



ΤΜΗΜΑ ΠΟΛΙΤΙΚΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

με θέμα

**ΒΙΟΚΛΙΜΑΤΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ ΚΤΙΡΙΟΥ ΣΤΗΝ
ΠΕΡΙΟΧΗ ΤΟΥ ΛΑΥΡΙΟΥ**

Σπουδαστές

ΜΠΕΡΝΙΚΟΛΑΣ ΕΥΣΤΑΘΙΟΣ

ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΣ ΘΗΒΑΙΟΣ

Επιβλέπουσα Καθηγήτρια

ΤΣΟΥΚΑΤΟΥ ΣΤΕΛΛΑ

ΠΕΙΡΑΙΑΣ 2018

Περίληψη

Η παρούσα πτυχιακή εργασία έχει ως αντικείμενο μελέτης την παρουσίαση πρότασης κατοικίας σχεδιασμένη βάσει των προτύπων της βιοκλιματικής αρχιτεκτονικής με στόχο την βέλτιστη ενεργειακή απόδοση της κατασκευής. Στόχος της εργασίας είναι η εξ' ολοκλήρου παρουσίαση των σταδίων εκπόνησης μιας μελέτης για ένα σύγχρονο κτίριο. Συγκεκριμένα στάδια της εργασίας αποτελούν η παρουσίαση των παραμέτρων που θα πρέπει να ληφθούν υπόψη, οι υπολογισμοί, η επιλογή των υλικών και των μεθόδων και τα τελικά οφέλη για τον ιδιοκτήτη.

Τα κύρια οφέλη από την υλοποίηση του έργου δεν αφορούν τόσο την εξοικονόμηση ενέργειας στο ίδιο το κτίριο, αλλά σχετίζονται με την συστηματική αντιμετώπιση των βασικών τεχνολογικών προκλήσεων που συνδέονται με την υλοποίηση παρόμοιου είδους εγκαταστάσεων, με τον ολοκληρωμένο σχεδιασμό και την αξιολόγηση των τεχνικών λύσεων που προκρίθηκαν και με την απόδειξη της επιτευξιμότητας και της αποδοτικότητάς τους στην επιδεικτική εγκατάσταση.

Στα έμμεσα αναμενόμενα οφέλη συμπεριλαμβάνονται η αύξηση της ανταγωνιστικότητας των προϊόντων και τεχνολογιών που χρησιμοποιήθηκαν, η ενδυνάμωση της επιχειρηματικότητας του ελληνικού κλάδου ηλιακής ενέργειας, η πρόσθετη εξοικονόμηση ενέργειας και η μείωση του παραγόμενου CO₂. Η εξοικονόμηση επήλθε από την εφαρμογή μιας σειράς σύγχρονων μεθόδων που προτάσσει ο βιοκλιματισμός.

Summary

The paper deals with the presentation of a housing proposal based on the bioclimatic architecture standards aiming at the optimal energy efficiency of the construction. The aim of the work is to present in full the stages of designing a study for a modern building. Particular stages of the work are the presentation of the parameters to be taken into account, the calculations, the choice of materials and methods and the final benefits for the owner. The main benefits of implementing the project are not so much about energy savings in the pilot building itself, but relate to the systematic handling of the key technological challenges associated with the implementation of such facilities, the integrated planning and evaluation of the technical solutions they were also qualified by demonstrating their feasibility and efficiency in the piloting-demonstration facility.

Indirectly anticipated benefits include increasing the competitiveness of products and technologies used, strengthening the entrepreneurial nature of the Greek solar energy industry, additional energy savings and a reduction in CO₂ production. The savings came from the application of a set of modern methods that bio-climate offers.

Περιεχόμενα

ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	10
1. ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΠΕΡΙΟΧΗΣ ΜΕΛΕΤΗΣ.....	13
1.1 Δήμος Λαυρεωτικής	13
1.2 Άγιος Κωνσταντίνος Λαυρεωτικής.....	17
1.3 Τα Μεταλλεία του Λαυρίου.....	20
1.4 Μεταλλευτικό-Ορυκτολογικό Μουσείο.....	24
1.5 Οικονομία Περιοχής.....	26
2. ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΟΙΚΟΠΕΔΟΥ ΚΑΙ ΠΡΟΤΑΣΗΣ ΜΕΛΕΤΗΣ.....	28
2.1 Τοπογραφικό Διάγραμμα.....	28
2.2 Συντελεστές Δόμησης	29
2.3 Διάγραμμα Κάλυψης.....	30
2.4 Ισόγειο.....	34
2.5 Όροφος	36
2.6 Υπόγειο.....	39
2.7 Στέγη	43
3. ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ ΒΕΛΤΙΩΣΗΣ ΜΙΚΡΟΚΛΙΜΑΤΟΣ ΤΟΥ ΚΤΙΡΙΟΥ ΚΑΙ ΕΞΟΙΚΟΝΟΜΗΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ.....	47
3.1 Στοιχεία Βιοκλιματικής Αρχιτεκτονικής ανά Επίπεδο	47
3.2 Προτεινόμενα Υλικά	48
3.3 Εφαρμογές Εξοικονόμησης Ενέργειας	50

3.3.1	Ενεργειακά Κουφώματα	51
3.3.2	Θερμομόνωση Αδιαφανών Δομικών Στοιχείων.....	54
3.3.3	Χρήση Λαμπτήρων Χαμηλής Κατανάλωσης	55
3.3.4	Σύστημα Ενδοδαπέδιας Θέρμανσης	56
3.3.5	Ανάπτυξη Συστημάτων Σκίασης.....	58
3.3.6	Ανάπτυξη Συστημάτων Αερισμού	61
3.3.7	Φύτευση Τοίχου στη Νότια όψη του Κτιρίου	63
3.4	Περιβάλλοντας Χώρος	66
3.5	Κοστολόγηση Εργασιών. Error! Bookmark not defined.	
	ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ.....	70
	ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ.....	70

ΕΥΡΕΤΗΡΙΟ ΕΙΚΟΝΩΝ

Εικόνα 1 Ο Δήμος Λαυρεωτικής σε σχέση με το κέντρο της Αττικής	13
Εικόνα 2 Η πόλη του Λαυρίου	15
Εικόνα 3 Η θέση του Αγίου Κωνσταντίνου	17
Εικόνα 4 Στους δρόμους της κοινότητας	18
Εικόνα 5 Η κοινότητα από ένα κοντινό ύψωμα	19
Εικόνα 6 Το κτίριο που στέγαζε τις μηχανές του ορυχείου Σερπιέρι	20
Εικόνα 7 Τεχνολογικό Πολιτιστικό Πάρκο Λαυρίου	22
Εικόνα 8 Το μεταλλευτικό ορυκτολογικό μουσείο	24
Εικόνα 9 Μετοχές των μεταλλουργιών	26
Εικόνα 10 Τοπογραφικό διάγραμμα οικοπέδου	28
Εικόνα 11 Διάγραμμα κάλυψης οικοπέδου	30
Εικόνα 12 Η ηλιακή τροχιά σε σχέση με το κτίριο κατά την διάρκεια του χειμώνα και του καλοκαιριού.....	31
Εικόνα 13 Η ηλιακή τροχιά σε σχέση με το περίγραμμα του κτιρίου	33
Εικόνα 14 Σκαρίφημα της κάτοψης του ισογείου.....	34
Εικόνα 15 Η θέση της κεντρικής εισόδου και του κλιμακοστασίου σε σχέση με το υπόλοιπο κτίριο.....	35
Εικόνα 16 Κάτοψη ορόφου	38
Εικόνα 17 Κάτοψη του υπογείου	40

Εικόνα 18 Η ανατολική όψη του κτιρίου, όπου βρίσκεται και η είσοδος στο ισόγειο	41
Εικόνα 19 Η δυτική όψη του κτιρίου, η οποία είναι και η πρόσοψη του	41
Εικόνα 20 Η νότια όψη του κτιρίου .η οποία χαρακτηρίζεται από τα πολλά και μεγάλα ανοίγματα.....	42
Εικόνα 21 Η δυτική όψη του κτιρίου	42
Εικόνα 22 Κάτοψη της στέγης.....	43
Εικόνα 23 Στέγη με μηκίδες με μικρή κλίση.....	44
Εικόνα 24 Στέγη με ζευκτά.....	45
Εικόνα 25 Παραδείγματα ελεγχόμενων ανοιγμάτων	52
Εικόνα 26 Θερμικές απώλειες χωρίς εξωτερική θερμομόνωση	54
Εικόνα 27 Θερμικές απώλειες με εξωτερική θερμομόνωση	55
Εικόνα 28 Διατάξεις σκιασμού ανοιγμάτων.....	60
Εικόνα 29 Το κόστος ενός τέτοιου τοίχου είναι γύρω στα 450 ευρώ ανά 3,3 τ.μ.	64
Εικόνα 30 Τα μαύρα δέντρα αντιπροσωπεύουν τα αειθαλή και η άλλη σήμανση τα φυλλοβόλα. Η διάταξη τους κατά αυτό το τρόπο επιτρέπει τον αερισμό της οικίας το καλοκαίρι και την αποτρέπει το χειμώνα	67
Εικόνα 31 Η τοποθέτηση των φυλλοβόλων δέντρων στην βορινή πλευρά του οικοπέδου κατά αυτό το σχηματισμό σε συνδυασμό με σωστά διατεταγμένα ανοίγματα, δημιουργεί καλό αερισμό του χώρου.....	68

Εικόνα 32 Αειθαλή δέντρα τοποθετημένα στη βορινή πλευρά του οικοπέδου, αποτρέπουν τους βορινούς ανέμους68

Εικόνα 33 Προβολέας μονός με ύψος: 85cm και εκταση Φωτεινότητας 250m²69

ΕΥΡΕΤΗΡΙΟ ΠΙΝΑΚΩΝ

Πίνακας 1	Ενότητες του Δήμου Λαυρεωτικής και τα χαρακτηριστικά τους.....	16
Πίνακας 2	Υλικά κατασκευής τοίχων από γυψοσανίδα ανα τ.μ....	49
Πίνακας 3	Σύγκριση ενεργειακής κατανάλωσης λαμπτήρων led και λαμπτήρων πυρακτώσεως.....	56
Πίνακας 4	Σύγκριση ενδοδαπέδιας θέρμανσης και θέρμανσης με θερμαντικά σώματα.....	57

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Στην παρούσα εργασία εξετάζεται ο σχεδιασμός διώροφης κατοικίας με στέγη σε οικόπεδο που βρίσκεται στον Δήμο της Λαυρεωτικής στο χωριό του Αγίου Κωνσταντίνου Λαυρεωτικής.

Η μελέτη επικεντρώνεται σε προτάσεις εφαρμογών που θα δημιουργήσουν ένα σύγχρονο κτίριο χαμηλής ενεργειακής κατανάλωσης κτίριο αλλά και σε προτάσεις στο εσωτερικό του κτιρίου ώστε το κτίριο να καθίσταται λειτουργικό στις ανάγκες του σύγχρονου ανθρώπου. Σκοπός μας είναι μέσα από αυτό το πόνημα ο αναγνώστης να αντλήσει πληροφορίες σχετικά με την σύνταξη μιας αρχιτεκτονικής μελέτης και την εφαρμογή της βιοκλιματικής αρχιτεκτονικής καθώς και εφαρμογής μεθόδων εκμετάλλευσης ανανεώσιμων πηγών ενέργειας.

Η μεθοδολογία που θα ακολουθηθεί στην παρούσα μελέτη ώστε να προσεγγιστούν οι στόχοι περιλαμβάνει.

- Την παρουσίαση της ευρύτερης περιοχής
- Την περιγραφή των όρων δόμησης που ισχύουν για το οικόπεδο
- Τη παρουσίαση των αρχιτεκτονικών σχεδίων της προτεινόμενης κατασκευής
- Την θεωρητική ανάπτυξη βιοκλιματικών μεθόδων και στις οποίες θα προταθεί να γίνει εφαρμογή τους.

Σκοπός της έρευνας είναι να μελετηθούν λύσεις επιστημονικά άρτιες, μεθοδολογικά τεκμηριωμένες, τεχνολογικά αξιόπιστες και οικονομικά βιώσιμες, συγκροτώντας έτσι μία στέρεα βάση αναφοράς για το μεμονωμένο μελετητή ή επενδυτή, που θα θελήσει να εφαρμόσει στην πράξη την ιδέα της απεξάρτησης από συμβατικές και ρυπογόνες πηγές ενέργειας, αποδεικνύοντας παράλληλα ότι η μερική ενεργειακή αυτονομία των κτιρίων συνιστά μία ρεαλιστική προοπτική.

Τα κύρια οφέλη από την υλοποίηση του έργου δεν αφορούν τόσο την εξοικονόμηση ενέργειας στο ίδιο το πιλοτικό κτίριο, αλλά σχετίζονται με την συστηματική αντιμετώπιση των βασικών τεχνολογικών προκλήσεων που συνδέονται με την υλοποίηση παρόμοιου είδους εγκαταστάσεων, με τον ολοκληρωμένο σχεδιασμό και την αξιολόγηση των τεχνικών λύσεων που προκρίθηκαν και με την απόδειξη της επιτευξιμότητας και της αποδοτικότητάς τους στην πιλοτική-επιδεικτική εγκατάσταση.

Στα έμμεσα αναμενόμενα οφέλη συμπεριλαμβάνονται η αύξηση της ανταγωνιστικότητας των προϊόντων και τεχνολογιών που χρησιμοποιήθηκαν, η ενδυνάμωση της επιχειρηματικότητας του ελληνικού κλάδου ηλιακής ενέργειας, η πρόσθετη εξοικονόμηση ενέργειας και η μείωση του παραγόμενου CO₂. Η εξοικονόμηση επήλθε από την εφαρμογή μια σειρά σύγχρονων μεθόδων που προτάσσει ο βιοκλιματισμός.

Η εργασία δομείται σε τρία κυρίως κεφάλαια. Στο πρώτο κεφάλαιο παρουσιάζονται τα γεωμορφολογικά και πολεοδομικά χαρακτηριστικά της περιοχής του Λαυρίου με στόχο την κατανόηση της αρχιτεκτονικής ταυτότητας της περιοχής.

Στο δεύτερο κεφάλαιο παρουσιάζουμε το οικόπεδο μελέτης και την αρχιτεκτονική πρόταση για την υλοποίηση της διώροφης κατοικίας. Η παρουσίαση περιλαμβάνει το τοπογραφικό και το διάγραμμα κάλυψης καθώς και τις κατόψεις και τις όψεις του κτιρίου.

Στο τρίτο κεφάλαιο παρουσιάζονται εφαρμοσμένες τεχνικές ενεργειακής βελτίωσης και παράλληλα της βελτίωσης του μικροκλίματος στο εσωτερικό μιας κατοικίας. Συγκεκριμένα οι τεχνικές που προτείνονται είναι η τοποθέτηση ενδοδαπέδιας θέρμανσης, η τοποθέτηση διπλών υαλοπινάκων και ενεργειακών κουφωμάτων. Επίσης προτείνονται οι τοποθετήσεις συστημάτων αερισμού και σκίασης των χώρων.

1. ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΠΕΡΙΟΧΗΣ ΜΕΛΕΤΗΣ

1.1 Δήμος Λαυρεωτικής

Ο Δήμος Λαυρεωτικής είναι δήμος της Περιφέρειας Αττικής ο οποίος συστάθηκε με το Πρόγραμμα Καλλικράτης και προήλθε από τη συνένωση των προϋπαρχόντων δήμων Λαυρεωτικής, Κερατέας και της κοινότητας Αγίου Κωνσταντίνου. Η έκταση του νέου Δήμου είναι 176.87 τ.χλμ και ο πληθυσμός του 25.102 κάτοικοι, σύμφωνα με την Απογραφή του 2011. Έδρα του δήμου είναι το Λαύριο.¹



Εικόνα 10 Δήμος Λαυρεωτικής σε σχέση με το κέντρο της Αττικής²

¹Πρόγραμμα Καλλικράτης - ΦΕΚ Α87 της 07/06/2010

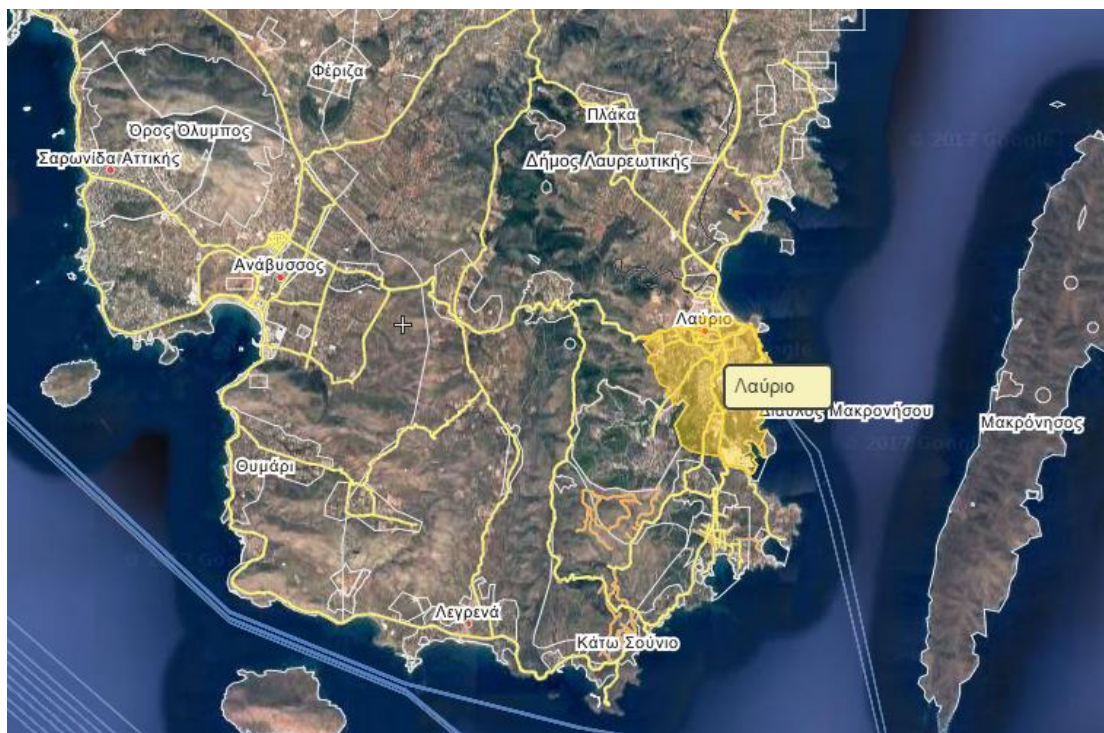
²www.wikimapia.com

Ο Δήμος Λαυρίου συστάθηκε την 1-10-1835 (ΦΕΚ Α' 17/1835) και καταλάμβανε περίπου τον χώρο που καλύπτουν οι σημερινοί δήμοι Λαυρεωτικής και Σαρωνικού. Περιλάμβανε τους οικισμούς Κερατέα, Κουβαράς, Καλύβια, Όλυμπος, Ανάβυσσος, Εργαστήρια, και Θορικός. Ο δήμος ήταν Γ' τάξης και είχε πληθυσμό 1.238 κατοίκους. Έδρα του δήμου ορίστηκε η Κερατέα η οποία είχε τότε πληθυσμό 474 κατοίκους. Ο Δήμος Λαυρίου διατηρήθηκε μέχρι το 1890 οπότε διασπάστηκε σε δύο νέους δήμους, τον δήμο Σουνιέων και τον δήμο Θορικών.

