

**ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ ΠΑΤΡΑΣ
ΣΧΟΛΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΩΝ ΕΦΑΡΜΟΓΩΝ
ΤΜΗΜΑ ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΑΣ**

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

**ΠΑΡΕΜΒΑΣΕΙΣ ΕΞΟΙΚΟΝΟΜΗΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ
ΣΕ ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΗ ΟΙΚΟΔΟΜΗ ΚΑΙ
ΟΙΚΟΝΟΜΟΤΕΧΝΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ**



ΣΠΟΥΔΑΣΤΗΣ : ΑΝΑΣΤΑΣΟΠΟΥΛΟΣ ΒΑΣΙΛΕΙΟΣ

ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ : ΓΙΑΝΝΑΔΑΚΗΣ ΑΘΑΝΑΣΙΟΣ

ΠΑΤΡΑ 2010

ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Το παρόν τεύχος αποτελεί την Πτυχιακή Εργασία που εκπονήθηκε στο Τμήμα Μηχανολογίας του Τεχνολογικού Εκπαιδευτικού Ιδρύματος Πάτρας και φέρει διάφορες μηχανολογικές μελέτες που αποσκοπούν στην εξοικονόμησης ενέργειας ενός πολυώροφου κτιρίου συμβάλλοντας άμεσα στην βελτίωση των συνθηκών διαβίωσης των ενοίκων, στην εξοικονόμηση χρημάτων αλλά και στην μείωση των παραγόμενων ρύπων.

Αρχικά γίνεται αναφορά στην κατάσταση που επικρατεί στον ελλαδικό χώρο σχετικά με την κατανάλωση ενέργειας μέσω στατιστικών στοιχείων Παρατίθενται τα θεσμικά πλαίσια περί θερμομόνωσης και ενεργειακής απόδοσης των κτιρίων, τα οποία καθυστερημένα θέτονται σε λειτουργία. Στην συνέχεια παρουσιάζεται η αναγκαιότητα της εξοικονόμησης ενέργειας του ενεργειακού ελέγχου από ειδικούς επιθεωρητές με τελικό στόχο την έκδοση πιστοποιητικού ενεργειακής απόδοσης. Ύστερα, σε πρώτη φάση, εκπονούνται μηχανολογικές μελέτες με κύριο σκοπό την βελτίωση της ενεργειακής συμπεριφοράς και ποιότητας του υπό μελέτη κτιρίου και σε δεύτερη φάση, παρουσιάζονται οικονομοτεχνικοί υπολογισμοί των θεωρητικά απαιτούμενων δαπανών για κάθε μια προτεινόμενη επένδυση που προκύπτει από την εκάστοτε μελέτη.

Ένα θερμό ευχαριστώ στον επιβλέποντα καθηγητή μου, κ. Αθανάσιο Γιανναδάκη, καθηγητή του Τμήματος Μηχανολογίας, για την πολύτιμη βοήθεια και καθοδήγηση που μου προσέφερε για την υλοποίηση της εργασίας.

Αναστασόπουλος Βασίλειος
Ιούλιος 2010

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Στην παρούσα πτυχιακή εργασία γίνεται αναφορά στα προτεινόμενα μέτρα εξοικονόμησης ενέργειας μιας υπάρχουσα πολυκατοικίας στην περιοχή της πόλης της Πάτρας χτισμένη στα τέλη της δεκαετίας του 80. Συγκεκριμένα αποτελείται από τέσσερις ορόφους, την πυλωτή και το ισόγειο. Θα παρουσιαστεί μια σειρά από μηχανολογικές μελέτες με εφαρμογές τεχνολογικών δυνατοτήτων εξοικονόμησης ενέργειας. Προτεινόμενες παρεμβάσεις που θα αποσκοπούν στην μείωση των ενεργειακών απαιτήσεων του κτιρίου, καθώς και στην αποδοτική του λειτουργία έτσι ώστε θεωρητικά να καλύπτει τα μέτρα του νόμου 3661 ΦΕΚ 89/19 Μαΐου, συμβάλλοντας πρακτικά στο μέγιστο εξοικονόμησης ενέργειας, οικονομικών πόρων και οικολογικής συνείδησης.

Η ανάπτυξη του θέματος υλοποιείται σε εννέα κεφάλαια. Στο πρώτο κεφάλαιο παρουσιάζεται η συνολική εικόνα και η κατάσταση του πραγματικού προβλήματος που δεν είναι άλλο από την απότομη αλλαγή του παγκόσμιου κλίματος. Η επιδείνωση αυτού από την αλόγιστη χρήση ενεργειακών πόρων βαίνει αμετάβλητη. Κρίνεται λοιπόν επιτακτική ανάγκη η γρήγορη συνειδητοποίηση της πραγματικότητας, ο περιορισμός της καταναλισκόμενης ενέργειας και η εκμετάλλευση της πλούσιας τεχνολογικής εξέλιξης έτσι ώστε να πετύχουμε την αναμενόμενη εξοικονόμηση και εξοικονόμηση, με σημαντικά οφέλη για όλους μας.

Στο δεύτερο κεφάλαιο ακολουθεί αναφορά περί νομοθεσίας και κανονισμών ενεργειακού ελέγχου για τα κτίρια του ελλαδικού χώρου. Συγκεκριμένα ο ενεργειακός έλεγχος κρίνεται απαραίτητος για κάθε νέο ή υφιστάμενο, κάτω από κάποιες προϋποθέσεις, κτίριο από άρτια ειδικευμένο ενεργειακό επιθεωρητή. Κύριος σκοπός αυτού η έκδοση πιστοποιητικού ενεργειακής απόδοσης. Στην προκειμένη δική μας περίπτωση πραγματοποιείται ένας θεωρητικά σύντομος ενεργειακός έλεγχος στο προς μελέτη υφιστάμενο κτίριο με στόχο την περισυλλογή στοιχείων και βασικών πληροφοριών.

Η εκπόνηση της μελέτης θερμικών απωλειών του υφιστάμενου κτιρίου μέσω του υπολογιστικού προγράμματος fine της 4M και η παρουσίαση των συνολικών απωλειών αναπτύσσεται στο τρίτο κεφάλαιο.

Το τέταρτο κεφάλαιο αναφέρει το θέμα της θερμομόνωσης, των νόμων που ισχύουν, καθώς και η σημασία της. Συγκεκριμένα δίνεται λεπτομερής αναφορά για τις επιμέρους επεμβάσεις που μπορούμε να κάνουμε στο κέλυφος ενός οποιοδήποτε κτιρίου. Όσον αναφορά το κτίριο μας, παρουσιάζονται σκαριφήματα με τις υπάρχουσες διατάξεις των δομικών υλικών και στην συνέχεια εκπονείται μελέτη θερμομόνωσης με νέα σκαριφήματα, παρεμβαίνοντας στους εξωτερικούς τοίχους, το δώμα, την πυλωτή και τα κουφώματα.

Στο πέμπτο κεφάλαιο παρουσιάζεται εξίσου με την βοήθεια του υπολογιστικού προγράμματος της fine η νέα μελέτη θερμικών απωλειών του κτιρίου με αποτέλεσμα ασφαλώς πιο μειωμένες σε σχέση με την προηγούμενη καθώς πλέον το κτίριο έχει, θεωρητικά σε αυτό το στάδιο, μονωθεί.

Το έκτο κεφάλαιο ασχολείται με το κεντρικό σύστημα θέρμανσης και το σύστημα θέρμανσης ζεστού νερού χρήσης. Παρουσιάζεται η κατάσταση του υπάρχον συστήματος και προτείνονται μέτρα βελτίωσης και αναβάθμισής του. Αυτός ο στόχος πραγματοποιείται είτε μέσω ένταξης νέων τεχνολογικών συστημάτων, όπως το ηλιακό θερμικό σύστημα θέρμανσης νερού που θα αξιοποιηθεί, είτε μέσω βελτίωσης

η αντικατάσταση συγκεκριμένων μερών, με νέα συμβατής τεχνολογίας, όπως για παράδειγμα ο κυκλοφορητής ο οποίος χρίζει αλλαγή με νέο τύπου inverter.

Στο έβδομο κεφάλαιο γίνεται υπολογισμός των ψυκτικών φορτίων του θερμομονωμένου πλέον κτιρίου με σκοπό την μελέτη αντικατάστασης των παλαιών και ενεργοβόρων air-conditions με νέα χαμηλής κατανάλωσης τύπου inverter.

Το όγδοο κεφάλαιο παρουσιάζει λεπτομερείς τα είδη και τις ιδιότητες των λαμπτήρων που χρίζουν οικιακή χρήση. Στην συνέχεια εκπονούνται δύο μελέτες αντικατάστασης λαμπτήρων στο υφιστάμενο κτίριο, μία με λυχνίες L.E.D. και μία με λαμπτήρες φθορισμού οι οποίες αξιολογούνται ανάλογα.

Στο ένατο κεφάλαιο δίνεται η οικονομική ανάλυση και ο υπολογισμός των προτεινόμενων αλλαγών καθώς και η χρονική εκτίμηση απόσβεσης των νέων επενδύσεων.

Τα σπουδαιότερα συμπεράσματα που προκύπτουν από την παρούσα εργασία είναι ότι καθώς η κτιριακή τεχνολογία καλπάζει με αμείωτους ρυθμούς προς το καλύτερο, δίνεται πλέον σε όλους μας η δυνατότητα να εκμεταλλευτούμε και να αξιοποιήσουμε την πρόοδο αυτή όσο το δυνατόν πιο γρήγορα μπορούμε. Κύριος σκοπός όλων των προτεινόμενων μέτρων και παρεμβάσεων, τα οποία αναφέρονται και αξιολογούνται στην συνέχεια για το υφιστάμενο κτίριο, είναι η εξυγίανση του τρόπου ζωής μας, ο περιορισμός της σπατάλης οικονομικών πόρων και τελευταίο και πιο βασικό από όλα η συμφιλίωσή μας με το περιβάλλον.

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΠΡΟΛΟΓΟΣ

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

1. ΣΗΜΕΡΙΝΕΣ ΤΑΣΕΙΣ

1.1 Γενικά στοιχεία.....	σελ.1
1.2 Ενεργειακή συνείδηση.....	σελ.2
1.3 Ελληνική πραγματικότητα.....	σελ.3
1.3.1 Στατιστικά στοιχεία.....	σελ.3
1.3.2 Ελληνικά κτίρια.....	σελ.5
1.3.3.Μέγιστες επιτρεπόμενες τιμές συντελεστών. θερμικής διαπερατότητας δομικών στοιχείων.....	σελ.6
1.4 Εκτίμηση.....	σελ.9
1.5 Αναγκαιότητα.....	σελ.9

2. ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΟΣ ΕΛΕΓΧΟΣ

2.1 Εισαγωγικά στοιχεία.....	σελ.10
2.2 Νομοθεσία.....	σελ.10
2.3 Ο ενεργειακός έλεγχος ως εργαλείο παρέμβασης.....	σελ.11
2.3.1 Στόχοι, είδη και στρατηγική διεξαγωγής ενεργειακών ελέγχων.....	σελ.12
2.4 Σύντομη ενεργειακή επιθεώρηση.....	σελ.12
2.5 Συνοπτικός ενεργειακός έλεγχος.....	σελ.13
2.6 Αναλυτικός ενεργειακός έλεγχος.....	σελ.14
2.6.1 Βασικά μεθοδολογικά βήματα διεξαγωγής ενός ενεργειακού ελέγχου..	σελ.14
2.6.2.1 Προετοιμασία των μετρήσεων.....	σελ.15
2.6.2 Τεκμηρίωση του ελέγχου.....	σελ.16
2.7 Έκδοση πιστοποιητικού ενεργειακής απόδοσης κτιρίων.....	σελ.16
2.7.1 Ορισμός ενεργειακού επιθεωρητή.....	σελ.17
2.8 Ενεργειακός έλεγχος υφιστάμενου κτιρίου.....	σελ.18
2.8.1 Προϋποθέσεις για την σύνταξη μηχανολογικών εφαρμογών.....	σελ.20
2.9 Μηχανολογικές μελέτες.....	σελ.20

3. ΜΕΛΕΤΗ ΘΕΡΜΙΚΩΝ ΑΠΩΛΕΙΩΝ ΧΩΡΙΣ ΘΕΡΜΟΜΟΝΩΣΗ

3.1 Εισαγωγή.....	σελ.21
3.2 Παραδοχές και κανόνες υπολογισμών.....	σελ.21
3.3 Παρουσίαση αποτελεσμάτων.....	σελ.22
3.4 Υπολογισμός θερμικών απωλειών.....	σελ.24
3.5 Συμπεράσματα.....	σελ.46

4. ΘΕΡΜΟΜΟΝΩΣΗ

4.1 Γενικά.....	σελ.47
4.2 Από τον Κ.Θ.Κ. στον Κ.ΟΧ.Ε.Ε. και στον Κ.ΕΝ.Α.Κ.....	σελ.47
4.3 Αντικείμενο και σημασία της θερμομόνωσης.....	σελ.48

4.3.1 Κριτήρια επιλογής θερμομονωτικών υλικών.....	σελ.49
4.4 Επέμβαση στο κέλυφος του κτιρίου.....	σελ.50
4.4.1. Επεμβάσεις στην τοιχοποιία.....	σελ.51
4.4.1.1 Μέθοδοι επικάλυψης της θερμομόνωσης.....	σελ.52
4.4.1.2 Προκατασκευασμένα θερμομονωτικά στοιχεία.....	σελ.53
4.4.2. Θερμομόνωση δώματος-επεμβάσεις στο δώμα και στις εσοχές των ορόφων.....	σελ.53
4.4.2.1 Συμπαγές αντεστραμμένο δώμα.....	σελ.53
4.4.2.2 Αεριζόμενο δώμα.....	σελ.53
4.4.3 Επεμβάσεις στη στέγη.....	σελ.54
4.4.3.1 Διαμόρφωση θερμομονωμένης ψευδοροφής.....	σελ.54
4.4.4. Επεμβάσεις στα πατώματα και στα δάπεδα.....	σελ.54
4.4.5 Επεμβάσεις στα ανοίγματα.....	σελ.55
4.4.5.1 Είδη υαλοπινάκων.....	σελ.58
4.4.6 Επεμβάσεις στον περιβάλλοντα χώρο.....	σελ.59
4.4.6.1. Ταρατσόκηπος.....	σελ.60
4.5 Ανακλαστική μόνωση.....	σελ.60
4.6 Προσδιορισμός της θερμογέφυρας και αιτίες εμφάνισης.....	σελ.61
4.7 Χαρακτηριστικά του κελύφους υφισταμένου κτιρίου.....	σελ.62
4.8 Προτεινόμενες λύσεις.....	σελ.62
4.9 Μελέτη θερμομόνωσης.....	σελ.62
4.9.1 Εισαγωγή.....	σελ.65
4.9.2 Παραδοχές και κανόνες υπολογισμών.....	σελ.65
4.9.3. Σκαριφήματα δομικών υλικών αμόνωτου κτιρίου.....	σελ.67
4.9.4 Σκαριφήματα δομικών υλικών και επιφάνειες μονωμένου κτιρίου.....	σελ.70
4.10 Συμπεράσματα.....	σελ.110

5. ΜΕΛΕΤΗ ΘΕΡΜΙΚΩΝ ΑΠΩΛΕΙΩΝ ΜΕ ΘΕΡΜΟΜΟΝΩΣΗ

5.1 Εισαγωγή.....	σελ.112
5.2 Παραδοχές και κανόνες υπολογισμών.....	σελ.112
5.3 Παρουσίαση αποτελεσμάτων.....	σελ.113
5.4 Υπολογισμός θερμικών απωλειών.....	σελ.115
5.5 Συμπεράσματα.....	σελ.137
5.6 Οικονομική ανάλυση.....	σελ.137
5.6.1 Συνολικό κόστος μεταποίησης κελύφους.....	σελ.137
5.6.2 Εξοικονόμηση πετρελαίου.....	σελ.137

6. ΘΕΡΜΑΝΣΗ

6.1 Κατάσταση υπάρχοντος συστήματος θέρμανσης.....	σελ.139
6.2 Προτεινόμενα μέτρα βελτίωσης συστήματος θέρμανσης.....	σελ.139
6.2.1 Αναβάθμιση κεντρικής θέρμανσης με χρήση αυτοματισμών.....	σελ.140
6.2.2 Μείωση απωλειών από τη λειτουργία του συστήματος.....	σελ.140
6.2.3 Χρήση φθηνότερης μορφής ενέργειας.....	σελ.141
6.3 Μελέτη τοποθέτησης κεντρικού ηλιακού συστήματος θέρμανσης ζεστού νερού χρήσης.....	σελ.142
6.3.1 Περιγραφή θερμικού ηλιακού συστήματος.....	σελ.145
6.3.2 Οικονομοτεχνική ανάλυση θερμικού ηλιακού συστήματος.....	σελ.146
6.3.2.1 Ενεργειακοί υπολογισμοί.....	σελ.146

7. ΜΕΛΕΤΗ ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΥ

7.1 Θεωρία κλιματισμού.....	σελ.147
7.2 Αρχές λειτουργίας των συστημάτων κλιματισμού.....	σελ.147
7.3 Ψυκτικές απαιτήσεις υφισταμένου κτιρίου.....	σελ.149
7.4 Ψυκτικά φορτία.....	σελ.150
7.4.1 Εισαγωγή.....	σελ.150
7.4.2 Παραδοχές και κανόνες υπολογισμών.....	σελ.150
7.4.3 Παρουσίαση αποτελεσμάτων.....	σελ.155
7.4.4 Φύλλα υπολογισμών μονωμένου κτιρίου.....	σελ.162
7.4.5 Συνολικά φορτία χώρων ανά ώρα μονωμένου κτιρίου.....	σελ.197
7.5 Φύλλα υπολογισμών αμόνωτου κτιρίου.....	σελ.212
7.5.1 Συνολικά φορτία χώρων ανά ώρα αμόνωτου κτιρίου.....	σελ.212
7.6 Σύγκριση ψυκτικών φορτίων.....	σελ.226
7.7 Προτεινόμενη επιλογή κλιματιστικών συστημάτων.....	σελ.228
7.7.1 Οικονομική αξιολόγηση επιλογών.....	σελ.230

8. ΦΩΤΙΣΜΟΣ

8.1 Γενικά.....	σελ.231
8.2 Είδη λαμπτήρων.....	σελ.231
8.3 Η κοινοτική οδηγία της Ευρωπαϊκής επιτροπής περί λαμπτήρων και τα οφέλη της.....	σελ.234
8.4 Μελέτη αντικατάστασης λαμπτήρων στο υφιστάμενο κτίριο.....	σελ.234
8.4.1 Λυχνίες τύπου Led και επιλογή εταιρείας.....	σελ.234
8.4.2 Βελτιωμένοι Λαμπτήρες φθορισμού και επιλογή εταιρείας.....	σελ.235
8.5 Πίνακες αντικατάστασης λαμπτήρων.....	σελ.236
8.5.1 Παρουσίαση γενικών στοιχείων λαμπτήρων.....	σελ.245
8.5.2 Ανάλυση πινάκων.....	σελ.246

9. ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΕΠΕΝΔΥΣΕΩΝ

9.1 Γενικά.....	σελ.249
9.2 Οικονομικοί δείκτες αξιολόγησης επενδύσεων.....	σελ.249
9.2.1 Κατηγορίες κριτηρίων.....	σελ.250
9.2.1.1 Καθαρή παρούσα αξία Κ.Π.Α.....	σελ.250
9.2.1.2 Έντοκη περίοδος αποπληρωμής Ε.Π.Α.....	σελ.251
9.2.2 Οικονομική αξιολόγηση πρώτης προτεινόμενης παρέμβασης.....	σελ.252
9.2.3 Οικονομική αξιολόγηση δεύτερης προτεινόμενης παρέμβασης.....	σελ.252
9.2.4 Οικονομική αξιολόγηση τρίτης προτεινόμενης παρέμβασης.....	σελ.253
9.2.5 Οικονομική αξιολόγηση τέταρτης προτεινόμενης παρέμβασης.....	σελ.254

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ.....	255
--------------------------	------------

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ.....	257
-----------------------	------------

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ.....	268
--------------------------	------------

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η παρούσα πτυχιακή αναφέρετε στους τρόπους ενσωμάτωσης νέων τεχνολογιών στον κτιριακό τομέα, με κύριο σκοπό την εξοικονόμηση ενέργειας και κατά επέκταση την ωφέλεια χρημάτων, και απώτερο, την εξυγίανση της ποιότητας ζωής μας μέσα και έξω από κτίριο. Αυτό συνεπάγει την μείωση των παραγόμενων ρύπων που έχει ως έμμεσο αποτέλεσμα την αλλαγή του παγκόσμιου κλίματος. Σήμερα, μας δίνεται πλέον η δυνατότητα να αφήσουμε πίσω τις παλιές μας συνήθειες και συμπεριφορές και να στραφούμε προς τις δυνατότητες εξοικονόμησης ενέργειας.

Μέσω ενεργειακής επιθεώρησης από κατάλληλους επιθεωρητές με τεχνογνωσία, καθένας μας μπορεί να εκδώσει πιστοποιητικό ενεργειακής απόδοσης για κάθε κτίσμα, έτσι ώστε να κατατοπιστεί και παράλληλα να πειστεί για την αναγκαιότητα εφαρμογής νέων τεχνολογιών στο σπίτι του. Στην προκειμένη περίπτωση ύστερα από μία σύντομη ενεργειακή επιθεώρηση που πραγματοποιήσαμε, κρίναμε ότι η συγκεκριμένη πολυκατοικία χρειάζεται να θερμομονωθεί και να αντικαταστήσει τα παλαιά παράθυρα του. Κάτι που έγινε με επιτυχία μειώνοντας έτσι κατά 50 % περίπου τις θερμικές απώλειες. Στην συνέχεια επεμβήκαμε στο σύστημα θέρμανσης βελτιώνοντας την απόδοσή του. Ύστερα εφαρμόσαμε μια νέα τεχνολογία για θέρμανση νερού οικιακής χρήσης με επιλεκτικούς συλλέκτες στο δώμα και ένα boiler τριπλής ενέργειας στο υπόγειο, κοντά στο κλιμακοστάσιο της θέρμανσης, με αποτέλεσμα μεγάλες ωφέλειες ως προς την εξοικονόμηση ηλεκτρικής ενέργειας. Τέλος προτείνουμε αντικατάσταση των υπαρχόντων κλιματιστικών με νέα τύπου inverter, και των λαμπτήρων πυρακτώσεως με λυχνίες φθορισμού. Δύο προτάσεις επένδυσης με άμεσα κέρδη καθώς η απόσβεση αυτών επιφέρετε σχετικά γρήγορα. Γενικότερα όμως μέσω υπολογισμών δίνεται στο τέλος αναλυτική οικονομική ανάλυση για κάθε ένα από τα προτεινόμενα μέτρα, που η ενσωμάτωσή τους έχει ως αποτέλεσμα ένα καλύτερο αύριο για όλους μας.

1. ΣΗΜΕΡΙΝΕΣ ΤΑΣΕΙΣ

1.1 ΓΕΝΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ

Η διαρκώς αυξανόμενη κατανάλωση ενέργειας καθώς και η επιδείνωση του προβλήματος της ατμοσφαιρικής ρύπανσης και του φαινομένου θερμοκηπίου, έχουν αποκτήσει ιδιαίτερη σημασία και η επίλυσή τους έχει γίνει προτεραιότητα σε παγκόσμιο επίπεδο. Οι προσπάθειες από κοινού, συγκλίνουν στον περιορισμό της κατανάλωσης ενέργειας, ιδιαίτερα από τα συμβατικά καύσιμα, με άμεση συνέπεια τον περιορισμό των ρύπων που εκπέμπονται στην ατμόσφαιρα και κυρίως των αερίων που συμβάλλουν στη δημιουργία του παραπάνω αναφερόμενου φαινομένου. Συνεπώς, η συνεχόμενη άνοδος της τιμής του πετρελαίου όπως και η υπερβολική χρήση των ενεργειακών πόρων και η συνεχής μείωση των αποθεμάτων των ορυκτών καυσίμων καθιστούν επιτακτική την ανάγκη να εξεταστούν τρόποι για εξοικονόμηση ενέργειας στις μεταφορές, τις κατασκευές και στις βιομηχανίες. Στον κτιριακό τομέα, υπάρχει μια συνεχιζόμενη συζήτηση στην Ελλάδα για την Οδηγία 2002/91, στόχος της οποίας είναι να προωθήσει τη βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης των κτιρίων εντός της ΕΕ με άμεσο αποτέλεσμα την εξοικονόμηση ενέργειας.

Η ορθολογική χρήση ενέργειας μας δίνει την δυνατότητα να εξοικονομήσουμε ενέργεια σε όλους τους τομείς, χωρίς να μειώσουμε, κατ' ανάγκη, τα επίπεδα διαβίωσής μας στα κτίρια. Μπορούμε να εκμεταλλευτούμε τα νέα συστήματα τις τεχνολογίες και υλικά και κυρίως τις Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας (όπως τον ήλιο, τον αέρα, την γεωθερμία και την βιομάζα), πραγματοποιώντας έτσι και τους δύο στόχους μας, δηλαδή την μείωση της κατανάλωσης συμβατικών καυσίμων και την προστασία του περιβάλλοντος. Η προσπάθεια αυτή πρέπει να ξεκινήσει από όλους μας γιατί θα έχουμε σημαντικά οφέλη σε κάθε επίπεδο, οικονομικό, κοινωνικό και περιβαλλοντικό.

Έρευνες του Κέντρου Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας για το 2006 επέφεραν τα παρακάτω αποτελέσματα:

- A) Η κατανάλωση ενέργειας στα κτίρια αντιπροσωπεύει περίπου το 40% της παραγόμενης ενέργειας
- B) Η ζήτηση ηλεκτρικής ενέργειας στον οικιακό τομέα αντιπροσωπεύει πάνω από το 30% του συνόλου
- Γ) Η θέρμανση αντιπροσωπεύει πάνω από το 50% της συνολικής κατανάλωσης ενέργειας στις κατοικίες
- Δ) Με την βελτίωση του βιοτικού επιπέδου, η αυξανόμενη χρήση κλιματιστικών επιδεινώνει τα φορτία αιχμής και το κόστος λειτουργίας των κτιρίων
- Ε) Περίπου το 45% των συνολικών εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα προέρχονται από τα κτίρια
- ΣΤ) Το διοξείδιο του άνθρακα επιδρά στη δημιουργία του «φαινομένου του θερμοκηπίου» και στην αλλαγή του παγκόσμιου κλίματος

Τα κέρδη από την ορθολογική χρήση ενέργειας στα κτίρια κατοικίας είναι πολλαπλά και περιλαμβάνουν :

- A) Την μείωση της κατανάλωσης ενέργειας για την θέρμανση, τον δροσισμό, τον φωτισμό και τις οικιακές συσκευές
- B) Την βελτίωση των εσωτερικών συνθηκών άνεσης, όλο το χρόνο
- Γ) Την εξοικονόμηση χρημάτων στον οικογενειακό προϋπολογισμό
- Δ) Την ορθολογική χρήση και εξοικονόμηση φυσικών πόρων

Ε) Την μείωση της ρύπανσης του περιβάλλοντος στις πόλεις, όπου ζούμε αλλά και συμβολή στην προστασία του πλανήτη.

Ξεκινώντας από απλές επεμβάσεις που μπορούμε να κάνουμε μόνοι μας ή και με την υποστήριξη εξειδικευμένων μηχανικών και επαγγελματιών στην συνέχεια, μπορούμε σε σύντομο χρονικό διάστημα και με μικρή σχετικά επένδυση να έχουμε σημαντικό οικονομικό κέρδος από την εξοικονομούμενη ενέργεια, να βελτιώσουμε τις συνθήκες διαβίωσής μας και να συμβάλουμε άμεσα στην προστασία των ενεργειακών πόρων και του περιβάλλοντος.

Η ενέργεια που χρησιμοποιείται για τη θέρμανση και την ηλεκτροδότηση των κατοικιών δεν διαφέρει πολύ από την ενέργεια που παίρνει το σώμα μας από τις τροφές. Ο οργανισμός είναι σαν ένα εργοστάσιο παραγωγής ενέργειας που μετατρέπει την ενέργεια που περιέχουν οι τροφές (καύσιμο) σε χρήσιμη ενέργεια (δυνατότητα να παράγει έργο) ελαχιστοποιώντας τα παραγόμενα απόβλητα. Παρομοίως, ένα εργοστάσιο ηλεκτροπαραγωγής μετατρέπει, μέσω της καύσης, την ενέργεια που περιέχεται στα ορυκτά καύσιμα (πχ. λιγνίτη, πετρέλαιο ή φυσικό αέριο) για να παράγει ηλεκτρική ενέργεια που μεταφέρεται στα σπίτια μας. Επίσης, οι κεντρικές εγκαταστάσεις θέρμανσης καταναλώνουν κυρίως πετρέλαιο (θερμική ενέργεια) για να ζεστάνουν τα κτίρια. Με την καύση όμως παράγονται διάφορα αέρια, στερεά ή και υγρά απόβλητα που επιβαρύνουν το περιβάλλον. **Η ενέργεια που καταναλώνουν τα κτίρια χρησιμοποιείται για την κάλυψη των αναγκών:**

Α)Θέρμανσης

Β)Ψύξης

Γ)Φωτισμού

Δ)Οικιακών συσκευών και την παραγωγή ζεστού νερού χρήσης

Τα ορυκτά καύσιμα χρειάζονται εκατομμύρια χρόνια για να δημιουργηθούν. Η συνεχιζόμενη κατανάλωση ή μάλλον η σπατάλη των περιορισμένων αποθεμάτων των ορυκτών καυσίμων, αποτελεί ανευθυνότητα για τις επόμενες γενιές και συνεπάγεται μεγάλο οικονομικό και περιβαλλοντικό κόστος. Η παραγωγή και χρήση ενέργειας συμβάλει στο 80% της ρύπανσης του αέρα και σχεδόν στο 90% των αερίων που προκαλούν το φαινόμενο του θερμοκηπίου, σύμφωνα με έρευνες του Κ.Α.Π.Ε., καθιστώντας την έτσι ως την μεγαλύτερη περιβαλλοντική καταστροφή σε σύγκριση με οποιαδήποτε άλλη ανθρώπινη δραστηριότητα.

1.2 ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΣΥΝΕΙΔΗΣΗ

Μέχρι σήμερα οι περισσότεροι άνθρωποι ξοδεύουν ενέργεια αλόγιστα λόγω της ευκολίας στον τρόπο ζωής και πιθανότατα γιατί είναι φθηνή και άφθονη. Δεν είναι εύκολο να πείστούμε να μη χρησιμοποιούμε τη θέση stand-by των οικιακών συσκευών παρόλο που αυτό σημαίνει 300 KWH ετησίως(πηγή Κ.Α.Π.Ε. 2006) για μία μέση οικογένεια ή να προτιμήσει κανείς ανεμιστήρες αντί κλιματιστικών συσκευών. Η σπατάλη ενέργειας είναι εύκολη και ευχάριστη, αντίθετα η εξοικονόμηση ενέργειας δυσάρεστη και προϋποθέτει αλλαγή στον τρόπο ζωής και στις συνήθειες μας.

1.3 ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΠΡΑΓΜΑΤΙΚΟΤΗΤΑ

Η θερμική ενέργεια βαίνει ελαφρά μειούμενη πρακτικά λόγω μέτρων θερμομόνωσης σε αντίθεση με την ηλεκτρική ενέργεια που αυξάνεται σημαντικά λόγω της αύξησης του κλιματισμού. Σύμφωνα με έρευνες του Κ.Α.Π.Ε. το 2006, η ετήσια κατανάλωση ενέργειας στα ελληνικά κτίρια ανέρχεται σε 100.000 GWh και αντιπροσωπεύει, όπως αναφέραμε και παραπάνω, το 40% της συνολικής κατανάλωσης ενέργειας. Οι 65.000 GWh καταναλώνονται στις κατοικίες και 35.000 GWh σε κτίρια του τριτογενή τομέα. Η αυξημένη εγκατάσταση κλιματιστικών οδηγεί σε 400 MW εγκατεστημένη ισχύ ετησίως. Αξιοσημείωτο είναι όμως ότι η κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας λόγω κλιματισμού θα ανέλθει ακόμη περισσότερο λόγω αύξησης της μέσης και μέγιστης εξωτερικής θερμοκρασίας (λόγω αλλαγής του κλίματος). Όμως οι αυξημένες αυτές καταναλώσεις με λήψη κατάλληλων μέτρων μπορούν να μειωθούν έως και 50%. Η μείωση της κατανάλωσης ενέργειας προτείνεται να περιοριστεί :

A) στην εφαρμογή του Νόμου Θερμομόνωσης με σημαντικά αποτελέσματα

B) στις αποσπασματικές εφαρμογές της 2002/91/EK που αφορούν σε :

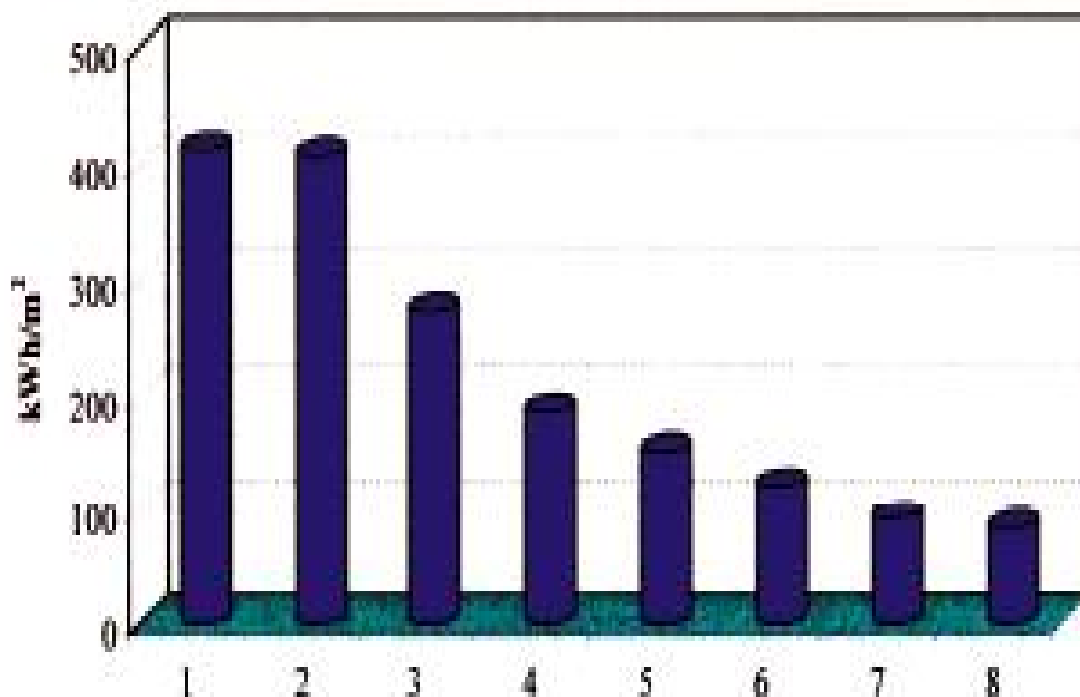
α) επιδράσεις στο κέλυφος κτιρίων

β) εφαρμογή Α.Π.Ε.

γ) χρήση προηγμένης τεχνολογίας στις Η/Μ εγκαταστάσεις. Τα 2/3 της κατανάλωσης ενέργειας στα κτίρια προέρχεται από καύσιμα (φυσικό αέριο, πετρέλαιο, κυρίως) που καλύπτουν κατά βάση τη θέρμανση, ενώ το 1/3 προέρχεται από ηλεκτρική ενέργεια που καλύπτει τον κλιματισμό και τις ανάγκες ηλεκτρικών καταναλωτών.

1.3.1 Στατιστικά στοιχεία

Η κατανομή της μέσης ετήσιας συνολικής κατανάλωσης ενέργειας στα Ελληνικά κτίρια, που είναι περίπου 3.800.000, παρουσιάζεται στο σχ. 1.1 που ακολουθεί. Η συγκριτική αυτή παρουσίαση είναι ενδεικτική, αφού δεν λαμβάνεται υπόψη η ποιότητα του εσωτερικού περιβάλλοντος, δηλαδή, οι εσωτερικές συνθήκες, σε συνδυασμό με την γεωγραφική περιοχή και την λειτουργία των διαφόρων κτιρίων. Η ολοκληρωμένη σύγκριση της καλής ή κακής ενεργειακής συμπεριφοράς των κτιρίων γίνεται σε συνάρτηση με την επίτευξη των εσωτερικών συνθηκών άνεσης.



Σχήμα 1.1 : Κατηγορία 1: Κολυμβητήρια, 2: Νοσοκομεία, 3: Ξενοδοχεία, 4: Γραφεία, 5: Εμπορικά, 6: Πολυκατοικίες, 7: Σχολεία, 8: Γυμναστήρια. Μέση ετήσια συνολική κατανάλωση ενέργειας σε Ελληνικά κτίρια.(πηγή Κ.Α.Π.Ε. 2006)

Τα κτίρια κατοικιών αντιπροσωπεύουν το 73% του συνόλου στην Ελλάδα. Οι δυνατότητες εξοικονόμησης ενέργειας είναι σημαντικές, αν λάβει κανείς υπόψη το παρακάτω πίν. 1.2. (μόνο το 6,7% κτίσθηκε μετά από το 1981, οπότε άρχισε να ισχύει ο Κανονισμός Θερμομόνωσης., πηγή Κ.Α.Π.Ε.)

Πίνακας 1.2 : Ενδεικτικά στοιχεία από μελέτη του ΚΑΠΕ.

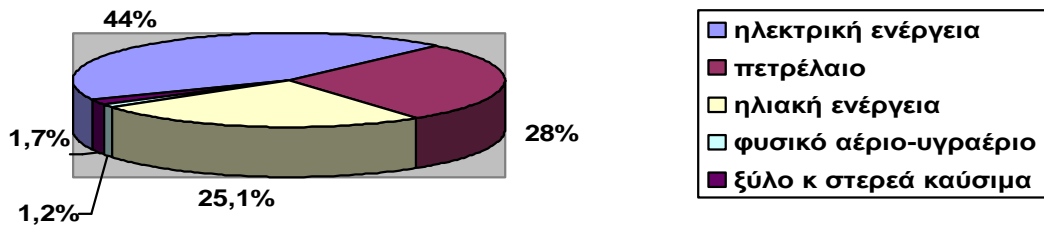
Περιοχή	ΜΕ ΜΟΝΩΣΗ	ΧΩΡΙΣ ΜΟΝΩΣΗ
Εξωτερικοί Τοίχοι	5,1%	94,9%
Δώμα	30,4%	69,6%
Πυλωτή	12,7%	87,3%
Δάπεδο	1,5%	98,5%
Σωληνώσεις Θέρμανσης	4,2%	95,8%

Επίσης, πρέπει να αναφερθεί ότι:

A)4,1% έχουν διπλά τζάμια,

B)35,5% των κατοικιών διαθέτει σύστημα κεντρικής θέρμανσης, όπου καταναλώνεται σχεδόν αποκλειστικά πετρέλαιο, ενώ τα υπόλοιπα κτίρια θερμαίνονται με ανεξάρτητα συστήματα που καταναλώνουν πετρέλαιο, ξύλα, ηλεκτρική ενέργεια, στερεά καύσιμα ή υγραέριο.

Για την παραγωγή ζεστού νερού λαμβάνουμε υπόψη το παρακάτω σχ. 1.3.



Σχήμα 1.3 : Ποσοστά ενέργειας παραγωγής ζεστού νερού.(πηγή Κ.Α.Π.Ε. 2002)

1.3.2 Ελληνικά κτίρια

Τα ελληνικά κτίρια απορροφούν το 1/3 της καταναλισκόμενης ενέργειας και εκπέμπουν το 45% διοξειδίου του άνθρακα. Στα ελληνικά κτίρια του τριτογενή τομέα (π.χ. γραφεία, νοσοκομεία, ξενοδοχεία, εμπορικά, σχολεία), η θέρμανση αντιπροσωπεύει πάνω από το 50% του συνόλου και η ψύξη περίπου το 20%. Στις ελληνικές κατοικίες η θέρμανση αντιπροσωπεύει το 60% του συνόλου και η θέρμανση νερού το 10%. Για την κάλυψη των αναγκών σε ηλεκτρική ενέργεια και θέρμανση μιας τυπικής κατοικίας απελευθερώνεται περίπου διπλάσια ποσότητα αέριων ρύπων του θερμοκηπίου σε σχέση με ένα μέσο αυτοκίνητο. Η εξοικονόμηση ηλεκτρικής ενέργειας για παραγωγή ζεστού νερού, που προκύπτει από την τοποθέτηση ηλιακών συλλεκτών, είναι 60-74%.(σύμφωνα πάντα με μελέτες του Κέντρου Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας)

Η επισκευή και ανακαίνιση μιας πολυκατοικίας προσφέρει πολλές ευκαιρίες για συνδυασμένες επεμβάσεις εξοικονόμησης ενέργειας. Για τα υπάρχοντα κτίρια αυτό μπορεί να γίνει με:

Α)τη σωστή λειτουργία και συντήρηση των εγκαταστάσεων

Β)τις κατάλληλες επεμβάσεις στο κτίριο και στις εγκαταστάσεις

Γ)την αντικατάσταση του παλαιού εξοπλισμού & των συσκευών.

Τα κυριότερα μέτρα εξοικονόμησης απαιτούν επεμβάσεις στο κέλυφος του κτιρίου και στις εγκαταστάσεις. Για την σωστή επιλογή εκτεταμένων παρεμβάσεων πρέπει να προηγηθεί εξειδικευμένη μελέτη και να αξιολογηθούν οι επεμβάσεις ιεραρχώντας τις σε σχέση με την αποτελεσματικότητά και την οικονομική τους βιωσιμότητα.

Τα κυριότερα προτεινόμενα μέτρα εξοικονόμησης ενέργειας στα υφιστάμενα κτίρια είναι τα εξής:

Θερμομόνωση εξωτερικών τοίχων

Θερμομόνωση οροφής(βλέπε εικ. 1.7)

Διπλά υαλοστάσια (βλέπε εικ. 1.4)

Συντήρηση κεντρικών θερμάνσεων

Αντικατάσταση παλαιών λεβήτων

Αντικατάσταση παλαιών λεβήτων με λέβητες Φ.Α./υγρού καυσίμου

Θερμοστατικές βαλβίδες σωμάτων
 Θερμοστάτες χώρων
 Ανεμιστήρες οροφής
 Ηλιακοί συλλέκτες
 Ενεργειακοί λαμπτήρες
 Αεροστεγάνωση ανοιγμάτων
 Αντικατάσταση παλαιών κλιματιστικών
 Νυχτερινός αερισμός
 Εξωτερικός σκιασμός
 Μονώσεις σωληνώσεων



Εικόνα 1.4 : Εσωτερικό διπλού υαλοπίνακα με αλουμινένιο πλαίσιο.
(πηγή κουφώματα EYROPA).

1.3.3 Μέγιστες επιτρεπόμενες τιμές συντελεστών θερμικής διαπερατότητας δομικών στοιχείων.

Στους πίνακες που ακολουθούν, δίνονται τα όρια των συντελεστών θερμικής διαπερατότητας δομικών διατάξεων του κτιριακού κελύφους, για κάθε κλιματική ζώνη και για κάθε δομική διάταξη (τοιχοποιία, οροφή, δάπεδο, ανοίγματα) βάση νόμου 3661 ΦΕΚ 89/19 Μαΐου . Στο σχ. 1.11 εκτιμήθηκε η θερμική και η ηλεκτρική κατανάλωση ενέργειας ανά κλιματική ζώνη για πολυκατοικίες και μονοκατοικίες, σύμφωνα με έρευνα του Κ.Α.Π.Ε..

Πίνακας 1.5 : Μέγιστες επιτρεπόμενες τιμές συντελεστών θερμικής διαπερατότητας τοιχοποιίας για τις τέσσερις κλιματικές ζώνες.

Κλιματικές ζώνες	W/m ² K
A κλιματική ζώνη	≤ 0,7
B κλιματική ζώνη	≤ 0,6
Γ κλιματική ζώνη	≤ 0,5
Δ κλιματική ζώνη	≤ 0,4

Πίνακας 1.6 : Μέγιστες επιτρεπόμενες τιμές συντελεστών θερμικής διαπερατότητας οροφής για τις τέσσερις κλιματικές ζώνες.

Κλιματική ζώνη	W/m ² K
A κλιματική ζώνη	≤ 0,5
B κλιματική ζώνη	≤ 0,5
Γ κλιματική ζώνη	≤ 0,4
Δ κλιματική ζώνη	≤ 0,35



Εικόνα 1.7: Παράδειγμα μόνωσης οροφής σε υφιστάμενο κτίριο.

Πίνακας 1.8 : Μέγιστες επιτρεπόμενες τιμές συντελεστών θερμικής διαπερατότητας δαπέδου και εσωτερικής τοιχοποιίας ή δαπέδου που διαχωρίζει κλιματιζόμενο με μη κλιματιζόμενο χώρο για τις τέσσερις κλιματικές ζώνες.

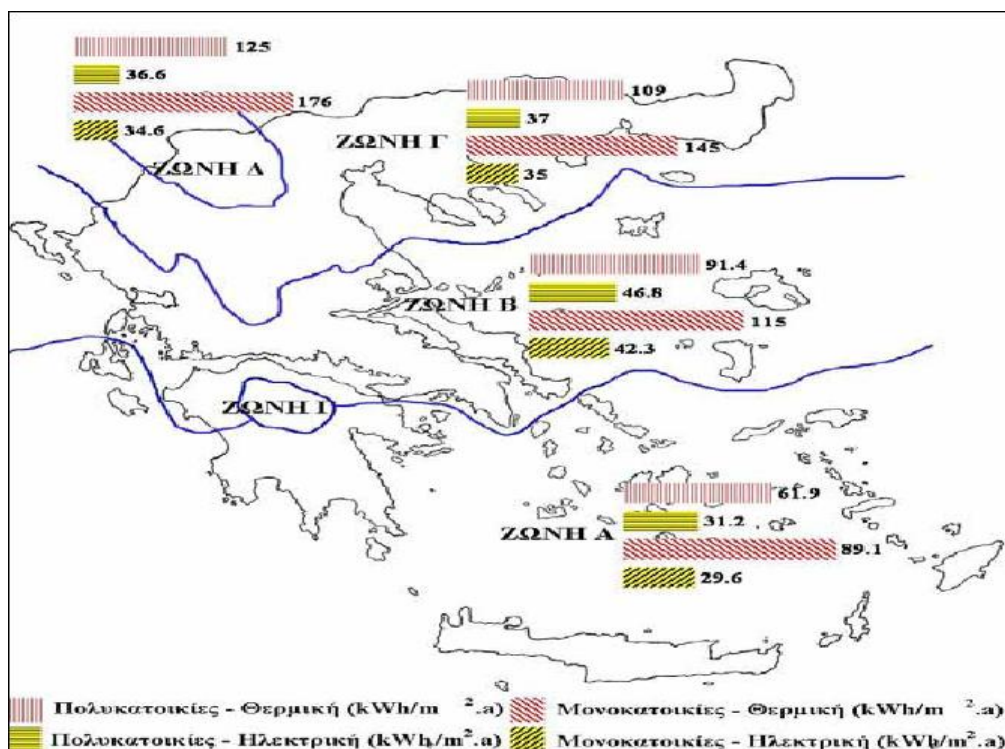
Κλιματική ζώνη	W/m ² K
A κλιματική ζώνη	≤ 2,0
B κλιματική ζώνη	≤ 1,5
Γ κλιματική ζώνη	≤ 0,7
Δ κλιματική ζώνη	≤ 0,5

Πίνακας 1.9 : Μέγιστες επιτρεπόμενες τιμές συντελεστών θερμικής διαπερατότητας ανοιγμάτων για τις τέσσερις κλιματικές ζώνες

Κλιματική ζώνη	W/m ² K
A κλιματική ζώνη	≤ 3,8
B κλιματική ζώνη	≤ 3,2
Γ κλιματική ζώνη	≤ 2,8
Δ κλιματική ζώνη	≤ 2,8

Πίνακας 1.10 : Όρια ενεργειακών κατηγοριών πολυκατοικιών για τις 4 κλιματικές ζώνες (πηγή Κ.Α.Π.Ε 2002)

Μέγιστες και ελάχιστες τιμές ενεργειακής κατανάλωσης[(kWh/(m ² *έτος)]												
Κλιματική Ζώνη												
Α			Β				Γ			Δ		
A+		EK<	55		EK<	60		EK<	65		EK<	70
A	55	≤ EK<	70	60	≤ EK<	75	65	≤ EK<	80	75	≤ EK<	90
B+	70	≤ EK<	95	75	≤ EK<	105	80	≤ EK<	110	90	≤ EK<	125
B	95	≤ EK<	120	105	≤ EK<	130	110	≤ EK<	140	125	≤ EK<	160
Γ	120	≤ EK<	135	130	≤ EK<	150	140	≤ EK<	160	160	≤ EK<	185
Δ	135	≤ EK<	155	150	≤ EK<	165	160	≤ EK<	180	185	≤ EK<	205
E	155	≤ EK<	185	165	≤ EK<	200	180	≤ EK<	220	205	≤ EK<	255
Z	185	≤ EK<	220	200	≤ EK<	240	220	≤ EK<	260	255	≤ EK<	300
H	220	≤ EK		240	≤ EK		260	≤ EK		300	≤ EK	



Σχήμα 1.11 : Στον παραπάνω σχήμα εκτιμήθηκε η θερμική και η ηλεκτρική κατανάλωση ενέργειας ανά κλιματική ζώνη για πολυκατοικίες και μονοκατοικίες.(πηγή Κ.Α.Π.Ε. 2002)

1.4 ΕΚΤΙΜΗΣΗ

Η απαιτούμενη ενέργεια ετησίως βαίνει αυξανόμενη. Αυτό οφείλεται σε :

- A) κατασκευή νέων κτιρίων
- B) την πληθώρα ηλεκτρικών συσκευών που βελτιώνουν πραγματικά αλλά και υποθετικά το επίπεδο ζωής
- Γ) τις επισκευές των υπαρχόντων κτιρίων τα οποία ανακαινίζονται με όλες τις εγκαταστάσεις
- Δ) την κατασκευή ολοένα και περισσότερων «κλειστών» κτιρίων, περιβάλλοντα απομονωμένων από τον (ιδιαίτερα στις πόλεις) για λόγους θορύβου, ασφάλειας, ρύπανσης, με αποτέλεσμα την κατανάλωση ενέργειας για τη δημιουργία κλιματικών συνθηκών άνεσης.
- Ε) στην Νότια Ευρώπη με την έλλειψη νερού και τη χρησιμοποίηση αερόψυκτων ψυκτικών μηχανημάτων η ηλεκτρική ισχύς του κλιματισμού είναι το 50% της συνολικής ηλεκτρικής ισχύος σε κτίρια του τριτογενούς τομέα.
- ΣΤ) την κατασκευή μεγάλων τουριστικών συγκροτημάτων αλλά και εγκαταστάσεων μεγάλης ενεργειακής κατανάλωσης αλλά και αναγκών σε νερό που καταλήγουν σε πρόσθετες καταναλώσεις π.χ. αφαλατώσεις κ.α..
- Ζ) την αύξηση του πληθυσμού στις πόλεις ο οποίος αποκτά συνήθειες σπάταλου καταναλωτή και εξυπηρετείται από ενεργοβόρες εγκαταστάσεις υποδομής αυξάνοντας έτσι τα ποσοστά του CO₂ της ατμόσφαιρας, άμεσα με τα καύσιμα θέρμανσης και έμμεσα με την χρήση ηλεκτρικής ενέργειας.

