

**ΑΝΩΤΑΤΟ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ ΠΕΙΡΑΙΑ  
ΣΧΟΛΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΩΝ ΕΦΑΡΜΟΓΩΝ  
ΤΜΗΜΑ ΠΟΛΙΤΙΚΩΝ ΔΟΜΙΚΩΝ ΕΡΓΩΝ**

*Τίτλος: Πολυδύναμο Πολιτιστικό Κέντρο στο Δήμο Νίκαιας*

*Εκπόνηση: Αναστασία Κυλούδη, Μαρία Αλεξίου*

*Επίβλεψη: Γεώργιος Εξαρχάκος*

# ΠΟΛΥΔΥΝΑΜΟ ΠΟΛΙΤΙΣΤΙΚΟ ΚΕΝΤΡΟ ΣΤΟ ΔΗΜΟ ΝΙΚΑΙΑΣ-ΡΕΝΤΗ

## Π Ε Ρ Ι Ε Χ Ο Μ Ε Ν Α

ΠΡΟΛΟΓΟΣ.....	6
1.0 ΕΙΣΑΓΩΓΗ .....	7
ΙΣΤΟΡΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΔΗΜΟΥ ΝΙΚΑΙΑΣ-ΑΓΙΟΥ ΙΩΑΝΝΗ ΡΕΝΤΗ	
1.1 ΑΓΙΟΣ ΙΩΑΝΝΗΣ ΡΕΝΤΗΣ .....	7
1.2 ΝΙΚΑΙΑ .....	8
1.3 ΠΛΗΘΥΣΜΟΣ .....	10
1.4 ΕΚΤΑΣΗ .....	10
1.5 ΧΩΡΟΙ ΠΟΛΙΤΙΣΜΟΥ .....	11
2.0 ΜΕΘΟΔΟΙ ΕΞΟΙΚΟΝΟΜΗΣΕΩΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ .....	13
2.1 ΒΙΟΚΛΙΜΑΤΙΚΟΣ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ .....	13
Προσανατολισμός- Χωροθέτηση κτιρίου στο οικόπεδο .....	15

Χειμερινό ηλιοστάσιο .....	16
Θερινό ηλιοστάσιο .....	16
Ηλιακοί χάρτες.....	18
<b>2.2 ΠΑΘΗΤΙΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ.....</b>	<b>23</b>
2.2.1 Τοίχος Trombe .....	23
2.2.2 Τοίχος μάζας .....	25
2.2.3 Ηλιακή καμινάδα .....	26
2.2.4 Διαπερής αερισμός.....	28
2.2.5 Σκίαστρα .....	28
2.2.6 Φύτευση δωματών .....	30
Τύποι φυτεμένων δωματών.....	32
Εκτατικό φυτεμένο δώμα .....	32
Εντατικό φυτεμένο δώμα .....	33
Ημιεκτατικό φυτεμένο δώμα .....	34
Ανατομία ενός τυπικού φυτεμένου δώματος .....	35
2.2.7 Αίθρια .....	36
2.2.8 Ειδικά Κρύσταλλα .....	38
2.2.9 Etalbond .....	43

2.2.10 Φωτισμός .....	45
2.3 ΕΝΕΡΓΗΤΙΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ .....	47
2.3.1 Φωτοβολταϊκά Συστήματα .....	47
2.3.3 Γεωεναλλάκτες .....	52
2.4 ΜΙΚΡΟΚΛΙΜΑ .....	56
2.4.1. ΓΕΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΤΟΥ ΑΣΤΙΚΟΥ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ .....	56
2.4.2 ΑΣΤΙΚΗ ΜΟΡΦΟΛΟΓΙΑ ΚΑΙ ΒΙΟΚΛΙΜΑΤΙΚΟΣ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ .....	57
Πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα .....	60
Ζώνες ανθεκτικότητας στην Ελλάδα .....	62
3.0 ΕΡΓΟ.....	65
3.1 Ανάγκες δήμου .....	65
3.2 Τοποθεσία .....	65
3.3 Φωτογραφική Αποτύπωση Παρακείμενων Κτιρίων .....	74
Βόρεια πλευρά.....	74
Ανατολική πλευρά .....	75
Νότια πλευρά .....	77
Δυτική πλευρά .....	79
3.4 Όροι Δομήσεως .....	80

4.0 ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΕΡΓΟΥ .....	81
4.1 Ιδέα .....	81
4.2 Κτηριολογικό Πρόγραμμα.....	82
Εμβαδομετρήσεις .....	82
4.3 Όψεις κτιρίου.....	95
5.0 ΒΙΟΚΛΙΜΑΤΙΚΗ ΚΑΙ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ .....	99
6.0 ΦΩΤΟΡΕΑΛΙΣΤΙΚΗ ΑΠΕΙΚΟΝΙΣΗ ΚΤΙΡΙΟΥ .....	112
6.1 Εξωτερική άποψη κτιρίου .....	112
6.2 Εσωτερική άποψη κτιρίου.....	114
7.0 ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ .....	122
8.0 ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ .....	123

## ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Αντικείμενο μελέτης της παρούσας πτυχιακής εργασίας αποτέλεσε η δημιουργία Πολιτιστικού Κέντρου στο δήμο της Νίκαιας – Αγίου Ιωάννη Ρέντη.

Σκοπός της μελέτης αυτής είναι να δημιουργηθεί ένας χώρος Πολιτισμού, που να ικανοποιεί τις ανάγκες του πληθυσμού της περιοχής. Επιπλέον η μελέτη, περιλαμβάνει την εξέταση της περιοχής στατιστικά και ιστορικά κατά τρόπο ώστε η σχεδιαστική πρόταση να εντάσσεται επιτυχώς στο σύνολό της.

Το οικόπεδο στο οποίο θα πραγματοποιηθεί το έργο, προτάθηκε από τον υπεύθυνο Πολιτισμού του Δήμου, όπως και οι ανάγκες αυτού.

Η εργασία αναπτύσσεται σε επτά κεφάλαια. Αρχικά στο πρώτο κεφάλαιο εισάγονται τα ιστορικά στοιχεία του δήμου, ο πληθυσμός του, η έκταση καθώς και οι χώροι Πολιτισμού.

Το δεύτερο κεφάλαιο αναφέρεται στις μεθόδους εξοικονομήσεως ενέργειας. Στο τρίτο αναφέρονται οι βασικές πληροφορίες σχετικά με τις ανάγκες του δήμου, το οικόπεδο και την περιοχή μελέτης, τη νομοθεσία και τους συντελεστές δόμησης. Στο τέταρτο κεφάλαιο παρουσιάζεται το έργο. Στο πέμπτο αναλύονται τα μέσα και οι τεχνολογίες που θα διαθέτει το κτίριο ώστε να γίνεται εκμετάλλευση ανανεώσιμων πηγών ενέργειας. Στο έκτο παρουσιάζεται η φωτορεαλιστική απεικόνιση του έργου. Τέλος στο έβδομο κεφάλαιο αναφέρονται τα αναμενόμενα αποτελέσματα από την ολοκλήρωση του έργου.

Θα θέλαμε να ευχαριστήσουμε τον επιβλέποντα καθηγητή της πτυχιακής μας εργασίας, κύριο Εξαρχάκο Γεώργιο, εργαστηριακό συνεργάτη του τμήματος Πολιτικών Δομικών Έργων της Σχολής Τεχνολογικών Εφαρμογών του Α.Τ.Ε.Ι. Πειραιά και καθηγητή του μαθήματος Σχέδιο με χρήση Η/Υ, για τις ώρες που διέθεσε και την καθοδήγηση του κατά την διάρκεια της εργασίας αυτής.

## 1.0 ΕΙΣΑΓΩΓΗ

### ΙΣΤΟΡΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΔΗΜΟΥ ΝΙΚΑΙΑΣ-ΑΓΙΟΥ ΙΩΑΝΝΗ ΡΕΝΤΗ

Ο δήμος Νίκαιας-Αγίου Ιωάννη Ρέντη ανήκει στην περιφερειακή ενότητα του Πειραιά, στην περιφέρεια Αττικής, μετά από την συνένωση των δήμων Νίκαιας και Αγίου Ιωάννη Ρέντη που προέκυψε με το πρόγραμμα Καλλικράτης.

#### 1.1 ΑΓΙΟΣ ΙΩΑΝΝΗΣ ΡΕΝΤΗΣ

Η περιοχή του Αγίου Ιωάννη Ρέντη είναι προάστιο του Πειραιά και βρίσκεται βορειοανατολικά από το κέντρο του Πειραιά και νοτιοδυτικά από το κέντρο της Αθήνας. Από την προεπαναστατική περίοδο αποτελούσε περιοχή καλλιεργητών, σε παλαιούς χάρτες της περιοχής μετά την απελευθέρωση και μέχρι τα μέσα του 19<sup>ου</sup> αιώνα η περιοχή χαρτογραφείται με ποτάμια, καλλιέργειες, τενάγη, τον Ελαιώνα αλλά χωρίς έντονα οικιστικά ίχνη. Στις αρχές του 20<sup>ου</sup> αιώνα άρχισαν να δημιουργούνται αρκετά βιομηχανικά κτίρια, κατά την περίοδο του Μεσοπολέμου και μετά τον Β' Παγκόσμιο Πόλεμο επήλθε η πλήρης εκβιομηχάνιση της περιοχής. (πηγή: [www.wikipedia.org](http://www.wikipedia.org))

Κατά την Μικρασιατική Καταστροφή το 1922 στην περιοχή εγκαταστάθηκαν πρόσφυγες αλλά σε μικρότερο βαθμό σε σχέση με άλλες περιοχές εξαιτίας του γεγονότος ότι διέθετε εδάφη πλούσια που θεωρήθηκε ότι ήταν προτιμότερο να χρησιμοποιηθούν για καλλιέργειες. Ο δήμος αποσπάστηκε από την περιοχή του Πειραιά ως κοινότητα το 1925. Το όνομα οφείλεται στην ομώνυμη εκκλησιά στην κεντρική πλατεία της πόλης που ανήκε κτητορικά στην οικογένεια των Ρέντη. Η οικογένεια αυτή φέρεται από τον 14ο αιώνα όταν ο νοτάριος Δημήτριος Ρέντη εγκαταστάθηκε στην Αθήνα όπου και βοήθησε τους Καταλανούς κατά του Νέριου Ατζαγιόλι. Για τη βοήθειά του εκείνη έλαβε ως ανταμοιβή μεγάλη έκταση κτημάτων στη σημερινή περιοχή που πήρε το όνομα Ρέντης. (πηγή: [www.wikipedia.org](http://www.wikipedia.org))

## 1.2 ΝΙΚΑΙΑ

Η περιοχή της Νίκαιας μέχρι το 1933 υπαγόταν διοικητικά στο δήμο Πειραιώς, το 1934 αναγνωρίσθηκε ως δήμος. Η περιοχή πριν το Β' Παγκόσμιο Πόλεμο αποτελούνταν από καλλιεργήσιμα εδάφη, η μικτή καλλιέργεια ήταν κοινή. Μεταξύ τις δεκαετίες του '30 και '50 η αστική ανάπτυξη αντικατέστησε ένα μεγάλο μέρος των καλλιεργήσιμων εδαφών. Ο δήμος κατοικήθηκε από πρόσφυγες που προέρχονταν από την Μικρά Ασία και τον Πόντο και μέχρι σήμερα διακατέχεται έντονα από το Μικρασιατικό στοιχείο.

Η περιοχή μετονομάστηκε σε Νίκαια τον Σεπτέμβριο του 1940, μέχρι τότε ο δήμος λεγόταν Κοκκινιά, για να αλλάξει το όνομα όμως έγινε πανελλήνιος διαγωνισμός με χρηματικό έπαθλο από τον τότε δήμαρχο Μήλιο.

Η Νίκαια σήμερα είναι μια σύγχρονη πόλη, η οποία διατηρώντας κάποια από τα παραδοσιακά στοιχεία της και κρατώντας άβυσσες τις ιστορικές μνήμες του παρελθόντος, διεκδικεί δυναμικά το παρόν της δημιουργώντας, έτσι την παρακαταθήκη του μέλλοντος.

Πολλά έργα πραγματοποιήθηκαν με τις προσπάθειες των δημοτικών αρχών και την επικουρία των δημοτών, άλλα σχεδιάζονται κι άλλα εκκρεμούν μέχρι να δημιουργηθεί το κατάλληλο πλαίσιο περάτωσής τους. Το σύγχρονο πρόσωπο της πόλης διαμορφώνεται, όσο το δυνατόν πιο λειτουργικό και πρόσφορο για την αξιοπρεπή, δημιουργική και αναπτυξιακή διαβίωση των κατοίκων μέσα στα νέα κοινωνικοπολιτικά δεδομένα.





**Εικόνα 1** Δήμος Νίκαιας – Αγίου Ιωάννη Ρέντη (πηγή [www.wikipedia.org](http://www.wikipedia.org))

### **1.3 ΠΛΗΘΥΣΜΟΣ**

Ο δήμος μετά την απογράφη του 2011 έχει πληθυσμό 105.230.

(πηγή: [www.wikipedia.org](http://www.wikipedia.org))

### **1.4 ΕΚΤΑΣΗ**

Η περιοχή του Αγίου Ιωάννη Ρέντη έχει έκταση 4,524 km<sup>2</sup>.

Η περιοχή της Νίκαιας έχει έκταση 6,649 km<sup>2</sup>.

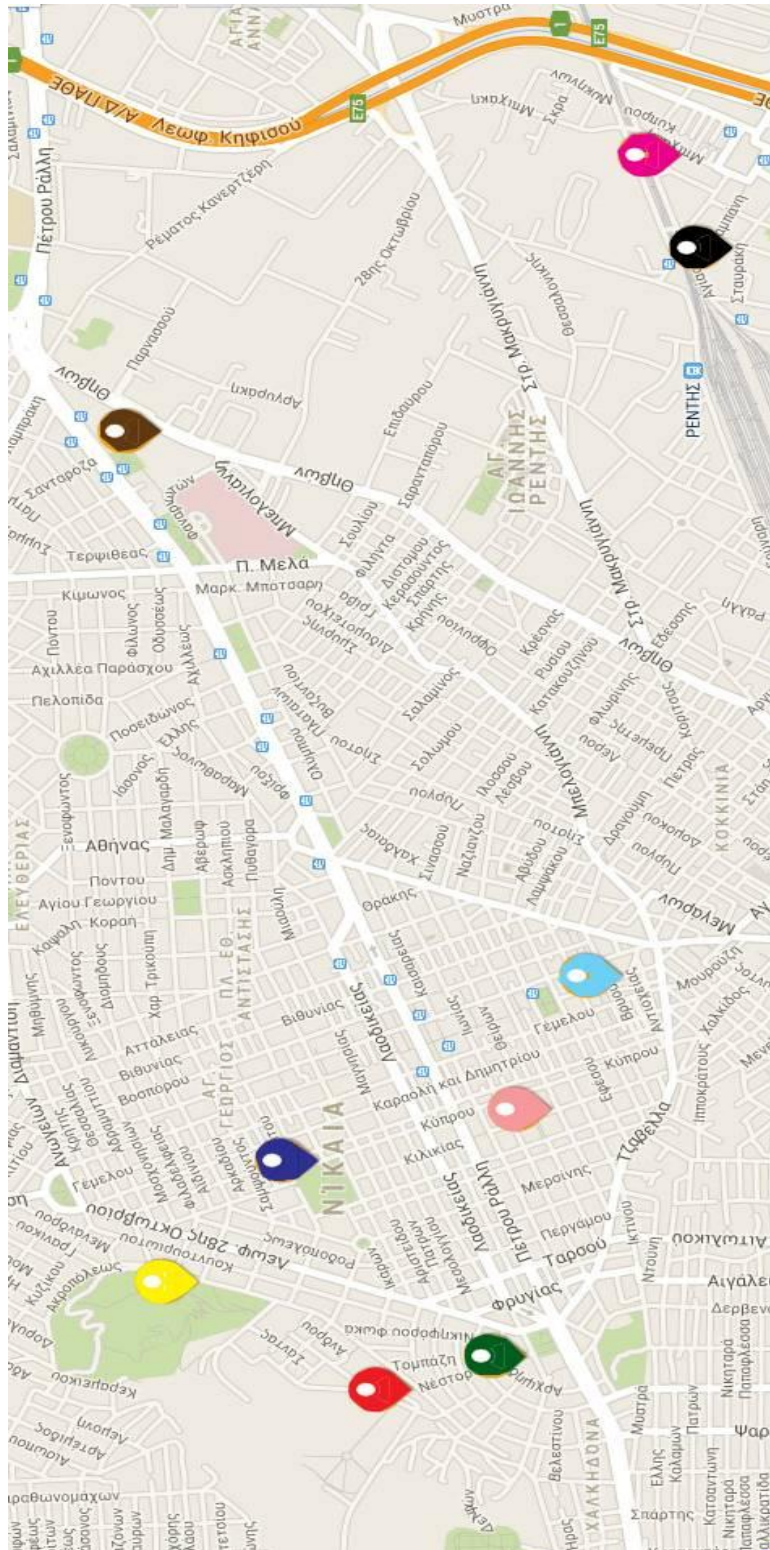
(πηγή: [www.wikipedia.org](http://www.wikipedia.org))

## 1.5 ΧΩΡΟΙ ΠΟΛΙΤΙΣΜΟΥ

Η περιοχή έχει τους εξής πολιτιστικούς χώρους:

1. Το πολυδύναμο πολιτιστικό πολυχώρο «Μάνος Λοίζος». (με καφέ χρώμα)
2. Το Κατράκειο Θέατρο, χωρητικότητας 5.500 θεατών, όπου λαμβάνουν χώρα οι περισσότερες εκδηλώσεις του Πολιτιστικού Καλοκαιριού. (με κόκκινο χρώμα)
3. Το Δημοτικό Κηποθέατρο, το οποίο βρίσκεται μέσα στο Δημοτικό Κήπο της Νίκαιας, χωρητικότητας 700 ατόμων. (με μοβ χρώμα)
4. Το Θεατράκι της Δεξαμενής, το οποίο βρίσκεται στο λόφο του Αγίου Φίλιππα, χωρητικότητας 70 ατόμων. (με κίτρινο χρώμα)
5. Το Θεατράκι της πλατείας Χαλκηδόνας, το οποίο βρίσκεται μες στην πλατεία Χαλκηδόνας. (με πράσινο χρώμα)
6. Αίθουσα εκδηλώσεων δημαρχείου. (με γαλάζιο χρώμα)
7. Μάντρα μπλόκου Κοκκινιάς. (με ροζ χρώμα)
8. Ανοιχτό θέατρο Μίκης Θεοδωράκης. (με μαύρο χρώμα)
9. Θέατρο Ιάκωβος Καμπανέλλης. (με φούξια χρώμα)
10. Πνευματικό κέντρο Αγ. Ι. Ρέντη. (με φούξια χρώμα)

(πηγή: [www.polisnikaia.gr](http://www.polisnikaia.gr))



**Εικόνα 2 Χώροι Πολιτισμού Δήμου Αγίου Ιωάννη Ρέντη – Νίκαιας (πηγή: [www.ploigos.gr](http://www.ploigos.gr))**

ΑΝΑΣΤΑΣΙΑ ΚΥΛΟΥΔΗ (ΑΜ 14709) – ΜΑΡΙΑ ΑΛΕΞΙΟΥ (ΑΜ 27779)

## 2.0 ΜΕΘΟΔΟΙ ΕΞΟΙΚΟΝΟΜΗΣΕΩΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ

Στόχοι της εφαρμογής των μεθόδων εξοικονομήσεως ενέργειας είναι η βελτίωση των συνθηκών άνεσης του κτιρίου, το περιβαλλοντικό και οικονομικό όφελος, τα οποία επιτυγχάνονται με την προσπάθεια του περιορισμού της σπατάλης των ενεργειακών αποθεμάτων.

### 2.1 ΒΙΟΚΛΙΜΑΤΙΚΟΣ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ

“Με τον όρο “βιοκλιματικός σχεδιασμός” εννοείται ο σχεδιασμός ο οποίος αποσκοπεί στην προστασία του περιβάλλοντος και των φυσικών πόρων.

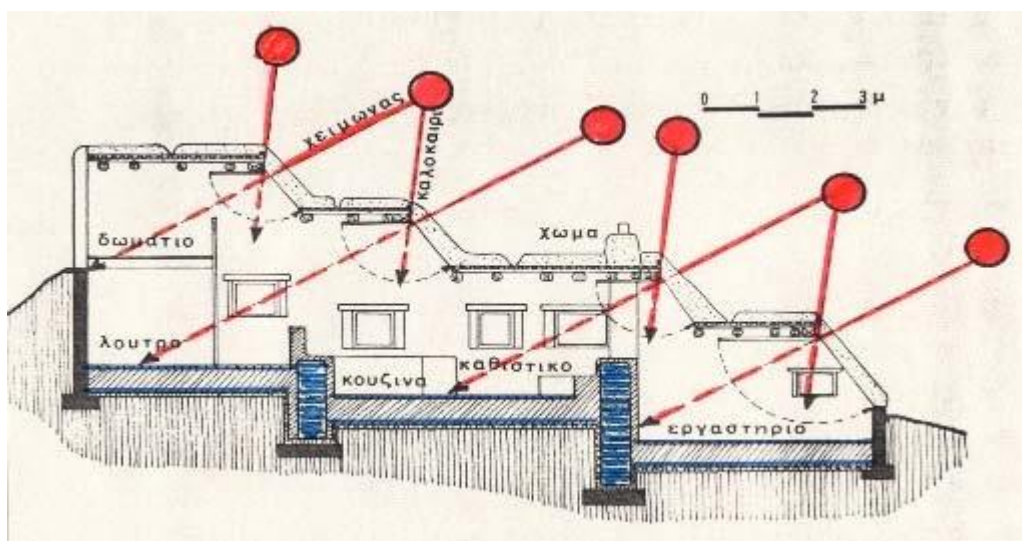
Συνοπτικά, οι στόχοι του βιοκλιματικού σχεδιασμού είναι:

- Η εξασφάλιση ηλιασμού το χειμώνα
- Η προστασία από τους δυνατούς ανέμους του χειμώνα
- Η ελαχιστοποίηση των απωλειών θερμότητας το χειμώνα
- Η προστασία από τον ήλιο του καλοκαιριού
- Η εκμετάλλευση των δροσερών ανέμων το καλοκαίρι
- Η απομάκρυνση της πλεονάζουσας θερμότητας το καλοκαίρι

Η γενικότερη αρχή του βιοκλιματικού σχεδιασμού θέτει ότι η Νότια πλευρά του κτιρίου πρέπει να χρησιμοποιείται για παθητική ηλιακή θέρμανση, ενώ αντίθετα η Βόρεια για προστασία από τους ανέμους και ανάσχεση της θερμότητας. Ειδικότερα, οι βασικές αρχές του Βιοκλιματικού Σχεδιασμού σχετίζονται με την αρχιτεκτονική δομή και τον προσανατολισμό του κτιρίου καθώς και Αρχιτεκτονική δομή του κτιρίου.

- Καταλληλότερο σχήμα για την κατοικία είναι το επιμήκες κατά τον άξονα ανατολής-δύσης, διότι προσφέρει μεγαλύτερη επιφάνεια προς το νότο για συλλογή της ηλιακής θερμότητας τους χειμερινούς μήνες. Αντίστοιχα, η μεγαλύτερη όψη της
- ΑΝΑΣΤΑΣΙΑ ΚΥΛΟΥΔΗ (ΑΜ 14709) – ΜΑΡΙΑ ΑΛΕΞΙΟΥ (ΑΜ 27779)

κατοικίας και τα μεγαλύτερα ανοίγματα πρέπει να είναι προσανατολισμένα προς το νότο, ενώ αντίστοιχα στη βόρεια πλευρά του κτιρίου πρέπει να υπάρχουν συμπαγείς τοίχοι και όσο το δυνατόν μικρότερα ανοίγματα. Σε περίπτωση που το σχήμα του οικοπέδου ή άλλα εμπόδια δεν επιτρέπουν τη διαμόρφωση επιμήκους κτίσματος κατά τον άξονα ανατολής-δύσης, τότε διαμορφώνεται το κτίριο κατά τέτοιο τρόπο ώστε να περιέχει "σπαστούς" όγκους για να εξασφαλίζουν ηλιασμό το χειμώνα και οι πίσω χώροι του κτίσματος.



**Εικόνα 3 Κτίριο επίμηκες κατά τον άξονα βορά – νότου ,σε κλιμακωτή διάταξη (πηγή : [www. Wildwaterwall.gr](http://www.Wildwaterwall.gr))**

- Οι τοίχοι του κτιρίου πρέπει να είναι φτιαγμένοι από συμπαγή υλικά για καλύτερη προστασία από τις θερμοκρασιακές μεταβολές. Αντίστοιχα, οι γυάλινες επιφάνειες των ανοιγμάτων του κτιρίου αποτελούν τον απλούστερο ηλιακό συλλέκτη.
- Προτείνονται μεγάλα ανοίγματα προς το νότο, μετρίου μεγέθους στην ανατολική και δυτική όψη και μικρότερα ανοίγματα προς το Βορρά.
- Τα ανοίγματα πρέπει να προσφέρουν διαμπερή αερισμό (κυρίως στην κατεύθυνση βορρά-νότο). Ο διαμπερής αερισμός προσφέρει φυσικό δροσισμό τους θερινούς μήνες.
- Χρειάζεται να εκμεταλλευόμαστε την θερμική αδράνεια του εδάφους όπου αυτό είναι δυνατό (π.χ. σε εδάφη με μεγάλη κλίση).

- Ανάλογα με τη χρήση του κτιρίου προσαρμόζεται και η χωροθέτηση των εσωτερικών χώρων. Έτσι, καθώς η βόρεια πλευρά του κτιρίου είναι η πιο ψυχρή και η λιγότερο φωτεινή, αυτοί οι χώροι προορίζονται για ολιγόωρη χρήση. Με αυτό τον τρόπο το κέρδος είναι διπλό, καθώς αφενός οι κύριοι χώροι χρήσης τοποθετούνται στις νοτιότερες και επομένως πιο ζεστές μεριές του κτιρίου, αφετέρου οι δευτερεύοντες λειτουργούν ως ζώνη προστασίας από τους ψυχρούς ανέμους και ανάσχεσης των θερμικών απωλειών των κύριων χώρων χρήσης. "(πηγή: [www.wikipedia.org](http://www.wikipedia.org))

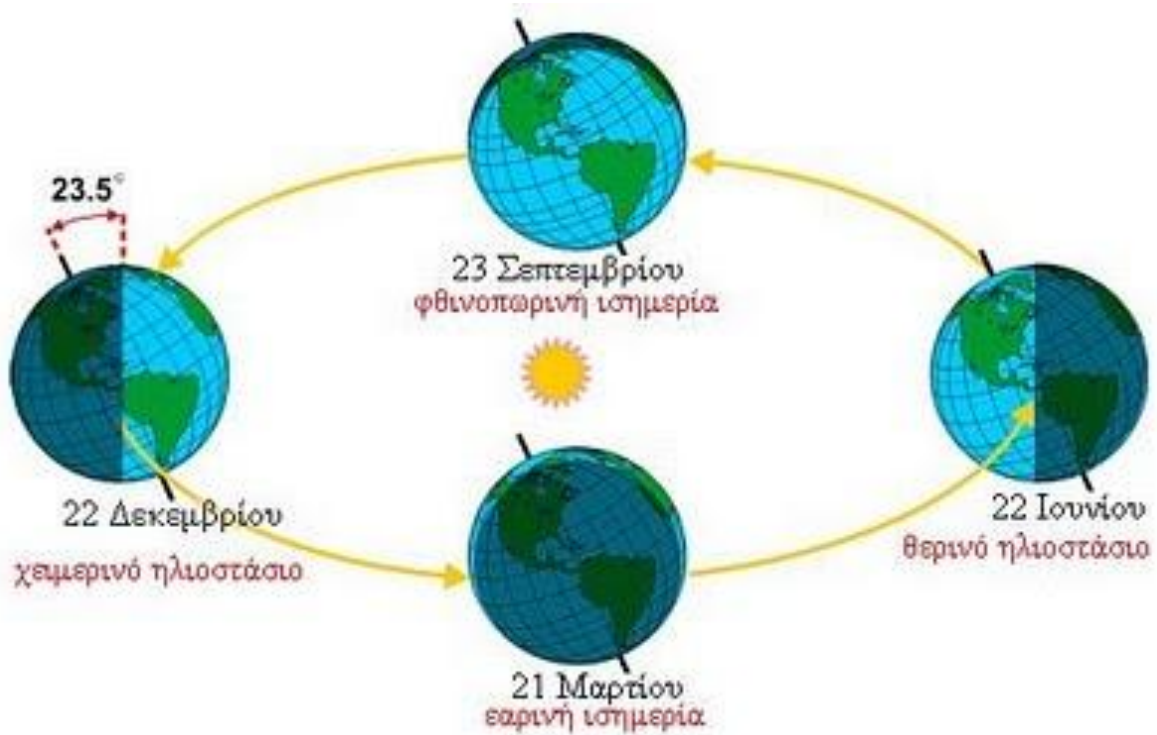
### **Προσανατολισμός- Χωροθέτηση κτιρίου στο οικόπεδο**

"Ο σωστός προσανατολισμός των κτιρίων είναι προϋπόθεση για την αξιοποίηση της ηλιακής ενέργειας για τη θέρμανσή τους. Ο νότιος προσανατολισμός προσφέρει τις καλύτερες δυνατότητες. Εξασφαλίζει τις περισσότερες ώρες αποτελεσματικού ηλιασμού των κτιρίων το χειμώνα και ταυτόχρονα τη δυνατότητα σκιασμού τους το καλοκαίρι. "(πηγή: [www.wikipedia.org](http://www.wikipedia.org))

Η νότια πλευρά το χειμώνα είναι ιδιαίτερα ευεργετημένη από την άμεση ακτινοβολία που δέχεται, αλλά το καλοκαίρι το προνόμια αυτό μετατρέπεται σε μειονέκτημα. Για να αποφευχθεί αυτή η ανεπιθύμητη έκθεση του κτιρίου στον ήλιο, προβλέπονται, δέντροφυτεύσεις, καθώς και πέργκολες αναρριχόμενων φυτών. Η νότια πλευρά επίσης, ενδείκνυται και για εισροή φυσικού φωτισμού στον χώρο.