Ο Δήμος Λαυρεωτικής συστάθηκε το 1890 αρχικά με την ονομασία Δήμος Σουνιέων και προήλθε από την διαίρεση του παλαιότερου δήμου Λαυρίου.[4]. Ένα χρόνο μετά, το 1891 μετονομάστηκε σε δήμο Λαυρεωτικής. Διατηρήθηκε ως ένας εκ των τριών δήμων του νομού Αττικής και μετά την διοικητική διαίρεση του 1912 (οι άλλοι δύο δήμοι ήταν ο δήμος Αθηναίων και ο δήμος Πειραιώς). Παρέμεινε σχεδόν αμετάβλητος μέχρι το 1948 οπότε αποσπάστηκε ο οικισμός Καμάριζα ο οποίος συγκρότησε την κοινότητα Καμάριζας, μετέπειτα κοινότητα Αγίου Κωνσταντίνου.

Με την εφαρμογή του σχεδίου Καποδίστριας το 1997 παρέμεινε αμετάβλητος. Την περίοδο αυτή περιλάμβανε τους οικισμούς Λαύριο, Άνω Θορικό, Θορικό, Κάτω Ποσειδωνία, Κάτω Σούνιο, Λεγρενά. Η έκτασή του ήταν 41,3 τ.χλμ. και ο πληθυσμός του 10.612 κάτοικοι σύμφωνα με την απογραφή του 2001.

Με την εφαρμογή του σχεδίου Καλλικράτης το 2011, συνενώθηκαν σ' αυτόν ο δήμος Κερατέας και η κοινότητα του Αγίου Κωνσταντίνου σχηματίζοντας τον νέο δήμο Λαυρεωτικής.



Εικόνα 2 Η πόλη του Λαυρίου³

³www.wikimapia.com

Πίνακας 1 Ενότητες του Δήμου Λαυρεωτικής και τα χαρακτηριστικά τους

Ενότητα	Κοινότητες	Πληθ.	Οικισμοί
Λαυρεωτικής	Λαυρεωτικής	10.612	Λαύριο , Άνω Θορικό , Θορικό , Κάτω Ποσειδωνία , Κάτω Σούνιο , Λεγρενά
Κερατέας	Κερατέας	13.246	Κερατέα, Αγία Μαρίνα Μικρολίμανου, Αγίασμα, Άγιος Γεώργιος Θορικού, Άγιος Γεώργιος, Άνω Δασκαλειό, Αρί, Αυρόκαστρο, Βένιο Δασκαλειού, Βίντζι Δασκαλειού, Δασκαλειό, Δημολάκι, Διόνυσος, Διψέλιζα, Ελαιοχώρι, Ελιές Δασκαλειού, Ζαπάνι, Ζάστανο, Κακή Θάλασσα, Καλοπήγαδο, Κόντρα Βιλαρά, Μαλιακούκι, Μαλιαστέκα, Μανούτσο, Μαρίστρα, Μαρκάτι, Μεγάλα Πεύκα, Μεγάλη Αυλή, Μητροπήσι, Μικρολίμανο, Μονή Κακιάς Θάλασσας, Μύλος, Μυρτέζα, Ντάρδεζα, Παλιοκαμάριζα, Πανόραμα Μικρολίμανου, Πεύκα, Περιγιάλι, Πλάκα, Πόρτο Εννιά, Πρισιλίμες, Ριμπάρι, Ρουμουντί, Ρουντζέρι Λεμπρού, Σάκκα, Σκάλεζα Μητραντώνη, Σπηλιαζέζα, Συντερίνα, Συρί, Τζαρδαβίλα Μόκριζας, Τζονίμα, Τογάνι Λάκιζας, Τρεχαντιέρα, Τριανταφυλλιά, Φάνωσι, Φέριζα, Χάρακας, Χάρβαλο
Αγίου Κωνσταντίνου	Αγίου Κωνσταντίνου	687	Άγιος Κωνσταντίνος , Εσπερίδες

1.2 Άγιος Κωνσταντίνος Λαυρεωτικής

Ο Άγιος Κωνσταντίνος είναι οικισμός της Ανατολικής Αττικής, στην ευρύτερη περιοχή της Λαυρεωτικής και έδρα κοινότητας η οποία περιλαμβάνει επίσης τον οικισμό Εσπερίδες.



Εικόνα 3 Η θέση του Αγίου Κωνσταντίνου



Εικόνα 4Στους δρόμους της κοινότητας

Η παλαιότερη ονομασία του οικισμού ήταν Καμάριζα, ονομασία που διατήρησε μέχρι το 1954 οπότε μετονομάστηκε σε Άγιος Κωνσταντίνος. Είναι παραθεριστική ζώνη, ενώ είναι γνωστή και για τους αγώνες ράλι σπρίντ που φιλοξενεί. Παλαιότερα ανήκε στον δήμο Λαυρεωτικής ενώ το 1946 αποσπάστηκε και αποτέλεσε ξεχωριστή κοινότητα, αρχικά με την ονομασία κοινότητα Καμάριζας. Ο πληθυσμός της κοινότητας Αγίου Κωνσταντίνου είναι 687 κάτοικοι σύμφωνα με την απογραφή του 2001.⁴

⁴Κωνσταντίνος Κονοφάγος, Το αρχαίο Λαύριο και η ελληνική τεχνική παραγωγή του Λαυρίου, Πανεπιστημιακές Εκδόσεις ΕΜΠ, 1980.



Εικόνα 5 Η κοινότητα από ένα κοντινό ύψωμα

Μέσα και γύρω από τον Άγιο Κωνσταντίνο βρίσκονται τέσσερα ορυχεία, τα Σερπιέρι, Κριστιάνα, Υλαρίων και Ζαν-Μπαμπίστ, τα οποία όλα συνδέονται μεταξύ τους. Κατά τη αρχαιότητα, η περιοχή ήταν γνωστή ως Μαρώνεια. Το κοιτάσμα αργύρου στην περιοχή ανακαλύφθηκε το 483 π.Χ. και ήταν πολύ πλούσιο. Τα αρχαία ορυχεία άρχισαν να επαναλειτουργούν την δεκαετία του 1860, όταν τα κατάλοιπα των αρχαίων ορυχείων χρησιμοποιήθηκαν για την εξαγωγή αργυρούχου μολύβδου από την ιταλογαλλική εταιρία Roux Serpieri - Fressynet C.E. Το 1869 κατασκευάστηκε σιδηρόδρομος που ένωνε τα ορυχεία με το λιμάνι του Λαυρίου. Στη συνέχεια η κυριότητα της εκμετάλλευσης των ορυχείων πέρασε στη γαλλική εταιρία (Compagnie Francaise des Mines du Laurium). Το κτίριο που στέγαζε τις μηχανές του ορυχείου Σερπιέρι

και ο ανελκυστικός πύργος 1 από το 1975 έχουν μετατραπεί σε μεταλλευτικό-ορυκτολογικό μουσείο, το οποίο πέρα από τα μηχανήματα στεγάζει και ορυκτά που εξορύχτηκαν από τα ορυχεία.⁵



Εικόνα 6 Το κτίριο που στεγάζε τις μηχανές του ορυχείου Σερπιέρι

1.3 Τα Μεταλλεία του Λαυρίου

Με τη γενική ονομασία μεταλλεία Λαυρίου φέρεται μια σειρά μεταλλείων και μεταλλευτικών εγκαταστάσεων που υπάρχουν στην ευρύτερη περιοχή του Λαυρίου και έγιναν αντικείμενο

⁵Αρτέμης Ψαρομηλίγκου, Βασιλική Λάζου (επιμέλεια) Γιώργος Καραγιάννης, Δήδα Παπαστεφανάκη, Γιούλη Κόκκορη, Γεωργία Μ. Πανσεληνά, Γιώργος Ν. Δερμάτης, Λαυρεωτικά 1869-1873: Η πρώτη αρπαγή δημόσιας περιουσίας: Το ναυάγιο του χρηματιστηριακού Ελντοράντο Ελευθεροτυπία-Ιστορικά, 2011.

εκμετάλλευσης επί περίπου 5.000 χρόνια. Τα μεταλλεύματα του αργύρου στη περιοχή του Λαυρίου είναι κυρίως μεταλλεύματα μολύβδου και αργύρου.⁶

Τα μεταλλεία στην περιοχή του Λαυρίου είναι από τα αρχαιότερα μεταλλεία στον Ελλαδικό χώρο. Η μεταλλευτική δραστηριότητα σε αυτά χρονολογείται από το 3.000 π.Χ., (ίχνη εξορύξεως χαλκού στην περιοχή Θορικού) αλλά η συστηματική εκμετάλλευσή τους αρχίζει με τη γέννηση της Αθηναϊκής Δημοκρατίας το 508 π.Χ. από τον Κλεισθένη. Τα μεταλλεία του Λαυρίου υπήρξαν η κύρια πηγή πλούτου της Αθήνας κατά την κλασική εποχή (5ος και 4ος π.Χ. αιώνας). Η πρώτη ενέργεια που βασίστηκε στα μεταλλεία αυτά υπήρξε προγενέστερη της εγκαθίδρυσης της Δημοκρατίας, όπως αυτή τοποθετείται από τους ιστορικούς: Ήταν η κοπή ενός από τα πρώτα αργυρά νομίσματα στον κόσμο, της αθηναϊκής δραχμής, γύρω στο 580 π.Χ.⁷ Γύρω στα 512 π.Χ. η Αθήνα υποχρεώθηκε να βασιστεί αποκλειστικά στα μεταλλεία του Λαυρίου, καθώς οι Πέρσες είχαν εισβάλει στη Βόρεια Ελλάδα. Οι πρόσοδοι από τα μεταλλεία αυτά έγιναν αισθητές γύρω στο 500 π.Χ., ενώ οι πολεμικές προετοιμασίες απόκρουσης των Περσών (Μάχη του Μαραθώνα) βασίστηκαν στον άργυρο που εξορυσσόταν στα μεταλλεία. Το 482 π.Χ. εντοπίζεται ένα νέο μεγάλο αργυρούχο κοίτασμα στην περιοχή και ο Θεμιστοκλής πείθει τους Αθηναίους

⁶Γιώργος Ν. Δερμάτης, Μαύρο Φώς. Η μεταλλευτική και μεταλλουργική βιομηχανία στο Λαύρειο 1860-1917: Ελληνική και ευρωπαϊκή διάσταση, Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο. ΤεχνολογικόΠολιτιστικόΠάρκοΛαυρίου, 2003.

⁷Skarpelis, N. (2007): The Lavrion deposit (SE Attica, Greece): geology, mineralogy and minor elements chemistry. NeuesJahrbuchfürMineralogieAbhandlungen, 183, 227-249 (Γερμ.)

να διατεθούν τα προερχόμενα από αυτό έσοδα για την κατασκευή ενός ισχυρού στόλου.



Εικόνα 7Τεχνολογικό Πολιτιστικό Πάρκο Λαυρίου

Η Αθήνα διέθετε ήδη 70 πολεμικά πλοία και με τα χρήματα από τα μεταλλεία κατασκεύασε άλλα 130. Με τα πλοία αυτά η Αθήνα κατάφερε να αποκρούσει τις δυνάμεις του Ξέρξη, ο οποίος έχοντας περάσει τις Θερμοπύλες κατέβαινε προς την πόλη.⁸

Ο αθηναϊκός στόλος, έχοντας αποκτήσει την απαιτούμενη ισχύ, καταναυμάχησε τον Περσικό στη Ναυμαχία της Σαλαμίνας, στερώντας έτσι τις Περσικές δυνάμεις ξηράς από τις προμήθειες και τη δυνατότητα ανεφοδιασμού τους.

⁸Marinos, G. & Petrascheck, W. E. (1956): Geology and ore deposits of Laurium. Inst. geol. geophys. Meletai 4 (No. 1), 1-247; English 223-236 (αγγλ.)

Τα μεταλλεία έχασαν προσωρινά την αξία τους, όταν η Αθήνα έχασε τον Πελοποννησιακό Πόλεμο. Επανήλθαν προσωρινά σε αξιόλογη εκμετάλλευση επί εποχής Λυκούργου κατά τον 4ο αιώνα, ωστόσο η ανακάλυψη νέων μεταλλείων στη Βόρεια Ελλάδα και η αθηναϊκή παρακμή τα έθεσαν στο περιθώριο. Τελικά, οι μεταλλευτικές δραστηριότητες διακόπηκαν ολοσχερώς τον 2ο αιώνα, επειδή, πρώτον η εξόρυξη, φθάνοντας σε βάθη 100 μ., συνάντησε νερό στις στοές, δεύτερον, οι Ρωμαίοι βρήκαν πολύ δύσκολη και την επεξεργασία του μεταλλεύματος και τρίτον, οι Ρωμαίοι άρχισαν την εκμετάλλευση των πλούσιων κοιτασμάτων αργύρου στην Ισπανία, με αποτέλεσμα τα μεταλλεία Λαυρίου να χάσουν τα πρωτεία στην παραγωγή αργύρου παγκοσμίως, μια θέση που κατείχαν για σχεδόν μία χιλιετία.

Υπολογίζεται ότι από τον 7^ο μέχρι το 1^ο αιώνα π.Χ. από τα μεταλλεία εξορύχθηκαν 3.500 τόνοι αργύρου και 1.4000.000 τόνοι μολύβδου.⁹

Η μέγιστη παραγωγή παρατηρήθηκε κατά τα κλασσικά χρόνια με μέση ετήσια παραγωγή 30 τόνους αργύρου.¹⁰

⁹Κατερινόπουλος, Α. & Ζησιμοπούλου, Ε. (1994): Ορυκτά των μεταλλείων Λαυρίου. Εταιρεία Συλλεκτών Ορυκτών και Απολιθωμάτων, Αθήνα

¹⁰Γιώργος Ν. Δερμάτης, Τα μεταλλεία της Καμάριζας στο Λαύρειο, Ιδιωτική Έκδοση, 2006.

1.4 Μεταλλευτικό-Ορυκτολογικό Μουσείο

Το μουσείο αυτό είναι η συνέχεια και η ανάπτυξη του Ορυκτολογικού-Μεταλλευτικού Μουσείου Καμαρίζης-Λαυρεωτικής, που είχε ιδρυθεί το 1975, με πρωτοβουλία των κατοίκων-μεταλλωρύχων του Αγίου Κωνσταντίνου (Καμάριζας), οι οποίοι συνεχίζουν και σήμερα να είναι οι υποστηρικτές του.



Εικόνα 8 Το μεταλλευτικό ορυκτολογικό μουσείο

Ο ανελκυστικός πύργος του μεταλλευτικού πηγαδιού SERPIERI Νο. 1 και το κεντρικό κτίριο που στεγάζει τον μηχανισμό κίνησής του και σπάνια είδη ορυκτών (που αποτελούν δωρεά των κατοίκων) είναι σήμερα το Ορυκτολογικό-Μεταλλευτικό Μουσείο του Αγίου Κωνσταντίνου (Καμάριζας).

Η Καμάριζα ήταν η καρδιά των μεταλλευτικών έργων -η Μαρώνεια του Αριστοτέλη, σύμφωνα με πολλούς μελετητές- όχι μόνο στην αρχαιότητα αλλά και στα νεότερα χρόνια.

Απ' το 1865 οι σωροί των σκουριών* και των εκβολάδων* της Καμάριζας -όπως κι άλλων θέσεων του Λαυρίου- τρέφουν τα εργαστήρια των καμίνων της Ιταλογαλλικής εταιρείας Roux Serpieri - Fressynet C.E. στο λιμάνι του Λαυρίου για την παραγωγή του αργυρούχου μολύβδου, από δε του 1869 μεταφέρονται με τον πρώτο σιδηρόδρομο που κατασκευάσθηκε στην Καμάριζα αφυπνίζοντας τα σιωπηλά βουνά.