Όπως αναμένετε στα προσεχή χρόνια λόγω κλιματικών αλλαγών θα αυξηθούν περαιτέρω οι ανάγκες σε ηλεκτρική ενέργεια για κλιματισμό. Η αύξηση επιπέδου καταναλωτή (πχ. Βαλκάνια) θα οδηγήσει σε αύξηση των αναγκών για ηλεκτρική ενέργεια.

1.5 ΑΝΑΓΚΑΙΟΤΗΤΑ

Συμπερασματικά, έχοντας υπόψη ότι η κατανάλωση ενέργειας στα κτίρια ξεπερνάει το 40% της συνολικής κατανάλωσης, οι ανάγκες σε ισχύ και ενέργεια αυξάνονται συνεχώς ενώ τα αποθέματα των παραδοσιακών πηγών τελειώνουν και το φαινόμενο του θερμοκηπίου οδηγεί σε μη αντιστρεπτή αλλαγή του κλίματος. Επομένως, ανεξάρτητα από τη νομοθεσία, η εξοικονόμηση και η ορθολογική χρήση της ενέργειας αποτελούν επιτακτική ανάγκη της κοινής λογικής, καθώς δεν θα συμβάλλει μόνο στην εξοικονόμηση φυσικών και οικονομικών πόρων αλλά κατά κύριο λόγο για ένα καλύτερο αύριο των απογόνων μας.

2. ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΟΣ ΕΛΕΓΧΟΣ

2.1 ΕΙΣΑΓΩΓΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ

Κύριο γεγονός αποτελεί το ότι οι περιβαλλοντικές, οικονομικές, κοινωνικές και διεθνείς επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής γίνονται ολοένα και πιο πιεστικές, κατευθύνοντας έτσι τη διεθνή κοινωνία και την Ευρωπαϊκή Ένωση στην βέλτιστη αναζήτηση βασικών λύσεων για την καταπολέμηση του γνωστού μας πλέον, φαινόμενου του θερμοκηπίου, που δεν είναι άλλες από την προώθηση των Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας και την εξοικονόμηση αυτής. Σε εθνικό επίπεδο, η εξοικονόμηση ενέργειας και η προώθηση των Α.Π.Ε. αποτελούν πρωταρχικό μέτρο για την προστασία του περιβάλλοντος. Επιπλέον συμβάλλουν στον περιορισμό της εκροής συναλλάγματος από την εθνική οικονομία προς εξασφάλιση της απαιτούμενης ποσότητας ρυπογόνων ορυκτών καυσίμων και κύρια του πετρελαίου, έτσι ώστε η Ελλάδα να μπορέσει να ανταποκριθεί στις υποχρεώσεις που έχει αναλάβει με βάση το Πρωτόκολλο του Κιότο απέναντι στην Ευρωπαϊκή Ένωση και τη διεθνή κοινωνία.

Στην Ελλάδα η ανάγκη για εξοικονόμηση ενέργειας είναι πολύ εμφανής στα ελληνικά κτίρια του οικιακού και τριτογενούς τομέα, όπου η χρήση των ηλεκτρομηχανολογικών εγκαταστάσεων και συσκευών καλύπτει όπως αναφερθήκαμε στο 40% περίπου της συνολικής τελικής κατανάλωσης ενέργειας στη χώρα, με μέσο ετήσιο ρυθμό αύξησης 4% από τα μέσα της δεκαετίας του '70. Επιπλέον, η λειτουργία των κτιριακών ενεργειακών συστημάτων προκαλεί το 40% περίπου των συνολικών εκπομπών CO₂ στην ατμόσφαιρα, ενός αερίου που ευθύνεται για τη δημιουργία του γνωστού φαινόμενου στον πλανήτη. Όσον αφορά το βιομηχανικό τομέα, αν και η συνολική κατανάλωση ενέργειας τα τελευταία χρόνια παρουσιάζει ελαφριά κάμψη (κυρίως λόγω της ύφεσης σε ενεργοβόρους βιομηχανικούς κλάδους), η συνεισφορά του στην τελική κατανάλωση ενέργειας είναι σημαντική και ανέρχεται στο 25%(σύμφωνα με μελέτες του Κ.Α.Π.Ε.).

Κατά συνέπεια, η ανάγκη για επίτευξη του στόχου περιορισμού των εκπομπών του διοξειδίου του άνθρακα απαιτεί ένα ολοκληρωμένο θεσμικό πλαίσιο κινήτρων και κανονισμών ενεργειακού σχεδιασμού κτιρίων, όπως και ένα ρεαλιστικό, εθνικό πρόγραμμα εξοικονόμησης ενέργειας, που θα αποσκοπούν στην βελτίωση της ποιότητας κατασκευής των κτιρίων και την ευαισθητοποίηση του χρήστη σε ενεργειακά θέματα.

2.2 ΝΟΜΟΘΕΣΙΑ

Η Ελλάδα, αφού χρειάστηκε να καταδικαστεί από το Δικαστήριο Ευρωπαϊκών Κοινοτήτων (ΔΕΚ) στις 17 Ιανουαρίου 2008 (C-342/07) για τη παράλειψή της επί τέσσερα χρόνια να εναρμονίσει τη νομοθεσία της προς την Οδηγία 2002/91/ΕΚ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 16ης Δεκεμβρίου 2002, θεσπίζει στις 19 Μαΐου 2008 τον νόμο, 3661/2008, ο οποίος στηρίζεται σε παλιότερες προσπάθειες και νόμους (Αριθ. 21475/4707 και Αριθ. Δ6/Β/οικ. 11038), που είχαν ψηφιστεί και αποσκοπούσαν στη λήψη μέτρων για τη μείωση της ενεργειακής

κατανάλωσης των κτιρίων, στη ρύθμιση δηλαδή της ενεργειακής τους απόδοσης. Σύμφωνα με τον νόμο 3661/2008 προβλέπονται και ορίζονται τα εξής:

- A) η μέθοδος υπολογισμού της ενεργειακής απόδοσης των κτιρίων
- B) οι ελάχιστες απαιτήσεις για την ενεργειακή απόδοσή τους
- Γ) ο τύπος και το περιεχόμενο της μελέτης ενεργειακής απόδοσης των κτιρίων
- Δ) τα αρμόδια για την εκπόνησή της πρόσωπα
- Ε) η διαδικασία και η συχνότητα διενέργειας ενεργειακών επιθεωρήσεων των κτιρίων, των λεβήτων, των εγκαταστάσεων θέρμανσης και των συστημάτων κλιματισμού
- ΣΤ) ο τύπος και το περιεχόμενο του πιστοποιητικού ενεργειακής απόδοσης
- Ζ) η διαδικασία έκδοσής του, ο έλεγχος αυτής και τα προς τούτο αρμόδια όργανα
- Η) το ύψος της δαπάνης έκδοσής του και ο τρόπος υπολογισμού της
- Θ) τυχόν πρόβλεψη κινήτρων για την εφαρμογή πρόσθετων μέτρων για τη βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης των κτιρίων

2.3 Ο ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΟΣ ΕΛΕΓΧΟΣ ΩΣ ΕΡΓΑΛΕΙΟ ΠΑΡΕΜΒΑΣΗΣ

Ως ενεργειακός έλεγχος ή ενεργειακή επιθεώρηση ή ενεργειακός διαγνωστικός έλεγχος, ονομάζεται η συστηματοποιημένη διαδικασία αποτύπωσης, καταγραφής και αξιολόγησης ενός ενεργειακού συστήματος που βρίσκεται σε λειτουργία, με αντικειμενικό σκοπό τον προσδιορισμό των δυνατοτήτων εξοικονόμησης ενέργειας και κατ' επέκταση της μείωσης των λειτουργικών δαπανών και καταναλισκόμενης ενέργειας. Από τον ορισμό αυτό προκύπτει ότι οι ενεργειακοί έλεγχοι αφορούν οποιοδήποτε σύστημα καταναλώνει ενέργεια για την παραγωγή ωφέλιμου έργου. Οι κύριοι τομείς εφαρμογής των ενεργειακών ελέγχων είναι τα κτίρια και η βιομηχανία, για τρεις απλούς λόγους. Αποτελούν την κύρια αιτία κατανάλωσης ενέργειας, έχουν μεγάλη διάρκεια ζωής ενώ, ως συστήματα, είναι ελέγξιμα με απόλυτα κριτήρια αναφοράς.

Αν εξετάσει κανείς το σύνολο των κτιρίων που χρησιμοποιούνται σήμερα στην Ελλάδα αλλά και στις άλλες ευρωπαϊκές χώρες θα διαπιστώσει ότι το μεγαλύτερο ποσοστό τους έχει κατασκευαστεί πριν την καθιέρωση μέτρων για την εξοικονόμηση ενέργειας, όπως είναι η θερμομόνωση, οι λέβητες υψηλών αποδόσεων, τα σύγχρονα συστήματα φωτισμού και ψύξης κλπ. Αντίστοιχα, στη βιομηχανία παρατηρείται το φαινόμενο οι παραγωγικές εγκαταστάσεις, ή τμήματά τους, να παραμένουν επί δεκαετίες σε λειτουργία, με μόνη παρέμβαση τη συνηθισμένη διαδικασία συντήρησης, μη λαμβάνοντας υπόψη την εξέλιξη που επιτυγχάνεται σε πολλούς τομείς της παραγωγής ισχύος. Και στις δύο περιπτώσεις η απόδοση των συστημάτων μπορεί να αξιολογηθεί με απόλυτα κριτήρια, τα κατάλληλα βέβαια κάθε φορά για την περίπτωση. Είναι αυτονόητο ότι το κριτήριο θα μεταβάλλεται για ένα σχολικό κτίριο σε μία μεσογειακή χώρα ή για ένα κτίριο κατοικιών σε μία σκανδιναβική χώρα.

Οι ενεργειακοί έλεγχοι διεξάγονται στα κτίρια και στη βιομηχανία, ενώ σκοπός του είναι να αποσαφηνιστούν οι εξής έννοιες:

- A) Καθορισμός των στόχων, των ειδών και της στρατηγικής διεξαγωγής ενεργειακών ελέγχων.
- B) Βασικά μεθοδολογικά βήματα διεξαγωγής ενός ενεργειακού ελέγχου.
- Γ) Σύνθεση της ελεγκτικής ομάδας και απαιτούμενος εξοπλισμός μετρήσεων και επιμέρους ελέγχων.
- Δ) Τεκμηρίωση του ελέγχου.

2.3.1 Στόχοι, είδη και στρατηγική διεξαγωγής ενεργειακών ελέγχων

Όπως αναφέρθηκα και παραπάνω, ο σκοπός ενός ενεργειακού ελέγχου είναι ο προσδιορισμός των δυνατοτήτων εξοικονόμησης ενέργειας σε υφιστάμενα συστήματα, που βρίσκονται σε λειτουργία. Προκειμένου να επιτευχθεί ο σκοπός απαιτείται καταρχήν η επίτευξη του στόχου της αξιολόγησης της ενεργειακής απόδοσης του εξεταζόμενου συστήματος στο σύνολο του και, κατά συνέπεια, των επιμέρους συστημάτων που το απαρτίζουν. Στην περίπτωση ενός κτιρίου, για παράδειγμα, για τον προσδιορισμό των δυνατοτήτων εξοικονόμησης ενέργειας για τη λειτουργία του απαιτείται η αξιολόγηση της απόδοσης του συστήματος θέρμανσης, που προϋποθέτει την αξιολόγηση της απόδοσης του καυστήρα και του λέβητα, της λειτουργίας των αυτοματισμών ελέγχου και της κατάστασης των θερμαντικών σωμάτων.

Με δεδομένο ό,τι ο ενεργειακός έλεγχος δεν είναι ποτέ αυτοσκοπός, αλλά το απαραίτητο υπόβαθρο για τον προγραμματισμό και την υλοποίηση βελτιωτικών παρεμβάσεων, γίνεται σαφές ότι:

- A) Οι πληροφορίες και τα δεδομένα που συλλέγονται κατά τον έλεγχο προκαθορίζουν σε μεγάλο βαθμό την επιτυχία των βελτιωτικών παρεμβάσεων,
- B) Το είδος του ενεργειακού ελέγχου είναι άμεση συνάρτηση της φύσης και του μεγέθους του εξεταζόμενου συστήματος, αλλά και των προσδοκώμενων αποτελεσμάτων,
- Γ) Οι ενεργειακοί έλεγχοι δεν είναι δυνατόν να διεξάγονται βασιζόμενοι μόνο στην τηλεμετρική συλλογή δεδομένων. Προϋποθέτουν την επιτόπια έρευνα, συλλογή και κυρίως επαλήθευση των δεδομένων.

Από αυτές τις επισημάνσεις αυτές προκύπτει ότι μπορεί κανείς να διακρίνει τρία είδη ενεργειακών ελέγχων:

- 1) Την σύντομη ενεργειακή επιθεώρηση.
- 2) Τον συνοπτικό ενεργειακό έλεγχο.
- 3) Τον αναλυτικό ενεργειακό έλεγχο.

2.4 ΣΥΝΤΟΜΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΕΠΙΘΕΩΡΗΣΗ

Η σύντομη ενεργειακή επιθεώρηση αποτελεί, το πρώτο στάδιο ενός ελέγχου και, ανάλογα με το μέγεθος και την κατάσταση του εξεταζόμενου συστήματος, ενδεχομένως και το τελικό. Υλοποιείται με τη συλλογή και αξιολόγηση δεδομένων με έναν επιτόπιο περίπατο στο υπό εξέταση κτίριο ή βιομηχανικό συγκρότημα. Σε συνεργασία με τους χρήστες του συστήματος συλλέγονται οι βασικές πληροφορίες και τα στοιχεία που αφορούν το σύστημα. Ως τέτοιες ενδεικτικά αναφέρονται: τα στοιχεία κατασκευής του κτιρίου ή του μηχανολογικού εξοπλισμού, οι επιφάνειες χρήσης ή οι ποσότητες παραγωγής, οι ώρες λειτουργίας, οι απαιτήσεις σε ισχύ και θερμοκρασία, οι συνθήκες διαβίωσης ή εργασίας όπως τις αντιλαμβάνονται οι χρήστες, η κατανάλωση ενέργειας για κάθε χρησιμοποιούμενη μορφή κλπ.

Η συλλογή και καταγραφή των δεδομένων γίνεται με τη βοήθεια ενός κατάλληλα διαμορφωμένου εντύπου, που συμπληρώνεται από τον ενεργειακό επιθεωρητή σε συνεργασία με τον αρμόδιο χρήστη, π.χ. διαχειριστή του κτιρίου. Δεν προβλέπεται η διεξαγωγή μετρήσεων και η χρήση αναλυτικών υπολογιστικών μοντέλων για την αξιολόγηση της συμπεριφοράς του συστήματος. Η σύντομη ενεργειακή επιθεώρηση στοχεύει:

,α) στην προκαταρκτική διαπίστωση των δυνατοτήτων εξοικονόμησης ενέργειας, β) στην ανάδειξη των ευκαιριών που προσφέρουν οι συνηθισμένες εργασίες συντήρησης του συστήματος για εφαρμογή μέτρων εξοικονόμησης ενέργειας, και γ) στην συλλογή των δεδομένων που απαιτούνται για μία πιο αναλυτική προσέγγιση του προβλήματος.

Από την περιγραφή αυτή προκύπτει ότι το κύριο πλεονέκτημα της σύντομης ενεργειακής επιθεώρησης είναι το χαμηλό κόστος και ο σύντομος χρόνος που απαιτούνται. Παράλληλα, επιτρέπει την απάντηση στο ερώτημα κατά πόσο υπάρχει το δυναμικό εξοικονόμησης που να δικαιολογεί μείζονες παρεμβάσεις, οπότε κανείς μπορεί να προβεί σε έναν συνοπτικό ή αναλυτικό ενεργειακό έλεγχο. Υπό αυτήν την έννοια μπορεί κανείς να διατυπώσει τη θέση ότι η σύντομη ενεργειακή επιθεώρηση αποτελεί το αντίστοιχο της προμελέτης σκοπιμότητας, τα αποτελέσματα της οποίας παρέχουν μία πρώτη εικόνα του εξεταζόμενου έργου και αποτελούν κριτήριο για τη συνέχιση του ή μη, με τη διεξαγωγή περαιτέρω μελέτης.

Μπορεί κανείς επίσης να διαπιστώσει, ότι σε ένα μικρό ενεργειακό σύστημα όπου το σύνολο της χρησιμοποιούμενης ενέργειας είναι μικρό και το δυναμικό εξοικονόμησης, σε απόλυτα μεγέθη, ανάλογα μικρό, η σύντομη ενεργειακή επιθεώρηση αποτελεί επαρκή διαδικασία μελέτης, δικαιολογούμενη από το μέγεθος του επιτυγχανόμενου αποτελέσματος. Έτσι, σε ένα μικρό κτίριο ή μία απλή γραμμή παραγωγής με ετήσια κατανάλωση ενέργειας της τάξης των 5.000 λίτρων πετρελαίου, η επίτευξη εξοικονόμησης της τάξης του 40% (που είναι ιδιαίτερα σημαντικό ποσοστό) ισοδυναμεί με μία ποσότητα 2.000 λίτρων, οικονομικής αξίας 1200 ευρώ (τιμές Μαρτίου 2010). Με αυτά τα δεδομένα θα ήταν ελάχιστα σκόπιμο να προβεί κανείς σε έναν εκτεταμένο ενεργειακό έλεγχο, κόστους 6000 ευρώ και άνω.

2.5 ΣΥΝΟΠΤΙΚΟΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΟΣ ΕΛΕΓΧΟΣ

Αποτελεί το αμέσως επόμενο στάδιο διακρίβωσης των δυνατοτήτων εξοικονόμησης ενέργειας σε ένα σύστημα. Περιλαμβάνει ολόκληρη τη διαδικασία συλλογής στοιχείων που περιγράφηκε στην προηγούμενη παράγραφο κι επιπρόσθετα τη διεξαγωγή εξειδικευμένων επιτόπιων ελέγχων και μετρήσεων. Ως κυριότερες τέτοιες, για την περίπτωση των κτιρίων, μπορούν να θεωρηθούν:

α) Οι μετρήσεις για τη διαπίστωση της ύπαρξης και της αποτελεσματικότητας της θερμομόνωσης στα δομικά στοιχεία ενός κτιρίου. Αυτές μπορούν να γίνουν με μία κάμερα υπέρυθρης λήψης ή με όργανο μέτρησης του συντελεστή θερμικής αγωγιμότητας k .

β) Οι μετρήσεις για τη διαπίστωση του βαθμού απόδοσης του συστήματος θέρμανσης, με μέτρηση CO , CO₂.

γ) Οι μετρήσεις αερισμού, για τη διαπίστωση της αεροστεγανότητας των κουφωμάτων.

δ) Οι μετρήσεις της έντασης φωτισμού, για την διακρίβωση της επάρκειας του τεχνητού φωτισμού, και της μείωσης ή της αύξησής του.

ε) Οι μετρήσεις απόδοσης των ψυκτικών εγκαταστάσεων.

Αντίστοιχα σε ενεργειακούς ελέγχους στη βιομηχανία μπορούν να διεξαχθούν:

A) Μετρήσεις απόδοσης εστιών, καυστήρων και λεβήτων.

B) Έλεγχοι αποδοτικότητας της θερμομόνωσης σε σωληνώσεις μεταφοράς νερού ή ατμού.

Γ) Έλεγχοι των χρησιμοποιούμενων υδραυλικών και ηλεκτρικών κινητήρων.

Δ) Έλεγχοι των συστημάτων εξαερισμού και ανάκτησης θερμότητας σε χώρους παραγωγής.

Ε) Έλεγχοι της απόδοσης των εναλλακτών, δοχείων αποθήκευσης εργαζόμενου μέσου κ.ά. τμημάτων της παροχής θερμότητας ή ισχύος.

Ο συνοπτικός ενεργειακός έλεγχος διεξάγεται συνήθως αφού η σύντομη ενεργειακή επιθεώρηση έχει καταδείξει αξιόλογες δυνατότητες εξοικονόμησης ενέργειας, προκειμένου να προσδιοριστεί το κόστος που απαιτείται για την υλοποίηση των απαιτούμενων παρεμβάσεων και την ένταξή τους σε ένα επιχειρησιακό πρόγραμμα συντήρησης και αντικατάστασης του εξοπλισμού.

2.6 ΑΝΑΛΥΤΙΚΟΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΟΣ ΕΛΕΓΧΟΣ

Ο αναλυτικός ενεργειακός έλεγχος αποτελεί την πλέον εκτεταμένη προσέγγιση στο πρόβλημα της μελέτης των δυνατοτήτων εξοικονόμησης ενέργειας σε ένα σύστημα. Βασίζεται στα στοιχεία που έχουν συγκεντρωθεί κατά τον συνοπτικό ενεργειακό έλεγχο, τα οποία όμως τώρα αναλύονται και αξιολογούνται με τρόπο που να επιτρέψει την εξαγωγή συμπερασμάτων για τη συμπεριφορά κάθε αιτίας κατανάλωσης και την ακριβή πρόβλεψη των αποτελεσμάτων που θα επιτύχουν οι παρεμβάσεις.

Έτσι στο παράδειγμα ενός κτιρίου: Η κατανάλωση ενέργειας για θέρμανση θα αναλυθεί και θα επιμεριστεί ανάλογα με την αιτία των απωλειών, δηλαδή μέσω του δαπέδου, της οροφής, των παραθύρων, της τοιχοποιίας, των στοιχείων σκυροδέματος και του αερισμού των χώρων. Η κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας θα αναλυθεί και θα επιμεριστεί σε φωτισμό, ψύξη, λευκές συσκευές (ψυγεία, πλυντήρια κτλ), μαύρες συσκευές (τηλεοράσεις HiFi), Η/Υ κλπ. Οι απώλειες του συστήματος θέρμανσης θα επιμεριστούν στο λέβητα, στις σωληνώσεις, στην καπνοδόχο κλπ. Αντίστοιχα θα υπολογιστούν και οι επιτεύξιμες βελτιώσεις.

Γίνεται επομένως κατανοητό ότι για την υλοποίηση ενός αναλυτικού ενεργειακού ελέγχου, πέραν της κατανόησης της λειτουργίας ενός συστήματος και της μέτρησης των παραμέτρων του, απαιτείται η χρήση υπολογιστικών αναλυτικών / προσομοιωτικών μοντέλων. Ακόμη, γίνεται κατανοητό ότι προκειμένου ο έλεγχος να είναι επιτυχής οφείλει να εξετάζεται το σύστημα, στο εν λόγω κτίριο, συνολικά κι όχι μόνο μία επιμέρους συνιστώσα του, επειδή κάτι τέτοιο θα οδηγούσε πιθανότατα σε λανθασμένα συμπεράσματα.

2.6.1 Βασικά μεθοδολογικά βήματα διεξαγωγής ενός ενεργειακού ελέγχου

Υπάρχουν δύο μεθοδολογίες διεξαγωγής ενός ενεργειακού ελέγχου:

- α) Οι έλεγχοι που βασίζονται στο σύστημα
- β) Οι έλεγχοι που βασίζονται στην προτεινόμενη λύση.

Στην πρώτη περίπτωση ο ελεγκτής απομονώνει και αξιολογεί την απόδοση κάθε μεμονωμένου ενεργειακού συστήματος και των επιμέρους υποσυστημάτων του (π.χ. Το σύστημα θέρμανσης με το λέβητα, τις σωληνώσεις και τα θερμαντικά σώματα). Στην περίπτωση αυτή αναζητά από τη βιβλιογραφία και τους κανονισμούς κριτήρια αναφοράς και ελέγχει τις αντίστοιχες επιδόσεις του εξεταζόμενου συστήματος (αντιστοίχως το βαθμό απόδοσης, τη ρύθμιση των θερμοστατών εξόδου

του λέβητα, τις ρυθμίσεις στις βάνες και τους θερμοστάτες χώρου κ.ο.κ.) Αναλόγως των αποτελεσμάτων καθαρίζεται ο λέβητας, ρυθμίζεται σωστότερα ο θερμοστάτης επιστροφής του λέβητα, τοποθετούνται πιο ευαίσθητοι θερμοστάτες χώρου, αντικαθίστανται τα θερμαντικά σώματα με μικρότερα κλπ.

Στην περίπτωση των ελέγχων που βασίζονται στην προτεινόμενη λύση γίνεται εξ' αρχής προσπάθεια εφαρμογής τεχνολογικά νέων λύσεων, που εξασφαλίζουν καλύτερη ενεργειακή απόδοση, χωρίς κατ' ανάγκη να παρεμβαίνει κανείς στο υφιστάμενο σύστημα. Ως παράδειγμα μπορεί να αναφερθεί η τοποθέτηση συστημάτων επανάκτησης θερμότητας σε συστήματα κλιματισμού, η προσθήκη παθητικών ή ενεργητικών ηλιακών συστημάτων κλπ. Και στις δύο περιπτώσεις απαιτείται μία βασική προετοιμασία του ενεργειακού ελέγχου. Αυτή περιλαμβάνει μεταξύ άλλων: Τη συλλογή όλων των δεδομένων που είναι διαθέσιμα για το κτίριο όπως:

- A) Αποτελέσματα παλαιότερων ενεργειακών ελέγχων.
- B) Αρχεία συντήρησης και επισκευών.
- Γ) Λογαριασμούς πετρελαίου, ηλεκτρισμού και αερίου.
- Δ) Επαφή με τους αρμόδιους διαχειριστές του κτιρίου.
- Ε) Επιλογή και προετοιμασία του απαραίτητου εξοπλισμού μετρήσεων.
- ΣΤ) Σύνθεση της ελεγκτικής ομάδας.
- Ζ) Προετοιμασία του ερωτηματολογίου.

2.6.2.1 Προετοιμασία των μετρήσεων

Οι μετρήσεις που διεξάγονται στα πλαίσια ενός ενεργειακού ελέγχου διακρίνονται σε στιγμιαίες, που πραγματοποιούνται παράλληλα με τη συμπλήρωση του ερωτηματολογίου και μακρόχρονες, συνήθως εβδομαδιαίες, που απαιτούν μεταφορά και εγκατάσταση των οργάνων και συλλογή και επαναφορά τους μετά τη συμπλήρωση των μετρήσεων. Στη διάρκεια των μετρήσεων πρέπει να εξασφαλιστούν τα μετεωρολογικά στοιχεία από τους υπάρχοντες σταθμούς στις πόλεις της έρευνας (δηλαδή να εντοπιστούν τυχόν παραρτήματα της ΕΜΥ, γεωπονικά εργαστήρια, αεροδρόμια κ.λ.π.). Θα πρέπει ακόμη να εξασφαλιστεί η φωτογράφιση των ερευνητών κατά τις μετρήσεις και η βιντεοσκόπηση μίας τουλάχιστον εκ των μετρήσεων. Οι στιγμιαίες μετρήσεις αφορούν :

- α) Την απόδοση του συστήματος θέρμανσης, με μέτρηση των παραμέτρων λειτουργίας του καυστήρα- λέβητα.
- β) Τη συμπεριφορά του κελύφους του κτιρίου, με ειδικές μετρήσεις με υπέρυθρη κάμερα μετρητή Κ κλπ.
- γ) Τις συνθήκες άνεσης των κατοίκων-εργαζομένων κατά την ώρα διαβίωσης-εργασίας τους.

Περιλαμβάνουν χρήση του αναλυτή εσωκλίματος, θερμογράφου (σε 24ωρη διάρκεια) και ανεμόμετρου χαμηλών ταχυτήτων για τη μέτρηση εναλλακτικών σχημάτων αερισμού του χώρου. Ανεμόμετρο υψηλών ταχυτήτων με διευθυνσιόμετρο είναι χρήσιμο για τη μέτρηση των εξωτερικών συνθηκών κατά τη διάρκεια των στιγμιαίων μετρήσεων. Οι μετρήσεις αυτές λαμβάνουν χώρα κατά τον επιτόπιο έλεγχο, στη διάρκεια του οποίου παίρνεται και συνέντευξη από τον υπεύθυνο συστημάτων θέρμανσης - κλιματισμού, καθώς και από δύο τουλάχιστον άλλους κατοίκους-εργαζόμενους στο χώρο, διαφορετικού φύλλου. Οι εβδομαδιαίες μετρήσεις

θα διεξαχθούν στη συνέχεια, αφού υπάρξει συνεννόηση με τους χρήστες του χώρου για την ασφαλή τοποθέτηση των οργάνων.

Κατά τη διάρκεια της εβδομάδας μετρήσεων χρήσιμο είναι να καταγράφονται οι ώρες λειτουργίας των κλιματιστικών, ανεμιστήρων, φωτιστικών, ανοίγματος παραθύρων και χρήσης ηλιοπροστατευτικών στοιχείων. Οι εβδομαδιαίες μετρήσεις αφορούν τη θερμική άνεση, τις συνήθειες των χρηστών καθώς και ειδικά θέματα όπως τον αερισμό του χώρου. Όλοι οι συμμετέχοντες στις μετρήσεις καταγράφουν, σε έντυπα που έχουν συνταχθεί από πριν, τις σημαντικότερες δράσεις τους στα πλαίσια της έρευνας και τις ώρες που αυτές έγιναν. Το μέτρο είναι απαραίτητο για τη συμπλήρωση των λεγόμενων του ημερολογίου του ελέγχου (αλλά και την ομαλή ρύθμιση των οικονομικών ζητημάτων των συνεργατών).

2.6.2 Τεκμηρίωση του ελέγχου

Όπως φάνηκε από τις προηγούμενες παραγράφους η τεκμηρίωση ενός ελέγχου είναι τουλάχιστον εξίσου σημαντικά με τις μετρήσεις και τη συλλογή δεδομένων. Κι αυτό επειδή το πλήθος των δεδομένων είναι τόσο μεγάλο και ποικίλο, που αν αυτά καταγραφούν ατάκτως ή πλημμελώς είναι μετά από ελάχιστο καιρό πρακτικά άχρηστα. Η εμπειρία έχει δείξει ότι ένας φυσιολογικός άνθρωπος αδυνατεί να συγκρατήσει τέτοιου είδους δεδομένα περισσότερο από λίγες μέρες. Ακόμη, είναι πολύ σημαντικό τα καταγεγραμμένα δεδομένα να πρέπει να μπορούν να είναι κατανοητά κι από άλλους συνεργάτες, πέραν του υπεύθυνου του ελέγχου. Κι αυτό γιατί κατά κανόνα η επεξεργασία τους γίνεται από άλλα άτομα, εξειδικευμένα στη χρήση των υπολογιστικών μοντέλων, που δεν είναι δυνατόν να αναζητούν συνέχεια αυτόν που διεξήγαγε τους ελέγχους για διευκρινήσεις και αποσαφηνίσεις. Τέλος, δεν είναι σπάνιο το φαινόμενο να αναζητά κανείς τα καταγεγραμμένα δεδομένα για περαιτέρω ή εκ νέου επεξεργασία μετά από σημαντικό χρονικό διάστημα, οπότε οι συνεργάτες πιθανώς να έχουν αλλάξει.

Η τελική έκθεση αναφοράς ενός αναλυτικού ενεργειακού ελέγχου στο κτίριο πρέπει να περιλαμβάνει :

- α) την καταγραφή των δομικών χαρακτηριστικών του κτιρίου,
- β) την αξιολόγηση των συνθηκών και ενεργειακής συμπεριφοράς του με τη βοήθεια μετρήσεων και προσομοιωτικών υπολογισμών,
- γ) την πρόταση παρεμβάσεων εξοικονόμησης ενέργειας,
- δ) την τεχνική περιγραφή τους,
- ε) τον υπολογισμό της επιτυγχανόμενης εξοικονόμησης,
- στ) την κοστολόγηση των παρεμβάσεων και
- ζ) τον υπολογισμό της περιόδου αποπληρωμής των επενδύσεων που απαιτούνται για την υλοποίηση των παρεμβάσεων.

2.7 ΕΚΔΟΣΗ ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΤΙΚΟΥ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΑΠΟΔΟΣΗΣ ΚΤΙΡΙΩΝ

Σύμφωνα με τον νόμο η έκδοση πιστοποιητικού ενεργειακής απόδοσης των κτιρίων προβλέπεται στις εξής περιπτώσεις:

- 1) Για όλα τα νέα κτίρια που έχουν επιφάνεια μεγαλύτερη από 50 τ. μ.
- 2) Για όλα τα υπάρχοντα κτίρια άνω των 1000τ.μ. όταν ανακαινίζονται ριζικά.

3) Για όλα τα υπάρχοντα κτίρια όταν πωλούνται ή ενοικιάζονται.

Συνεπώς, κατά την κατασκευή, την πώληση ή την εκμίσθωση κτιρίων το πιστοποιητικό ενεργειακής απόδοσης θα διατίθεται στον ιδιοκτήτη ή από τον ιδιοκτήτη στον υποψήφιο αγοραστή ή μισθωτή. Σε περίπτωση διαμερισμάτων ή μονάδων που σχεδιάζονται για χωριστή χρήση σε συγκροτήματα η πιστοποίηση μπορεί να βασίζεται είτε σε κοινή πιστοποίηση ολόκληρου του κτιρίου για συγκροτήματα με κοινόχρηστο σύστημα θέρμανσης είτε στην αξιολόγηση άλλου αντιπροσωπευτικού διαμερίσματος του ίδιου συγκροτήματος.

Το πιστοποιητικό ενεργειακής απόδοσης κτιρίων θα εκδίδεται από ειδικό σώμα ενεργειακών επιθεωρητών που θα κατατάσσει το κτίριο σε κατηγορία ανάλογα με την ενεργειακή απόδοσή του κατόπιν διεκπεραίωσης επιθεώρησης σε αυτό. Επίσης το πιστοποιητικό αυτό θα περιλαμβάνει τιμές αναφοράς, όπως ισχύουσες νομικές απαιτήσεις και κριτήρια συγκριτικής αξιολόγησης, ώστε να επιτρέπει στους καταναλωτές να συγκρίνουν και να αξιολογούν την ενεργειακή απόδοση του κτιρίου. Θα συνοδεύεται από συστάσεις για τη βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης σε σχέση με το κόστος και θα μπορεί να έχει μέγιστη διάρκεια ισχύος δέκα έτη.

Τέλος σε περίπτωση κτιρίων συνολικής ωφέλιμης επιφάνειας άνω των 1000τ.μ., τα οποία χρησιμοποιούνται από δημόσιες αρχές και από ιδρύματα που παρέχουν δημόσιες υπηρεσίες σε μεγάλο αριθμό ατόμων, θα πρέπει το πιστοποιητικό να τοποθετείται σε θέση ευδιάκριτη από το κοινό.

2.7.1 Ορισμός ενεργειακού επιθεωρητή

Για την διεκπεραίωση των ενεργειακών επιθεωρήσεων ορίζεται μια νέα ειδικότητα, αυτή του διαπιστευμένου Ενεργειακού Επιθεωρητή, στον οποίο παρέχεται το δικαίωμα να τις εκτελεί εφόσον είναι εγγεγραμμένος σε ειδικό μητρώο ενεργειακών επιθεωρητών. Τα προσόντα Διαπιστευμένων Ενεργειακών Επιθεωρητών καθορίζονται από τα εξής:

A) Το είδος του βασικού πτυχίου της ανώτερης ή ανώτατης εκπαίδευσής του (π.χ. Δίπλωμα Μηχανολόγου - Ηλεκτρολόγου ή Ενεργειακού Μηχανικού, Πτυχίο Ενεργειακού Τεχνολόγου, κ.λπ.).

B) Οι όποιες επίσημες μεταπτυχιακές σπουδές ή/ και σεμινάρια εξειδίκευσης-κατάρτισης που έχει παρακολουθήσει, στους τομείς της εξοικονόμησης ενέργειας και της ενεργειακής επιθεώρησης-διαχείρισης. Οι επίσημες μεταπτυχιακές σπουδές θα πρέπει να είναι σε επίπεδο Master of Science και τα σεμινάρια να είναι διάρκειας τουλάχιστον 300 ωρών.

Γ) Πιστοποιημένη εργασιακή εμπειρία στο πεδίο των ενεργειακών συστημάτων ή υπηρεσιών και ειδικότερα σε θέματα σχετικά με την κατηγορία των επιθεωρήσεων στην οποία πρόκειται να εισαχθεί ο ενδιαφερόμενος.

Σύμφωνα με την ΕΦΗΜΕΡΙΣ ΤΗΣ ΚΥΒΕΡΝΗΣΕΩΣ ΤΗΣ ΕΛΛΗΝΙΚΗΣ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑΣ (Τεύχος πρώτο Αρ. Φύλλου 89/19 Μαΐου 2008) περί νόμου υπ' αριθμ. 3661(Μέτρα για τη μείωση της ενεργειακής κατανάλωσης των κτιρίων και άλλες διατάξεις.) Ο ΠΡΟΕΔΡΟΣ ΤΗΣ ΕΛΛΗΝΙΚΗΣ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑΣ εκδίδει τον ακόλουθο νόμο που ψήφισε η Βουλή:

Επιθεωρητές κτιρίων και επιθεωρητές λεβήτων και εγκαταστάσεων κλιματισμού

1) Η πιστοποίηση της ενεργειακής απόδοσης των κτιρίων και η επιθεώρηση των λεβήτων και εγκαταστάσεων κλιματισμού διεξάγονται από ειδικευμένους και για το σκοπό αυτόν διαπιστευμένους ενεργειακούς επιθεωρητές.

2) Με διάταγμα που εκδίδεται κατόπιν πρότασης των Υπουργών Ανάπτυξης και Περιβάλλοντος, Χωροταξίας και Δημόσιων Έργων, εντός έξι (6) μηνών από την έναρξη ισχύος του παρόντος νόμου, καθορίζονται τα προσόντα των επιθεωρητών κτιρίων και των επιθεωρητών λεβήτων και εγκαταστάσεων κλιματισμού κτιρίων, οι κανόνες και οι αρχές που διέπουν την εκτέλεση του έργου τους, η διαδικασία διαπίστευσής τους και χορήγησης αντίστοιχης άδειας, οι ιδιότητες που είναι ασυμβίβαστες με το έργο τους, τα ζητήματα που αφορούν στην εγγραφή τους σε αντίστοιχα μητρώα, η αμοιβή τους και ο τρόπος καθορισμού της, οι εις βάρος τους διοικητικές κυρώσεις, τα όργανα που επιβάλλουν αυτές, οι διοικητικές προσφυγές κατά των κυρώσεων, οι προθεσμίες άσκησής τους, καθώς και κάθε άλλο ειδικότερο θέμα ή αναγκαία λεπτομέρεια. Με το ίδιο διάταγμα μπορεί να προβλέπεται η συγκρότηση επιτροπής, η οποία γνωμοδοτεί για τα ζητήματα που αφορούν στη χορήγηση ή αφαίρεση άδειας ενεργειακού επιθεωρητή και εισηγείται προς τον Υπουργό Ανάπτυξης κάθε αναγκαία πράξη ή ρύθμιση σχετική με τους ενεργειακούς επιθεωρητές και το αντικείμενο των ενεργειακών επιθεωρήσεων.

3) Από την αρμόδια Διεύθυνση του Υπουργείου Ανάπτυξης τηρείται, σε ηλεκτρονική μορφή, Αρχείο Επιθεωρήσεως Κτιρίων, στο οποίο καταχωρίζονται, σε ξεχωριστές μερίδες:

α) τα πιστοποιητικά ενεργειακής απόδοσης κτιρίων,

β) οι εκθέσεις επιθεώρησης λεβήτων κτιρίων και

γ) οι εκθέσεις επιθεώρησης εγκαταστάσεων κλιματισμού κτιρίων.

Με κοινή απόφαση των Υπουργών Ανάπτυξης και Περιβάλλοντος, Χωροταξίας και Δημόσιων Έργων, η οποία εκδίδεται εντός έξι (6) μηνών από την έναρξη ισχύος του παρόντος, ρυθμίζονται η διαδικασία των καταχωρίσεων στις μερίδες του Αρχείου, ζητήματα σχετικά με την ενημέρωση, τη διαγραφή και την τροποποίηση των καταχωρίσεων αυτών, ο τρόπος της διαχείρισης και της αξιοποίησης των στοιχείων του Αρχείου, όπως επίσης της συνεργασίας της ανωτέρω Διεύθυνσης με τις αρμόδιες πολεοδομικές και άλλες υπηρεσίες ή αρχές σε θέματα εφαρμογής της παρούσας παραγράφου, καθώς και κάθε αναγκαία λεπτομέρεια.

2.8 ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΟΣ ΕΛΕΓΧΟΣ ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΟΥ ΚΤΙΡΙΟΥ

Το συγκεκριμένο κτίριο βρίσκεται στην οδό Γενναδίου 20, στον δήμο Πατρών, στον νομό Αχαΐας και ανήκει σε ιδιώτες. Πρόκειται για ένα τετραώροφο κτίριο με πυλωτή, ισόγειο και δώμα(ταράτσα). Αποτελείται από πέντε διαμερίσματα, ένα στον πρώτο όροφο, δύο στον δεύτερο όροφο και από ένα στον τρίτο και τέταρτο όροφο αντίστοιχα. Είναι κατασκευασμένο πριν την εισαγωγή του κανονισμού θερμομόνωσης και δεν παρουσιάζει καμία ιδιαιτερότητα στα συστήματα θέρμανσης και ηλεκτρομηχανολογικών εγκαταστάσεων. Η ηλικία του κτιρίου, που αποπερατώθηκε το 1979, αποτελεί έναν ακόμη παράγοντα που συνηγορεί στην επιλογή του καθώς έχει συμπληρώσει επαρκή χρόνο ζωής για να στοιχειοθετεί μία ουσιώδη ανακαίνιση (ενεργειακή αναβάθμισή), ενώ παράλληλα αναμένεται ότι θα συνεχίσει να χρησιμοποιείται για αρκετές δεκαετίες ακόμη για την στέγαση των οικογενειών.

Το κτίριο αυτό υπέστη μια σύντομη ενεργειακή επιθεώρηση. Κατά την διάρκεια αυτής παρουσίασε τα εξής αποτελέσματα :

ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΤΟΥ ΚΕΛΥΦΟΥΣ :

- 1) Αμόνωτο κέλυφος κτιρίου :
- α) δεν υπάρχει μόνωση εξωτερικών τοίχων.
- β) δεν υπάρχει μόνωση οροφής.
- γ) δεν υπάρχει μόνωση πυλωτής.
- δ) ξύλινα κουφώματα με μονά τζάμια παλαιού τύπου.

ΗΛΕΚΤΡΟΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ :

- 1) Χρήση ζεστού νερού με ηλεκτρικό θερμοσίφωνα (αντίστασης) υψηλής κατανάλωσης ηλεκτρικού ρεύματος.

ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ :

- 1) Καυστήρας πετρελαίου παλαιού τύπου.
- 2) Αμόνωτος λέβητας παλαιού τύπου χαμηλής απόδοσης.
- 3) Κυκλοφορητής σταθερών στροφών.
- 4) Συμβατικά θερμαντικά σώματα.

ΔΡΟΣΙΣΜΟΣ-ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΣ :

- 1) Air-conditioners παλαιού τύπου υψηλής κατανάλωσης ενέργειας

ΦΩΤΙΣΜΟΣ:

- 1) Χρησιμοποιούνται λάμπες πυρακτώσεως.

Ο προσδιορισμός των ενεργειακών δεικτών καθώς και κάθε πρόταση ενεργειακής αναβάθμισης θα μελετηθεί ξεχωριστά στα επόμενα κεφάλαια όπου θα παρατίθεται λεπτομερές κατασκευαστικό σχέδιο, περιγραφή προτεινόμενων υλικών, κοστολόγηση, περίοδος αποπληρωμής και συνολική χρηματική ωφέλεια.

Συνοψίζοντας μπορεί κανείς να διατυπώσει το συμπέρασμα, ότι το κτίριο αυτό απαιτεί τουλάχιστον τις εξής ενέργειες :

- 1) Εξωτερική μόνωση του κελύφους του κτιρίου:

- α) μόνωση εξωτερικών τοίχων.
 - β) μόνωση οροφής.
 - γ) μόνωση πυλωτής.
 - δ) αντικατάσταση παλαιών κουφωμάτων με καινούρια αλουμινίου με διπλούς υαλοπίνακες με παράλληλη μείωση του ποσοστού των ανοιγόμενων και συρόμενων κουφωμάτων.
- 2) Εφαρμογή ηλιακών συστημάτων παραγωγής ζεστού νερού με μπόιλερ τριπλής ενέργειας.
 - α) τοποθέτηση ηλιακών συλλεκτών.
 - 3) Αντικατάσταση καυστήρα με νέο (πετρελαίου ή και φυσικού αερίου) ή ολική συντήρηση υπάρχοντος.
 - 4) Αντικατάσταση λέβητα με σύγχρονο υψηλής απόδοσης ή βελτίωση θερμομόνωσης υπάρχοντος λέβητα και ρύθμιση υπάρχοντος, καθώς και θερμομόνωση σωληνώσεων του κυκλώματος όπου κριθεί απαραίτητο.
 - 5) Αντικατάσταση κυκλοφορητή με νέου τύπου inverter χαμηλών στροφών.
 - 6) Τοποθέτηση θερμοστατικών βαλβίδων στα θερμαντικά σώματα όπου κριθεί σκόπιμο.
 - 7) Μελέτη προτεινόμενης αντικατάστασης air-conditioners με νέα τύπου inverter.
 - 8) Αντικατάσταση λαμπών με ηλεκτρονικούς λαμπτήρες ή λαμπτήρες φθορισμού χαμηλής κατανάλωσης.

2.8.1 Προϋποθέσεις για την σύνταξη μηχανολογικών εφαρμογών.

Για την σωστή σύνταξη των μελετών είναι απαραίτητα ορισμένα στοιχεία λεπτομερούς περιγραφής του κτιρίου καθώς και του χώρου στον οποίο είναι χτισμένο. Τα στοιχεία αυτά αναφέρονται παρακάτω:

α) Λεπτομερή σχέδια κατόψεως του κτιρίου.

β) Τομές.