### Χειμερινό ηλιοστάσιο

Το χειμώνα ο ήλιος ανατέλλει και δύει νοτιότερα της Ανατολής και της Δύσης. Διαγράφει μικρή τροχιά. Κινείται χαμηλά, κοντά στον ορίζοντα και προς την πλευρά του Νότου. Τα κτίρια πρέπει να είναι στραμμένα προς Νότο, ώστε να δέχονται τη μέγιστη δυνατή ηλιακή ακτινοβολία βαθιά στο εσωτερικό τους.



Εικόνα 4 Χειμερινό και θερινό ηλιοστάσιο(πηγή : [www. Paidio.blogspot.com](http://www.Paidio.blogspot.com))

### Θερινό ηλιοστάσιο

“Το καλοκαίρι ο ήλιος ανατέλλει και δύει βορειότερα της Ανατολής και της Δύσης. Διαγράφει μεγάλη τροχιά. Κινείται πάλι προς την πλευρά του Νότου, αλλά ψηλά στο στερέωμα. Έτσι, οι νότιες όψεις μπορούν να σκιαστούν τελείως με μικρές οριζόντιες προεξοχές. Στοιχεία για τις θέσεις του ήλιου, για την κάθε ώρα και την κάθε μέρα του έτους, βρίσκονται είτε από σχετικούς πίνακες είτε



από τους ηλιακούς χάρτες. Το μεγαλύτερο ίσως πρόβλημα που αντιμετωπίζει ο μελετητής αφορά στα μεγάλα αστικά κέντρα, ή γενικότερα σε πυκνοδομημένες περιοχές, σε σχέση με τη χωροθέτηση των κτιρίων στο οικόπεδο, τον προσανατολισμό και το σκιασμό τους από τα απέναντι κείμενα.

Η χάραξη των μεγάλων δρόμων κυκλοφορίας κατά τον άξονα Ανατολής - Δύσης ή Βορρά - Νότου προδιαγράφει και τον κύριο προσανατολισμό των όψεων και το κυριότερο περιορίζει το πλεονέκτημα του νότιου προσανατολισμού, στην καλύτερη των περιπτώσεων, στο 25% των κτιρίων. Το τελευταίο έχει ως συνέπεια τη δυσκολία εκμετάλλευσης των θερμικών ηλιακών κερδών στην πλειοψηφία των κτιρίων, την υπερθέρμανση των εσωτερικών χώρων, κυρίως στα δυτικά, αλλά και ανατολικά προσανατολισμένα κτίρια τη θερινή περίοδο, αλλά βέβαια και την αναγκαστική απομόνωση των βόρεια προσανατολισμένων κτιρίων από τον ήλιο. Πολλές φορές πάλι ακόμη και όταν διασφαλίζεται ο Νότος, το πλεονέκτημα αυτό στην πράξη καταργείται, λόγω σκιασμού των όψεων από τα απέναντι κείμενα κτίρια (σχέση ύψους κτιρίων - πλάτους δρόμων).



**Εικόνα 5 Σκιασμός από απέναντι κτίρια (πηγή :[www.greekarchitects.gr](http://www.greekarchitects.gr))**

Γενικά θα πρέπει να προταθεί χωροθέτηση του κτιρίου στην πίσω βορεινή πλευρά του οικοπέδου, ώστε να αυξηθεί η απόσταση από τα απέναντι κτίρια και να αποφευχθεί κατά το δυνατόν περισσότερο το ρίσκο του σκιασμού, το οποίο και καταργεί τα πιθανά ηλιακά οφέλη. Εφόσον είναι δυνατό προβλέπεται στη νότια πλευρά η ύπαρξη υδάτινων επιφανειών ή η ανάπτυξη χαμηλού και υψηλού πράσινου (φυλλοβόλα δέντρα) κάτω από τις βέλτιστες μικροκλιματικές συνθήκες, ώστε να παρέχεται ο επιθυμητός σκιασμός και εξατμιστικός δροσισμός τη θερινή περίοδο. Σκόπιμη θεωρείται η φύτευση αειθαλών δέντρων στη βορινή πλευρά, η οποία και επηρεάζεται κατά κανόνα από τους ψυχρούς ανέμους τη χειμερινή περίοδο, για την ανάσχεση των δυσμενών επιδράσεων.

Αν το οικόπεδο είναι νότιο και επιπλέον ελεγχθεί ότι δεν υπάρχει πρόβλημα σκιασμού από διπλανά κτίρια, τότε κρίνεται σκόπιμο να αναπτυχθεί το κτίριο κατά τον άξονα Ανατολή - Δύση, ώστε να μεγιστοποιηθεί όσο είναι δυνατό η νότια όψη του. Μία απόκλιση της τάξης των  $\pm 25^\circ$  θεωρείται ενεργειακά, οριακά αποδεκτή. Στην περίπτωση αυτή θα πρέπει να εξεταστεί σοβαρά και η δυνατότητα εφαρμογής παθητικών ηλιακών συστημάτων, έτσι ώστε να ικανοποιηθεί και η δεύτερη απαραίτητη για μεγιστοποίηση των αδάπανων θερμικών ηλιακών κερδών.

Η μεγαλύτερη όψη του κτιρίου πρέπει να είναι προσανατολισμένη προς το νότο με απόκλιση έως 30 μοίρες (ανατολικά ή δυτικά).

### **Ηλιακοί χάρτες**

Ηλιακοί χάρτες ονομάζονται τα διαγράμματα, τα οποία απεικονίζουν τις φαινόμενες τροχιές του ήλιου στο επίπεδο ορθής προβολής για συγκεκριμένο γεωγραφικό πλάτος. Με τα διαγράμματα αυτά προσδιορίζεται η θέση -ύψος και αζιμούθιο- του ήλιου για κάθε μήνα -συνήθως την 21<sup>η</sup> του μήνα- για όλες τις ώρες της ημέρας. Έχουν δημιουργηθεί ηλιακοί χάρτες για όλα τα γεωγραφικά πλάτη.

Για την Ελλάδα, υπάρχουν διαθέσιμοι ηλιακοί χάρτες στο Παράρτημα Γ' της ΤΟΤΕΕ 20701-3/2010 «Κλιματικά Δεδομένα Ελληνικών Περιοχών», για γεωγραφικά πλάτη από 35° Β έως 40° Β.

Σε κάθε ηλιακό χάρτη απεικονίζονται επτά (7) φαινόμενες τροχιές του ήλιου, από τις οποίες αυτή του Δεκεμβρίου έχει τη χαμηλότερη τροχιά (την 21η Δεκεμβρίου παρατηρείται το χειμερινό ηλιοστάσιο), ενώ του Ιουνίου έχει τη μεγαλύτερη (την 21η Ιουνίου παρατηρείται το θερινό ηλιοστάσιο). Οι υπόλοιπες φαινόμενες τροχιές ανήκουν σε δύο μήνες (Ιανουάριος και Νοέμβριος έχουν την ίδια φαινόμενη τροχιά, αντίστοιχα Φεβρουάριος και Οκτώβριος, Απρίλιος και Αύγουστος, Μάιος και Ιούλιος). Την 21η Μαρτίου και Σεπτεμβρίου παρατηρείται η ισημερία, εαρινή και φθινοπωρινή, αντίστοιχα. Η εκάστοτε θέση του ήλιου ορίζεται από τη γωνία αζιμουθίου και τη γωνία ύψους. Στην κάτω οριζόντια ευθεία του ηλιακού χάρτη καταγράφονται οι γωνίες αζιμουθίου ως προς τον ηλιακό νότο, που βρίσκεται στο κέντρο, με γωνία 0ο. Αριστερά του νότου, στη γωνία των 90ο ορίζεται η ανατολή και δεξιά, πάλι στη γωνία των 90ο, ορίζεται η δύση. Η κάθετη ευθεία (τεταγμένη) προσδιορίζει τις γωνίες ύψους του ήλιου, για όλες τις ώρες της ημέρας και για όλους τους μήνες. Οι διακεκομμένες καμπύλες προσδιορίζουν τις ηλιακές ώρες, από την ανατολή μέχρι τη δύση.

Με βάση το τοπογραφικό και τους όρους δόμησης που ισχύουν για την περιοχή, προσδιορίζεται η γωνία ύψους των εμποδίων που περιβάλλουν το οικόπεδο, είτε επί της οικοδομικής γραμμής είτε σε υποχώρηση από την οικοδομική γραμμή σε θέση της επιλογής μας.

Πιο αναλυτικά ακολουθούνται τα εξής βήματα:

α) Προσανατολίζεται το οικόπεδό μας ή το κτίριο στον ηλιακό χάρτη. Εάν είναι νότιο, ταυτίζεται η γωνία αζιμουθίου του οικοπέδου με τη γωνία 0° του ηλιακού χάρτη, η οποία αντιστοιχεί στον ηλιακό νότο. Εάν είναι ανατολικό ταυτίζεται με τη γωνία των 90° στα αριστερά του νότου, ενώ αν είναι δυτικό με τη γωνία των 90° δεξιά του νότου.

**ΑΝΑΣΤΑΣΙΑ ΚΥΛΟΥΔΗ (ΑΜ 14709) – ΜΑΡΙΑ ΑΛΕΞΙΟΥ (ΑΜ 27779)**

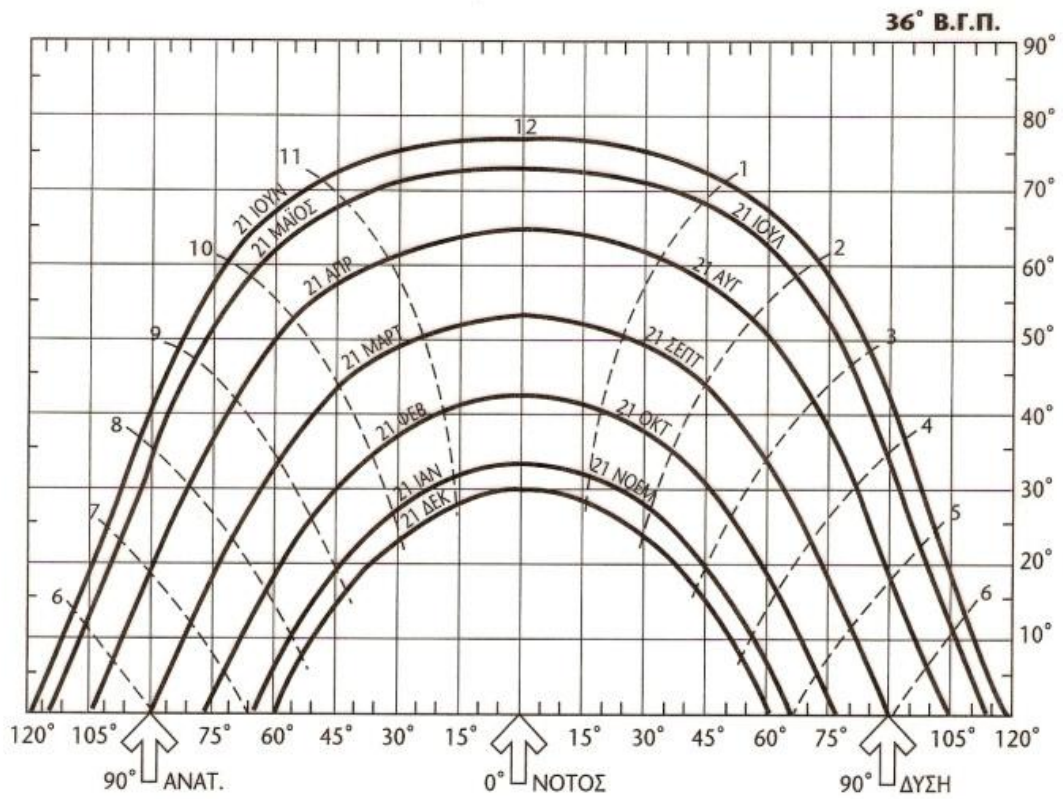
Δηλαδή, ως παρατηρητές βλέπουμε προς το νότο, οπότε αριστερά μας είναι η ανατολή και δεξιά η δύση.

β) Στην περίπτωση που το οικόπεδο ή κτίριο έχει άλλο προσανατολισμό -όχι ακριβώς νότιο, ανατολικό ή δυτικό- χαράζεται η κάθετη στην οικοδομική γραμμή του οικοπέδου και προσδιορίζεται η γωνία απόκλισης από το νότο, η οποία σημειώνεται στον ηλιακό χάρτη με ένα βέλος.

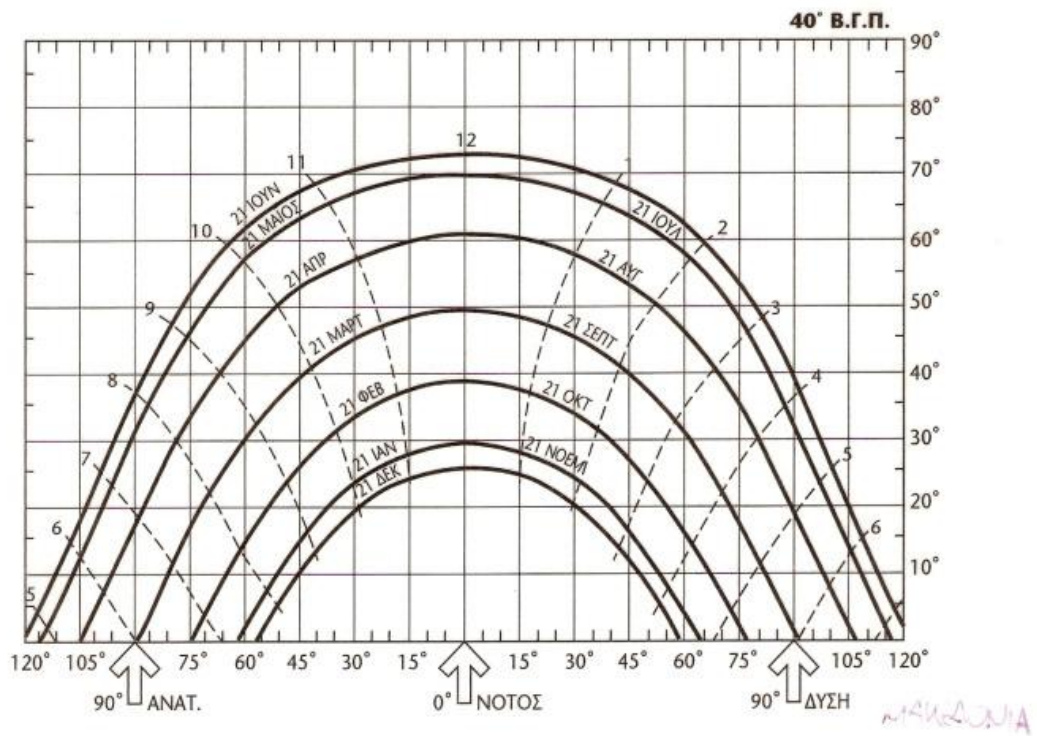
γ) Στη συνέχεια ορίζονται τα αζιμούθια των απέναντι εμποδίων και υψώνονται κάθετες προς την οριζόντια ευθεία. Τα σημεία τομής των γωνιών που αντιστοιχούν στη γωνία ύψους των εμποδίων με τις κάθετες που υψώθηκαν (γωνίες αζιμουθίου), ορίζουν σημειακά τα απέναντι εμπόδια.

δ) Η ίδια διαδικασία ακολουθείται για κάθε εμπόδιο, οπότε προκύπτουν πολλά σημεία τομής . Το αποτέλεσμα είναι μία τεθλασμένη γραμμή, η οποία καθορίζει τη σκιά του περιβάλλοντος χώρου. Η επιφάνεια που βρίσκεται κάτω από την τεθλασμένη βρίσκεται στη σκιά, ενώ η επάνω από την τεθλασμένη δέχεται ήλιο.

ε) Εάν τα απέναντι κτίρια είναι ισοϋψή, λόγω ισχύοντος οικοδομικού κανονισμού, τότε η γραμμή σκιασμού είναι μια καμπύλη, η οποία αντιστοιχεί στη γωνία ύψους των απέναντι εμποδίων σε σχέση με το υπό εξέταση οικόπεδο ή κτήριο και μπορεί να προσδιοριστεί άμεσα με την χρήση του μετρητή σκιασμού, στον οποίο απεικονίζονται οι γωνίες ύψους των απέναντι εμποδίων." (πηγή:TOTEE )



Εικόνα 6 Ηλιακός χάρτης 36 °



Εικόνα 7 Ηλιακός χάρτης 40 °

## 2.2 ΠΑΘΗΤΙΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ

Τα παθητικά συστήματα λειτουργούν χωρίς μηχανολογικά εξαρτήματα ή πρόσθετη παροχή ενέργειας και με φυσικό τρόπο θερμαίνουν, αλλά και δροσίζουν τα κτίρια.

Χωρίζονται σε τρεις κατηγορίες:

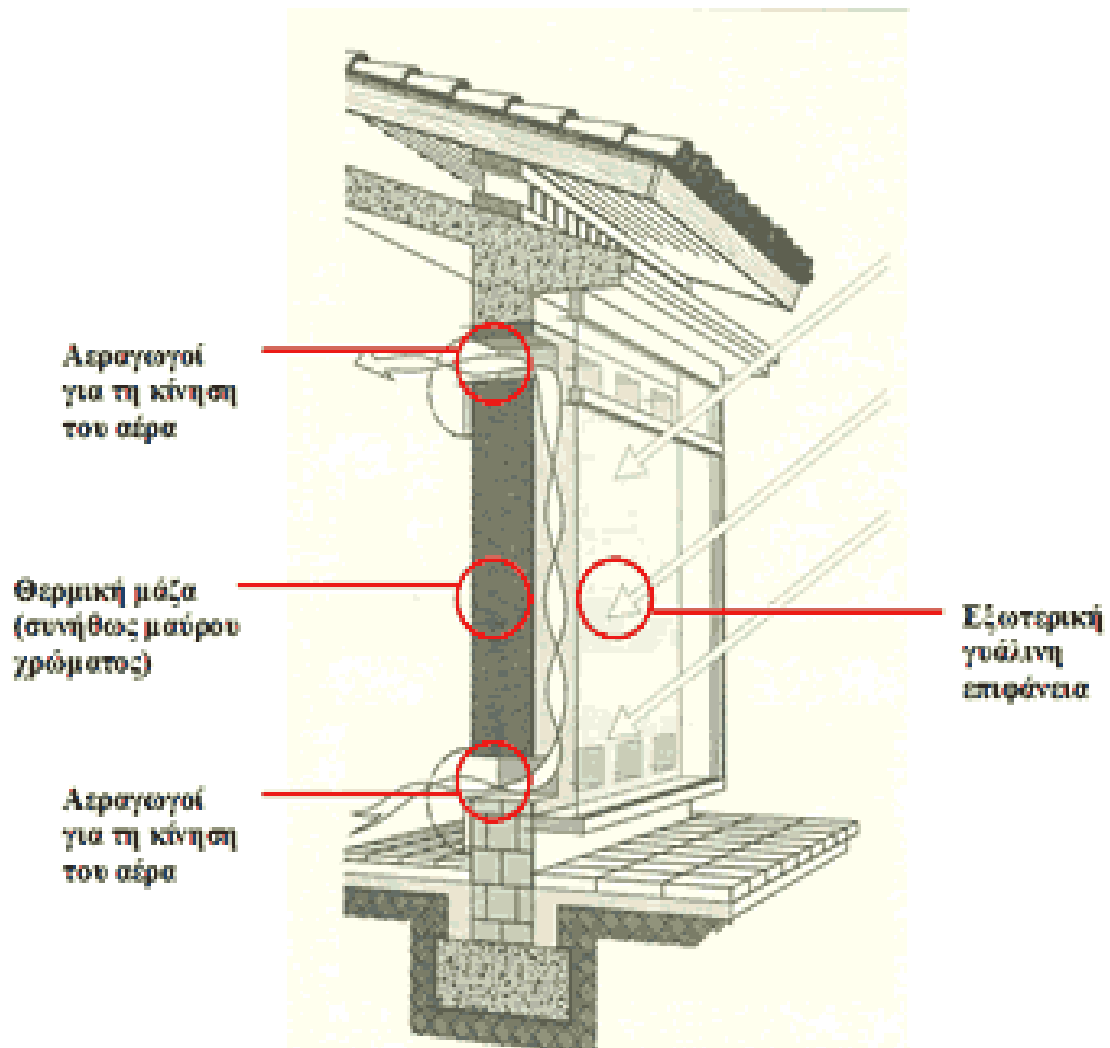
- Παθητικά ηλιακά συστήματα θέρμανσης
- Παθητικά συστήματα και τεχνικές φυσικού δροσισμού
- Συστήματα και τεχνικές φυσικού φωτισμού

### 2.2.1 Τοίχος Trombe

“Ο τοίχος Trombe είναι ένας τοίχος προσανατολισμένος προς τον ήλιο που διαχωρίζεται από το εξωτερικό μέρος με τζάμι και κενό χώρο. Ο τοίχος απορροφά την ηλιακή ενέργεια την ημέρα και την απελευθερώνει σιγά σιγά προς το εσωτερικό μέρος του κτιρίου τη νύχτα. Υπάρχουν ανοίγματα στην κορυφή και στη βάση της μάζας του τοίχου τα οποία επιτρέπουν την κυκλοφορία του αέρα. Έτσι, ο ψυχρός αέρας του δωματίου καθώς εισέρχεται από την κάτω μεριά του τοίχου θερμαίνεται, ανεβαίνει προς τα πάνω και επιστρέφει ζεστός στο χώρο διαβίωσης.” (πηγή: [www.wikipedia.org](http://www.wikipedia.org))

“Οι θυρίδες του τοίχου βρίσκονται στο άνω και κάτω τμήμα του και κατά τη διάρκεια της ημέρας το χειμώνα παραμένουν ανοικτές. Έτσι, μέρος της θερμικής ενέργειας που συσσωρεύεται στο διάκενο (μεταξύ τοίχου και υαλοστασίου) μεταφέρεται με φυσική κυκλοφορία του αέρα από τις θυρίδες στο επάνω μέρος του τοίχου στον εσωτερικό χώρο. Αντίστοιχα, ο ψυχρός αέρας του χώρου μεταφέρεται μέσω των θυρίδων στο κάτω μέρος του τοίχου στο διάκενο, όπου και θερμαίνεται και ανέρχεται, δημιουργώντας συνεχή ροή θερμότητας προς το χώρο. Κατά τη διάρκεια της νύκτας και τις νεφοσκεπείς ημέρες οι θυρίδες στο επάνω μέρος του τοίχου μπορούν να παραμένουν κλειστές, ώστε να εμποδίζεται η αντίστροφη κίνηση του θερμού αέρα

από το χώρο προς την εξωτερική ψυχρή επιφάνεια του υαλοπίνακα.” (πηγή:www.cress.gr/ΚΑΠΕ)



**Εικόνα 8 Τοίχος Trombe**

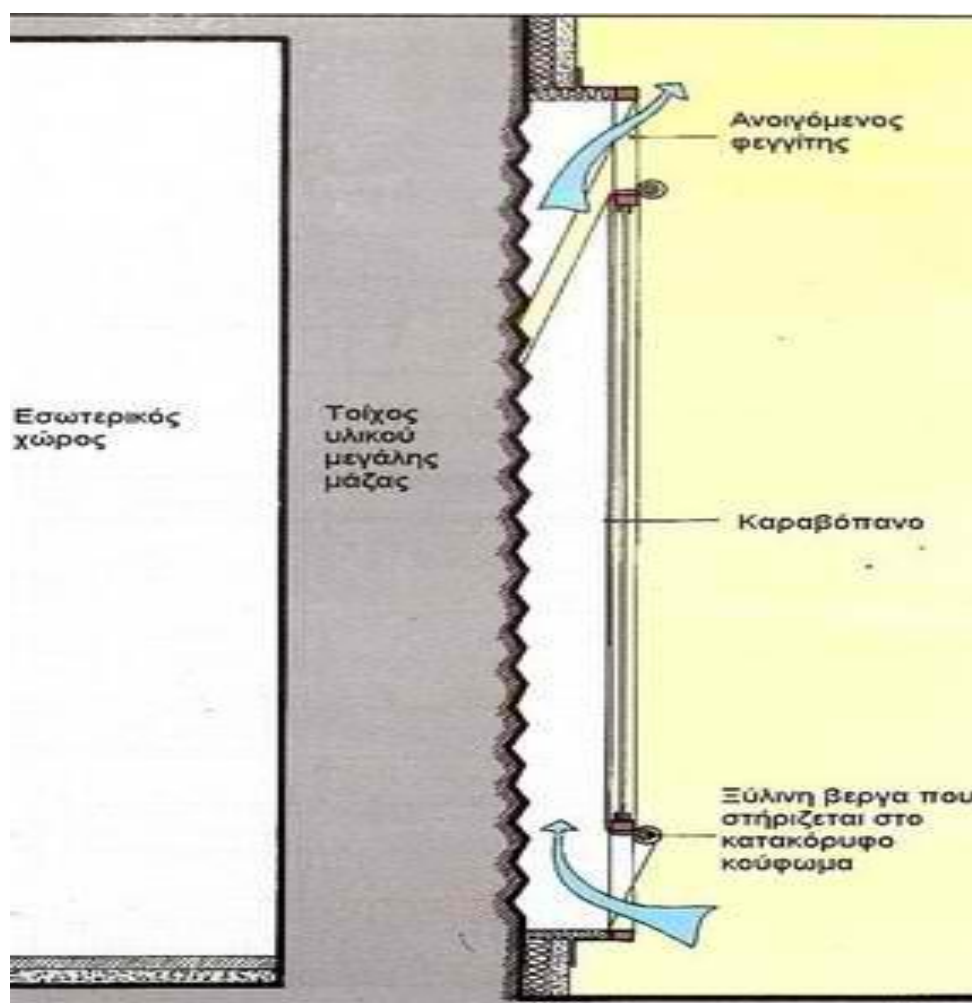
(<http://www.ecoarchitects.gr/images/FINAL/menelaos009.png>)



### 2.2.2 Τοίχος μάζας

“Ο τοίχος μάζας είναι παρόμοιος με τον τοίχο TROMBE, αλλά δεν διαθέτει ανοίγματα στο πάνω και στο κάτω μέρος.

Αυτό έχει ως αποτέλεσμα να μην υφίσταται το κύκλωμα θερμικού ρεύματος που υπάρχει στον τοίχο Trombe που οφείλεται στο γεγονός ότι η θερμότητα στο τοίχο μάζας μεταδίδεται μόνο με αγωγή μέσω του τοίχου, ενώ αντίστοιχα στον τοίχο Trombe έχουμε μετάδοση θερμότητας και με αγωγή αλλά και με συναγωγή, η δε τελευταία οφείλεται στο θερμικό ρεύμα που κινείται μέσα στο κενό του τοίχου.