Απ' το 1867 και το 1868 στην εταιρεία παραχωρείται η εκμετάλλευση τριών μεταλλείων, μεταξύ αυτών και της Καμάριζας. Μετά τη λύση του Λαυρεωτικού ζητήματος το 1873 δημιουργούνται δύο εταιρείες, η Ελληνική και η Γαλλική (Compagnie Francaise des Mines du Laurium).¹¹

Η Καμάριζα είναι το κέντρο των εξορυκτικών εργασιών της Γαλλικής Εταιρείας.

¹¹Franz Fritz von Dücker. Συμβολή στην ιστορία του λαυρεωτικού ζητήματος 1871-1873 / Franz Fritz Von Dücker, Bernhard Von Cotta · μετάφραση Γιώργος Ν. Κατραμπασάς · επιμέλεια Γιώργος Ν. Δερμάτης, Εταιρεία Μελετών Λαυρεωτικής, 2007.



Εικόνα 9 Μετοχές των μεταλλουργείων

1.5 Οικονομία Περιοχής

Κατά τις δεκαετίες του '70 και του '80 η βιομηχανική κρίση έπληξε τα πιο σημαντικά κέντρα στην Ελλάδα, συμπεριλαμβανομένου και του Λαυρίου, ενός από τα πλέον πρωτοποριακά της ελληνικής βιομηχανικής δραστηριότητας κατά τον 18ο αιώνα. Το 1977 η «Γαλλική Εταιρεία Μεταλλείων Λαυρίου» (ΓΕΜΛ), έχοντας λειτουργήσει για περισσότερο από 100 χρόνια (1867-1989) στην περιοχή, διέκοψε τις μεταλλευτικές της δραστηριότητες και εισήχθη σε μία περίοδο κρίσης. Επτά χρόνια αργότερα, μετά από σειρά εσωτερικών αναταραχών και ανεπιτυχών προσπαθειών αναδιοργάνωσης, η εταιρεία διέκοψε και τις μεταλλουργικές τις δραστηριότητες.

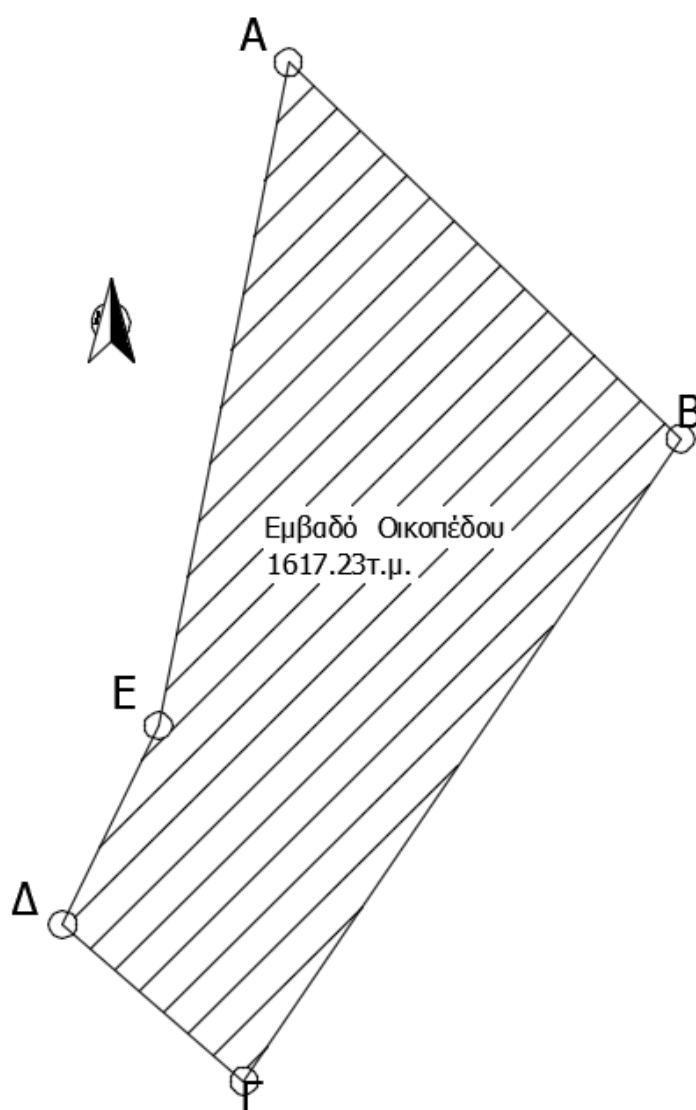
Αλυσιδωτές αντιδράσεις εξαπλώθηκαν σε όλες τις μεγάλες βιομηχανικές μονάδες της περιοχής, οι οποίες άρχισαν να διακόπτουν τις γραμμές παραγωγής τους και να τις μεταφέρουν σε άλλες περιοχές με θετικότερες προοπτικές. Η πόλη του Λαυρίου αντιμετώπισε οξύτατο πρόβλημα ανεργίας που προκάλεσε την οικονομική κατάρρευση, κοινωνική αποσύνθεση, αλλά και πολιτική εκμετάλλευση του μαζικού προβλήματος ανεργίας της περιοχής.¹²

¹²Γιώργος Ν. Δερμάτης, Το λιμάνι των εργαστηρίων του Λαυρείου , The Port of the Ergastiria in Lavrion (μετάφραση Σπύρος Ι. Δόικας), Ιδιωτική Έκδοση 2003.

2. ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΟΙΚΟΠΕΔΟΥ ΚΑΙ ΠΡΟΤΑΣΗΣ ΜΕΛΕΤΗΣ

2.1 Τοπογραφικό Διάγραμμα

Το οικόπεδο μελέτης έχει συνολικά 5 άνισες πλευρές και είναι τραπεζίου σχήματος με ανάπτυξη στον άξονα βορά - νότου. Το συνολικό εμβαδό του οικοπέδου μετρήθηκε 1617,23 τετραγωνικά μέτρα.



Εικόνα 10 Τοπογραφικό διάγραμμα οικοπέδου

2.2 Συντελεστές Δόμησης

Οι επιτρεπόμενοι όροι δόμησης βάση του ΦΕΚ138 Της 18/03/1981 για την περιοχή ορίζονται ως εξής :

- Συντελεστής Δόμησης : 0,80
- Συντελεστής Κάλυψης : 0,60
- Μέγιστο Ύψος Κτιρίου :9,0μ.
- Ελάχιστη Απόσταση από τα όρια του Οικοπέδου 3+0,1*ύψος = 3,9μ.

Σύμφωνα με τα επιτρεπόμενα στοιχεία δόμησης και τα χαρακτηριστικά του οικοπέδου προδιαγράφονται τα επιτρεπόμενα στοιχεία δόμησης. Όπως αναφέρθηκε και στο προηγούμενο υποκεφάλαιο το συνολικό εμβαδό του οικοπέδου μετρήθηκε 1617,23 τετραγωνικά μέτρα.

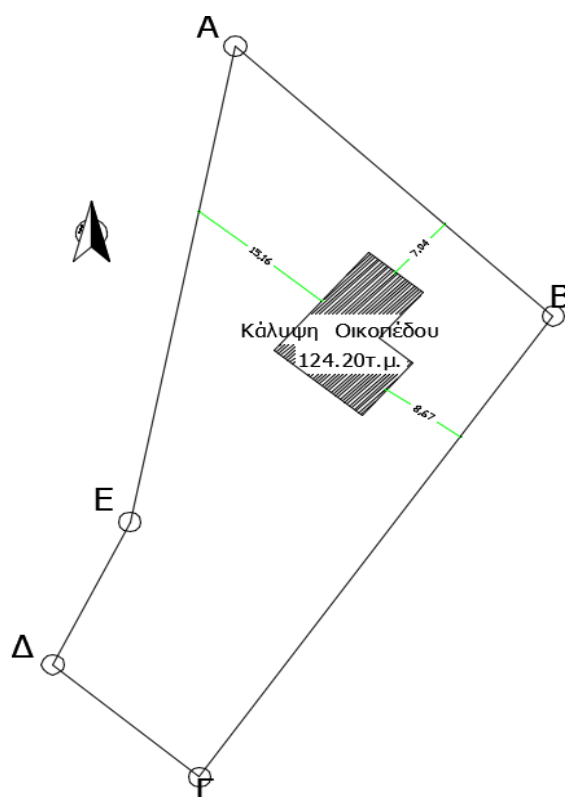
- Επιτρεπόμενη Κάλυψη : $0,6 * 1617,23 = 970,34$ τ.μ.
- Επιτρεπόμενη Δόμηση : $0,8 * 1617,23 = 1293,8$ τ.μ.
- Ελάχιστη Απόσταση από τα όρια του Οικοπέδου 3+0,9 = 3,9μ.

2.3 Διάγραμμα Κάλυψης

Σύμφωνα με την τελική μελέτη προκύπτουν τα αποτελέσματα σχετικά με την πραγματοποιήσιμη κάλυψη και δόμηση του οικοπέδου.

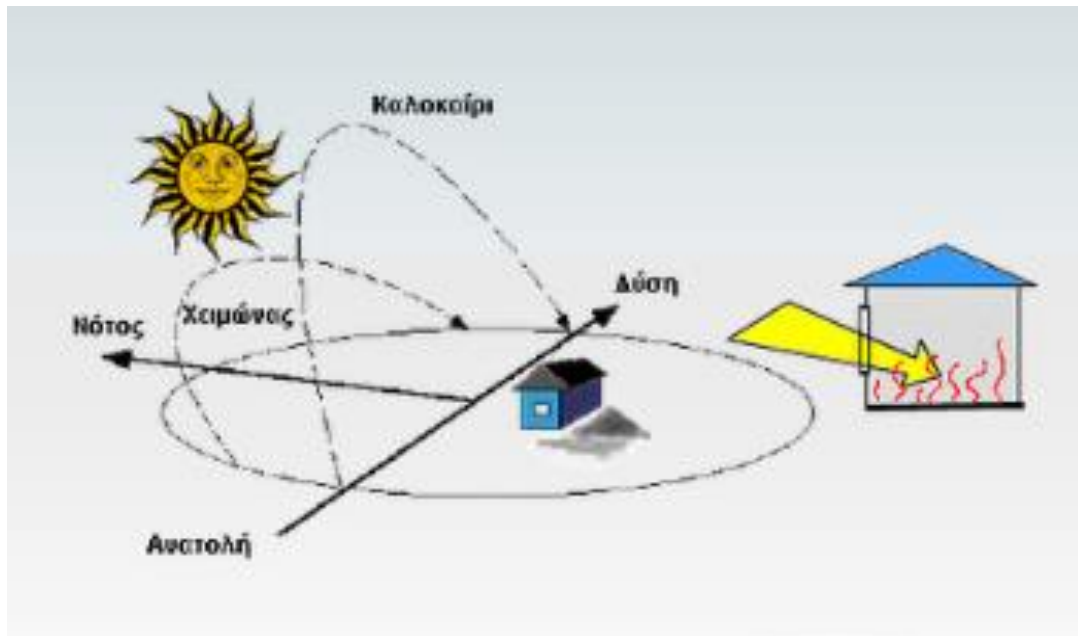
- Πραγματοποιούμενη Κάλυψη : 124,2 τ.μ.
- Πραγματοποιούμενη Δόμηση : 284,4 τ.μ

Βάσει αυτών των στοιχείων προχωρήσαμε στον σχεδιασμό του κτιρίου. Το κτίριο επιλέγεται να τοποθετηθεί στην βορειοανατολική πλευρά του οικοπέδου ώστε να υπάρχει μεγάλος ελεύθερος χώρος στην νότια πλευρά του οικοπέδου. Στόχος μας είναι η νότια πλευρά του κτιρίου να είναι ανεμπόδιση ώστε να εκμεταλλευτούμε τα ενεργειακά οφέλη από την ηλιακή τροχιά του ηλίου στο μέγιστο.



Εικόνα 11 Διάγραμμα κάλυψης οικοπέδου

Το κτίριο προτείνεται να αναπτυχθεί στον άξονα ανατολής – δύσης με απόκλιση 25° ώστε να μεγιστοποιηθούν τα οφέλη της νότιας όψης.



Εικόνα 12 Η ηλιακή τροχιά σε σχέση με το κτίριο κατά την διάρκεια του χειμώνα και του καλοκαιριού¹³

Για να κατανοηθεί η επίδραση του ηλίου στο σχεδιασμό ενός κτιρίου θα πρέπει να είναι γνωστή η θέση του, δηλαδή το ύψος του στον ουρανό και η κατεύθυνση του ανά ημέρα και ανά εποχή.

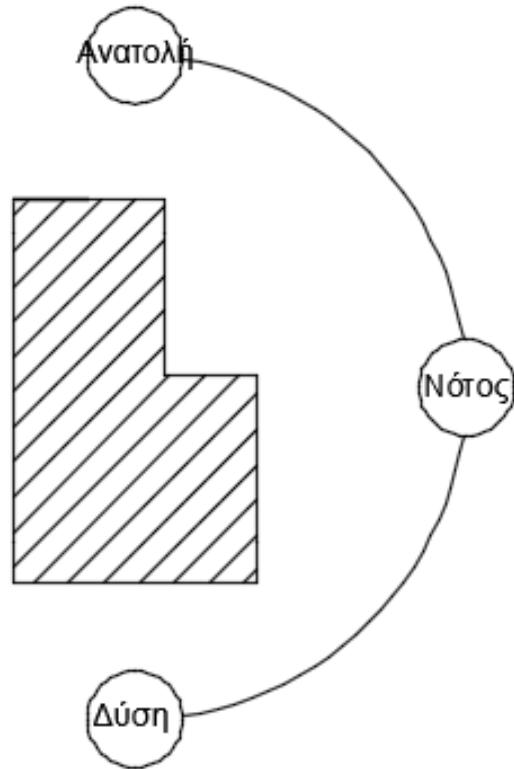
Η Ηλιακή ακτινοβολία που δέχεται ένα κτίριο εξαρτάται από την ώρα της ημέρας, την ημέρα του χρόνου και το γεωγραφικό πλάτος του τόπου.

¹³ Τσαγκαρίδου –Λαζάρου (2012) Αρχές Βιοκλιματικής Αρχιτεκτονικής – Πράσινα Κτίρια – Πρόγραμμα Κατάρτισης Μηχανικών σε Θέματα Διαχείρισης Ενέργειας και Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας – Ίδρυμα Ενέργειας Κύπρου

Στο Βόρειο ημισφαίριο, οι Νότιες όψεις δέχονται την περισσότερη ηλιακή ακτινοβολία ενώ το αντίθετο συμβαίνει στο Νότιο ημισφαίριο. Όσο αυξάνει το γεωγραφικό πλάτος ενός τόπου στο Βόρειο ημισφαίριο, τόσο μεγαλύτερη είναι η διάρκεια της ημέρας το καλοκαίρι και αντίστοιχα τόσο μικρότερη το χειμώνα. Από την ηλιακή ακτινοβολία που εκπέμπεται από τον ήλιο, το 46% είναι το ορατό φως, και το 49% είναι υπέρυθρη ακτινοβολία, αυτό δηλαδή που εμείς αισθανόμαστε ως θερμότητα. Το 35% της συνολικής ηλιακής ακτινοβολίας ανακλάται από τα σύννεφα και την ατμοσφαιρική σκόνη προς το διάστημα, ενώ το υπόλοιπο φθάνει στη γη ως άμεση και διάχυτη ακτινοβολία.

Η άμεση ακτινοβολία είναι αυτή που εκμεταλλευόμαστε για τα άμεσα και έμμεσα ηλιακά κέρδη στις εφαρμογές βιοκλιματικών συστημάτων στις κατοικίες.¹⁴

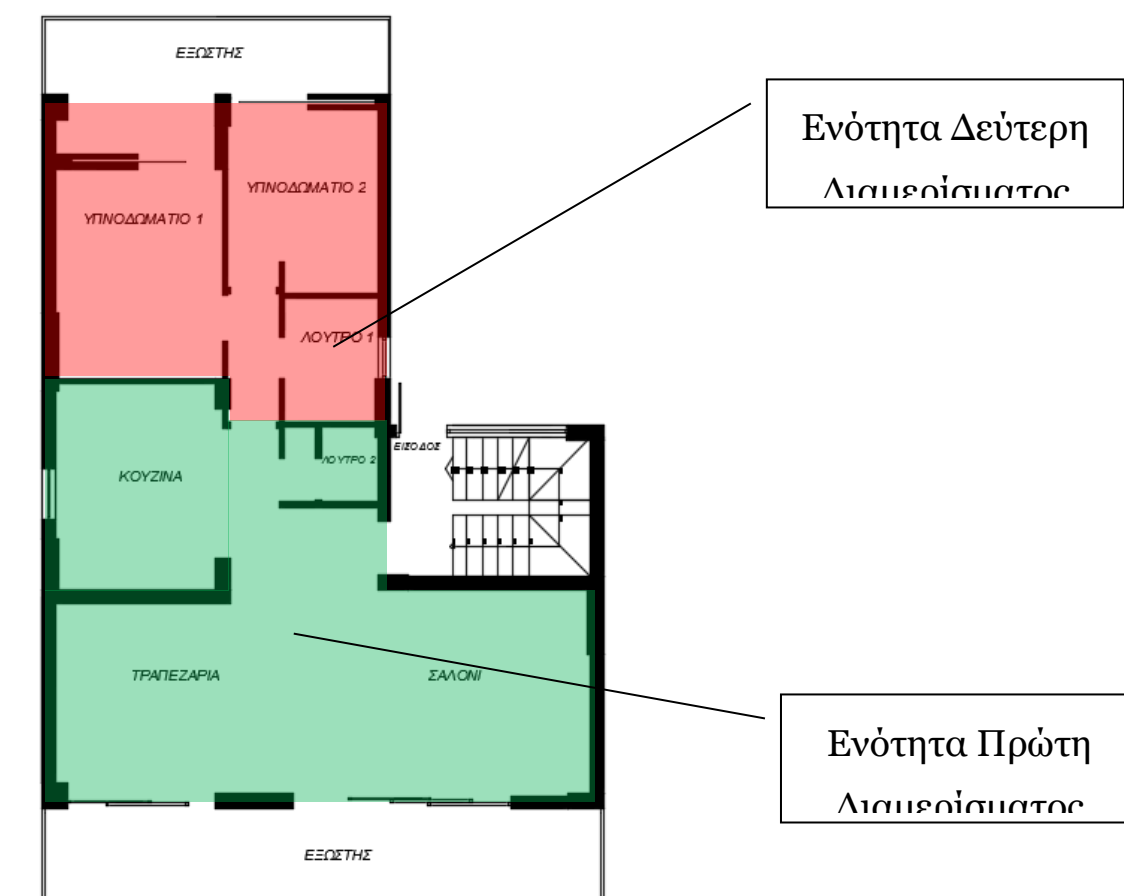
¹⁴C.Nigel. (2000). *Engineering Design Methods, Strategies for Product Design*. UK: Wiley.