γ) Συλλογή απαραίτητων μετεωρολογικών συνθηκών, είτε από την Μετεωρολογική Υπηρεσία της περιοχής είτε από πίνακες μετεωρολογικών δεδομένων που αναφέρονται στη ΤΟΟΤΕ. Όλα τα παραπάνω στοιχεία υπάρχουν και έχουν ληφθεί υπόψη κατά την σύνταξη των παρακάτω μελετών.

2.9 ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΕΣ ΜΕΛΕΤΕΣ

Η πρώτη μελέτη που θα πραγματοποιηθεί στο επόμενο κεφάλαιο είναι η μελέτη θερμικών απωλειών. Με την βοήθεια του τεχνικού λογισμικού fine της 4M το υφιστάμενο κτίριο θα υποστεί την μελέτη αυτή κατατοπίζοντας μας στην πραγματικότητα των αμόνωντων ενεργοβόρων ελληνικών κτιρίων.

Στο κεφάλαιο της θερμομόνωσης θα μας δοθεί η δυνατότητα, έχοντας κάνει έρευνα αγοράς, να μονώσουμε το κτίριο μας με το κατά επιλογής μονωτικό υλικό χρησιμοποιώντας επίσης το λογισμικό fine. Στην συνέχεια, σε επόμενο κεφάλαιο, θα εκπονήσουμε νέα μελέτη θερμικών απωλειών με τα νέα δεδομένα(αφού πλέον το κτίριο θα είναι μονωμένο).

Στο κεφάλαιο της θέρμανσης θα γίνει πλήρης ενημέρωση για την υπάρχον κατάσταση του συστήματος θέρμανσης, του μονοσωλήνιου κυκλώματος καθώς και των ηλεκτρομηχανολογικών συστημάτων που χρησιμοποιούνται για την παραγωγή ζεστού νερού και άλλων συστημάτων. Έχοντας συνοψίσει αυτά θα προβάλουμε προτεινόμενα μέτρα με κύριο στόχο την αναβάθμιση των συστημάτων αυτών επιφέροντας έτσι μέγιστη ενεργειακή εξοικονόμηση.

Έχοντας μονώσει το κτίριο μας είναι εύκολο να αντιληφθεί κάποιος πως οι θερμικές απώλειες μετά θα είναι μειωμένες σε σχέση με πριν. Γι' αυτόν τον λόγο θα πραγματοποιήσουμε μια νέα μελέτη, αυτή των ψυκτικών φορτιών με την βοήθεια του λογισμικού fine. Με γνωμών την μελέτη αυτή, σε συγκεκριμένο κεφάλαιο θα παραθέσουμε μια ολοκληρωμένη μελέτη κλιματισμού για κάθε διαμέρισμα.

Στο όγδοο κεφάλαιο θα εκπονηθεί μελέτη αντικατάστασης λαμπτήρων και καθώς βαίνουμε προς την ολοκλήρωση των προτεινόμενων μέτρων στο τελευταίο κεφάλαιο θα παρουσιαστεί μια ολοκληρωμένη οικονομοτεχνική ανάλυση όλων των προηγούμενων παρεμβάσεων. Υπολογισμοί θα παρουσιάζουν αναλυτικά τα κόστη των προτεινόμενων επενδύσεων, καθώς και τον υπολογιζόμενο χρόνο απόσβεσης.

3 ΜΕΛΕΤΗ ΘΕΡΜΙΚΩΝ ΑΠΩΛΕΙΩΝ ΧΩΡΙΣ ΘΕΡΜΟΜΟΝΩΣΗ

3.1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η παρούσα μελέτη έγινε σύμφωνα με την μεθοδολογία DIN 4701 και τις 2421/86 (μέρος 1 & 2) και 2427/86 ΤΟΤΕΕ, ενώ ακόμα χρησιμοποιήθηκαν και τα ακόλουθα βοηθήματα:

- α) Erlaeterungen zur DIN 4701/83, mit Beispielen, Werner-Verlag
- β) Recknagel-Sprenger, Taschenbuch fuer Heizung und Klimatechnik,
- γ) Rietschel, Raiss, Heiz und Klimatechnik, Springer-Verlag
- δ) Κεντρικές Θερμάνσεις, Β. Σελλούντος
- ε) Εγχειρίδιο για τον Μηχανικό θερμάνσεων Garms/Pfeifer (ΤΕΕ)

3.2 ΠΑΡΑΔΟΧΕΣ & ΚΑΝΟΝΕΣ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΩΝ

Με βάση το DIN 4701, οι θερμικές απώλειες ενός χώρου συνίστανται από:

α) Απώλειες θερμοπερατότητας Q_o , που προέρχονται από τα περιβάλλοντα δομικά στοιχεία (τοίχοι, ανοίγματα, δάπεδα, οροφές κλπ)

β) Απώλειες λόγω προσαυξήσεων.

γ) Απώλειες αερισμού χώρου Q_L .

Α) Οι απώλειες θερμοπερατότητας υπολογίζονται από τη σχέση:

$$F(t_i - t_a)$$

$$Q_o = k \cdot f \cdot (t_i - t_a) = \text{σε } w \text{ (ή Kcal/h)}$$

$$1/k$$

όπου:

Q_o : Απώλειες θερμότητας

F : Επιφάνεια του δομικού τμήματος m^2

k : Συντελεστής θερμοπερατότητας $W/m^2 K$ (ή $Kcal/m^2 K$)

$1/k$: Αντίσταση θερμοπερατότητας σε $m^2 K/W$

t_i : Θερμοκρασία χώρου σε $^{\circ}C$

t_a : Θερμοκρασία εξωτερικού αέρα σε $^{\circ}C$

Β) Οι προσαυξήσεις υπολογίζονται % και διακρίνονται σε:

B1) προσαύξηση Z_H την επίδραση του προσανατολισμού.

($Z_H = -5$ για Ν, ΝΔ, ΝΑ $Z_H = +5$ για Β, ΒΔ, ΒΑ και $Z_H = 0$ για Δ και Α)

B2) προσαύξηση $Z_U + Z_A = Z_D$ διακοπής λειτουργίας και ψυχρών εξωτερικών τοίχων (στο DIN 4701/83 αγνοείται ο συντελεστής Z_U). Η προσαύξηση Z_D προσδιορίζεται με βάση το $D = Q_o / (F_{ges} \times \Delta t)$, όπου F_{ges} η συνολική επιφάνεια που περιβάλλει τον χώρο, και τις ώρες λειτουργίας του συστήματος θέρμανσης, σύμφωνα με τον πίνακα:

B2.1) Z_D για DIN77

Τιμή D

Τρόπος Λειτουργίας	0.1-0.29	0.30-0.69	0.70-1.49
0 ώρες διακοπής	7	7	7
8-12 ώρες διακοπής	20	15	15
12-16 ώρες διακοπής	30	25	20

B2.2) Ο συντελεστής Z_D για το DIN83 μεταβάλλεται ανάλογα με την τιμή του D περίπου γραμμικά (βλ. καμπύλη Z_D για το DIN83) παίρνοντας τιμές από το 0 μέχρι το 13.

Επομένως οι θερμικές απαιτήσεις μαζί με τις προσαυξήσεις είναι:

$$Q_T = Q_o (1 + Z_D + Z_H) = Q_o \times Z$$

Γ) Οι απώλειες αερισμού Q_L υπολογίζονται εναλλακτικά:

Γ1) από την σχέση που υπολογίζει τον απαιτούμενο αερισμό:

$$Q_L = V \times \rho \times c (t_i - t_a) \text{ (σε w)}$$

όπου:

V: Όγκος εισερχομένου αέρα σε m^3/s

c: Ειδική θερμότητα του αέρα σε $kJ/g K$

ρ : Πυκνότητα του αέρα σε kg/m^3

Γ2) από την σχέση υπολογισμού απωλειών λόγω χαραμάδων (στην περίπτωση που δεν υπάρχει εξαερισμός):

$$Q_L = \sum Q A_i, \text{ όπου:}$$

$$Q A_i = \alpha \times \Sigma l \times R \times H \times \Delta t \times Z_r \text{ για κάθε άνοιγμα.}$$

Οι παράμετροι της παραπάνω σχέσης είναι:

α : Συντελεστής διείσδυσης αέρα

Σl : Συνολική περίμετρος ανοίγματος (σε m)

R: Συντελεστής διεισδυτικότητας (στο DIN 4701/83 ορίζεται ο συντελεστής r).

H: Συντελεστής θέσης και ανεμόπτωσης (στο DIN 4701/83 ο συντελεστής H προσαυξάνεται αυτόματα για ύψος πάνω από 10 m σύμφωνα με τον συντελεστή ϵ_{GA}).

Δt : Διαφορά θερμοκρασίας (σε βαθμούς $^{\circ}C$)

Z_r : Συντελεστής γωνιακών παραθύρων (στην περίπτωση γωνιακών παραθύρων παίρνει την τιμή 1.2 αντί της κανονικής 1)

Δ) Το τελικό σύνολο των θερμικών απωλειών δεν είναι παρά το άθροισμα των Q_T και Q_L , δηλαδή:

$$Q_{o\lambda} = Q_T + Q_L$$

3.3 ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ

Τα αποτελέσματα των υπολογισμών παρουσιάζονται ως εξής:

α) Στο επάνω μέρος του πίνακα παρουσιάζονται τα δομικά στοιχεία που έχουν απώλειες από θερμοπερατότητα με τα χαρακτηριστικά τους. Οι στήλες του πίνακα αντιστοιχούν στα ακόλουθα μεγέθη:

Είδος στοιχείου (πχ. T= τοίχος, A= Άνοιγμα, O= οροφή Δ= Δάπεδο)

Προσανατολισμός

Πάχος

Μήκος

Ύψος ή πλάτος

Επιφάνεια
 Αριθμός όμοιων επιφανειών
 Συνολική Επιφάνεια
 Συντελεστής k
 Διαφορά Θερμοκρασίας Δt
 Καθαρές Θερμικές Απώλειες

β) στο κάτω μέρος του πίνακα συμπληρώνονται οι προσαυξήσεις και οι απώλειες αερισμού, με πλήρη ανάλυση.

ΤΥΠΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ

Πόλη	Πάτρα
Μέση Ελάχιστη Εξωτερική Θερμοκρασία (°C)	-1
Επιθυμητή Εσωτερική Θερμοκρασία (°C)	22
Θερμοκρασία Μη Θερμαινόμενων Χώρων (°C)	10
Θερμοκρασία Εδάφους (°C)	10
Αριθμός Επιπέδων Κτιρίου (1-15)	4
Επίπεδο στη Στάθμη του Εδάφους	1
Μεθοδολογία Υπολογισμού	DIN83
Σύστημα Μονάδων	Kcal/h

ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΚΤΙΡΙΟΥ

Εξωτ. Τοίχοι Οροφές	Συντ.k (Kcal/m ² h c) Τοίχων Οροφών	Εσωτ. Τοίχοι Δάπεδα	Συντ.k (Kcal/m ² h c) Εσ.Τοίχων Δαπέδων	Ανοίγ μ.	Πλάτος (m)	Υψος (m)	Συντ.k (Kcal/m ² h c) Ανοιγμάτων	Συντ. α	Φύλλα
T1	1.55	E1		A1	1.20	2.20	4.50		
T2	2.85	E2		A2	3.00	2.20	4.50		
T3	1.17	E3		A3	0.80	2.20	4.50		
T4		E4		A4	1.80	2.20	4.50		
T5		E5		A5	1.00	2.20	4.50		
T6		E6		A6					
T7		E7		A7					
T8		E8		A8					
T9		Δ1	2.23	A9					
T10		Δ2		A10					
T11		Δ3		A11					
O1	1.32	Δ4		A12					
O2		Δ5		A13					
O3		Δ6		A14					
O4		Δ7		A15					
O5		Δ8		A16					

3.4 ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΘΕΡΜΙΚΩΝ ΑΠΩΛΕΙΩΝ

Επίπεδο : 1 Χώρος : 1

Ονομασία Χώρου ΚΟΙΤΩΝ-2

Είδος Επιφανείας	Προσανατολισμός	Αφαιρούμενη	Πάχος	Μήκος (m)	Υψος ή Πλάτος (m)	Επιφάνεια (m ²)	Αριθ. Επιφαν.	Συνολ. Επιφ. (m ²)	Αφαιρ. Επιφ. (m ²)	Επιφ. Υπολ. (m ²)	Συντελ. k (Kcal/m ² hc)	Διαφορ. Θερμοκ. (°C)	Καθ. Απώλ. (Kcal/h)
T1	B			3	3	9.00	1	9.00	2.64	6.36	1.55	23.00	226.7
A1	B	A		1.20	2.20	2.64	1	2.64		2.64	4.50	23.00	273.2
T3	B			1.6	3	4.80	1	4.80		4.80	1.17	23.00	129.2
T1	Δ			4	3	12.00	1	12.00		12.00	1.55	23.00	427.8
T2	Δ			1.35	3	4.05	1	4.05		4.05	2.85	23.00	265.5
T1	E			3.85	3	11.55	1	11.55		11.55	1.55	12.00	214.8
Δ1				4	3	12.00	1	12.00		12.00	2.23	12.00	321.1

Απώλειες Θερμοπερατότητας $Q_0 = 1858$

Συνολική Προσαύξηση $ZD+ZH = 20\% = 372$

ΣΥΝΟΛΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ $Q_T = Q_0 \times (1+ZD+ZH) = 2230$

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΧΑΡΑΜΑΔΩΝ $Q_L = \sum Q_{Ai}$ ($Q_{Ai} = \alpha \times \Sigma l \times R \times H \times \Delta t \times ZG$) = 126.7

Χαρακτηριστικός Αριθμός Κτιρίου $H = 0.6$

Χαρακτηριστικός Αριθμός Χώρου R (ή r) = 0.9

Συντελεστής Γωνιακών Παραθύρων $ZG = 1$

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΑΠΟ ΕΝΑΛΛΑΓΕΣ ΑΕΡΑ $Q_L = V \times \rho \times c \times \Delta t = 480.2$

Όγκος Χώρου $V = 4 \times 3 \times 3 = 36$

Αριθμός Εναλλαγών Αέρα ανά ώρα $n = 2$

ΣΥΝΟΛΟ ΘΕΡΜΙΚΩΝ ΑΠΩΛΕΙΩΝ $Q_{ολ} = Q_T + Q_L = 2837$

Επίπεδο : 1 Χώρος : 2

Ονομασία χώρου WC

Είδος Επιφάνειας	Προσανατολισμός	Αφαιρούμενη	Πάχος	Μήκος (m)	Υψος Πλάτος (m)	Επιφάνεια (m ²)	Αριθ. Επιφαν.	Συνολ. Επιφάν. (m ²)	Αφαιρ. Επιφάν. (m ²)	Επιφάν. Υπολ. (m ²)	Συντελ. k (Kcal/m ² h c)	Διαφορ. Θερμ. (°C)	Καθ. Απώλ. (Kcal/h)
T1	Δ			2	3	6.00	1	6.00		6.00	1.55	23.00	213.9
T2	Δ			0.75	3	2.25	1	2.25		2.25	2.85	23.00	147.5
Δ1				2	2.2	4.40	1	4.40		4.40	2.23	12.00	117.7

Απώλειες Θερμοπερατότητας Q₀ 479

Συνολική Προσαύξηση ZD+ZH = 20 % 96

ΣΥΝΟΛΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ Q_T=Q₀ x (1+ZD+ZH) 575

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΧΑΡΑΜΑΔΩΝ Q_L=ΣQ_{Ai} (Q_{Ai}=αxΣlxR_xH_xΔt_xZΓ) =

Χαρακτηριστικός Αριθμός Κτιρίου H = 6

Χαρακτηριστικός Αριθμός Χώρου R (ή r) =.9

Συντελεστής Γωνιακών Παραθύρων ZΓ =1

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΑΠΟ ΕΝΑΛΛΑΓΕΣ ΑΕΡΑ Q_L=Vχρ_αcxΔt = 264.1

Ογκος Χώρου V = 2x2.2x3= 13

Αριθμός Εναλλαγών Αέρα ανά ώρα n = 3

ΣΥΝΟΛΟ ΘΕΡΜΙΚΩΝ ΑΠΩΛΕΙΩΝ Q_{ολ} = Q_T + Q_L = 839

Επίπεδο : 1 Χώρος : 3

Ονομασία Χώρου ΚΟΙΤΩΝ-3

Είδος Επιφανείας	Προσανατολισμός	Αφαιρούμενη	Πάχος	Μήκος (m)	Υψος ή Πλάτος (m)	Επιφάνεια (m ²)	Αριθ. Επιφάν.	Συνολ. Επιφάν. (m ²)	Αφαιρ. Επιφάν. (m ²)	Επιφάν. Υπολ. (m ²)	Συντελ. k (Kcal/m ² hc)	Διαφορ. Θερμοκ. (°C)	Καθ. Απώλ. (Kcal/h)
T1	Δ			4	3	12.00	1	12.00		12.00	1.55	23.00	427.8
T2	Δ			2	3	6.00	1	6.00		6.00	2.85	23.00	393.3
T1	N			3	3	9.00	1	9.00	2.64	6.36	1.55	23.00	226.7
A1	N	A		1.20	2.20	2.64	1	2.64		2.64	4.50	23.00	273.2
T3	N			1.60	3	4.80	1	4.80		4.80	1.17	23.00	129.2
Δ1				4	3	12.00	1	12.00		12.00	2.23	12.00	321.1

Απώλειες Θερμοπερατότητας Q₀ 1771

Συνολική Προσαύξηση ZD+ZH = 20 % 354

ΣΥΝΟΛΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ Q_T=Q₀ x (1+ZD+ZH) 2126

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΧΑΡΑΜΑΔΩΝ Q_L=ΣQ_{Ai} (Q_{Ai}=αxΣl_xR_xH_xΔt_xZΓ) =126.7

Χαρακτηριστικός Αριθμός Κτιρίου H = 0.60

Χαρακτηριστικός Αριθμός Χώρου R (ή r) =0.9

Συντελεστής Γωνιακών Παραθύρων ZΓ =1

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΑΠΟ ΕΝΑΛΛΑΓΕΣ ΑΕΡΑ Q_L=Vχρ_xc_xΔt =480.2

Όγκος Χώρου V = 4x3x3= 36

Αριθμός Εναλλαγών Αέρα ανά ώρα n = 2

ΣΥΝΟΛΟ ΘΕΡΜΙΚΩΝ ΑΠΩΛΕΙΩΝ Q_{ολ} = Q_T + Q_L = 2732

Επίπεδο : 1 Χώρος : 4
 Ονομασία Χώρου ΚΑΘΙΣΤΙΚΟ 1

Είδος Επιφάνειας	Προσανατολισμός	Αφαιρούμενη	Πάχος	Μήκος (m)	Υψος ή Πλάτος (m)	Επιφάνεια (m ²)	Αριθ. Επιφ. αν.	Συνολ. Επιφ. αν. (m ²)	Αφαιρ. Επιφ. αν. (m ²)	Επιφ. αν. Υπολ. (m ²)	Συντελ. k (Kcal/m ² hc)	Διαφορ. Θερμοκ. (°C)	Καθ. Απώλ. (Kca l/h)
T1	N			6.2	3	18.60	1	18.60		18.60	1.55	23.00	663.1
T3	N			3.20	3	9.60	1	9.60	6.60	3.00	1.17	23.00	80.73
A2	N	α		3.00	2.20	6.60	1	6.60		6.60	4.50	23.00	683.1
T1	A			4.5	3	13.50	1	13.50		13.50	1.55	23.00	481.3
T2	A			1.6	3	4.80	1	4.80		4.80	2.85	23.00	314.6
T1	E			3.55	3	10.65	1	10.65	2.20	8.45	1.55	12.00	157.2
A5	E	α		1.00	2.20	2.20	1	2.20		2.20	4.50	12.00	118.8
T1	B			0.90	3	2.70	1	2.70	1.76	0.94	1.55	23.00	33.51
A3	B	A		0.80	2.20	1.76	1	1.76		1.76	4.50	23.00	182.2
T1	E			4.15	3	12.45	1	12.45		12.45	1.55	12.00	231.6
T2	E			0.5	3	1.50	1	1.50		1.50	2.85	12.00	51.30
Δ1				6.20	4.5	27.90	1	27.90		27.90	2.23	12.00	746.6

Απώλειες Θερμοπερατότητας Q₀ 3744

Συνολική Προσαύξηση ZD+ZH = 20 % 749

ΣΥΝΟΛΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ QT=Q₀ x (1+ZD+ZH) 4493

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΧΑΡΑΜΑΔΩΝ QL=ΣQ_{Ai} (Q_{Ai}=αxΣl_xR_xH_xΔt_xZΓ) = 305.5

Χαρακτηριστικός Αριθμός Κτιρίου H = 0.60

Χαρακτηριστικός Αριθμός Χώρου R (ή r) = 0.9

Συντελεστής Γωνιακών Παραθύρων ZΓ = 1

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΑΠΟ ΕΝΑΛΛΑΓΕΣ ΑΕΡΑ QL=Vχρ_xc_xΔt = 1255

Όγκος Χώρου V = 3x10.45x3= 94

Αριθμός Εναλλαγών Αέρα ανά ώρα n = 2

ΣΥΝΟΛΟ ΘΕΡΜΙΚΩΝ ΑΠΩΛΕΙΩΝ Q_{ολ} = QT + QL = 6053

Επίπεδο : 1 Χώρος : 5
 Ονομασία Χώρου WC

Είδος Επιφάνειας	Προσανατολισμός	Αφαιρούμενη	Πάχος	Μήκος (m)	Υψος ή Πλάτος (m)	Επιφάνεια (m ²)	Αριθ. Επιφάν.	Συνολ. Επιφάν. (m ²)	Αφαιρ. Επιφάν. (m ²)	Επιφ. Υπολ. (m ²)	Συντελ. k (Kcal/m ² hc)	Διαφορ. Θερμοκ. (°C)	Καθ. Απώλ. (Kcal/h)
T1	A			1	3	3.00	1	3.00		3.00	1.55	23.00	106.9
T2	A			0.15	3	0.45	1	0.45		0.45	2.85	23.00	29.50
Δ1				2.05	1	2.05	1	2.05		2.05	2.23	12.00	54.86

Απώλειες Θερμοπερατότητας Q₀ 191

Συνολική Προσαύξηση ZD+ZH = 20 % 38

ΣΥΝΟΛΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ Q_T=Q₀ x (1+ZD+ZH) 230

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΧΑΡΑΜΑΔΩΝ Q_L=ΣQ_{Ai} (Q_{Ai}=αxΣl_xR_xH_xΔt_xZΓ) =

Χαρακτηριστικός Αριθμός Κτιρίου H = 0.60

Χαρακτηριστικός Αριθμός Χώρου R (ή r) = 0.9

Συντελεστής Γωνιακών Παραθύρων ZΓ = 1

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΑΠΟ ΕΝΑΛΛΑΓΕΣ ΑΕΡΑ Q_L=Vχρ_xc_xΔt = 123.1

Ογκος Χώρου V = 2.05x1x3= 6

Αριθμός Εναλλαγών Αέρα ανά ώρα n = 3

ΣΥΝΟΛΟ ΘΕΡΜΙΚΩΝ ΑΠΩΛΕΙΩΝ Q_{ολ} = Q_T + Q_L = 353

Επίπεδο : 2 Χώρος : 1

Ονομασία Χώρου ΚΑΘΙΣΤΙΚΟ-4

Είδος Επιφάνειας	Προσανατολισμός	Αφαιρούμενη	Πάχος	Μήκος (m)	Υψος ή Πλάτος (m)	Επιφάνεια (m ²)	Αριθ. Επιφ. αν.	Συνολ. Επιφ. αν. (m ²)	Αφαιρ. Επιφ. αν. (m ²)	Επιφ. αν. Υπολ. (m ²)	Συντελ. k (Kcal/m ² hc)	Διαφορ. Θερμοκ. (°C)	Καθ. Απώλ. (Kca l/h)
T1	Δ			4.85	3	14.55	1	14.55		14.55	1.55	23.00	518.7
T2	Δ			1.7	3	5.10	1	5.10		5.10	2.85	23.00	334.3
T1	N			3	3	9.00	1	9.00		9.00	1.55	23.00	320.8
T3	N			1.2	3	3.60	1	3.60	3.96		1.17	23.00	
A4	N	α		1.80	2.20	3.96	1	3.96		3.96	4.50	23.00	409.9
T1	N			1.55	3	4.65	1	4.65		4.65	1.55	23.00	165.8
T2	N			0.3	3	0.90	1	0.90		0.90	2.85	23.00	58.99
T1	E			2.64	3	7.92	1	7.92		7.92	1.55	12.00	147.3
T1	E			1	3	3.00	1	3.00	2.20	0.80	1.55	12.00	14.88
A5	E	α		1.00	2.20	2.20	1	2.20		2.20	4.50	12.00	118.8

Απώλειες Θερμοπερατότητας Q₀ 2089

Συνολική Προσαύξηση ZD+ZH = 20 % 418

ΣΥΝΟΛΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ Q_T=Q₀ x (1+ZD+ZH) 2507

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΧΑΡΑΜΑΔΩΝ Q_L=ΣQ_{Ai} (Q_{Ai}=αxΣlxR_xH_xΔt_xZΓ) = 149.0

Χαρακτηριστικός Αριθμός Κτιρίου H = 0.60

Χαρακτηριστικός Αριθμός Χώρου R (ή r) = 0.9

Συντελεστής Γωνιακών Παραθύρων ZΓ = 1

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΑΠΟ ΕΝΑΛΛΑΓΕΣ ΑΕΡΑ Q_L=VxρxαxΔt = 978.5

Ογκος Χώρου V = 3x8.15x3= 73

Αριθμός Εναλλαγών Αέρα ανά ώρα n = 2

ΣΥΝΟΛΟ ΘΕΡΜΙΚΩΝ ΑΠΩΛΕΙΩΝ Q_{ολ} = Q_T + Q_L = 3635

Επίπεδο : 2 Χώρος : 2
 Ονομασία Χώρου ΛΟΥΤΡΟ

Είδος Επιφανείας	Προσανατολισμός	Αφαιρούμενη	Πάχος	Μήκος (m)	Υψος ή Πλάτος (m)	Επιφάνεια (m ²)	Αριθ. Επιφαν.	Συνολ. Επιφ. (m ²)	Αφαιρ. Επιφ. (m ²)	Επιφ. Υπολ. (m ²)	Συντελ. k (Kca l/m ² h c)	Διαφορ. Θερμ. (°C)	Καθ. Απώλ. (Kca l/h)
T1	Δ			1.6	3	4.80	1	4.80		4.80	1.55	23.0	171.1
T2	Δ			0.6	3	1.80	1	1.80		1.80	2.85	23.0	118.0

Απώλειες Θερμοπερατότητας Q₀ 289

Συνολική Προσαύξηση ZD+ZH = 20 % 58

ΣΥΝΟΛΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ Q_T=Q₀ x (1+ZD+ZH) 347

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΧΑΡΑΜΑΔΩΝ Q_L=ΣQ_{Ai} (Q_{Ai}=αxΣlxR_xH_xΔt_xZΓ) =

Χαρακτηριστικός Αριθμός Κτιρίου H = 0.6

Χαρακτηριστικός Αριθμός Χώρου R (ή r) = 0.9

Συντελεστής Γωνιακών Παραθύρων ZΓ = 1

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΑΠΟ ΕΝΑΛΛΑΓΕΣ ΑΕΡΑ Q_L=Vχρ_xc_xΔt = 216.1

Όγκος Χώρου V = 1.6x2.25x3= 11

Αριθμός Εναλλαγών Αέρα ανά ώρα n = 3

ΣΥΝΟΛΟ ΘΕΡΜΙΚΩΝ ΑΠΩΛΕΙΩΝ Q_{ολ} = Q_T + Q_L = 563

Επίπεδο : 2 Χώρος : 3
 Ονομασία Χώρου ΚΟΙΤΩΝ-3

Είδος Επιφανείας	Προσανατολισμός	Αφαιρούμενη	Πάχος	Μήκος (m)	Υψος ή Πλάτος (m)	Επιφάνεια (m ²)	Αριθ. Επιφαν.	Συνολ. Επιφ. (m ²)	Αφ. Επιφ. (m ²)	Επιφ. Υπολ. (m ²)	Συντελ. k (Kcal/m ² hc)	Διαφ. Θερμ. (°C)	Καθ. Απώλ. (Kcal/h)
T1	B			3	3	9.00	1	9.00		9.00	1.55	23.00	320.8
T3	B			1.6	3	4.80	1	4.80	2.64	2.16	1.17	23.00	58.13
A1	B	A		1.20	2.20	2.64	1	2.64		2.64	4.50	23.00	273.2
T1	Δ			4	3	12.00	1	12.00		12.00	1.55	23.00	427.8
T2	Δ			1.35	3	4.05	1	4.05		4.05	2.85	23.00	265.5
T1	E			3.85	3	11.55	1	11.55		11.55	1.55	12.00	214.8

Απώλειες Θερμοπερατότητας Q₀ 1560

Συνολική Προσαύξηση ZD+ZH = 20 % 312

ΣΥΝΟΛΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ Q_T=Q₀ x (1+ZD+ZH) 1872

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΧΑΡΑΜΑΔΩΝ Q_L=ΣQ_{Ai} (Q_{Ai}=αxΣlxR_xH_xΔt_xZΓ) = 126.7

Χαρακτηριστικός Αριθμός Κτιρίου H = 0.60

Χαρακτηριστικός Αριθμός Χώρου R (ή r) = 0.9

Συντελεστής Γωνιακών Παραθύρων ZΓ = 1

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΑΠΟ ΕΝΑΛΛΑΓΕΣ ΑΕΡΑ Q_L=Vχρ_χc_χΔt = 480.2

Ογκος Χώρου V = 4x3x3= 36

Αριθμός Εναλλαγών Αέρα ανά ώρα n = 2

ΣΥΝΟΛΟ ΘΕΡΜΙΚΩΝ ΑΠΩΛΕΙΩΝ Q_{ολ} = Q_T + Q_L = 2479

Επίπεδο : 2 Χώρος : 4
 Ονομασία Χώρου ΚΑΘΙΣΤΙΚΟ-1

Είδος Επιφάνειας	Προσαν ατολι σμός	Αφαι ρούμε νη	Πάχος	Μήκος (m)	Υψος ή Πλάτος (m)	Επιφάνεια (m ²)	Αριθ. Επιφαν.	Συνολ. Επιφάν. (m ²)	Αφαιρ. Επιφάν. (m ²)	Επιφάν. Υπολ. (m ²)	Συντελ. k (Kcal/m ² hc)	Διαφορ. Θερμοκ. (°C)	Καθ. Απώλ. (Kcal/h)
T1	N			4.80	3	14.40	1	14.40		14.40	1.55	23.00	513.4
T3	N			1.40	3	4.20	1	4.20	3.96	0.24	1.17	23.00	6.46
A4	N	α		1.80	2.20	3.96	1	3.96		3.96	4.50	23.00	409.9
T1	A			4.70	3	14.10	1	14.10		14.10	1.55	23.00	502.7
T2	A			1.70	3	5.10	1	5.10		5.10	2.85	23.00	334.3
T1	E			1	3	3.00	1	3.00	2.20	0.80	1.55	12.00	14.88
A5	E	α		1.00	2.20	2.20	1	2.20		2.20	4.50	12.00	118.8

Απώλειες Θερμοπερατότητας Q₀ 1900

Συνολική Προσαύξηση ZD+ZH = 20 % 380

ΣΥΝΟΛΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ Q_T=Q₀ x (1+ZD+ZH) 2281

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΧΑΡΑΜΑΔΩΝ Q_L=ΣQ_{Ai} (Q_{Ai}=αxΣl_xR_xH_xΔt_xZΓ) = 149.0

Χαρακτηριστικός Αριθμός Κτιρίου H = 0.60

Χαρακτηριστικός Αριθμός Χώρου R (ή r) = 0.9

Συντελεστής Γωνιακών Παραθύρων ZΓ = 1

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΑΠΟ ΕΝΑΛΛΑΓΕΣ ΑΕΡΑ Q_L=Vχρ_xc_xΔt = 894.4

Όγκος Χώρου V = 3x7.45x3= 67

Αριθμός Εναλλαγών Αέρα ανά ώρα n = 2

ΣΥΝΟΛΟ ΘΕΡΜΙΚΩΝ ΑΠΩΛΕΙΩΝ Q_{ολ} = Q_T + Q_L = 3324

Επίπεδο : 2 Χώρος : 5
 Ονομασία Χώρου WC

Είδος Επιφανείας	Προσανατολισμός	Αφαιρούμενη	Πάχος	Μήκος (m)	Υψος ή Πλάτος (m)	Επιφάνεια (m ²)	Αριθ. Επιφαν.	Συνολ. Επιφ. (m ²)	Αφαιρ. Επιφ. (m ²)	Επιφ. Υπολ. (m ²)	Συντελ. k (Kcal/m ² hc)	Διαφορ. Θερμοκ. (°C)	Καθ. Απώλ. (Kcal/h)
T1	A			1.60	3	4.80	1	4.80		4.80	1.55	23.00	171.1
T2	A			0.80	3	2.40	1	2.40		2.40	2.85	23.00	157.3
T1	E			1.75	3	5.25	1	5.25		5.25	1.55	12.00	97.65

Απώλειες Θερμοπερατότητας Q₀ 426

Συνολική Προσαύξηση ZD+ZH = 20 % 85

ΣΥΝΟΛΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ Q_T=Q₀ x (1+ZD+ZH) 511

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΧΑΡΑΜΑΔΩΝ Q_L=ΣQ_{Ai} (Q_{Ai}=αxΣl_xR_xH_xΔt_xZΓ) =

Χαρακτηριστικός Αριθμός Κτιρίου H = 0.6

Χαρακτηριστικός Αριθμός Χώρου R (ή r) = 0.9

Συντελεστής Γωνιακών Παραθύρων ZΓ = 1

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΑΠΟ ΕΝΑΛΛΑΓΕΣ ΑΕΡΑ Q_L=Vχρ_xc_xΔt = 297.1

Όγκος Χώρου V = 3x1.65x3= 15

Αριθμός Εναλλαγών Αέρα ανά ώρα n = 3

ΣΥΝΟΛΟ ΘΕΡΜΙΚΩΝ ΑΠΩΛΕΙΩΝ Q_{ολ} = Q_T + Q_L = 808

Επίπεδο : 2 Χώρος : 6
 Ονομασία Χώρου ΚΟΙΤΩΝ-2

Είδος Επιφανείας	Προσανατολισμός	Αφαιρούμενη	Πάχος	Μήκος (m)	Υψος ή Πλάτος (m)	Επιφάνεια (m ²)	Αριθ. Επιφαν.	Συνολ. Επιφάν. (m ²)	Αφαιρ. Επιφάν. (m ²)	Επιφάν. Υπολ. (m ²)	Συντελ. k (Kcal/m ² hc)	Διαφορ. Θερμ. (°C)	Καθ. Απώλ. (Kcal/h)
T1	A			3.85	3	11.55	1	11.55		11.55	1.55	23.00	411.8
T2	A			2	3	6.00	1	6.00		6.00	2.85	23.00	393.3
T1	B			3	3	9.00	1	9.00		9.00	1.55	23.00	320.8
T3	B			1.6	3	4.80	1	4.80	2.64	2.16	1.17	23.00	58.13
A1	B	α		1.20	2.20	2.64	1	2.64		2.64	4.50	23.00	273.2
T1	Δ			0.5	3	1.50	1	1.50		1.50	1.55	23.00	53.47
T2	Δ			0.5	3	1.50	1	1.50		1.50	2.85	23.00	98.32
T1	E			2.75	3	8.25	1	8.25		8.25	1.55	12.00	153.4
T2	E			0.70	3	2.10	1	2.10		2.10	2.85	12.00	71.82

Απώλειες Θερμοπερατότητας Q₀ 1834

Συνολική Προσαύξηση ZD+ZH = 20 % 367

ΣΥΝΟΛΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ Q_T=Q₀ x (1+ZD+ZH) 2201

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΧΑΡΑΜΑΔΩΝ Q_L=ΣQ_{Ai} (Q_{Ai}=αxΣl_xR_xH_xΔt_xZΓ) = 126.7

Χαρακτηριστικός Αριθμός Κτιρίου H = 0.60

Χαρακτηριστικός Αριθμός Χώρου R (ή r) = 0.9

Συντελεστής Γωνιακών Παραθύρων ZΓ = 1

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΑΠΟ ΕΝΑΛΛΑΓΕΣ ΑΕΡΑ Q_L=Vχρ_χc_χΔt = 462.2

Όγκος Χώρου V = 3x3.85x3= 35

Αριθμός Εναλλαγών Αέρα ανά ώρα n = 2

ΣΥΝΟΛΟ ΘΕΡΜΙΚΩΝ ΑΠΩΛΕΙΩΝ Q_{ολ} = Q_T + Q_L = 2790

Επίπεδο : 3 Χώρος : 1
 Ονομασία Χώρου ΚΟΙΤΩΝ-2

Είδος Επιφάνειας	Προσανατολισμός	Αφαιρούμενη	Πάχος	Μήκος (m)	Υψος ή Πλάτος (m)	Επιφάνεια (m ²)	Αριθ. Επιφάν.	Συνολ. Επιφάν. (m ²)	Αφαιρ. Επιφάν. (m ²)	Επιφάν. Υπολ. (m ²)	Συντελ. k (Kcal/m ² hc)	Διαφορ. Θερμοκ. (°C)	Καθ. Απώλ. (Kca l/h)
T1	B			3	3	9.00	1	9.00	2.64	6.36	1.55	23.00	226.7
A1	B	A		1.20	2.20	2.64	1	2.64		2.64	4.50	23.00	273.2
T3	B			1.60	3	4.80	1	4.80		4.80	1.17	23.00	129.2
T1	Δ			4	3	12.00	1	12.00		12.00	1.55	23.00	427.8
T1	Δ			1.85	3	5.55	1	5.55		5.55	1.55	23.00	197.9
T1	E			3.95	3	11.85	1	11.85		11.85	1.55	12.00	220.4

Απώλειες Θερμοπερατότητας Q₀ 1475

Συνολική Προσαύξηση ZD+ZH = 20 % 295

ΣΥΝΟΛΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ Q_T=Q₀ x (1+ZD+ZH) 1770

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΧΑΡΑΜΑΔΩΝ Q_L=ΣQ_{Ai} (Q_{Ai}=αxΣl_xR_xH_xΔt_xZΓ) = 126.7

Χαρακτηριστικός Αριθμός Κτιρίου H = 0.60

Χαρακτηριστικός Αριθμός Χώρου R (ή r) = 0.9

Συντελεστής Γωνιακών Παραθύρων ZΓ = 1

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΑΠΟ ΕΝΑΛΛΑΓΕΣ ΑΕΡΑ Q_L=Vχρ_χc_χΔt = 488.2

Ογκος Χώρου V = 4x3.05x3= 37

Αριθμός Εναλλαγών Αέρα ανά ώρα n = 2

ΣΥΝΟΛΟ ΘΕΡΜΙΚΩΝ ΑΠΩΛΕΙΩΝ Q_{ολ} = Q_T + Q_L = 2385

Επίπεδο : 3 Χώρος : 2
 Ονομασία Χώρου ΛΟΥΤΡΟ

Είδος Επιφάνειας	Προανατολισμός	Αφαιρούμενη	Πάχος	Μήκος (m)	Υψος Πλάτος (m)	Επιφάνεια (m ²)	Αριθ. Επιφαν.	Συνολ. Επιφαν. (m ²)	Αφαιρ. Επιφαν. (m ²)	Επιφαν. Υπολ. (m ²)	Συντελ. k (Kcal/m ² hc)	Διαφορ. Θερμοκ. (°C)	Καθ. Απώλ. (Kcal/h)
T1	Δ			1.9	3	5.70	1	5.70		5.70	1.55	23.00	203.2
T2	Δ			1	3	3.00	1	3.00		3.00	2.85	23.00	196.6
T1	Ε			0.2	3	0.60	1	0.60		0.60	1.55	12.00	11.16

Απώλειες Θερμοπερατότητας Q₀ 411

Συνολική Προσαύξηση ZD+ZH = 20 % 82

ΣΥΝΟΛΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ Q_T=Q₀ x (1+ZD+ZH) 493

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΧΑΡΑΜΑΔΩΝ Q_L=ΣQ_{Ai} (Q_{Ai}=αxΣl_xR_xH_xΔt_xZΓ) =

Χαρακτηριστικός Αριθμός Κτιρίου H = 0.6

Χαρακτηριστικός Αριθμός Χώρου R (ή r) = 0.9

Συντελεστής Γωνιακών Παραθύρων ZΓ = 1

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΑΠΟ ΕΝΑΛΛΑΓΕΣ ΑΕΡΑ Q_L=Vχρ_αcxΔt = 331.4

Όγκος Χώρου V = 3x1.84x3= 17

Αριθμός Εναλλαγών Αέρα ανά ώρα n = 3

ΣΥΝΟΛΟ ΘΕΡΜΙΚΩΝ ΑΠΩΛΕΙΩΝ Q_{ολ} = Q_T + Q_L = 825

Επίπεδο : 3 Χώρος : 3
 Ονομασία Χώρου ΚΟΙΤΩΝ-3

Είδος Επιφανείας	Προσαυλισμός	Αφαιρούμενη	Πάχος	Μήκος (m)	Υψος ή Πλάτος (m)	Επιφάνεια (m ²)	Αριθ. Επιφαν.	Συνολ. Επιφαν. (m ²)	Αφαιρ. Επιφαν. (m ²)	Επιφαν. Υπολ. (m ²)	Συντελ. (Kcal/m ² hc)	Διαφορ. Θερμοκ. (°C)	Καθ. Απώλ. (Kcal/h)
T1	Δ			4	3	12.00	1	12.00		12.00	1.55	23.00	427.8
T2	Δ			1.80	3	5.40	1	5.40		5.40	2.85	23.00	354.0
T1	N			3	3	9.00	1	9.00	2.64	6.36	1.55	23.00	226.7
A1	N	α		1.20	2.20	2.64	1	2.64		2.64	4.50	23.00	273.2
T3	N			1.60	3	4.80	1	4.80		4.80	1.17	23.00	129.2

Απώλειες Θερμοπερατότητας Q₀ 1411

Συνολική Προσαύξηση ZD+ZH = 20 % 282

ΣΥΝΟΛΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ Q_T=Q₀ x (1+ZD+ZH) 1693

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΧΑΡΑΜΑΔΩΝ Q_L=ΣQ_{Ai} (Q_{Ai}=αxΣl_xR_xH_xΔt_xZΓ) = 126.7

Χαρακτηριστικός Αριθμός Κτιρίου H = 0.6

Χαρακτηριστικός Αριθμός Χώρου R (ή r) = 0.9

Συντελεστής Γωνιακών Παραθύρων ZΓ = 1

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΑΠΟ ΕΝΑΛΛΑΓΕΣ ΑΕΡΑ Q_L=Vχρ_xc_xΔt = 480.2

Όγκος Χώρου V = 3x4x3= 36

Αριθμός Εναλλαγών Αέρα ανά ώρα n = 2

ΣΥΝΟΛΟ ΘΕΡΜΙΚΩΝ ΑΠΩΛΕΙΩΝ Q_{ολ} = Q_T + Q_L = 2300

Επίπεδο : 3 Χώρος : 4

Ονομασία Χώρου ΚΑΘΙΣΤΙΚΟ-1

Είδος Επιφάνειας	Προσανατολισμός	Αφαιρούμενη	Πάχος	Μήκος (m)	Υψος Πλάτος (m)	Επιφάνεια (m ²)	Αριθ. Επιφαν.	Συνολ. Επιφάν. (m ²)	Αφαιρ. Επιφάν. (m ²)	Επιφάν. Υπολ. (m ²)	Συντελ. k (Kcal/m ² hc)	Διαφ. Θερμ. (°C)	Καθ. Απώλ. (Kcal/h)
T1	N			6.5	3	19.50	1	19.50	6.60	12.90	1.55	23.00	459.9
A2	N	α		3.00	2.20	6.60	1	6.60		6.60	4.50	23.00	683.1
T3	N			3.2	3	9.60	1	9.60		9.60	1.17	23.00	258.3
T1	A			4.75	3	14.25	1	14.25		14.25	1.55	23.00	508.0
T2	A			1.60	3	4.80	1	4.80		4.80	2.85	23.00	314.6
T1	B			1	3	3.00	1	3.00	1.76	1.24	1.55	23.00	44.21
A3	B	α		0.80	2.20	1.76	1	1.76		1.76	4.50	23.00	182.2
T1	E			3.02	3	9.06	1	9.06	2.20	6.86	1.55	12.00	127.6
A5	E	α		1.00	2.20	2.20	1	2.20		2.20	4.50	12.00	118.8

Απώλειες Θερμοπερατότητας Q₀ 2697

Συνολική Προσαύξηση ZD+ZH = 20 % 539

ΣΥΝΟΛΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ Q_T=Q₀ x (1+ZD+ZH) 3236

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΧΑΡΑΜΑΔΩΝ Q_L=ΣQ_{Ai} (Q_{Ai}=αxΣlxR_xH_xΔt_xZΓ) = 305.5

Χαρακτηριστικός Αριθμός Κτιρίου H = 0.6

Χαρακτηριστικός Αριθμός Χώρου R (ή r) = 0.9

Συντελεστής Γωνιακών Παραθύρων ZΓ = 1

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΑΠΟ ΕΝΑΛΛΑΓΕΣ ΑΕΡΑ Q_L=Vχρ_χc_χΔt = 1201

Όγκος Χώρου V = 3x10x3= 90

Αριθμός Εναλλαγών Αέρα ανά ώρα n = 2

ΣΥΝΟΛΟ ΘΕΡΜΙΚΩΝ ΑΠΩΛΕΙΩΝ Q_{ολ} = Q_T + Q_L = 4743

Επίπεδο : 3 Χώρος : 5
 Ονομασία Χώρου WC

Είδος Επιφάνειας	Προσανατολισμός	Αφαιρούμενη	Πάχος	Μήκος (m)	Υψος ή Πλάτος (m)	Επιφάνεια (m ²)	Αριθ. Επιφαν.	Συνολ. Επιφαν. (m ²)	Αφαιρ. Επιφαν. (m ²)	Επιφαν. Υπολ. (m ²)	Συντελεστής k (Kcal/m ² hc)	Διαφορ. Θερμοκ. (°C)	Καθ. Απώλ. (Kcal/h)
T1	A			1.35	3	4.05	1	4.05		4.05	1.55	23.00	144.4
T2	A			0.15	3	0.45	1	0.45		0.45	2.85	23.00	29.50

Απώλειες Θερμοπερατότητας Q₀ 174

Συνολική Προσαύξηση ZD+ZH = 20 % 35

ΣΥΝΟΛΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ Q_T = Q₀ x (1+ZD+ZH) 209

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΧΑΡΑΜΑΔΩΝ Q_L = ΣQ_{Ai} (Q_{Ai} = α x Σl x R x H x Δt x ZΓ) =

Χαρακτηριστικός Αριθμός Κτιρίου H = 0.6

Χαρακτηριστικός Αριθμός Χώρου R (ή r) = 0.9

Συντελεστής Γωνιακών Παραθύρων ZΓ = 1

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΑΠΟ ΕΝΑΛΛΑΓΕΣ ΑΕΡΑ Q_L = V x ρ x c x Δt = 166.1

Όγκος Χώρου V = 2.05 x 1.35 x 3 = 8

Αριθμός Εναλλαγών Αέρα ανά ώρα n = 3

ΣΥΝΟΛΟ ΘΕΡΜΙΚΩΝ ΑΠΩΛΕΙΩΝ Q_{ολ} = Q_T + Q_L = 375

Επίπεδο : 4 Χώρος : 1
 Ονομασία Χώρου ΚΟΙΤΩΝ-2

Είδος Επιφάνειας	Προσανατολισμός	Αφαιρούμενη	Πάχος	Μήκος (m)	Υψος ή Πλάτος (m)	Επιφάνεια (m ²)	Αριθ. Επιφάν.	Συνολ. Επιφάν. (m ²)	Αφαιρ. Επιφάν. (m ²)	Επιφάν. Υπολ. (m ²)	Συντελ. k (Kcal/m ² hc)	Διαφορ. Θερμοκ. (°C)	Καθ. Απώλ. (Kcal/h)
T1	B			3	3	9.00	1	9.00	2.64	6.36	1.55	23.00	226.7
A1	B	A		1.20	2.20	2.64	1	2.64		2.64	4.50	23.00	273.2
T3	B			1.60	3	4.80	1	4.80		4.80	1.17	23.00	129.2
T1	Δ			4	3	12.00	1	12.00		12.00	1.55	23.00	427.8
T1	Δ			1.85	3	5.55	1	5.55		5.55	1.55	23.00	197.9
T1	E			3.95	3	11.85	1	11.85		11.85	1.55	12.00	220.4
O1	Π			4	3.5	14.00	1	14.00		14.00	1.32	23.00	425.0