**Εικόνα 9 Τοίχος Μάζας (πηγή: [www.ape1epalsyrou.weebly.com](http://www.ape1epalsyrou.weebly.com))**

ΑΝΑΣΤΑΣΙΑ ΚΥΛΟΥΔΗ (ΑΜ 14709) – ΜΑΡΙΑ ΑΛΕΞΙΟΥ (ΑΜ 27779)

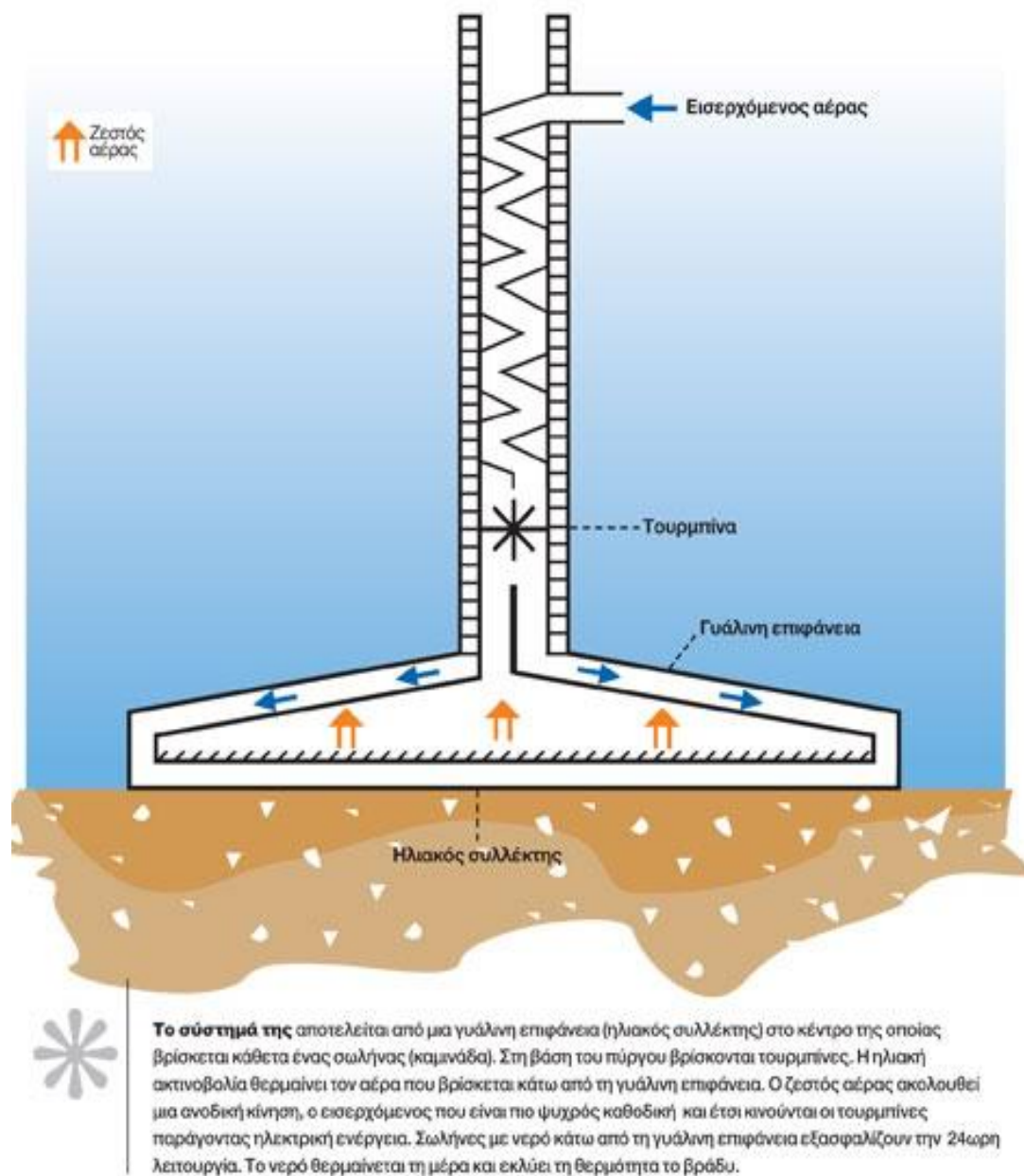
### **2.2.3 Ηλιακή καμινάδα**

Η Ηλιακή καμινάδα εκμεταλλεύεται την ηλιακή ακτινοβολία και μπορεί μέσω αυτής να παράγει ηλεκτρική ενέργεια. Η λειτουργία της συμβάλλει αποτελεσματικά στον αερισμό και στην απομάκρυνση της υγρασίας από τους εσωτερικούς χώρους, καθώς μέσω της υψηλής θερμοκρασίας του αέρα που προκύπτει μέσα στην καμινάδα, ενισχύεται σημαντικά το φαινόμενο του φυσικού ελκυσμού και συνεπώς της ανανέωσης του αέρα μέσα στους χώρους.

Ο αέρας μέσα στην καμινάδα θερμαίνεται και ανεβαίνει προς τα πάνω και αντικαθίσταται από αέρα του σπιτιού. Έτσι επιτυγχάνει διαρκή ανανέωση του εσωτερικού αέρα. Συνιστάται σε περιοχές με υψηλή σχετική υγρασία κατά τη θερινή περίοδο.

Τα πλεονεκτήματα από την χρήση της ηλιακής καμινάδας είναι ότι δεν εξαρτάται από τον άνεμο και έτσι μπορεί να εφαρμοσθεί σε καλοκαιρινές ζεστές, μέρες με άπνοια, οπότε και χρειάζεται περισσότερο ο αερισμός. Επιπροσθέτως, η κίνηση του αέρα είναι σχετικά σταθερή και ελεγχόμενη σε σχέση με τις διακυμάνσεις ενός ανέμου. (πηγή: [www.staticsart.gr](http://www.staticsart.gr))

## ΠΩΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΕΙ Η ΗΛΙΑΚΗ ΚΑΜΙΝΑΔΑ



Εικόνα10 Ηλιακή Καμινάδα

(πηγή:<http://news.kathimerini.gr/archive-editions/article/oiko/2008/10/1287801.html>)

#### **2.2.4 Διαμπερής αερισμός**

“Ο διαμπερής αερισμός είναι η πιο συνηθισμένη, καθημερινή πρακτική για το δροσίσιμο ενός χώρου. Απαιτεί κατάλληλα σχεδιασμένα ανοίγματα στη βόρεια και νότια πλευρά του κτιρίου, ή αν δεν είναι αυτό δυνατό, ανοίγματα στον άξονα ανατολής-δύσης. Ο αέρας διέρχεται από τα ανοίγματα δροσίζοντας τους ενοίκους. Σημαντικό ρόλο στο διαμπερή αερισμό κατέχει η βλάστηση έξω από την οικία καθώς δροσίζει και φιλτράρει τα ρεύματα αέρα ενώ παρέχει ταυτόχρονα σκίαση.” (πηγή: [www.wikipedia.org](http://www.wikipedia.org))

#### **2.2.5 Σκίαστρα**

“Τα εξωτερικά σκίαστρα με κινητές περσίδες είναι ο αποτελεσματικότερος τρόπος σκίασμού. Συγκεκριμένα, συνιστώνται οριζόντια εξωτερικά σκίαστρα για τη νότια πλευρά και κατακόρυφα εξωτερικά σκίαστρα για την ανατολική και δυτική πλευρά της κατοικίας.” (πηγή: [www.wikipedia.org](http://www.wikipedia.org))

“Τα συστήματα σκίασης επιτρέπουν τον έλεγχο της ηλιακής ακτινοβολίας με σκοπό την μείωση των υπερβολικών θερινών φορτίων και την χρήση της κερδοφορίας της θερμότητας τον χειμώνα σε συνδυασμό με την οπτική επαφή με το εξωτερικό και την ελεύθερη κυκλοφορία του αέρα για τον αερισμό. Τα σκίαστρα αντιπροσωπεύουν μια τεχνική λύση μεγάλης αποτελεσματικότητας, με συγκεκριμένη αισθητική, που μπορούν να συνδυάζουν οπτική προστασία και διαφάνεια. Αν ο σχεδιασμός τους είναι προσεκτικός με βάση τον προσανατολισμό των προσόψεων και την πορεία του ήλιου, προσφέρουν πλεονεκτήματα στο εσωτερικό μικροκλίμα, βελτιώνουν την θερμική και οπτική άνεση των κατοίκων και μπορούν να είναι ένα στοιχείο αρχιτεκτονικού ύφους χάρις την ελαφρότητά τους και την τεχνολογία τους.

Το επιπλέον κόστος που επιφέρουν, αποσβένεται από την μείωση της ενεργειακής κατανάλωσης για τα συστήματα ψύξης - θέρμανσης και τεχνητού φωτισμού.” (πηγή: [www.aluminium.gr](http://www.aluminium.gr))



**Εικόνα 11 Σκίαστρο**

(πηγή: <http://www.rabel.com.cy/img/gallery/image16.jpg>)

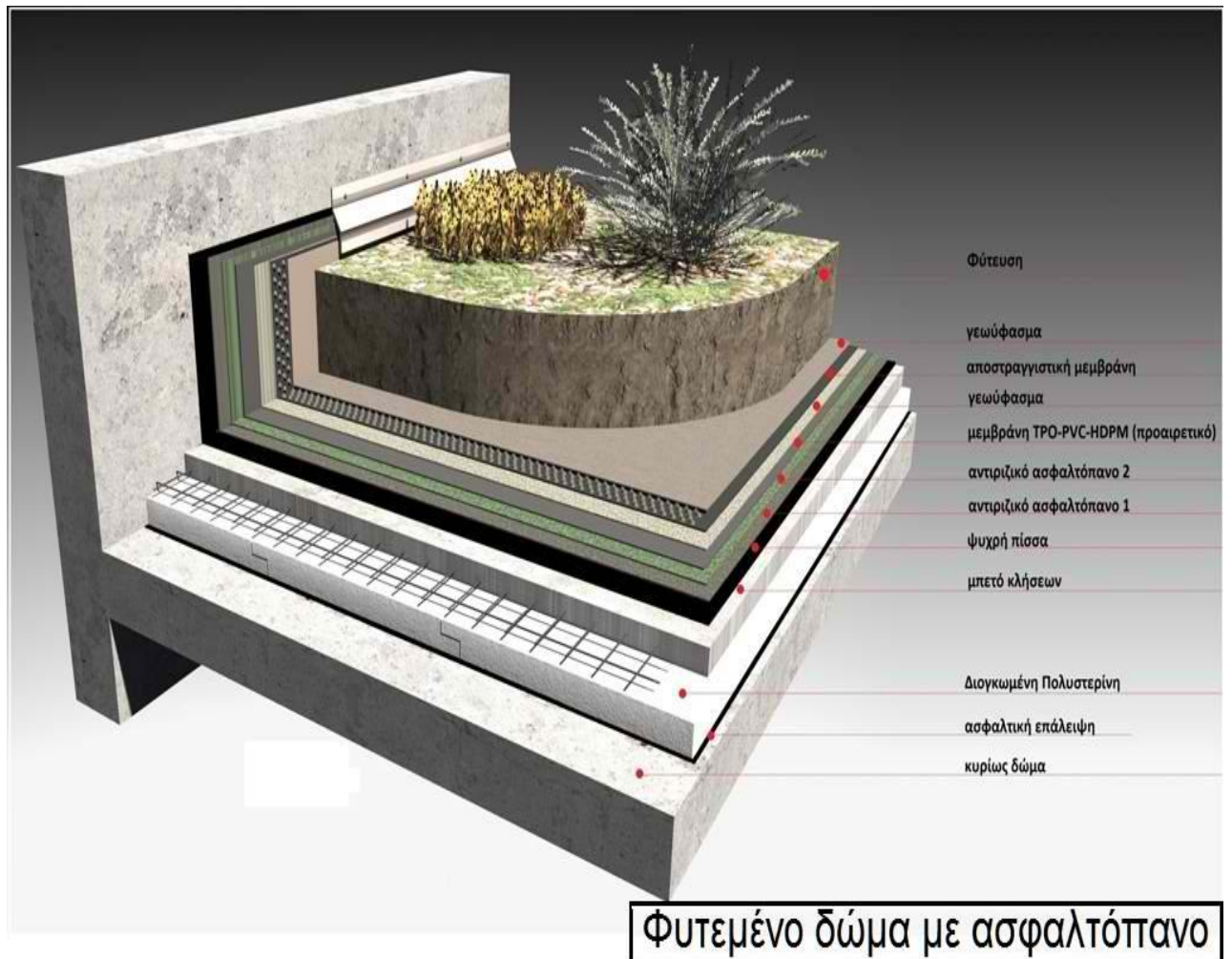
### 2.2.6 Φύτευση δωματίων

Η εφαρμογή του φυτεμένου δώματος αποτελεί τεχνική ηλιοπροστασίας της οροφής που έχει ως αποτέλεσμα την βελτίωση του μικροκλίματος του εσωτερικού χώρου του κτιρίου.

Είναι ένα πολύπλοκο θερμικό σύστημα που έχει σημαντικές θερμομονωτικές ιδιότητες για το καλοκαίρι, αλλά και για το χειμώνα. Τη θερινή περίοδο, έχει την ιδιότητα να ανακλάει 20-30% της ηλιακής ακτινοβολίας που φτάνει στο δώμα και απορροφάει το υπόλοιπο τμήμα της στην επιφάνεια των φύλλων. Επίσης το χώμα, λόγω της θερμοχωρητικότητας του, επιβραδύνει τη ροή θερμότητας προς το εσωτερικό του κτιρίου.

“Το φυτεμένο δώμα αποτελεί, άρα, μέσο θερμικής μόνωσης του κτιρίου, λόγω των υλικών που το αποτελούν (χώμα ικανού πάχους και αέρας που εγκλωβίζεται μεταξύ των φυλλωμάτων των φυτών). Γενικότερα, η φύτευση βλάστησης στο δώμα, πέρα από τη μείωση των καλοκαιρινών θερμικών φορτίων, συμβάλλοντας έτσι στην εξοικονόμηση ενέργειας, βελτιώνει την ποιότητα της ατμόσφαιρας, καθαρίζοντας τον αέρα από ρύπους και παρέχοντας οξυγόνο, αλλάζει το μικροκλίμα της περιοχής, μειώνει την ηχορύπανση, τη σκόνη και το νέφος. Επιπροσθέτως, προστατεύει τα υποκείμενα μονωτικά υλικά από φθορές που θα προκαλούσε η έκθεσή τους στον ήλιο, στην υπεριώδη ακτινοβολία και στις μεγάλες αυξομειώσεις της θερμοκρασίας. Επίσης, τα φυτεμένα δώματα συμβάλλουν και στη συγκράτηση των νερών της βροχής. Φύτευση μπορεί να γίνει πάνω σε δώματα και κεκλιμένες στέγες από μπετόν ή και πάνω σε ξύλινες κεκλιμένες στέγες, ακόμη και όταν οι κλίσεις είναι μεγάλες, διότι το ριζικό σύστημα των φυτών λειτουργεί ως οπλισμός στη μάζα του χώματος και το συγκρατεί αποτελεσματικά ακόμη και σε περιπτώσεις μεγάλης κακοκαιρίας.”

(πηγή: [www.cress.gr/ΚΑΠΕ](http://www.cress.gr/ΚΑΠΕ))



**Εικόνα 12 Ανατομία Φυτεμένου Δώματος (πηγή: [www.ergatex.gr](http://www.ergatex.gr))**

### **Τύποι φυτεμένων δωμάτων**

“Τα φυτεμένα δώματα μπορούν να διαχωριστούν, ανάλογα με τη χρήση και το πάχος υποστρώματος, στις εξής κατηγορίες:

#### **Εκτατικό φυτεμένο δώμα**

Είναι το φυτεμένο δώμα το οποίο εγκαθίσταται σε οροφές με χαμηλό πάχος και προσδίδουν ενεργειακά, περιβαλλοντικά και αισθητικά οφέλη. Το πάχος υποστρώματος είναι από 10-20 εκ. Παρουσιάζει χαμηλό κόστος εγκατάστασης και χαμηλό κόστος συντήρησης. Το φορτίο στην οροφή είναι πολύ μικρό και συνήθως χρησιμοποιούνται φυτά έρπουσας ανάπτυξης, εδαφοκάλυψης, χλοοτάπητας, αρωματικά.



**Εικόνα 13 Εκτατικό φυτεμένο δώμα (πηγή: [www. agribusinessexpert.blogspot.gr](http://www.agribusinessexpert.blogspot.gr))**



### **Εντατικό φυτεμένο δώμα**

Διαθέσιμο για εφαρμογές πλήρους κηποτεχνικής διαμόρφωσης, όπως σε ένα φυσικό έδαφος. Μπορεί να γίνει χρήση ποικιλίας βλάστησης, καθώς και υλικών. Απαραίτητη είναι η σωστή υπόβαση και η αντοχή του δώματος.



**Εικόνα 14 Εντατικό φυτεμένο δώμα (πηγή: [www. agribusinessexpert.blogspot.gr](http://www.agribusinessexpert.blogspot.gr))**

### **Ημιεκτατικό φυτεμένο δώμα**

Είναι μια μέση κατάσταση, η οποία επιτρέπει αρκετές κηποτεχνικές εφαρμογές, ενώ παρουσιάζει ευελιξία τόσο στη σχεδίαση και την εφαρμογή όσο και στην οικονομία της κατασκευής.



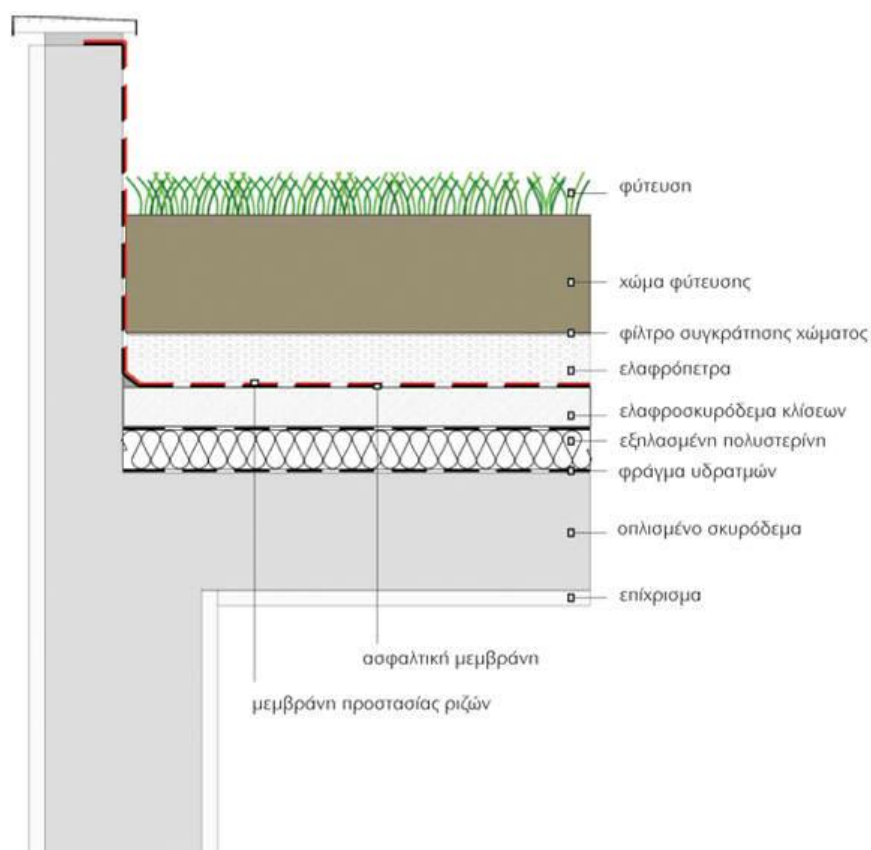
**Εικόνα 15 Ημιεκτατικό φυτεμένο δώμα**

(πηγή:[www. agribusinessexpert.blogspot.gr](http://www.agribusinessexpert.blogspot.gr))

## Ανατομία ενός τυπικού φυτεμένου δώματος

Ένα τυπικό φυτεμένο δώμα περιλαμβάνει, κατά σειρά, τα εξής στρώματα:

- Βλάστηση και υλικά εδαφοκάλυψης
- Φυτικό Υπόστρωμα Ανάπτυξης
- Στρώμα αποστράγγισης ,αερισμού, αποθήκευσης νερού και ελέγχου ριζών
- Μόνωση
- Προστατευτική Μεμβράνη, Έλεγχος ριζών
- Μεμβράνη οροφής
- Δομική Υποστήριξη”(πηγή:www.buildinggreen.gr)



**Εικόνα 16 Τομή Εκτατικού Φυτεμένου Δώματος**

( πηγή:www.buildinggreen.gr)

### 2.2.7 Αίθρια

“Τα αίθρια στο εσωτερικό ενός κτιρίου, συμβάλλουν στην βελτίωση των συνθηκών φυσικού φωτισμού, επιτρέποντας την είσοδο του φωτός στις κεντρικές ζώνες του κτιρίου με παράλληλη αύξηση της στάθμης του στους διάφορους χώρους. Επίσης βοηθούν στην ομοιογενή κατανομή διάχυτου φωτός που προέρχεται από το ουράνιο θόλο, με αποτέλεσμα την αποφυγή της ανεπιθύμητης εμφάνισης του φαινομένου της θάμβωσης. Εξασφαλίζουν, δηλαδή καλή οπτική άνεση για ένα κτίριο. Η στάθμη φωτισμού των διάφορων χώρων καθορίζεται από τα γεωμετρικά χαρακτηριστικά του αίθριου, την ανακλαστικότητα των επιφανειών (τοίχων-δαπέδων) και τα οπτικά χαρακτηριστικά των υαλοπινάκων που βρίσκονται στους χώρους που περιβάλλουν το αίθριο.”

(πηγή:ΨΗΦΙΑΚΗ ΒΙΒΛΙΟΘΗΚΗ ΕΘΝΙΚΟΥ ΜΕΤΣΟΒΙΟΥ ΠΟΛΥΤΕΧΝΙΟΥ)



**Εικόνα 17 Αίθριο ξενοδοχείου**

**(πηγή: [www.glazetech.gr/Pages/User/Projects/Projects.aspx?ic=3](http://www.glazetech.gr/Pages/User/Projects/Projects.aspx?ic=3))**

### 2.2.8 Ειδικά Κρύσταλλα

“Πρόκειται για ειδικά κρύσταλλα συγκεκριμένης τεχνολογίας, τα οποία διαφοροποιούνται από τα κοινά ως προς τα θερμικά και τα φωτομετρικά τους χαρακτηριστικά και συμβάλλουν στην εξοικονόμηση ενέργειας.

Διακρίνονται σε :

α) Απορροφητικά: Περιορίζουν την διαπερατότητα της ακτινοβολίας διαμέσου του παραθύρου και αυξάνουν, μετά την απορρόφηση, την επανεκπομπή προς το εξωτερικό.

Πλεονέκτημα τους είναι το ότι δεν δημιουργούν θάμβωση στον περιβάλλοντα χώρο του κτιρίου.

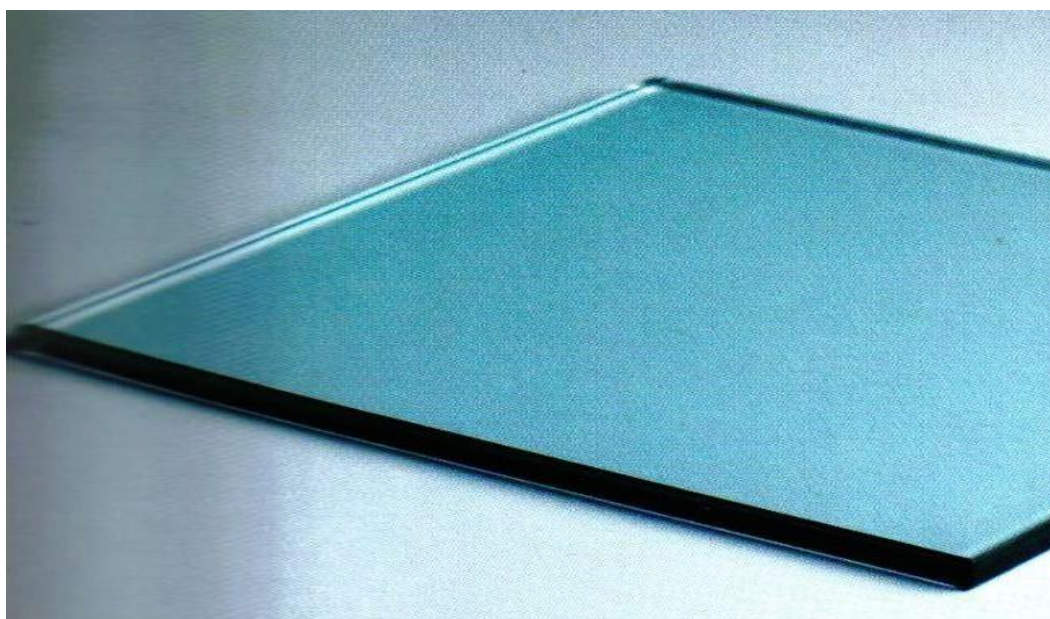
β) Τα ανακλαστικά: Καλύπτονται από λεπτή στρώση οξειδίου μετάλλου που είναι έντονα ανακλαστικό. Συνιστώνται για τη μείωση των ηλιακών κερδών, αλλά μπορεί να προκαλέσουν θάμβωση στον περιβάλλοντα χώρο και στα γύρω κτίρια.



**Εικόνα 18 Όψη κτιρίου με ανακλαστικά κρύσταλλα (πηγή: [www.haufen.gr](http://www.haufen.gr) )**

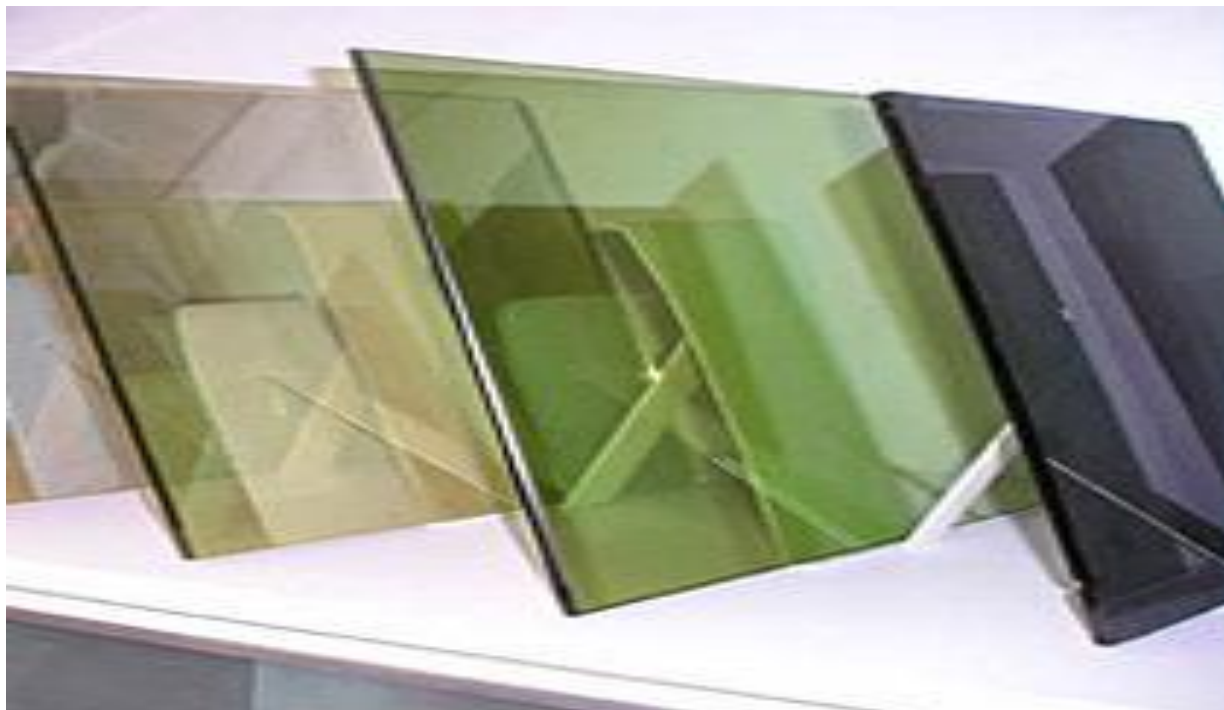
Οι δύο αυτοί τύποι τζαμιών συστήνονται κυρίως για δυτικά και ανατολικά παράθυρα.