Εικόνα 13 Η ηλιακή τροχιά σε σχέση με το περίγραμμα του κτιρίου

2.4 Ισόγειο

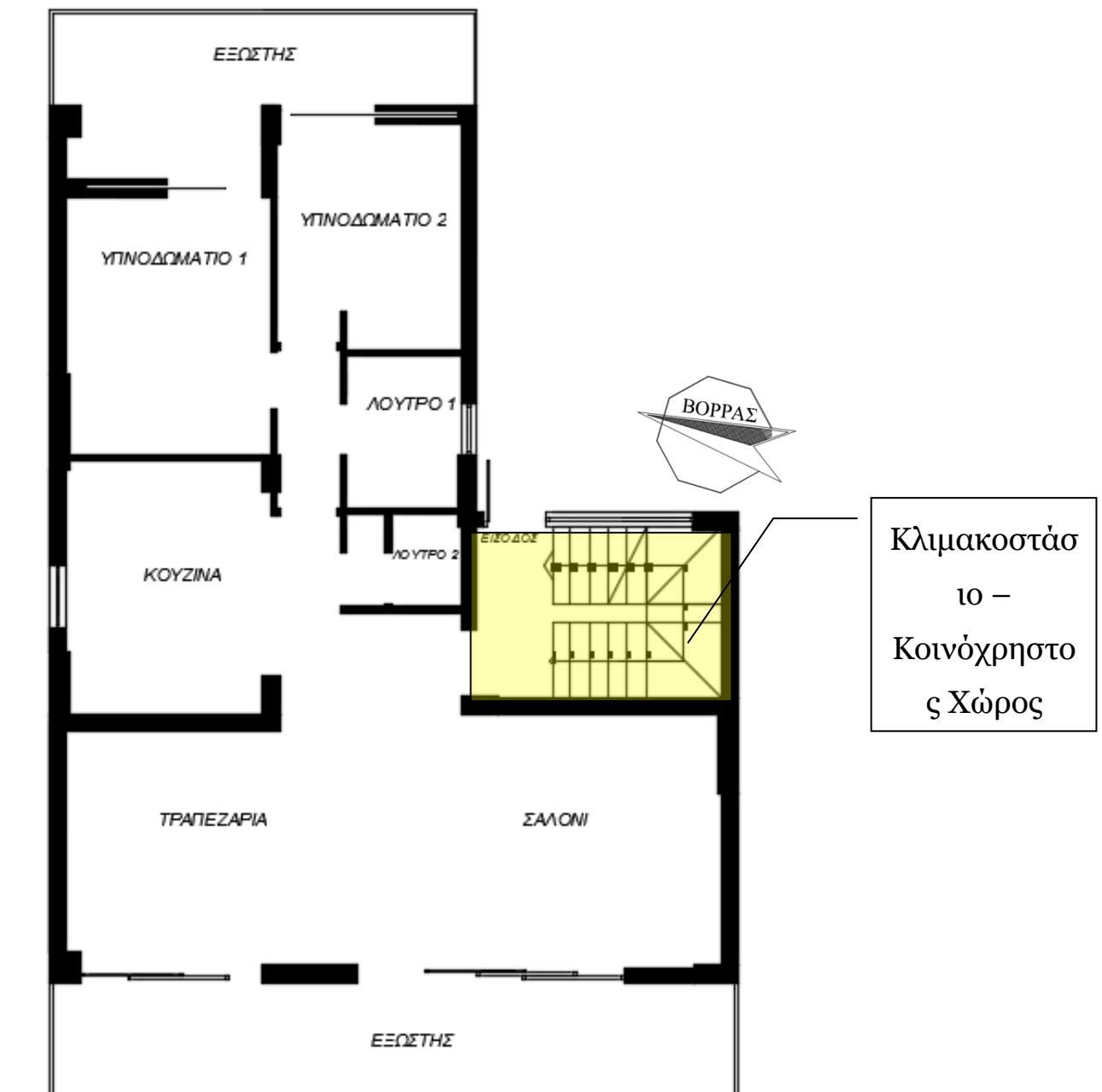
Το ισόγειο προτείνεται να διαμορφωθεί σε ένα οροφοδιαμέρισμα συνολικού εμβαδού 124,20τ.μ.. Το διαμέρισμα αναπτύσσεται στον άξονα ανατολή δύσης, ακολουθώντας την ηλιακή τροχιά. Η είσοδος στο κτίριο γίνεται από την ανατολική πλευρά του οικοπέδου.



Εικόνα 14 Σκαρίφημα της κάτοψης του ισογείου

Βάσει της εσωτερικής διαμόρφωσης του διαμερίσματος προκύπτουν 2 υπνοδωμάτια, 2 λουτρά, (ένα για τους επισκέπτες και ένα για τους ενοίκους), μια ενιαία σαλονοτραπεζαρία και μια κουζίνα.

Από την διαρρύθμιση των χώρων φαίνεται πως το διαμέρισμα χωρίζεται σε δύο ενότητες. Η πρώτη αποτελείται από την κουζίνα, το λουτρό των επισκεπτών και την σαλοτραπεζαρία. Η δεύτερη ενότητα αποτελείται από τα δύο υπνοδωμάτια και το λουτρό.



Εικόνα 15 Η θέση της κεντρικής εισόδου και του κλιμακοστασίου σε σχέση με το υπόλοιπο κτίριο.

Επειδή στόχος μας είναι να δημιουργήσουμε μια ελαφριά κατασκευή για θέματα οικονομίας χρημάτων και χρόνου περάτωσης της κατασκευής επιλέξαμε οι εσωτερικοί τοίχοι να είναι κατασκευασμένοι με γυψοσανίδες, (βλέπε κεφάλαιο 3.2) ενώ οι εξωτερικοί με alphablock.

2.5 Όροφος

Ο όροφος ακολουθεί την ίδια διαρρύθμιση με το ισόγειο. Κατά τον σχεδιασμό της κάτοψης επιδιώξαμε την οργάνωση και ομαδοποίηση των εσωτερικών χώρων. Στόχος μας είναι οι χώροι που έχουν μεγάλο χρόνο χρήσης και υψηλές επιθυμητές θερμοκρασίες (καθιστικό τραπεζαρία) να χωροθετηθούν στην νότια πλευρά. Λόγω της χωροθέτησης της κατασκευής στη νότια πλευρά έχουν τοποθετηθεί το υπνοδωμάτιο, το λουτρό και το κλιμακοστάσιο με ελάχιστα ανοίγματα, αντίθετα με τα όσα προβλέπουν οι αρχές της βιοκλιματικής αρχιτεκτονικής. Η δυτική πλευρά διαθέτει τα περισσότερα και μεγαλύτερα ανοίγματα επιλογή που στηρίχθηκε στην χωροθέτηση του κτιρίου και την προσφερόμενη θέα.

Σύμφωνα με την θεωρία χώροι όπως λουτρά και υπνοδωμάτια που έχουν λιγότερο χρόνο χρήσης και χαμηλότερες θερμοκρασίες πρέπει να χωροθετηθούν σε ενδιάμεση θερμική ζώνη.¹⁵¹⁶

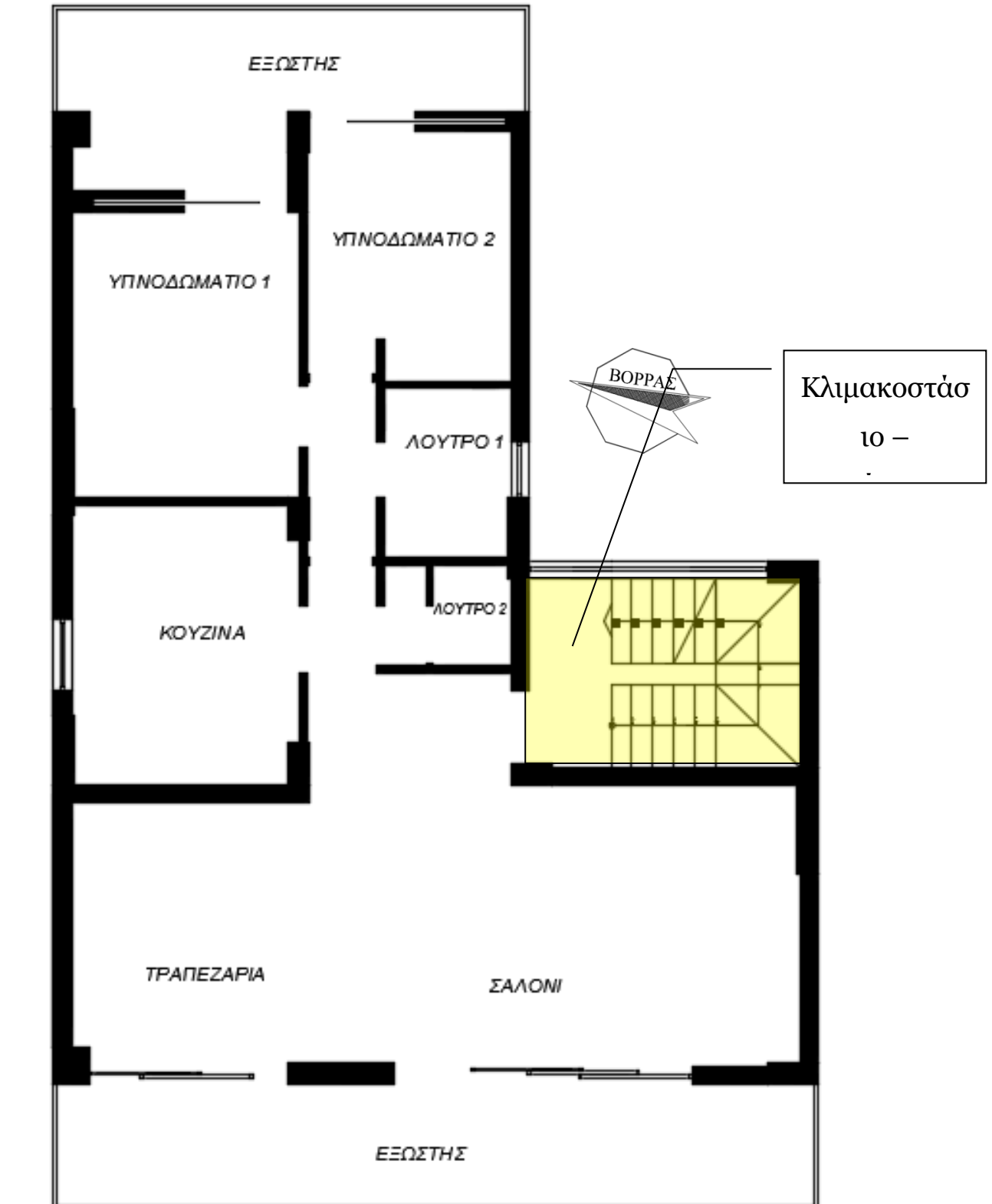
¹⁵Life Project, L. (2006). Αειφόρος Κατασκευή στο Δημόσιο και Ιδιωτικό Τομέα μέσω της Ολοκληρωμένης Πολιτικής Προϊόντων - Προτάσεις Θεσμικών Ρυθμίσεων για την Προώθηση των Αειφόρων Κτιρίων σε Ελλάδα και Κύπρο. SustainableConstruction.

¹⁶www.plugme.eu. (2008). Building Energy Management Systems (B.E.M.S.) . (Intelen Group)

Τέλος οι υπόλοιποι χώροι (αποθήκες) θα τοποθετηθούν στην βορινή πλευρά έτσι που να λειτουργούν ως ζώνη θερμικής ανάσχεσης ανάμεσα στους θερμαινόμενους χώρους και το εξωτερικό περιβάλλον.

Από ενεργειακή άποψη η μορφή του κτιρίου έχει αποδεδειγμένα καθοριστικό ρόλο στην θερμική του συμπεριφορά. Η ανοικτή μορφή του κτιρίου (δηλαδή με μεγάλα ανοίγματα) αποφασίζεται λαμβάνοντας υπόψη τον προσανατολισμό των όψεων, τις κλιματικές συνθήκες, τη χρήση του κτιρίου, τη θέα, τον θόρυβο κλπ..

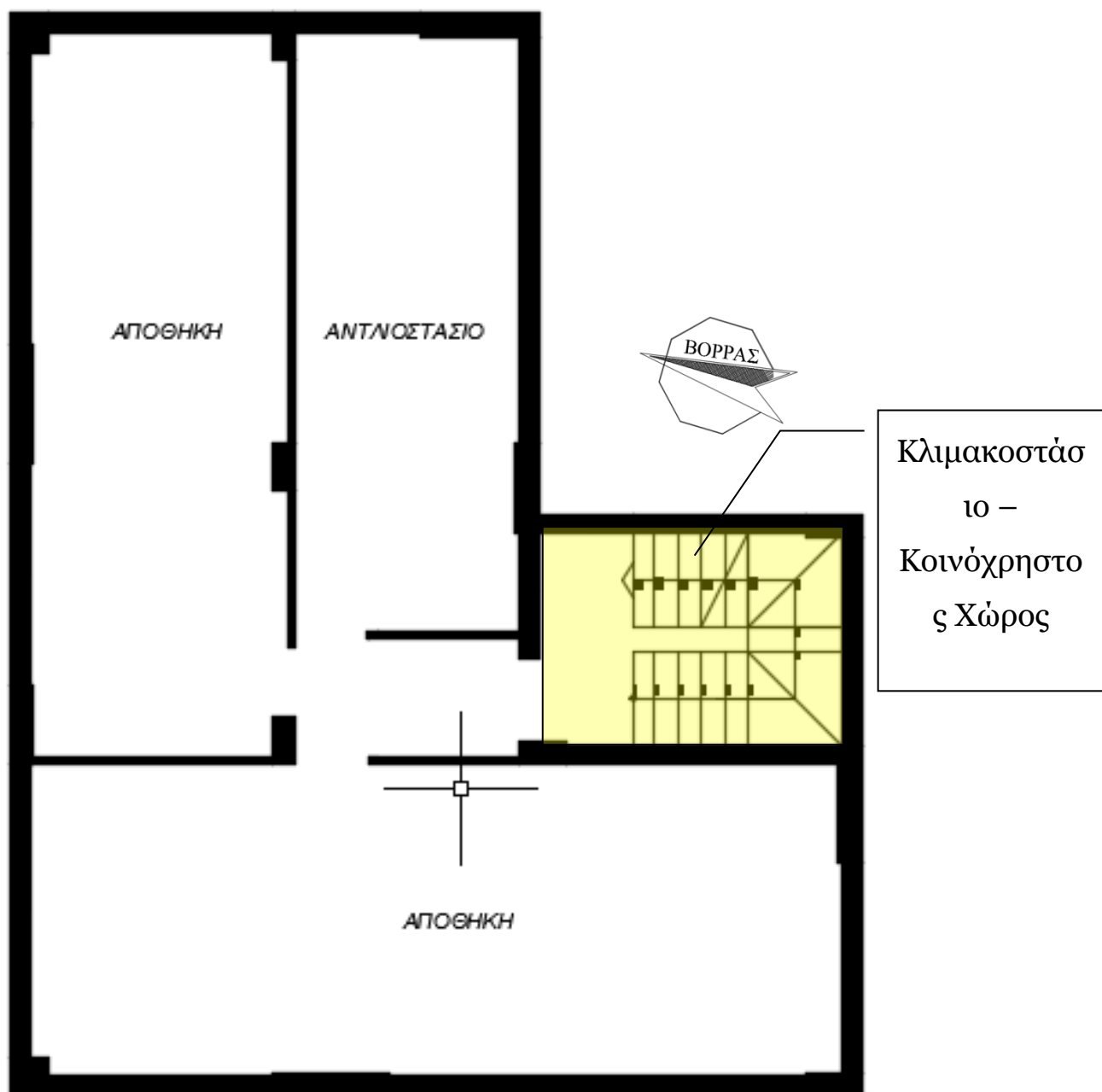
Στην περίπτωση του κτιρίου που εξετάζουμε επιλέξαμε μεγάλα ανοίγματα, δηλαδή ανοικτή μορφή κτιρίου στην δυτική πλευρά του, λόγω θέας και προσανατολισμού.