Απώλειες Θερμοπερατότητας Q₀ 1900

Συνολική Προσαύξηση ZD+ZH = 20 % 380

ΣΥΝΟΛΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ Q_T=Q₀ x (1+ZD+ZH) 2280

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΧΑΡΑΜΑΔΩΝ Q_L=ΣQ_{Ai} (Q_{Ai}=αxΣl_xR_xH_xΔt_xZΓ) = 126.7

Χαρακτηριστικός Αριθμός Κτιρίου H = 0.60

Χαρακτηριστικός Αριθμός Χώρου R (ή r) = 0.9

Συντελεστής Γωνιακών Παραθύρων ZΓ = 1

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΑΠΟ ΕΝΑΛΛΑΓΕΣ ΑΕΡΑ Q_L=Vχρ_ρc_xΔt = 488.2

Όγκος Χώρου V = 4x3.05x3= 37

Αριθμός Εναλλαγών Αέρα ανά ώρα n = 2

ΣΥΝΟΛΟ ΘΕΡΜΙΚΩΝ ΑΠΩΛΕΙΩΝ Q_{ολ} = Q_T + Q_L = 2895

Επίπεδο : 4 Χώρος : 2
 Ονομασία Χώρου ΛΟΥΤΡΟ

Είδος Επιφάνειας	Προσανατολισμός	Αφαιρούμενη	Πάχος	Μήκος (m)	Υψος ή Πλάτος (m)	Επιφάνεια (m ²)	Αριθ. Επιφαν.	Συνολ. Επιφαν. (m ²)	Αφαιρ. Επιφαν. (m ²)	Επιφαν. Υπολ. (m ²)	Συντελ. k (Kcal/m ² hc)	Διαφορ. Θερμοκ. (°C)	Καθ. Απώλ. (Kcal/h)
T1	Δ			1.9	3	5.70	1	5.70		5.70	1.55	23.00	203.2
T2	Δ			1	3	3.00	1	3.00		3.00	2.85	23.00	196.6
T1	Ε			0.2	3	0.60	1	0.60		0.60	1.55	12.00	11.16
O1	Π			3	1.84	5.52	1	5.52		5.52	1.32	23.00	167.6

Απώλειες Θερμοπερατότητας Q₀ 579

Συνολική Προσαύξηση ZD+ZH = 20 % 116

ΣΥΝΟΛΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ QT=Q₀ x (1+ZD+ZH) 694

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΧΑΡΑΜΑΔΩΝ QL=ΣQ_{Ai} (Q_{Ai}=αxΣlxRxHxΔtxZΓ) =

Χαρακτηριστικός Αριθμός Κτιρίου H = 0.6

Χαρακτηριστικός Αριθμός Χώρου R (ή r) = 0.9

Συντελεστής Γωνιακών Παραθύρων ZΓ = 1

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΑΠΟ ΕΝΑΛΛΑΓΕΣ ΑΕΡΑ QL=VχρxcxΔt = 331.4

Ογκος Χώρου V = 3x1.84x3= 17

Αριθμός Εναλλαγών Αέρα ανά ώρα n = 3

ΣΥΝΟΛΟ ΘΕΡΜΙΚΩΝ ΑΠΩΛΕΙΩΝ Q_{ολ} = QT + QL = 1026

Επίπεδο : 4 Χώρος : 3
 Ονομασία Χώρου ΚΟΙΤΩΝ-3

Είδος Επιφανείας	Προσανατολισμός	Αφαιρούμενη	Πάχος	Μήκος (m)	Υψος ή Πλάτος (m)	Επιφάνεια (m ²)	Αριθ. Επιφαν.	Συνολ. Επιφ. (m ²)	Αφαιρ. Επιφ. (m ²)	Επιφ. Υπολ. (m ²)	Συντελ. k (Kcal/m ² hc)	Διαφορ. Θερμ. (°C)	Καθ. Απώλ. (Kcal/h)
T1	Δ			4	3	12.00	1	12.00		12.00	1.55	23.00	427.8
T2	Δ			1.80	3	5.40	1	5.40		5.40	2.85	23.00	354.0
T1	N			3	3	9.00	1	9.00	2.64	6.36	1.55	23.00	226.7
A1	N	α		1.20	2.20	2.64	1	2.64		2.64	4.50	23.00	273.2
T3	N			1.60	3	4.80	1	4.80		4.80	1.17	23.00	129.2
O1	Π			3	4	12.00	1	12.00		12.00	1.32	23.00	364.3

Απώλειες Θερμοπερατότητας Q₀ 1775

Συνολική Προσαύξηση ZD+ZH = 20 % 355

ΣΥΝΟΛΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ Q_T=Q₀ x (1+ZD+ZH) 2130

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΧΑΡΑΜΑΔΩΝ Q_L=ΣQ_{Ai} (Q_{Ai}=αxΣl_xR_xH_xΔt_xZΓ) = 126.7

Χαρακτηριστικός Αριθμός Κτιρίου H = 0.6

Χαρακτηριστικός Αριθμός Χώρου R (ή r) = 0.9

Συντελεστής Γωνιακών Παραθύρων ZΓ = 1

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΑΠΟ ΕΝΑΛΛΑΓΕΣ ΑΕΡΑ Q_L=Vχρ_xc_xΔt = 480.2

Ογκος Χώρου V = 3x4x3= 36

Αριθμός Εναλλαγών Αέρα ανά ώρα n = 2

ΣΥΝΟΛΟ ΘΕΡΜΙΚΩΝ ΑΠΩΛΕΙΩΝ Q_{ολ} = Q_T + Q_L = 2737

Επίπεδο : 4 Χώρος : 4

Ονομασία Χώρου ΚΑΘΙΣΤΙΚΟ-1

Είδος Επιφάνειας	Προσανατολισμός	Αφαιρούμενη	Πάχος	Μήκος (m)	Υψος Πλάτος (m)	Επιφάνεια (m ²)	Αριθ. Επιφάν.	Συνολ. Επιφάν. (m ²)	Αφαιρ. Επιφάν. (m ²)	Επιφ. Υπολ. (m ²)	Συντελ. λ. k (Kcal/m ² hc)	Διαφορ. Θερμοκ. (°C)	Καθ. Απώλ. (Kcal/h)
T1	N			6.5	3	19.50	1	19.50	6.60	12.90	1.55	23.00	459.9
A2	N	α		3.00	2.20	6.60	1	6.60		6.60	4.50	23.00	683.1
T3	N			3.2	3	9.60	1	9.60		9.60	1.17	23.00	258.3
T1	A			4.75	3	14.25	1	14.25		14.25	1.55	23.00	508.0
T2	A			1.60	3	4.80	1	4.80		4.80	2.85	23.00	314.6
T1	B			1	3	3.00	1	3.00	1.76	1.24	1.55	23.00	44.21
A3	B	α		0.80	2.20	1.76	1	1.76		1.76	4.50	23.00	182.2
T1	E			3.02	3	9.06	1	9.06	2.20	6.86	1.55	12.00	127.6
A5	E	α		1.00	2.20	2.20	1	2.20		2.20	4.50	12.00	118.8
O1	Π			3	10	30.00	1	30.00		30.00	1.32	23.00	910.8

Απώλειες Θερμοπερατότητας Q₀ 3608

Συνολική Προσαύξηση ZD+ZH = 20 % 722

ΣΥΝΟΛΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ Q_T=Q₀ x (1+ZD+ZH) 4329

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΧΑΡΑΜΑΔΩΝ Q_L=ΣQ_{Ai} (Q_{Ai}=αxΣlxR_xH_xΔt_xZΓ) = 305.5

Χαρακτηριστικός Αριθμός Κτιρίου H = 0.6

Χαρακτηριστικός Αριθμός Χώρου R (ή r) = 0.9

Συντελεστής Γωνιακών Παραθύρων ZΓ = 1

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΑΠΟ ΕΝΑΛΛΑΓΕΣ ΑΕΡΑ Q_L=Vχρ_ρcxΔt = 1201

Ογκος Χώρου V = 3x10x3= 90

Αριθμός Εναλλαγών Αέρα ανά ώρα n = 2

ΣΥΝΟΛΟ ΘΕΡΜΙΚΩΝ ΑΠΩΛΕΙΩΝ Q_{ολ} = Q_T + Q_L = 5836

Επίπεδο : 4 Χώρος : 5
 Ονομασία Χώρου WC

Είδος Επιφάνειας	Προσανατολισμός	Αφαιρούμενη	Πάχος	Μήκος (m)	Υψος Πλάτος (m)	Επιφάνεια (m ²)	Αριθ. Επιφαν.	Συνολ. Επιφαν. (m ²)	Αφαιρ. Επιφαν. (m ²)	Επιφαν. Υπολ. (m ²)	Συντελ. λ. k (Kcal/m ² hc)	Διαφορ. Θερμ. (°C)	Καθ. Απώλ. (Kcal/h)
T1	A			1.35	3	4.05	1	4.05		4.05	1.55	23.00	144.4
T2	A			0.15	3	0.45	1	0.45		0.45	2.85	23.00	29.50

Απώλειες Θερμοπερατότητας Q₀ 174

Συνολική Προσαύξηση ZD+ZH = 20 % 35

ΣΥΝΟΛΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ Q_T=Q₀ x (1+ZD+ZH) 209

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΧΑΡΑΜΑΔΩΝ Q_L=ΣQ_{Ai} (Q_{Ai}=αxΣlxR_xH_xΔt_xZΓ)

Χαρακτηριστικός Αριθμός Κτιρίου H = 0.6

Χαρακτηριστικός Αριθμός Χώρου R (ή r) = 0.9

Συντελεστής Γωνιακών Παραθύρων ZΓ = 1

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΑΠΟ ΕΝΑΛΛΑΓΕΣ ΑΕΡΑ Q_L=Vχρ_αcxΔt = 166.1

Ογκος Χώρου V = 2.05x1.35x3= 8

Αριθμός Εναλλαγών Αέρα ανά ώρα n = 3

ΣΥΝΟΛΟ ΘΕΡΜΙΚΩΝ ΑΠΩΛΕΙΩΝ Q_{ολ} = Q_T + Q_L = 375

Όνομασία Χώρου QΘ ΣΕ Kcal/h

1	ΚΟΙΤΩΝ-2 2837
2	ΛΟΥΤΡΟ 839
3	ΚΟΙΤΩΝ-3 2732
4	ΚΑΘΙΣΤΙΚΟ 1 6053
5	WC 353
1	ΚΑΘΙΣΤΙΚΟ-4 3635
2	ΛΟΥΤΡΟ 563
3	ΚΟΙΤΩΝ-3 2479
4	ΚΑΘΙΣΤΙΚΟ-1 3324
5	WC 808
6	ΚΟΙΤΩΝ-2 2790
1	ΚΟΙΤΩΝ-2 2385
2	ΛΟΥΤΡΟ 825
3	ΚΟΙΤΩΝ-3 2300
4	ΚΑΘΙΣΤΙΚΟ-1 4743
5	WC 375
1	ΚΟΙΤΩΝ-2 2895
2	ΛΟΥΤΡΟ 1026
3	ΚΟΙΤΩΝ-3 2737
4	ΚΑΘΙΣΤΙΚΟ-1 5836
5	WC 375

Συνολικές Απώλειες 49909

ΣΥΝΟΛΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΧΩΡΩΝ (Kcal/h)

Επίπεδο : 1

1	ΚΟΙΤΩΝ-2 2837
2	ΛΟΥΤΡΟ 839
3	ΚΟΙΤΩΝ-3 2732
4	ΚΑΘΙΣΤΙΚΟ 1 6053
5	WC 353

Συνολικές Απώλειες Επιπέδου 1 12814

Επίπεδο : 2

1	ΚΑΘΙΣΤΙΚΟ-4 3635
2	ΛΟΥΤΡΟ 563
3	ΚΟΙΤΩΝ-3 2479
4	ΚΑΘΙΣΤΙΚΟ-1 3324
5	WC 808
6	ΚΟΙΤΩΝ-2 2790

Συνολικές Απώλειες Επιπέδου 2 13599

Επίπεδο : 3

1	ΚΟΙΤΩΝ-2 2385
2	ΛΟΥΤΡΟ 825
3	ΚΟΙΤΩΝ-3 2300
4	ΚΑΘΙΣΤΙΚΟ-1 4743
5	WC 375

Συνολικές Απώλειες Επιπέδου 3 10627

Επίπεδο : 4

- 1 ΚΟΙΤΩΝ-2 2895
 - 2 ΛΟΥΤΡΟ 1026
 - 3 ΚΟΙΤΩΝ-3 2737
 - 4 ΚΑΘΙΣΤΙΚΟ-1 5836
 - 5 WC : 375
- Συνολικές Απώλειες Επιπέδου 4 12868**
Συνολικές Απώλειες Κτιρίου 49909

ΘΕΡΜΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΙΔΙΟΚΤΗΣΙΩΝ (Kcal/h)

α/α	Ιδιοκτησία	Q _{oi}	Q _{fi}	Q _{ai}
1	A1	12814	1694	3161
2	B1	6677	820	1951
3	B2	6922	820	1930
4	Γ1	11002	1694	3392
5	Δ1	12493	1694	3059

3.5 ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Πραγματοποιώντας την παραπάνω μελέτη θερμικών απωλειών με το πρόγραμμα 4M, καταλήγουμε στο συμπέρασμα ότι το υφιστάμενο κτίριο είναι πραγματικά ένα ενεργοβόρο κτίσμα δίχως ίχνος μόνωσης. Βασιζόμενος στα δομικά υλικά τα οποία χρησιμοποιηθήκαν κατά την αποπεράτωση του, αντιλαμβάνεται εύκολα κανείς πως ο συντελεστής θερμοπερατότητας αυτών είναι αρκετά υψηλός και συνάμα απαγορευτικός με τα σημερινά δεδομένα.

Ενδεικτικά αναφέρω ότι ο κατά την εκπόνηση της παραπάνω μελέτης ο T1 εξωτερικός τοίχος πάρηκε συντελεστή θερμομόνωσης ίσο με $k=1,55 \text{ Kcal/m}^2\text{hc}$ καθώς είναι ένας διπλός δρομικός δίχως μόνωση. Παρομοίως ο εξωτερικός τοίχος T2 με συντελεστή θερμοπερατότητας $k=1,17 \text{ kcal/m}^2\text{hc}$ είναι τοίχος συρόμενων χωρίς μόνωση. Ο T3 εξωτερικός τοίχος με $k=2.85 \text{ kcal/m}^2\text{hc}$, είναι αμόνωτη δοκός πάχους 0.2 m. Επιπλέον για την οροφή και το δάπεδο έχουμε O1 με $k=1,32 \text{ kcal/m}^2\text{hc}$ (πλάκα ταράτσας) και Δ1 με $k=2.23 \text{ kcal/m}^2\text{hc}$ (αμόνωτη πυλωτή) αντίστοιχα καθώς και για τα ανοίγματα(κουφώματα παλαιού τύπου μονού υαλοπίνακα) με $k=4,5 \text{ kcal/m}^2\text{hc}$

Έχοντας τα παραπάνω αποτελέσματα ως αφετηρία, ο επόμενος στόχος μας, ο οποίος θα αναλυθεί στο επόμενο κεφάλαιο, είναι η σωστή έρευνα αγοράς για την εύρεση των καταλληλότερων και αποδοτικότερων υλικών θερμομόνωσης του υπάρχοντος κτιρίου.

4 ΘΕΡΜΟΜΟΝΩΣΗ

4.1 ΓΕΝΙΚΑ

Μια από τις βασικότερες παραμέτρους του σύγχρονου αρχιτεκτονικού σχεδιασμού είναι η θερμομόνωση. Με την πρόβλεψη για θερμομόνωση στις κτιριακές κατασκευές λαμβάνονται τα κατάλληλα μέτρα ώστε να παρεμποδίζεται η διαφυγή της θερμικής ενέργειας από ένα χώρο προς την ατμόσφαιρα ή προς ένα άλλο, ψυχρότερο γειτονικό χώρο ή αντίστροφα, και συγχρόνως να δημιουργείται αίσθημα θερμικής άνεσης για τους χρήστες του κτιρίου καθ' όλη τη διάρκεια του έτους. Σε παλαιότερες εποχές, η ανάγκη για μια τέτοια πρόβλεψη δεν ήταν επιβεβλημένη, αφού οι βαριές κατασκευές του περιβλήματος (τοιχοί, στέγη), η διάταξη των χώρων καθώς και η σύνθεση των χαμηλών όγκων των παραδοσιακών κτισμάτων, ήταν καθοριστικοί παράγοντες ρύθμισης της θερμομονωτικής ικανότητας, αλλά και της ροής θερμότητας.

Με την ανάπτυξη της τεχνολογίας και τη διαφοροποίηση των σύγχρονων αναγκών, η προστασία από τις θερμικές μεταβολές μεταβιβάστηκε στα διάφορα τεχνητά συστήματα ελέγχου του εσωτερικού μικροκλίματος, όπως η κεντρική θέρμανση και ο κλιματισμός. Η κατανάλωση ενέργειας για τη λειτουργία των συστημάτων αυτών δεν αποτελούσε πρόβλημα, μέχρι τη στιγμή που τα διαθέσιμα αποθέματα των συμβατικών καυσίμων, κυρίως του πετρελαίου, μειώθηκαν και έπαψαν να είναι άφθονα και κατά επέκταση φτηνά. Επακόλουθο αυτού ήταν μια παγκόσμια προσπάθεια διαφύλαξης και ορθολογικής εκμετάλλευσης των αποθεμάτων ενέργειας. Έτσι άρχισε να διαφαίνεται, μεταξύ άλλων, ο πρωτεύοντας ρόλος που έχει να παίξει η θερμομόνωση στην εξοικονόμηση ενέργειας.

4.2 ΑΠΟ ΤΟΝ Κ.Θ.Κ. ΣΤΟΝ Κ.ΟΧ.Ε.Ε. ΚΑΙ ΣΤΟΝ Κ.ΕΝ.Α.Κ.

Ο κανονισμός θερμομόνωσης κτιρίων (Κ.Θ.Κ.) είχε την φιλοσοφία της μείωσης του θερμικού ισοζυγίου του κτιρίου με μόνωση του εξωτερικού κελύφους του κτιρίου(τοιχοί, δώματα-στέγες-δάπεδα), θεωρώντας μόνο τα δομικά στοιχεία του (τοιχοί, δάπεδα, οροφές, κουφώματα, στοιχεία σκυροδέματος) χωρίς να εξετάζονται τα ηλεκτρομηχανολογικά στοιχεία, οι ηλεκτρομηχανολογικές εγκαταστάσεις, οι οποίες αντιμετωπίζονταν μόνο στις επί μέρους μελέτες ηλεκτρομηχανολογικών εγκαταστάσεων, όπου αυτές υπήρχαν.

Ο προβληματισμός για το μεγάλο ποσοστό κατανάλωσης ενέργειας στα κτίρια σε Ευρωπαϊκό επίπεδο, αλλά και στην Ελλάδα συνεχίστηκε, με την προσπάθεια καθιέρωσης νέου κανονισμού. Στη συνέχεια όμως ο προβληματισμός των ερευνητών επεκτάθηκε με συνολική θεώρηση του κτιρίου(δομικά και ηλεκτρομηχανολογικά) ανακοινώθηκε η καθιέρωση του "Κανονισμού Ορθολογικής Χρήσης και Εξοικονόμησης Ενέργειας" στα κτίρια του, αναφερόμενου ως Κ.ΟΧ.Ε.Ε. (Υπουργ.Αποφ.21475/4707,ΦΕΚ880/19.08.98) που προέβλεπε ότι σε ένα χρόνο ο Κ.ΟΧ.Ε.Ε. θα αποτελεί το νέο θεσμικό πλαίσιο που θα αντικαθιστούσε τον Κ.Θ.Κ. .Ο Κ.ΟΧ.Ε.Ε. δυστυχώς έμεινε στα "χαρτιά" και στην πορεία στα "αζήτητα".

Από το 2008, το ζήτημα επανήλθε, γιατί πλέον δεν ήταν δυνατό να αγνοηθεί η ανάγκη συμμόρφωσης με την κοινοτική Οδηγία SAVE93/76/ΕΕ για τον περιορισμό

εκπομπών CO₂, αλλά και της προσαρμογής τον Ευρωπαϊκό Κανονισμό EN832 στα ελληνικά δεδομένα με στόχο την αντικατάσταση του Κανονισμού Θερμομόνωσης Κτιρίων. Οπότε και εκδόθηκε ο Ν. 3661/08 (ΦΕΚ 89 Α/19-5-2008): **"Μέτρα για τη μείωση της ενεργειακής κατανάλωσης των κτιρίων και άλλες διατάξεις"** συνεχίστηκε την περασμένη χρονιά 2009 με αφορμή το εξαγγελθέν πρόγραμμα «ΕΞΟΙΚΟΝΟΜΩ ΚΑΤΑ ΟΙΚΩΝ» που προβλέπει αντικατάσταση κουφωμάτων, Συστημάτων Θέρμανσης-Λεβητοστασίων-Ηλιακών, Θερμομόνωσης εξωτερικά κλπ) που τελικά δεν εφαρμόστηκε, από έλλειψη κονδυλίων και συνεχίζεται και την τρέχουσα χρονιά, με την συζήτηση για τον Κ.ΕΝ.Α.Κ. (Κανονισμός Ενεργειακής Απόδοσης Κτιρίων), σχέδιο του οποίου δόθηκε στη δημοσιότητα για διαβούλευση με στόχο να αντικαταστήσει τον ισχύοντα Κανονισμό Θερμομόνωσης Κτιρίων. Έτσι φθάσαμε αισίως στον Κ.ΕΝ.Α.Κ.(Κανονισμός Ενεργειακής Απόδοσης Κτιρίων) που τώρα ανακοινώθηκε για διαβούλευση και εφαρμογή στη συνέχεια.

Τα βασικά στοιχεία του Κ.ΕΝ.Α.Κ. είναι τα εξής :

- α) Ο Κ.ΕΝ.Α.Κ. αντικαθιστά τον Κ.Θ.Κ. και για τα νεοαναγειρόμενα κτίρια θα απαιτείται Μελέτη Ενεργειακής Απόδοσης Κτιρίου.
- β) Προβλέπεται διαδικασία απόκτησης **Πιστοποιητικού Ενεργειακής Ταυτότητας Κτιρίου**, απαραίτητου για τις μεταβιβάσεις ή και μισθώσεις, αργότερα κάθε ακινήτου. που εκδίδεται από το Σώμα Ενεργειακών Επιθεωρητών.(Μηχανικοί που με ειδική εκπαίδευση εγγράφονται στο Μητρώο Ενεργειακών Επιθεωρητών)
- γ) Προβλέπονται κίνητρα για Ενεργειακή Αναβάθμιση Κτιρίων, προ του 1980 (τα οποία θα καθοριστούν με υπουργικές αποφάσεις).

4.3 ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ ΚΑΙ ΣΗΜΑΣΙΑ ΤΗΣ ΘΕΡΜΟΜΟΝΩΣΗΣ

Η θερμομόνωση σ' ένα κτίριο, ουσιαστικά, παρέχει σ' αυτό ένα «προστατευτικό περίβλημα» το οποίο μειώνει τη μετάδοση θερμότητας από και προς το εσωτερικό του. Το χειμώνα μειώνει το ρυθμό με τον οποίο η θερμότητα χάνεται από το κτίριο και το καλοκαίρι μειώνεται ο ρυθμός με τον οποίο η θερμότητα εισάγεται σε αυτό.

Η μείωση των θερμικών διαφυγών από και προς τους εσωτερικούς χώρους ενός κτιρίου, έχει ως συνέπεια τη μείωση της κατανάλωσης της ενέργειας με την οποία τροφοδοτούνται τα διάφορα τεχνητά συστήματα θέρμανσης-ψύξης. Η μείωση αυτή μπορεί να είναι σημαντική, αρκεί η θερμομόνωση να εφαρμόζεται ορθολογικά και σύμφωνα με τις απαιτήσεις του σχετικού διατάγματος που καθορίζει τους μέγιστους συντελεστές θερμοπερατότητας των επιμέρους δομικών στοιχείων του κελύφους. Στις περισσότερες χώρες με ψυχρότερα κλίματα ισχύουν εδώ και πολλά χρόνια κανονισμοί και τεχνικές προδιαγραφές, που καθορίζουν τις απαιτήσεις, τις ιδιότητες και τον τρόπο σύνθεσης των υλικών. Οι κανονισμοί αυτοί, μαζί με τις τεχνικές προδιαγραφές εξασφαλίζουν μία τεchnοοικονομικά σωστή θερμομόνωση. Τέτοια, θεωρείται αυτή που για να γίνει δεν απαιτείται υπερβολικά μεγάλο αρχικό κόστος εγκατάστασης και που, ωστόσο, εξασφαλίζει μακροχρόνια οικονομία στη χρήση του κτιρίου και περιορισμό στην εφαρμογή ενεργοβόρων τεχνητών συστημάτων ελέγχου του εσωτερικού περιβάλλοντος.

Κάτω από συνθήκες οικονομικά προσιτές, μια καλή θερμική μόνωση πρέπει να εξασφαλίζει:

α) Την υγιεινή, άνετη κι ευχάριστη διαβίωση, χωρίς να διαταράσσεται το θερμικό ισοζύγιο του ανθρώπινου σώματος και να προκαλούνται σοβαρές θερμικές αλληλοεπιδράσεις κρύου ή ζέστης ανάμεσα σ' αυτό και στο χώρο που το περιβάλλει.

Το θερμικό ισοζύγιο είναι αυτό που κυρίως καθορίζει το αίσθημα άνεσης του ανθρώπινου οργανισμού.

β) Την οικονομία στην κατανάλωση ενέργειας, με τον περιορισμό των θερμικών απωλειών από το κέλυφος του κτιρίου.

γ) Τον περιορισμό του αρχικού κόστους κατασκευής της εγκατάστασης του συστήματος κεντρικής θέρμανσης ή κλιματισμού.

δ) Την ταυτόχρονη προστασία από τους θορύβους, αφού τα περισσότερα από τα θερμομονωτικά υλικά είναι και ηχομονωτικά.

ε) Τη βελτίωση της προστασίας του περιβάλλοντος γενικότερα, αφού μειώνοντας την κατανάλωση ενέργειας ελαττώνεται αντίστοιχα και η ποσότητα των εκλυόμενων καυσαερίων προς την ατμόσφαιρα.

4.3.1 Κριτήρια επιλογής θερμομονωτικών υλικών

Τα κριτήρια που λαμβάνονται υπόψη για την επιλογή θερμομονωτικών υλικών είναι:

α. Θερμοτεχνικά χαρακτηριστικά:

- Η τιμή του συντελεστή θερμικής αγωγιμότητας λ .
- Η εξάρτηση του λ από τη θερμοκρασία.
- Η εξάρτηση του λ από την υγρασία. Η τιμή του λ αυξάνει σημαντικά με τη συμπύκνωση υδρατμών μέσα στη μάζα του και αν διαβραχεί όλη η μάζα του τότε παύει να υπάρχει θερμομονωτική δράση.
- Η ειδική θερμοχωρητικότητα.
- Ο συντελεστής θερμικής διαστολής. Όσο χαμηλότερος είναι, τόσο απομακρύνεται ο κίνδυνος οικοδομικών μικροζημιών ή καταστροφής των στεγανώσεων.

β. Τρόπος εφαρμογής:

- Προκατασκευασμένα προϊόντα ή κατασκευή επί τόπου.
- Απαιτούμενα προστατευτικά μέτρα (για προστασία από μηχανικές βλάβες ή δυσμενείς περιβαλλοντικές επιδράσεις).
- Δυνατότητα ελέγχου κατά την κατασκευή.

γ. Μηχανικές ιδιότητες:

- Αντοχή σε θλίψη, κάμψη και δονήσεις.
- Αλλοιώσεις με το χρόνο (γήρανση).
- Πυκνότητα.
- Ελαστικότητα, ευθραυστότητα.

δ. Χημική συμπεριφορά-ανθεκτικότητα:

- Αντίσταση στη διάβρωση, στους μικροοργανισμούς, έντομα, κ.λπ.
- Συμπεριφορά στην υγρασία (τυχόν μεταβολή των διαστάσεων, διαπερατότητα στους υδρατμούς, απορροφητικότητα νερού).
- Συμπεριφορά στη φωτιά και μέγιστες επιτρεπόμενες θερμοκρασίες λειτουργίας.
- Βαθμός ευαισθησίας σε υπεριώδη ακτινοβολία, σε διάφορα αέρια και σε διάφορους διαλύτες ή το θαλασσινό νερό, κ.λπ.

4.4. ΕΠΕΜΒΑΣΗ ΣΤΟ ΚΕΛΥΦΟΣ ΤΟΥ ΚΤΙΡΙΟΥ

Η θερμική προστασία του κελύφους αποτελεί σαφώς το σημαντικότερο πρόβλημα των παλιότερων κτιρίων, καθώς η έλλειψή της συνεπάγεται αυξημένη ενεργειακή κατανάλωση και μη ικανοποιητικές συνθήκες άνεσης. Η θερμική προστασία του υφιστάμενου κελύφους απαιτεί επεμβάσεις σε τρεις διαφορετικούς τομείς: στα κουφώματα, τα κατακόρυφα συμπαγή δομικά στοιχεία και τα οριζόντια συμπαγή δομικά στοιχεία (δώμα, στέγη και πυλωτή). Κατά τη θερμομόνωση οριζόντιων συμπαγών δομικών στοιχείων και ειδικότερα του δώματος, πρέπει να δίνεται ιδιαίτερη προσοχή στο θέμα της στεγάνωσης, επειδή η εμφάνιση υγρασίας αποτελεί συνηθισμένο πρόβλημα στις παλιότερες οικοδομές. Συνοψίζοντας, το περίβλημα του κτιρίου αποτελούν οι εξωτερικοί τοίχοι, το δάπεδο που εδράζεται στο έδαφος ή πάνω από την πυλωτή, η στέγη και τα κουφώματα των ανοιγμάτων, όπου μπορούν να γίνουν αποτελεσματικές επεμβάσεις, (όπως επίσης και στον περιβάλλοντα χώρο που επηρεάζουν τη θερμική συμπεριφορά του κελύφους του κτιρίου.)

Στην παρακάτω εικ. 4.1. βλέπουμε την εξωτερική άποψη ενός κτιρίου το οποίο θα υποβληθεί στην διαδικασία της θερμομόνωσης.



Εικόνα 4.1 : Εξωτερική άποψη ενός κτιρίου προτού την θερμομόνωση.(πηγή ΚΝΑUF)

Οι εξωτερικοί τοίχοι των κτιρίων έχουν μεγάλα περιθώρια μόνωσης, κυρίως όταν η κατασκευή δεν διαθέτει καθόλου μόνωση και για τη δομή των εξωτερικών τοίχων έχουν χρησιμοποιηθεί κοινόι πλίνθοι ή σύνηθες σκυρόδεμα. Στις περιπτώσεις αυτές γίνεται εξωτερική ενίσχυση ή προσθήκη θερμομόνωσης. Στην αμέσως επόμενη εικ. 4.2. παρατίθεται η άποψη του κτιρίου κατά την διάρκεια τοποθέτησης εξωτερικής θερμομόνωσης. Παρατηρώντας την εικόνα αυτή κατατοπιζόμαστε άμεσα για το τι είναι και πως επιτυγχάνεται η τοποθέτηση μόνωσης σε εξωτερική τοιχοποιία.



Εικόνα 4.2 : Τοποθέτηση μόνωσης σε εξωτερικούς τοίχους.(πηγή KNAUF)

4.4.1. Επεμβάσεις στην τοιχοποιία

Η τοιχοποιία στις συνηθισμένες κατασκευές αποτελεί τη μεγαλύτερη επιφάνεια του κελύφους του κτιρίου. Είναι αναμενόμενο επομένως να παρατηρούνται μεγάλες απώλειες θερμότητας από την τοιχοποιία, ιδιαίτερα όταν δεν έχει προβλεφθεί θερμομόνωση ή είναι ανεπαρκής. Η θερμομόνωση των τοίχων είναι δυνατό να επιτευχθεί με τους εξής τρόπους :

A) Με ειδικό εξωτερικό θερμομονωτικό επίστρωμα.

B) Με ειδικό εσωτερικό θερμομονωτικό επίστρωμα.

Γ) Με θερμομονωτική στρώση στον πυρήνα του τοίχου (δικέλυφη κατασκευή)

Δ) Με θερμομονωτικά υλικά τα οποία είναι εμποτισμένα με μονωτικό υλικό. Π.χ. τούβλα που έχουν υποστεί κατάλληλη επεξεργασία ή έχει συμπληρωθεί μέρος των οπών τους με θερμομονωτικό υλικό.

Ε) Με θερμική δυναμική μόνωση η οποία "παρακολουθεί" τη μεταβολή των θερμικών αναγκών και τις ανάγκες του κτιρίου και μεταβάλλει την θερμομονωτική της ικανότητα.

Η λύση αυτή προτιμάται σε κτίρια συνεχούς χρήσης (κατοικίες, νοσοκομεία, ξενοδοχεία), όπου είναι επιθυμητή η σταθερή θερμοκρασία και ενδιαφέρει περισσότερο η διατήρηση της θερμότητας μετά τη διακοπή της λειτουργίας της κλιματιστικής εγκατάστασης και όχι η άμεση απόδοση του συστήματος. Τα πλεονεκτήματα της μεθόδου είναι τα εξής :

α) Εκμεταλλεύεται τη θερμοχωρητικότητα της υφιστάμενης τοιχοποιίας.

β) Διατηρεί τη θερμοκρασία του χώρου, ανάλογα με τη θερμοχωρητικότητα των τοίχων, για αρκετό διάστημα μετά τη διακοπή της λειτουργίας της κλιματιστικής εγκατάστασης.

- γ) Επιτρέπει ευκολότερα τη διάχυση των υδρατμών, μειώνοντας τον κίνδυνο σχηματισμού υγρασίας συμπύκνωσης.
 - δ) Αποτρέπει τις ζημιές από υγρασία και παγωνιά σε σωληνώσεις.
 - ε) Μειώνει στο ελάχιστο το σχηματισμό θερμογεφυρών.
 - στ) Προστατεύει την τοιχοποιία από τις μεταβολές της εξωτερικής θερμοκρασίας.
 - ζ) Παρέχει πολλές δυνατότητες στην επιλογή του θερμομονωτικού υλικού.
 - η) Βελτιώνει την αισθητική της όψης και προσφέρει δυνατότητες αναμόρφωσης της.
- Ενώ τα μειονεκτήματα της είναι τα εξής:
- α) Αλλοιώνει τα εξωτερικά αρχιτεκτονικά χαρακτηριστικά του κτιρίου.
 - β) Η θερμομονωτική στρώση απαιτεί εξωτερική θερμική προστασία από τα καιρικά φαινόμενα.
 - γ) Απαιτεί ιδιαίτερη προσοχή και κατάλληλες κατασκευαστικές λύσεις στις περιοχές των κουφωμάτων.
 - δ) Παρουσιάζει καθυστέρηση στην απόδοση του συστήματος κλιματισμού (αρχική θέρμανση, ψύξη χώρου).
 - ε) Έχει μεγαλύτερο κόστος κατασκευής σε σχέση με αυτή της εσωτερικής θερμικής προστασίας.
 - στ) Σημαντική αύξηση του πάχους του τοίχου και πρόσθεση βάρους στην κατασκευή.
 - ζ) Αποτελεί επέμβαση στην αρχιτεκτονική του κτιρίου.
 - η) Δεν προσφέρεται για επιφάνειες μεγάλου ύψους, χωρίς πρόσθετες κατασκευές στήριξης
 - θ) Αύξηση του κόστους σε σύγκριση με άλλες λύσεις.

4.4.1.1 Μέθοδοι επικάλυψης της θερμομόνωσης

A) Επικάλυψη της θερμομόνωσης με τοιχοποιία ή με επιχρισμένη τοιχοποιία. Το αποτέλεσμα από την εφαρμογή αυτής της λύσης, είναι η δημιουργία μιας δικέλυφης κατασκευής με θερμομόνωση στον πυρήνα. Το εσωτερικό κέλυφος αποτελεί η υφιστάμενη κατασκευή, ενώ το εξωτερικό, η προστατευτική νέα τοιχοποιία. Σε όλες τις περιπτώσεις δεν απαιτείται επέμβαση στην υφιστάμενη τοιχοποιία, παρά μόνο καθαίρεση των αποσαθρωμένων τμημάτων της και πιθανή σύνδεση με την νέα, ανάλογα με το ύψος της τελευταίας. Κατά ανάλογο τρόπο στα μειονεκτήματα που αναφέρθηκαν πρέπει να προστεθούν :

- A) Αύξηση του κόστους σε σύγκριση με άλλες λύσεις.
- B) Σημαντική αύξηση του πάχους και του βάρους του τοίχου στην κατασκευή.
- Γ) Μεγιστοποίηση του χρόνου εκτέλεσης των οικοδομικών εργασιών.
- Δ) Δεν προσφέρεται για επιφάνειες μεγάλου ύψους.
- E) Αλλοιώνει την αρχική αρχιτεκτονική του κτιρίου.
- B) Επικάλυψη της θερμομόνωσης με επίχρισμα.

Για την επικάλυψη της θερμομόνωσης με επίχρισμα απαιτείται καλή στερέωση του θερμομονωτικού υλικού επί της υφιστάμενης τοιχοποιίας και η «συνεργασιμότητα» του με το κονίαμα. Το θερμομονωτικό υλικό δεν πρέπει να είναι ευαίσθητο στην υγρασία. Ομοίως το επίχρισμα δεν πρέπει να προσβάλλεται από την υγρασία, ώστε να αποφεύγονται τα φουσκώματα, οι διαβρώσεις και οι αποκολλήσεις

4.4.1.2 Προκατασκευασμένα θερμομονωτικά στοιχεία

Τα προκατασκευασμένα θερμομονωτικά στοιχεία αποτελούν λύση με χαμηλό κόστος και εύκολη εφαρμογή. Παράλληλα η κατασκευή είναι ελαφρά και δεν προσθέτει μεγάλα φορτία στο κτίριο. Τέλος δεν απαιτείται επιπρόσθετη εξωτερική προστασία, ούτε βάψιμο της εξωτερικής επιφανείας.

Τα βασικά μειονεκτήματα αυτής της λύσης είναι ότι αποτελεί επέμβαση στην αρχιτεκτονική του κτιρίου και παρεμποδίζει την διάχυση των υδρατμών από τον εσωτερικό προς τον εξωτερικό χώρο.

4.4.2. Θερμομόνωση δώματος-επεμβάσεις στο δώμα και στις εσοχές των ορόφων

Τα δώματα αποτελούν τις επιστεγάσεις των κτιρίων όπου δε συναντώνται στέγες. Ως στοιχεία του εξωτερικού κελύφους δέχονται έντονα τις επιδράσεις του περιβάλλοντος. Η προστασία τους είναι σημαντική για τη διαμόρφωση του κλίματος εντός του κτιρίου και ιδιαίτερα του τελευταίου ορόφου που βρίσκεται κάτω από αυτά. Το χειμώνα γίνεται προσπάθεια να περιορισθούν οι απώλειες θερμότητας από το δώμα, ενώ το καλοκαίρι να αποφευχθεί η υπερθέρμανση του λόγω της κατακόρυφης πρόσπτωσης ισχυρής ηλιακής ακτινοβολίας.

Η επέμβαση στο δώμα έχει να επιτελέσει ένα τριπλό στόχο:

A) Να προστατεύσει το κέλυφος και τους εσωτερικούς χώρους από την επίδραση των καιρικών συνθηκών.

B) Να προσφέρει θερμική και στεγανωτική προστασία.

Γ) Να μην καταπονεί ιδιαίτερα το κέλυφος με επιπρόσθετα στατικά φορτία από τις νέες στρώσεις.

4.4.2.1 Συμπαγές αντεστραμμένο δώμα

Στην κατασκευή αυτή, η στεγανωτική στρώση βρίσκεται κάτω από τη θερμομονωτική και προστατεύεται από τις θερμικές καταπονήσεις, ενώ η θερμομονωτική στρώση που βρίσκεται εξωτερικά, πρέπει να μην προσβάλλεται από την υγρασία. Η λύση του αντεστραμμένου δώματος μπορεί να εφαρμοσθεί απ' ευθείας σε υφιστάμενα κτίρια. Είναι αρκετά διαδεδομένη και προσφέρεται για τις έντονες θερμικές καταπονήσεις που παρουσιάζονται στο δώμα κατά τη χειμερινή και θερινή περίοδο.

4.4.2.2 Αεριζόμενο δώμα

Εναλλακτική λύση στο συμπαγές αντεστραμμένο δώμα αποτελεί το αεριζόμενο δώμα, το οποίο είναι μία δικέλυφη κατασκευή με ενδιάμεσο διάκενο αέρα. Το υφιστάμενο δώμα αποτελεί το εσωτερικό κέλυφος και η νέα κατασκευή το εξωτερικό. Η θερμομονωτική στρώση τοποθετείται επί του υφιστάμενου δώματος και αφήνει την

επάνω όψη της ελεύθερη, σε επαφή με τον αέρα που κυκλοφορεί μεταξύ των δύο κελυφών. Ο αέρας που κυκλοφορεί στο ενδιάμεσο μεταξύ των δύο κελυφών κενό, ανανεώνεται διαρκώς από σχισμές ή οπές, που βρίσκονται στα άκρα περιμετρικά του δώματος.

4.4.3 Επεμβάσεις στη στέγη

Οι στέγες αποτελούν την πιο συνηθισμένη επιστέγαση των κτιρίων. Κατά αναλογία με τα δώματα διακρίνονται σε μονοκέλυφες και δικέλυφες κατασκευές. Στις μονοκέλυφες κατασκευές, ο ένας και μοναδικός φλοιός διαμορφώνει την οροφή του εσωτερικού χώρου και προστατεύει το κτίριο από τις εξωτερικές επιδράσεις. Στο φλοιό θα πρέπει να τοποθετηθούν όλες οι απαραίτητες στρώσεις που θα διασφαλίζουν τη θερμική προστασία του χώρου, την προστασία από τα νερά της βροχής και από συμπυκνώματα λόγω διάχυσης των υδρατμών. Αντίθετα στη δικέλυφη κατασκευή, ο εξωτερικός φλοιός εξασφαλίζει την προστασία από τη βροχή και τις εξωτερικές επιδράσεις, ενώ ο εσωτερικός διαμορφώνει την οροφή του εσωτερικού χώρου και προστατεύει το κτίριο θερμικά.

4.4.3.1 Διαμόρφωση θερμομονωμένης ψευδοροφής

Η λύση αυτή είναι εύκολη και απλή και προτιμάται όταν η εφαρμογή άλλων είναι δυσχερής. Η διαμόρφωση θερμομονωμένης ψευδοροφής παρέχει πολλές δυνατότητες επιλογής θερμομονωτικών υλικών και ευνοεί τη σύντομη θέρμανση του χώρου. Ως μειονέκτημα μπορεί να αναφερθεί ότι δεν εκμεταλλεύεται την θερμοχωρητικότητα της υφιστάμενης κατασκευής και δε διατηρεί τη θερμοκρασία του χώρου για αρκετό διάστημα μετά τη διακοπή της λειτουργίας της κλιματιστικής εγκατάστασης.

Θερμομόνωση πλάκας οροφής κάτω από μη θερμομονωμένη στέγη

Η μέθοδος αυτή εφαρμόζεται σε δικέλυφη στέγη, το εσωτερικό κέλυφος της οποίας αποτελεί η οριζόντια πλάκα της οροφής. Το θερμομονωτικό υλικό απλά τοποθετείται επάνω από τη γυμνή οροφή του εσωτερικού κελύφους. Η λύση αυτή αποτελεί την ιδανικότερη περίπτωση θερμομόνωσης στέγης διότι έχει απλή εφαρμογή και επιπλέον εκμεταλλεύεται τη θερμοχωρητικότητα της υφιστάμενης κατασκευής.

4.4.4. Επεμβάσεις στα πατώματα και στα δάπεδα

Το δάπεδο παίζει σπουδαίο ρόλο στη διαμόρφωση του εσωτερικού κλίματος, ενώ η θερμοκρασία του είναι καθοριστική για τη δημιουργία του αισθήματος άνεσης. Όταν αυτή βρίσκεται κάτω από τους 17 °C δημιουργείται το αίσθημα ψυχρού χώρου. Το δάπεδο αποτελεί σημαντική οδό διαφυγής της θερμότητας. Η έλλειψη θερμομόνωσης σε αυτό, επιτρέπει την αύξηση των απωλειών θερμότητας και την πτώση της θερμοκρασίας του. Πολύ συχνά παρατηρείται το φαινόμενο της μη ύπαρξης θερμομονωτικής στρώσης

στο δάπεδο, ακόμα και σε σύγχρονα κτίρια, για λόγους άγνοιας, αδιαφορίας ή οικονομίας. Το πρόβλημα γίνεται ιδιαίτερα αισθητό σε ανοιχτές διαβάσεις και υπόστυλους χώρους πολυκατοικιών (πυλωτές) κατά τη χειμερινή περίοδο, όπου συχνά ο πρώτος όροφος της πολυκατοικίας είναι εξίσου ψυχρός με τον τελευταίο. Οι συνηθέστερες περιπτώσεις δαπέδων που χρειάζονται θερμομόνωση είναι:

A) Δάπεδα πάνω από ανοιχτές διαβάσεις και υπόστυλους χώρους.

B) Προεξοχές ορόφων

Γ) Δάπεδα επάνω από υπόγειο.

Δ) Δάπεδα επάνω στο έδαφος

Θερμομόνωση της οροφής των υπόστεγων χώρων (pilotis)

Στην Ελλάδα πολύ συχνά, ακόμη και σε σύγχρονες κατασκευές, το δάπεδο του πρώτου ορόφου επάνω από τον υπόστυλο χώρο στερείται θερμικής προστασίας. Η επέμβαση γίνεται εξωτερικά, από την πλευρά του υπόστυλου χώρου. Η θερμομόνωση τοποθετείται κάτω από την πλάκα του ορόφου και προστατεύεται με κάποια επικαλυπτική στρώση.

Θερμομόνωση πατώματος επάνω από υπόγειο

Η περίπτωση δαπέδου επάνω από υπόγειο είναι ανάλογη αυτής της οροφής υπόστυλου χώρου, με τη διαφορά ότι οι απώλειες είναι μικρότερες αφού το υπόγειο είναι κλειστός χώρος και δε δέχεται άμεσα τις επιδράσεις του εξωτερικού περιβάλλοντος. Η επέμβαση γίνεται από την πλευρά του υπογείου και σε αναλογία με τους υπόστυλους χώρους, η κατασκευή μπορεί να γίνει με δύο τρόπους :

A) επικάλυψη της θερμομονωτικής στρώσης με επίχρισμα.

B) ανάρτηση ψευδοροφής.

Θερμομόνωση πατώματος επάνω στο έδαφος

Σε αυτή τη λύση η θερμομόνωση τοποθετείται εσωτερικά, επάνω από το υφιστάμενο δάπεδο και επικαλύπτεται με προστατευτική στρώση. Η επιλογή του υλικού της θερμομονωτικής στρώσης εξαρτάται από τον τύπο του δαπέδου και την χρήση του. Για τη βέλτιστη απόδοση της θερμομόνωσης όλων των ανωτέρω παρεμβάσεων, το ιδανικό θερμομονωτικό υλικό είναι η ανακλαστική μόνωση η οποία μειώνει χαρακτηριστικά την ανάγκη σε πάχος μονωτικού υλικού και επιτρέπει τον ασφαλή αερισμό και την προστασία έναντι της υγρασίας.

4.4.5 Επεμβάσεις στα ανοίγματα

Τα παράθυρα των κτιρίων συντελούν σε ένα μεγάλο ποσοστό στην ενεργειακή κατανάλωση για θέρμανση και ψύξη των χώρων γιατί από αυτά μεταφέρεται μεγάλη ποσότητα ενέργειας. Το χειμώνα χάνεται θερμότητα από μέσα προς τα έξω, ενώ το καλοκαίρι εισέρχεται θερμότητα από το ζεστό εξωτερικό περιβάλλον. Η διαδικασία αυτή μπορεί να ελαχιστοποιηθεί με τη χρήση κατάλληλα κατασκευασμένων, ενεργειακά αποδοτικών παραθύρων. Τα παράθυρα αυτά θα πρέπει να έχουν υαλοπίνακες και κουφώματα με καλές θερμομονωτικές ιδιότητες και επί πλέον, θα πρέπει να είναι αεροστεγανά, ώστε να εμποδίζουν τη διαφυγή θερμότητας από χαραμάδες, οι οποίες μπορεί να επιφέρουν σημαντικές απώλειες θερμότητας. Χαρακτηριστικό παράδειγμα σύγκρισης κατανάλωσης ενέργειας κτιρίων με μονά τζάμια παλαιού τύπου με κτίρια με

διπλά μονωμένα τζάμια νέας τεχνολογίας παρουσιάζεται από σχετική μελέτη του Κ.Α.Π.Ε. στον παρακάτω πίν. 4.3.