γ) Κρύσταλλα χαμηλής εκπομπής (low-e): Τα κρύσταλλα αυτά, είναι σχεδόν αδιαπέραστα από την υπέρυθη ακτινοβολία (θερμική ακτινοβολία προερχόμενη κυρίως από γειτονικά κτίρια). Όπως είναι γνωστό λιγότερη από τη μισή ακτινοβολία του ήλιου είναι ορατή.



**Εικόνα 19 Κρύσταλλα χαμηλής εκπομπής (low-e) (πηγή: [www.haufen.gr](http://www.haufen.gr) )**

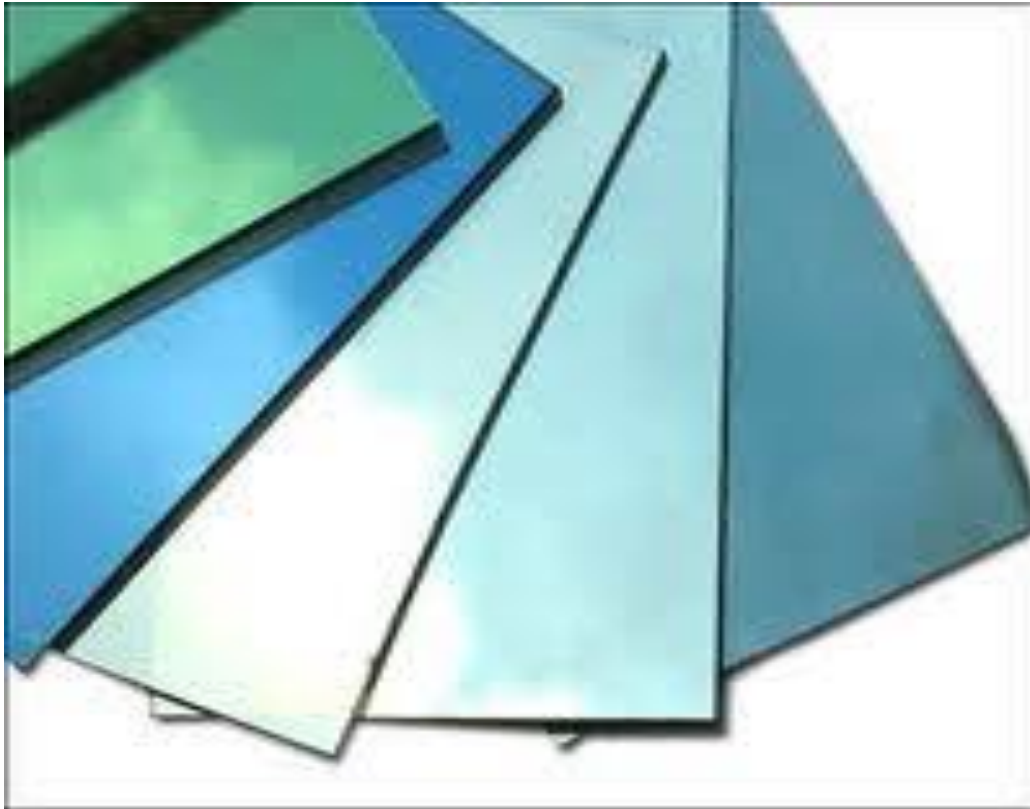
δ) Έγχρωμοι υαλοπίνακες, οι οποίοι με τη βοήθεια χημικής επεξεργασίας παρουσιάζουν χαμηλή θερμοπερατότητα, αλλά και μειωμένη φωτοδιαπερατότητα και συνιστώνται για τη μείωση των ηλιακών κερδών ενός χώρου. Κρύσταλλα πράσινης ή μπλε απόχρωσης, που είναι σχεδόν αδιαπέραστα στην υπέρυθη ακτινοβολία, θα παρέχουν αισθητικό αποτέλεσμα και μείωση των ηλιακών κερδών κατά 30-50%.



**Εικόνα 20 Έγχρωμοι υαλοπίνακες (πηγή: [www.haufen.gr](http://www.haufen.gr) )**

ε) Φωτοχρωμικά, θερμοχρωμικά και ηλεκτροχρωμικά κρύσταλλα, τα οποία τροποποιούν τις ακτίνες του ήλιου, καθώς αυτές εισέρχονται. Τα πρώτα, είναι κρύσταλλα στα οποία οι οπτικές ιδιότητες μεταβάλλονται ανάλογα με το ποσό της προσπίπτουσας σε αυτά ηλιακής ακτινοβολίας. Τα θερμοχρωμικά, με την αύξηση της θερμοκρασίας μεταβάλλονται από διαφανή σε γαλακτόχρωμα, ενώ στα ηλεκτροχρωμικά τα οπτικά χαρακτηριστικά και η διαπερατότητα μεταβάλλονται με τη διοχέτευση ηλεκτρικού ρεύματος.” (πηγή: ΨΗΦΙΑΚΗ ΒΙΒΛΙΟΘΗΚΗ ΕΘΝΙΚΟΥ ΜΕΤΣΟΒΙΟΥ ΠΟΛΥΤΕΧΝΙΟΥ)





**Εικόνα 21 Φωτοχρωμικά, θερμοχρωμικά και ηλεκτροχρωμικά κρύσταλλα (πηγή: [www.haufen.gr](http://www.haufen.gr) )**



**Εικόνα 22 Όψη κτιρίου με ειδικά κρύσταλλα  
(πηγή: [www.learnmephotography.wordpress.com](http://www.learnmephotography.wordpress.com))**

### 2.2.9 Etalbond

“Το etalbond είναι ένα σύνθετο πάνελ λεπτού πάχους και χαμηλού βάρους, που αποτελείται από δύο φύλλα αλουμινίου και ένα πυρήνα πολυμερούς υλικού ανάμεσά τους. Η κύρια του χρήση είναι η εξωτερική επικάλυψη κτιρίων.

Το etalbond αποτελείται από:

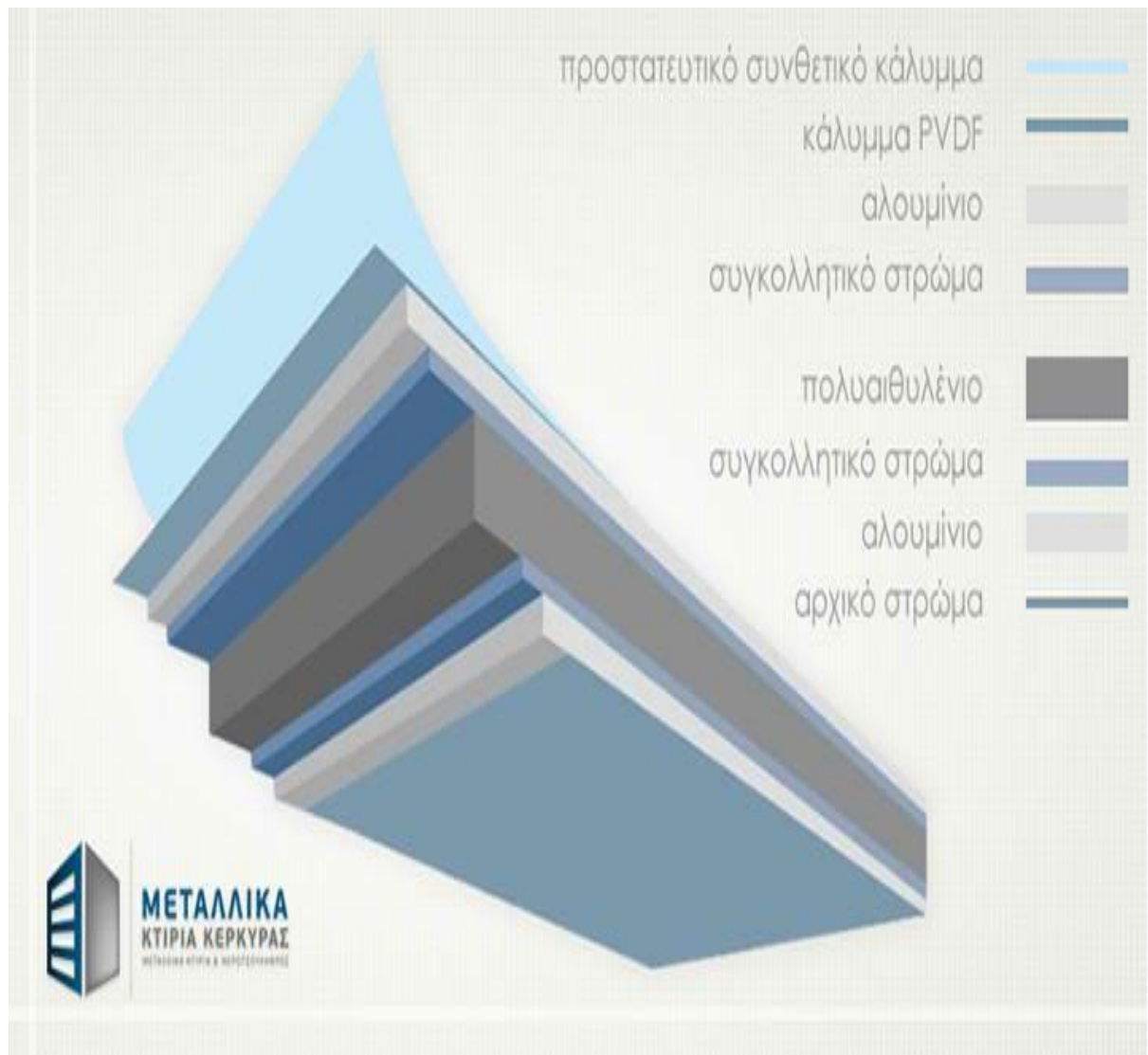
- Ένα εμφανές φύλλο αλουμινίου, προβαμμένο με PVDF
- Τον πυρήνα από πολυμερές υλικό
- Το πίσω φύλλο αλουμινίου, προβαμμένο με αστάρι.
- Το συνολικό πάχος του etalbond είναι 3, 4 ή 6mm.

Το etalbond παράγεται σε μία μεγάλη γκάμα μεταλλικών και μη-μεταλλικών χρωμάτων.

Τα κύρια πλεονεκτήματα του etalbond είναι:

- Επιπεδότητα και ακαμψία
- Χαμηλό βάρος
- Αντοχή σε δυσμενείς συνθήκες και σε ακτινοβολία UV
- Εύκολη κατεργασία και συναρμολόγηση

Το etalbond χρησιμοποιείται κυρίως για επικαλύψεις κτιρίων εξωτερικά ή εσωτερικά, ανακαινίσεις, εσωτερικά χωρίσματα, ψευδοροφές, επιγραφές, κατασκευή κοντέινερς, προστατευτικά κελύφη μηχανημάτων κ.α.” (πηγή: [www.wikipedia.org](http://www.wikipedia.org))

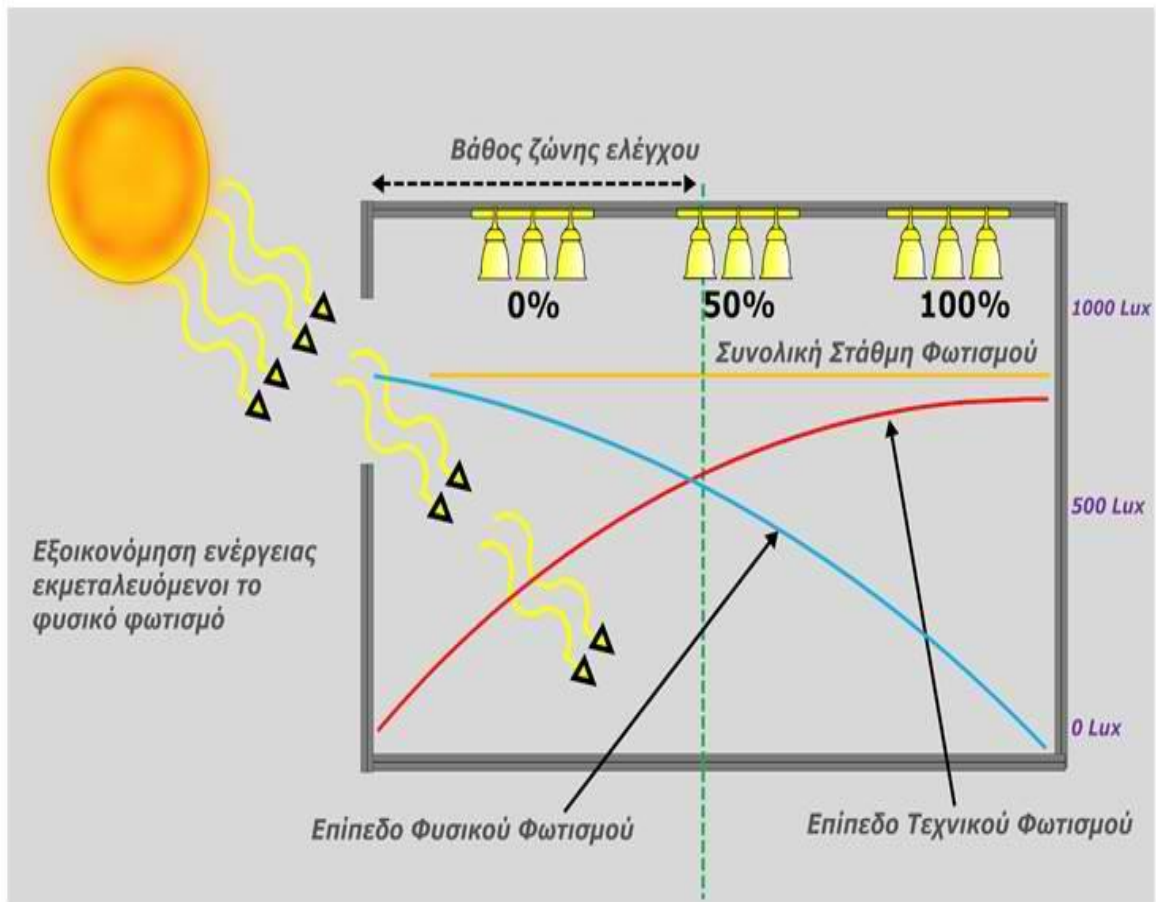


**Εικόνα 23 Etalbond**

### **2.2.10 Φωτισμός**

“Η σωστή εκμετάλλευση του φυσικού φωτισμού, μπορεί να αντικαταστήσει σε μεγάλο βαθμό τον τεχνητό φωτισμό και να συμβάλλει σημαντικά στην ενεργειακή αποδοτικότητα και στην εξοικονόμηση ενέργειας, γενικότερα, ενός κτιρίου, στην οπτική άνεση και στην βελτίωση των συνθηκών διαβίωσης των ενοίκων.

Ένα καλό σύστημα φυσικού φωτισμού λαμβάνει υπόψη τον προσανατολισμό, την οργάνωση και τη γεωμετρία των χώρων που πρόκειται να φωτιστούν, την εγκατάσταση, το σχήμα και τις διαστάσεις των ανοιγμάτων, τη θέση και τις ιδιότητες των επιφανειών των εσωτερικών χωρισμάτων, που ανακλούν το φυσικό φως και επηρεάζουν τη διανομή του, καθώς και τη θέση και το σχήμα των διατάξεων που παρέχουν προστασία από το υπερβολικό φως και τη θάμβωση. Πρόκειται δηλαδή για μια ενιαία μελέτη του χώρου, των υαλοστασίων, των πλαισίων και των διατάξεων.” (πηγή:ΨΗΦΙΑΚΗ ΒΙΒΛΙΟΘΗΚΗ ΕΘΝΙΚΟΥ ΜΕΤΣΟΒΙΟΥ ΠΟΛΥΤΕΧΝΙΟΥ)



Εικόνα 24 Φυσικός Φωτισμός (πηγή: [www. Intelligenthome.gr](http://www.Intelligenthome.gr))

## 2.3 ΕΝΕΡΓΗΤΙΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ

### 2.3.1 Φωτοβολταϊκά Συστήματα

“Τα φωτοβολταϊκά (ή Φ/Β) συστήματα αποτελούν μια από τις εφαρμογές των Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας, με τεράστιο ενδιαφέρον για την Ελλάδα. Εκμεταλλευόμενο το φωτοβολταϊκό φαινόμενο, το φωτοβολταϊκό σύστημα παράγει ηλεκτρική ενέργεια από την ηλιακή ενέργεια.

Ένα φωτοβολταϊκό σύστημα αποτελείται από ένα ή περισσότερα πάνελ (ή πλαίσια, ή όπως λέγονται συχνά στο εμπόριο, «κρύσταλλα») φωτοβολταϊκών στοιχείων (ή «κυψελών», ή «κυττάρων»), μαζί με τις απαραίτητες συσκευές και διατάξεις για τη μετατροπή της ηλεκτρικής ενέργειας που παράγεται στην επιθυμητή μορφή.

Το φωτοβολταϊκό στοιχείο είναι συνήθως τετράγωνο, με πλευρά 120-160mm. Δυο τύποι πυριτίου χρησιμοποιούνται για την δημιουργία φωτοβολταϊκών στοιχείων: το άμορφο και το κρυσταλλικό πυρίτιο, ενώ το κρυσταλλικό πυρίτιο διακρίνεται σε μονοκρυσταλλικό ή πολυκρυσταλλικό. Το άμορφο και το κρυσταλλικό πυρίτιο παρουσιάζουν τόσο πλεονεκτήματα, όσο και μειονεκτήματα, και κατά τη μελέτη του φωτοβολταϊκού συστήματος γίνεται η αξιολόγηση των ειδικών συνθηκών της εφαρμογής (κατεύθυνση και διάρκεια της ηλιοφάνειας, τυχόν σκιάσεις κλπ.) ώστε να επιλεγεί η κατάλληλη τεχνολογία.

Στο εμπόριο διατίθενται φωτοβολταϊκά πάνελ - τα οποία δεν είναι παρά πολλά φωτοβολταϊκά στοιχεία συνδεδεμένα μεταξύ τους, επικαλυμμένα με ειδικές μεμβράνες και εγκιβωτισμένα σε γυαλί με πλαίσιο από αλουμίνιο - σε διάφορες τιμές ονομαστικής ισχύος, ανάλογα με την τεχνολογία και τον αριθμό των φωτοβολταϊκών κυψελών που τα αποτελούν. Έτσι, ένα πάνελ 36 κυψελών μπορεί να έχει ονομαστική ισχύ 70-85 W, ενώ μεγαλύτερα πάνελ μπορεί να φτάσουν και τα 200 W ή και παραπάνω.

ΑΝΑΣΤΑΣΙΑ ΚΥΛΟΥΔΗ (ΑΜ 14709) – ΜΑΡΙΑ ΑΛΕΞΙΟΥ (ΑΜ 27779)

Τα φωτοβολταϊκά συστήματα έχουν τα εξής πλεονεκτήματα:

- Τεχνολογία φιλική στο περιβάλλον: δεν προκαλούνται ρύποι από την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας
- Η ηλιακή ενέργεια είναι ανεξάντλητη ενεργειακή πηγή, διατίθεται παντού και δεν στοιχίζει απολύτως τίποτα
- Με την κατάλληλη γεωγραφική κατανομή, κοντά στους αντίστοιχους καταναλωτές ενέργειας, τα Φ/Β συστήματα μπορούν να εγκατασταθούν χωρίς να απαιτείται ενίσχυση του δικτύου διανομής
- Η λειτουργία του συστήματος είναι ολοσχερώς αθόρυβη
- Έχουν σχεδόν μηδενικές απαιτήσεις συντήρησης
- Έχουν μεγάλη διάρκεια ζωής: οι κατασκευαστές εγγυώνται τα «κρύσταλλα» για 20-30 χρόνια λειτουργίας
- Υπάρχει πάντα η δυνατότητα μελλοντικής επέκτασης, ώστε να ανταποκρίνονται στις αυξανόμενες ανάγκες των χρηστών
- Μπορούν να εγκατασταθούν πάνω σε ήδη υπάρχουσες κατασκευές, όπως είναι π.χ. η στέγη ενός σπιτιού ή η πρόσοψη ενός κτιρίου,
- Διαθέτουν ευελιξία στις εφαρμογές: τα Φ/Β συστήματα λειτουργούν άριστα τόσο ως αυτόνομα συστήματα, όσο και ως αυτόνομα υβριδικά συστήματα όταν συνδυάζονται με άλλες πηγές ενέργειας (συμβατικές ή ανανεώσιμες) και συσσωρευτές για την αποθήκευση της παραγόμενης ενέργειας. Επιπλέον, ένα μεγάλο πλεονέκτημα του Φ/Β συστήματος είναι ότι μπορεί να διασυνδεθεί με το δίκτυο ηλεκτροδότησης (διασυνδεδεμένο σύστημα), καταργώντας με τον τρόπο αυτό την ανάγκη για εφεδρεία και δίνοντας επιπλέον τη δυνατότητα στον χρήστη να πωλήσει τυχόν πλεονάζουσα ενέργεια στον διαχειριστή του ηλεκτρικού δικτύου.



Ως μειονέκτημα θα μπορούσε να καταλογίσει κανείς στα φωτοβολταϊκά συστήματα το κόστος τους, το οποίο, παρά τις τεχνολογικές εξελίξεις παραμένει ακόμη αρκετά υψηλό.”(πηγή:www.wikipedia.org)



**Εικόνα 25 Φωτοβολταϊκά Συστήματα ( πηγή:www.newmoney.gr)**

### 2.3.2 Ανεμογεννήτριες

“Η ενέργεια που υπάρχει στην κίνηση του ανέμου (αιολική ενέργεια) μετατρέπεται σε ηλεκτρική ενέργεια από τις ανεμογεννήτριες. Ο άνεμος περιστρέφει τα πτερύγια της ανεμογεννήτριας, τα οποία με τη σειρά τους περιστρέφουν ένα μοτέρ το οποίο παράγει ρεύμα. Το ρεύμα αυτό μπορεί να διοχετεύεται κατ’ ευθείαν στο κεντρικό δίκτυο ρεύματος ή να αποθηκεύεται σε συσσωρευτές ή και να θερμαίνει νερό. Η ισχύς που μπορεί να δώσει μια ανεμογεννήτρια εξαρτάται κυρίως από δύο παράγοντες: Όσο μεγαλύτερα είναι τα πτερύγια, τόσο μεγαλύτερη η ισχύς της. Διπλασιάζοντας το μήκος των πτερυγίων, τετραπλασιάζεται η ισχύς σε κάθε ταχύτητα ανέμου. Όσο μεγαλύτερη είναι η ταχύτητα του ανέμου, τόσο μεγαλύτερη η ισχύς. Με διπλάσια ταχύτητα ανέμου, οκταπλασιάζεται η ισχύς της ίδιας ανεμογεννήτριας.

Μια καλής ποιότητας μικρή ανεμογεννήτρια συνήθως μπορεί να αποδώσει μέχρι το 30-35% της διαθέσιμης στον άνεμο ισχύος. Αν δηλαδή για ένα συγκεκριμένο μέγεθος ανεμογεννήτριας και ταχύτητας ανέμου, η ισχύς του ανέμου που φθάνει στα πτερύγιά της είναι 1000W, μόνο τα 350W θα είναι σε θέση να αποδώσει. Μια μεγάλη ανεμογεννήτρια μπορεί να δώσει και λίγο παραπάνω.”(πηγή:www.anemogennitria.gr)



**Εικόνα 26** Ανεμογεννήτριες (πηγή: [www.iqenergy.gr](http://www.iqenergy.gr))

### 2.3.3 Γεωεναλλάκτες

#### Οριζόντια γεωθερμικά συστήματα

“Τα οριζόντια γεωθερμικά συστήματα αποτελούν ίσως την οικονομικότερη κατασκευαστική λύση από οποιοδήποτε άλλο γεωθερμικό σύστημα. Η απαιτούμενη έκταση που είναι αναγκαία είναι συνάρτηση των θερμικών και ψυκτικών απαιτήσεων του κτιρίου. Για την διαστασιολόγηση του γεωθερμικού εναλλάκτη, απαιτείται η γνώση των θερμοκρασιών του εδάφους και των θερμικών αποκρίσεων στο βάθος εγκατάστασης. Μπορεί να χρησιμοποιηθεί για κάθε πιθανό τύπο κτιρίου, μικρό ή μεγάλο, δημόσιο ή ιδιωτικό. Εντός του γεωεναλλάκτη κυκλοφορεί διάλυμα νερού και γλυκόλης.

#### **Πλεονεκτήματα**

- Εύκολη τοποθέτηση
- Μικρό κόστος εγκατάστασης
- Βαθμός απόδοσης (COP) 4 - 4.5
- Ευκολότερη αδειοδότηση

#### **Μειονεκτήματα**

- Απαιτείται μεγάλη επιφάνεια για το στρώσιμο του γεωεναλλάκτη
- Σχετικά μειωμένη απόδοση στην ψύξη
- Περιορισμοί στην φύτευση και ενδεχομένως επιρροή στις φάσεις της βλάστησης



**Εικόνα 27 Γεωθερμικά συστήματα (πηγή: [www.helioclima.gr](http://www.helioclima.gr))**

### **Ο κάθετος συλλέκτης**

Ο κάθετος συλλέκτης απαιτεί μικρή διαμέτρου τρύπα και πολύ μικρή επιφάνεια, γι' αυτό μπορεί να χρησιμοποιηθεί αποτελεσματικά σε ένα οικόπεδο με πολύ μικρή έκταση. Επομένως, ένα σύστημα θέρμανσης με γεωθερμική αντλία θερμότητας (ΓΑΘ) που χρησιμοποιεί κάθετους συλλέκτες μπορεί να αντικαταστήσει εύκολα ένα κοινό σύστημα θέρμανσης που τροφοδοτείται από τα ορυκτά καύσιμα.

Ανάλογα με τη θερμική ισχύ της γεωθερμικής αντλίας θερμότητας (ΓΑΘ) επιλέγεται το βάθος και το πλάτος των οπών αλλά και το μήκος των ειδικών σωλήνων που τοποθετούνται στο έδαφος, ώστε να επιτευχθεί η καλή μετάδοση θερμότητας. Το μέγιστο βάθος της γεώτρησης μπορεί να φτάσει τα 130 m.

Το σύστημα του κατακόρυφου γεωεναλλάκτη προτείνεται:

- Όταν δεν επαρκεί ο περιβάλλον χώρος
- Όταν το έδαφος είναι βραχώδες, οπότε και αντενδείκνυται η χρήση οριζόντιου γεωεναλλάκτη

Το σύστημα του κατακόρυφου γεωεναλλάκτη μπορεί να

αποτελείται από μία ή και περισσότερες γεωτρήσεις.