Εικόνα 16 Κάτοψη ορόφου

2.6 Υπόγειο

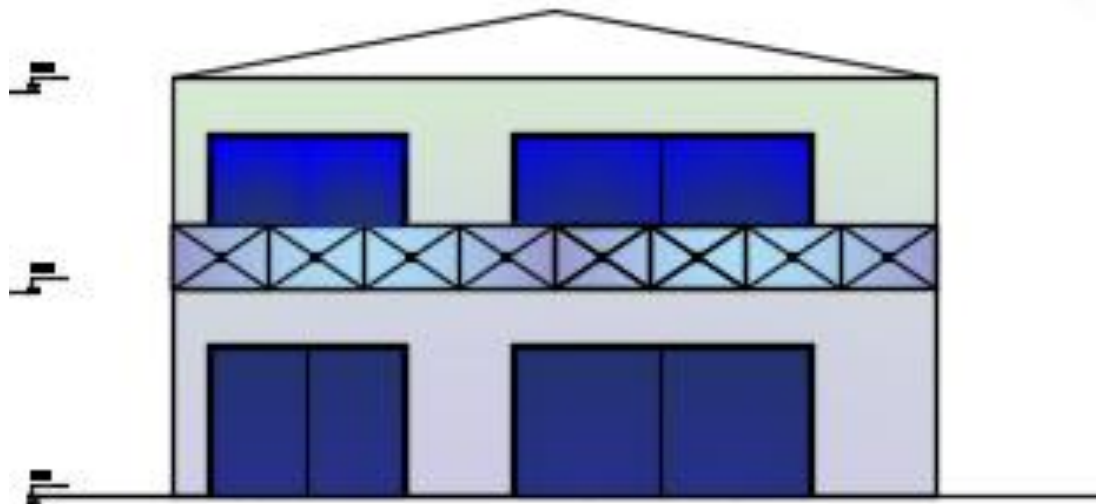
Στο υπόγειο χωροθετούνται το αντλιοστάσιο, και δύο αποθήκες, μία για κάθε οροφодιαμέρισμα. Το συνολικό εμβαδόν του υπογείου είναι 124,20 τ.μ. ενώ ακολουθεί το περίγραμμα του κτιρίου.



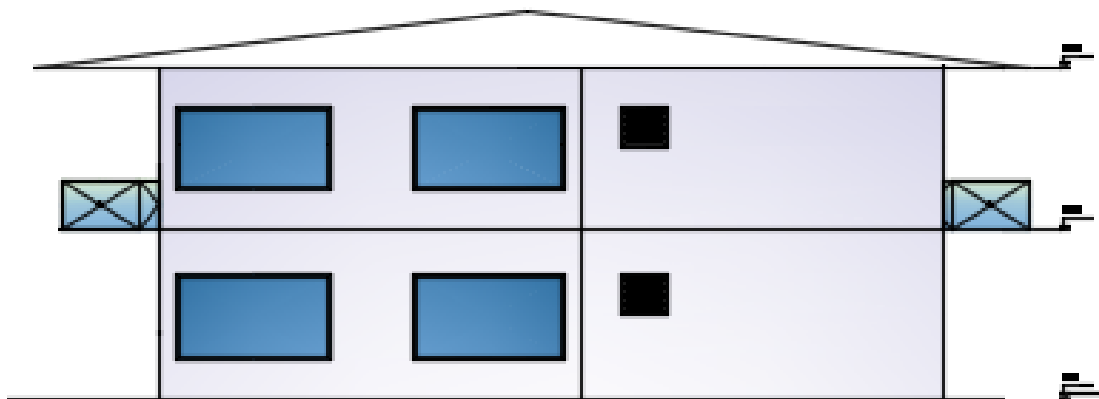
Εικόνα 17 Κάτοψη του υπογείου



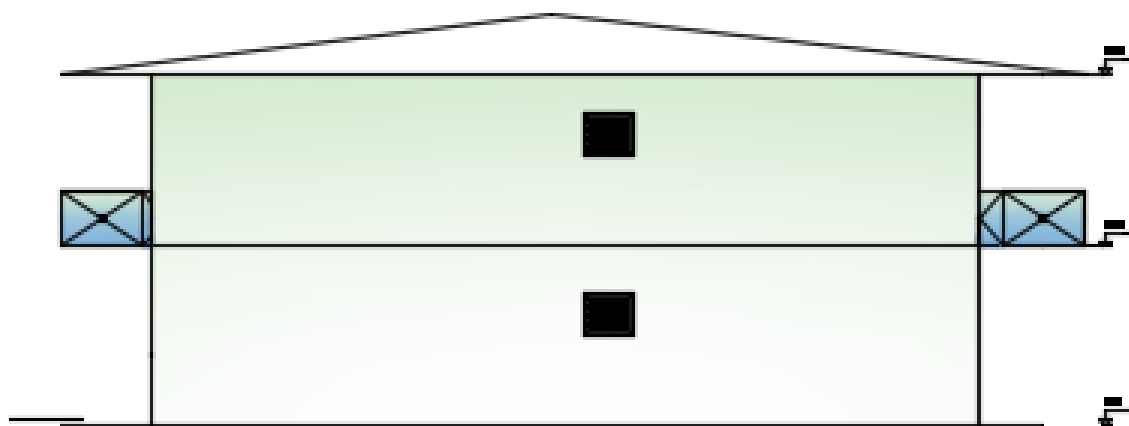
Εικόνα 18 Η ανατολική όψη του κτιρίου, όπου βρίσκεται και η είσοδος στο ισόγειο



Εικόνα 19 Η δυτική όψη του κτιρίου, η οποία είναι και η πρόσοψη του



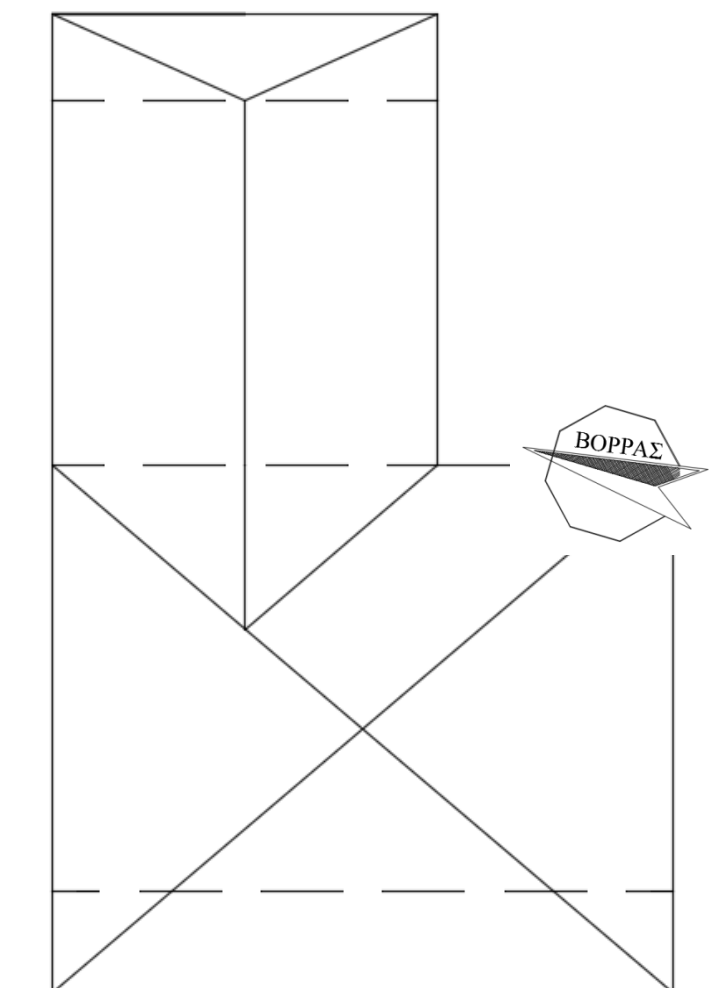
Εικόνα 20 Η νότια όψη του κτιρίου .η οποία χαρακτηρίζεται από τα πολλά και μεγάλα ανοίγματα



Εικόνα 21 Η δυτική όψη του κτιρίου

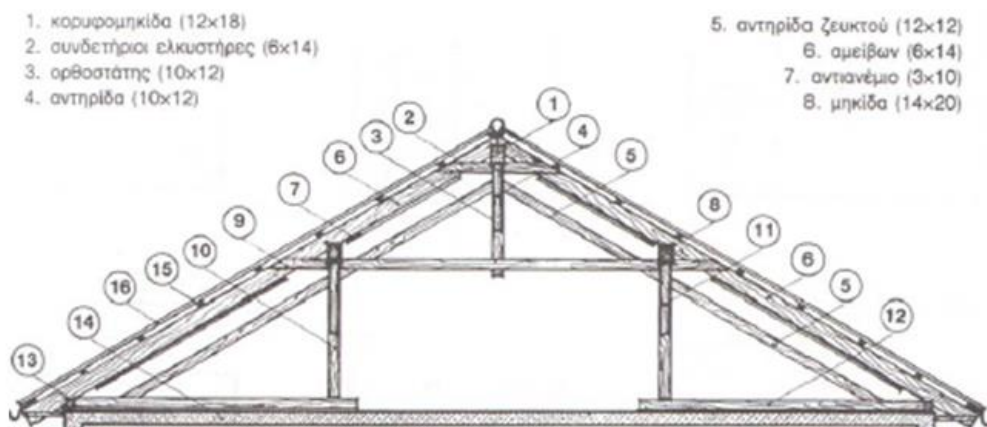
2.7 Στέγη

Οι στέγες έχουν ως κύριο ρόλο την προστασία του εσωτερικού της κατασκευής και των χρηστών της από τα καιρικά φαινόμενα (ήλιος, βροχή, άνεμος). Στην πιο απλή του μορφή, ο φέρων οργανισμός μιας στέγης αποτελείται από παράλληλες δοκούς που εδράζονται σε δύο απέναντι τοίχους, ασύνδετες μεταξύ τους, πάνω στις οποίες τοποθετείται επικάλυψη από σανίδες, κεραμίδια, σχιστόπλακες ή κάποιο άλλο υλικό.



Εικόνα 22 Κάτοψη της στέγης

Για την κάλυψη μεγαλύτερων ανοιγμάτων είναι απαραίτητη η χρήση ζευκτών. Οι στέγες αυτές μπορούν να λειτουργήσουν διαφραγματικά κατά την διεύθυνση των δοκών ή ζευκτών. Για να λειτουργήσει η στέγη και στις δύο διευθύνσεις είναι απαραίτητη η σύνδεση των ζευκτών μεταξύ τους, ή η κατασκευή ενός χωροδικτυώματος. Στη σωστή διαφραγματική λειτουργία μιας στέγης σημαντικό ρόλο παίζει και η σωστή σύνδεση της με την τοιχοποιία.

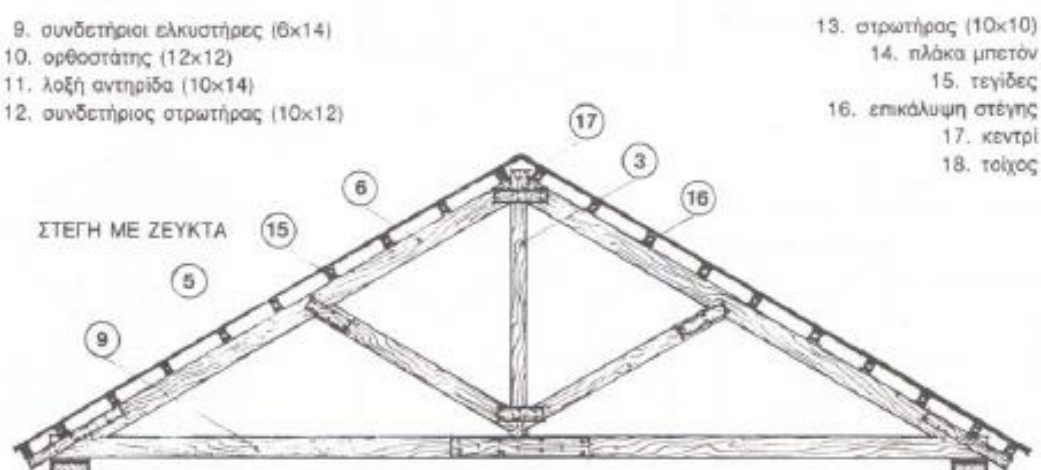


Εικόνα 23 Στέγη με μηκίδες με μικρή κλίση

Η επικάλυψη της στέγης είναι το σύνολο των υλικών που τοποθετούμε πάνω στον φέροντα οργανισμό για στεγάνωση και μόνωση. Τα βασικά υλικά που χρησιμοποιούνται στις παραδοσιακές κατασκευές για επικάλυψη είναι το ξύλο (σανίδες), τα κεραμίδια και οι σχιστόπλακες.¹⁷

¹⁷Π. Τζελέπης, Π. (1997). *Λαϊκή Ελληνική Αρχιτεκτονική*. Αθήνα: Θεμέλιο.

Οι στέγες κτιρίων από φέρουσα τοιχοποιία αποτελούνται συνήθως από ξύλινα ζευκτά ανά αποστάσεις 0.8 έως 2.0m με τεγίδες, σανίδωμα και επικάλυψη. Τα ζευκτά εδράζονται στο κορυφαίο διάζωμα των φερουσών τοιχοποιιών ή σε ξύλινες δοκούς (ποταμοί) ενσωματωμένες κατά μήκος της στέψης των τοίχων. Η εγκάρσια σύνδεση των ζευκτών εξασφαλίζεται μέσω εγκάρσιων συνδέσμων σε κατακόρυφα επίπεδα, καθώς και μέσω των ξύλινων τεγίδων ή και του σανιδώματος. Σε περίπτωση ορθογωνικής κάτοψης με δικλινή στέγη τα ζευκτά τοποθετούνται παράλληλα προς τη μικρή διάσταση του κτιρίου.



Εικόνα 24 Στέγη με ζευκτά

Σε περιπτώσεις ανεπαρκούς δικτύωσης των ζευκτών σημειώνεται έντονη καμπτική καταπόνηση των ράβδων άνω και κάτω πέλματος και σημαντικές βυθίσεις με συνέπεια την έδραση της στέγης επί των εσωτερικών ασθενών διαχωριστικών τοιχοποιιών και ανάπτυξη οριζόντιων ωθήσεων επί των περιμετρικών τοιχοποιιών έδρασης των ζευκτών με δυσμενείς συνέπειες για την ασφάλεια της κατασκευής.

Όσον αφορά την ελληνική παραδοσιακή αρχιτεκτονική τα υλικά δόμησης που χρησιμοποιούνται είναι τα υλικά του ίδιου του τόπου, στον οποίο χτίζεται το κτίριο. Βασικά δομικά υλικά αποτελούν η πέτρα και το ξύλο, τα οποία ανάλογα με τις συνθήκες κάθε περιοχής, έχουν διαφορετικό τρόπο χρήσης και διαφέρουν σε είδος. Η πέτρα χρησιμοποιείται ως επί το πλείστον στις ορεινές περιοχές, τόσο για την εξωτερική τοιχοποιία, όσο και για την επικάλυψη της στέγης (σχιστόπλακα). Το ξύλο χρησιμοποιείται από την άλλη, σε ορεινές και δασώδεις περιοχές (όπου βρίσκεται σε αφθονία) τόσο για τις εσωτερικές τοιχοποιίες και τη βάση της στέγης, όσο και για τις αρχιτεκτονικές προεξοχές (σαχνισιά), τα πατώματα, τα κουφώματα, τις σκάλες, κ.λ.π.

Πέραν των δύο αυτών υλικών χρησιμοποιούνται επίσης ο ασβέστης, το άχυρο (συνδετικό υλικό), οι πλίνθοι (ψημένοι στον ήλιο), οι πωρόλιθοι, τα τούβλα, το σίδηρο σε πολύ μικρές ποσότητες (κυρίως προστατευτικές σιδεριές στα παράθυρα), ο γύψος, το γυαλί (ανοίγματα), η άμμος, τα καλάμια, τα φύκια (μονωτικό υλικό), το αργιλόχωμα (νησιώτικοι οικισμοί). Στην περίπτωση της παρούσας πρότασης επιλέγουμε την χρήση απλής ξύλινης κατασκευής ώστε να ενισχύσουμε την της κατασκευής και να δημιουργήσουμε παράλληλα μια σχετικά ελαφριά κατασκευή, συγκριτικά με τις άλλες μεθόδους.

3. ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ ΒΕΛΤΙΩΣΗΣ ΜΙΚΡΟΚΛΙΜΑΤΟΣ ΤΟΥ ΚΤΙΡΙΟΥ ΚΑΙ ΕΞΟΙΚΟΝΟΜΗΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ

3.1 Στοιχεία Βιοκλιματικής Αρχιτεκτονικής ανά Επίπεδο

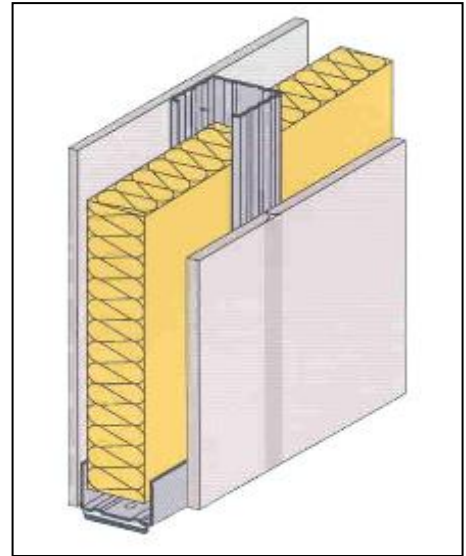
Κατά τον σχεδιασμό του κελύφους του κτιρίου στόχο μας αποτέλεσε η μεγιστοποίηση της χρήσης της ηλιακής ακτινοβολίας στο εσωτερικό του κτηρίου κατά την διάρκεια του χειμώνα και ταυτόχρονα η αποφυγή της υπερθέρμανσης του κατά την διάρκεια του καλοκαιριού μέσω της κατάλληλης ηλιοπροστασίας. Ο στόχος αυτός μπορεί να επιτευχθεί με τον κατάλληλο σχεδιασμό και προσανατολισμό των ανοιγμάτων του κελύφους.¹⁸ Συγκεκριμένα προτείνονται τα εξής

- Ενεργειακά Κουφώματα
- Θερμομόνωση Αδιαφανών Δομικών Στοιχείων
- Φύτευση τοίχων
- Τοποθέτηση εξωτερικών ηλιοπροστατευτικών διατάξεων.
- Ανάπτυξη συστημάτων αερισμού, (ανεμιστήρες οροφής)
- Χρήση Λαμπτήρων Χαμηλής Κατανάλωσης

¹⁸ Λάζαρη, Ε. Βιοκλιματικός Σχεδιασμός στην Ελλάδα: Ενεργειακή Απόδοση και Κατευθύνσεις Εφαρμογής. Αθήνα : ΚΑΠΕ, 2002.