Πίνακας 4.3 : πηγή : ΚΑΠΕ Τελική Έκθεση, Δεκέμβριος 2000, Πρόγραμμα SAVE, της DG XVII-Γενικής Διεύθυνσης για την Ενέργεια, της Ευρωπαϊκής Επιτροπής.



Για τα υφιστάμενα κτίρια, κτισμένα πριν το 1979, η αντικατάσταση των μονών υαλοπινάκων με νέα τεχνολογίας και πιθανή αντικατάσταση και των παλαιών ταιλωμένων κουφωμάτων, αποτελεί μια σημαντική δράση εξοικονόμησης ενέργειας. Η αντικατάσταση των παλιών παραθύρων με νέα, ενεργειακά με διπλά τζάμια, αν και έχει μεγάλο αρχικό κόστος, μπορεί να ανατρέψει κατά ένα πολύ μεγάλο ποσοστό την κακή ενεργειακή απόδοση του κτιρίου, με πολλαπλά οφέλη, ενεργειακά-περιβαλλοντικά και οικονομικά. Η εξοικονομούμενη ενέργεια από κάθε επέμβαση εξοικονόμησης ενέργειας στο κέλυφος του κτιρίου, εξαρτάται από τη χρήση του κτιρίου, τα αρχιτεκτονικά του χαρακτηριστικά και το κλίμα της περιοχής. Ενδεικτικά το ΚΑΠΕ προσομοίωσε ένα τυπικό διαμέρισμα 100 τετραγωνικών μέτρων σε 4 πόλεις με χαρακτηριστικό κλίμα στην Ελλάδα και υπολόγισε την εξοικονόμηση ενέργειας που θα επιφέρει η αντικατάσταση παλαιών παραθύρων με μονά τζάμια με νέα, τα οποία θα έχουν διπλούς υαλοπίνακες τριών τύπων (συνήθη διπλό με διάκενο 4 και 6 χιλιοστά και διπλό χαμηλής εκπομπής με υλικό πλήρωσης αργό). Το ποσό της εξοικονομούμενης ενέργειας που προκύπτει για κάθε τύπο υαλοπίνακα και του αντίστοιχου πετρελαίου σε ετήσια βάση παρουσιάζεται στον παρακάτω πίν. 4.4.

Πίνακας 4.4 : πηγή: ΚΑΠΕ, Τελική Έκθεση, Δεκέμβριος 2000, Πρόγραμμα SAVE, της DG XVII Γενικής Διεύθυνσης για την Ενέργεια, της Ευρωπαϊκής Επιτροπής.

ΕΞΟΙΚΟΝΟΜΗΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ/ΠΕΤΡΕΛΑΙΟΥ ΣΕ ΤΥΠΙΚΟ ΔΙΑΜΕΡΙΣΜΑ ΑΠΟ ΤΗ ΧΡΗΣΗ ΔΙΠΛΩΝ ΚΑΙ ΒΕΛΤΙΩΜΕΝΩΝ ΥΑΛΟΠΙΝΑΚΩΝ ΣΕ 4 ΚΛΙΜΑΤΙΚΕΣ ΖΩΝΕΣ ΤΗΣ ΕΛΛΑΔΑΣ			
ΠΕΡΙΟΧΗ	ΤΥΠΟΣ ΥΑΛΟΠΙΝΑΚΑ	Εξοικονόμηση ενέργειας (kWh)	Εξοικονόμηση πετρελαίου (λίτρα)
ΦΛΩΡΙΝΑ	Διπλός 4-6-4	12.216	1.222
	Διπλός 4-12-4	14.381	1.438
	Διπλός-χαμηλής εκπομπής με αργό 4-12-4	16.421	1.642
ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗ	Διπλός 4-6-4	8.551	855
	Διπλός 4-12-4	10.007	1.001
	Διπλός-χαμηλής εκπομπής με αργό 4-12-4	11.604	1.160
ΑΘΗΝΑ	Διπλός 4-6-4	5.192	519
	Διπλός 4-12-4	6.016	602
	Διπλός-χαμηλής εκπομπής με αργό	7.473	747
ΧΑΝΙΑ	Διπλός 4-6-4	4.191	419
	Διπλός 4-12-4	4.449	445
	Διπλός-χαμηλής εκπομπής με αργό 4-12-4	5.491	549

Η εξοικονόμηση ενέργειας προκύπτει από τα τζάμια καθώς και από τη βελτίωση της ποιότητας των κουφωμάτων που συνεπάγεται την εξάλειψη των διαρροών του αέρα από χαραμάδες. Εκτός από την εξοικονόμηση ενέργειας που επιφέρουν τα παράθυρα με διπλά τζάμια λόγω μειωμένων θερμικών ανταλλαγών με το περιβάλλον, παρουσιάζουν και μια σειρά από πλεονεκτήματα, όπως:

A) μείωση της ακτινοβολίας από ή προς τον εσωτερικό χώρο καθώς παρουσιάζουν επιφανειακή θερμοκρασία πλησιέστερη με αυτή των άλλων επιφανειών του χώρου και περιορίζουν τα ρεύματα του αέρα κοντά στο παράθυρο με αποτέλεσμα να προσφέρουν βελτιωμένες συνθήκες θερμικής άνεσης

B) αποτροπή της συμπύκνωσης υδρατμών το χειμώνα στην επιφάνειά τους, αλλά και μείωση θορύβου.

Σημαντικός δείκτης της θερμομονωτικής ικανότητας ενός συστήματος υαλοπίνακα είναι η θερμοπερατότητα, η οποία δίνεται από τους κατασκευαστές με την τιμή (K ή U) και εκφράζεται σε $W/m^2 \text{ } ^\circ C$. Εκτός όμως από την θερμοπερατότητα, και άλλες ιδιότητες επηρεάζουν τη συνολική ενεργειακή συμπεριφορά ενός παραθύρου ή τζαμιού (αεροπερατότητα, φωτοδιαπερατότητα, συντελεστής εκπομπής, κ.ά.), η οποία αφορά τη θερμική και αλλά και την οπτική άνεση που προσδίδει το παράθυρο και τη συνεπαγόμενη εξοικονόμηση ενέργειας.

Υπάρχει ένα εύρος από ενεργειακά αποδοτικούς τύπους υαλοπινάκων και κουφωμάτων που μπορεί να επιλέξει κανείς για το κτίριό του, ανάλογα με τη χρήση του και το μέγεθος του κτιρίου καθώς και το κόστος του κάθε συστήματος. Σε κάθε περίπτωση θα πρέπει να ζητάμε από τον κατασκευαστή να μας ενημερώνει τουλάχιστον για την θερμοπερατότητα του παραθύρου που θα τοποθετηθεί.

Στον πίν. 4.5 που ακολουθεί, παρουσιάζεται ενδεικτικά ο συντελεστής θερμοπερατότητας για διαφορετικούς τύπους υαλοπινάκων (μονών-διπλών, απλών ή χαμηλής εκπομπής, με πλήρωση αέρα ή αργό στο διάκενο).

Πίνακας 4.5 : πηγή : Κ.Α.Π.Ε. 2002.

ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΕΣ ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ ΓΙΑ ΥΑΛΟΠΙΝΑΚΕΣ ΔΙΑΦΟΡΩΝ ΤΥΠΩΝ			
Τύπος υαλοπίνακα	Πάχος υαλοπίνακα-διακένου-υαλοπίνακα (mm)	Αέριο διακένου	Συντελεστής Θερμοπερατότητας (W/m²K)
Μονός	6	-	5,7
Μονός	8	-	5
Διπλός	4-6-4	Αέρας	3,4
Διπλός	4-12-4	Αέρας	2,9
Διπλός - χαμηλής εκπομπής	4-10-4	Αέρας	2,0 - 2,4
Διπλός - χαμηλής εκπομπής	4-12-4	Αέρας	1,7 - 2,4
Διπλός - χαμηλής εκπομπής	4-6-4	Αργό	2,1 - 2,6
Διπλός - χαμηλής εκπομπής	4-12-4	Αργό	1,3 - 1,7

4.4.5.1 Είδη υαλοπινάκων

Η χρήση βελτιωμένων ειδικών υαλοπινάκων μπορεί να συνεισφέρει σημαντικά στην εξοικονόμηση ενέργειας για τη θέρμανση, ψύξη και φωτισμό των κτιρίων και στη βελτίωση των συνθηκών θερμικής και οπτικής άνεσης που διαμορφώνονται στους εσωτερικούς χώρους. Οι ιδιότητες αυτές μπορεί να είναι σταθερές, μεταβαλλόμενες (ανάλογα με τις εξωτερικές συνθήκες) ή ρυθμιζόμενες. Κατηγορίες ειδικών υαλοπινάκων, οι οποίοι διαφοροποιούνται από τους κοινούς ως προς τα θερμικά και τα φωτομετρικά τους χαρακτηριστικά, είναι:

Α) Ανακλαστικοί υαλοπίνακες :

Ανακλούν σημαντικό μέρος της ηλιακής ακτινοβολίας και συνιστώνται για τη μείωση των ηλιακών κερδών, αλλά μπορεί να προκαλέσουν θάμβωση στον περιβάλλοντα χώρο και στα γύρω κτίρια.

Β) Έγχρωμοι υαλοπίνακες :

Με τη βοήθεια χημικής επεξεργασίας παρουσιάζουν χαμηλή θερμοπερατότητα, αλλά και μειωμένη φωτοδιαπερατότητα και συνιστώνται για τη μείωση των ηλιακών κερδών ενός χώρου.

Γ) Απορροφητικοί υαλοπίνακες :

Απορροφούν σημαντικό μέρος της ηλιακής ακτινοβολίας (περιορίζουν τη θερμοπερατότητα χωρίς να μειώνουν σημαντικά τη φωτοδιαπερατότητα) και συνιστώνται για τη μείωση των ηλιακών κερδών ενός χώρου. Έχουν το πλεονέκτημα, σε σχέση με τους ανακλαστικούς, ότι δεν δημιουργούν θάμβωση στον περιβάλλοντα χώρο του κτιρίου.

Δ) Επιλεκτικοί υαλοπίνακες χαμηλού συντελεστή εκπομπής (Low-e) :

Εμποδίζουν μεγάλο μέρος της θερμικής ακτινοβολίας είτε να εισέρχεται προς το κτίριο, είτε να εκπέμπεται προς το εξωτερικό περιβάλλον (ανάλογα με τον τρόπο με τον οποίο τοποθετούνται). Συνιστώνται για τη μείωση των θερμικών απωλειών (το χειμώνα) ή κερδών (το καλοκαίρι) των κτιρίων, ανάλογα με τις θερμικές απαιτήσεις του κτιρίου και το κλίμα της περιοχής στην οποία βρίσκεται.

Ε)Θερμομονωτικοί υαλοπίνακες :

Εκτός από τους συνήθεις διπλούς (ή τριπλούς) υαλοπίνακες, αυξημένη θερμομονωτική ικανότητα έχουν υαλοπίνακες που στο διάκενό τους περιέχουν άλλο αέριο (π.χ. αργό) αντί για αέρα. Συνιστώνται σε κτίρια με μεγάλα ανοίγματα, όπου απαιτείται υψηλή θερμομόνωση του κελύφους.

Στ)Ηλεκτροχρωμικοί υαλοπίνακες :

Είναι υαλοπίνακες, των οποίων οι ιδιότητες (οπτικά χαρακτηριστικά, διαπερατότητα) μεταβάλλονται με τη διοχέτευση ηλεκτρικού ρεύματος.

Ζ)Φωτοχρωμικοί υαλοπίνακες :

Είναι υαλοπίνακες των οποίων οι οπτικές ιδιότητες μεταβάλλονται ανάλογα με το ποσό της προσπίπτουσας σε αυτούς ηλιακής ακτινοβολίας. Η φωτοδιαπερατότητά τους μειώνεται με την αύξηση της έντασης της φωτεινής ακτινοβολίας.

Η)Θερμοχρωμικοί υαλοπίνακες :

Είναι υαλοπίνακες των οποίων οι οπτικές ιδιότητες μεταβάλλονται ανάλογα με την εξωτερική θερμοκρασία. Με την αύξηση της θερμοκρασίας μεταβάλλονται από διαφανείς σε γαλακτόχρωμοι.

Θ)Υαλοπίνακες υγρών κρυστάλλων :

Με την εφαρμογή τάσης μετατρέπονται από γαλακτόχρωμοι σε διαφανείς.

Για την επιλογή του κατάλληλου υαλοπίνακα θα πρέπει να εξετάζεται η χρήση του κτιρίου, η συνεισφορά του υαλοπίνακα στην εξοικονόμηση ενέργειας σε ετήσια βάση και η συνεπαγόμενη οικονομικότητα του συστήματος (κόστος-όφελος, χρόνος απόσβεσης). Ιδιαίτερη προσοχή κατά την επιλογή απαιτείται ώστε τα θερμικά και οπτικά χαρακτηριστικά του υαλοπίνακα, τα οποία θα επιλεγούν με κριτήριο τη συμπεριφορά του στη θέρμανση και στο δροσισμό του κτιρίου, να εξασφαλίζουν, μαζί με το συνολικό σχεδιασμό των ανοιγμάτων και τις απαιτήσεις σε φυσικό φωτισμό των χώρων.

4.4.6 Επεμβάσεις στον περιβάλλοντα χώρο

Είναι συχνά αρκετά απλό να επιτευχθεί σημαντική μείωση των ενεργειακών αναγκών με μερικές απλές επεμβάσεις στον περιβάλλοντα χώρο. Οι επεμβάσεις αυτού του είδους, αποσκοπούν κυρίως στην επιθυμητή αυξομείωση της δράσεως του ανέμου και του ηλιασμού του κτιρίου.

Η παρουσία π.χ. φυλλοβόλων δένδρων κοντά στο κτίριο και κυρίως στην νότιο-ανατολική πλευρά, επιτρέπει ισχυρό ηλιασμό τον χειμώνα (συνεισφέρει στη θέρμανση) και αποτροπή του ισχυρού ηλιασμού το καλοκαίρι (μείωση θερμικών φορτίων). Ανάλογη μπορεί να είναι η δράση δένδρων με πυκνό φύλλωμα ή η παρουσία αναρριχόμενων φυτών στους βόρειους τοίχους. Τα πυκνά φυλλώματα προστατεύουν από τον ισχυρό άνεμο και ειδικά τα αναρριχώμενα λειτουργούν ως πρόσθετη θερμομόνωση, αρκεί ο τοίχος να διαθέτει ισχυρή μόνωση έναντι υγρασίας.

Σε μέσου ύψους κτίρια είναι δυνατή η κατασκευή προστατευτικών τοιχίων, σε κατάλληλη θέση και απόσταση από το κτίριο.

4.4.6.1. Ταρασόκηπος

Ένας ταρασόκηπος είναι και ένα φυσικό μέσο θερμομόνωσης. Η εξοικονόμηση σε ενέργεια κλιματιστικού ενός κτιρίου με ταρασόκηπο μπορεί να φτάσει μέχρι και 25% κατά τη διάρκεια του έτους, ενώ το καλοκαίρι μπορεί να φτάσει και 50%.(πηγή Κ.Α.Π.Ε.). Έχει αποδειχτεί ότι η θερμοκρασία στην οροφή ενός κτιρίου κατά τη διάρκεια του καλοκαιριού μπορεί να φτάσει και τους 70°C, ενώ αν διαθέτει ταρασόκηπο δεν θα ξεπερνά τους 30°C. Το τελευταίο μάλιστα πάτωμα πολυκατοικίας που διαθέτει ταρασόκηπο έχει τουλάχιστον 4 βαθμούς χαμηλότερη θερμοκρασία από ένα αντίστοιχο που η ταράτσα είναι μόνο μπετόν. Σύμφωνα με Γερμανούς επιστήμονες, το πρασίνισμα των ταρατσών στις πόλεις μπορεί να έχει θετικό αποτέλεσμα στην εξομάλυνση ακραίων τιμών θερμοκρασίας και υγρασίας στο αστικό περιβάλλον.

Αναλυτικότερα οι φυτεμένες οροφές αποτελούνται από ένα στρώμα βλάστησης, το οποίο αναπτύσσεται σε ειδικά διαμορφωμένο επίπεδο, συνήθως επάνω σε μια επίπεδη οροφή (δώμα). Το φυτεμένο δώμα αποτελεί, εκτός των άλλων πλεονεκτημάτων του, και τεχνική θερμικής προστασίας του κτιρίου τόσο το χειμώνα, όσο και το καλοκαίρι. Το φυτεμένο δώμα αποτελεί μέσο θερμικής μόνωσης του κτιρίου, λόγω των υλικών από τα οποία αποτελείται (χώμα ικανού πάχους και αέρας που εγκλωβίζεται μεταξύ των φυλλωμάτων των φυτών). Θα πρέπει, βέβαια, να συνδυάζεται με κατάλληλα θερμομονωμένη και υγρομονωμένη κατασκευή της οροφής. Το καλοκαίρι το φυτεμένο δώμα εμποδίζει την ηλιακή ακτινοβολία να φθάσει στο κτιριακό κέλυφος, μέσω της σκιάς που δημιουργούν τα φυτά στην επιφάνειά του. Πρακτικά μπορούμε να πούμε ότι μηδενίζει την επίδραση της προσπίπτουσας ηλιακής ακτινοβολίας στην οροφή του κτιρίου, η οποία αποτελεί σημαντική πηγή θερμικής επιβάρυνσης του κτιρίου. Τέλος, τα φυτά συνεισφέρουν με την εξάτμιση από τα φύλλα τους (εξατμισοδιαπνοή) στην εξατμιστική ψύξη της οροφής. Εν γένει το φυτεμένο δώμα συνεισφέρει στη δημιουργία ήπιων συνθηκών στους χώρους πάνω από τους οποίους τοποθετείται. Τόσο η κατασκευή του, όσο και η επιλογή των φυτών πρέπει να εξαρτάται από το είδος της οροφής, αλλά και από τις κλιματικές συνθήκες της περιοχής.

4.5 Η ΑΝΑΚΛΑΣΤΙΚΗ ΜΟΝΩΣΗ

Η ανάκλαση αποτελεί μια ιδιότυπη και για πολλούς άγνωστη μέθοδο μόνωσης επειδή η συμπεριφορά των υλικών με ανακλαστικές ιδιότητες μεταβάλλεται σε σχέση με την θερμοκρασιακή διαφορά. Τα ανακλαστικά μονωτικά υλικά έχουν χρησιμοποιηθεί για περιπτώσεις μεγάλων θερμοκρασιακών διαφορών, ψυγεία κ.λπ. και ήδη έχει αρχίσει η εφαρμογή τους σε κτίρια. Στην Ελλάδα όπου η ημερήσια θερμοκρασιακή διακύμανση είναι σημαντική, η απόδοση των συστημάτων αυτών είναι ιδιαίτερα ικανοποιητική και πολύ σημαντικότερη από τα άλλα κοινά μονωτικά υλικά.

Η εφαρμογή των συστημάτων ανακλαστικής μόνωσης σε σκεπές, πιλοτές και τοίχους έχει σημαντική επιτυχία αν λάβει κανείς υπόψη τα κάτωθι:

- A) Παρουσιάζει μεταβολή της μονωτικής ικανότητας ανάλογα με τις δυσμενείς συνθήκες.
 B) Αυξάνει την μονωτική ικανότητα ανάλογα με την αύξηση της θερμοκρασιακής διαφοράς.
 Γ) Μειώνει το πάχος της τοιχοποιίας με την ίδια θερμομονωτική απόδοση.
 Μειονεκτήματα των μονώσεων αυτών μπορούν να ορισθούν τα κάτωθι:
 A) Η διαδικασία στήριξης των μονώσεων ειδικά όταν εγκιβωτίζονται στο κέλυφος του κτιρίου.
 B) Η διατήρηση της ανακλαστικής ιδιότητας των υλικών. Η διατήρηση εξαρτάται από την ποιότητα των υλικών και την ικανότητα να επικολλούνται σε αυτές σκόνες και άλλα μη ανακλαστικά υλικά.

4.6 ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΤΗΣ ΘΕΡΜΟΓΕΦΥΡΑΣ. ΑΙΤΙΕΣ ΕΜΦΑΝΙΣΗΣ

Ως θερμικές γέφυρες ή θερμογέφυρες χαρακτηρίζονται τα επιμέρους τμήματα (ή περιοχές) του εξωτερικού κελύφους ενός κτιρίου, στα οποία η θερμική αντίσταση υπολείπεται σημαντικά αυτής στα υπόλοιπα δομικά στοιχεία του περιβλήματος.

Στις θέσεις των θερμογεφυρών οι ροές θερμότητας παρουσιάζονται δυσανάλογα αυξημένες σε σύγκριση με τις ροές θερμότητας στο υπόλοιπο κέλυφος. Γι' αυτό και οι θερμογέφυρες αποτελούν τα ασθενή σημεία του κτιριακού κελύφους και λειτουργούν επιβαρυντικά στη θερμική του προστασία. Επηρεάζουν την ενεργειακή συμπεριφορά του κτιρίου και επιφέρουν μείωση της αίσθησης της θερμικής άνεσης στο εσωτερικό του χώρου, ενώ ευνοούν την εκδήλωση του φαινομένου της συμπύκνωσης των υδρατμών και την ανάπτυξη μυκήτων μούχλας και διαφόρων μικροοργανισμών στην επιφάνεια των δομικών στοιχείων.

Τη δημιουργία μιας θερμογέφυρας μπορεί να προκαλέσουν κατασκευαστικές αδυναμίες, κακοτεχνίες, αστοχίες, αμέλεια και παραλείψεις, άγνοια ή ακόμη και φθορές, οφειλόμενες στο πέρασμα του χρόνου. Σε όλες τις περιπτώσεις κοινή συνισταμένη αναδεικνύεται η μειωμένη θερμομονωτική προστασία στη θέση εκείνη. Σε γενικές γραμμές, η εμφάνιση μιας θερμογέφυρας μπορεί να οφείλεται:

- A) Σε κατασκευαστικούς λόγους που καθιστούν δυσχερή ή πρακτικά αδύνατη την πλήρη θερμομονωτική προστασία της κατασκευής.
 B) Στην αλλαγή της σύνθεσης των υλικών ή της διαδοχής των στρώσεων ενός φαινομενικά ενιαίου δομικού στοιχείου (π.χ. σημείο συναρμογής στοιχείου του φέροντος οργανισμού και τοιχοποιίας πλήρωσης).
 Γ) Στη διακοπή της συνέχειας της θερμομονωτικής στρώσης σε κάποια θέση του εξωτερικού περιβλήματος.
 Δ) Στη συνάντηση δύο κάθετων μεταξύ τους δομικών στοιχείων, των οποίων η πλήρης θερμομονωτική προστασία είναι δυσχερής ή πρακτικά ανέφικτη.
 Ε) Σε απουσία θερμομονωτικής στρώσης ή στη μείωση του πάχους της.
 Στ) Σε διέδρες ή τρίεδρες εξωτερικές γωνίες, στο εμβαδό της εξωτερικής επιφάνειας των οποίων αντιστοιχεί πολύ μικρότερο εμβαδό εσωτερικής επιφάνειας

4.7 ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΤΟΥ ΚΕΛΥΦΟΥΣ ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΟΥ ΚΤΙΡΙΟΥ

Κύρια δομικά χαρακτηριστικά του κελύφους του κτιρίου αποτελούν οι εξωτερικές τοιχοποιίες αποτελούμενες από διπλό δομικό ή τοίχο συρόμενων χωρίς εσωτερική μόνωση, τα συμπαγή δομικά στοιχεία (δοκάρια) επίσης χωρίς μόνωση και τα ανοίγματα αποτελούμενα από παλαιού τύπου κουφώματα με μονούς υαλοπίνακες. Σε ό,τι αφορά τα οριζόντια δομικά στοιχεία επισημαίνεται η έλλειψη θερμομόνωσης στο δώμα καθώς και στη πυλωτή με αποτέλεσμα να υπάρχουν αυξημένες θερμικές απώλειες αλλά και προβλήματα υγρασίας.

4.8 ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΕΣ ΛΥΣΕΙΣ

Α)Θερμομόνωση εξωτερικής τοιχοποιίας και στεγάνωση δωματίων και πυλωτής

Ύστερα από την επιθεώρηση του κελύφους του κτιρίου διαπιστώθηκε ότι η υφισταμένη οικοδομή δεν παρέχει το παραμικρό είδος θερμομόνωσης. Για αυτόν τον λόγο μετά από σχολαστική έρευνα για την εύρεση εξωτερικής θερμομόνωσης για το κέλυφος του υφισταμένου κτιρίου κατέληξα στο ολοκληρωμένο σύστημα εξωτερικής θερμομόνωσης της εταιρείας Knauf A.B.E.E. THERMOPROSOPSIS το οποίο διατίθεται σε δύο μεγέθη των 5 cm και 10 cm πάχους. Το μονωτικό υλικό του συστήματος αποτελείται κατά κύριο λόγο από τις λευκές αυτοσβενύμενες πλάκες Δυογκωμένου Πολυστυρενίου EPS 80, με συντελεστή λ 0,037W/(m.K.) οι οποίες παράγονται με τις ευρωπαϊκές προδιαγραφές EN 13163:2001. Η επιλογή μου αυτή διαθέτει τα εξής πλεονεκτήματα:

α) Είναι ελαφρύ, σκληρό, αφρώδες πλαστικό με δομή κλειστών κυψελών που αποτελείται κατά 98% από αέρα γεγονός που του προσδίδει άριστες θερμομονωτικές ιδιότητες.

β) Έχει μεγάλη ελαστικότητα οπότε δεν ρηγματώνει το εξωτερικό επίχρισμα, αλλά συνεργάζεται τέλεια μαζί του, αποφεύγοντας έτσι αισθητικά λάθη και ατέλειες.

γ) Αναπνέει περισσότερο από όλα τα αφρώδη μονωτικά(με=20-40) με αποτέλεσμα να επιτρέπει την αποβολή υδρατμών από το εσωτερικό του κτιρίου δημιουργώντας υγιεινούς και άνετους χώρους διαμονής σύμφωνα με τις απαιτήσεις της οικολογικής δόμησης και βιοκλιματικής αρχιτεκτονικής.

δ) Δεν επηρεάζεται από την υγρασία ούτε στις διαστάσεις τις πλάκας ούτε στην θερμομονωτική του απόδοση και παρουσιάζει άριστη πρόσφυση και ευκολία εφαρμογής.

ε) Είναι οικονομικά συμφέρουσα επιλογή. Το EPS έχει την καλύτερη σχέση τιμής προς απόδοση σε σχέση με τα υπόλοιπα μονωτικά υλικά.

στ) Επιβραδύνει την εξάπλωση της φωτιάς. Παράγεται από αυτοσβενύμενη ά ύλη και οι πλάκες διαθέτουν ένδειξη με κόκκινη σήμανση.(Μπορεί να ελεγχθεί ως προς την αντίδρασή του στη φωτιά με την βοήθεια ενός αναπτήρα.)

ζ) Δεν αποσυντίθεται. Οι ιδιότητές του παραμένουν αμετάβλητες με την πορεία του χρόνου και διαρκούν όσο και η ζωή του κτιρίου.

η) Παρέχει μεγάλη σταθερότητα διαστάσεων διότι έχει περάσει από διαδικασία ωρίμανσης 28 ημερών.

Αξίζει να σημειωθεί πως ο τεχνικός πωλήσεων της εταιρείας μας ενημέρωσε πως το σύστημα αυτό είναι σε θέση να μας ικανοποιήσει, εκτός των εξωτερικών τοιχοποιιών, τις ανάγκες μόνωσης του δώματος καθώς και της πυλωτής με κάποιες μικρές παραλλαγές κατά την τοποθέτηση αυτού. Καταλήγοντας, οι τιμές οι οποίες μας έδωσαν με φ.π.α. και εργασία είναι 35 ευρώ/m² για την μόνωση των 5 cm, και 38 ευρώ/m² για την αντίστοιχη των 10 cm. Επιπλέον 7 ευρώ/m τα πλαστικά γωνιόμετρα και 15 ευρώ/m η στεγανωτική επίστρωση που θα χρειαστεί στο δώμα. Στην συνέχεια παρουσιάζονται αναλυτικά στον πίν. 4.6 τα παραπάνω δεδομένα.

Πίνακας 4.6 : ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΘΕΡΜΟΜΟΝΩΣΗΣ

ΕΠΙΦΑΝΕΙΕΣ	m²	Τιμή σε €/m² μόνωσης	Τελική τιμή σε € με εργασία και Φ.Π.Α.
Εξωτερικοί τοίχοι	415	35	14.525
Πυλωτή	90	35	3.150
Οροφή	88	35	3.080
Στεγάνωση οροφής	88	15	1.320
		ΣΥΝΟΛΟ	22.075
Πλαστικά γωνιόμετρα	(4*15m)+(4*3m)=72m	7 €/m	504
		ΓΕΝΙΚΟ ΣΥΝΟΛΟ ΕΠΕΝΔΥΣΗΣ	22.579

Β) Αντικατάσταση των υπάρχοντων κουφωμάτων με καινούρια με διπλούς υαλοπίνακες νέας τεχνολογίας.

Κατά την επιθεώρηση διαπιστώθηκε ό,τι οι υαλοπίνακες του κτιρίου είναι μονοί, οι απώλειες θερμότητας από αγωγιμότητα είναι ιδιαίτερα αυξημένες και συμβάλουν αισθητά στην αύξηση των συνολικών απωλειών του κτιρίου. Επιπρόσθετα, όπως διαπιστώθηκε κατά τους διαγνωστικούς ελέγχους, η ποιότητα των κουφωμάτων είναι μάλλον κακή, καθώς είναι παλιά, με κατεστραμμένες ή ανύπαρκτες τσιμούχες, με αποτέλεσμα η αεροδιαπερατότητα να είναι αυξημένη, οδηγώντας σε υψηλές απώλειες από ακούσιο αερισμό. Αντίστοιχης ποιότητας είναι και οι μπαλκονόπορτες των κοιτώνων, χωρίς όμως το πρόβλημα να είναι τόσο οξύ, εξαιτίας του προσανατολισμού (βλέπουν νότο). Για την επίτευξη της βελτίωσης εξετάζετε η πιθανότητα αντικατάστασης ολόκληρων των υφισταμένων υαλοστασίων με καινούρια.

Έχοντας συγκεντρώσει διάφορες προσφορές από γνωστές εταιρείες στον χώρο των κουφωμάτων κατέληξα στην Eurora A.B.E. που προσφέρει την νέες εξελιγμένες σειρές EUROPA 5500/6000/100. Είναι θερμοηχομονωτικά συστήματα αλουμινίου, κατάλληλα για κάθε τύπο ανοιγόμενου κουφώματος. Το σύστημα χρησιμοποιεί λάμες πολυαμιδίου συνδυάζοντας την υψηλή θερμομόνωση που προσφέρει ο χαμηλός συντελεστής θερμικής αγωγιμότητας των προφίλ $U = 2.51 \text{ W/m}^2\text{K}$, με την μοντέρνα σχεδίαση (απαλές γραμμές και κομψές καμπύλες), των σειρών. Οι σειρές EUROPA 5500/6000/100 δέχονται διπλά κρύσταλλα, καθώς και κλειδαριές πολλαπλής ασφάλισης προσφέροντας επίσης αποτελεσματική στεγάνωση, με τρεις σειρές ειδικά λάστιχα. Η μεγάλη γκάμα προφίλ και μηχανισμών, δίνει τη δυνατότητα να παραχθούν κουφώματα τέλειας αισθητικής και λειτουργικότητας με χαμηλό συντελεστή θερμικής αγωγιμότητας.

Στον παρακάτω πίν. 4.7 παρουσιάζεται αναλυτικά η επιλογή των κατάλληλων κουφωμάτων καθώς και τα επιπλέον αναγκαία στοιχεία.

Πίνακας 4.7 : ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΚΟΥΦΩΜΑΤΩΝ

ΔΙΑΣΤΑΣΕΙΣ ΚΟΥΦΩΜΑΤΩΝ ΣΕ m²	ΕΙΔΟΣ	ΤΙΜΗ ΣΕ €	ΤΕΛΙΚΗ ΤΙΜΗ (ΕΡΓΑΣΙΑ+ Φ.Π.Α.)	ΤΕΜΑΧΙΑ	ΣΥΝΟΛΟ ΣΕ €
0,8*2,2=1,76m ²	ΔΙ/ΛΟ ΑΝ/ΜΕΝΟ ΕΥΡΟΡΑ 5500 HYBRID THERMO ΡΟΛΟ ΠΑΤΖΟΥΡΙ ΕΥΡΟΡΑ 990 ΧΕΙΡΟΚ. ΑΛΟΥΜ. ΠΟΛΥΟΥΡΕΘΑΝΗΣ	716 256	880 315	3	3585
1*2,2=2,2m ²	ΔΙ/ΛΟ ΑΝ/ΜΕΝΟ ΕΥΡΟΡΑ 5500 HYBRID THERMO ΡΟΛΟ ΠΑΤΖΟΥΡΙ ΕΥΡΟΡΑ 990 ΧΕΙΡΟΚ. ΑΛΟΥΜ. ΠΟΛΥΟΥΡΕΘΑΝΗΣ	774 256	952 315	5	6335
1,2*2,2=2,64m ²	ΔΙ/ΛΟ ΑΝ/ΜΕΝΟ ΕΥΡΟΡΑ 5500 HYBRID THERMO ΡΟΛΟ ΠΑΤΖΟΥΡΙ ΕΥΡΟΡΑ 990 ΧΕΙΡΟΚ. ΑΛΟΥΜ. ΠΟΛΥΟΥΡΕΘΑΝΗΣ	831 271	1022 333	8	10840
1,8*2,2=3,96m ²	ΔΙΠΛΟ ΣΥΡΟΜΕΝΟ ΤΖΑΜΙ-ΠΑΤΖΟΥΡΙ ΕΥΡΟΡΑ 100	1215	1494	2	2988
3*2,2=6,6m ²	ΕΠΑΛΛΗΛΟ ΔΙΦ/ΛΟ ΣΥΡ/ΝΟ ΕΥΡΟΡΑ 6000 ΡΟΛΟ ΒΑΡΕΩΣ ΤΥΠΟΥ ΕΥΡ.990 ΗΛΕΚΤΡ. ΑΛΟΥΜ.	1454 913	1788 1123	3	8733
				ΣΥΝΟΛΙΚΟ ΠΟΣΟ ΕΠΕΝΔΥΣΗΣ	32481

4.9 ΜΕΛΕΤΗ ΘΕΡΜΟΜΟΝΩΣΗΣ

Στην παρούσα φάση της πτυχιακής εργασίας θα παρουσιαστούν με την βοήθεια του λογιστικού προγράμματος της fine 4M οι παραδοχές, οι κανόνες υπολογισμών της θερμομόνωσης και τα στοιχεία του υφιστάμενου κτιρίου. Σε πρώτη φάση θα δούμε σε σκαριφήματα τα δομικά υλικά κάθε επιφάνειας του κτιρίου χωρίς να έχει υποστεί μόνωση, καθώς και τον υπολογισμό των συντελεστών θερμοπερατότητας αυτών. Σε δεύτερη φάση θα έχει πραγματοποιηθεί μελέτη θερμομόνωσης και θα αναδειχθεί σε ανάλογα σκαριφήματα αλλά και σε λεπτομερείς αναφορές του λογισμικού που γίνεται για κάθε πλευρά του κτιρίου ξεχωριστά.

4.9.1 Εισαγωγή

Η μελέτη είναι σύμφωνη με τον **Κανονισμό Θερμομόνωσης (ΦΕΚ 362/4.7.79)**, καθώς και τις **Οδηγίες Υπουργείου Δημοσίων Έργων για την σύνταξη των μελετών θερμομόνωσης (19/9/78 Α.Π. 26354/476)**.

4.9.2. Παραδοχές και κανόνες υπολογισμών

α) Η αντίσταση θερμοδιαφυγής $1/\Lambda$ ενός δομικού στοιχείου προκύπτει από την έκφραση:

$$\frac{1}{\Lambda} = \frac{d_1}{\lambda_1} + \frac{d_2}{\lambda_2} + \dots + \frac{d_n}{\lambda_n}$$

όπου d_1, d_2, \dots, d_n τα πάχη (σε m) των στρώσεων των υλικών και $\lambda_1, \dots, \lambda_n$ οι αντίστοιχοι συντελεστές θερμικής αγωγιμότητας (σε $\text{kcal/m}^2\text{h}^\circ\text{C}$ ή w/mK).

β) Η αντίσταση θερμοπερατότητας $1/k$ ορίζεται σαν άθροισμα των αντιστάσεων θερμικής μετάβασης προς τον αέρα και της αντίστασης θερμοδιαφυγής:

$$\frac{1}{k} = \frac{1}{a_i} + \frac{1}{\Lambda} + \frac{1}{a_a}$$

όπου a_i και a_a από τον πίνακα 3 του κανονισμού.

Με βάση τον κανονισμό δεν επιτρέπεται εξωτερική τοιχοποιία με συντελεστή k πάνω από 0.6 και για τις οροφές (ή πιλοτές) πάνω από 0.4

γ) Ορίζεται σαν μέσος συντελεστής θερμοπερατότητας k_m του κτιρίου:

$$k_m = \frac{k_W \times F_W + k_F \times F_F + k_D \times F_D + k_G \times F_G + k_{DL} \times F_{DL}}{F}$$

όπου k_W , k_F , k_D , k_G και k_{DL} είναι οι συντελεστές θερμοπερατότητας που αντιστοιχούν στις επιφάνειες εξωτερικών τοιχωμάτων, παραθύρων, οροφών, δαπέδων και pilotis. Το άθροισμα τους συνιστά τη συνολική επιφάνεια F .

δ) Ο συντελεστής k_m δεν υπερβαίνει την τιμή που αντιστοιχεί στον πίνακα 6 του κανονισμού θερμομόνωσης για την γεωγραφική ζώνη (Α, Β ή Γ) του κτιρίου, και για την τιμή του λόγου F/V (επιφάνειας προς όγκο).

ε) Ισχύουν οι ακόλουθοι περιορισμοί:

$$k_m(W,F) = \frac{k_W \times F_W + k_F \times F_F}{F_W + F_F} < 1.6 \text{ kcal/m}^2\text{h}^\circ\text{C} \text{ για κάθε όροφο}$$

$$\sum k_i \times F_i$$

$$k_W = \frac{k_W}{F_W} < 0.6 \text{ kcal/m}^2\text{h}^\circ\text{C} \text{ για κάθε προσανατολισμό}$$

στ) Οι τοίχοι διαχωρισμού, καθώς επίσης και τα δάπεδα, ανάλογα με την ζώνη Α, Β ή Γ έχουν k μικρότερο από 2.6, 1.6 και 0.6 αντίστοιχα.

ζ) ΕΙΔΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΚΤΙΡΙΟΥ

- 1).Επιφάνεια εξωτερικών τοίχων $F_w = 414.73 \text{ m}^2$
- 2) Επιφάνεια ανοιγμάτων (παράθυρα - πόρτες) $F_f = 57.08 \text{ m}^2$
- 3) Επιφάνεια οροφής, στέγης, οροφής κάτω από μη θερμομον. στέγη $F_d = 87.44 \text{ m}^2$
- 4) Επιφάνεια δαπέδου $F_g = 0.00 \text{ m}^2$
- 5) Επιφάνεια οροφής PILOTIS $F_{dl} = 89.31 \text{ m}^2$
- 6) Επιφάνεια τοίχων διαχωρισμού $F_{ab} = 23.40 \text{ m}^2$
- 7)Ολική εξωτερική επιφάνεια οικοδομής $F = F_w + F_f + F_d + F_g + F_{dl} + F_{ab} = 671.96 \text{ m}^2$
- 8) Όγκος οικοδομής $V = 2084.70 \text{ m}^3$
- 9) Λόγος $F/V = 0.32 \text{ m}^{-1}$

η) ΜΕΓΙΣΤΗ ΕΠΙΤΡΕΠΤΗ ΤΙΜΗ ΤΟΥ $K_m = 0.942 \text{ Kcal/m}^2\text{hc}$

F/v m-1	K _m σε Kcal/m ² hc		
	ζώνη Α	ζώνη Β	ζώνη Γ
0.2	1.335	1.015	0.807
0.3	1.245	0.955	0.760
0.4	1.160	0.897	0.715
0.5	1.092	0.845	0.675
0.6	1.030	0.795	0.635
0.7	0.985	0.750	0.600
0.8	0.947	0.717	0.575
0.9	0.927	0.695	0.550
1.0	0.920	0.680	0.530

4.9.3. Σκαριφήματα δομικών υλικών αμόνωτου κτιρίου

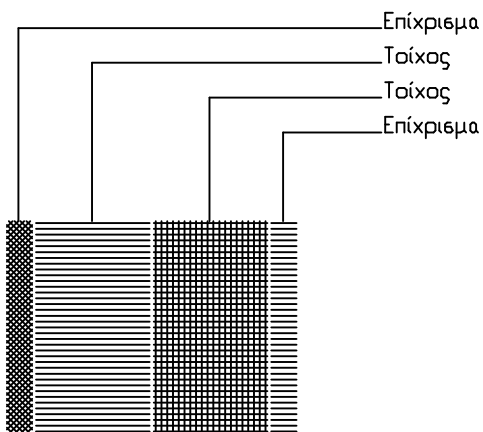
1) Δομικό στοιχείο : Εξ. τοιχοποιία 25 Φύλλο Φ1

Τύπος κατασκευής : Οπτοπλινθοδομή

Υπολογισμός του συντελεστή Θερμοπερατότητας k

α/α	Στρώσεις υλικών	Πυκν. kg/m ³	Παχ.1 m	Συντ. λ Kcal/mhc	d1/λ m ² hc/Kcal
1	Επίχρισμα	1900	0.020	0.750	0.027
2	Τοίχος	1200	0.090	0.450	0.200
3	Τοίχος	1200	0.090	0.450	0.200
4	Επίχρισμα	1900	0.020	0.750	0.027
Σύνολα :					0.453
Αντίστ. θερμοδιαφυγής στοιχείου (όλων των στρώσεων) 1/Λ:					0.453
1/ai = 0.14 m ² hc/Kcal		1	1	1	1
k=		=	=	=	= 1.554
Kcal/m ² hc					
1/aa = 0.05 m ² hc/Kcal		1/k	1/ai + 1/Λ + 1/aa	0.643	

ΣΚΑΡΙΦΗΜΑ :



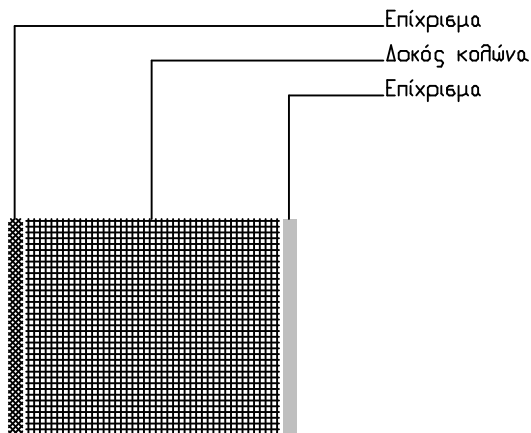
2) Δομικό στοιχείο : Δοκοί υποστυλωμ.20 Φύλλο Φ2

Τύπος κατασκευής : Οπλισμένο σκυρόδεμα

Υπολογισμός του συντελεστή Θερμοπερατότητας k

α/α	Στρώσεις υλικών	Πυκν. kg/m ³	Παχ.1 m	Συντ. λ Kcal/mhc	d1/λ m ² hc/Kcal
1	Επίχρισμα	1900	0.010	0.750	0.013
2	Δοκός κολώνα	2400	0.20	1.5	0.133
3	Επίχρισμα	1900	0.010	0.750	0.013
Σύνολα :					0.160
Αντίστ. θερμοδιαφυγής στοιχείου (όλων των στρώσεων) 1/Λ:					0.160
1/ai = 0.14 m ² hc/Kcal		1	1	1	1
k=		=	=	=	= 2.857
Kcal/m ² hc					
1/aa = 0.05 m ² hc/Kcal		1/k	1/ai + 1/Λ + 1/aa	0.350	

ΣΚΑΡΙΦΗΜΑ :



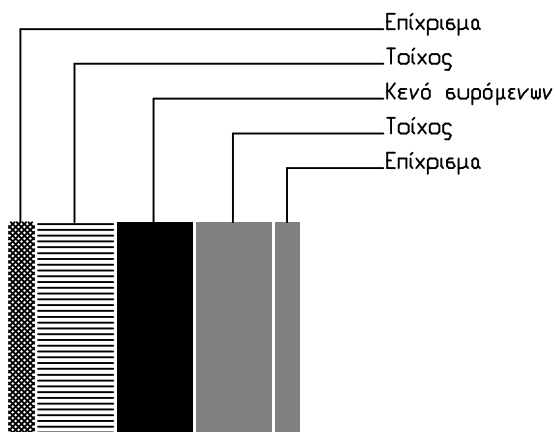
3) Δομικό στοιχείο : Τοίχοι συρομένων 37 Φύλλο Φ3

Τύπος κατασκευής : Διπλ. ορθοδρ. πλινθοδ.