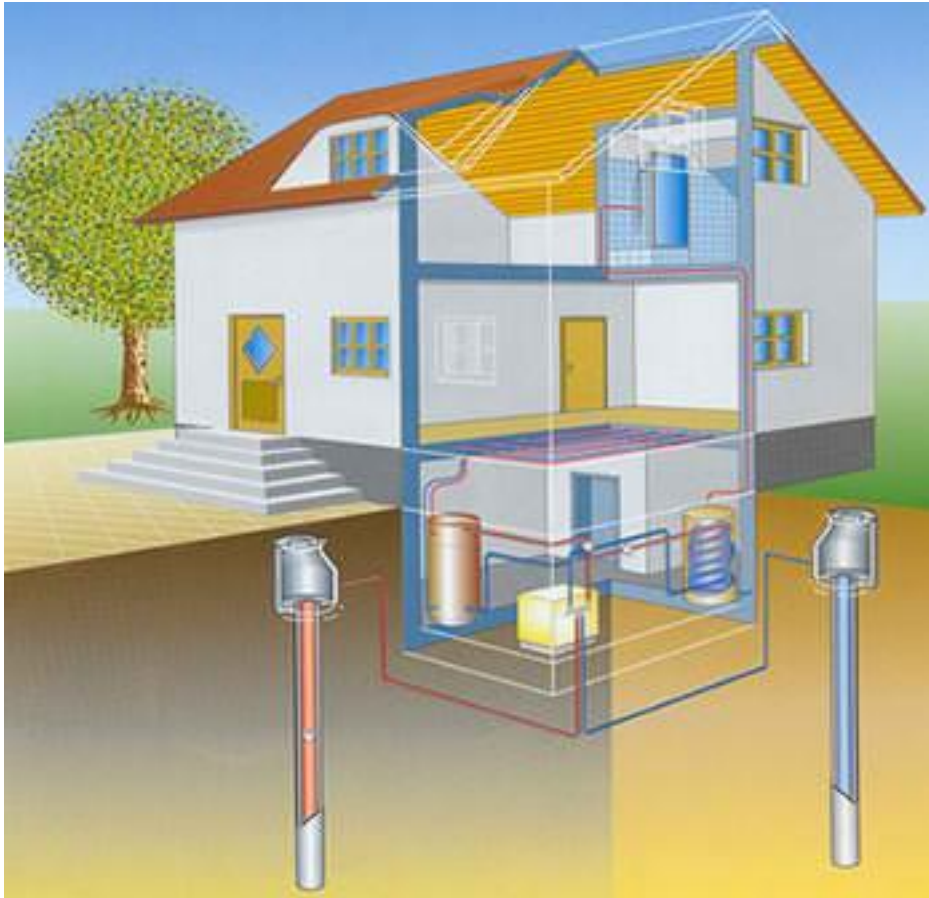
#### **Πλεονεκτήματα**

- Σταθερή και υψηλή απόδοση σε όλη την διάρκεια του χρόνου
- Απαιτείται μικρή επιφάνεια εδάφους
- Βαθμός απόδοσης 4.5 - 5
- Ενδείκνυται για ενεργή και παθητική ψύξη

#### **Μειονεκτήματα**

- Υψηλό κόστος επένδυσης
- Εξειδικευμένη εγκατάσταση
- Δυσκολότερη αδειοδότηση"

(πηγή: [www.γεωθερμια.com](http://www.γεωθερμια.com))



**Εικόνα 28** Κάθετος συλλέκτης (πηγή: [www.thermansipress.gr](http://www.thermansipress.gr))

## **2.4 ΜΙΚΡΟΚΛΙΜΑ**

### **2.4.1. ΓΕΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΤΟΥ ΑΣΤΙΚΟΥ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ**

“Ο όρος «αστικό μικροκλίμα» αναφέρεται στις τοπικές κλιματολογικές συνθήκες που επικρατούν σε έναν αστικό χώρο (πλατεία, πάρκο, γειτονιά κ.α.), οι οποίες μπορούν να παρουσιάζουν σημαντικές διαφοροποιήσεις σε σχέση με τις επικρατούσες κλιματολογικές συνθήκες στην ευρύτερη περιοχή. Η αστική μορφολογία επηρεάζει τις μικροκλιματικές αυτές συνθήκες, αφού καθορίζει σε μεγάλο βαθμό τη σκίαση και τη ροή του ατμοσφαιρικού αέρα ανάμεσα στα κτήρια (αερισμός).

Στον αστικό χώρο εμφανίζονται διάφορα μικροκλιματικά φαινόμενα, όπως η αστική θερμική νησίδα (Urban Heat Island) και η αστική οδική χαράδρα (Urban Street Canyon). Ως «αστική θερμική νησίδα» ορίζεται η ύπαρξη υψηλότερων θερμοκρασιών στις πυκνοδομημένες αστικές περιοχές σε σχέση με τον υπόλοιπο αστικό χώρο και τα περίχωρά του. Με τον όρο «αστική οδική χαράδρα» περιγράφεται ένας δρόμος με υψηλή πυκνότητα οδικής κυκλοφορίας και με χαρακτηριστικά τέτοια, ώστε να περιορίζεται σημαντικά η διάχυση των ρύπων από την παρουσία κτηρίων με άμεση συνέπεια τη δημιουργία σημείου αιχμής συγκεντρώσεων (Μουσιόπουλος, 2005, όπως αναφέρεται στο Σιούτας, 2011).



## 2.4.2 ΑΣΤΙΚΗ ΜΟΡΦΟΛΟΓΙΑ ΚΑΙ ΒΙΟΚΛΙΜΑΤΙΚΟΣ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ

### Ηλιακή ακτινοβολία

Για τον ηλιασμό (επιλεκτική έκθεση χώρων στην ηλιακή ακτινοβολία) ή σκίαση ενός αστικού χώρου, βασικό παράγοντα αποτελεί το γεωγραφικό μήκος και πλάτος του. Π.χ. για μια πόλη της Σουηδίας, θα επιλεγεί μια στρατηγική σχεδιασμού έτσι ώστε να υπάρχει μέγιστο ποσοστό ηλιασμού καθ' όλη τη διάρκεια του χρόνου. Στον αντίποδα, για μια πόλη της Ελλάδας, θα επιλεγεί μέγιστο ποσοστό ηλιασμού το χειμώνα και ελάχιστο το καλοκαίρι. Αφού προσδιοριστεί η θέση (πόλη), εξετάζεται η ηλιακή γεωμετρία της περιοχής.

Έτσι, προσδιορίζεται η ακριβής κίνηση του ηλίου στον ουράνιο θόλο για όλες τις μέρες του έτους. Επομένως, ο χώρος μπορεί να σχεδιαστεί έτσι ώστε να δέχεται τα κατάλληλα ποσοστά ηλιακής ακτινοβολίας για κάθε εποχή του έτους.

Οι ρυθμιστικοί παράγοντες του ηλιασμού είναι ο προσανατολισμός και το πλάτος των δρόμων, το ύψος και η μορφή των οικοδομικών όγκων και η πυκνότητα δόμησης. Πλέον, η εκτίμηση και αξιολόγηση των συνθηκών ακτινοβολίας ενός αστικού χώρου μπορούν να γίνουν με μεγάλη ακρίβεια, λόγω της δημιουργίας τρισδιάστατου ψηφιακού μοντέλου του χώρου, της ύπαρξης ψηφιακών αρχείων με κλιματολογικά δεδομένα και της προσομοίωσης της κίνησης του ηλίου με τη χρήση υπολογιστικών προγραμμάτων.

### Άνεμος

Η αστική μορφολογία αποτελεί τον ρυθμιστικό παράγοντα των ανεμολογικών συνθηκών στο επίπεδο των πεζών. Η αξιολόγηση των ανεμολογικών συνθηκών στο επίπεδο των πεζών (1,5μ.) σε έναν αστικό χώρο γίνεται με τη χρήση προγραμμάτων υπολογιστικής ρευστοδυναμικής (Computational Fluid Dynamics - CFD). Τα CFD έχουν τη δυνατότητα να υπολογίζουν με μεγάλη ακρίβεια τις ανεμολογικές συνθήκες (ταχύτητα, διεύθυνση και ριπές ανέμου) ενός αστικού χώρου.

Η μελέτη του ανέμου σε έναν αστικό χώρο περιλαμβάνει τον καθορισμό των γεωγραφικών συντεταγμένων και την εξέταση του ροδογράμματος ανέμου της περιοχής μελέτης. Έπειτα, πραγματοποιείται λεπτομερής ανάλυση των ανεμολογικών συνθηκών με τη χρήση προγραμμάτων υπολογιστικής ρευστοδυναμικής. Τα αποτελέσματα συγκρίνονται με τις επιθυμητές συνθήκες ανέμου για τον εκάστοτε αστικό χώρο και μελετώνται διάφορες αστικές

δομές. Τέλος, επιλέγεται η πολεοδομική διάταξη που πλησιάζει τις επιθυμητές συνθήκες ανέμου. Κάθε φορά πρέπει να λαμβάνονται υπόψη οι εποχιακές απαιτήσεις. Π.χ. για έναν αστικό χώρο στην Ελλάδα, συνήθως απαιτείται αερισμός το καλοκαίρι και ανεμοπροστασία το χειμώνα. Πρέπει, λοιπόν, η πολεοδομική πρόταση που θα υιοθετηθεί να ανταποκρίνεται στις εποχιακές απαιτήσεις.

### **Αστικό πράσινο**

Οι ιδιότητες που διαθέτουν τα φυτά επιδρούν σημαντικά στο αστικό μικροκλίμα. Οι κυριότερες από αυτές είναι το υψηλό ποσοστό απορρόφησης της ηλιακής ακτινοβολίας και η χαμηλότερη θερμοχωρητικότητα και θερμική αγωγιμότητα σε σχέση με τα δομικά υλικά των κτιρίων και των υπαίθριων χώρων (Γιάννας, 2002). Το αστικό πράσινο δημιουργεί σημαντικό ποσοστό σκίασης στο αστικό περιβάλλον. Το ποσοστό για την ορατή και την υπέρυθη ακτινοβολία που απορροφάται είναι περίπου 50%, το ποσοστό που αντανακλάται 30% και μόνο το 20% εκπέμπεται (ΚΑΠΕ, 2011). Σημαντική είναι και η επίδραση στις ανεμολογικές συνθήκες, καθώς αύξηση της εδαφοκάλυψης με δέντρα κατά 10%, συνεπάγεται μείωση της ταχύτητας του ανέμου κατά 10-20% (Ανδρέου, 2011).

### **Θερμική άνεση**

Προσεγγίζοντας τον όρο ενεργειακά, η κατάσταση της θερμικής άνεσης επιτυγχάνεται όταν η θερμότητα που ρέει προς και από το ανθρώπινο σώμα είναι ισοσταθμισμένη και η θερμοκρασία του δέρματος και ο ρυθμός εφίδρωσης κυμαίνονται μέσα σε μια κλίμακα άνεσης που εξαρτάται από το μεταβολισμό (Κοτσίρης, 2007). Οι συνθήκες θερμικής άνεσης ενός αστικού χώρου προσδιορίζονται από την αλληλεπίδραση των συνθηκών ακτινοβολίας και ανέμου, αλλά και την ύπαρξη αστικού πρασίνου. Επίσης, τα επίπεδα θερμικής άνεσης που αντιλαμβάνεται ένα άτομο στο χώρο επηρεάζονται από την ένδυση, τη δραστηριότητα και τον μεταβολισμό.” (πηγή <http://www.citybranding.gr>)

## Φύτευση

“Η Ζώνη Ανθεκτικότητας (Hardiness Zone) είναι μία γεωγραφικά οριζόμενη περιοχή, στην οποία μία συγκεκριμένη κατηγορία φυτών μπορεί να αναπτυχθεί, βάσει των κλιματολογικών συνθηκών που επικρατούν. Στις κλιματολογικές συνθήκες τις οποίες μπορεί να αντέξει ένα φυτό, συμπεριλαμβάνονται η ικανότητα να αντέχει στις ελάχιστες θερμοκρασίες της ζώνης. Δείτε τον παρακάτω πίνακα.

Ζώνη	Βαθμοί Κελσίου
-	10
11	4
10	-1
9	-7
8	-12
7	-17
6	-23
5	-29
4	-35
3	-40
2	-45
1	-51

Για παράδειγμα, ένα φυτό που περιγράφεται ως "ανθεκτικό στη ζώνη 10", σημαίνει ότι το φυτό μπορεί να αντέξει ελάχιστη θερμοκρασία  $-1$  βαθμούς Κελσίου. Ένα πιο ανθεκτικό φυτό που είναι "ανθεκτικό στη ζώνη 9", μπορεί να αντέξει ελάχιστη θερμοκρασία  $-7$  βαθμούς Κελσίου. Οι ζώνες ανθεκτικότητας αναπτύχθηκαν αρχικά για τις Η.Π.Α. από το Department of Agriculture, αλλά η χρήση τους έχει επεκταθεί και σε άλλες χώρες.

### **Πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα**

Οι ζώνες ανθεκτικότητας εξυπηρετούν πληροφοριακούς σκοπούς. Οι κατώτερες θερμοκρασίες το χειμώνα είναι σημαντική πληροφορία για το αν κάποιο είδος φυτού μπορεί να καλλιεργηθεί στην ύπαιθρο σε μία συγκεκριμένη τοποθεσία. Οι ζώνες ανθεκτικότητας έχουν όμως μία σειρά από μειονεκτήματα αν χρησιμοποιηθούν χωρίς συμπληρωματικές πληροφορίες.

Οι ζώνες ανθεκτικότητας δε συμπεριλαμβάνουν τα επίπεδα θερμοκρασίας το καλοκαίρι. Έτσι περιοχές που έχουν την ίδια μέση ελάχιστη θερμοκρασία το χειμώνα, αλλά σημαντικά διαφορετικές υψηλές θερμοκρασίες το καλοκαίρι, θα καταγραφούν στην ίδια ζώνη ανθεκτικότητας.

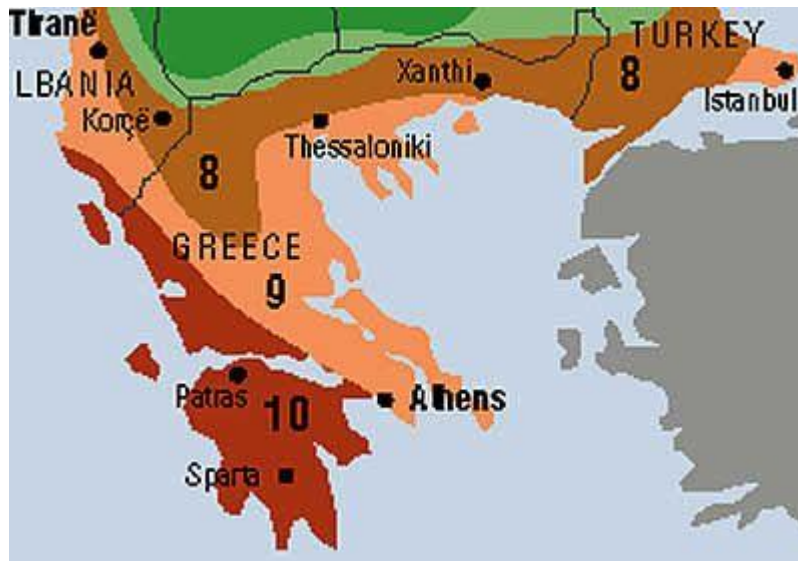
Ένα άλλο θέμα είναι ότι οι ζώνες ανθεκτικότητας δε λαμβάνουν υπόψη τους την επίδραση που έχει ένα σταθερό στρώμα χιονιού. Το χιόνι δρα ως μονωτικό απέναντι στο πολύ κρύο, προστατεύοντας το ριζικό σύστημα των φυτών που βρίσκονται σε χειμερία νάρκη. Εάν το στρώμα του χιονιού έχει σημαντικό πάχος και διατηρείται για το μεγαλύτερο μέρος της χειμερινής περιόδου, η πραγματική θερμοκρασία στην οποία εκτίθενται οι ρίζες δεν θα είναι τόσο χαμηλή όσο υποδεικνύει η ζώνη ανθεκτικότητας.

Άλλες παράμετροι που επηρεάζουν την επιβίωση του φυτού αλλά δε λαμβάνονται υπόψη στις ζώνες ανθεκτικότητας είναι η υγρασία του εδάφους, η υγρασία, το πόσες μέρες κάνει παγωνιά και ο κίνδυνος απότομης (προς τα κάτω) μεταβολής της θερμοκρασίας. Μερικές φορές η γνώση της πιθανότητας απότομων μεταβολών της θερμοκρασίας προς τα κάτω είναι πιο σημαντική από τη γνώση της μέσης ελάχιστης θερμοκρασίας σε ένα μέρος.

Τέλος, πολλά φυτά μπορεί να επιβιώσουν σε μία περιοχή, αλλά δε θα ανθίσουν αν η διάρκεια της ημέρας δεν είναι επαρκής ή αν χρειάζονται εαρινοποίηση (μία συγκεκριμένη διάρκεια χαμηλής θερμοκρασίας). Για τα ετήσια φυτά, η εποχή της σποράς τους μπορεί να προσαρμοστεί ώστε να είναι δυνατή η ανάπτυξή τους πέρα από τη φυσιολογική τους περιοχή.

Ένας εναλλακτικός τρόπος να περιγράφεται η ανθεκτικότητα των φυτών είναι η χρήση "φυτών ως δείκτες". Σε αυτή τη μέθοδο, χρησιμοποιούνται κοινά φυτά με γνωστά όρια στις περιοχές που ευδοκιμούν." (πηγή <http://www.kalliergo.gr>)

## Ζώνες ανθεκτικότητας στην Ελλάδα



Εικόνα 29 (Πηγή: <http://www.gardenweb.com/zones/europe/hze7.html>)

## Στοιχεία βροχοπτώσεως και ηλιοφάνειας περιοχής

**Πίνακας 1**

ΜΗΝΑΣ	Μέση ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑ (°C)	Ελάχιστη ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑ (°C)	Μέγιστη ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑ (°C)	Μέση ΣΧΕΤΙΚΗ ΥΓΡΑΣΙΑ (%)	Μέση Μηνιαία ΒΡΟΧΟΠΤΩΣΗ (mm)
Ιαν	9,3	-4,5	22,6	72	44,6
Φεβ	9,8	-4	25,3	71	48,3
Μαρ	11,7	-2	26,9	68	42,6
Απρ	15,5	4,3	29,9	62	28,2
Μαϊ	20,2	7,7	35,5	58	17,2
Ιουν	24,6	11,8	41,7	52	9,7
Ιουλ	27	16	42,8	48	4,2
Αυγ	26,6	16,1	40,7	49	4,6
Σεπ	23,3	11,8	38,6	56	11,9
Οκτ	18,3	5,9	33,5	66	47,7
Νοε	14,4	0,9	27,3	73	50,6
Δεκ	11,1	-2,7	22,1	73	66,6

## Πίνακας 2

ΜΗΝΑΣ	Μέσος αριθμός ημερών με ΒΡΟΧΗ	Μέσος αριθμός ημερών με ΚΑΤΑΠΙΓΔΑ	Μέσος αριθμός ημερών με ΧΑΛΑΖΙ	Μέση μηνιαία ΕΝΤΑΣΗ ΑΝΕΜΩΝ (m/sec)	Μέσος αριθμός ημερών με ΘΥΕΛΛΩΔΕΙΣ ΑΝΕΜΟΥΣ	Μέση πίεση στην επιφάνεια της ΘΑΛΑΣΣΑΣ (hPa)	Μέση ΗΛΙΟΦΑΝΕΙΑ (ώρες)	Μέση ΝΕΦΟΚΑΛΥΨΗ (όγδοα)
Ιαν	13,3	0,5	0,1		0,1	1004,5	137,9	5
Φεβ	12,9	1	0,1		0	1003	144,5	5,3
Μαρ	11,2	0,6	0,1		0,1	1002,5	187,5	4,9
Απρ	9,6	0,7	0,1		0	1000,5	238,9	4,5
Μαϊ	7,3	1,1	0		0	1001	303,3	4,2
Ιουν	5	1,1	0,1		0	1000,4	341,2	2,6
Ιουλ	2,2	0,3	0		0	999,7	373,7	1,7
Αυγ	1,8	0,3	0		0	1000	356,5	1,6
Σεπ	2,4	0,4	0		0	1002,9	283,4	2,2
Οκτ	8,7	1,3	0		0	1005,2	218,5	3,8
Νοε	10,5	1,3	0,1		0	1005,2	164,3	4,9
Δεκ	13,2	0,9	0,1		0	1004,2	136,4	5,1

Πηγή: Εθνικό Αστεροσκοπείο



### **3.0 ΕΡΓΟ**

#### **3.1 Ανάγκες δήμου**

Στη συνάντησή μας με τον Αντιδήμαρχο υπεύθυνο Πολιτισμού του δήμου κύριο Α. Γιαμαλάκη ενημερωθήκαμε για τις ελλείψεις σε χώρους που μπορούν να καλύψουν πολιτιστικές δραστηριότητες όπως:

- ωδείο,
- χειμερινό θέατρο,
- εκθεσιακό χώρο,
- αίθουσες πολιτιστικών δραστηριοτήτων και εικαστικών.

Έτσι καταλήξαμε ότι είναι αναγκαία η δημιουργία ενός πολιτιστικού χώρου που να περιέχει τουλάχιστον τις παραπάνω δραστηριότητες.

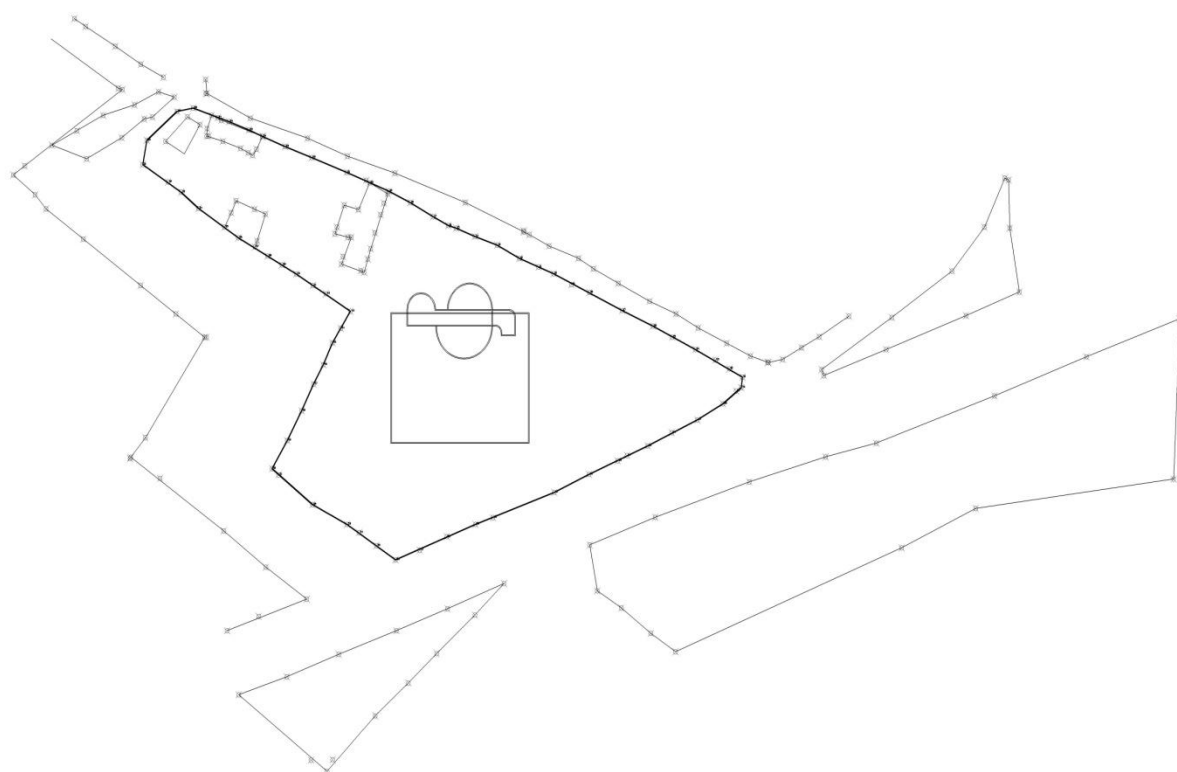
#### **3.2 Τοποθεσία**

Το οικόπεδο μας βρίσκεται στην περιοχή του Ρέντη, στη συμβολή των οδών Στρ. Μακρυγιάννη και 28<sup>ης</sup> Οκτωβρίου και είναι χώρος πρασίνου. Δόθηκε προς μελέτη από τους υπεύθυνους του δήμου και είναι σε κομβικό σημείο όπου επιτρέπεται η σύνδεση με το Εθνικό Οδικό Δίκτυο αφού η λεωφόρος Κηφισού βρίσκεται σε μικρή απόσταση από αυτό.

Το κέντρο του δήμου Ρέντη βρίσκεται πολύ κοντά και είναι εύκολα προσβάσιμο αφού τα Μέσα Μαζικής Μεταφοράς σταματάνε σε πολύ κοντινή απόσταση από το προς μελέτη Πολυδύναμο Πολιτιστικό Κέντρο.



**Εικόνα 30 Τοποθεσία οικοπέδου (πηγή:gis.ktimanet.gr)**



**Εικόνα 31 Τοπογραφικό διάγραμμα κάλυψης**

A/A	X	Y
1	471066.14	4201988.82
2	471055.29	4201998.87
3	471048.15	4202006.02
4	471039.95	4202014.48
5	471049.21	4202026.92
6	471055.03	4202038.56
7	471061.64	4202049.67
8	471065.08	4202057.61
9	471066.41	4202060.78
10	471071.96	4202070.31
11	471075.40	4202075.87
12	471078.58	4202083.01
13	471079.90	4202085.66
14	471092.34	4202078.51

ΠΟΛΥΔΥΝΑΜΟ ΠΟΛΙΤΙΣΤΙΚΟ ΚΕΝΤΡΟ ΣΤΟ ΔΗΜΟ ΝΙΚΑΙΑΣ-ΑΓ.Ι.ΡΕΝΤΗ

15	471108.21	4202069.52
16	471121.17	4202062.11
17	471079.64	4202085.92
18	471069.85	4202091.74
19	471058.73	4202098.09
20	471045.50	4202104.44
21	471031.48	4202110.79
22	471022.75	4202116.61
23	471014.55	4202121.11
24	471001.05	4202125.61
25	470992.06	4202129.84
26	470985.97	4202131.96
27	470982.00	4202123.49
28	470977.51	4202114.49
29	470975.12	4202109.20
30	470972.21	4202103.38
31	470989.41	4202093.06
32	471005.29	4202086.45
33	470958.46	4202153.92
34	470966.92	4202148.63
35	470979.36	4202140.42
36	470989.94	4202134.87
37	471001.85	4202130.11
38	471015.08	4202124.55
39	471029.10	4202120.32
40	471046.56	4202114.49
41	471064.55	4202108.14
42	471081.49	4202102.59
43	471100.80	4202094.92
44	471116.94	4202088.04
45	471126.73	4202083.27
46	471135.46	4202079.83
47	471148.43	4202073.48
48	471162.45	4202066.08
49	471175.68	4202059.99
50	471192.35	4202052.05
51	471202.14	4202046.50

ΑΝΑΣΤΑΣΙΑ ΚΥΛΟΥΔΗ (ΑΜ 14709) – ΜΑΡΙΑ ΑΛΕΞΙΟΥ (ΑΜ 27779)

ΠΟΛΥΔΥΝΑΜΟ ΠΟΛΙΤΙΣΤΙΚΟ ΚΕΝΤΡΟ ΣΤΟ ΔΗΜΟ ΝΙΚΑΙΑΣ-ΑΓ.Ι.ΡΕΝΤΗ

52	471207.96	4202050.99
53	471217.48	4202056.29
54	471225.95	4202062.64
55	471235.47	4202068.72
56	471244.74	4202075.07
57	471254.00	4202080.89
58	471014.02	4201948.87
59	471032.27	4201954.95
60	471054.50	4201963.68
61	471076.99	4201971.09
62	471092.86	4201977.44
63	471107.68	4201982.20
64	471089.95	4201965.80
65	471075.93	4201953.63
66	471065.35	4201943.04
67	471053.97	4201933.25
68	471044.97	4201926.11
69	471044.45	4201925.58
70	470988.75	4202115.69
71	470990.87	4202120.45
72	470991.93	4202120.18
73	470993.78	4202124.68
74	471003.83	4202120.05
75	470999.73	4202111.06
76	470998.80	4202110.26
77	471001.72	4202105.23
78	471007.14	4202113.30
79	471015.87	4202106.69
80	471012.03	4202101.00
81	471010.05	4202097.16
82	471006.61	4202091.61
83	471000.00	4202096.24
84	471004.89	4202102.46
85	471013.89	4202098.22
86	471009.78	4202090.02
87	471020.10	4202084.60
88	471024.07	4202094.12

ΑΝΑΣΤΑΣΙΑ ΚΥΛΟΥΔΗ (ΑΜ 14709) – ΜΑΡΙΑ ΑΛΕΞΙΟΥ (ΑΜ 27779)

89	471051.72	4202097.43
90	471048.94	4202088.83
91	471053.84	4202087.24
92	471050.66	4202079.57
93	471058.34	4202077.19
94	471064.82	4202094.52
95	471057.41	4202099.15
96	471056.22	4202095.84
97	471074.48	4202074.81
98	471090.48	4202066.34
99	471083.87	4202052.45
100	471066.27	4202061.58
101	470980.42	4202124.55
102	470973.80	4202117.93
103	470965.07	4202112.11
104	470956.60	4202106.56
105	470945.23	4202101.00
106	470938.08	4202097.03
107	470924.32	4202088.57
108	470911.89	4202081.16
109	470896.81	4202071.90
110	470891.25	4202066.34
111	470888.08	4202074.01
112	470910.04	4202084.86
113	470922.47	4202094.39
114	470934.64	4202105.76
115	470949.46	4202114.49
116	470962.95	4202121.90
117	470968.77	4202127.99
118	470972.74	4202132.75
119	470946.81	4202095.44
120	470970.36	4202079.04
121	470992.59	4202064.22
122	471002.64	4202057.87
123	470995.50	4202046.76
124	470998.41	4202045.17
125	470994.44	4202040.15