3.2 Προτεινόμενα Υλικά

Για τα χωρίσματα των δωματίων θα επιλέξουμε την τοποθέτηση τοίχων από γυψοσανίδες. Οι γυψοσανίδες ως υλικό επένδυσης τοίχων αποτελεί μια συμφέρουσα λύση για το υπό εξέταση έργο.¹⁹ Πρόκειται για έναν ευέλικτο, γρήγορο και δοκιμασμένο τρόπο δόμησης. Ανάμεσα στα πολλά πλεονεκτήματα του τρόπου δόμησης με γυψοσανίδες σταχυολογούνται τα εξής:



- Πολύ καλή συμπεριφορά στη φωτιά
- Εξαιρετική θερμομόνωση και ηχομόνωση
- Υψηλή σταθερότητα /ακαμψία
- Χαμηλό βάρος
- Ρύθμιση της υγρασίας
- Γρήγορη και οικονομική
- Τελείως επίπεδες και ενιαίες επιφάνειες κατάλληλες για βάψιμο ή φινίρισμα.

¹⁹ Χρυσομαλλίδου, Ν. Βιοκλιματική Αρχιτεκτονική και Παθητικά Ηλιακά Συστήματα. Αθήνα : Εργαστήριο Οικοδομικής και Δομικής Φυσικής, Τμήμα Πολιτικών Μηχανικών ΑΠΘ., 2004

Πίνακας 2 Υλικά κατασκευής τοίχων από γυψοσανίδα ανα τ.μ.

Περιγραφή	Ποσότητα/m²	Τεχνικά χαρακτηριστικά
Νάilon εκτονούμενο βύσμα K 6/35	1,8 τμχ.	Γυψοσανίδα d = 12,5 mm
Αφρώδης αυτοκόλλητη ηχομονωτική ταινία	1,6 m	Ορθοστάτης α = 50,0 mm
Στρωτήρας UW 50X40X0,6	0,7 m	Πάχος τοίχου D = 75 mm
Ορθοστάτης CW 50X50X0,6	2,0 m	Βάρος τοίχου g = (περίπου) 25 kg/m ²
Στάνταρντ γυψοσανίδα A-12,5mm EN 520 (GKB)	2,0 m ²	Πετροβάμβακας Geolan 40, πάχος: 40 mm
Βίδα TN 25 mm	29 τμχ.	Ηχομόνωση: R _w =41 dB, DIN 4109
Πετροβάμβακας Geolan 40, πάχος 40mm	1,0 m ²	Θερμομόνωση k: 0,66 W/m ² K, DIN 4108
Υλικό αρμολόγησης Fugenfuller	0,5 kg	Πυραντοχή * F 30A=1/2 h, DIN 4102
Χαρτοταινία αρμού	1,5 m	* με πυράντοχη γυψοσανίδα DF (GKF)
Υλικό φινιρίσματος	0,1 kg	
Γωνιόκρानο 31/31	Η ποσότητα ποικίλλει ανάλογα με το είδος της κατασκευής	

3.3 Εφαρμογές Εξοικονόμησης Ενέργειας

Πέραν της προβλεπόμενης μελέτης για αρχιτεκτονική σύνθεση του κτιρίου προτείνονται και μια σειρά ενεργειακών επεμβάσεων για την βελτίωση του μικροκλίματος του κτιρίου. Συνοπτικά, οι επεμβάσεις που προτείνεται να γίνουν για ενεργειακή αναβάθμιση σε σχέση με μία συμβατική κατασκευή μπορούν να διακριθούν σε τρεις κατηγορίες:

Ενεργειακά Κουφώματα

- Χρήση Ενεργειακών Κουφωμάτων - Σφράγιση των αρμών μεταξύ των τοίχων και κάσας των κουφωμάτων.
- Βελτίωση της αεροστεγανότητας των αρμών μεταξύ κινητών και ακίνητων φύλλων των κουφωμάτων.
- Τοποθέτηση διπλών υαλοπινάκων με θερμοδιακοπή

Θερμομόνωση Αδιαφανών Δομικών Στοιχείων

- Θερμομόνωση των εξωτερικών τοίχων (από την εσωτερική ή εξωτερική όψη).
- Θερμομόνωση των κιβωτίων των ρολών των παραθύρων.
- Θερμομόνωση του δώματος και των εσοχών των ορόφων.
- Θερμομόνωση της οροφής του υπογείου.

Φύτευση τοίχων

Τοποθέτηση εξωτερικών ηλιοπροστατευτικών διατάξεων.

Ανάπτυξη συστημάτων αερισμού, (ανεμιστήρες οροφής)

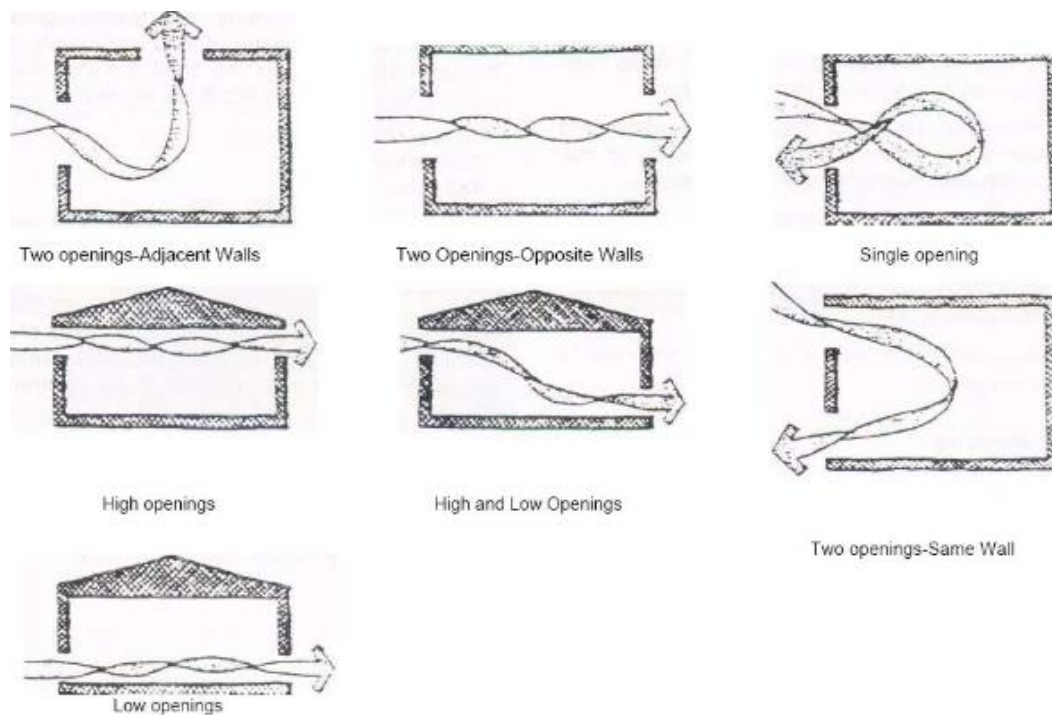
Χρήση Λαμπτήρων Χαμηλής Κατανάλωσης

3.3.1 Ενεργειακά Κουφώματα

Οι πόρτες και τα παράθυρα αποτελούν τα ασθενέστερα σημεία του κελύφους ως προς τις θερμικές του απώλειες. Η χρήση διπλών υαλοπινάκων θα περιορίσει τις θερμικές απώλειες του κτιρίου σε σημαντικό ποσοστό, Για την μελέτη κουφωμάτων, θα γίνει αρχικά καταγραφή και κατηγοριοποίηση των κουφωμάτων ανάλογα με τον τύπο και τις διαστάσεις τους.

	Ισόγειο	Όροφος
Κουζίνα	1 επάλληλο	1 επάλληλο
Υπνοδωμάτιο 1	1 επάλληλο	3 επάλληλα
Υπνοδωμάτιο 2	1 επάλληλο	2 επάλληλα
Λουτρό	1 επάλληλο	1 επάλληλο
Καθιστικό	1 επάλληλο	1 επάλληλο

Όπως φαίνεται στο πίνακα επιλέχτηκε όλα τα κουφώματα να είναι επάλληλα, καθώς στον τύπο αυτό παρατηρούνται λιγότερες θερμικές απώλειες.



Εικόνα 25 Παραδείγματα ελεγχόμενων ανοιγμάτων

Όλα τα κουφώματα (παράθυρα) τα οποία προβλέπονται, θα κατασκευαστούν από αλουμίνιο ηλεκτροστατικής βαφής.

- Τοποθέτηση υαλοπινάκων: Όλα τα κουφώματα θα κατασκευαστούν με τέτοιο τρόπο που να δέχονται τους προβλεπόμενους από τη μελέτη υαλοπίνακες και θα εξασφαλίζουν το απαιτούμενο ελεύθερο διάκενο) προς αποφυγή θραύσης κάτω από την επίδραση των καιρικών μεταβολών.
- Ελαστικά παρεμβύσματα στεγάνωσης: Τα ελαστικά παρεμβύσματα και αρμοπληρωτικά λάστιχα, για την ολοκλήρωση της στεγάνωσης, τόσο μεταξύ των διατομών αλουμινίου, όσο και για την προσαρμογή των υαλοπινάκων στο κούφωμα.

- Στα συρώμενα κουφώματα, κλειδαριές, χωνευτές με ελατήριο που ασφαλίζει αυτόματα το φύλλο όταν κλείσει στη σωστή θέση και σταθεροποιείται με συρόμενο μοχλό, απασφαλίζει δε με επαναφορά του μοχλού μόνο από το εσωτερικό του χώρου.
- Τα προφίλ αλουμινίου είναι βαμμένα καφέ ηλεκτροστατικά. Κατά περίπτωση, σε έκθεση των προφίλ κατά τη λειτουργία τους σε έντονες διαβρωτικές συνθήκες (πχ παραθαλάσσιες περιοχές όπως η Καστέλλα) θα πρέπει να έχουν υποστεί ειδικής επεξεργασίας, ώστε να έχουν αυξημένη αντιδιαβρωτική προστασία.

Οι υαλοπίνακες θα είναι γενικά κρύσταλλα εγχώρια, Α' διαλογής, πάχους 6 mm. Θα είναι διαφανείς. Σε όλα τα εξωτερικά κουφώματα θα τοποθετούνται δίδυμοι υαλοπίνακες με διάκενο 10 mm.

3.3.2 Θερμομόνωση Αδιαφανών Δομικών Στοιχείων

Προτείνεται να εφαρμοστεί σύστημα εξωτερικής θερμομόνωσης σε όλο το κέλυφος του κτηρίου. Το σύστημα εφαρμόζεται επενδύοντας εξωτερικά το κτήριο με θερμομονωτικό υλικό συνήθως από διογκωμένη πολυστερίνη ή πετροβάμβακα, το οποίο «σοβατίζεται» με ένα ειδικό ελαστικό πολύ ισχυρό στεγανό επίχρισμα. Με τον τρόπο αυτό ελαχιστοποιούνται οι θερμικές απώλειες του κτηρίου από τους εξωτερικούς τοίχους αλλά και η εισροή θερμότητας το καλοκαίρι από το περιβάλλον προς το εσωτερικό του κτηρίου.^{20,21}



Εικόνα 26 Θερμικές απώλειες χωρίς εξωτερική θερμομόνωση

²⁰N. Σιούτα & Λ. Γιαννακούλης, Ν. (2010). Περιβάλλον, Κατασκευή, ΣΠΔ και Βιώσιμη Κατασκευή, Πρώτη Εφαρμογή του EMAS στην Κατασκευή της Ελλάδας. Αθήνα: ΑΚΤΩΡ Κατασκευαστική.

²¹Υπηρεσία Ενέργειας, Υ. (2010). Οδηγός Θερμομόνωσης Κτιρίων. Αθήνα: Υπουργείο Εμπορίου, Βιομηχανίας και Τουρισμού



Εικόνα 27Θερμικές απώλειες με εξωτερική θερμομόνωση

3.3.3 Χρήση Λαμπτήρων Χαμηλής Κατανάλωσης

Επιπρόσθετα μια σχετικά φτηνή και παράλληλα αποδοτική επέμβαση είναι η τοποθέτηση λαμπτήρων φθορισμού χαμηλής κατανάλωσης, οι οποίοι καταναλώνουν 4 έως 5 φορές λιγότερη ενέργεια και διαρκούν 8-15 φορές περισσότερο. Η εξοικονόμηση ενέργειας είναι τόσο μεγάλη ώστε μέσα σε λίγους μόνο μήνες γίνεται απόσβεση της αγοράς του οικονομικού λαμπτήρα. Έτσι στη συνέχεια, οι μειωμένοι λογαριασμοί ρεύματος μεταφράζονται σε καθαρό κέρδος, τόσο χρηματικό όσο και περιβαλλοντικό, καθώς κάθε κιλοβατώρα που εξοικονομείται στη χώρα μας ισοδυναμεί με ένα κιλό λιγότερο διοξειδίου του άνθρακα στην ατμόσφαιρα.(Α. Ρόκκου, 2010)

Πίνακας 3 Σύγκριση ενεργειακής κατανάλωσης λαμπτήρων led και λαμπτήρων πυρακτώσεως

Λαμπτήρες Led	Λαμπτήρες πυρακτώσεως
5 Watt	25 Watt
8 Watt	40 Watt
11 Watt	60 Watt
14 Watt	75 Watt
17 Watt	75 Watt
21 Watt	100 Watt
24 Watt	120 Watt

3.3.4 Σύστημα Ενδοδαπέδιας Θέρμανσης

Στη παρούσα μελέτη στο θέμα της θέρμανσης του κτιρίου είχαμε να επιλέξουμε μεταξύ δύο συστημάτων ενεργητικής θέρμανσης του κτιρίου. Αφενός την παραδοσιακή λύση με την εγκατάσταση θερμαντικών σωμάτων και αφετέρου την πιο σύγχρονη, αυτή της ενδοδαπέδιας θέρμανσης. Συγκεκριμένα τα σημεία στα οποία η ενδοδαπέδια θέρμανση υπερτερεί έναντι των θερμαντικών σωμάτων έχουν καταγραφεί στο πίνακα.

Πίνακας 4 Σύγκριση ενδοδαπέδιας θέρμανσης και θέρμανσης με θερμαντικά σώματα

	Ενδοδαπέδια Θέρμανση	Θέρμανση με Θερμαντικά σώματα
ΤΡΟΠΟΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ	Θερμαινόμενο νερό ρέει σε υπόγειους σωλήνες τοποθετημένους κάτω απο το δάπεδο της κατοικίας	Θερμαντικά σώματα είναι τοποθετημένα σε στρατηγικά σημεία μέσα στη κατοικία ώστε να θερμαίνουν το χώρο που τα πλαισιώνει. (συνιστάται πλησίον ανοιγμάτων)
ΠΟΙΟΤΗΤΑ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ	Ομοιόμορφη απο κάτω προς τα πάνω	Ανομοιόμορφα εκλύεται θερμότητα απο κάθε θερμαντικό σώμα όπου αυτό είναι τοποθετημένο.
ΟΙΚΟΝΟΜΙΑ ΚΑΥΣΙΜΩΝ	Η ενδοδαπέδια θέρμανση παρουσιάζει εξοικονόμηση ενέργειας 30% σε σχέση με τα θερμαντικά σώματα	

Σχετικά με την παροχή ζεστού νερού στο σύστημα ενδοδαπέδιας θέρμανσης επιλέγουμε την αντλία θερμότητας. Η λειτουργία της αντλίας θερμότητας γίνεται με παροχή ηλεκτρικής ενέργειας. Το σύστημα μετατροπής από χαμηλή σε υψηλή τάση που διαθέτει η αντλία θερμότητας μειώνει τις ανάγκες κατανάλωσης ηλεκτρικής ενέργειας και είναι φιλική στο περιβάλλον λόγω σχεδόν ανύπαρκτης ρύπανσής της.

Όσον αφορά την χρήση ζεστού νερού προτείνεται η εγκατάσταση θερμοσίφωνα. Ο **ηλιακός θερμοσίφοντας** είναι ένα **ενεργητικό ηλιακό σύστημα** που ζεσταίνει νερό χρησιμοποιώντας την ηλιακή ακτινοβολία. Χρησιμοποιείται ευρύτατα στις χώρες που έχουν μεγάλη ηλιοφάνεια, όπως για παράδειγμα στις χώρες της Μεσογείου και στην Ελλάδα. Ο **ηλιακός θερμοσίφοντας** είναι η απλούστερη και η γνωστότερη ηλιακή συσκευή. Κατά την λειτουργία του γίνεται εκμετάλλευση δυο φυσικών φαινομένων. Με την αρχή του θερμοσιφώνου επιτυγχάνεται η κυκλοφορία του νερού με φυσικό τρόπο χωρίς μηχανικά μέρη (αντλίες κλπ.) ενώ η θέρμανση του νερού γίνεται με την εκμετάλλευση του φαινομένου του θερμοκηπίου που αναπτύσσεται στους συλλέκτες του.