Υπολογισμός του συντελεστή Θερμοπερατότητας k

α/α	Στρώσεις υλικών	Πυκν. kg/m ³	Παχ.1 m	Συντ. λ Kcal/mhc	d1/λ m ² hc/Kcal
1	Επίχρισμα	1900	0.020	0.750	0.027
2	Τοίχος	1200	0.060	0.450	0.133
3	Κενό συρόμενων		0.150		
4	Τοίχος	1200	0.060	0.450	0.133
5	Επίχρισμα	1900	0.020	0.750	0.027
Σύνολα :					0.663
Αντίστ. θερμοδιαφυγής στοιχείου (όλων των στρώσεων) 1/Λ:					0.663
1/ai = 0.14 m ² hc/Kcal		1	1	1	
k=		=	=	=	= 1.173
Kcal/m ² hc					
1/aa = 0.05 m ² hc/Kcal		1/k	1/ai	+ 1/Λ	+ 1/aa
					0.853

ΣΚΑΡΙΦΗΜΑ :



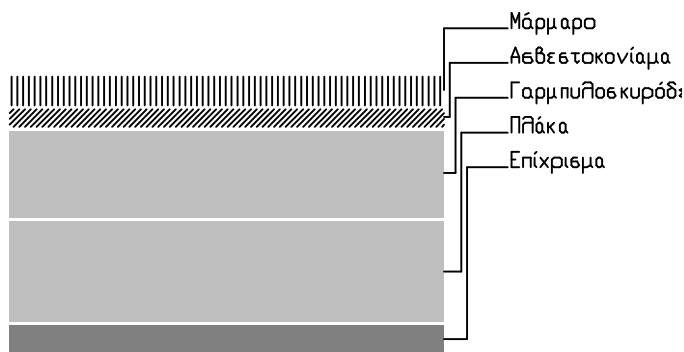
4) Δομικό στοιχείο : Δαπ. μαρμ. σε pil.15 Φύλλο Φ4

Τύπος κατασκευής : Οπλισμένο σκυρόδ.15

Υπολογισμός του συντελεστή Θερμοπερατότητας k

α/α	Στρώσεις υλικών	Πυκν. kg/m ³	Παχ.1 m	Συντ. λ Kcal/mhc	d1/λ m ² hc/Kcal
1	Μάρμαρο		0.020	3.000	0.007
2	Ασβεστοκονίαμα		0.012	0.750	0.016
3	Γαρμπυλοσκυρόδεμα		0.060	0.550	0.109
4	Πλάκα	2400	0.07	1.750	0.040
5	Επίχρισμα	1900	0.020	0.750	0.027
Σύνολα :					0.198
Αντίστ. θερμοδιαφυγής στοιχείου (όλων των στρώσεων) 1/Λ:					0.198
1/ai = 0.20 m ² hc/Kcal		1	1	=	1
k=		=	=	=	= 2.230
Kcal/m ² hc					
1/aa = 0.05 m ² hc/Kcal		1/k	1/ai + 1/Λ + 1/aa	0.448	

ΣΚΑΡΙΦΗΜΑ :



5) Δομικό στοιχείο : Οροφή 14 Φύλλο Φ5

Τύπος κατασκευής : Οπλισμένο σκυρόδεμα

Υπολογισμός του συντελεστή Θερμοπερατότητας k

α/α	Στρώσεις υλικών	Πυκν. kg/m ³	Παχ.1 m	Συντ. λ Kcal/mhc	d1/λ m ² hc/Kcal
1	Επίχρισμα	1900	0.020	0.750	0.027
2	Πλάκα	2400	0.10	1.750	0.057
3	Μπετόν κλίσης	800	0.100	0.300	0.333
4	Στεγάνωση	1050	0.006	0.150	0.040
5	Γαρμπυλομωσaiκό	1500	0.060	0.550	0.109
Σύνολα :					0.566
Αντίστ. θερμοδιαφυγής στοιχείου (όλων των στρώσεων) 1/Λ:					0.566
1/ai = 0.14 m ² hc/Kcal		1	1	=	1
k=		=	=	=	= 1.322
Kcal/m ² hc					

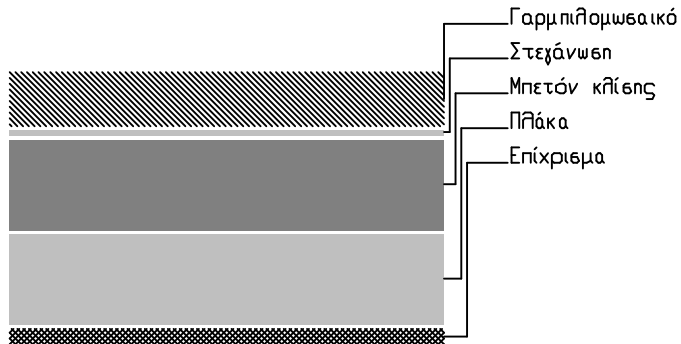
$$1/aa = 0.05 \text{ m}^2 \text{ hc/Kcal}$$

$$1/k$$

$$1/ai + 1/\Lambda + 1/aa$$

$$0.756$$

ΣΚΑΡΙΦΗΜΑ :



4.9.4 Σκαριφήματα δομικών υλικών και επιφάνειες μονωμένου κτιρίου

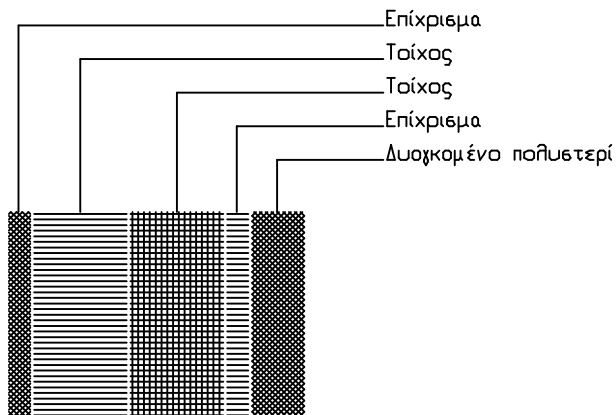
1) Δομικό στοιχείο : Εξ. τοιχοποιία 25 Φύλλο Φ1

Τύπος κατασκευής : Οπτοπλινθοδομή

Υπολογισμός του συντελεστή Θερμοαγωγιμότητας k

α/α	Στρώσεις υλικών	Πυκν. kg/m ³	Παχ.1 m	Συντ. λ Kcal/mhc	d1/λ m ² hc/Kcal
1	Επίχρισμα	1900	0.020	0.750	0.027
2	Τοίχος	1200	0.090	0.450	0.200
3	Τοίχος	1200	0.090	0.450	0.200
4	Επίχρισμα	1900	0.020	0.750	0.027
5	Δυσκοκόμενη πολυστερίνη.	20	0.05	0.037	1.351
Σύνολα :					1.805
Αντίστ. θερμοδιαφυγής στοιχείου (όλων των στρώσεων) 1/Λ:					1.805
1/ai = 0.14 m ² hc/Kcal		1	1	=	1
k=		=	=	=	0.501
Kcal/m ² hc					
1/aa = 0.05 m ² hc/Kcal		1/k	1/ai + 1/Λ + 1/aa	1.995	

ΣΚΑΡΙΦΗΜΑ :



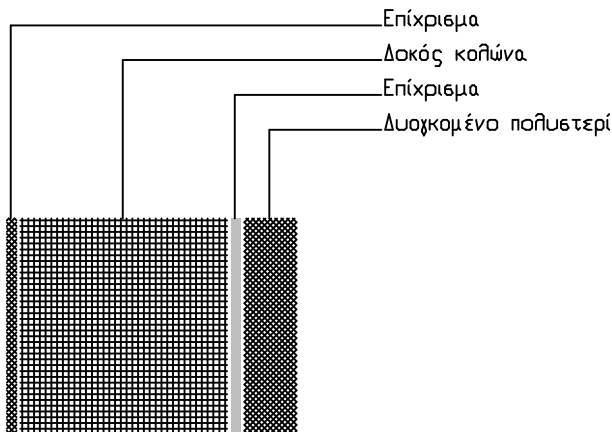
2) Δομικό στοιχείο : Δοκοί υποστυλωμ.20 Φύλλο Φ2

Τύπος κατασκευής : Οπλισμένο σκυρόδεμα

Υπολογισμός του συντελεστή Θερμοπερατότητας k

α/α	Στρώσεις υλικών	Πυκν. kg/m ³	Παχ.1 m	Συντ. λ Kcal/mhc	d1/λ m ² hc/Kcal	
1	Επίχρισμα	1900	0.010	0.750	0.013	
2	Δοκός κοιλίνας	2400	0.200	1.750	0.114	
3	Επίχρισμα	1900	0.010	0.750	0.013	
4	Δυσκοκόμενη πολυστερίνη	20	0.05	0.037	1.351	
Σύνολα :					1.492	
Αντίστ. θερμοδιαφυγής στοιχείου (όλων των στρώσεων) 1/Λ:					1.492	
1/ai = 0.14 m ² hc/Kcal		1	1	1		
k=		=	=	=	= 0.594	
Kcal/m ² hc						
1/aa = 0.05 m ² hc/Kcal		1/k	1/ai	+ 1/Λ	+ 1/aa	1.682

ΣΚΑΡΙΦΗΜΑ :



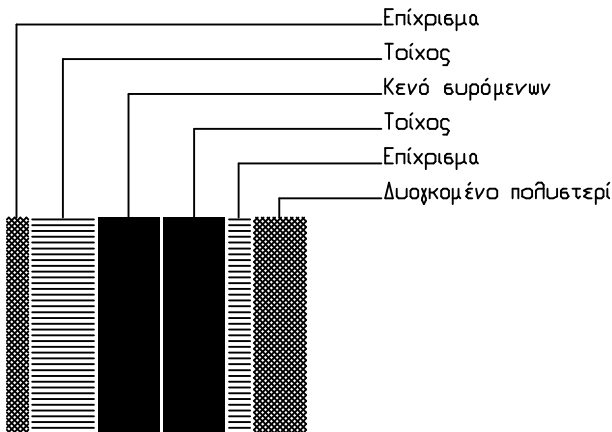
3) Δομικό στοιχείο : Τοίχοι συρομένων 37 Φύλλο Φ3

Τύπος κατασκευής : Διπλ. ορθοδρ. πλινθοδ.

Υπολογισμός του συντελεστή Θερμοπερατότητας k

α/α	Στρώσεις υλικών	Πυκν. kg/m ³	Παχ.1 m	Συντ. λ Kcal/mhc	d1/λ m ² hc/Kcal	
1	Επίχρισμα	1900	0.020	0.750	0.027	
2	Τοίχος	1200	0.060	0.450	0.133	
3	Κενό συρομένων		0.150			
4	Τοίχος	1200	0.060	0.450	0.133	
5	Επίχρισμα	1900	0.020	0.750	0.027	
6	Δυσκοκόμενη πολυστερίνη	20	0.05	0.037	1.351	
Σύνολα :					1.677	
Αντίστ. θερμοδιαφυγής στοιχείου (όλων των στρώσεων) 1/Λ:					1.677	
1/ai = 0.14 m ² hc/Kcal		1	1	1		
k=		=	=	=	= 0.536	
Kcal/m ² hc						
1/aa = 0.05 m ² hc/Kcal		1/k	1/ai	+ 1/Λ	+ 1/aa	1.867

ΣΚΑΡΙΦΗΜΑ :



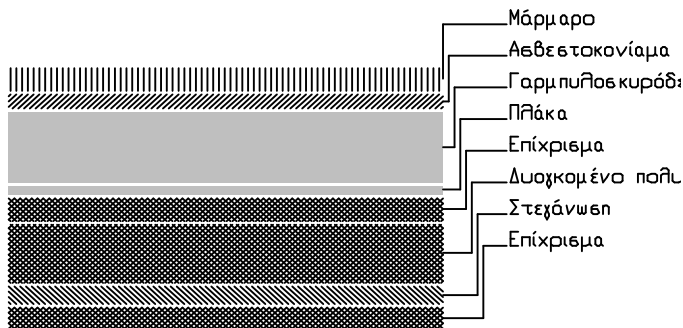
4) Δομικό στοιχείο : Δαπ. μαρμ. σε pil.15 Φύλλο Φ4

Τύπος κατασκευής : Οπλισμένο σκυρόδ.15

Υπολογισμός του συντελεστή Θερμοπερατότητας k

α/α	Στρώσεις υλικών	Πυκν. kg/m ³	Παχ.1 m	Συντ. λ Kcal/mhc	d1/λ m ² hc/Kcal
1	Μάρμαρο		0.020	3.000	0.007
2	Αβεστοκονίαμα		0.012	0.750	0.016
3	Γαρμπυλοσκυρόδεμα		0.060	0.550	0.109
4	Πλάκα	2400	0.007	1.750	0.004
5	Επίχρισμα	1900	0.020	0.750	0.027
6	Δυσκοκμένο πολυστερί	20	0.050	0.037	1.351
7	Στεγάνωση	1050	0.150	0.150	1.000
8	Επίχρισμα	1900	0.020	0.750	0.027
Σύνολα :					2.540
Αντίστ.θερμοδιαφυγής στοιχείου (όλων των στρώσεων) 1/Λ:					2.540
1/ai = 0.20 m ² hc/Kcal		1	1	=	1
k=		=	=	=	0.358
Kcal/m ² hc					
1/aa = 0.05 m ² hc/Kcal		1/k	1/ai + 1/Λ + 1/aa	2.790	

ΣΚΑΡΙΦΗΜΑ :



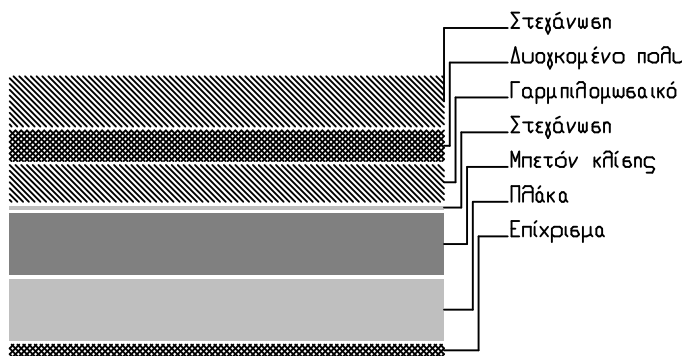
5) Δομικό στοιχείο : Οροφή 14 Φύλλο Φ5

Τύπος κατασκευής : Οπλισμένο σκυρόδεμα

Υπολογισμός του συντελεστή Θερμοπερατότητας k

α/α	Στρώσεις υλικών	Πυκν. kg/m ³	Παχ.1 m	Συντ. λ Kcal/mhc	d1/λ m ² hc/Kcal
1	Επίχρισμα	1900	0.020	0.750	0.027
2	Πλάκα	2400	0.100	1.750	0.057
3	Μπετόν κλίσης	800	0.100	0.300	0.333
4	Στεγάνωση	1050	0.006	0.150	0.040
5	Γαρμπιλομωσaiκό	1500	0.060	0.550	0.109
6	Δυογκομένη πολυστερίνη	20	0.05	0.037	1.351
7	Στεγάνωση	1050	0.08	0.150	0.533
Σύνολα :					2.451
Αντίστ. θερμοδιαφυγής στοιχείου (όλων των στρώσεων) 1/Λ:					2.451
1/ai = 0.14 m ² hc/Kcal		1	1	=	1
k=		=	=	=	0.379
Kcal/m ² hc					
1/aa = 0.05 m ² hc/Kcal		1/k	1/ai + 1/Λ + 1/aa	2.641	

ΣΚΑΡΙΦΗΜΑ :



ΕΠΙΠΕΔΟ : 1 ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΣ Π1-ΚΟΙΤΩΝ 2,3
 ΤΟΙΧΟΠΟΙΗΣ

ΑΡΙΘ. ΦΥΛΛΟΥ	ΔΟΜΙΚΟ ΣΤΟΙΧΕΙΟ ΣΥΝ.	Κ ΑΦΑΙΡ kcal/m ² hc (m ²)	ΜΗΚΟΣ ΕΠΙΦ. ΠΛΑΤ. ΥΠΟΛ.	ΥΨΟΣη F x K ΕΠΙΦ. ΕΠΙΦ. (m ²)	ΑΡΙΘ. ΕΠΙΦ. (m ²)	ΑΡΙΘ. ΕΠΙΦ. (m ²)			
1	Εξ. τοιχοποιία 25	0.501	9.7	3	1	29.10	17.52	11.58	5.80
2	Δοκοί υποστυλωμ.20	0.594	1.2	3	1	3.600		3.60	2.14
2	Δοκοί υποστυλωμ.20	0.594	1	3	1	3.000		3.00	1.78
2	Δοκοί υποστυλωμ.20	0.594	1.7	3	1	5.100		5.10	3.03
2	Δοκοί υποστυλωμ.20	0.594	9.7	0.6	1	5.820		5.82	3.46
ΣΥΝΟΛΑ :							29.10	16.21	

KW = 0.56

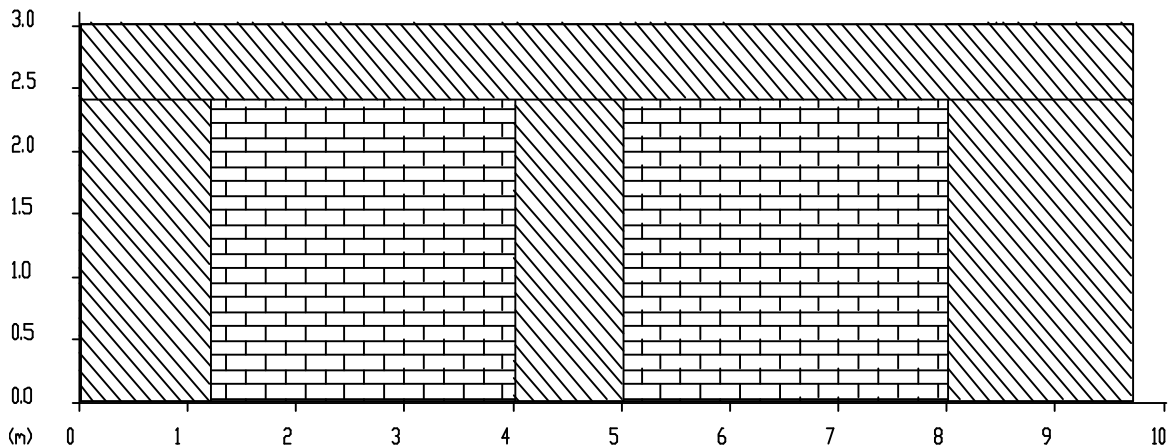
ΑΝΟΙΓΜΑΤΑ

ΑΡΙΘ. ΑΝΟΙΓΜ.	Κ Kcal/m ² hc	ΜΗΚΟΣ (m)	ΠΛΑΤ. (m)	ΥΨΟΣη ΕΠΙΦ. (m ²)	ΑΡΙΘ. ΕΠΙΦ.	ΣΥΝ. F x K
ΣΥΝΟΛΑ :					0.00	0.00

KF =

ΣΚΑΡΙΦΗΜΑ :

ΤΟΙΧΟΙ : 11.58 m²
 ΜΠΕΤΟΝ : 17.52 m²
 ΑΝΟΙΓΜΑΤΑ: 0.00 m²



ΕΠΙΠΕΔΟ : 1 ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΣ Π2-ΚΟΙΤΩΝ3
ΤΟΙΧΟΠΟΙΗΣ

ΑΡΙΘ. ΦΥΛΛΟΥ	ΔΟΜΙΚΟ ΣΤΟΙΧΕΙΟ ΣΥΝ.	Κ ΑΦΑΙΡ kcal/m ² hc (m ²)	ΜΗΚΟΣ ΕΠΙΦ. ΠΛΑΤ. ΥΠΟΛ.	ΥΨΟΣη F x K ΕΠΙΦ. ΕΠΙΦ.	ΑΡΙΘ. ΕΠΙΦ. (m ²)	ΑΡΙΘ. ΕΠΙΦ. (m ²)				
1	Εξ. τοιχοποιία 25	0.501	3.55	3	1	10.65	10.47	0.18	0.09	
3	Τοίχοι συρομένων 37	0.536	1.60	3	1	4.800		4.80	2.57	
2	Δοκοί υποστυλωμ.20	0.594	0.3	3	1	0.900		0.90	0.53	
2	Δοκοί υποστυλωμ.20	0.594	3.55	0.6	1	2.130		2.13	1.26	
ΣΥΝΟΛΑ :							8.01		4.46	

KW = 0.56

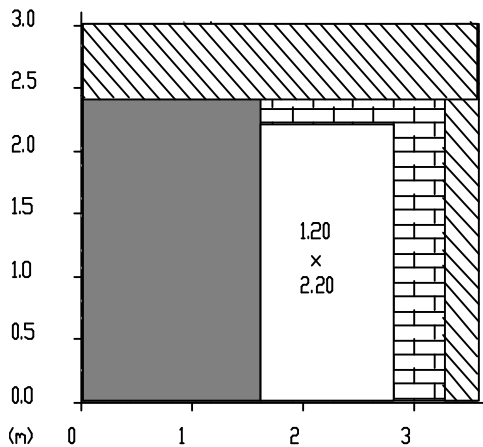
ΑΝΟΙΓΜΑΤΑ

ΑΡΙΘ. ΑΝΟΙΓΜ.	Κ Kcal/m ² hc	ΜΗΚΟΣ ΠΛΑΤ. (m)	ΥΨΟΣη ΕΠΙΦ. (m)	ΑΡΙΘ. ΕΠΙΦ. (m ²)	ΑΡΙΘ. ΕΠΙΦ. (m ²)	ΣΥΝ. F x K
1	2.5	1.20	2.20	1	2.64	6.60
ΣΥΝΟΛΑ :				2.64	6.60	

KF = 2.50

ΣΚΑΡΙΦΗΜΑ :

ΤΟΙΧΟΙ : 4.98 m²
ΜΠΕΤΟΝ : 3.03 m²
ΑΝΟΙΓΜΑΤΑ: 2.64 m²



ΕΠΙΠΕΔΟ : 1 ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΣ Π3-ΚΟΙΤΩΝ3
ΤΟΙΧΟΠΟΙΗΣ

ΑΡΙΘ. ΦΥΛΛΟΥ	ΔΟΜΙΚΟ ΣΤΟΙΧΕΙΟ ΣΥΝ.	Κ ΑΦΑΙΡ	ΜΗΚΟΣ ΕΠΙΦ. ΠΛΑΤ. ΥΠΟΛ.	ΥΨΟΣη F x K ΕΠΙΦ. ΕΠΙΦ.	ΑΡΙΘ. ΕΠΙΦ.	ΑΡΙΘ. ΕΠΙΦ.	ΑΡΙΘ. ΕΠΙΦ.	
		kcal/m ² hc (m ²)		(m ²)			(m ²)	
2	Δοκοί υποστυλωμ.20	0.594	0.9	3	1	2.700	2.70	
ΣΥΝΟΛΑ :							2.70	1.60

KW = 0.59

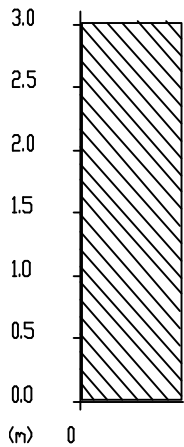
ΑΝΟΙΓΜΑΤΑ

ΑΡΙΘ. ΑΝΟΙΓΜ.	Κ Kcal/m ² hc	ΜΗΚΟΣ ΠΛΑΤ. (m)	ΥΨΟΣη ΕΠΙΦ. ΕΠΙΦ. (m ²)	ΑΡΙΘ. ΣΥΝ.	FxK
ΣΥΝΟΛΑ :				0.00	0.00

KF =

ΣΚΑΡΙΦΗΜΑ :

ΤΟΙΧΟΙ : 0.00 m²
ΜΠΕΤΟΝ : 2.70 m²
ΑΝΟΙΓΜΑΤΑ: 0.00 m²



ΕΠΙΠΕΔΟ : 1 ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΣ Π4-ΚΑΘΙΣΤΙΚΟ 1
ΤΟΙΧΟΠΟΙΗΣ

ΑΡΙΘ. ΦΥΛΛΟΥ	ΔΟΜΙΚΟ ΣΤΟΙΧΕΙΟ ΣΥΝ.	Κ ΑΦΑΙΡ kcal/m ² hc (m ²)	ΜΗΚΟΣ ΕΠΙΦ. ΠΛΑΤ. ΥΠΟΛ.	ΥΨΟΣη F x K ΕΠΙΦ. ΕΠΙΦ.	ΑΡΙΘ. ΕΠΙΦ.	ΑΡΙΘ. ΕΠΙΦ.	ΑΡΙΘ. ΕΠΙΦ.	ΑΡΙΘ. ΕΠΙΦ.	ΑΡΙΘ. ΕΠΙΦ.
1	Εξ. τοιχοποιία 25	0.501	6.20	3	1	18.60	19.92	0.00	0.00
3	Τοίχοι συρομένων 37	0.536	1.6	3	1	4.800		4.80	2.57
3	Τοίχοι συρομένων 37	0.536	1.6	3	1	4.800		4.80	2.57
2	Δοκοί υποστυλωμ.20	0.594	6.20	0.6	1	3.720		3.72	2.21
ΣΥΝΟΛΑ :							13.32		7.36

KW = 0.55

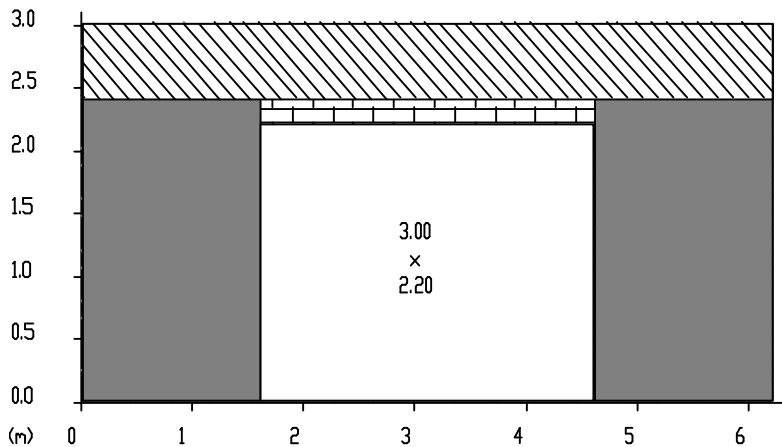
ΑΝΟΙΓΜΑΤΑ

ΑΡΙΘ. ΑΝΟΙΓΜ.	Κ Kcal/m ² hc	ΜΗΚΟΣ (m)	ΠΛΑΤ. (m)	ΥΨΟΣη ΕΠΙΦ. (m ²)	ΑΡΙΘ. ΕΠΙΦ.	ΑΡΙΘ. ΕΠΙΦ.	ΑΡΙΘ. ΕΠΙΦ.	ΑΡΙΘ. ΕΠΙΦ.	ΑΡΙΘ. ΕΠΙΦ.
2	2.5	3.00	2.20	1	6.60	16.50			
ΣΥΝΟΛΑ :					6.60	16.50			

KF = 2.50

ΣΚΑΡΙΦΗΜΑ :

ΤΟΙΧΟΙ : 9.60 m²
ΜΠΕΤΟΝ : 3.72 m²
ΑΝΟΙΓΜΑΤΑ: 6.60 m²



ΕΠΙΠΕΔΟ : 1 ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΣ Π5-ΚΑΘΙΣΤΙΚΟ1-WC
 ΤΟΙΧΟΠΟΙΗΣ

ΑΡΙΘ. ΦΥΛΛΟΥ	ΔΟΜΙΚΟ ΣΤΟΙΧΕΙΟ ΣΥΝ.	Κ ΑΦΑΙΡ	ΜΗΚΟΣ ΕΠΙΦ. ΠΛΑΤ. ΥΠΟΛ.	ΥΨΟΣη F x K ΕΠΙΦ. ΕΠΙΦ. ΕΠΙΦ.	ΑΡΙΘ. ΕΠΙΦ.	ΑΡΙΘ. ΕΠΙΦ.	ΑΡΙΘ. ΕΠΙΦ.	ΑΡΙΘ. ΕΠΙΦ.	ΑΡΙΘ. ΕΠΙΦ.	
		kcal/m ² hc (m ²)		(m ²)						
1	Εξ. τοιχοποιία 25	0.501	6.45	3	1	19.35	9.420	9.93	4.97	
2	Δοκοί υποστυλωμ.20	0.594	0.85	3	1	2.550		2.55	1.51	
2	Δοκοί υποστυλωμ.20	0.594	1	3	1	3.000		3.00	1.78	
2	Δοκοί υποστυλωμ.20	0.594	6.45	0.6	1	3.870		3.87	2.30	
ΣΥΝΟΛΑ :							19.35	10.57		

KW = 0.55

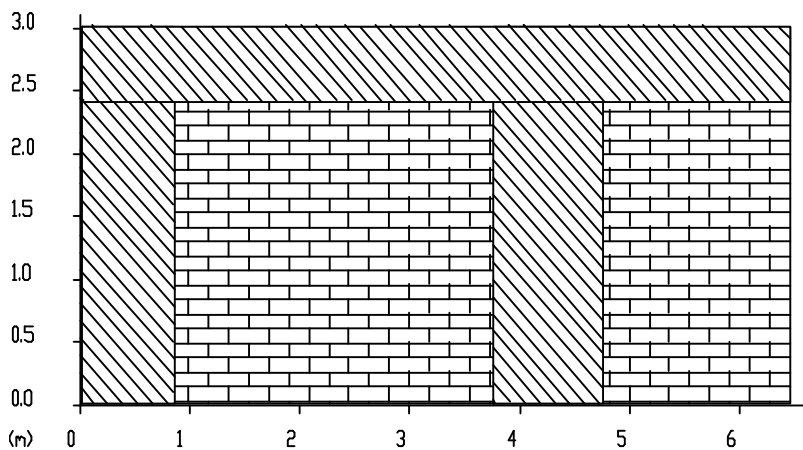
ΑΝΟΙΓΜΑΤΑ

ΑΡΙΘ. ΑΝΟΙΓΜ.	Κ Kcal/m ² hc	ΜΗΚΟΣ ΠΛΑΤ. (m)	ΥΨΟΣη ΕΠΙΦ. ΕΠΙΦ. (m ²)	ΑΡΙΘ. ΕΠΙΦ.	ΑΡΙΘ. ΕΠΙΦ.	ΑΡΙΘ. ΕΠΙΦ.	ΑΡΙΘ. ΕΠΙΦ.	ΑΡΙΘ. ΕΠΙΦ.
ΣΥΝΟΛΑ :				0.00	0.00			

KF =

ΣΚΑΡΙΦΗΜΑ :

ΤΟΙΧΟΙ : 9.93 m²
 ΜΠΕΤΟΝ : 9.42 m²
 ΑΝΟΙΓΜΑΤΑ : 0.00 m²



ΕΠΙΠΕΔΟ : 1 ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΣ Π6-WC
 ΤΟΙΧΟΠΟΙΗΣ

ΑΡΙΘ. ΦΥΛΛΟΥ	ΔΟΜΙΚΟ ΣΤΟΙΧΕΙΟ ΣΥΝ.	Κ ΑΦΑΙΡ kcal/m ² hc (m ²)	ΜΗΚΟΣ ΕΠΙΦ. ΠΛΑΤ. ΥΠΟΛ.	ΥΨΟΣη F x K ΕΠΙΦ. ΕΠΙΦ.	ΑΡΙΘ. ΕΠΙΦ. (m ²)	ΑΡΙΘ. ΕΠΙΦ. (m ²)			
1	Εξ. τοιχοποιία 25	0.501	3	3	1	9.000	3.560	5.44	2.72
2	Δοκοί υποστυλωμ.20	0.594	3	0.6	1	1.800		1.80	1.07
ΣΥΝΟΛΑ :							7.24		3.79

KW = 0.52

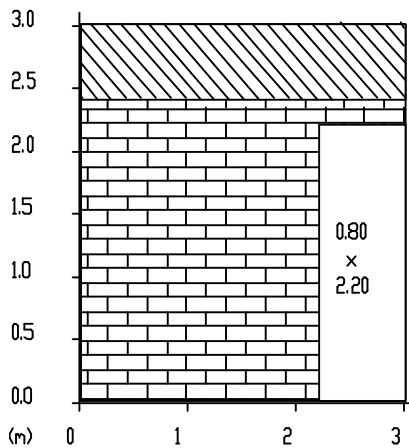
ΑΝΟΙΓΜΑΤΑ

ΑΡΙΘ. ΑΝΟΙΓΜ.	Κ Kcal/m ² hc	ΜΗΚΟΣ (m)	ΠΛΑΤ. (m)	ΥΨΟΣη ΕΠΙΦ. (m ²)	ΑΡΙΘ. ΕΠΙΦ.	ΣΥΝ. F x K
3	2.5	0.80	2.20	1	1.76	4.40
ΣΥΝΟΛΑ :				1.76	4.40	

KF = 2.50

ΣΚΑΡΙΦΗΜΑ :

ΤΟΙΧΟΙ : 5.44 m²
 ΜΠΕΤΟΝ : 1.80 m²
 ΑΝΟΙΓΜΑΤΑ: 1.76 m²



ΕΠΙΠΕΔΟ : 1 ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΣ Π7-ΚΛΙΜΑΚΟΣΤΑΣΙΟ-1
ΤΟΙΧΟΠΟΙΗΣ

ΑΡΙΘ. ΦΥΛΛΟΥ	ΔΟΜΙΚΟ ΣΤΟΙΧΕΙΟ ΣΥΝ.	Κ ΑΦΑΙΡ kcal/m ² hc (m ²)	ΜΗΚΟΣ ΕΠΙΦ. ΠΛΑΤ. ΥΠΟΛ.	ΥΨΟΣη F x K ΕΠΙΦ. ΕΠΙΦ.	ΑΡΙΘ. ΕΠΙΦ. ΕΠΙΦ.	ΑΡΙΘ. ΕΠΙΦ. ΕΠΙΦ.	ΑΡΙΘ. ΕΠΙΦ. ΕΠΙΦ.	ΑΡΙΘ. ΕΠΙΦ. ΕΠΙΦ.	
1	Εξ. τοιχοποιία 25	0.501	2.5	3	1	7.500	2.850	4.65	2.33
2	Δοκοί υποστυλωμ.20	0.594	0.2	3	1	0.600		0.60	0.36
2	Δοκοί υποστυλωμ.20	0.594	0.25	3	1	0.750		0.75	0.45
2	Δοκοί υποστυλωμ.20	0.594	2.5	0.6	1	1.500		1.50	0.89
ΣΥΝΟΛΑ :							7.50	4.02	

KW = 0.54

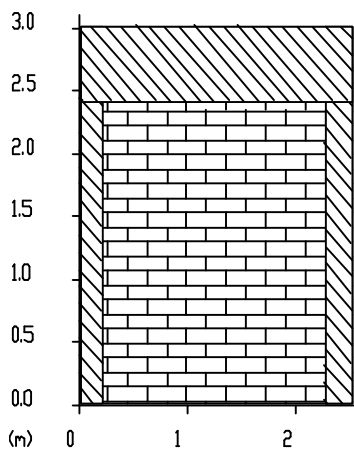
ΑΝΟΙΓΜΑΤΑ

ΑΡΙΘ. ΑΝΟΙΓΜ.	Κ Kcal/m ² hc	ΜΗΚΟΣ ΠΛΑΤ. (m)	ΥΨΟΣη ΕΠΙΦ. ΕΠΙΦ. (m ²)	ΑΡΙΘ. ΣΥΝ.	ΑΡΙΘ. ΣΥΝ.	FxK
ΣΥΝΟΛΑ :				0.00	0.00	

KF =

ΣΚΑΡΙΦΗΜΑ :

ΤΟΙΧΟΙ : 4.65 m²
ΜΠΕΤΟΝ : 2.85 m²
ΑΝΟΙΓΜΑΤΑ: 0.00 m²



ΕΠΙΠΕΔΟ : 1 ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΣ Π8-ΚΛΙΜΑΚΟΣΤΑΣΙΟ-2
ΤΟΙΧΟΠΟΙΗΣ

ΑΡΙΘ. ΦΥΛΛΟΥ	ΔΟΜΙΚΟ ΣΤΟΙΧΕΙΟ ΣΥΝ.	Κ ΑΦΑΙΡ kcal/m ² hc (m ²)	ΜΗΚΟΣ ΕΠΙΦ. ΠΛΑΤ. ΥΠΟΛ.	ΥΨΟΣ _η F x K ΕΠΙΦ.	ΑΡΙΘ. ΕΠΙΦ.	ΑΡΙΘ. ΕΠΙΦ.	ΑΡΙΘ. ΕΠΙΦ.	ΑΡΙΘ. ΕΠΙΦ.	
1	Εξ. τοιχοποιία 25	0.501	3	3	1	9.000	11.76	0.00	0.00
2	Δοκοί υποστυλωμ.20	0.594	3	3	1	9.000		9.00	5.35
2	Δοκοί υποστυλωμ.20	0.594	3	0.6	1	1.800		1.80	1.07
ΣΥΝΟΛΑ :							10.80		6.42

KW = 0.59

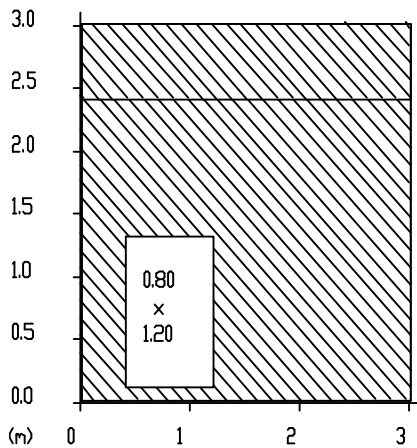
ΑΝΟΙΓΜΑΤΑ

ΑΡΙΘ. ΑΝΟΙΓΜ.	Κ Kcal/m ² hc	ΜΗΚΟΣ (m)	ΠΛΑΤ. (m)	ΥΨΟΣ _η ΕΠΙΦ.	ΕΠΙΦ. (m ²)	ΑΡΙΘ. ΕΠΙΦ.	ΑΡΙΘ. ΕΠΙΦ.	ΑΡΙΘ. ΕΠΙΦ.	FxK
4	2.5	0.80	1.20	1	0.96	2.40			
ΣΥΝΟΛΑ :						0.96			2.40

KF = 2.50

ΣΚΑΡΙΦΗΜΑ :

ΤΟΙΧΟΙ : 0.00 m²
ΜΠΕΤΟΝ : 10.80 m²
ΑΝΟΙΓΜΑΤΑ : 0.96 m²



ΕΠΙΠΕΔΟ : 1 ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΣ Π9-ΚΟΙΤΩΝ-2
ΤΟΙΧΟΠΟΙΗΣ

ΑΡΙΘ. ΦΥΛΛΟΥ	ΔΟΜΙΚΟ ΣΤΟΙΧΕΙΟ ΣΥΝ.	Κ ΑΦΑΙΡ kcal/m ² hc (m ²)	ΜΗΚΟΣ ΕΠΙΦ. ΠΛΑΤ. ΥΠΟΛ.	ΥΨΟΣη F x K ΕΠΙΦ. ΕΠΙΦ.	ΑΡΙΘ. ΕΠΙΦ.	ΑΡΙΘ. ΕΠΙΦ.	ΑΡΙΘ. ΕΠΙΦ.	ΑΡΙΘ. ΕΠΙΦ.	
1	Εξ. τοιχοποιία 25	0.501	3	3	1	9.000	9.240	0.00	0.00
3	Τοίχοι συρομένων 37	0.536	1.6	3	1	4.800		4.80	2.57
2	Δοκοί υποστυλωμ.20	0.594	3	0.6	1	1.800		1.80	1.07
ΣΥΝΟΛΑ :								6.60	3.64

KW = 0.55

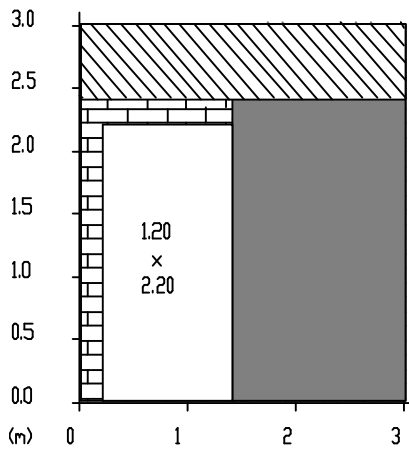
ΑΝΟΙΓΜΑΤΑ

ΑΡΙΘ. ΑΝΟΙΓΜ.	Κ Kcal/m ² hc	ΜΗΚΟΣ (m)	ΠΛΑΤ. (m)	ΥΨΟΣη ΕΠΙΦ. (m ²)	ΑΡΙΘ. ΕΠΙΦ.	ΑΡΙΘ. ΕΠΙΦ.	ΑΡΙΘ. ΕΠΙΦ.	ΑΡΙΘ. ΕΠΙΦ.
1	2.5	1.20	2.20	1	2.64	6.60		
ΣΥΝΟΛΑ :					2.64	6.60		

KF = 2.50

ΣΚΑΡΙΦΗΜΑ :

ΤΟΙΧΟΙ : 4.80 m²
ΜΠΕΤΟΝ : 1.80 m²
ΑΝΟΙΓΜΑΤΑ: 2.64 m²



ΕΠΙΠΕΔΟ : 2 ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΣ Π1-ΚΟΙΤΩΝ 3-ΚΑΘΙΣΤΙΚΟ
ΤΟΙΧΟΠΟΙΗΣ

ΑΡΙΘ. ΦΥΛΛΟΥ	ΔΟΜΙΚΟ ΣΤΟΙΧΕΙΟ ΣΥΝ.	Κ ΑΦΑΙΡ	ΜΗΚΟΣ	ΥΨΟΣη ΕΠΙΦ. ΠΛΑΤ. ΥΠΟΛ.	ΑΡΙΘ. ΣΥΝ.	ΑΡΙΘ. ΕΠΙΦ.	ΑΡΙΘ. ΕΠΙΦ.	ΑΡΙΘ. ΕΠΙΦ.	
		kcal/m ² hc (m ²)		(m ²)		(m ²)	(m ²)	(m ²)	
1	Εξ. τοιχοποιία 25	0.501	10.5	3	1	31.50	19.20	12.30	6.16
2	Δοκοί υποστυλωμ.20	0.594	1.7	3	1	5.100		5.10	3.03
2	Δοκοί υποστυλωμ.20	0.594	0.6	3	1	1.800		1.80	1.07
2	Δοκοί υποστυλωμ.20	0.594	2	3	1	6.000		6.00	3.56
2	Δοκοί υποστυλωμ.20	0.594	10.5	0.6	1	6.300		6.30	3.74
ΣΥΝΟΛΑ :							31.50	17.57	

KW = 0.56

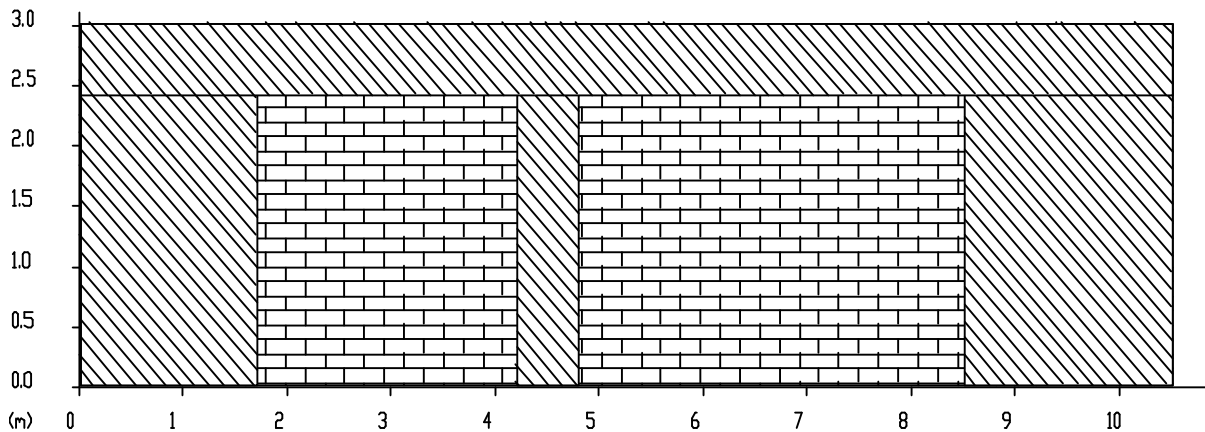
ΑΝΟΙΓΜΑΤΑ

ΑΡΙΘ. ΑΝΟΙΓΜ.	Κ	ΜΗΚΟΣ	ΥΨΟΣη ΕΠΙΦ.	ΑΡΙΘ. ΣΥΝ.	FxK
	Kcal/m ² hc	(m)	ΠΛΑΤ. (m)	ΕΠΙΦ. (m ²)	
ΣΥΝΟΛΑ :				0.00	0.00

KF =

ΣΚΑΡΙΦΗΜΑ :

ΤΟΙΧΟΙ : 12.30 m²
ΜΠΕΤΟΝ : 19.20 m²
ΑΝΟΙΓΜΑΤΑ: 0.00 m²



ΕΠΙΠΕΔΟ : 2 ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΣ Π2-ΚΑΘΙΣΤΙΚΟ 1- ΚΑΘΙ
ΤΟΙΧΟΠΟΙΗΣ

ΑΡΙΘ. ΦΥΛΛΟΥ	ΔΟΜΙΚΟ ΣΤΟΙΧΕΙΟ ΣΥΝ.	Κ ΑΦΑΙΡ kcal/m ² hc (m ²)	ΜΗΚΟΣ ΕΠΙΦ. ΠΛΑΤ. ΥΠΟΛ.	ΥΨΟΣ _η F x K ΕΠΙΦ. ΕΠΙΦ.	ΑΡΙΘ. ΕΠΙΦ.	ΑΡΙΘ. ΕΠΙΦ.	ΑΡΙΘ. ΕΠΙΦ.	ΑΡΙΘ. ΕΠΙΦ.	
1	Εξ. τοιχοποιία 25	0.501	9.5	3	1	28.50	14.52	13.98	7.00
2	Δοκοί υποστυλωμ.20	0.594	0.3	3	1	0.900		0.90	0.53
2	Δοκοί υποστυλωμ.20	0.594	9.5	0.6	1	5.700		5.70	3.39
ΣΥΝΟΛΑ :							20.58	10.93	

KW = 0.53

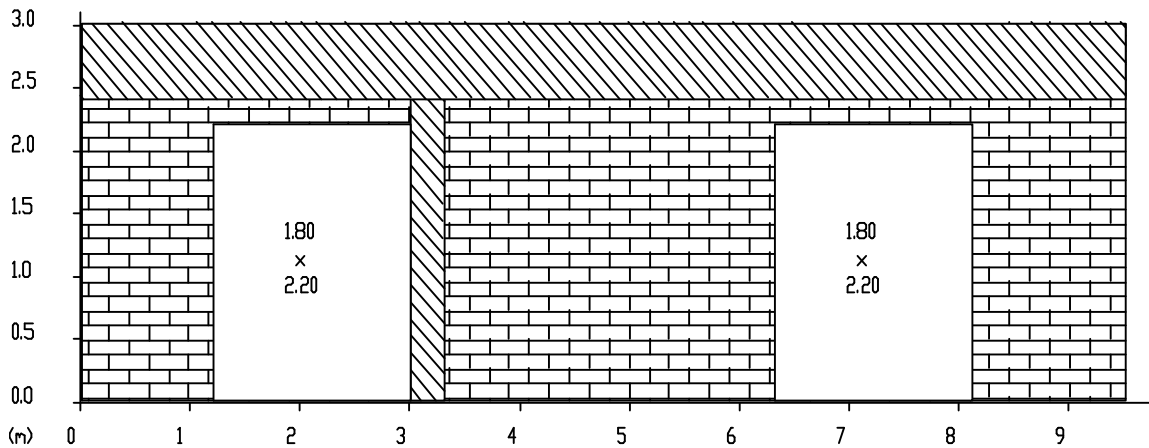
ΑΝΟΙΓΜΑΤΑ

ΑΡΙΘ. ΑΝΟΙΓΜ.	Κ Kcal/m ² hc	ΜΗΚΟΣ (m)	ΠΛΑΤ. (m)	ΥΨΟΣ _η ΕΠΙΦ. (m ²)	ΑΡΙΘ. ΕΠΙΦ.	ΑΡΙΘ. ΕΠΙΦ.	ΑΡΙΘ. ΕΠΙΦ.	ΑΡΙΘ. ΕΠΙΦ.	FxK
5	2.5	1.80	2.20	1	3.96	9.90			
5	2.5	1.80	2.20	1	3.96	9.90			
ΣΥΝΟΛΑ :					7.92	19.80			

KF = 2.50

ΣΚΑΡΙΦΗΜΑ :

ΤΟΙΧΟΙ : 13.98 m²
ΜΠΕΤΟΝ : 6.60 m²
ΑΝΟΙΓΜΑΤΑ : 7.92 m²



ΕΠΙΠΕΔΟ : 2 ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΣ Π3-ΚΑΘΙΣΤΙΚΟ 1-WC
ΤΟΙΧΟΠΟΙΗΣ

ΑΡΙΘ. ΦΥΛΛΟΥ	ΔΟΜΙΚΟ ΣΤΟΙΧΕΙΟ ΣΥΝ.	Κ ΑΦΑΙΡ kcal/m ² hc (m ²)	ΜΗΚΟΣ ΕΠΙΦ. ΠΛΑΤ. ΥΠΟΛ.	ΥΨΟΣη F x K ΕΠΙΦ. ΕΠΙΦ.	ΑΡΙΘ. ΕΠΙΦ.	ΑΡΙΘ. ΕΠΙΦ.	ΑΡΙΘ. ΕΠΙΦ.	ΑΡΙΘ. ΕΠΙΦ.	
1	Εξ. τοιχοποιία 25	0.501	6.9	3	1	20.70	6.300	14.40	7.21
2	Δοκοί υποστυλωμ.20	0.594	1.1	3	1	3.300		3.30	1.96
2	Δοκοί υποστυλωμ.20	0.594	1	3	1	3.000		3.00	1.78
ΣΥΝΟΛΑ :							20.70	10.96	

KW = 0.53

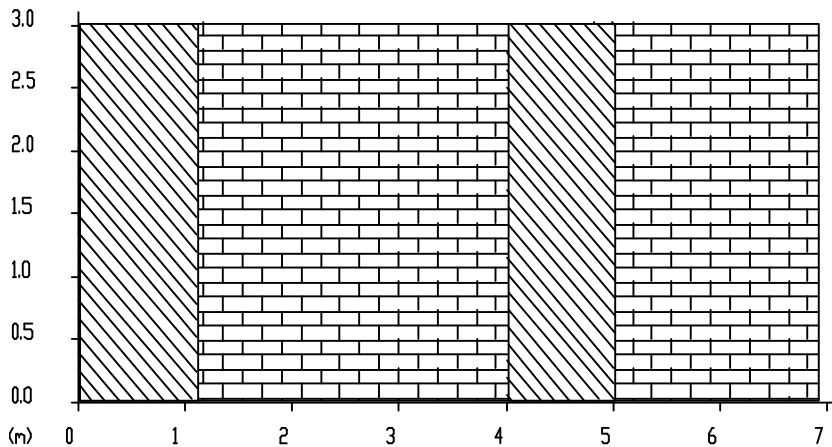
ΑΝΟΙΓΜΑΤΑ

ΑΡΙΘ. ΑΝΟΙΓΜ.	Κ Kcal/m ² hc	ΜΗΚΟΣ ΠΛΑΤ. (m)	ΥΨΟΣη ΕΠΙΦ. (m)	ΑΡΙΘ. ΕΠΙΦ.	ΑΡΙΘ. ΕΠΙΦ.	ΑΡΙΘ. ΕΠΙΦ.	ΑΡΙΘ. ΕΠΙΦ.	FxK
ΣΥΝΟΛΑ :				0.00	0.00			

KF =

ΣΚΑΡΙΦΗΜΑ :

ΤΟΙΧΟΙ : 14.40 m²
ΜΠΕΤΟΝ : 6.30 m²
ΑΝΟΙΓΜΑΤΑ: 0.00 m²



ΕΠΙΠΕΔΟ : 2 ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΣ Π4-WC
 ΤΟΙΧΟΠΟΙΗΣ

