildwaterwall/eliaka-spitia/3-pathetika-eliaka-systemata-thermanses>

http://www.cres.gr/energy_saving/Ktiria/thermiki_prostasia_kelyfous_aerizomeno_kelyfos.htm

http://www.cres.gr/energy_saving/Ktiria/fysikos_drosismos_nyxterini_aktinobolia.htm

http://www.cres.gr/energy_saving/Ktiria/fysikos_fotismos_aithria.htm

http://dspace.lib.ntua.gr/bitstream/123456789/2693/3/argyrakim_bioclimatic.pdf

http://dspace.lib.ntua.gr/bitstream/123456789/2693/3/argyrakim_bioclimatic.pdf

http://www.cres.gr/energy_saving/Ktiria/fysikos_fotismos_prismatika.htm

<http://www.xn--mxadgaohu3b7d.com/>