ΑΝΑΣΤΑΣΙΑ ΚΥΛΟΥΔΗ (ΑΜ 14709) – ΜΑΡΙΑ ΑΛΕΞΙΟΥ (ΑΜ 27779)

ΠΟΛΥΔΥΝΑΜΟ ΠΟΛΙΤΙΣΤΙΚΟ ΚΕΝΤΡΟ ΣΤΟ ΔΗΜΟ ΝΙΚΑΙΑΣ-ΑΓ.Ι.ΡΕΝΤΗ

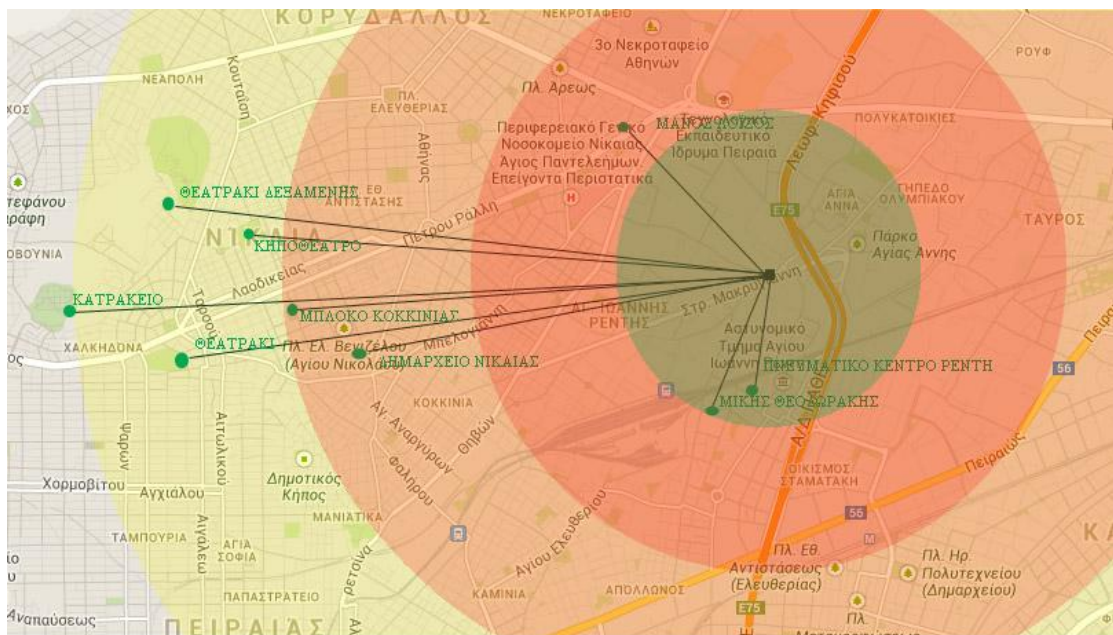
126	470991.00	4202042.79
127	470981.74	4202027.45
128	470962.42	4202039.88
129	470943.64	4202052.58
130	470924.06	4202066.34
131	471138.11	4201994.64
132	471155.84	4202001.25
133	471174.89	4202007.60
134	471184.67	4201999.14
135	471191.82	4202013.16
136	471215.37	4202019.77
137	471220.66	4202022.15
138	471231.77	4202008.66
139	471245.79	4201996.49
140	471237.59	4201981.94
141	471220.13	4201949.39
142	471210.87	4201954.95
143	471206.11	4201942.25
144	471175.41	4201955.74
145	471143.14	4201978.50
146	471004.36	4202117.93
147	471019.97	4202112.38
148	471021.82	4202116.88
149	471023.68	4202117.67
150	471040.34	4202111.85
151	471056.48	4202105.23
152	471067.33	4202101.53
153	471075.53	4202098.36
154	471087.18	4202094.65
155	471101.73	4202088.30
156	471118.13	4202080.89
157	471128.72	4202076.39
158	471148.29	4202067.66
159	471165.49	4202059.46
160	471180.04	4202053.90
161	471190.10	4202048.08
162	471191.95	4202042.26

ΑΝΑΣΤΑΣΙΑ ΚΥΛΟΥΔΗ (ΑΜ 14709) – ΜΑΡΙΑ ΑΛΕΞΙΟΥ (ΑΜ 27779)

163	471186.39	4202037.50
164	471175.28	4202032.47
165	471017.19	4201993.05
166	471004.49	4202002.44
167	470992.98	4202010.12
168	470983.59	4202016.86
169	470974.07	4202023.21
170	470969.44	4202022.55
171	470967.58	4202017.92
172	470964.81	4202012.63
173	470960.97	4202005.62
174	470957.93	4201999.80
175	470952.77	4201989.21
176	470962.29	4201983.13
177	470974.60	4201975.46
178	470976.05	4201977.70
179	470987.69	4201970.43
180	470998.01	4201986.44
181	471003.70	4201995.17
182	471014.55	4201987.89
183	471133.87	4202055.76
184	471146.05	4202049.41
185	471157.16	4202041.20
186	471160.86	4202030.62
187	471162.98	4202025.86



Η απόσταση που θα διένυε κάποιος περπατώντας από το πιο απομακρυσμένο χώρο πολιτισμού του Δήμου έως το πολιτιστικό κέντρο που μελετάμε, είναι της τάξεως των 60 λεπτών. Οπότε για κάποιον που δεν διαθέτει αυτοκίνητο ή κάποιο άλλο μέσο μεταφοράς θα ήταν μεγάλη απόσταση να διανύσει περπατώντας.



**ΑΠΟΣΤΑΣΕΙΣ ΑΠΟ ΚΤΙΡΙΟ ΜΕΛΕΤΗΣ ΜΕ ΤΑ ΠΟΔΙΑ**

- 15 ΛΕΠΤΑ
- 30 ΛΕΠΤΑ
- 45 ΛΕΠΤΑ
- 60 ΛΕΠΤΑ

**Εικόνα 32**

### 3.3 Φωτογραφική Αποτύπωση Παρακείμενων Κτιρίων

#### **Βόρεια πλευρά**

Στη βόρεια πλευρά του οικοπέδου βρίσκεται το Δημοτικό Γυμναστήριο «Μελίνα Μερκούρη» το οποίο χρησιμοποιείται από την ομάδα του Ολυμπιακού ως προπονητικό κέντρο.



**Εικόνα 33 Βόρεια πλευρά οικοπέδου**

## **Ανατολική πλευρά**

Στην ανατολική πλευρά του οικοπέδου βρίσκεται ο κόμβος των οδών Στρ. Μακρυγιαννή και Λεωφόρο Κηφισού.



**Εικόνα 34 Οδικός κόμβος στην ανατολική πλευρά οικοπέδου**



**Εικόνα 35 Ανατολική πλευρά οικοπέδου**

## **Νότια πλευρά**

Σε όλη τη νότια πλευρά του οικοπέδου βρίσκονται διάφορα κτίρια που χρησιμοποιούνται ως αποθήκες.



**Εικόνα 36 Νότια πλευρά οικοπέδου**



**Εικόνα 37** Νότια πλευρά οικοπέδου

## Δυτική πλευρά

Στην δυτική πλευρά του οικοπέδου βρίσκεται μια εγκαταλελειμμένη αποθήκη ανταλλακτικών.



**Εικόνα 38** Δυτική πλευρά οικοπέδου

### 3.4 Όροι Δομήσεως

Το οικόπεδο μας ανήκει στο οικοδομικό τετράγωνο (Ο.Τ.) 143 και είναι εμβαδού 9.147,14 τ.μ. βάση του τοπογραφικού σχεδίου.

Η μελέτη μας ξεκίνησε έχοντας μελετήσει τους όρους δόμησης της πολεοδομίας Νίκαιας και υπολογίζοντας τα επιτρεπόμενα μεγέθη στα οποία θα μπορούσε να αναπτυχθεί το κτίριο μας.

#### ΟΡΟΙ ΔΟΜΗΣΗΣ

Ποσοστό κάλυψης: 5%

Συντελεστής δόμησης: 0,10

Επιτρεπόμενο ύψος κτιρίων : 13 μ.

Απόσταση Δ:  $3 + 0.1H = 4,3$  μ.

#### ΕΠΙΤΡΕΠΟΜΕΝΗ ΔΟΜΗΣΗ :

$E = E_{οικ.} * \Sigma\delta = 9.147,14 * 0,1 = 914,7$  τ.μ.

#### ΕΠΙΤΡΕΠΟΜΕΝΗ ΚΑΛΥΨΗ

$E_k = E_{οικ.} * \Pi = 9.147,14 * 5 \% = 457,36$  τ.μ.



## 4.0 ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΕΡΓΟΥ

### 4.1 Ιδέα

Από τις συναντήσεις με τους υπεύθυνους του δήμου και την ενημέρωση για τους απαραίτητους χώρους του πολιτιστικού κέντρου, αποφασίσαμε το σχήμα του κτιρίου μας να είναι σχετικό με μουσικά πολιτιστικά δρώμενα.

Το κλειδί του ΣΟΛ, η αρχική ιδέα, αποτέλεσε και την τελική επιλογή στο σχήμα του κτιρίου.



**Εικόνα 39 Σκαρίφημα του κτιρίου που θα μελετηθεί**

## 4.2 Κτηριολογικό Πρόγραμμα

### Εμβαδομετρήσεις

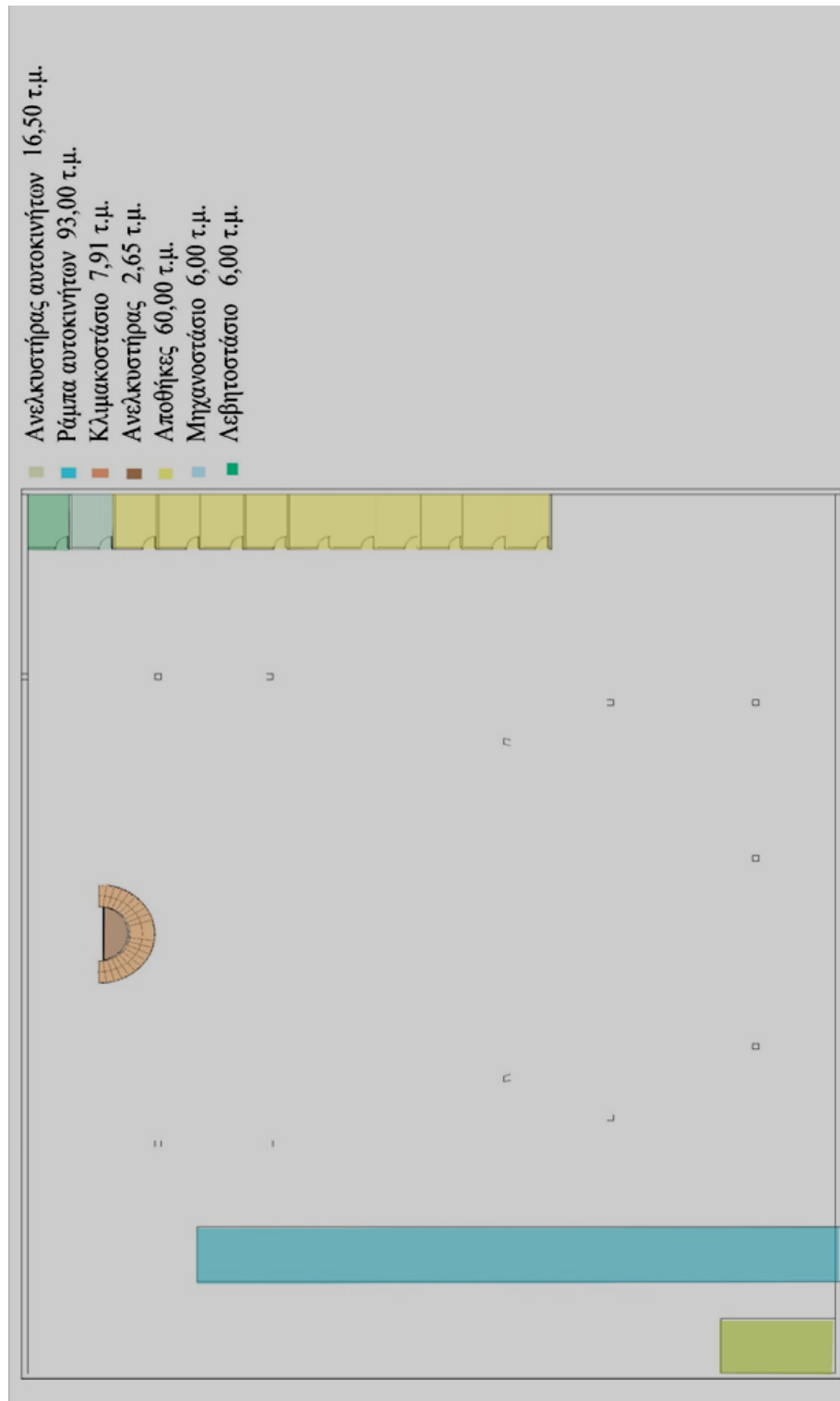
Το κτίριο αποτελείται από:

#### Β' ΥΠΟΓΕΙΟ

Το Β' υπόγειο έχει συνολικό εμβαδό 1920,00 τ.μ.

Περιλαμβάνει δέκα αποθήκες συνολικού εμβαδού 60,00 τ.μ, μηχανοστάσιο 6,00τ.μ., λεβητοστάσιο 6,00 τ.μ. και 60 θέσεις στάθμευσης.

Το Β' υπόγειο είναι προσβάσιμο από την εξωτερική ράμπα, τον εξωτερικό ανελκυστήρα αυτοκινήτων, τα οποία βρίσκονται στη νότια πλευρά του οικοπέδου, (οδός Μακρυγιάννη), όπως επίσης και την εσωτερική σκάλα και ανελκυστήρα του κτιρίου που επικοινωνούν με όλους τους ορόφους.



**Εικόνα 40 Κάτοψη β' υπογείου**

## Α' ΥΠΟΓΕΙΟ

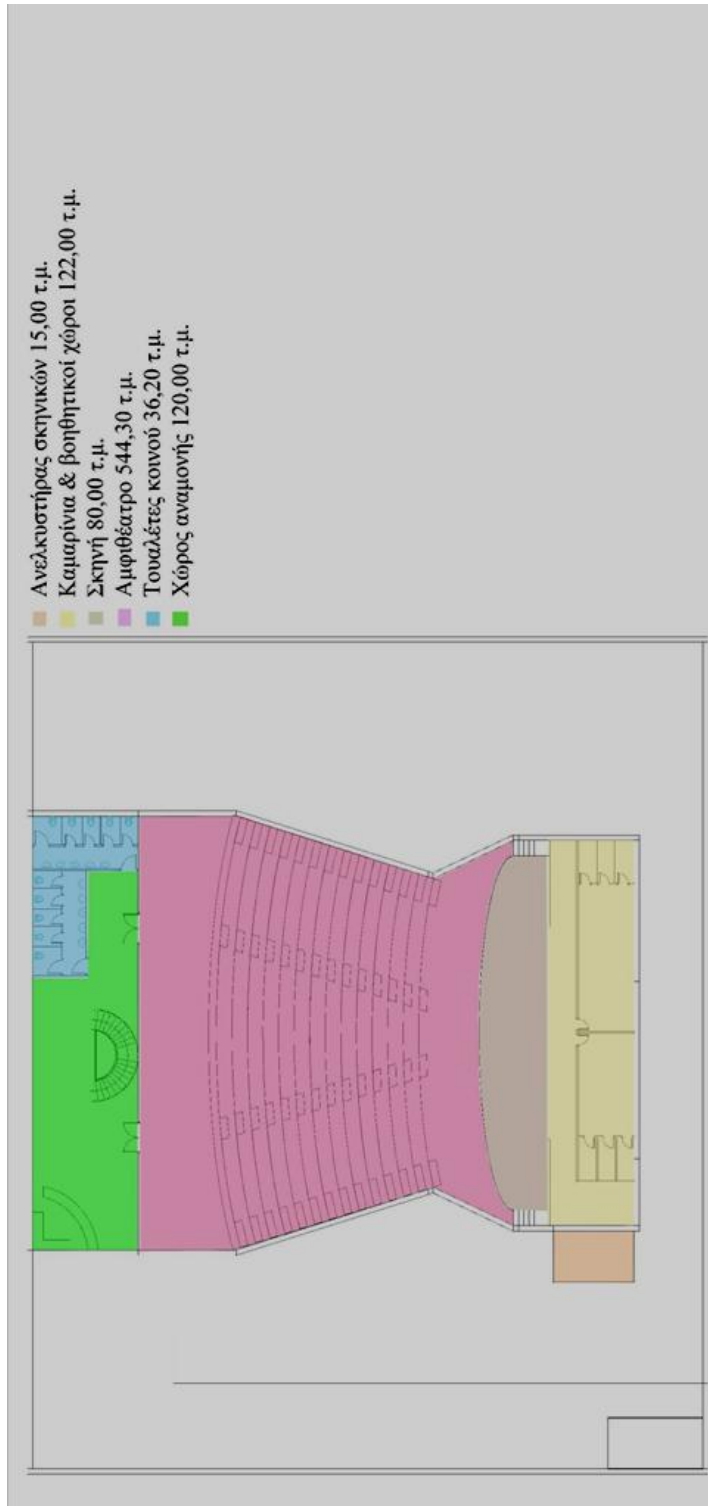
Το Α' υπόγειο έχει συνολικό εμβαδό 1920,00 τ.μ. Η είσοδος σε αυτό μπορεί να γίνει μέσω του κεντρικού ανελκυστήρα και κλιμακοστασίου, που ενώνει τα υπόγεια με το ισόγειο.

Περιλαμβάνει αμφιθέατρο εμβαδού 544,30 τ.μ. , 312 θέσεων (με μοβ χρώμα), το οποίο στεγάζεται με γυάλινη οροφή επιτρέποντας τον φυσικό φωτισμό του χώρου.

Η σκηνή είναι εμβαδού 80,00 τ.μ.(με γκρι χρώμα) και τα καμαρίνια μαζί με τους βοηθητικούς χώρους έχουν εμβαδό 122,00 τ.μ.(με κίτρινο χρώμα). Στο χώρο αυτό η πρόσβαση μπορεί να γίνει και από τον εξωτερικό ανελκυστήρα ο οποίος είναι απαραίτητος για τη μεταφορά σκηνικών (με μπλε χρώμα).

Οι τουαλέτες κοινού είναι 36,20 τ.μ. και αποτελούνται από πέντε ανδρών και πέντε γυναικών, από τις οποίες οι δύο είναι ΑΜΕΑ(με μπλε χρώμα).

Οι υπόλοιποι κοινόχρηστοι χώροι στους οποίους συμπεριλαμβάνονται κυλικείο και χώροι αναμονής, είναι 120,00 τ.μ.(με πράσινο χρώμα)



**Εικόνα 41 Κάτοψη α' υπογείου**

## ΙΣΟΓΕΙΟ

Το ισόγειο έχει συνολικό εμβαδό 456,32 τ.μ.

Εισερχόμενοι από την κεντρική είσοδο του κτιρίου συναντάμε την γραμματεία για πληροφορίες και εξυπηρέτηση κοινού. Η επιφάνεια είναι 50,00 τ.μ. (με κόκκινο χρώμα).

Στην δεξιά πλευρά συναντάμε τον εκθεσιακό χώρο του Πολιτιστικού Κέντρου, επιφανείας 90,95 τ.μ. (με μοβ χρώμα). Ο χώρος μπορεί να φιλοξενήσει εκθέσεις αγγαιοπλαστικής, ζωγραφικής και άλλων εικαστικών τεχνών.

Απέναντι βρίσκεται το κεντρικό κλιμακοστάσιο κι ανελκυστήρας του κτιρίου καθώς και το βιβλιοπωλείο 45,47 τ.μ. (με πορτοκαλί χρώμα), το κατάστημα μουσικών οργάνων 37,75 τ.μ. (με μπλε χρώμα) και το κατάστημα πολυμέσων 29,73 τ.μ. (με πράσινο χρώμα).

Συνεχίζοντας συναντάμε το αναψυκτήριο – μπαρ 63,35 τ.μ. (με κίτρινο χρώμα), κατάλληλα διαμορφωμένο με τραπεζάκια και σκαμπό. Σε αυτό τον χώρο συναντάμε την έξοδο κινδύνου του κτιρίου.

Τέλος συναντάμε τις τουαλέτες κοινού 19,07 τ.μ. (με μπλε χρώμα). Περιλαμβάνουν δύο αντρών, δύο γυναικών και μια ΑΜΕΑ.



Εικόνα 42 Κάτοψη ισογείου

## Α΄ ΟΡΟΦΟΣ

Ο α΄ όροφος έχει συνολικό εμβαδό 406,32 τ.μ.

Η είσοδος σε αυτόν γίνεται από το κεντρικό κλιμακοστάσιο και ανελκυστήρα.

Στον όροφο, έχουμε την αίθουσα συνεδριάσεων 90,95 τ.μ. (με μοβ χρώμα) και βιβλιοθήκη 45,47 τ.μ. (με πορτοκαλί χρώμα), η οποία εξυπηρετεί τις ανάγκες των πολιτών του Δήμου σε δανεισμό βιβλίων.

Επιπλέον υπάρχει αίθουσα εικαστικών 37,75 τ.μ. (με πράσινο χρώμα), καθώς και γραφείο 29,73 τ.μ. (με λαδί χρώμα).

Ο χώρος αναμονής αποτελείται από κυλικείο και τραπεζοκαθίσματα 63,35 τ.μ. (με κίτρινο χρώμα) και στον ίδιο χώρο υπάρχουν τουαλέτες 19,07 τ.μ. (με μπλε χρώμα).





**Εικόνα 43 Κάτοψη α' ορόφου**

## Β΄ ΟΡΟΦΟΣ

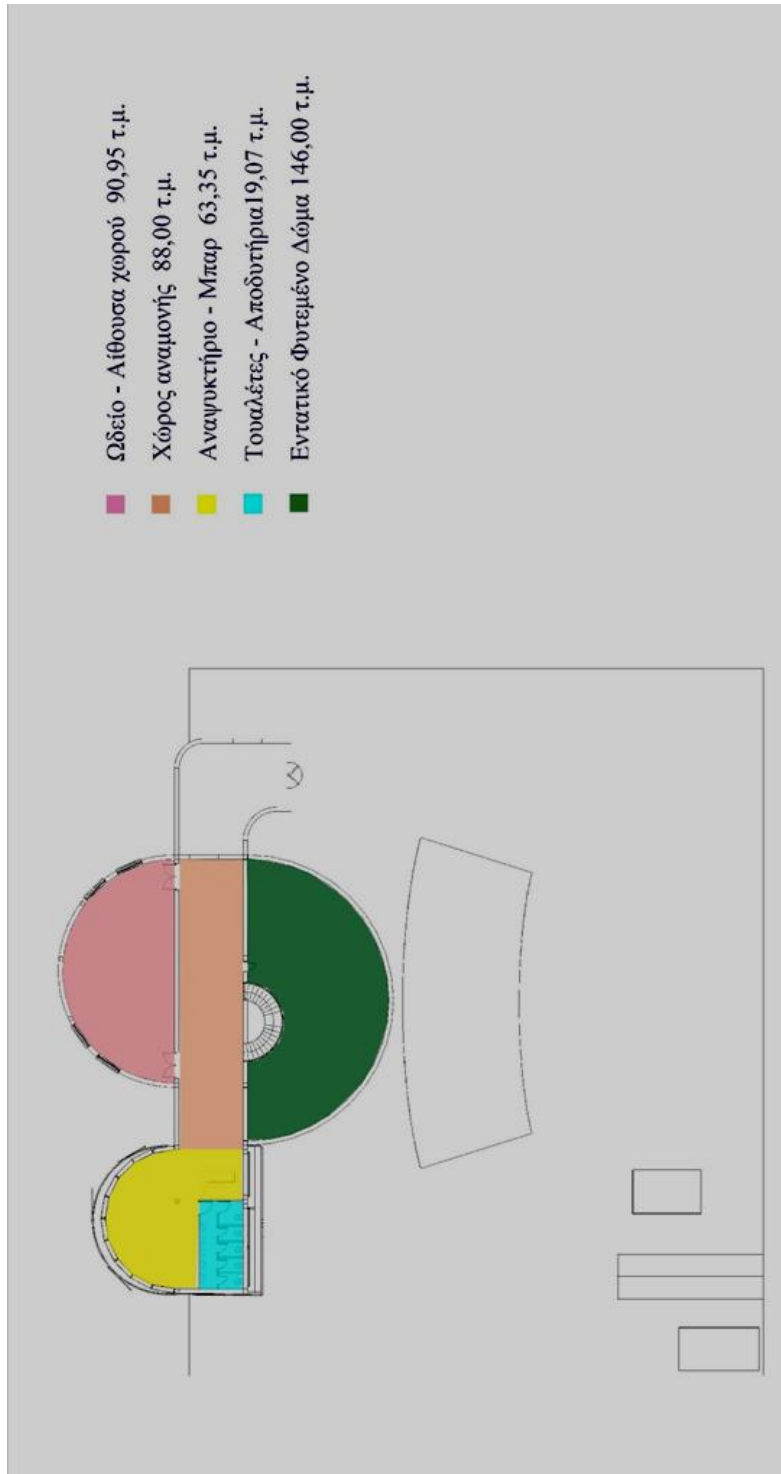
Ο β΄ όροφος έχει συνολικό εμβαδό 272,37 τ.μ.

Φτάνοντας σε αυτόν συναντάμε το ωδείο 90,95 τ.μ.(με ροζ χρώμα), χώρος που χρησιμοποιείται και για αίθουσα χορού .Για το λόγο αυτό ο όροφος διαθέτει χώρο αποδυτηρίων 19,07 τ.μ.(με μπλε χρώμα).

Οι κοινόχρηστοι χώροι και το κυλικείο έχουν διαμορφωθεί με τραπεζοκαθίσματα και λειτουργούν ως χώροι αναμονής (με κίτρινο και πορτοκαλί χρώμα).

Στον όροφο, υπάρχει βατό φυτεμένο δώμα 146,00 τ.μ.(με πράσινο χρώμα).Η ταράτσα αυτή βρίσκεται πάνω από τις αίθουσες εικαστικών, βιβλιοθήκης και γραφείου του α΄ορόφου.

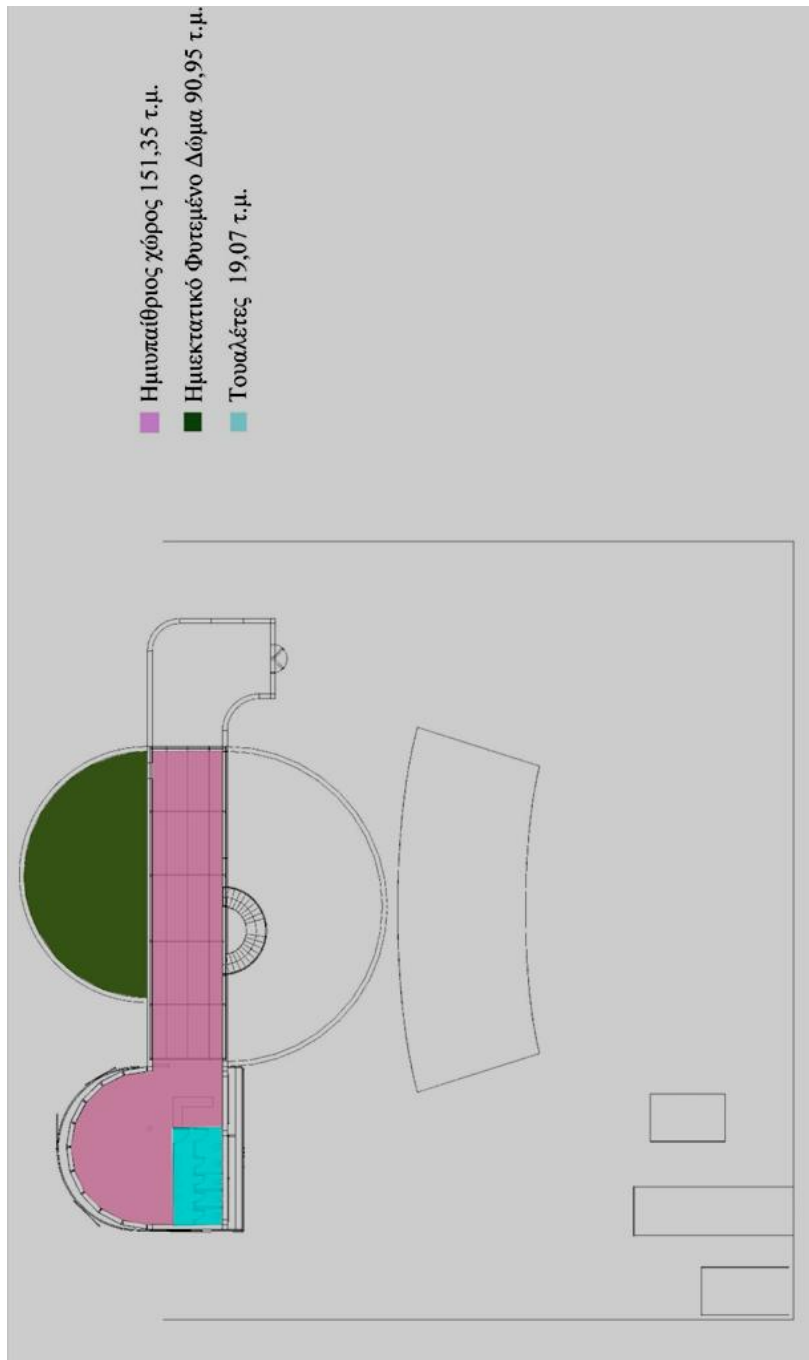
Το εντατικό φυτεμένο δώμα είναι προσβάσιμο και ορατό από το εσωτερικό του β΄ορόφου, έχει δέντρα και διάφορα καλλωπιστικά φυτά και αποφέρει ένα ιδανικό μικροκλίμα στον α΄όροφο.