ΑΡΙΘ. ΦΥΛΛΟΥ	ΔΟΜΙΚΟ ΣΤΟΙΧΕΙΟ ΣΥΝ.	Κ ΑΦΑΙΡ kcal/m ² hc (m ²)	ΜΗΚΟΣ ΕΠΙΦ. ΠΛΑΤ. ΥΠΟΛ.	ΥΨΟΣη F x K ΕΠΙΦ. ΕΠΙΦ. (m ²)	ΑΡΙΘ. ΕΠΙΦ. (m ²)	ΑΡΙΘ. ΕΠΙΦ. (m ²)			
1	Εξ. τοιχοποιία 25	0.501	3	3	1	9.000	3.560	5.44	2.72
2	Δοκοί υποστυλωμ.20	0.594	3	0.6	1	1.800		1.80	1.07
ΣΥΝΟΛΑ :							7.24		3.79

KW = 0.52

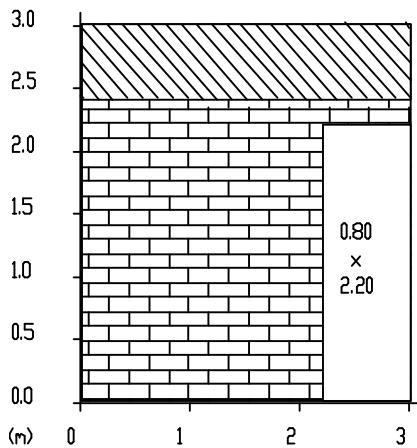
ΑΝΟΙΓΜΑΤΑ

ΑΡΙΘ. ΑΝΟΙΓΜ.	Κ Kcal/m ² hc	ΜΗΚΟΣ (m)	ΠΛΑΤ. (m)	ΥΨΟΣη ΕΠΙΦ. (m ²)	ΑΡΙΘ. ΕΠΙΦ.	ΣΥΝ. F x K
3	2.5	0.80	2.20	1	1.76	4.40
ΣΥΝΟΛΑ :				1.76	4.40	

KF = 2.50

ΣΚΑΡΙΦΗΜΑ :

ΤΟΙΧΟΙ : 5.44 m²
 ΜΠΕΤΟΝ : 1.80 m²
 ΑΝΟΙΓΜΑΤΑ: 1.76 m²



ΕΠΙΠΕΔΟ : 2 ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΣ Π5-ΚΛΙΜΑΚΟΣΤΑΣΙΟ-1
ΤΟΙΧΟΠΟΙΗΣ

ΑΡΙΘ. ΦΥΛΛΟΥ	ΔΟΜΙΚΟ ΣΤΟΙΧΕΙΟ ΣΥΝ.	Κ ΑΦΑΙΡ kcal/m ² hc (m ²)	ΜΗΚΟΣ ΕΠΙΦ. ΠΛΑΤ. ΥΠΟΛ.	ΥΨΟΣη F x K ΕΠΙΦ. ΕΠΙΦ.	ΑΡΙΘ. ΕΠΙΦ.	ΑΡΙΘ. ΕΠΙΦ.	ΑΡΙΘ. ΕΠΙΦ.	ΑΡΙΘ. ΕΠΙΦ.	
1	Εξ. τοιχοποιία 25	0.501	2.25	3	1	6.750	1.950	4.80	2.40
2	Δοκοί υποστρωμ.20	0.594	0.2	3	1	0.600		0.60	0.36
2	Δοκοί υποστρωμ.20	0.594	2.25	0.6	1	1.350		1.35	0.80
ΣΥΝΟΛΑ :							6.75	3.56	

KW = 0.53

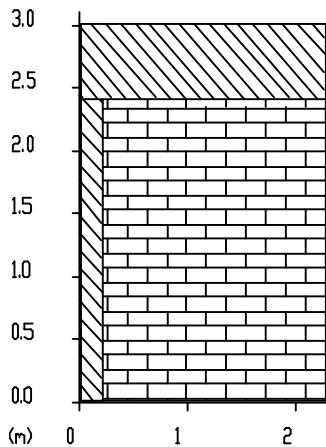
ΑΝΟΙΓΜΑΤΑ

ΑΡΙΘ. ΑΝΟΙΓΜ.	Κ Kcal/m ² hc	ΜΗΚΟΣ ΠΛΑΤ. (m)	ΥΨΟΣη ΕΠΙΦ. ΕΠΙΦ. (m ²)	ΑΡΙΘ. ΣΥΝ.	FxK
ΣΥΝΟΛΑ :				0.00	0.00

KF =

ΣΚΑΡΙΦΗΜΑ :

ΤΟΙΧΟΙ : 4.80 m²
ΜΠΕΤΟΝ : 1.95 m²
ΑΝΟΙΓΜΑΤΑ: 0.00 m²



ΕΠΙΠΕΔΟ : 2 ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΣ Π6-ΚΛΙΜΑΚΟΣΤΑΣΙΟ-2
ΤΟΙΧΟΠΟΙΗΣ

ΑΡΙΘ. ΦΥΛΛΟΥ	ΔΟΜΙΚΟ ΣΤΟΙΧΕΙΟ ΣΥΝ.	Κ ΑΦΑΙΡ kcal/m ² hc (m ²)	ΜΗΚΟΣ ΕΠΙΦ. ΠΛΑΤ. ΥΠΟΛ.	ΥΨΟΣη F x K ΕΠΙΦ. ΕΠΙΦ.	ΑΡΙΘ. ΕΠΙΦ.	ΑΡΙΘ. ΕΠΙΦ.	ΑΡΙΘ. ΕΠΙΦ.	ΑΡΙΘ. ΕΠΙΦ.	
1	Εξ. τοιχοποιία 25	0.501	3	3	1	9.000	11.76	0.00	0.00
2	Δοκοί υποστυλωμ.20	0.594	3	3	1	9.000		9.00	5.35
2	Δοκοί υποστυλωμ.20	0.594	3	0.6	1	1.800		1.80	1.07
ΣΥΝΟΛΑ :							10.80		6.42

KW = 0.59

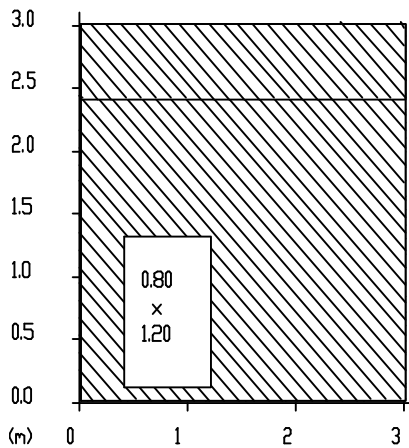
ΑΝΟΙΓΜΑΤΑ

ΑΡΙΘ. ΑΝΟΙΓΜ.	Κ Kcal/m ² hc	ΜΗΚΟΣ (m)	ΠΛΑΤ. (m)	ΥΨΟΣη ΕΠΙΦ.	ΕΠΙΦ. (m ²)	ΑΡΙΘ. ΕΠΙΦ.	ΑΡΙΘ. ΕΠΙΦ.	ΑΡΙΘ. ΕΠΙΦ.	FxK
4	2.5	0.80	1.20	1	0.96	2.40			
ΣΥΝΟΛΑ :						0.96			2.40

KF = 2.50

ΣΚΑΡΙΦΗΜΑ :

ΤΟΙΧΟΙ : 0.00 m²
ΜΠΕΤΟΝ : 10.80 m²
ΑΝΟΙΓΜΑΤΑ: 0.96 m²



ΕΠΙΠΕΔΟ : 2 ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΣ Π7-ΚΟΙΤΩΝ-3
ΤΟΙΧΟΠΟΙΗΣ

ΑΡΙΘ. ΦΥΛΛΟΥ	ΔΟΜΙΚΟ ΣΤΟΙΧΕΙΟ ΣΥΝ.	Κ ΑΦΑΙΡ kcal/m ² hc (m ²)	ΜΗΚΟΣ ΕΠΙΦ. ΠΛΑΤ. ΥΠΟΛ.	ΥΨΟΣη F x K ΕΠΙΦ. ΕΠΙΦ.	ΑΡΙΘ. ΕΠΙΦ.	ΑΡΙΘ. ΕΠΙΦ.	ΑΡΙΘ. ΕΠΙΦ.	ΑΡΙΘ. ΕΠΙΦ.	ΑΡΙΘ. ΕΠΙΦ.
1	Εξ. τοιχοποιία 25	0.501	3	3	1	9.000	9.240	0.00	0.00
3	Τοίχοι συρομένων 37	0.536	1.6	3	1	4.800		4.80	2.57
2	Δοκοί υποστυλωμ.20	0.594	3	0.6	1	1.800		1.80	1.07
ΣΥΝΟΛΑ :								6.60	3.64

KW = 0.55

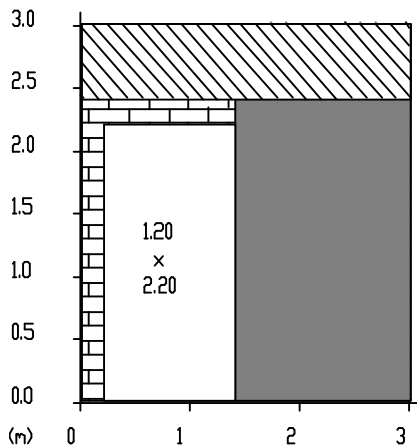
ΑΝΟΙΓΜΑΤΑ

ΑΡΙΘ. ΑΝΟΙΓΜ.	Κ Kcal/m ² hc	ΜΗΚΟΣ (m)	ΠΛΑΤ. (m)	ΥΨΟΣη ΕΠΙΦ.	ΕΠΙΦ. (m ²)	ΑΡΙΘ. ΕΠΙΦ.	ΑΡΙΘ. ΕΠΙΦ.	ΑΡΙΘ. ΕΠΙΦ.	ΑΡΙΘ. ΕΠΙΦ.
1	2.5	1.20	2.20	1	2.64	6.60			
ΣΥΝΟΛΑ :						2.64	6.60		

KF = 2.50

ΣΚΑΡΙΦΗΜΑ :

ΤΟΙΧΟΙ : 4.80 m²
ΜΠΕΤΟΝ : 1.80 m²
ΑΝΟΙΓΜΑΤΑ: 2.64 m²



ΕΠΙΠΕΔΟ : 3 ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΣ Π1-ΚΟΙΤΩΝ 2,3
 ΤΟΙΧΟΠΟΙΗΣ

ΑΡΙΘ. ΦΥΛΛΟΥ	ΔΟΜΙΚΟ ΣΤΟΙΧΕΙΟ ΣΥΝ.	Κ ΑΦΑΙΡ kcal/m ² hc (m ²)	ΜΗΚΟΣ ΕΠΙΦ. ΠΛΑΤ. ΥΠΟΛ.	ΥΨΟΣη F x K ΕΠΙΦ. (m ²)	ΑΡΙΘ. ΕΠΙΦ. (m ²)	ΑΡΙΘ. ΕΠΙΦ. (m ²)			
1	Εξ. τοιχοποιία 25	0.501	9.7	3	1	29.10	17.52	11.58	5.80
2	Δοκοί υποστυλωμ.20	0.594	1.2	3	1	3.600		3.60	2.14
2	Δοκοί υποστυλωμ.20	0.594	1	3	1	3.000		3.00	1.78
2	Δοκοί υποστυλωμ.20	0.594	1.7	3	1	5.100		5.10	3.03
2	Δοκοί υποστυλωμ.20	0.594	9.7	0.6	1	5.820		5.82	3.46
ΣΥΝΟΛΑ :							29.10	16.21	

KW = 0.56

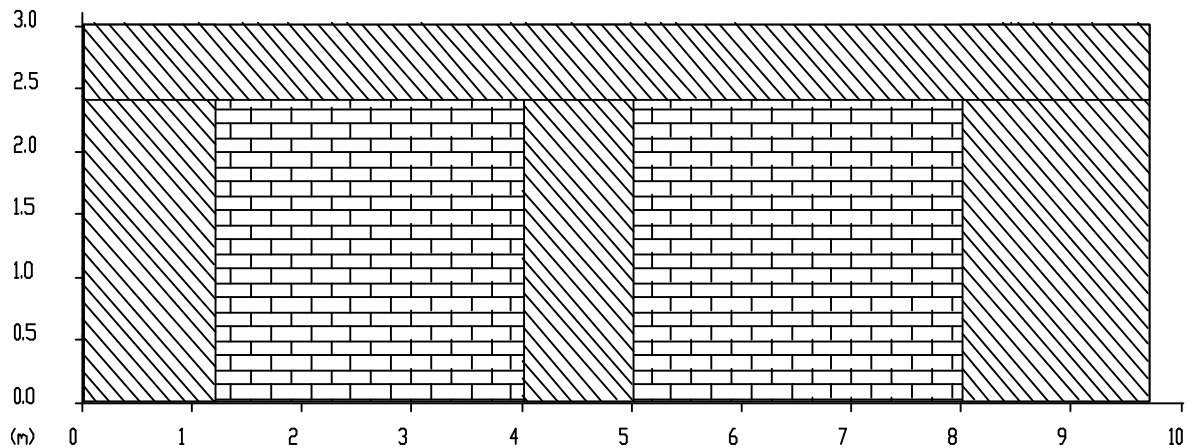
ΑΝΟΙΓΜΑΤΑ

ΑΡΙΘ. ΑΝΟΙΓΜ.	Κ Kcal/m ² hc	ΜΗΚΟΣ (m)	ΠΛΑΤ. (m)	ΥΨΟΣη ΕΠΙΦ. (m ²)	ΑΡΙΘ. ΕΠΙΦ.	ΣΥΝ. F x K
ΣΥΝΟΛΑ :				0.00	0.00	

KF =

ΣΚΑΡΙΦΗΜΑ :

ΤΟΙΧΟΙ : 11.58 m²
 ΜΠΕΤΟΝ : 17.52 m²
 ΑΝΟΙΓΜΑΤΑ : 0.00 m²



ΕΠΙΠΕΔΟ : 3 ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΣ Π2-ΚΟΙΤΩΝ3
ΤΟΙΧΟΠΟΙΗΣ

ΑΡΙΘ. ΦΥΛΛΟΥ	ΔΟΜΙΚΟ ΣΤΟΙΧΕΙΟ ΣΥΝ.	Κ ΑΦΑΙΡ kcal/m ² hc (m ²)	ΜΗΚΟΣ ΕΠΙΦ. ΠΛΑΤ. ΥΠΟΛ.	ΥΨΟΣη F x K ΕΠΙΦ. ΕΠΙΦ. (m ²)	ΑΡΙΘ. ΕΠΙΦ. (m ²)	ΑΡΙΘ. ΕΠΙΦ. (m ²)	ΑΡΙΘ. ΕΠΙΦ. (m ²)	ΑΡΙΘ. ΕΠΙΦ. (m ²)	
1	Εξ. τοιχοποιία 25	0.501	3.55	3	1	10.65	10.47	0.18	0.09
3	Τοίχοι συρομένων 37	0.536	1.60	3	1	4.800		4.80	2.57
2	Δοκοί υποστυλωμ.20	0.594	0.3	3	1	0.900		0.90	0.53
2	Δοκοί υποστυλωμ.20	0.594	3.55	0.6	1	2.130		2.13	1.26
ΣΥΝΟΛΑ :							8.01	4.46	

KW = 0.56

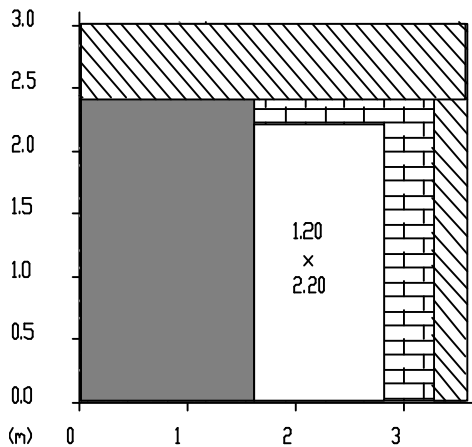
ΑΝΟΙΓΜΑΤΑ

ΑΡΙΘ. ΑΝΟΙΓΜ.	Κ Kcal/m ² hc	ΜΗΚΟΣ ΠΛΑΤ. (m)	ΥΨΟΣη ΕΠΙΦ. (m)	ΕΠΙΦ. (m ²)	ΑΡΙΘ. ΕΠΙΦ.	ΑΡΙΘ. ΕΠΙΦ.	ΑΡΙΘ. ΕΠΙΦ.	ΑΡΙΘ. ΕΠΙΦ.	FxK
1	2.5	1.20	2.20	1	2.64	6.60			
ΣΥΝΟΛΑ :					2.64	6.60			

KF = 2.50

ΣΚΑΡΙΦΗΜΑ :

ΤΟΙΧΟΙ : 4.98 m²
ΜΠΕΤΟΝ : 3.03 m²
ΑΝΟΙΓΜΑΤΑ: 2.64 m²



ΕΠΙΠΕΔΟ : 3 ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΣ Π3-ΚΟΙΤΩΝ3
 ΤΟΙΧΟΠΟΙΗΣ

ΑΡΙΘ. ΦΥΛΛΟΥ	ΔΟΜΙΚΟ ΣΤΟΙΧΕΙΟ ΣΥΝ.	Κ ΑΦΑΙΡ	ΜΗΚΟΣ ΕΠΙΦ. ΠΛΑΤ. ΥΠΟΛ.	ΥΨΟΣη F x K ΕΠΙΦ. ΕΠΙΦ.	ΑΡΙΘ. ΕΠΙΦ.	ΑΡΙΘ. ΕΠΙΦ.	ΑΡΙΘ. ΕΠΙΦ.	
		kcal/m ² hc (m ²)		(m ²)			(m ²)	
2	Δοκοί υποστυλωμ.20	0.594	0.9	3	1	2.700	2.70	
ΣΥΝΟΛΑ :							2.70	1.60

KW = 0.59

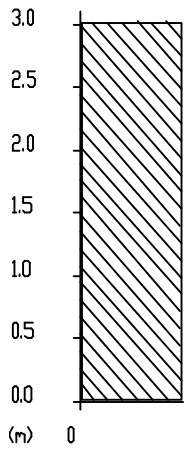
ΑΝΟΙΓΜΑΤΑ

ΑΡΙΘ. ΑΝΟΙΓΜ.	Κ Kcal/m ² hc	ΜΗΚΟΣ ΠΛΑΤ. (m)	ΥΨΟΣη ΕΠΙΦ. ΕΠΙΦ. (m ²)	ΑΡΙΘ. ΣΥΝ.	FxK
ΣΥΝΟΛΑ :				0.00	0.00

KF =

ΣΚΑΡΙΦΗΜΑ :

ΤΟΙΧΟΙ : 0.00 m²
 ΜΠΕΤΟΝ : 2.70 m²
 ΑΝΟΙΓΜΑΤΑ: 0.00 m²



ΕΠΙΠΕΔΟ : 3 ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΣ Π4-ΚΑΘΙΣΤΙΚΟ 1
ΤΟΙΧΟΠΟΙΗΣ

ΑΡΙΘ. ΦΥΛΛΟΥ	ΔΟΜΙΚΟ ΣΤΟΙΧΕΙΟ ΣΥΝ.	Κ ΑΦΑΙΡ kcal/m ² hc (m ²)	ΜΗΚΟΣ ΕΠΙΦ. ΠΛΑΤ. ΥΠΟΛ.	ΥΨΟΣη F x K ΕΠΙΦ. ΕΠΙΦ.	ΑΡΙΘ. ΕΠΙΦ.	ΑΡΙΘ. ΕΠΙΦ.	ΑΡΙΘ. ΕΠΙΦ.	ΑΡΙΘ. ΕΠΙΦ.	ΑΡΙΘ. ΕΠΙΦ.
1	Εξ. τοιχοποιία 25	0.501	6.20	3	1	18.60	19.92	0.00	0.00
3	Τοίχοι συρομένων 37	0.536	1.6	3	1	4.800		4.80	2.57
3	Τοίχοι συρομένων 37	0.536	1.6	3	1	4.800		4.80	2.57
2	Δοκοί υποστυλωμ.20	0.594	6.20	0.6	1	3.720		3.72	2.21
ΣΥΝΟΛΑ :							13.32		7.36

KW = 0.55

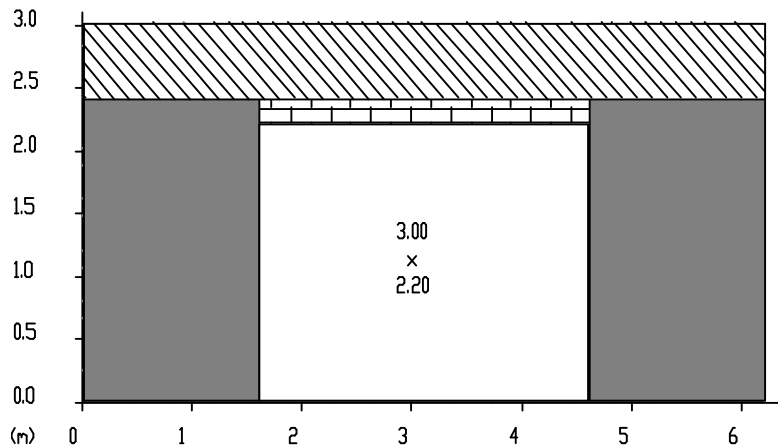
ΑΝΟΙΓΜΑΤΑ

ΑΡΙΘ. ΑΝΟΙΓΜ.	Κ Kcal/m ² hc	ΜΗΚΟΣ (m)	ΠΛΑΤ. (m)	ΥΨΟΣη ΕΠΙΦ. (m ²)	ΑΡΙΘ. ΕΠΙΦ.	ΑΡΙΘ. ΕΠΙΦ.	ΑΡΙΘ. ΕΠΙΦ.	ΑΡΙΘ. ΕΠΙΦ.	ΑΡΙΘ. ΕΠΙΦ.
2	2.5	3.00	2.20	1	6.60	16.50			
ΣΥΝΟΛΑ :					6.60	16.50			

KF = 2.50

ΣΚΑΡΙΦΗΜΑ :

ΤΟΙΧΟΙ : 9.60 m²
ΜΠΕΤΟΝ : 3.72 m²
ΑΝΟΙΓΜΑΤΑ: 6.60 m²



ΕΠΙΠΕΔΟ : 3 ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΣ Π5-ΚΑΘΙΣΤΙΚΟ1-WC
 ΤΟΙΧΟΠΟΙΗΣ

ΑΡΙΘ. ΦΥΛΛΟΥ	ΔΟΜΙΚΟ ΣΤΟΙΧΕΙΟ ΣΥΝ.	Κ ΑΦΑΙΡ kcal/m ² hc (m ²)	ΜΗΚΟΣ ΕΠΙΦ. ΠΛΑΤ. ΥΠΟΛ.	ΥΨΟΣη F x K ΕΠΙΦ. ΕΠΙΦ.	ΑΡΙΘ. ΕΠΙΦ. (m ²)	ΑΡΙΘ. ΕΠΙΦ. (m ²)			
1	Εξ. τοιχοποιία 25	0.501	5.95	3	1	17.85	9.120	8.73	4.37
2	Δοκοί υποστύλωμ.20	0.594	0.85	3	1	2.550		2.55	1.51
2	Δοκοί υποστύλωμ.20	0.594	1	3	1	3.000		3.00	1.78
2	Δοκοί υποστύλωμ.20	0.594	5.95	0.6	1	3.570		3.57	2.12
ΣΥΝΟΛΑ :							17.85	9.79	

KW = 0.55

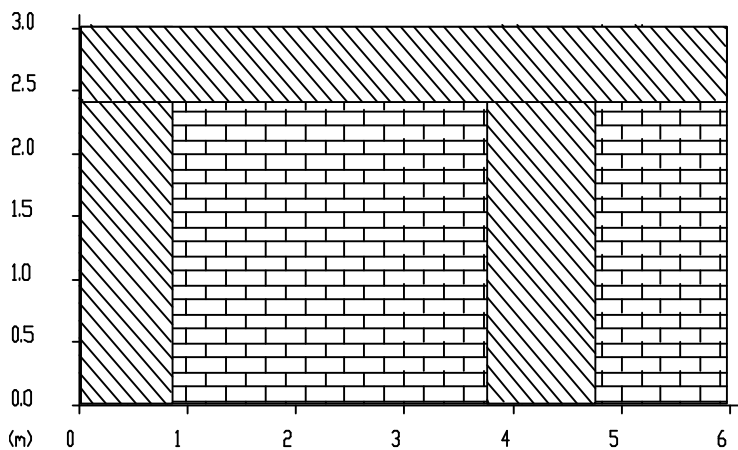
ΑΝΟΙΓΜΑΤΑ

ΑΡΙΘ. ΑΝΟΙΓΜ.	Κ Kcal/m ² hc	ΜΗΚΟΣ ΠΛΑΤ. (m)	ΥΨΟΣη ΕΠΙΦ. (m)	ΑΡΙΘ. ΕΠΙΦ. (m ²)	ΑΡΙΘ. ΣΥΝ.	FxK
ΣΥΝΟΛΑ :				0.00	0.00	

KF =

ΣΚΑΡΙΦΗΜΑ :

ΤΟΙΧΟΙ : 8.73 m²
 ΜΠΕΤΟΝ : 9.12 m²
 ΑΝΟΙΓΜΑΤΑ: 0.00 m²



ΕΠΙΠΕΔΟ : 3 ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΣ Π6-WC
 ΤΟΙΧΟΠΟΙΗΣ

ΑΡΙΘ. ΦΥΛΛΟΥ	ΔΟΜΙΚΟ ΣΤΟΙΧΕΙΟ ΣΥΝ.	Κ ΑΦΑΙΡ kcal/m ² hc (m ²)	ΜΗΚΟΣ ΕΠΙΦ. ΠΛΑΤ. ΥΠΟΛ.	ΥΨΟΣη F x K ΕΠΙΦ. ΕΠΙΦ.	ΑΡΙΘ. ΕΠΙΦ.	ΑΡΙΘ. ΕΠΙΦ.	ΑΡΙΘ. ΕΠΙΦ.	ΑΡΙΘ. ΕΠΙΦ.	
1	Εξ. τοιχοποιία 25	0.501	3	3	1	9.000	3.560	5.44	2.72
2	Δοκοί υποστυλωμ.20	0.594	3	0.6	1	1.800		1.80	1.07
ΣΥΝΟΛΑ :							7.24		3.79

KW = 0.52

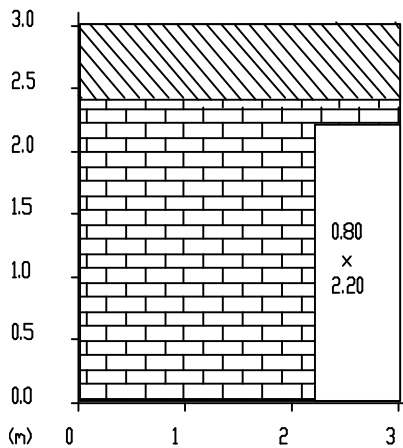
ΑΝΟΙΓΜΑΤΑ

ΑΡΙΘ. ΑΝΟΙΓΜ.	Κ Kcal/m ² hc	ΜΗΚΟΣ (m)	ΠΛΑΤ. (m)	ΥΨΟΣη ΕΠΙΦ. ΕΠΙΦ. (m ²)	ΑΡΙΘ. ΕΠΙΦ.	ΑΡΙΘ. ΕΠΙΦ.	ΑΡΙΘ. ΕΠΙΦ.	ΑΡΙΘ. ΕΠΙΦ.	FxK
3	2.5	0.80	2.20	1	1.76	4.40			
ΣΥΝΟΛΑ :					1.76	4.40			

KF = 2.50

ΣΚΑΡΙΦΗΜΑ :

ΤΟΙΧΟΙ : 5.44 m²
 ΜΠΕΤΟΝ : 1.80 m²
 ΑΝΟΙΓΜΑΤΑ: 1.76 m²



ΕΠΙΠΕΔΟ : 3 ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΣ Π7-ΚΛΙΜΑΚΟΣΤΑΣΙΟ-1
ΤΟΙΧΟΠΟΙΗΣ

ΑΡΙΘ. ΦΥΛΛΟΥ	ΔΟΜΙΚΟ ΣΤΟΙΧΕΙΟ ΣΥΝ.	Κ ΑΦΑΙΡ kcal/m ² hc (m ²)	ΜΗΚΟΣ ΕΠΙΦ. ΠΛΑΤ. ΥΠΟΛ.	ΥΨΟΣη F x K ΕΠΙΦ. ΕΠΙΦ.	ΑΡΙΘ. ΕΠΙΦ. ΕΠΙΦ.	ΑΡΙΘ. ΕΠΙΦ. ΕΠΙΦ.	ΑΡΙΘ. ΕΠΙΦ. ΕΠΙΦ.	ΑΡΙΘ. ΕΠΙΦ. ΕΠΙΦ.	ΑΡΙΘ. ΕΠΙΦ. ΕΠΙΦ.
1	Εξ. τοιχοποιία 25	0.501	3	3	1	9.000	4.650	4.35	2.18
2	Δοκοί υποστυλωμ.20	0.594	0.7	3	1	2.100		2.10	1.25
2	Δοκοί υποστυλωμ.20	0.594	0.25	3	1	0.750		0.75	0.45
2	Δοκοί υποστυλωμ.20	0.594	3	0.6	1	1.800		1.80	1.07
ΣΥΝΟΛΑ :								9.00	4.94

KW = 0.55

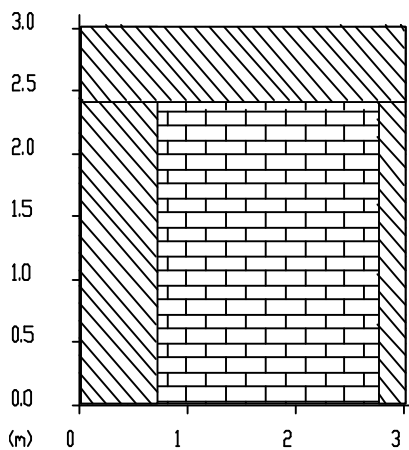
ΑΝΟΙΓΜΑΤΑ

ΑΡΙΘ. ΑΝΟΙΓΜ.	Κ Kcal/m ² hc	ΜΗΚΟΣ ΠΛΑΤ. (m)	ΥΨΟΣη ΕΠΙΦ. ΕΠΙΦ. (m ²)	ΑΡΙΘ. ΣΥΝ.	ΑΡΙΘ. ΣΥΝ.	ΑΡΙΘ. ΣΥΝ.	ΑΡΙΘ. ΣΥΝ.	ΑΡΙΘ. ΣΥΝ.	ΑΡΙΘ. ΣΥΝ.
ΣΥΝΟΛΑ :				0.00	0.00				

KF =

ΣΚΑΡΙΦΗΜΑ :

ΤΟΙΧΟΙ : 4.35 m²
ΜΠΕΤΟΝ : 4.65 m²
ΑΝΟΙΓΜΑΤΑ: 0.00 m²



ΕΠΙΠΕΔΟ : 3 ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΣ Π8-ΚΛΙΜΑΚΟΣΤΑΣΙΟ-ΚΟΙΤΩΝ
ΤΟΙΧΟΠΟΙΗΣ

ΑΡΙΘ. ΦΥΛΛΟΥ	ΔΟΜΙΚΟ ΣΤΟΙΧΕΙΟ ΣΥΝ.	Κ ΑΦΑΙΡ kcal/m ² hc (m ²)	ΜΗΚΟΣ ΕΠΙΦ. ΠΛΑΤ. ΥΠΟΛ.	ΥΨΟΣη F x K ΕΠΙΦ. ΕΠΙΦ.	ΑΡΙΘ. ΕΠΙΦ. ΕΠΙΦ.	ΑΡΙΘ. ΕΠΙΦ. ΕΠΙΦ.	ΑΡΙΘ. ΕΠΙΦ. ΕΠΙΦ.	ΑΡΙΘ. ΕΠΙΦ. ΕΠΙΦ.	ΑΡΙΘ. ΕΠΙΦ. ΕΠΙΦ.
1	Εξ. τοιχοποιία 25	0.501	6.25	3	1	18.75	19.35	0.00	0.00
2	Δοκοί υποστυλωμ.20	0.594	0.4	3	1	1.200		1.20	0.71
2	Δοκοί υποστυλωμ.20	0.594	2	3	1	6.000		6.00	3.56
3	Τοίχοι συρομένων 37	0.536	1.6	3	1	4.800		4.80	2.57
2	Δοκοί υποστυλωμ.20	0.594	6.25	0.6	1	3.750		3.75	2.23
ΣΥΝΟΛΑ :								15.75	9.08

KW = 0.58

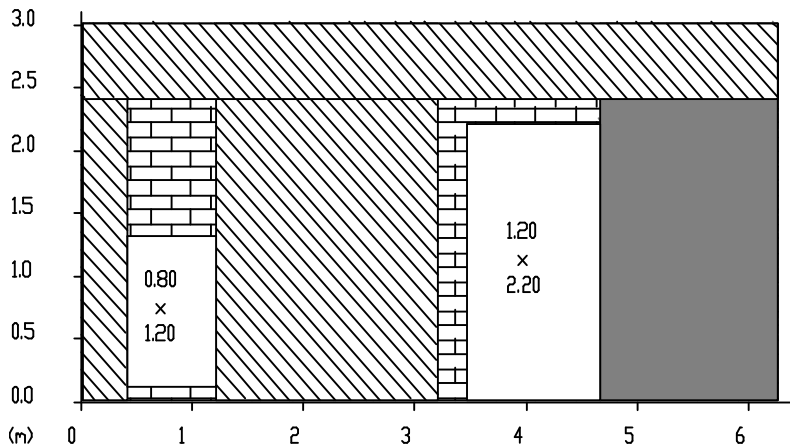
ΑΝΟΙΓΜΑΤΑ

ΑΡΙΘ. ΑΝΟΙΓΜ.	Κ Kcal/m ² hc	ΜΗΚΟΣ (m)	ΠΛΑΤ. (m)	ΥΨΟΣη ΕΠΙΦ. ΕΠΙΦ.	ΑΡΙΘ. ΕΠΙΦ. ΕΠΙΦ.	ΑΡΙΘ. ΕΠΙΦ. ΕΠΙΦ.	ΑΡΙΘ. ΕΠΙΦ. ΕΠΙΦ.	ΑΡΙΘ. ΕΠΙΦ. ΕΠΙΦ.	ΑΡΙΘ. ΕΠΙΦ. ΕΠΙΦ.
4	2.5	0.80	1.20	1	0.96	2.40			
1	2.5	1.20	2.20	1	2.64	6.60			
ΣΥΝΟΛΑ :					3.60	9.00			

KF = 2.50

ΣΚΑΡΙΦΗΜΑ :

ΤΟΙΧΟΙ : 4.80 m²
ΜΠΕΤΟΝ : 10.95 m²
ΑΝΟΙΓΜΑΤΑ: 3.60 m²



ΕΠΙΠΕΔΟ : 4 ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΣ Π1-ΚΟΙΤΩΝ 2,3
 ΤΟΙΧΟΠΟΙΗΣ

ΑΡΙΘ. ΦΥΛΛΟΥ	ΔΟΜΙΚΟ ΣΤΟΙΧΕΙΟ ΣΥΝ.	Κ ΑΦΑΙΡ kcal/m ² hc (m ²)	ΜΗΚΟΣ ΕΠΙΦ. ΠΛΑΤ. ΥΠΟΛ.	ΥΨΟΣη F x K ΕΠΙΦ. ΕΠΙΦ. (m ²)	ΑΡΙΘ. ΕΠΙΦ. (m ²)	ΑΡΙΘ. ΕΠΙΦ. (m ²)			
1	Εξ. τοιχοποιία 25	0.501	9.7	3	1	29.10	17.52	11.58	5.80
2	Δοκοί υποστυλωμ.20	0.594	1.2	3	1	3.600		3.60	2.14
2	Δοκοί υποστυλωμ.20	0.594	1	3	1	3.000		3.00	1.78
2	Δοκοί υποστυλωμ.20	0.594	1.7	3	1	5.100		5.10	3.03
2	Δοκοί υποστυλωμ.20	0.594	9.7	0.6	1	5.820		5.82	3.46
ΣΥΝΟΛΑ :							29.10	16.21	

KW = 0.56

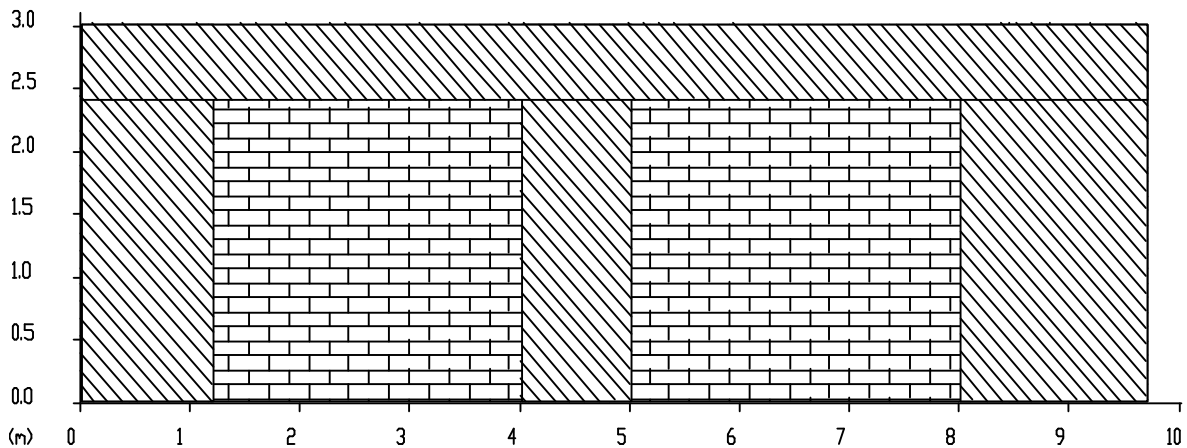
ΑΝΟΙΓΜΑΤΑ

ΑΡΙΘ. ΑΝΟΙΓΜ.	Κ Kcal/m ² hc	ΜΗΚΟΣ (m)	ΠΛΑΤ. (m)	ΥΨΟΣη ΕΠΙΦ. (m ²)	ΑΡΙΘ. ΕΠΙΦ.	ΣΥΝ. F x K
ΣΥΝΟΛΑ :				0.00	0.00	

KF =

ΣΚΑΡΙΦΗΜΑ :

ΤΟΙΧΟΙ : 11.58 m²
 ΜΠΕΤΟΝ : 17.52 m²
 ΑΝΟΙΓΜΑΤΑ : 0.00 m²



ΕΠΙΠΕΔΟ : 4 ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΣ Π2-ΚΟΙΤΩΝ3
ΤΟΙΧΟΠΟΙΗΣ

ΑΡΙΘ. ΦΥΛΛΟΥ	ΔΟΜΙΚΟ ΣΤΟΙΧΕΙΟ ΣΥΝ.	Κ ΑΦΑΙΡ kcal/m ² hc (m ²)	ΜΗΚΟΣ ΕΠΙΦ. ΠΛΑΤ. ΥΠΟΛ.	ΥΨΟΣη F x K ΕΠΙΦ. ΕΠΙΦ. (m ²)	ΑΡΙΘ. ΕΠΙΦ. (m ²)	ΑΡΙΘ. ΕΠΙΦ. (m ²)	ΑΡΙΘ. ΕΠΙΦ. (m ²)	ΑΡΙΘ. ΕΠΙΦ. (m ²)	
1	Εξ. τοιχοποιία 25	0.501	3.55	3	1	10.65	10.47	0.18	0.09
3	Τοίχοι συρομένων 37	0.536	1.60	3	1	4.800		4.80	2.57
2	Δοκοί υποστυλωμ.20	0.594	0.3	3	1	0.900		0.90	0.53
2	Δοκοί υποστυλωμ.20	0.594	3.55	0.6	1	2.130		2.13	1.26
ΣΥΝΟΛΑ :							8.01		4.46

KW = 0.56

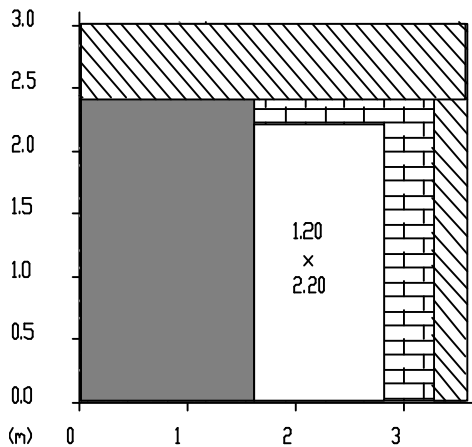
ΑΝΟΙΓΜΑΤΑ

ΑΡΙΘ. ΑΝΟΙΓΜ.	Κ Kcal/m ² hc	ΜΗΚΟΣ (m)	ΠΛΑΤ. (m)	ΥΨΟΣη ΕΠΙΦ. (m ²)	ΑΡΙΘ. ΕΠΙΦ. (m ²)	ΑΡΙΘ. ΕΠΙΦ. (m ²)	ΑΡΙΘ. ΕΠΙΦ. (m ²)	ΑΡΙΘ. ΕΠΙΦ. (m ²)
1	2.5	1.20	2.20	1	2.64	6.60		
ΣΥΝΟΛΑ :					2.64	6.60		

KF = 2.50

ΣΚΑΡΙΦΗΜΑ :

ΤΟΙΧΟΙ : 4.98 m²
ΜΠΕΤΟΝ : 3.03 m²
ΑΝΟΙΓΜΑΤΑ: 2.64 m²



ΕΠΙΠΕΔΟ : 4 ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΣ Π3-ΚΟΙΤΩΝ3
 ΤΟΙΧΟΠΟΙΗΣ

ΑΡΙΘ. ΦΥΛΛΟΥ	ΔΟΜΙΚΟ ΣΤΟΙΧΕΙΟ ΣΥΝ.	Κ ΑΦΑΙΡ	ΜΗΚΟΣ ΕΠΙΦ. ΠΛΑΤ. ΥΠΟΛ.	ΥΨΟΣη F x K ΕΠΙΦ. ΕΠΙΦ.	ΑΡΙΘ. ΕΠΙΦ.	ΑΡΙΘ. ΕΠΙΦ.	ΑΡΙΘ. ΕΠΙΦ.	
		kcal/m ² hc (m ²)		(m ²)			(m ²)	
2	Δοκοί υποστυλωμ.20	0.594	0.9	3	1	2.700	2.70	
ΣΥΝΟΛΑ :							2.70	1.60

KW = 0.59

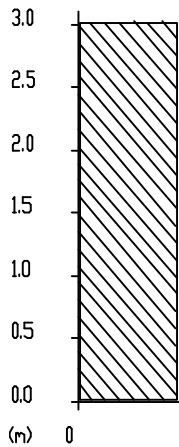
ΑΝΟΙΓΜΑΤΑ

ΑΡΙΘ. ΑΝΟΙΓΜ.	Κ Kcal/m ² hc	ΜΗΚΟΣ ΠΛΑΤ. (m)	ΥΨΟΣη ΕΠΙΦ. ΕΠΙΦ. (m ²)	ΑΡΙΘ. ΣΥΝ.	FxK
ΣΥΝΟΛΑ :				0.00	0.00

KF =

ΣΚΑΡΙΦΗΜΑ :

ΤΟΙΧΟΙ : 0.00 m²
 ΜΠΕΤΟΝ : 2.70 m²
 ΑΝΟΙΓΜΑΤΑ: 0.00 m²



ΕΠΙΠΕΔΟ : 4 ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΣ Π4-ΚΑΘΙΣΤΙΚΟ 1
ΤΟΙΧΟΠΟΙΗΣ

ΑΡΙΘ. ΦΥΛΛΟΥ	ΔΟΜΙΚΟ ΣΤΟΙΧΕΙΟ ΣΥΝ.	Κ ΑΦΑΙΡ	ΜΗΚΟΣ	ΥΨΟΣη ΕΠΙΦ. ΠΛΑΤ. ΥΠΟΛ.	ΑΡΙΘ. ΑΡΙΘ.	ΣΥΝ.	ΕΠΙΦ.	ΕΠΙΦ.	ΕΠΙΦ.
		kcal/m ² hc (m ²)					(m ²)	(m ²)	
1	Εξ. τοιχοποιία 25	0.501	6.20	3	1	18.60	19.92	0.00	0.00
3	Τοίχοι συρομένων 37	0.536	1.6	3	1	4.800		4.80	2.57
3	Τοίχοι συρομένων 37	0.536	1.6	3	1	4.800		4.80	2.57
2	Δοκοί υποστυλωμ.20	0.594	6.20	0.6	1	3.720		3.72	2.21
ΣΥΝΟΛΑ :								13.32	7.36

KW = 0.55

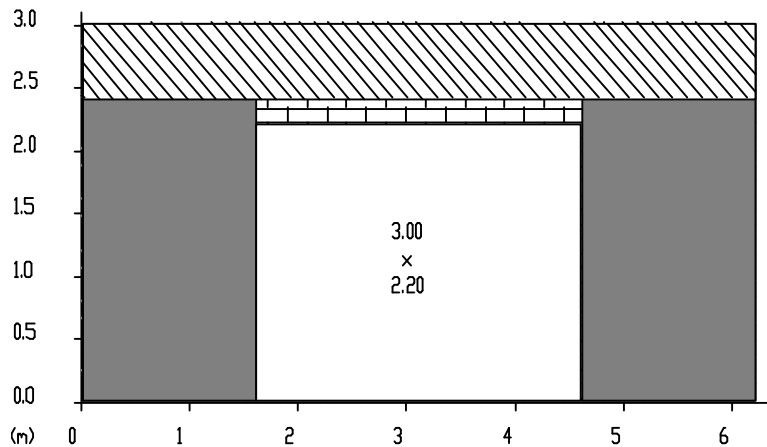
ΑΝΟΙΓΜΑΤΑ

ΑΡΙΘ. ΑΝΟΙΓΜ.	Κ	ΜΗΚΟΣ	ΥΨΟΣη ΕΠΙΦ.	ΑΡΙΘ. ΑΡΙΘ.	ΣΥΝ.	FxK
	Kcal/m ² hc	(m)	ΠΛΑΤ. (m)	ΕΠΙΦ. (m ²)		
2	2.5	3.00	2.20	1	6.60	16.50
ΣΥΝΟΛΑ :				6.60	16.50	

KF = 2.50

ΣΚΑΡΙΦΗΜΑ :

ΤΟΙΧΟΙ : 9.60 m²
ΜΠΕΤΟΝ : 3.72 m²
ΑΝΟΙΓΜΑΤΑ: 6.60 m²



ΕΠΙΠΕΔΟ : 4 ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΣ Π5-ΚΑΘΙΣΤΙΚΟ1-WC
 ΤΟΙΧΟΠΟΙΗΣ

ΑΡΙΘ. ΦΥΛΛΟΥ	ΔΟΜΙΚΟ ΣΤΟΙΧΕΙΟ ΣΥΝ.	Κ ΑΦΑΙΡ	ΜΗΚΟΣ ΕΠΙΦ. ΠΛΑΤ. ΥΠΟΛ.	ΥΨΟΣη F x K ΕΠΙΦ. ΕΠΙΦ. ΕΠΙΦ.	ΑΡΙΘ. ΕΠΙΦ.	ΑΡΙΘ. ΕΠΙΦ.	ΑΡΙΘ. ΕΠΙΦ.	ΑΡΙΘ. ΕΠΙΦ.	ΑΡΙΘ. ΕΠΙΦ.	
		kcal/m ² hc (m ²)		(m ²)						
1	Εξ. τοιχοποιία 25	0.501	5.95	3	1	17.85	9.120	8.73	4.37	
2	Δοκοί υποστυλωμ.20	0.594	0.85	3	1	2.550		2.55	1.51	
2	Δοκοί υποστυλωμ.20	0.594	1	3	1	3.000		3.00	1.78	
2	Δοκοί υποστυλωμ.20	0.594	5.95	0.6	1	3.570		3.57	2.12	
ΣΥΝΟΛΑ :							17.85	9.79		

KW = 0.55

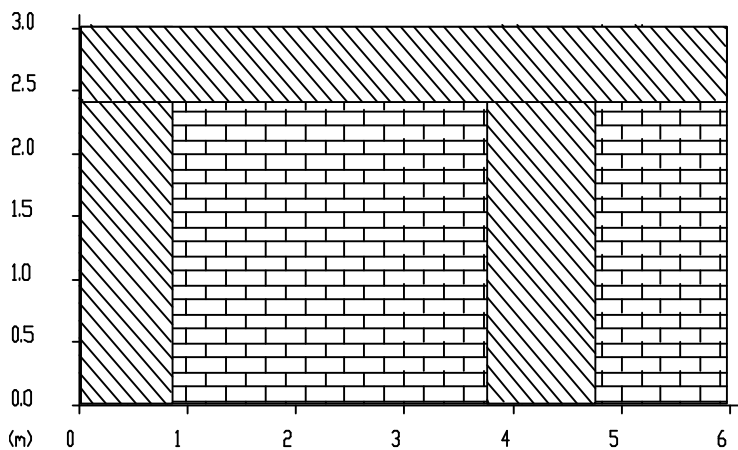
ΑΝΟΙΓΜΑΤΑ

ΑΡΙΘ. ΑΝΟΙΓΜ.	Κ Kcal/m ² hc	ΜΗΚΟΣ ΠΛΑΤ. (m)	ΥΨΟΣη ΕΠΙΦ. ΕΠΙΦ. (m ²)	ΑΡΙΘ. ΕΠΙΦ.	ΑΡΙΘ. ΕΠΙΦ.	ΑΡΙΘ. ΕΠΙΦ.	ΑΡΙΘ. ΕΠΙΦ.	ΑΡΙΘ. ΕΠΙΦ.
ΣΥΝΟΛΑ :				0.00	0.00			