3.3.5 Ανάπτυξη Συστημάτων Σκίασης

Η σκίαση του χώρου είναι ένα ακόμα σημαντικό ζήτημα για το οποίο πρέπει να προσδιοριστούν κάποιες λύσεις.

Βασικά κριτήρια για την επιλογή του κατάλληλου συστήματος ηλιοπροστασίας αποτελούν, το σχήμα του χώρου, η χρήση του, ο προσανατολισμός του, η διαμόρφωση των ανοιγμάτων του, η αισθητική του κτηρίου.

Για τον ανατολικό και δυτικό προσανατολισμό ο κατακόρυφος σκιασμός είναι πιο αποτελεσματικός, λόγω του ύψους του ήλιου (η κρίσιμη χρονική στιγμή του μεσογειακού καλοκαιριού είναι το απόγευμα, όταν ο ήλιος είναι ακόμη θερμός, αν και βρίσκεται χαμηλά στον ουρανό).

Η δυτική πλευρά του κτηρίου, μπορεί να προβλεφθεί με μικρές διαστάσεις, να είναι τυφλή ή να προστατεύεται από κατάλληλη σκίαση (δέντρα, φυτικοί φράκτες, κ.ά.). Οι στέγες ή οι ανεμοσκεπές σε προεξοχή στη δυτική όψη, ως μέσα προστασίας, δεν είναι ιδιαίτερα κατάλληλα, με μικρή προστασία και ανεπαρκή. Θα πρέπει, να μονώνεται προσεκτικά η εξωτερική πλευρά των δυτικών τοίχων και τα παράθυρα, να εφοδιάζονται με εξωτερικά μέσα προστασίας, να μεριμνάτε η διευκόλυνση της διέλευσης του αέρα. Επίσης η διάταξη αειθαλούς βλάστησης, με προτίμηση δέντρων πυκνού φυλλώματος, όπως το κυπαρίσσι ή το μυόπωρο.

Για το νότιο, νοτιοανατολικό, νοτιοδυτικό προσανατολισμό τα οριζόντια ηλιοπροστατευτικά στοιχεία είναι πιο αποτελεσματικά. Το κρίσιμο σημείο είναι το πλάτος της προεξοχής, ώστε το καλοκαίρι να διασφαλίζει πλήρη σκιασμό των ανοιγμάτων, ενώ το χειμώνα η σκιά να μειώνεται στο ελάχιστο, αξιοποιώντας το ύψος του ήλιου, που μεταβάλλεται στη διάρκεια της ημέρας.

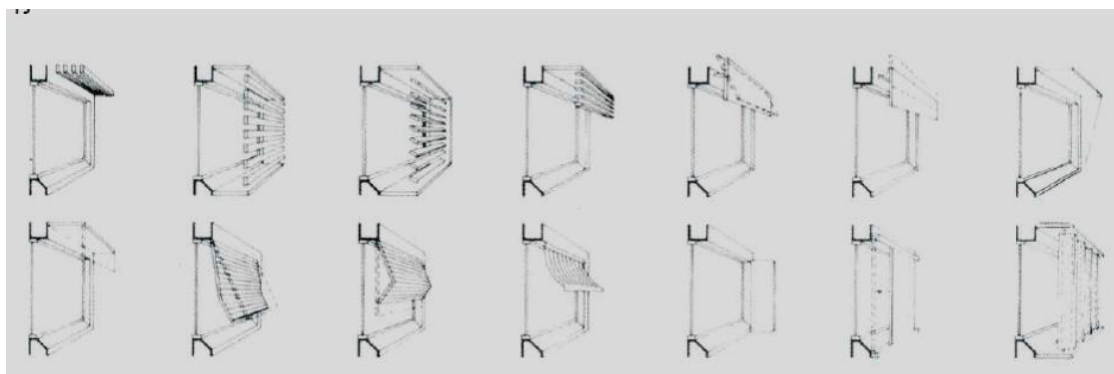
Τα μόνιμα προστεγάσματα, ανεξάρτητα του προσανατολισμού τους, δεν έχουν την ευελιξία για την αποτελεσματικότητα του σκιασμού στην διάρκεια όλου του χρόνου.

Είδη κινητής θερμικής προστασίας, για τον έλεγχο των απωλειών και των κερδών, είναι συστήματα διαθέσιμα ως διπλά παράθυρα,

σκοτεινές κουρτίνες, εξώφυλλα ή ρολά, μονωτικά πετάσματα, κ.ά. και κατανέμονται σε εξωτερικά και εσωτερικά.

Μία κινητή μόνωση τοποθετημένη εξωτερικά ή εσωτερικά συμβάλλει σημαντικά στη ρύθμιση ενέργειας. Η αποτελεσματικότητά τους, εξαρτάται από τη μονωτική τους ικανότητα κατά τον έλεγχο.

Τα εξωτερικά συστήματα μόνωσης, αρμόζουν στα ζεστά καλοκαίρια εμποδίζοντας την ηλιακή ακτινοβολία, ενώ τα εσωτερικά, στους κρύους χειμώνες εμποδίζοντας τις θερμικές απώλειες.



Εικόνα 28 Διατάξεις σκιασμού ανοιγμάτων

3.3.6 Ανάπτυξη Συστημάτων Αερισμού

Με τη χρήση συστημάτων δροσισμού - αερισμού επιδιώκουμε την μείωση του θερμικού φορτίου του κτιρίου κατά τους θερινούς μήνες, γεγονός που μπορεί να επιτευχθεί με την εγκατάσταση κατάλληλης σκίασης των ανοιγμάτων, ανάλογα με τον προσανατολισμό τους, όπως αναφέραμε στην προηγούμενη υποενότητα. Ο φυσικός αερισμός, επηρεάζεται από τη θέση των ανοιγμάτων και ενισχύεται με τη χρήση μηχανικών μέσων, όπως οι ανεμιστήρες οροφής, τα οποία παράγουν το επιθυμητό αποτέλεσμα με περιορισμένη κατανάλωση ενέργειας, επίσης συμβάλει στην ψύξη του κτιρίου.

Ο φυσικός αερισμός αποτελεί μια τεχνική που χρησιμοποιείται ευρέως για την εξοικονόμηση χρημάτων και ενέργεια, δεδομένου ότι χρησιμοποιείται για να ανανεώσει τον αέρα με φυσικό τρόπο κατά τη διάρκεια της νύχτας ή νωρίς το πρωί, όταν η θερμοκρασία του περιβάλλοντος είναι χαμηλότερη από εκείνη του εσωτερικού του κτιρίου. Είναι αξιοσημείωτο το γεγονός ότι σε ήπια, εύκρατα, μεσογειακά κλίματα όπως της Ελλάδας, τα κτίρια, αν σχεδιαστούν σωστά, μπορεί να θερμαίνονται από τον ήλιο σε ένα ποσοστό 60 - 70% κατά τη διάρκεια του χειμώνα και να ψύχονται το καλοκαίρι χωρίς τη χρήση συστημάτων κλιματισμού. Πρώτο βήμα για την επίτευξη της στρατηγικής του φυσικού δροσισμού είναι η προστασία του κτιρίου, ιδιαίτερα των ανοιγμάτων του, από την πρόσπτωση της έντονης ηλιακής ακτινοβολίας. Το επόμενο βήμα είναι η απομάκρυνση της πλεονάζουσας θερμότητας από τον εσωτερικό χώρο προς το εξωτερικό περιβάλλον.

Χάρη στις τεχνικές του φυσικού αερισμού και δροσισμού το κτίριο προστατεύεται από την υπερθέρμανση με αποτέλεσμα να περιορίζεται σημαντικά η χρήση του κλιματιστικού που καταναλώνει σημαντικές ποσότητες ενέργειας κατά τη διάρκεια του καλοκαιριού.

Το περιβάλλον δεν επιβαρύνεται σε τόσο μεγάλο βαθμό από τη χρήση των κλιματιστικών και περιορίζεται η εκπομπή διοξειδίου του άνθρακα και χλωροφθορανθράκων στην ατμόσφαιρα.

Διασφαλίζονται συνθήκες θερμικής άνεσης για τους χρήστες, ειδικά αν τα κτίρια βρίσκονται σε περιοχές με καθαρή ατμόσφαιρα.

Επιτυγχάνεται φυσικός εξαερισμός ο οποίος καθαρίζει την ατμόσφαιρα βελτιώνοντας τις συνθήκες διαβίωσης των χρηστών

Εξοικονομούνται σημαντικά χρηματικά ποσά από τον περιορισμό την κατανάλωση ενέργειας.

3.3.7 Φύτευση Τοίχου στη Νότια όψη του Κτιρίου

Η νότια πλευρά του κτιρίου δέχεται τα μεγαλύτερα θερμικά φορτία κατά τη διάρκεια του έτους. Για να την προστατέψουμε προτείνουμε τη φύτευση αναρριχητικών φυτών στο μεγαλύτερο μέρος της νότιας όψης του κτιρίου. Η μέθοδος «κάθετου κήπου» απαιτεί την προσαρμογή πάνω στον τοίχο ειδικής υποδομής, η οποία αποτελείται από δοχεία που έχουν υποστεί ιδιαίτερη επεξεργασία, κατάλληλο υπόστρωμα, αλλά όχι χώμα, αυτόματο σύστημα ποτίσματος και, βέβαια, φυτά. Το αποτέλεσμα είναι τόσο πρακτικό όσο και διακοσμητικό. Το ειδικό υπόστρωμα, χρησιμοποιείται μόνο για τη στήριξη των ριζών, ενώ τα φυτά καλλιεργούνται «υδροπονικά», δηλαδή παίρνουν όλα τα απαραίτητα θρεπτικά στοιχεία μέσα από το νερό, χωρίς να χρειάζονται χώμα, που θα επιβάρυνε την κατασκευή με υπερβολικό βάρος. Οι φυτικές συνθέσεις των «κάθετων κήπων» είναι εμπνευσμένες από την αυτοφυή βλάστηση σε βράχια και κορμούς δέντρων.



Εικόνα 29 Το κόστος ενός τέτοιου τοίχου είναι γύρω στα 450 ευρώ ανά 3,3 τ.μ.

Το σύστημα αυτό, καθώς και εκείνο του πράσινου τοίχου, μπορούν να χρησιμοποιηθούν και στο εσωτερικό των κτιρίων, αρκεί να εξασφαλίζεται εκτός των άλλων και το απαιτούμενο φως. Άλλωστε, το σύστημα ποτίσματος είναι έτσι σχεδιασμένο ώστε να μη δημιουργεί προβλήματα υγρασίας, αλλά και διαρροές στο πάτωμα. Είναι μια διαφορετική πρόταση για επένδυση του τοίχου, αντί της ταπετσαρίας ή των έργων τέχνης. Χαρακτηριστικά και πλεονεκτήματα της μεθόδου ως προς την ποιότητα που προσφέρει στο κτίσμα είναι τα κάτωθι

- Βελτιώνεται η ποιότητα του αέρα, επειδή τα φυτά συγκρατούν τα αιωρούμενα σωματίδια και τη σκόνη.
- Μειώνεται η θερμοκρασία του περιβάλλοντος.
- Μειώνεται η θερμοκρασία στο εσωτερικό του κτιρίου.
- Απορροφάται ποσότητα βροχής, οπότε και γίνεται καλύτερη διαχείριση των όμβριων υδάτων και μειώνονται οι πλημμύρες.
- Τα φυλλώματα απορροφούν τους ήχους, περιορίζοντας τις επιπτώσεις της ηχορύπανσης.
- Προστατεύεται το ίδιο το κτίριο από τη φθορά του χρόνου.

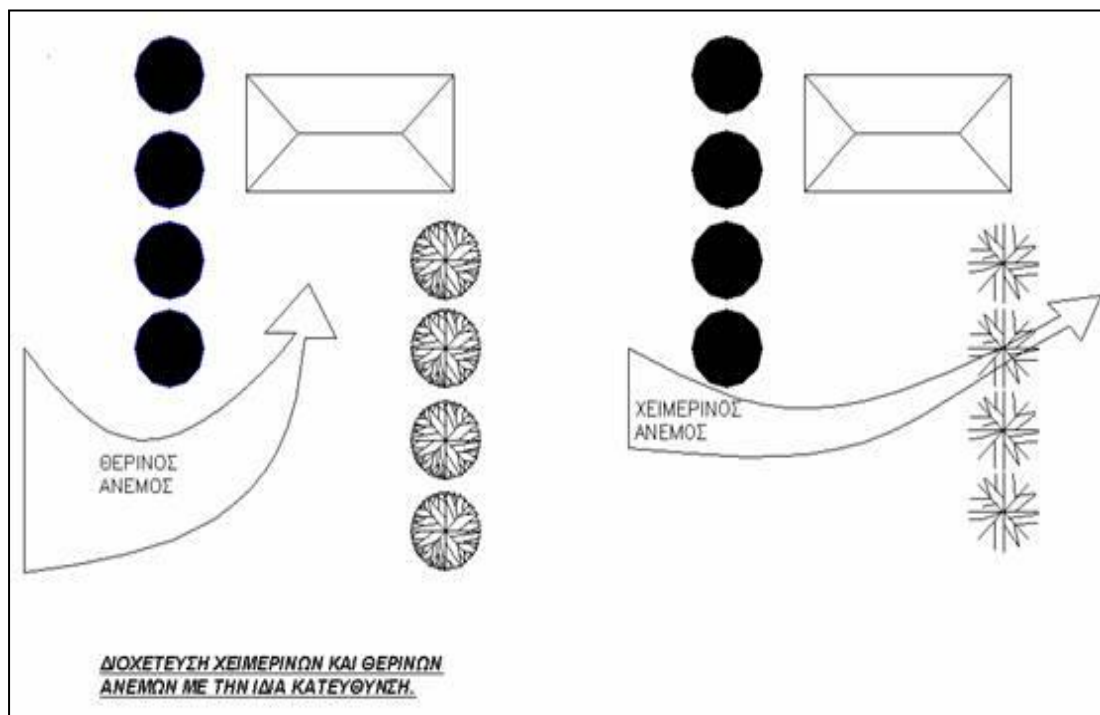
3.4 Περιβάλλοντας Χώρος

Σχετικά με τις επεμβάσεις στο περιβάλλοντα χώρο του κτιρίου η αρχιτεκτονική του τοπίου μπορεί να βελτιώσει το μικροκλίμα τόσο το χειμώνα, όσο και το καλοκαίρι. Το καλοκαίρι η βλάστηση παρέχει σκίαση, ψύξη εξάτμισης και βοηθάει στην κατεύθυνση ρευμάτων ανέμου, ενώ το χειμώνα προστατεύει από τον άνεμο. Τα φυτά απορροφούν μεγάλα ποσά ηλιακής ακτινοβολίας και η διαπνοή τους μειώνει περαιτέρω τις θερμοκρασίες.

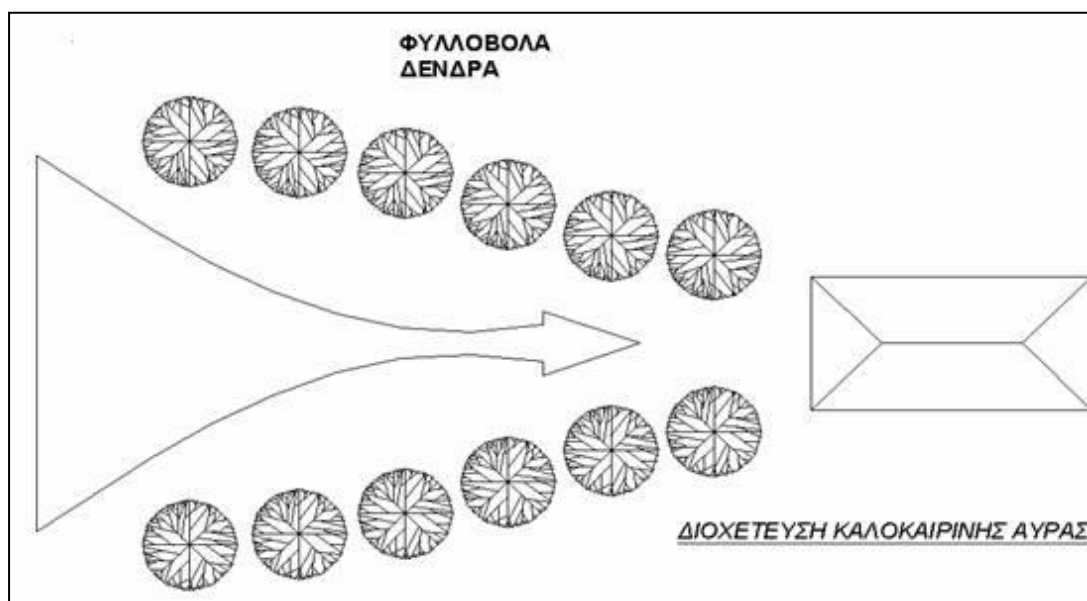
Φυλλοβόλα δέντρα, θάμνοι και κληματαριές, παρέχουν σκίαση το καλοκαίρι, ενώ επιτρέπουν την προσπέλαση της ηλιακής ακτινοβολίας το χειμώνα. Το νερό επίσης βοηθάει στη βελτίωση του μικροκλίματος τους καλοκαιρινούς μήνες και μπορεί να εμφανίζεται ως δεξαμενή, λίμνη, σιντριβάνι ή καταρράκτης. Η αρχιτεκτονική του τοπίου εκτός από την ενεργειακή της σημασία για τη βελτίωση του μικροκλίματος, μπορεί να δημιουργήσει ελκυστικούς χώρους για υπαίθριες δραστηριότητες, όπως αυλές που επεκτείνουν το χώρο διαβίωσης το καλοκαίρι.