**Εικόνα 44 Κάτοψη β' ορόφου**

## Γ΄ ΟΡΟΦΟΣ

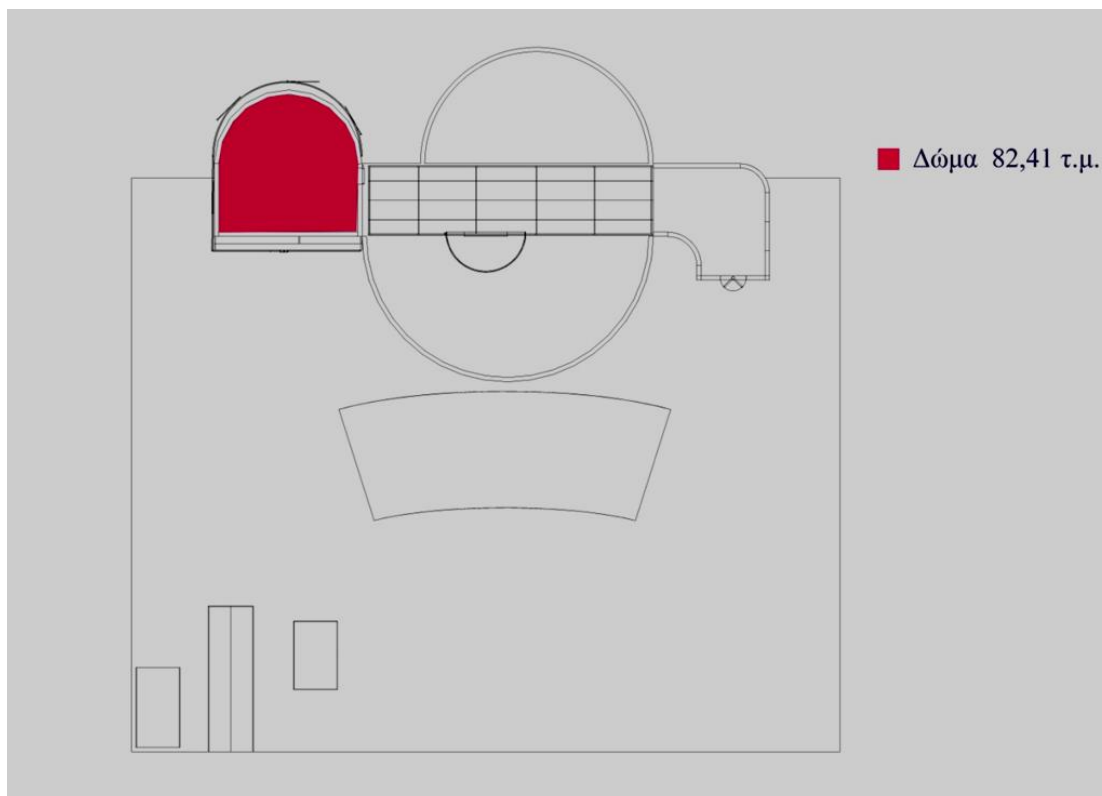
Η απόληξη του κλιμακοστασίου καταλήγει στον γ΄όροφο, όπου συναντάμε τον ημιυπαίθριο χώρο 151,35τ.μ. (με μοβ χρώμα), που περιλαμβάνει την αίθρια καφετέρια του Πολιτιστικού Κέντρου. Στεγάζεται με πέργκολα και επικοινωνεί με το φυτεμένο δώμα ημικτατικού τύπου, το οποίο βρίσκεται πάνω από την αίθουσα του ωδείου- αίθουσα χορού του β΄όρφου και περιλαμβάνει θάμνους και καλλωπιστικά φυτά.



**Εικόνα 45 Κάτοψη γ' ορόφου**

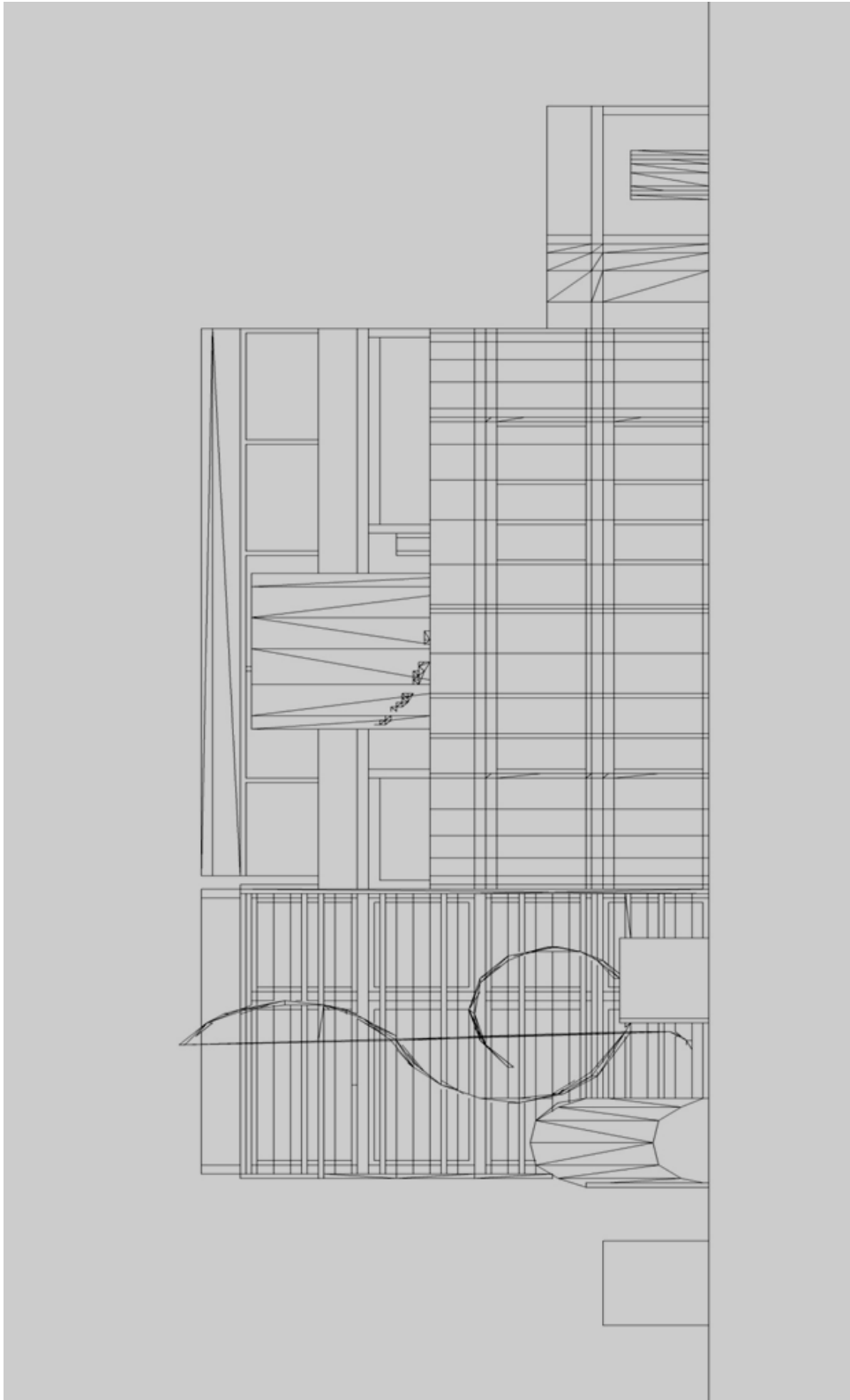
## ΔΩΜΑ

Το βατό δώμα που βρίσκεται στην ταράτσα του γ' ορόφου 82,41 τ.μ. είναι προσβάσιμο από τον γ' όροφο με ξύλινη σκάλα. Ο χώρος καλύπτεται από τα φωτοβολταϊκά συστήματα που εξυπηρετούν τις ανάγκες του κτιρίου.

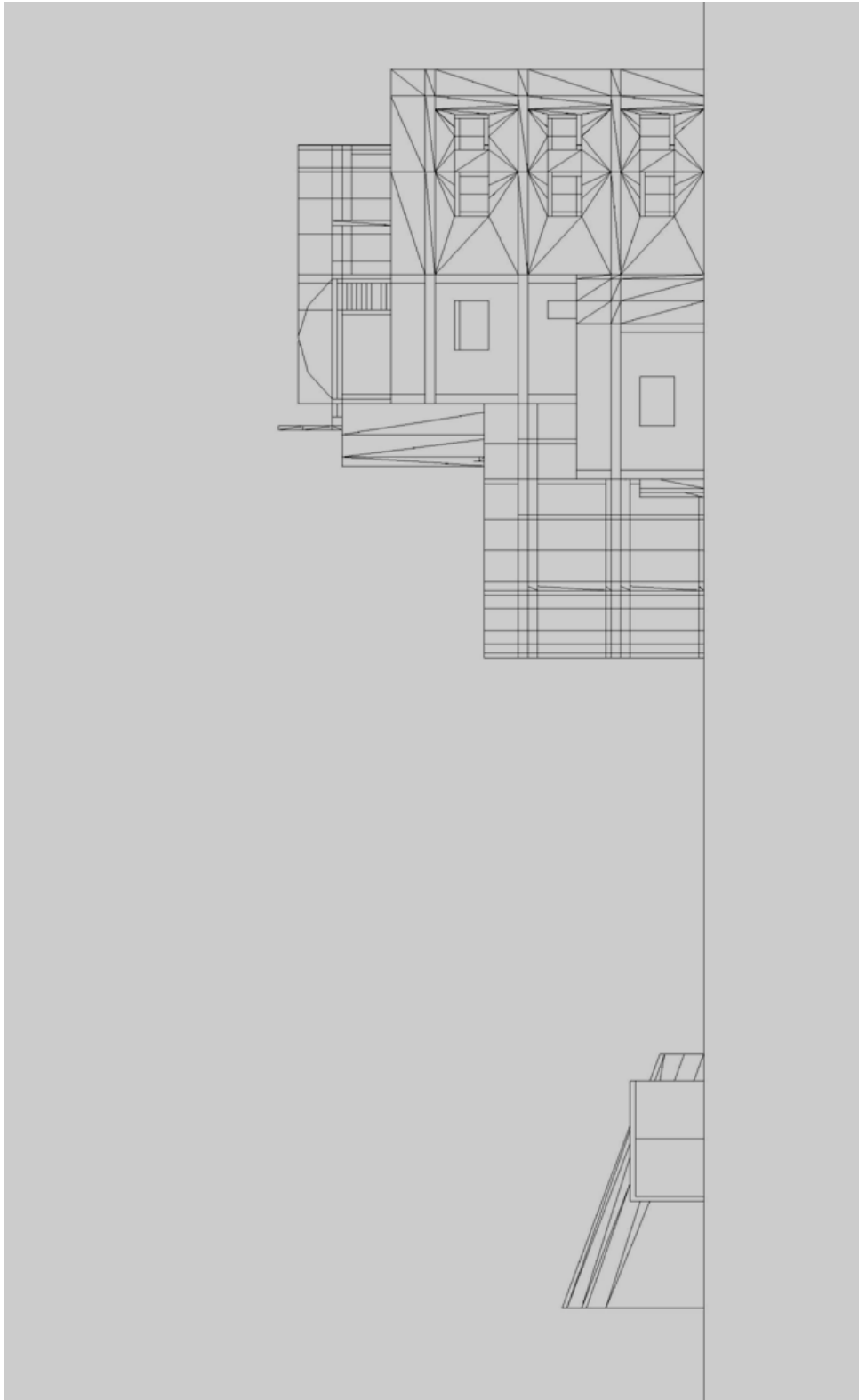


**Εικόνα 46** Κάτοψη δώματος

### 4.3 Όψεις κτιρίου

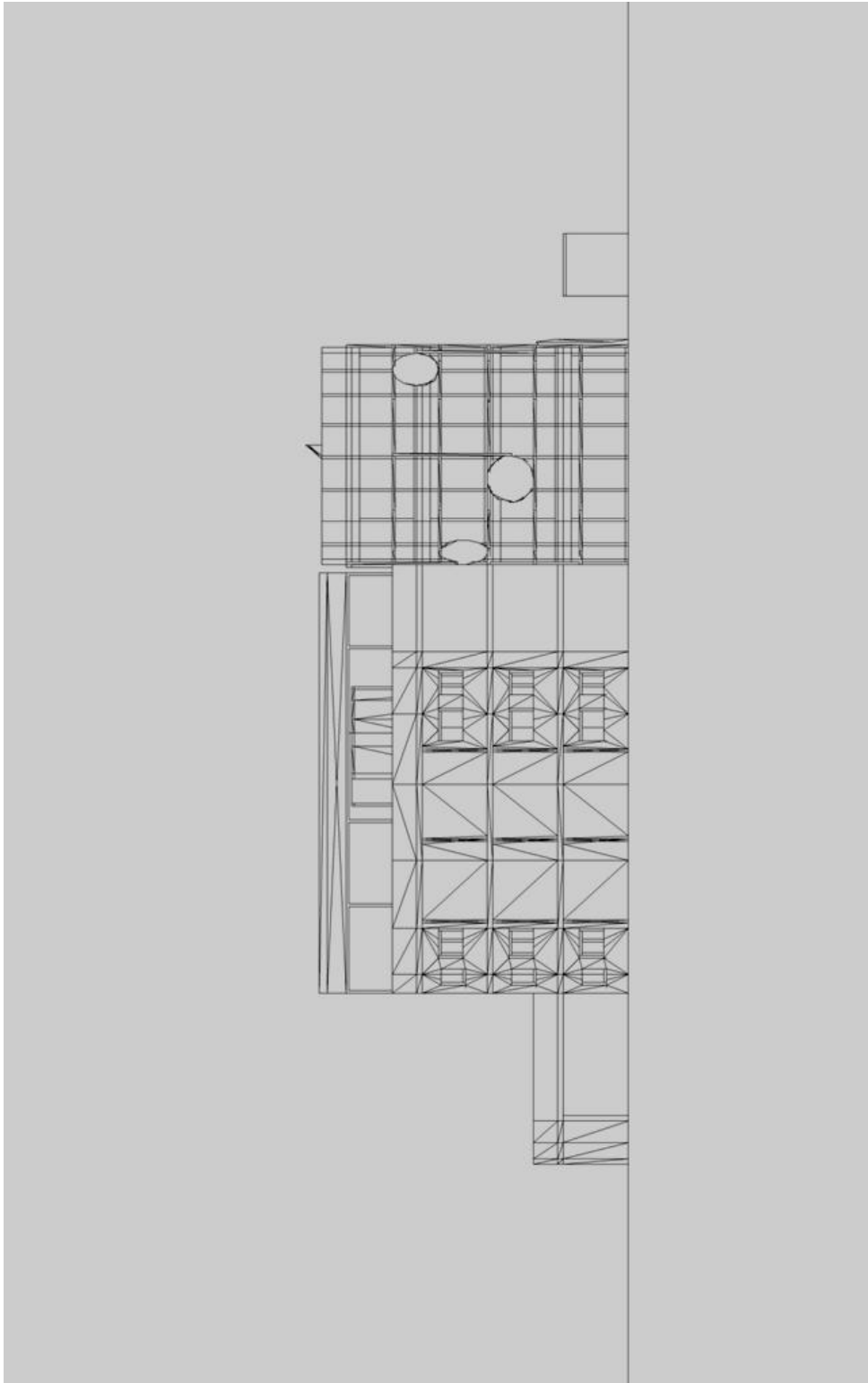


**Εικόνα 47 Πρόσοψη κτιρίου**

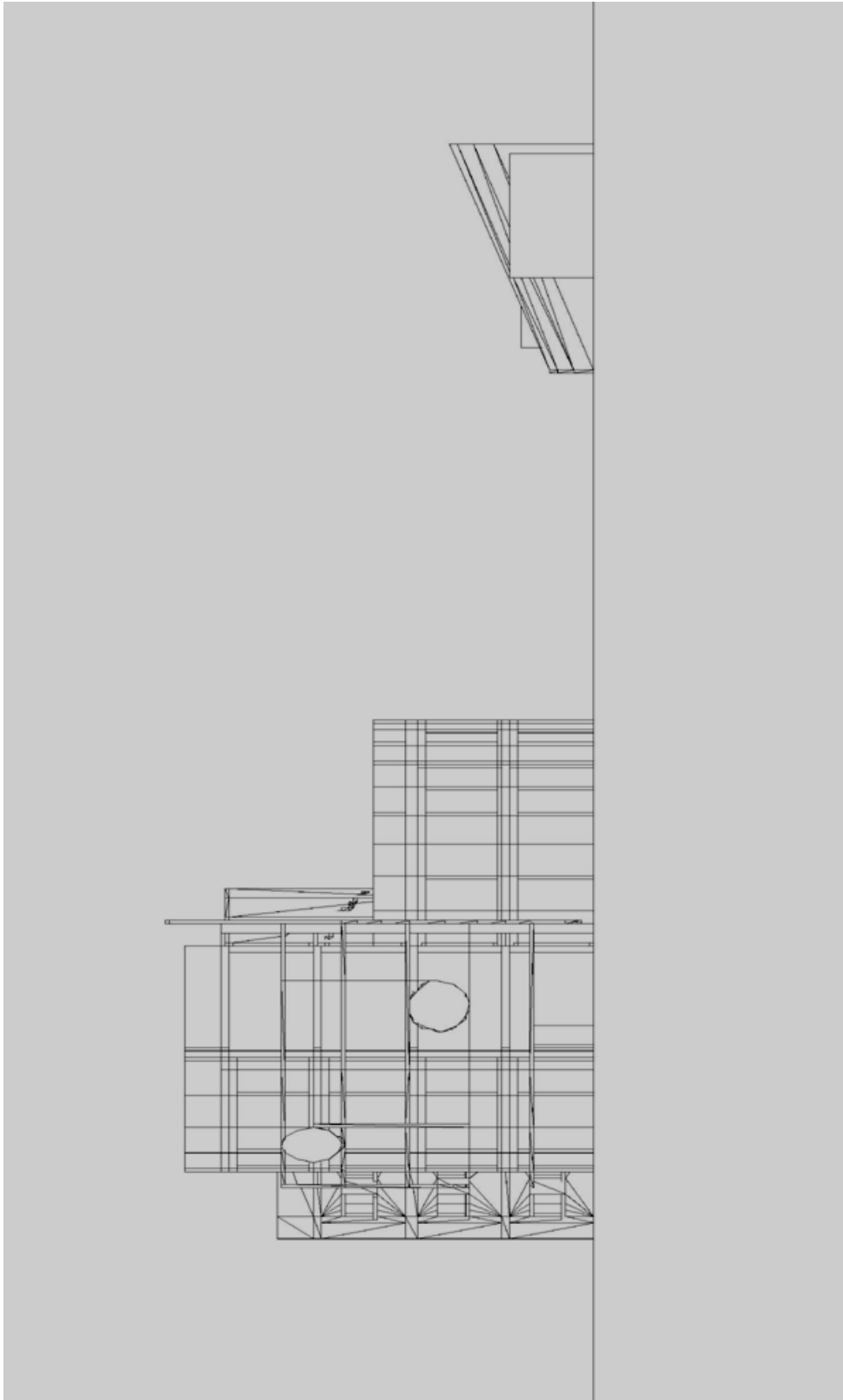


**Εικόνα 48** Δυτική όψη κτιρίου





**Εικόνα 49 Βόρεια όψη κτιρίου**



**Εικόνα 50 Ανατολική όψη κτιρίου**

## 5.0 ΒΙΟΚΛΙΜΑΤΙΚΗ ΚΑΙ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ

Αντικείμενο μελέτης του παρόντος κεφαλαίου θα αποτελέσει η τεκμηρίωση της εφαρμογής των σύγχρονων μεθόδων βιοκλιματικής αρχιτεκτονικής στο έργο. Οι σύγχρονες μέθοδοι αρχιτεκτονικής εναρμονίζονται με την φιλοσοφία της μεγιστοποίησης της εκμετάλλευσης των στοιχείων της φύσης.

Πρώτο στάδιο μελέτης αποτέλεσε ο προσανατολισμός του κτιρίου, σε σχέση με το οικοπέδο. Επιδιώκεται η ανάπτυξη του κτιρίου να γίνει προς τα νότια. Δηλαδή κύριοι χώροι (υποδοχή, καταστήματα, γραφεία,), προτείνεται να τοποθετηθούν στη νότια πλευρά του οικοπέδου.

Από εκεί και πέρα, εστιάζουμε στα σημεία του ορίζοντα και τα χαρακτηριστικά αυτών, ώστε να προσαρμόσουμε την διαρρύθμιση των χώρων ανάλογα.

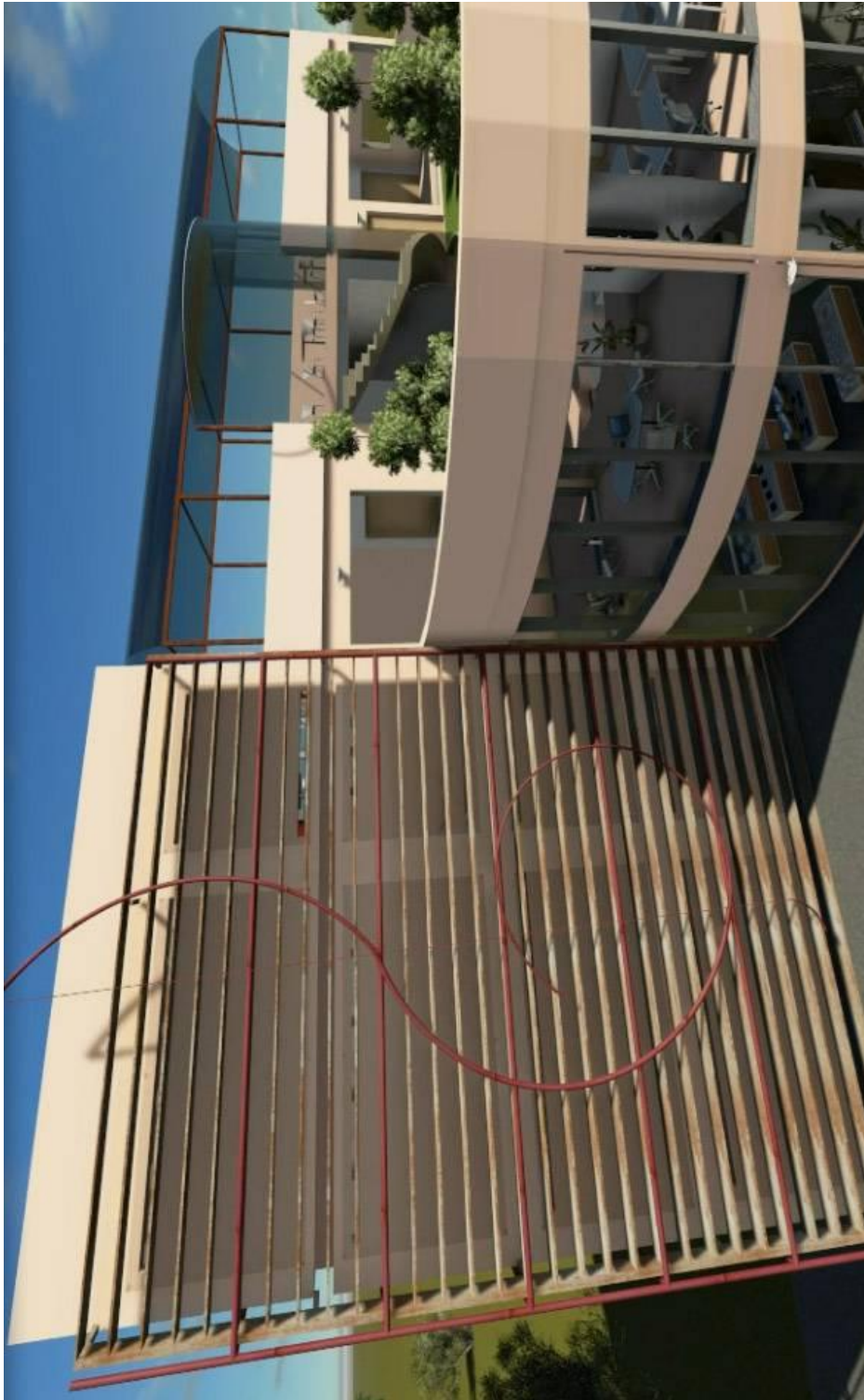
Κατά τον σχεδιασμό της κάτοψης οι εσωτερικοί χώροι οργανώθηκαν και ομαδοποιήθηκαν στη νότια πλευρά του κτιρίου έτσι ώστε αυτοί με μεγάλο χρόνο χρήσης και υψηλές επιθυμητές εσωτερικές θερμοκρασίες να χωροθετηθούν εκεί. Αντίθετα οι χώροι με περιορισμένο χρόνο χρήσης που απαιτούν συγκριτικά και χαμηλότερες θερμοκρασίες χωροθετήθηκαν σε ενδιάμεση θερμική ζώνη. Οι υπόλοιποι χώροι τοποθετήθηκαν στη βορινή πλευρά ώστε να λειτουργούν ως ζώνη θερμικής ανάσχεσης ανάμεσα στους θερμαινόμενους χώρους και το εξωτερικό περιβάλλον. Με αυτό τον τρόπο επιχειρείται μείωση των θερμικών απωλειών από τους βασικούς κύριους χώρους.

Η νότια πλευρά το χειμώνα είναι ιδιαίτερα ευεργετημένη από την άμεση ακτινοβολία που δέχεται, αλλά το καλοκαίρι το προνόμιο αυτό μετατρέπεται σε μειονέκτημα. Για να εκμεταλλευτούμε την έκθεση του κτιρίου στον ήλιο προβλέψαμε την δημιουργία τοίχου TROMBE. Έγινε προσπάθεια χάραξης αρκετών ανοιγμάτων και κατασκευής αίθριου ώστε το κτίριο να λαμβάνει φυσικό φωτισμό και αερισμό. Για την προστασία από υψηλές θερμοκρασίες και την έντονη ηλιακή ακτινοβολία, προτείνεται η κατασκευή εξωτερικού σταθερού σκίαστρου, με μέγιστη γωνία πρόσπτωσης των ηλιακών ακτινών τις 43° ,φύτευση φυλλοβόλων δέντρων και σε όλα τα ανοίγματα η χρήση ειδικών κρυστάλλων χαμηλής εκπομπής low-e.

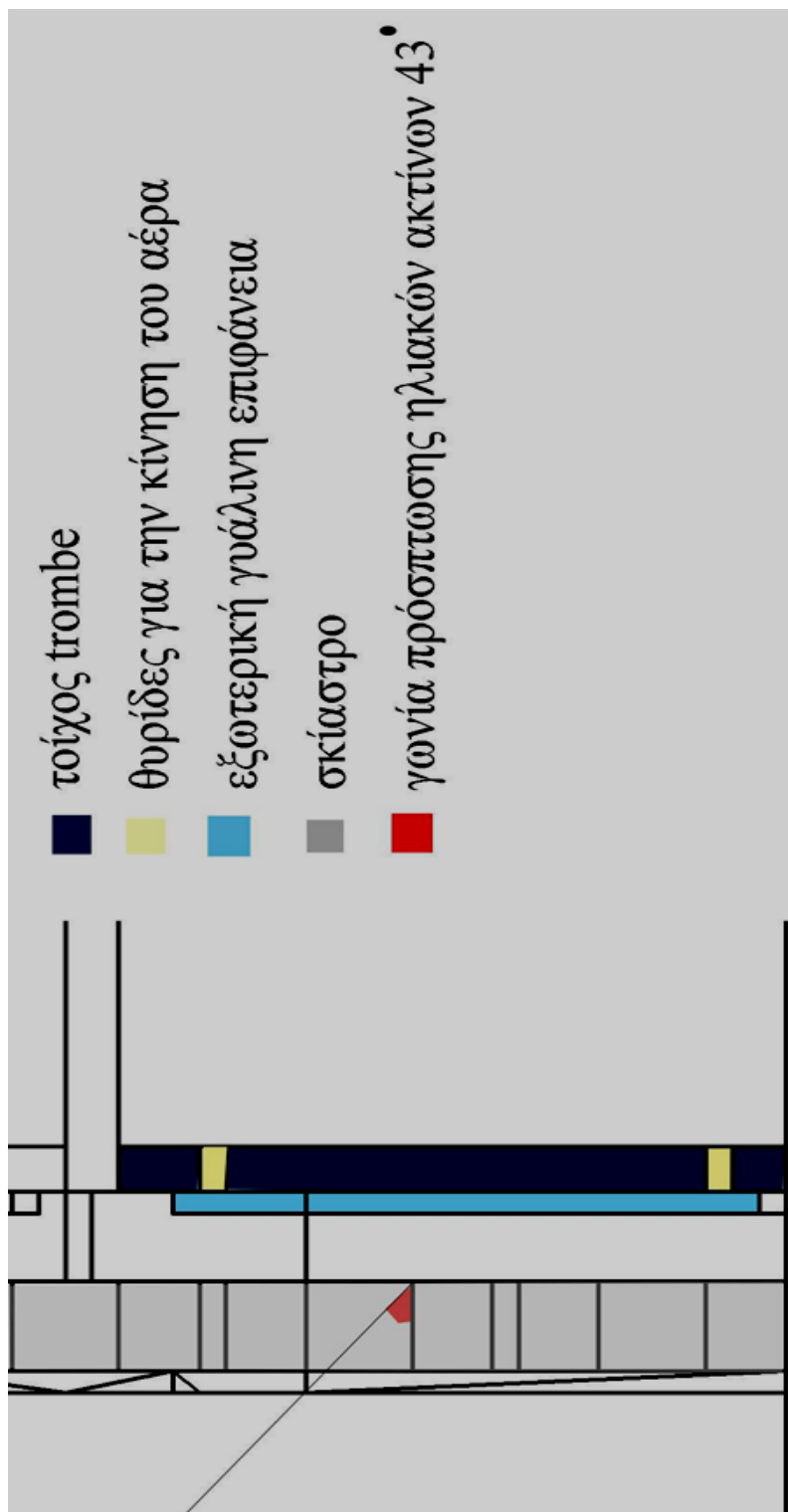
Για τον φυσικό φωτισμό του αμφιθεάτρου το οποίο βρίσκεται στο α΄ υπόγειο, η κατασκευή της οροφής από Plexiglas είναι η καλύτερη λύση.



**Εικόνα 51 Φωτορεαλιστική άποψη νότιας όψης κτιρίου**



**Εικόνα 52 Φωτορεαλιστική απεικόνιση τοίχου Trombe, σκίαστρου και αίθριων κτιρίου**



Εικόνα 53 Τομή τοίχου trombe και σκίαστρο

Στη βορινή πλευρά του κτιρίου δημιουργήθηκαν ανοίγματα που βοηθούν στην καλύτερη ποιότητα φωτισμού γιατί δέχονται φως διάχυτο κι όχι άμεσο. Τα κρύσταλλα που χρησιμοποιούνται είναι χαμηλής εκπομπής, low-e, για την καλύτερη μείωση των θερμικών απωλειών. Για να αποφύγουμε την απευθείας επαφή με τους ψυχρούς βορινούς ανέμους τοποθετούμε ψηλά δέντρα.



**Εικόνα 54 Φωτορεαλιστική άποψη βόρειας όψης κτιρίου**

Το δώμα του α΄ και β΄ ορόφου μπορούν να αξιοποιηθούν με την τοποθέτηση βλάστησης με την μέθοδο της φυτεμένης στέγης. Η μέθοδος σε συνδυασμό με τις υπόλοιπες βιοκλιματικές τεχνικές αποφέρει ένα ιδανικό μικροκλίμα στο χώρο του κτιρίου. Το φυτεμένο δώμα του α΄ ορόφου είναι τύπου εντατικού, με δέντρα και καλλωπιστικά φυτά. Το δώμα του β΄ ορόφου είναι τύπου ημιεκτατικού με θάμνους και καλλωπιστικά φυτά. Στα άκρα των δωματίων τοποθετούνται υδρορροές για την ελεγχόμενη ροή του νερού στο έδαφος.

Με την τοποθέτηση των φυτεμένων δωματίων επιτυγχάνουμε άριστες συνθήκες μικροκλίματος για τους καλοκαιρινούς μήνες, χωρίς την χρήση κλιματιστικών και εξοικονόμηση ενέργειας.

Ο Δήμος Νίκαιας (καθώς και η ευρύτερη περιοχή της Αττικής) ανήκει στην ζώνη ανθεκτικότητας 9 (κατά USDA) η 7 (κατα AHS). Έτσι επελέγησαν φυτά με λίγες απαιτήσεις σε νερό για την φύτευση του περιβάλλοντα χώρου, πιο συγκεκριμένα:



Εικόνα 55 ACHILLEA MILLEFOLIUM ( Πηγή:<http://www.plantsdb.gr>)





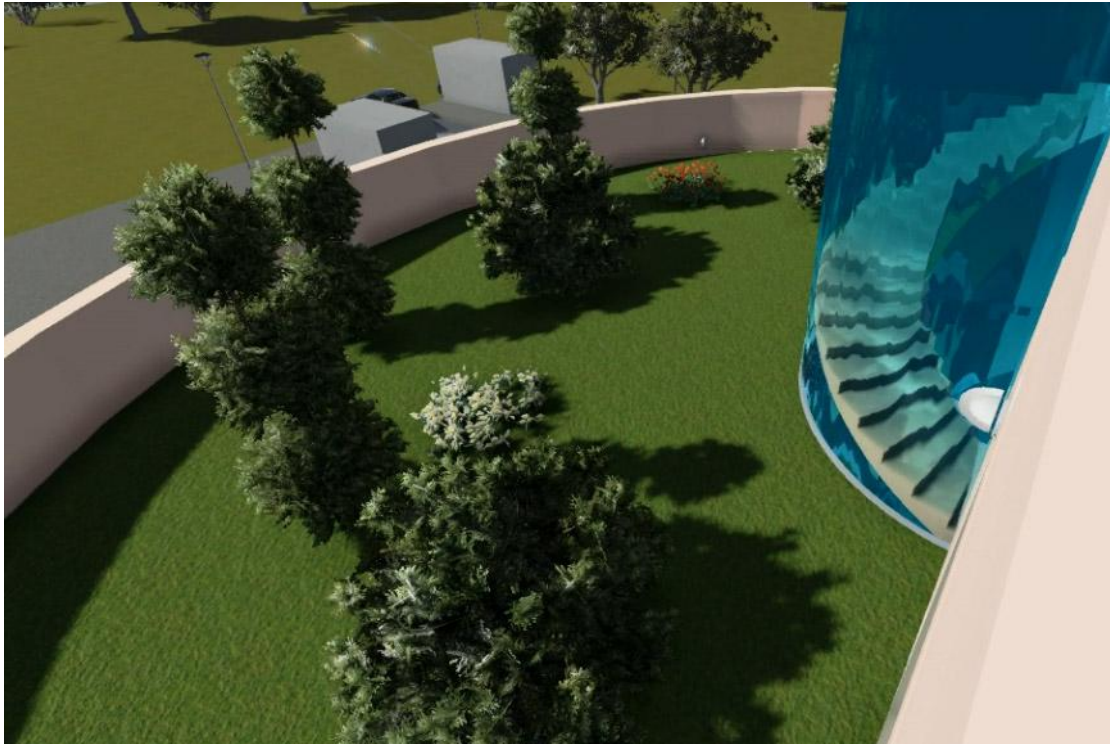
**Εικόνα 56 Amaryllis (Πηγή:<http://www.plantsdb.gr>)**



**Εικόνα 57 Myrtle ( Πηγή:<http://www.plantsdb.gr>)**



**Εικόνα 58 Φωτορεαλιστική απεικόνιση εντατικού φυτεμένου δώματος α' ορόφου**



**Εικόνα 59 Φωτορεαλιστική απεικόνιση εντατικού φυτεμένου δώματος α΄ ορόφου**



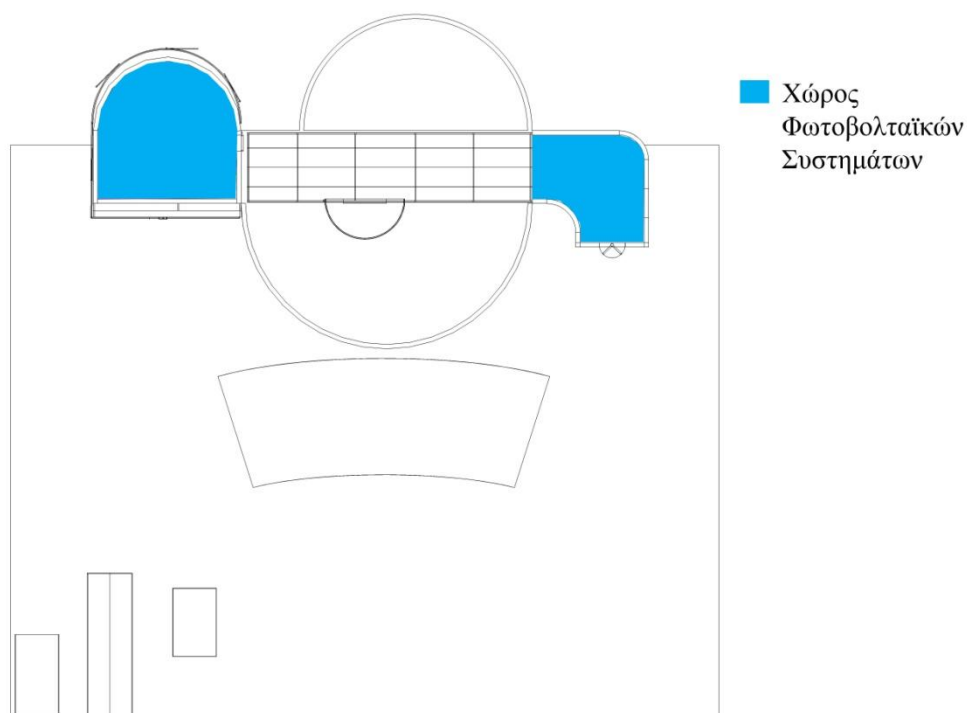
**Εικόνα 60 Φωτορεαλιστική απεικόνιση ημιεκτατικού φυτεμένου δώματος β' ορόφου**

Στο γ'όροφο μπορεί να δημιουργηθεί ένας ημιυπαίθριος χώρος αναψυχής και ευεξίας. Η στέγασή του θα υλοποιηθεί με την κατασκευή ξύλινης πέργκολας η οποία θα καλύπτεται από ειδικό θερμοχρωμικό κρύσταλλο.



**Εικόνα 61 Φωτορεαλιστική απεικόνιση ημιυπαίθριου γ' ορόφου**

Για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας από την ηλιακή, τοποθετούνται φωτοβολταϊκά συστήματα στο δώμα του ισογείου και του γ' ορόφου τα οποία έχουν νότιο προσανατολισμό και κλίση 30° και αποδίδουν 100% της αποδιδόμενης ενέργειας τους που είναι 250 watt ανά πάνελ.



**Εικόνα 62** Κάτοψη χώρου κάλυψης φωτοβολταϊκών συστημάτων

## 6.0 ΦΩΤΟΡΕΑΛΙΣΤΙΚΗ ΑΠΕΙΚΟΝΙΣΗ ΚΤΙΡΙΟΥ

### 6.1 Εξωτερική άποψη κτιρίου



Εικόνα 63 Φωτορεαλιστική απεικόνιση νότιας όψης κτιρίου



Εικόνα 64 Φωτορεαλιστική απεικόνιση νότιας όψης κτιρίου





**Εικόνα 65 Φωτορεαλιστική απεικόνιση βόρειας όψης κτιρίου**



**Εικόνα 66 Φωτορεαλιστική απεικόνιση δυτικής όψης κτιρίου**

## 6.2 Εσωτερική άποψη κτιρίου



**Εικόνα 67** Φωτορεαλιστική απεικόνιση εσωτερικού χώρου α' υπογείου



**Εικόνα 68** Φωτορεαλιστική απεικόνιση εσωτερικού χώρου α' υπογείου



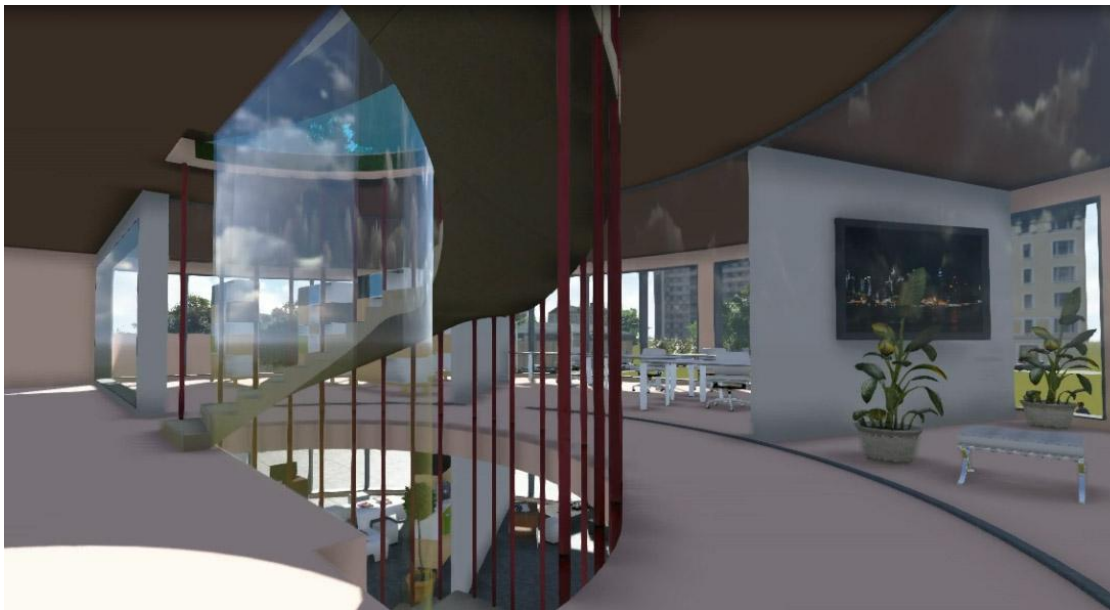
**Εικόνα 69 Φωτορεαλιστική απεικόνιση χώρου υποδοχής ισογείου**



**Εικόνα 70 Φωτορεαλιστική απεικόνιση ισογείου**



**Εικόνα 71 Φωτορεαλιστική απεικόνιση εκθεσιακού χώρου ισογείου**



**Εικόνα 72 Φωτορεαλιστική απεικόνιση α' ορόφου**



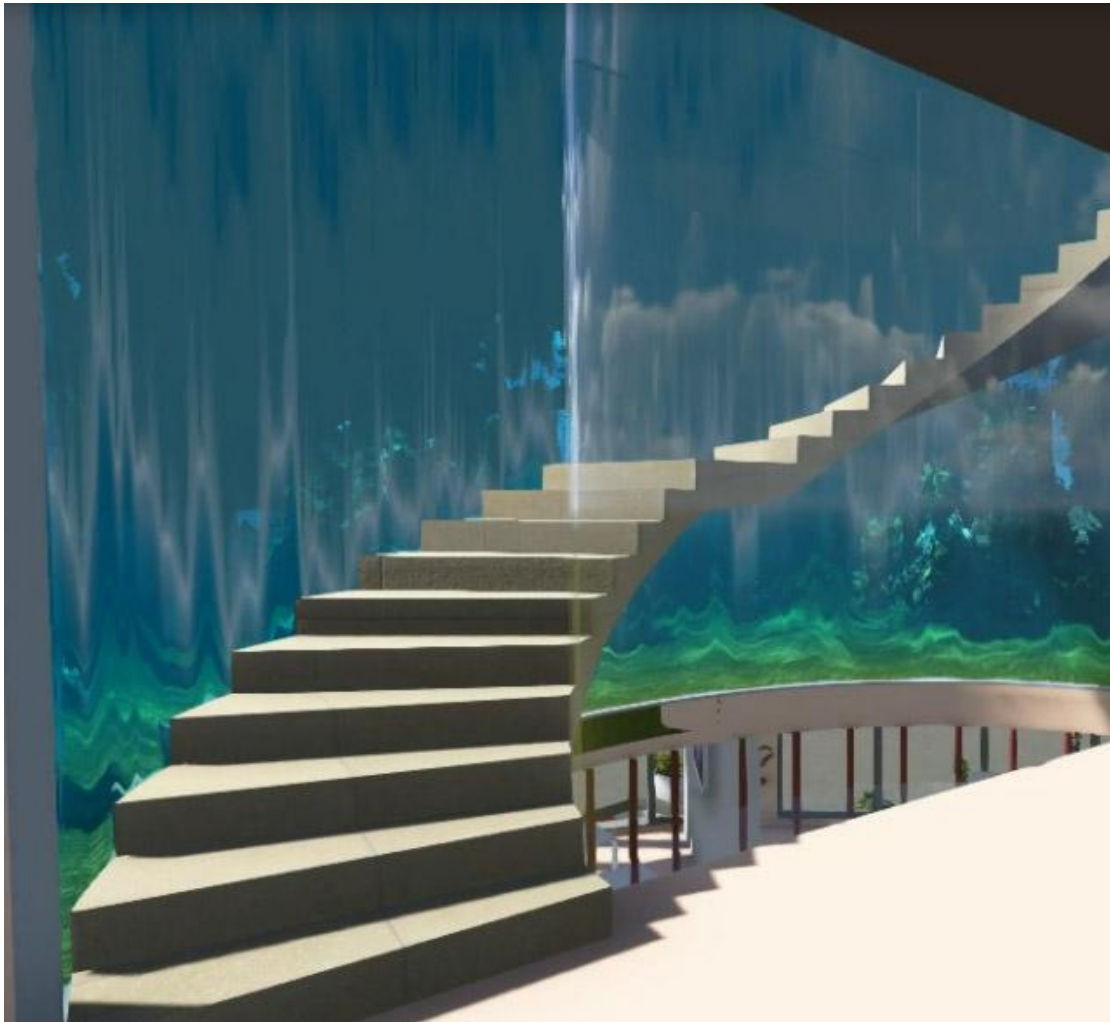
**Εικόνα 73** Φωτορεαλιστική απεικόνιση αίθουσας συνεδριάσεων α' ορόφου



**Εικόνα 74** Φωτορεαλιστική απεικόνιση ωδείου – αίθουσας χορού β' ορόφου



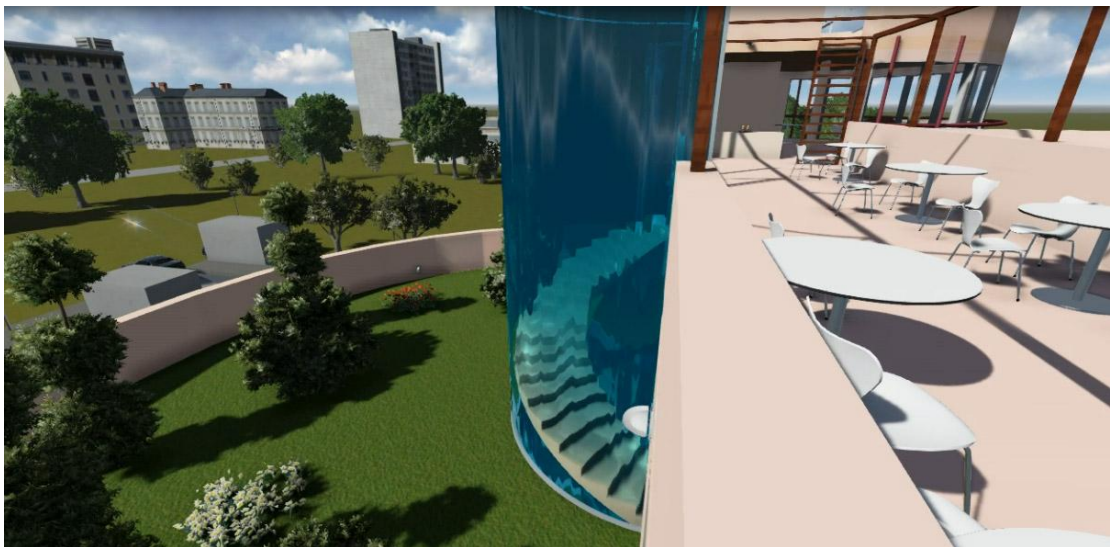
**Εικόνα 75 Φωτορεαλιστική απεικόνιση φυτεμένου δώματος β΄ ορόφου**



**Εικόνα 76 Φωτορεαλιστική απεικόνιση αίθριου β' ορόφου**

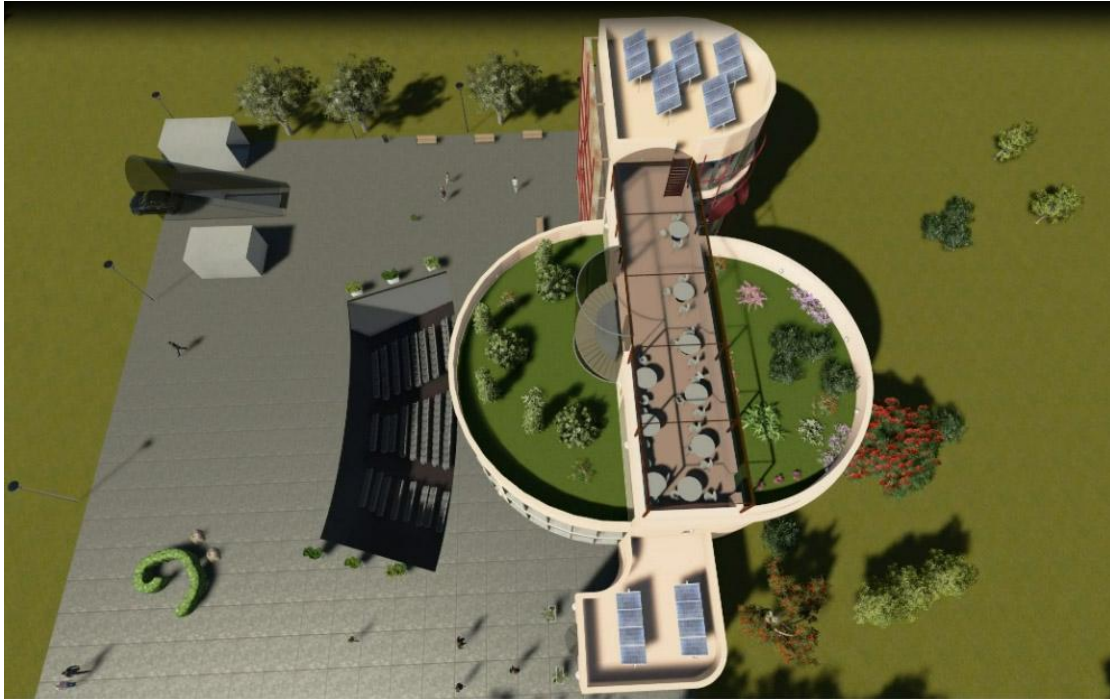


**Εικόνα 77 Φωτορεαλιστική άποψη γ' ορόφου**



**Εικόνα 78 Φωτορεαλιστική άποψη γ' ορόφου**





**Εικόνα 79** Γενική φωτορεαλιστική άποψη κάτοψης κτιρίου

## 7.0 ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Η παρούσα μελέτη εκπονήθηκε βάση του Γενικού Οικοδομικού Κανονισμού και εφαρμόστηκαν στοιχεία της βιοκλιματικής αρχιτεκτονικής με στόχο ένα κατά το δυνατό λιγότερο ενεργειακό κτίριο

Το οικοπέδο που μελετήθηκε είναι χώρος πρασίνου, όπως αναφέραμε παραπάνω(3.2 κεφ.). Βρίσκεται σε υποβαθμισμένη περιοχή του δήμου και ταυτόχρονα σε κομβικό οδικό σημείο, που επιτρέπει την πρόσβαση όχι μόνο των κατοίκων του δήμου Νίκαιας - Αγίου Ιωάννη Ρέντη, αλλά και των γύρω. Ο δήμος του Ταύρου, της Αγίας Άννας και του Κορυδαλλού βρίσκονται σε κοντινή απόσταση από αυτό.

Η υλοποίηση του Πολιτιστικού Κέντρου θα μπορούσε να αναβαθμίσει την περιοχή και να αποφέρει οικονομικά στα έσοδα του δήμου, από τα καταστήματα που υπάρχουν σε αυτό. Επιπλέον με τους χώρους που περιλαμβάνει, καλύπτει τις ανάγκες που περιγράψαμε στο 3.1 κεφάλαιο και μετατρέπει την περιοχή σε ένα πόλο έλξης του κοινού.

Τα φυτεμένα δώματα και η γενική διαμόρφωση του περιβάλλοντα χώρου του οικοπέδου, θα δώσουν πράσινο χαρακτήρα και θα βοηθήσουν στην αντιμετώπιση της ρύπανσης της γύρω περιοχής.

## 8.0 ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- [www.wikipedia.org](http://www.wikipedia.org)
- [www.polis-nikaia.gr](http://www.polis-nikaia.gr)
- ΤΟΤΕΕ 20701-3/2010
- [www.cres.gr](http://www.cres.gr) / ΚΑΠΕ
- [www.ecoarchitects.gr/images/FINAL/menelaos009.png](http://www.ecoarchitects.gr/images/FINAL/menelaos009.png))
- [www.apelapasyrou.weebly.com](http://www.apelapasyrou.weebly.com)
- [www.staticsart.gr](http://www.staticsart.gr)
- (<http://news.kathimerini.gr/archiveeditions/article/oiko/2008/10/1287801.html>)
- [www.aluminium.gr](http://www.aluminium.gr)
- <http://www.rabel.com.cy/img/gallery/image16.jpg>
- [buildinggreen.gr](http://buildinggreen.gr)
- [www.ergatex.gr](http://www.ergatex.gr)
- <http://www.glazetech.gr/Pages/User/Projects/Projects.aspx?ic=3>
- [www.learnmephotography.wordpress.com](http://www.learnmephotography.wordpress.com)
- ΨΗΦΙΑΚΗ ΒΙΒΛΙΟΘΗΚΗ ΕΘΝΙΚΟΥ ΜΕΤΣΟΒΙΟΥ ΠΟΛΥΤΕΧΝΙΟΥ
- [www. Intelligenthome.gr](http://www.Intelligenthome.gr)
- [www.newmoney.gr](http://www.newmoney.gr)
- [www.anemogennitria.gr](http://www.anemogennitria.gr)
- [www.iqenergy.gr](http://www.iqenergy.gr)
- [www.helioclima.gr](http://www.helioclima.gr)
- [www.γεωθερμια.com](http://www.γεωθερμια.com)
- [www.thermansipress.gr](http://www.thermansipress.gr)
- [gis.ktimanet.gr](http://gis.ktimanet.gr)
- [www. Wildwaterwall.gr](http://www.Wildwaterwall.gr)
- [www. Paidio.blogspot.com](http://www.Paidio.blogspot.com)
- [www.greekarchitects.gr](http://www.greekarchitects.gr)
- Εθνικό Αστεροσκοπείο
- [www.plantsdb.gr](http://www.plantsdb.gr)
- [www.citybranding.gr](http://www.citybranding.gr)
- [www.kalliergo.gr](http://www.kalliergo.gr)