Προβλέπονται στον εξωτερικό χώρο.

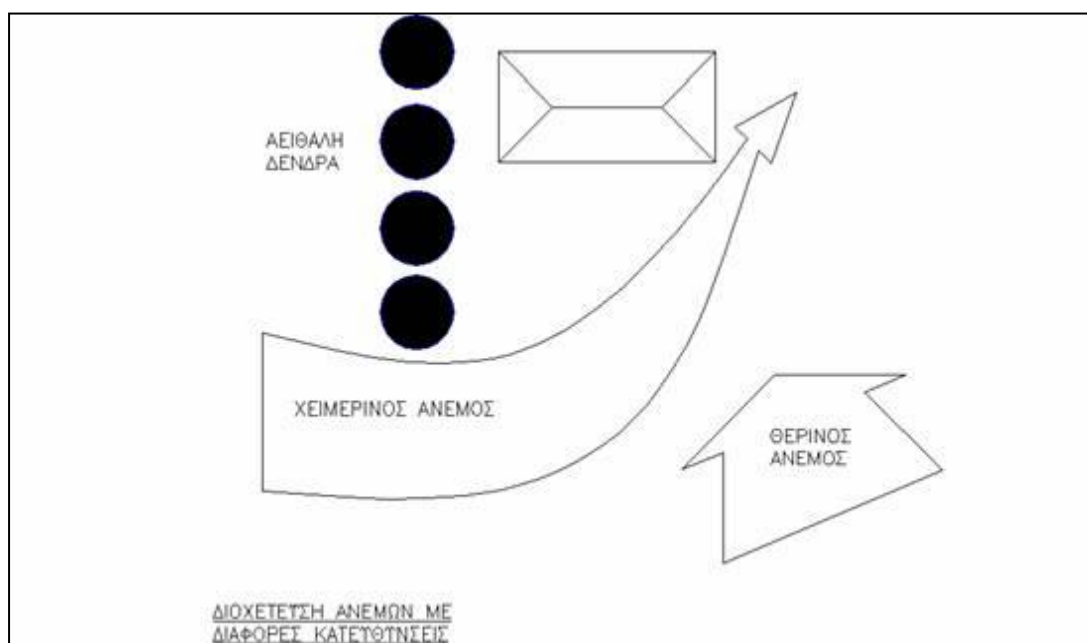
- Δένδρα ύψους έως 1,70 από τον λαιμό της ρίζας, διαμέτρου τουλάχιστον 0,03 m, διακλαδιζόμενα σε ύψος 0,90 m από τον παραπάνω λαιμό.
- Θάμνοι τουλάχιστον διετείς, ύψους από το λαιμό της ρίζας τουλάχιστον 0,80 m.
- Πορώδη πολυετή φυτά σε δοχείο ή σε σάκο πολυαιθυλενίου, ύψους από τον λαιμό 0,30 m.
- Χλοοτάπητας από μίγμα σπόρων και κηπευτικό χώμα ανώτερης ποιότητας.



Εικόνα 30 Τα μαύρα δέντρα αντιπροσωπεύουν τα αειθαλή και η άλλη σήμανση τα φυλλοβόλα. Η διάταξη τους κατά αυτό το τρόπο επιτρέπει τον αερισμό της οικίας το καλοκαίρι και την αποτρέπει το χειμώνα



Εικόνα 31 Η τοποθέτηση των φυλλοβόλων δέντρων στην βορινή πλευρά του οικοπέδου κατά αυτό το σχηματισμό σε συνδυασμό με σωστά διατεταγμένα ανοίγματα, δημιουργεί καλό αερισμό του χώρου.



Εικόνα 32 Αειθαλή δέντρα τοποθετημένα στη βορινή πλευρά του οικοπέδου, αποτρέπουν τους βορινούς ανέμους

Όσον αφορά το περιβάλλοντα χώρο προτείνεται ο φωτισμός μέσω φωτοβολταϊκών φωτιστικών. Τα φωτοβολταϊκά φωτιστικά είναι αυτόνομες συσκευές που φορτίζονται από την ηλιακή ενέργεια και ενεργοποιούνται αυτόματα μόλις ο φυσικός φωτισμός πέσει κάτω από κάποιο συγκεκριμένο επίπεδο και χρησιμοποιούνται για σήμανση ή διακόσμηση εξωτερικών χώρων.



Εικόνα 33 Προβολέας μονός με ύψος: 85cm και εκταση Φωτεινότητας 250m²

Συνολικά θα τοποθετηθούν: 9 φωτοβολταϊκά φωτιστικά τύπου μονού προβολέα για τον φωτισμό του κτηρίου τη διάρκεια της νύχτας.

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Με την εκπόνηση αυτής της μελέτης καταλήγουμε ότι προσανατολίζοντας το κτίριο βάσει των καιρικών συνθηκών που επικρατούν στο μικροκλίμα της περιοχής και τοποθετώντας προσθετα φυσικά μέσα , δημιουργούμε ένα θερμικά άνετο και υγιεινό περιβάλλον για τη διαμονή των ενοίκων. Προσθέτοντας λοιπόν και τις ενεργειακές παρεμβάσεις βελτιστοποιήσαμε τις ήδη υπάρχουσες περιβαλλοντικές συνθήκες λόγω βιοκλιματικού σχεδιασμού.

Τέλος συμπεραίνουμε ότι με τις ενεργειακές και βιοκλιματικές προτάσεις καταφέρνουμε να μειώσουμε τις ανάγκες του κτιρίου σε συμβατικές μορφές ενέργειας , με αποτέλεσμα τη μείωση της επιβάρυνσης – ρύπανσης του εξωτερικού περιβάλλοντος.

Καταλήγοντας σαν νέοι μηχανικοί είναι σημαντικό κατά την μελέτη , σχεδίαση και εφαρμογή μιας κατασκευής , να συνυπολογίζονται όλα τα παραπάνω καθώς πρέπει πρώτα απ'όλα να σκεφτόμαστε τις περιβαλλοντικές επιπτώσεις των κατασκευών μας.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. [Πρόγραμμα Καλλικράτης](#) - ΦΕΚ Α87 της 07/06/2010
2. www.wikimapia.com
3. www.wikimapia.com
4. Κωνσταντίνος Κονοφάγος, Το αρχαίο Λαύριο και η ελληνική τεχνική παραγωγή του Λαυρίου, Πανεπιστημιακές Εκδόσεις ΕΜΠ, 1980.
5. Αρτέμης Ψαρομηλίγκου, Βασιλική Λάζου (επιμέλεια) Γιώργος Καραγιάννης, Λήδα Παπαστεφανάκη, Γιούλη Κόκκορη, Γεωργία Μ. Πανσεληνά, Γιώργος Ν. Δερμάτης, Λαυρεωτικά 1869-1873: Η πρώτη αρπαγή δημόσιας περιουσίας : Το ναυάγιο του χρηματιστηριακού Ελντοράντο Ελευθεροτυπία-Ιστορικά, 2011.
6. Γιώργος Ν. Δερμάτης, Μαύρο Φώς. Η μεταλλευτική και μεταλλουργική βιομηχανία στο Λαύρειο 1860-1917: Ελληνική και ευρωπαϊκή διάσταση, Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο. ΤεχνολογικόΠολιτιστικόΠάρκοΛαυρίου, 2003.
7. Skarpelis, N. (2007): The Lavrion deposit (SE Attica, Greece): geology, mineralogy and minor elements chemistry. Neues Jahrbuch für Mineralogie Abhandlungen, 183, 227-249 (Γερμ.)

8. Marinos, G. & Petrascheck, W. E. (1956): Geology and ore deposits of Laurium. Inst. geol. geophys. Meletai 4 (No. 1), 1-247; English 223-236 (αγγλ.)
9. Κατερινόπουλος, Α. & Ζησιμοπούλου, Ε. (1994): Ορυκτά των μεταλλείων Λαυρίου. Εταιρεία Συλλεκτών Ορυκτών και Απολιθωμάτων, Αθήνα
10. Γιώργος Ν. Δερμάτης, Τα μεταλλεία της Καμάριζας στο Λαύρειο, Ιδιωτική Έκδοση, 2006.
11. Franz Fritz von Dücker. Συμβολήστην ιστορία του λαυρεωτικού ζητήματος 1871-1873 / Franz Fritz Von Dücker, Bernhard Von Cotta · μετάφραση Γιώργος Ν. Κατραμπασάς · επιμέλεια Γιώργος Ν. Δερμάτης, Εταιρεία Μελετών Λαυρεωτικής, 2007.
12. Γιώργος Ν. Δερμάτης, Το λιμάνι των εργαστηρίων του Λαυρείου , The Port of the Ergastiria in Lavrion (μετάφραση Σπύρος Ι. Δόικας), Ιδιωτική Έκδοση 2003.
13. Τσαγκαρίδου –Λαζάρου (2012) Αρχές Βιοκλιματικής Αρχιτεκτονικής – Πράσινα Κτίρια – Πρόγραμμα Κατάρτισης Μηχανικών σε Θέματα Διαχείρισης Ενέργειας και Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας – Ίδρυμα Ενέργειας Κύπρου
14. C.Nigel. (2000). *Engineering Design Methods, Strategies for Product Design*. UK: Wiley.
15. Life Project, L. (2006). Αειφόρος Κατασκευή στο Δημόσιο και Ιδιωτικό Τομέα μέσω της Ολοκληρωμένης Πολιτικής Προϊόντων - Προτάσεις Θεσμικών Ρυθμίσεων για την Προώθηση των Αειφόρων Κτιρίων σε Ελλάδα και Κύπρο. SustainableConstruction.

16. www.plugme.eu. (2008). Building Energy Management Systems (B.E.M.S.) . (Intelen Group)
17. Π. Τζελέπης, Π. (1997). *Λαϊκή Ελληνική Αρχιτεκτονική*. Αθήνα: Θεμέλιο.
18. Λάζαρη, Ε. Βιοκλιματικός Σχεδιασμός στην Ελλάδα: Ενεργειακή Απόδοση και Κατευθύνσεις Εφαρμογής . Αθήνα : ΚΑΠΕ , 2002.
19. Χρυσομαλλίδου, Ν. Βιοκλιματική Αρχιτεκτονική και Παθητικά Ηλιακά Συστήματα. Αθήνα : Εργαστήριο Οικοδομικής και Δομικής Φυσικής, Τμήμα Πολιτικών Μηχανικών ΑΠΘ., 2004
20. Ν. Σιούτα & Λ. Γιαννακούλης, Ν. (2010). Περιβάλλον, Κατασκευή, ΣΠΔ και Βιώσιμη Κατασκευή, Πρώτη Εφαρμογή του EMAS στην Κατασκευή της Ελλάδας. Αθήνα: ΑΚΤΩΡ Κατασκευαστική.
21. Υπηρεσία Ενέργειας, Υ. (2010). Οδηγός Θερμομόνωσης Κτιρίων. Αθήνα: Υπουργείο Εμπορίου, Βιομηχανίας και Τουρισμού

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ

- Όροι δόμησης βάσει του ΦΕΚ138 Της 18/03/1981
<https://www.sofiagousia.gr/articles/downloads/nomoi-fek.html?download=20:fek-138-1981>
- Νόμος 3661-Μέτρα για τη μείωση της ενεργειακής κατανάλωσης των κτιρίων' ΦΕΚ 89/19 Μαΐου 2008
<http://www.ypeka.gr/LinkClick.aspx?fileticket=yJy1TVyRqo0%3D>
- Οδηγία 2002/91/ΕΚ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 16ης Δεκεμβρίου 2002 «Για την ενεργειακή απόδοση των κτιρίων» (ΕΕ L1 της 4.1.2003)
http://www.cres.gr/kape/pdf/nomiko_pl/FEK/2002_91.pdf
- «Κανονισμού Ενεργειακής Απόδοσης κτηρίων» (Κ.Εν.Α.Κ.) στον οποίο, μεταξύ άλλων, καθορίζονται οι ελάχιστες τεχνικές προδιαγραφές και απαιτήσεις ενεργειακής απόδοσης των νέων και ριζικά ανακαινιζόμενων, καθώς και η μεθοδολογία υπολογισμού της ενεργειακής απόδοσης των κτιρίων. http://tdm.tee.gr/wp-content/uploads/2017/07/fek_12_7_2017_egrisi_kenak.pdf

ΔΗΛΩΣΗ ΣΥΓΓΡΑΦΕΑ ΠΤΥΧΙΑΚΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

Ο/Η κάτωθι υπογεγραμμένος/η ΘΗΒΑΙΟΣ ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΣ, του ΓΕΩΡΓΙΟΥ, φοιτητής του Τμήματος ΠΟΛΙΤΙΚΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ Τ.Ε. του Πανεπιστημίου Δυτικής Αττικής, πριν αναλάβω την εκπόνηση της Πτυχιακής Εργασίας μου, δηλώνω ότι ενημερώθηκα για τα παρακάτω:

«Η Πτυχιακή Εργασία (Π.Ε) αποτελεί προϊόν πνευματικής ιδιοκτησίας τόσο του συγγραφέα, όσο και του Ιδρύματος και θα πρέπει να έχει μοναδικό χαρακτήρα και πρωτότυπο περιεχόμενο.

Απαγορεύεται αυστηρά οποιοδήποτε κομμάτι κειμένου της να εμφανίζεται αυτούσιο ή μεταφρασμένο από κάποια άλλη δημοσιευμένη πηγή. Κάθε τέτοια πράξη αποτελεί προϊόν λογοκλοπής και εγείρει θέμα Ηθικής Τάξης για τα πνευματικά δικαιώματα του άλλου συγγραφέα. Αποκλειστικός υπεύθυνος είναι ο συγγραφέας της Π.Ε, ο οποίος φέρει και την ευθύνη των συνεπειών, ποινικών και άλλων, αυτής της πράξης.

Πέραν των όποιων ποινικών ευθυνών του συγγραφέα, σε περίπτωση που το Ίδρυμα του έχει απονείμει Πτυχίο, αυτό ανακαλείται με απόφαση της Συνέλευσης του Τμήματος. Η Συνέλευση του Τμήματος με νέα απόφασή της, μετά από αίτηση του ενδιαφερόμενου, του αναθέτει εκ νέου την εκπόνηση Π.Ε με άλλο θέμα και διαφορετικό επιβλέποντα καθηγητή. Η εκπόνηση της εν λόγω Π.Ε πρέπει να ολοκληρωθεί εντός τουλάχιστον ενός ημερολογιακού βμήνου από την ημερομηνία ανάθεσής της.»

Ο Δηλών
ΘΗΒΑΙΟΣ
ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΣ

Ημερομηνία

12/08/2018

ΔΗΛΩΣΗ ΣΥΓΓΡΑΦΕΑ ΠΤΥΧΙΑΚΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

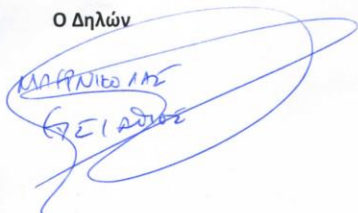
Ο/Η κάτωθι υπογεγραμμένος/η ΥΠΕΡΝΙΚΟΛΑΣ ΕΥΣΤΑΘΙΟΥ, του ΑΘΗΝΑΣΙΟΥ, φοιτητής του Τμήματος ΠΟΛΙΤΙΚΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ Τ.Ε. του Πανεπιστημίου Δυτικής Αττικής, πριν αναλάβω την εκπόνηση της Πτυχιακής Εργασίας μου, δηλώνω ότι ενημερώθηκα για τα παρακάτω:

«Η Πτυχιακή Εργασία (Π.Ε) αποτελεί προϊόν πνευματικής ιδιοκτησίας τόσο του συγγραφέα, όσο και του Ιδρύματος και θα πρέπει να έχει μοναδικό χαρακτήρα και πρωτότυπο περιεχόμενο.

Απαγορεύεται αυστηρά οποιοδήποτε κομμάτι κειμένου της να εμφανίζεται αυτούσιο ή μεταφρασμένο από κάποια άλλη δημοσιευμένη πηγή. Κάθε τέτοια πράξη αποτελεί προϊόν λογοκλοπής και εγείρει θέμα Ηθικής Τάξης για τα πνευματικά δικαιώματα του άλλου συγγραφέα. Αποκλειστικός υπεύθυνος είναι ο συγγραφέας της Π.Ε, ο οποίος φέρει και την ευθύνη των συνεπειών, ποινικών και άλλων, αυτής της πράξης.

Πέραν των όποιων ποινικών ευθυνών του συγγραφέα, σε περίπτωση που το Ίδρυμα του έχει απονείμει Πτυχίο, αυτό ανακαλείται με απόφαση της Συνέλευσης του Τμήματος. Η Συνέλευση του Τμήματος με νέα απόφασή της, μετά από αίτηση του ενδιαφερόμενου, του αναθέτει εκ νέου την εκπόνηση Π.Ε με άλλο θέμα και διαφορετικό επιβλέποντα καθηγητή. Η εκπόνηση της εν λόγω Π.Ε πρέπει να ολοκληρωθεί εντός τουλάχιστον ενός ημερολογιακού βμήνου από την ημερομηνία ανάθεσής της.»

Ο Δηλών



ΝΙΚΟΛΑΣ
ΕΥΣΤΑΘΙΟΥ

Ημερομηνία

12/06/2018