KF =

ΣΚΑΡΙΦΗΜΑ :

ΤΟΙΧΟΙ : 8.73 m²
 ΜΠΕΤΟΝ : 9.12 m²
 ΑΝΟΙΓΜΑΤΑ: 0.00 m²



ΕΠΙΠΕΔΟ : 4 ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΣ Π6-WC
 ΤΟΙΧΟΠΟΙΗΣ

ΑΡΙΘ. ΦΥΛΛΟΥ	ΔΟΜΙΚΟ ΣΤΟΙΧΕΙΟ ΣΥΝ.	Κ ΑΦΑΙΡ kcal/m ² hc (m ²)	ΜΗΚΟΣ ΕΠΙΦ. ΠΛΑΤ. ΥΠΟΛ.	ΥΨΟΣΗ F x K ΕΠΙΦ. (m ²)	ΑΡΙΘ. ΕΠΙΦ.	ΑΡΙΘ. ΕΠΙΦ.	ΑΡΙΘ. ΕΠΙΦ.	ΑΡΙΘ. ΕΠΙΦ.	
1	Εξ. τοιχοποιία 25	0.501	3	3	1	9.000	3.560	5.44	2.72
2	Δοκοί υποστυλωμ.20	0.594	3	0.6	1	1.800		1.80	1.07
ΣΥΝΟΛΑ :							7.24		3.79

KW = 0.52

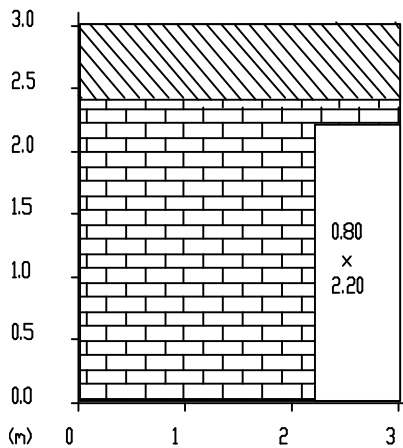
ΑΝΟΙΓΜΑΤΑ

ΑΡΙΘ. ΑΝΟΙΓΜ.	Κ Kcal/m ² hc	ΜΗΚΟΣ (m)	ΠΛΑΤ. (m)	ΥΨΟΣΗ ΕΠΙΦ. (m ²)	ΑΡΙΘ. ΕΠΙΦ.	ΑΡΙΘ. ΕΠΙΦ.	ΑΡΙΘ. ΕΠΙΦ.	ΑΡΙΘ. ΕΠΙΦ.	FxK
3	2.5	0.80	2.20	1	1.76	4.40			
ΣΥΝΟΛΑ :					1.76	4.40			

KF = 2.50

ΣΚΑΡΙΦΗΜΑ :

ΤΟΙΧΟΙ : 5.44 m²
 ΜΠΕΤΟΝ : 1.80 m²
 ΑΝΟΙΓΜΑΤΑ: 1.76 m²



ΕΠΙΠΕΔΟ : 4 ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΣ Π7-ΚΛΙΜΑΚΟΣΤΑΣΙΟ-1
ΤΟΙΧΟΠΟΙΗΣ

ΑΡΙΘ. ΦΥΛΛΟΥ	ΔΟΜΙΚΟ ΣΤΟΙΧΕΙΟ ΣΥΝ.	Κ ΑΦΑΙΡ kcal/m ² hc (m ²)	ΜΗΚΟΣ ΕΠΙΦ. ΠΛΑΤ. ΥΠΟΛ.	ΥΨΟΣη F x K ΕΠΙΦ. ΕΠΙΦ.	ΑΡΙΘ. ΕΠΙΦ. ΕΠΙΦ.	ΑΡΙΘ. ΕΠΙΦ. ΕΠΙΦ.	ΑΡΙΘ. ΕΠΙΦ. ΕΠΙΦ.	ΑΡΙΘ. ΕΠΙΦ. ΕΠΙΦ.	ΑΡΙΘ. ΕΠΙΦ. ΕΠΙΦ.
1	Εξ. τοιχοποιία 25	0.501	3	3	1	9.000	4.650	4.35	2.18
2	Δοκοί υποστυλωμ.20	0.594	0.7	3	1	2.100		2.10	1.25
2	Δοκοί υποστυλωμ.20	0.594	0.25	3	1	0.750		0.75	0.45
2	Δοκοί υποστυλωμ.20	0.594	3	0.6	1	1.800		1.80	1.07
ΣΥΝΟΛΑ :								9.00	4.94

KW = 0.55

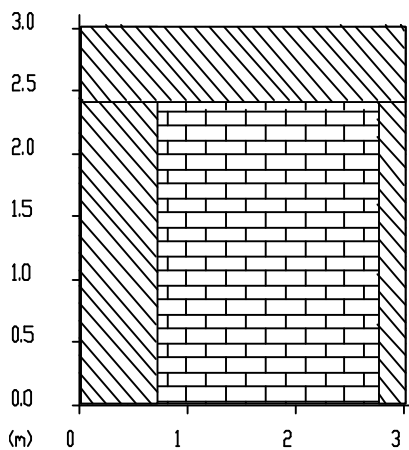
ΑΝΟΙΓΜΑΤΑ

ΑΡΙΘ. ΑΝΟΙΓΜ.	Κ Kcal/m ² hc	ΜΗΚΟΣ ΠΛΑΤ. (m)	ΥΨΟΣη ΕΠΙΦ. ΕΠΙΦ. (m ²)	ΑΡΙΘ. ΣΥΝ.	ΑΡΙΘ. ΣΥΝ.	ΑΡΙΘ. ΣΥΝ.	ΑΡΙΘ. ΣΥΝ.	ΑΡΙΘ. ΣΥΝ.	ΑΡΙΘ. ΣΥΝ.
ΣΥΝΟΛΑ :				0.00	0.00				

KF =

ΣΚΑΡΙΦΗΜΑ :

ΤΟΙΧΟΙ : 4.35 m²
ΜΠΕΤΟΝ : 4.65 m²
ΑΝΟΙΓΜΑΤΑ: 0.00 m²



ΕΠΙΠΕΔΟ : 4 ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΣ Π8-ΚΛΙΜΑΚΟΣΤΑΣΙΟ-ΚΟΙΤΩΝ
ΤΟΙΧΟΠΟΙΗΣ

ΑΡΙΘ. ΦΥΛΛΟΥ	ΔΟΜΙΚΟ ΣΤΟΙΧΕΙΟ ΣΥΝ.	Κ ΑΦΑΙΡ kcal/m ² hc (m ²)	ΜΗΚΟΣ ΕΠΙΦ. ΠΛΑΤ. ΥΠΟΛ.	ΥΨΟΣη F x K ΕΠΙΦ. ΕΠΙΦ.	ΑΡΙΘ. ΕΠΙΦ.	ΑΡΙΘ. ΕΠΙΦ.	ΑΡΙΘ. ΕΠΙΦ.	ΑΡΙΘ. ΕΠΙΦ.	ΑΡΙΘ. ΕΠΙΦ.
1	Εξ. τοιχοποιία 25	0.501	6.25	3	1	18.75	19.35	0.00	0.00
2	Δοκοί υποστυλωμ.20	0.594	0.4	3	1	1.200		1.20	0.71
2	Δοκοί υποστυλωμ.20	0.594	2	3	1	6.000		6.00	3.56
3	Τοίχοι συρομένων 37	0.536	1.6	3	1	4.800		4.80	2.57
2	Δοκοί υποστυλωμ.20	0.594	6.25	0.6	1	3.750		3.75	2.23
ΣΥΝΟΛΑ :							15.75		9.08

KW = 0.58

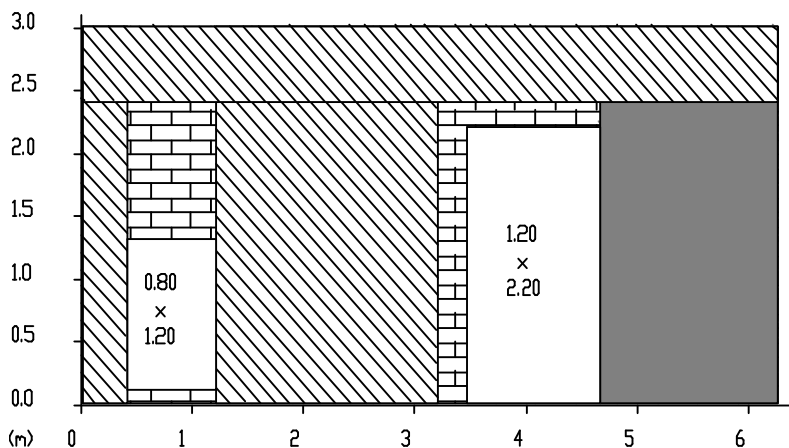
ΑΝΟΙΓΜΑΤΑ

ΑΡΙΘ. ΑΝΟΙΓΜ.	Κ Kcal/m ² hc	ΜΗΚΟΣ (m)	ΠΛΑΤ. (m)	ΥΨΟΣη ΕΠΙΦ. (m ²)	ΑΡΙΘ. ΕΠΙΦ.	ΑΡΙΘ. ΣΥΝ.	FxK
4	2.5	0.80	1.20	1	0.96	2.40	
1	2.5	1.20	2.20	1	2.64	6.60	
ΣΥΝΟΛΑ :				3.60	9.00		

KF = 2.50

ΣΚΑΡΙΦΗΜΑ :

ΤΟΙΧΟΙ : 4.80 m²
ΜΠΙΕΤΟΝ : 10.95 m²
ΑΝΟΙΓΜΑΤΑ : 3.60 m²



A) ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ ΚΜ (W,F) ΓΙΑ ΤΟΙΧΟΥΣ ΚΑΙ ΑΝΟΙΓΜΑΤΑ

ΕΠΙΠΕΔΟ :1

$$\text{Οριο επιπέδου : } K_m(W,F) = \frac{\Sigma(K_w.F_w) + \Sigma(K_f.F_f)}{\Sigma(F_w+F_f)} \leq 1.6 \text{ Kcal/m}^2\text{hc}$$

1 5=(3X4)	2	3	4	
Δομικό στοιχείο	Συμβολισμός	Επιφάνεια F (m ²) (kcal/hc)	Συντελεστής K θερμοπερατότητας (Kcal/m ² hc)	KF
τοίχοι	W 1	29.10	0.557	16.208
	W 2	8.01	0.557	4.463
	W 3	2.70	0.594	1.604
	W 4	13.32	0.552	7.356
	W 5	19.35	0.546	10.571
	W 6	7.24	0.524	3.794
	W 7	7.50	0.536	4.023
	W 8	10.80	0.594	6.415
	W 9	6.60	0.552	3.642
ανοίγματα	F 1	0.00		0.000
	F 2	2.64	2.500	6.600
	F 3	0.00		0.000
	F 4	6.60	2.500	16.500
	F 5	0.00		0.000
	F 6	1.76	2.500	4.400
	F 7	0.00		0.000
	F 8	0.96	2.500	2.400
	F 9	2.64	2.500	6.600
ΣF= 119.2				ΣKF= 94.576
K _m (W,F)=ΣKF/ΣF= 0.793 <= 1.6				

B) ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ Km(W,F) ΓΙΑ ΤΟΙΧΟΥΣ ΚΑΙ ΑΝΟΙΓΜΑΤΑ

ΕΠΙΠΕΔΟ :2

$$\text{Οριο επιπέδου : } K_m(W,F) = \frac{\Sigma(K_w \cdot F_w) + \Sigma(K_f \cdot F_f)}{\Sigma(F_w + F_f)} \leq 1.6 \text{ Kcal/m}^2\text{hc}$$

1 5=(3X4)	2	3	4	
Δομικό στοιχείο	Συμβολισμός	Επιφάνεια F (m ²) (kcal/hc)	Συντελεστής K θερμοπερατότητας (Kcal/m ² hc)	KF
τοίχοι	W 1	31.50	0.558	17.566
	W 2	20.58	0.531	10.925
	W 3	20.70	0.529	10.956
	W 4	7.24	0.524	3.794
	W 5	6.75	0.528	3.563
	W 6	10.80	0.594	6.415
	W 7	6.60	0.552	3.642
ανοίγματα	F 1	0.00		0.000
	F 2	7.92	2.500	19.800
	F 3	0.00		0.000
	F 4	1.76	2.500	4.400
	F 5	0.00		0.000
	F 6	0.96	2.500	2.400
	F 7	2.64	2.500	6.600
		ΣF= 117.4		ΣKF= 90.061
Km(W,F)=ΣKF/ΣF= 0.767 <= 1.6				

Γ) ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ Km(W,F) ΓΙΑ ΤΟΙΧΟΥΣ ΚΑΙ ΑΝΟΙΓΜΑΤΑ
ΕΠΙΠΕΔΟ :3

$$\text{Οριο επιπέδου : } Km(W,F) = \frac{\Sigma(Kw.Fw) + \Sigma(Kf.Ff)}{\Sigma(Fw+Ff)} \leq 1.6 \text{ Kcal/m}^2\text{hc}$$

1 5=(3X4)	2	3	4	
Δομικό στοιχείο	Συμβολισμός	Επιφάνεια F (m ²) (kcal/hc)	Συντελεστής K θερμοπερατότητας (Kcal/m ² hc)	KF
τοιχοί	W 1	29.10	0.557	16.208
	W 2	8.01	0.557	4.463
	W 3	2.70	0.594	1.604
	W 4	13.32	0.552	7.356
	W 5	17.85	0.549	9.792
	W 6	7.24	0.524	3.794
	W 7	9.00	0.549	4.941
	W 8	15.75	0.576	9.078
ανοίγματα	F 1	0.00		0.000
	F 2	2.64	2.500	6.600
	F 3	0.00		0.000
	F 4	6.60	2.500	16.500
	F 5	0.00		0.000
	F 6	1.76	2.500	4.400
	F 7	0.00		0.000
	F 8	3.60	2.500	9.000
ΣF= 117.5				ΣKF= 93.736
Km(W,F)=ΣKF/ΣF= 0.797 <= 1.6				

Δ) ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ Km(W,F) ΓΙΑ ΤΟΙΧΟΥΣ ΚΑΙ ΑΝΟΙΓΜΑΤΑ
ΕΠΙΠΕΔΟ :4

$$\text{Οριο επιπέδου : } Km(W,F) = \frac{\Sigma(Kw.Fw) + \Sigma(Kf.Ff)}{\Sigma(Fw+Ff)} \leq 1.6 \text{ Kcal/m}^2\text{hc}$$

1 5=(3X4)	2	3	4	
Δομικό στοιχείο	Συμβολισμός	Επιφάνεια F (m ²) (kcal/hc)	Συντελεστής K θερμοπερατότητας (Kcal/m ² hc)	KF
τοίχοι	W 1	29.10	0.557	16.208
	W 2	8.01	0.557	4.463
	W 3	2.70	0.594	1.604
	W 4	13.32	0.552	7.356
	W 5	17.85	0.549	9.792
	W 6	7.24	0.524	3.794
	W 7	9.00	0.549	4.941
	W 8	15.75	0.576	9.078
ανοίγματα	F 1	0.00		0.000
	F 2	2.64	2.500	6.600
	F 3	0.00		0.000
	F 4	6.60	2.500	16.500
	F 5	0.00		0.000
	F 6	1.76	2.500	4.400
	F 7	0.00		0.000
	F 8	3.60	2.500	9.000
ΣF= 117.5				ΣKF= 93.736
Km(W,F)=ΣKF/ΣF= 0.797 <= 1.6				

Ε) ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ Km (ΑΒ) ΓΙΑ ΤΟΙΧΟΥΣ ΔΙΑΧΩΡΙΣΜΟΥ

ΟΡΙΟ ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗ ΓΙΑ ΤΗ ΖΩΝΗ Β : 1.6

$$\frac{\Sigma(K\alpha\beta \times F\alpha\beta)}{\Sigma(F\alpha\beta)} \leq 1.6$$

kcal/m²hc

1 6(3x4)	2	3	4	5	
Τοίχος	Τύπος	Δομικό στοιχείο	Συντελεστ. θερμοπερατότητας K Kcal/m ² hc	Επιφάνεια F m ²	FK Kcal/hc
Συμβολισμός	Κατασκευής				
AB 1	Φ1	Εξ. τοιχοποιία 25	0.50	7.35	3.68
AB 2	Φ2	Δοκοί υποστυλωμ.20	0.59	5.70	3.39
AB 3	Φ1	Εξ. τοιχοποιία 25	0.50	2.15	1.08
AB 4	Φ2	Δοκοί υποστυλωμ.20	0.59	6.00	3.56
AB 5	A11	ΑΝΟΙΓΜΑΤΑ	3.00	2.20	6.60
ΣΥΝΟΛΑ:				23.40	18.31

$$K_m(A,B) = FK/F = 0.78$$

ΜΟΝΩΣΗ ΚΤΙΡΙΟΥ

Επιτυγχανόμενος μέσος συντελεστής θερμοπερατότητας Km

Οριο κτιρίου Km,max ≤ 0.942

kcal/m²hc

1 6=(3x4x5)	2	3	4	5	
Στοιχείο	Συμβολισμός	Επιφάνεια F m ² kcal/hc	Συντελεστής θερμοπερ. K kcal/m ² hc	Παράγων	KXF
ΕΠΙΠΕΔΟ 1		119.22	0.793	1.0	94.576
ΕΠΙΠΕΔΟ 2		117.45	0.767	1.0	90.061
ΕΠΙΠΕΔΟ 3		117.57	0.797	1.0	93.736
ΕΠΙΠΕΔΟ 4		117.57	0.797	1.0	93.736
ΤΟΙΧΟΙ ΔΙΑΧΩΡΙΣΜΟΥ ΑΒ		23.40	0.782	0.5	9.155
Δαπ.μαρμ.σε pil.15	(Φ4)	89.31	0.358	1.0	31.970
Οροφή 14	(Φ5)	87.44	0.379	1.0	33.140
ΣΥΝΟΛΑ:		671.96			446.374

$$K_m = FK/F = 0.664 < 0.942 \text{ kcal/m}^2\text{hc}$$

4.10 ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Πραγματοποιώντας την μελέτη θερμομόνωσης καταλήξαμε να έχουμε τους αναγκαίους επιθυμητούς συντελεστές θερμοπερατότητας οι οποίοι απαιτούνται για να καλυπτόμαστε από τον ισχύοντα νόμο περί αυτών. Έχοντας λοιπόν εκπονήσει την

παραπάνω μελέτη θερμομόνωσης του υφιστάμενου κτιρίου αντιλαμβανόμαστε άμεσα πως στο επόμενο κεφάλαιο πλέον θα ακολουθήσει η μελέτη θερμικών απωλειών με διαφορετικά δεδομένα πλέον από τα αρχικά του κτιρίου καθώς έχει θεωρητικά υποστεί την αναμενόμενη ανακαίνιση στο κέλυφος του και έχει θερμομονωθεί.

5 ΜΕΛΕΤΗ ΘΕΡΜΙΚΩΝ ΑΠΩΛΕΙΩΝ ΜΕ ΘΕΡΜΟΜΟΝΩΣΗ

5.1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η παρούσα μελέτη έγινε σύμφωνα με την μεθοδολογία DIN 4701 και τις 2421/86 (μέρος 1 & 2) και 2427/86 TOTE, ενώ ακόμα χρησιμοποιήθηκαν και τα ακόλουθα βοηθήματα:

- α) Erlaeterungen zur DIN 4701/83, mit Beispielen, Werner-Verlag
- β) Recknagel-Sprenger, Taschenbuch fuer Heizung und Klimatechnik,
- γ) Rietschel, Raiss, Heiz und Klimatechnik, Springer-Verlag
- δ) Κεντρικές Θερμάνσεις, Β. Σελλούντος
- ε) Εγχειρίδιο για τον Μηχανικό θερμάνσεων Garms/Pfeifer (TEE)

5.2 ΠΑΡΑΔΟΧΕΣ & ΚΑΝΟΝΕΣ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΩΝ

Με βάση το DIN 4701, οι θερμικές απώλειες ενός χώρου συνίστανται από:

- α) Απώλειες θερμοπερατότητας Q_o , που προέρχονται από τα περιβάλλοντα δομικά στοιχεία (τοίχοι, ανοίγματα, δάπεδα, οροφές κλπ)
- β) Απώλειες λόγω προσαυξήσεων.
- γ) Απώλειες αερισμού χώρου Q_L .

α) Οι απώλειες θερμοπερατότητας υπολογίζονται από τη σχέση:

$$Q_o = k \cdot F \cdot (t_i - t_a) = \frac{F(t_i - t_a)}{1/k} \quad \text{σε W (ή Kcal/h)}$$

όπου:

- Q_o : Απώλειες θερμότητας
- F : Επιφάνεια του δομικού τμήματος m^2
- k : Συντελεστής θερμοπερατότητας $W/m^2 K$ (ή $Kcal/m^2 K$)
- $1/k$: Αντίσταση θερμοπερατότητας σε $m^2 K/W$
- t_i : Θερμοκρασία χώρου σε $^{\circ}C$
- t_a : Θερμοκρασία εξωτερικού αέρα σε $^{\circ}C$

β) Οι προσαυξήσεις υπολογίζονται % και διακρίνονται σε:

β1) προσαύξηση Z_H την επίδραση του προσανατολισμού.

($Z_H = -5$ για Ν, ΝΔ, ΝΑ $Z_H = +5$ για Β, ΒΔ, ΒΑ και $Z_H = 0$ για Δ και Α)

β2) προσαύξηση $Z_U + Z_A = Z_D$ διακοπής λειτουργίας και ψυχρών εξωτερικών τοίχων (στο DIN 4701/83 αγνοείται ο συντελεστής Z_U). Η προσαύξηση Z_D προσδιορίζεται με βάση το $D = Q_o / (F_{ges} \times \Delta t)$, όπου F_{ges} η συνολική επιφάνεια που περιβάλλει τον χώρο, και τις ώρες λειτουργίας του συστήματος θέρμανσης, σύμφωνα με τον πίνακα:

β2.1) Z_D για DIN77

Τιμή D

Τρόπος Λειτουργίας	0.1-0.29	0.30-0.69	0.70-1.49
0 ώρες διακοπής	7	7	7
8-12 ώρες διακοπής	20	15	15
12-16 ώρες διακοπής	30	25	20

β2.2) Ο συντελεστής Z_D για το DIN83 μεταβάλλεται ανάλογα με την τιμή του D περίπου γραμμικά (βλ. καμπύλη Z_D για το DIN83) παίρνοντας τιμές από το 0 μέχρι το 13.

Επομένως οι θερμικές απαιτήσεις μαζί με τις προσαυξήσεις είναι:

$$Q_T = Q_o (1 + Z_D + Z_H) = Q_o \times Z$$

γ) Οι απώλειες αερισμού Q_L υπολογίζονται εναλλακτικά:

γ1) από την σχέση που υπολογίζει τον απαιτούμενο αερισμό:

$$Q_L = V \times \rho \times c (t_i - t_a) \text{ (σε w)}$$

όπου:

V: Όγκος εισερχομένου αέρα σε m³/s

c: Ειδική θερμότητα του αέρα σε kJ/g K

ρ: Πυκνότητα του αέρα σε kg/m³

γ2) από την σχέση υπολογισμού απωλειών λόγω χαραμάδων (στην περίπτωση που δεν υπάρχει εξαερισμός):

$$Q_L = \sum Q A_i, \text{ όπου:}$$

$Q A_i = \alpha \times \Sigma l \times R \times H \times \Delta t \times Z_r$ για κάθε άνοιγμα.

Οι παράμετροι της παραπάνω σχέσης είναι:

α: Συντελεστής διείσδυσης αέρα

Σl: Συνολική περίμετρος ανοίγματος (σε m)

R: Συντελεστής διεισδυτικότητας (στο DIN 4701/83 ορίζεται ο συντελεστής r).

H: Συντελεστής θέσης και ανεμόπτωσης (στο DIN 4701/83 ο συντελεστής H προσαυξάνεται αυτόματα για ύψος πάνω από 10 m σύμφωνα με τον συντελεστή ε_{GA}).

Δt: Διαφορά θερμοκρασίας (σε βαθμούς °C)

Z_r: Συντελεστής γωνιακών παραθύρων (στην περίπτωση γωνιακών παραθύρων παίρνει την τιμή 1.2 αντί της κανονικής 1)

δ) Το τελικό σύνολο των θερμικών απωλειών δεν είναι παρά το άθροισμα των Q_T και Q_L, δηλαδή: $Q_{ολ} = Q_T + Q_L$

5.3 ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ

Τα αποτελέσματα των υπολογισμών παρουσιάζονται πινακοποιημένα ως εξής:

α) Στο επάνω μέρος του πίνακα παρουσιάζονται τα δομικά στοιχεία που έχουν απώλειες από θερμοπερατότητα με τα χαρακτηριστικά τους. Οι στήλες του πίνακα αντιστοιχούν στα ακόλουθα μεγέθη:

Είδος στοιχείου (πχ. **T**=τοίχος, **A**=Ανοιγμα, **O**=οροφή **Δ**=Δάπεδο)

? Προσανατολισμός

? Πάχος

? Μήκος

- ? Ύψος ή πλάτος
- ? Επιφάνεια
- ? Αριθμός όμοιων επιφανειών
- ? Συνολική Επιφάνεια
- ? Συντελεστής k
- ? Διαφορά Θερμοκρασίας Δt
- ? Καθαρές Θερμικές Απώλειες

β) στο κάτω μέρος του πίνακα συμπληρώνονται οι προσαυξήσεις και οι απώλειες αερισμού, με πλήρη ανάλυση.

Στοιχεία Κτιρίου

Πόλη	Πάτρα
Μέση Ελάχιστη Εξωτερική Θερμοκρασία (°C)	-1
Επιθυμητή Εσωτερική Θερμοκρασία (°C)	22
Θερμοκρασία Μη Θερμαινόμενων Χώρων (°C)	10
Θερμοκρασία Εδάφους (°C)	10
Αριθμός Επιπέδων Κτιρίου (1-15)	4
Επίπεδο στη Στάθμη του Εδάφους	1
Μεθοδολογία Υπολογισμού	DIN83
Σύστημα Μονάδων	Kcal/h

Τυπικά Στοιχεία

Εξωτ. Τοίχοι Οροφές	Συντ.κ (Kcal/m ² h c) Τοίχων Οροφών	Εσωτ. Τοίχοι Δάπεδα	Συντ.κ (Kcal/m ² h c) Εσ.Τοίχων Δαπέδων	Ανοίγ μ.	Πλάτος (m)	Υψος (m)	Συντ.κ (Kcal/m ² h c) Ανοιγμάτων	Συντ. α	Φύλλα
T1	0.50	E1		A1	1.20	2.20	2.50		
T2	0.59	E2		A2	3.00	2.20	2.50		
T3	0.54	E3		A3	0.80	2.20	2.50		
T4		E4		A4	1.80	2.20	2.50		
T5		E5		A5	1.00	2.20	2.50		
T6		E6		A6					
T7		E7		A7					
T8		E8		A8					
T9		Δ1	0.36	A9					
T10		Δ2		A10					
T11		Δ3		A11					
O1	0.38	Δ4		A12					
O2		Δ5		A13					
O3		Δ6		A14					
O4		Δ7		A15					
O5		Δ8		A16					

5.4 ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΘΕΡΜΙΚΩΝ ΑΠΩΛΕΙΩΝ

Επίπεδο : 1 Χώρος : 1
 Ονομασία Χώρου ΚΟΙΤΩΝ-2

Είδος Επιφανείας	Προσανατολισμός	Αφαιρούμενη	Πάχος	Μήκος (m)	Υψος Πλάτος (m)	Επιφάνεια (m ²)	Αριθ. Επιφαν.	Συνολ. Επιφαν. (m ²)	Αφαιρ. Επιφ. (m ²)	Επιφ. Υπολ. (m ²)	Συντελ. λ. (Kcal/m ² hc)	Διαφορ. Θερμοκ. (°C)	Καθ. Απώλ. (Kcal/h)
T1	B			3	3	9.00	1	9.00	2.64	6.36	0.50	23.00	73.14
A1	B	A		1.20	2.20	2.64	1	2.64		2.64	2.50	23.00	151.8
T3	B			1.6	3	4.80	1	4.80		4.80	0.54	23.00	59.62
T1	Δ			4	3	12.00	1	12.00		12.00	0.50	23.00	138.0
T2	Δ			1.35	3	4.05	1	4.05		4.05	0.59	23.00	54.96
T1	E			3.85	3	11.55	1	11.55		11.55	0.50	12.00	69.30
Δ1				4	3	12.00	1	12.00		12.00	0.36	12.00	51.84

Απώλειες Θερμοπερατότητας $Q_0 = 599$

Συνολική Προσαύξηση $ZD+ZH = 20\% = 120$

ΣΥΝΟΛΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ $Q_T = Q_0 \times (1+ZD+ZH) = 718$

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΧΑΡΑΜΑΔΩΝ $Q_L = \sum Q_{Ai}$ ($Q_{Ai} = \alpha \times \Sigma l \times R \times H \times \Delta t \times Z\Gamma$) = 126.7

Χαρακτηριστικός Αριθμός Κτιρίου $H = 0.6$

Χαρακτηριστικός Αριθμός Χώρου R (ή r) = 0.9

Συντελεστής Γωνιακών Παραθύρων $Z\Gamma = 1$

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΑΠΟ ΕΝΑΛΛΑΓΕΣ ΑΕΡΑ $Q_L = V \times \rho \times c \times \Delta t = 480.2$

Ογκος Χώρου $V = 4 \times 3 \times 3 = 36$

Αριθμός Εναλλαγών Αέρα ανά ώρα $n = 2$

ΣΥΝΟΛΟ ΘΕΡΜΙΚΩΝ ΑΠΩΛΕΙΩΝ $Q_{ολ} = Q_T + Q_L = 1325$

Επίπεδο : 1 Χώρος : 2
 Ονομασία Χώρου ΛΟΥΤΡΟ

Είδος Επιφάνειας	Προσανατολισμός	Αφαιρούμενη	Πάχος	Μήκος (m)	Υψή Πλάτος (m)	Επιφάνεια (m ²)	Αριθ. Επιφαν.	Συνολ. Επιφαν. (m ²)	Αφαιρ. Επιφαν. (m ²)	Επιφ. Υπολ. (m ²)	Συντελ. k (Kcal/m ² h c)	Διαφορ. Θερμοκ. (°C)	Καθ. Απώλ. (Kcal/h)
T1	Δ			2	3	6.00	1	6.00		6.00	0.50	23.00	69.00
T2	Δ			0.75	3	2.25	1	2.25		2.25	0.59	23.00	30.53
Δ1				2	2.2	4.40	1	4.40		4.40	0.36	12.00	19.01

Απώλειες Θερμοπερατότητας Q₀ 119

Συνολική Προσαύξηση ZD+ZH = 20 % 24

ΣΥΝΟΛΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ Q_T=Q₀ x (1+ZD+ZH) 142

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΧΑΡΑΜΑΔΩΝ Q_L=ΣQ_{Ai} (Q_{Ai}=αxΣl xR xH xΔt xZΓ) =

Χαρακτηριστικός Αριθμός Κτιρίου H = 6

Χαρακτηριστικός Αριθμός Χώρου R (ή r) =.9

Συντελεστής Γωνιακών Παραθύρων ZΓ = 1

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΑΠΟ ΕΝΑΛΛΑΓΕΣ ΑΕΡΑ Q_L=V xρ x c xΔt = 264.1

Ογκος Χώρου V = 2x2.2x3= 13

Αριθμός Εναλλαγών Αέρα ανά ώρα n = 3

ΣΥΝΟΛΟ ΘΕΡΜΙΚΩΝ ΑΠΩΛΕΙΩΝ Q_{ολ} = Q_T + Q_L = 406

Επίπεδο : 1 Χώρος : 3

Ονομασία Χώρου ΚΟΙΤΩΝ-3

Είδος Επιφανείας	Προσανατολισμός	Αφαιρούμενη	Πάχος	Μήκος (m)	Υψος ή Πλάτος (m)	Επιφάνεια (m ²)	Αριθ. Επιφαν.	Συνολ. Επιφάν. (m ²)	Αφαιρ. Επιφάν. (m ²)	Επιφαν. Υπολ. (m ²)	Συντελεσ. k (Kcal/m ² h c)	Διαφορ. Θερμοκ. (°C)	Καθ. Απώλ. (Kcal/h)
T1	Δ			4	3	12.00	1	12.00		12.00	0.50	23.00	138.0
T2	Δ			2	3	6.00	1	6.00		6.00	0.59	23.00	81.42
T1	N			3	3	9.00	1	9.00	2.64	6.36	0.50	23.00	73.14
A1	N	A		1.20	2.20	2.64	1	2.64		2.64	2.50	23.00	151.8
T3	N			1.60	3	4.80	1	4.80		4.80	0.54	23.00	59.62
Δ1				4	3	12.00	1	12.00		12.00	0.36	12.00	51.84

Απώλειες Θερμοπερατότητας Q₀ 556

Συνολική Προσαύξηση ZD+ZH = 20 % 111

ΣΥΝΟΛΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ Q_T = Q₀ x (1+ZD+ZH) 667

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΧΑΡΑΜΑΔΩΝ Q_L = ΣQ_{Ai} (Q_{Ai} = α x Σl x R x H x Δt x ZΓ) = 126.7

Χαρακτηριστικός Αριθμός Κτιρίου H = 0.60

Χαρακτηριστικός Αριθμός Χώρου R (ή r) = 0.9

Συντελεστής Γωνιακών Παραθύρων ZΓ = 1

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΑΠΟ ΕΝΑΛΛΑΓΕΣ ΑΕΡΑ Q_L = V x ρ x c x Δt = 480.2

Ογκος Χώρου V = 4x3x3 = 36

Αριθμός Εναλλαγών Αέρα ανά ώρα n = 2

ΣΥΝΟΛΟ ΘΕΡΜΙΚΩΝ ΑΠΩΛΕΙΩΝ Q_{ολ} = Q_T + Q_L = 1274

Επίπεδο : 1 Χώρος : 4

Ονομασία Χώρου ΚΑΘΙΣΤΙΚΟ 1

Είδος Επιφάνειας	Προσανατολισμός	Αφαιρούμενη	Πάχος	Μήκος (m)	Υψή ή Πλάτος (m)	Επιφάνεια (m ²)	Αριθ. Επιφαν.	Συνολ. Επιφάν. (m ²)	Αφαιρ. Επιφάν. (m ²)	Επιφάν. Υπολ. (m ²)	Συντελ. (Kcal/m ² h c)	Διαφορ. Θερμοκ. (°C)	Καθ. Απώλ. (Kcal/h)
T1	N			6.2	3	18.60	1	18.60		18.60	0.50	23.00	213.9
T3	N			3.20	3	9.60	1	9.60	6.60	3.00	0.54	23.00	37.26
A2	N	α		3.00	2.20	6.60	1	6.60		6.60	2.50	23.00	379.5
T1	A			4.5	3	13.50	1	13.50		13.50	0.50	23.00	155.3
T2	A			1.6	3	4.80	1	4.80		4.80	0.59	23.00	65.14
T1	E			3.55	3	10.65	1	10.65	2.20	8.45	0.50	12.00	50.70
A5	E	α		1.00	2.20	2.20	1	2.20		2.20	2.50	12.00	66.00
T1	B			0.90	3	2.70	1	2.70	1.76	0.94	0.50	23.00	10.81
A3	B	A		0.80	2.20	1.76	1	1.76		1.76	2.50	23.00	101.2
T1	E			4.15	3	12.45	1	12.45		12.45	0.50	12.00	74.70
T2	E			0.5	3	1.50	1	1.50		1.50	0.59	12.00	10.62
Δ1				6.20	4.5	27.90	1	27.90		27.90	0.36	12.00	120.5

Απώλειες Θερμοπερατότητας Q₀ 1286

Συνολική Προσαύξηση ZD+ZH = 20 % 257

ΣΥΝΟΛΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ QT=Q₀ x (1+ZD+ZH) 1543

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΧΑΡΑΜΑΔΩΝ QL=ΣQ_{Ai} (Q_{Ai}=αxΣl_xR_xH_xΔt_xZΓ) = 305.5

Χαρακτηριστικός Αριθμός Κτιρίου H = 0.60

Χαρακτηριστικός Αριθμός Χώρου R (ή r) = 0.9

Συντελεστής Γωνιακών Παραθύρων ZΓ = 1

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΑΠΟ ΕΝΑΛΛΑΓΕΣ ΑΕΡΑ QL=Vxρ_xc_xΔt = 1255

Ογκος Χώρου V = 3x10.45x3= 94

Αριθμός Εναλλαγών Αέρα ανά ώρα n = 2

ΣΥΝΟΛΟ ΘΕΡΜΙΚΩΝ ΑΠΩΛΕΙΩΝ Q_{ολ} = QT + QL = 3103

Επίπεδο : 1 Χώρος : 5
 Ονομασία Χώρου WC

Είδος Επιφανείας	Προσανατολισμός	Αφαιρούμενη	Πάχος	Μήκος (m)	Υψος ή Πλάτος (m)	Επιφάνεια (m ²)	Αριθ. Επιφαν.	Συνολ. Επιφ. αν. (m ²)	Αφαιρ. Επιφ. αν. (m ²)	Επιφ. αν. Υπολ. (m ²)	Συντελ. k (Kcal/m ² h c)	Διαφορ. Θερμοκ. (°C)	Καθ. Απώλ. (Kcal/h)
T1	A			1	3	3.00	1	3.00		3.00	0.50	23.00	34.50
T2	A			0.15	3	0.45	1	0.45		0.45	0.59	23.00	6.11
Δ1				2.05	1	2.05	1	2.05		2.05	0.36	12.00	8.86

Απώλειες Θερμοπερατότητας Q₀ 49

Συνολική Προσαύξηση ZD+ZH = 20 % 10

ΣΥΝΟΛΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ Q_T=Q₀ x (1+ZD+ZH) 59

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΧΑΡΑΜΑΔΩΝ Q_L=ΣQ_{Ai} (Q_{Ai}=αxΣl_xR_xH_xΔt_xZΓ) =

Χαρακτηριστικός Αριθμός Κτιρίου H = 0.60

Χαρακτηριστικός Αριθμός Χώρου R (ή r) = 0.9

Συντελεστής Γωνιακών Παραθύρων ZΓ = 1

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΑΠΟ ΕΝΑΛΛΑΓΕΣ ΑΕΡΑ Q_L=VxρxcxΔt = 123.1

Ογκος Χώρου V = 2.05x1x3= 6

Αριθμός Εναλλαγών Αέρα ανά ώρα n = 3

ΣΥΝΟΛΟ ΘΕΡΜΙΚΩΝ ΑΠΩΛΕΙΩΝ Q_{ολ} = Q_T + Q_L = 182

Επίπεδο : 2 Χώρος : 1

Ονομασία Χώρου ΚΑΘΙΣΤΙΚΟ-4

Είδος Επιφάνειας	Προσανατολισμός	Αφαιρούμενη	Πάχος	Μήκος (m)	Υψή Πλάτος (m)	Επιφάνεια (m ²)	Αριθ. Επιφαν.	Συνολ. Επιφαν. (m ²)	Αφαιρ. Επιφαν. (m ²)	Επιφαν. Υπολ. (m ²)	Συντελ. k (Kca/m ² h c)	Διαφορ. Θερμοκ. (°C)	Καθ. Απώλ. (Kca/h)
T1	Δ			4.85	3	14.55	1	14.55		14.55	0.50	23.00	167.3
T2	Δ			1.7	3	5.10	1	5.10		5.10	0.59	23.00	69.21
T1	N			3	3	9.00	1	9.00		9.00	0.50	23.00	103.5
T3	N			1.2	3	3.60	1	3.60	3.96		0.54	23.00	
A4	N	α		1.80	2.20	3.96	1	3.96		3.96	2.50	23.00	227.7
T1	N			1.55	3	4.65	1	4.65		4.65	0.50	23.00	53.48
T2	N			0.3	3	0.90	1	0.90		0.90	0.59	23.00	12.21
T1	E			2.64	3	7.92	1	7.92		7.92	0.50	12.00	47.52
T1	E			1	3	3.00	1	3.00	2.20	0.80	0.50	12.00	4.80
A5	E	α		1.00	2.20	2.20	1	2.20		2.20	2.50	12.00	66.00

Απώλειες Θερμοπερατότητας Q₀ 752

Συνολική Προσαύξηση ZD+ZH = 20 % 150

ΣΥΝΟΛΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ QT=Q₀ x (1+ZD+ZH) 902

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΧΑΡΑΜΑΔΩΝ QL=ΣQ_{Ai} (Q_{Ai}=αxΣlxR_xH_xΔt_xZΓ) = 149.0

Χαρακτηριστικός Αριθμός Κτιρίου H = 0.60

Χαρακτηριστικός Αριθμός Χώρου R (ή r) = 0.9

Συντελεστής Γωνιακών Παραθύρων ZΓ = 1

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΑΠΟ ΕΝΑΛΛΑΓΕΣ ΑΕΡΑ QL=VxρxcxΔt = 978.5

Ογκος Χώρου V = 3x8.15x3= 73

Αριθμός Εναλλαγών Αέρα ανά ώρα n = 2

ΣΥΝΟΛΟ ΘΕΡΜΙΚΩΝ ΑΠΩΛΕΙΩΝ Q_{ολ} = QT + QL = 2030

Επίπεδο : 2 Χώρος : 2
 Ονομασία Χώρου ΛΟΥΤΡΟ

Είδος Επιφάνειας	Προσανατολισμός	Αφαιρούμενη	Πάχος	Μήκος (m)	Υψος ή Πλάτος (m)	Επιφάνεια (m ²)	Αριθ. Επιφαν.	Συνολ. Επιφαν. (m ²)	Αφαιρ. Επιφαν. (m ²)	Επιφαν. Υπολ. (m ²)	Συντελ. κ (Kca l/m ² hc)	Διαφορ. Θερμοκ. (°C)	Καθ. Απώλ. (Kca l/h)
T1	Δ			1.6	3	4.80	1	4.80		4.80	0.50	23.00	55.20
T2	Δ			0.6	3	1.80	1	1.80		1.80	0.59	23.00	24.43

Απώλειες Θερμοπερατότητας Q₀ 80

Συνολική Προσαύξηση ZD+ZH = 20 % 16

ΣΥΝΟΛΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ Q_T=Q₀ x (1+ZD+ZH) 96

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΧΑΡΑΜΑΔΩΝ Q_L=ΣQ_{Ai} (Q_{Ai}=αxΣl x R x H x Δt x ZΓ) =

Χαρακτηριστικός Αριθμός Κτιρίου H = 0.6

Χαρακτηριστικός Αριθμός Χώρου R (ή r) = 0.9

Συντελεστής Γωνιακών Παραθύρων ZΓ = 1

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΑΠΟ ΕΝΑΛΛΑΓΕΣ ΑΕΡΑ Q_L=V x ρ x c x Δt = 216.1

Ογκος Χώρου V = 1.6x2.25x3= 11

Αριθμός Εναλλαγών Αέρα ανά ώρα n = 3

ΣΥΝΟΛΟ ΘΕΡΜΙΚΩΝ ΑΠΩΛΕΙΩΝ Q_{ολ} = Q_T + Q_L = 312

Επίπεδο : 2 Χώρος : 3

Ονομασία Χώρου ΚΟΙΤΩΝ-3

Είδος Επιφάνειας	Προσανατολισμός	Αφαιρούμενη	Πάχος	Μήκος (m)	Υψή Πλάτος (m)	Επιφάνεια (m ²)	Αριθ. Επιφαν.	Συνολ. Επιφαν. (m ²)	Αφαιρ. Επιφαν. (m ²)	Επιφαν. Υπολ. (m ²)	Συντελ. k (Kcal/m ² hc)	Διαφορ. Θερμοκ. (°C)	Καθ. Απώλ. (Kcal/h)
T1	B			3	3	9.00	1	9.00		9.00	0.50	23.00	103.5
T3	B			1.6	3	4.80	1	4.80	2.64	2.16	0.54	23.00	26.83
A1	B	A		1.20	2.20	2.64	1	2.64		2.64	2.50	23.00	151.8
T1	Δ			4	3	12.00	1	12.00		12.00	0.50	23.00	138.0
T2	Δ			1.35	3	4.05	1	4.05		4.05	0.59	23.00	54.96
T1	E			3.85	3	11.55	1	11.55		11.55	0.50	12.00	69.30

Απώλειες Θερμοπερατότητας Q₀ 544

Συνολική Προσαύξηση ZD+ZH = 20 % 109

ΣΥΝΟΛΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ Q_T=Q₀ x (1+ZD+ZH) 653

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΧΑΡΑΜΑΔΩΝ Q_L=ΣQ_{Ai} (Q_{Ai}=αxΣl_xR_xH_xΔt_xZΓ) = 126.7

Χαρακτηριστικός Αριθμός Κτιρίου H = 0.60

Χαρακτηριστικός Αριθμός Χώρου R (ή r) = 0.9

Συντελεστής Γωνιακών Παραθύρων ZΓ = 1

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΑΠΟ ΕΝΑΛΛΑΓΕΣ ΑΕΡΑ Q_L=Vχρ_xc_xΔt = 480.2

Ογκος Χώρου V = 4x3x3= 36

Αριθμός Εναλλαγών Αέρα ανά ώρα n = 2

ΣΥΝΟΛΟ ΘΕΡΜΙΚΩΝ ΑΠΩΛΕΙΩΝ Q_{ολ} = Q_T + Q_L = 1260

Επίπεδο : 2 Χώρος : 4

Ονομασία Χώρου ΚΑΘΙΣΤΙΚΟ-1

Είδος Επιφάνειας	Προσανατολισμός	Αφαιρούμενη	Πάχος	Μήκος (m)	Υψος ή Πλάτος (m)	Επιφάνεια (m ²)	Αριθ. Επιφάν.	Συνολ. Επιφάν. (m ²)	Αφαιρ. Επιφάν. (m ²)	Επιφάν. Υπολ. (m ²)	Συντελ. k (Kca l/m ² hc)	Διαφορ. Θερμοκ. (°C)	Καθ. Απώλ. (Kca l/h)
T1	N			4.80	3	14.40	1	14.40		14.40	0.50	23.00	165.6
T3	N			1.40	3	4.20	1	4.20	3.96	0.24	0.54	23.00	2.98
A4	N	α		1.80	2.20	3.96	1	3.96		3.96	2.50	23.00	227.7
T1	A			4.70	3	14.10	1	14.10		14.10	0.50	23.00	162.2
T2	A			1.70	3	5.10	1	5.10		5.10	0.59	23.00	69.21
T1	E			1	3	3.00	1	3.00	2.20	0.80	0.50	12.00	4.80
A5	E	α		1.00	2.20	2.20	1	2.20		2.20	2.50	12.00	66.00

Απώλειες Θερμοπερατότητας Q₀ 698

Συνολική Προσαύξηση ZD+ZH = 20 % 140

ΣΥΝΟΛΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ Q_T=Q₀ x (1+ZD+ZH) 838

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΧΑΡΑΜΑΔΩΝ Q_L=ΣQ_{Ai} (Q_{Ai}=αxΣl_xR_xH_xΔt_xZΓ) = 149.0

Χαρακτηριστικός Αριθμός Κτιρίου H = 0.60

Χαρακτηριστικός Αριθμός Χώρου R (ή r) =0.9

Συντελεστής Γωνιακών Παραθύρων ZΓ = 1

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΑΠΟ ΕΝΑΛΛΑΓΕΣ ΑΕΡΑ Q_L=VxρxcxΔt = 894.4

Ογκος Χώρου V = 3x7.45x3= 67

Αριθμός Εναλλαγών Αέρα ανά ώρα n = 2

ΣΥΝΟΛΟ ΘΕΡΜΙΚΩΝ ΑΠΩΛΕΙΩΝ Q_{ολ} = Q_T + Q_L = 1882

Επίπεδο : 2 Χώρος : 5
 Ονομασία Χώρου WC

Είδος Επιφάνειας	Προσανατολισμός	Αφαιρούμενη	Πάχος	Μήκος (m)	Υψος ή Πλάτος (m)	Επιφάνεια (m ²)	Αριθ. Επιφάν.	Συνολ. Επιφάν. (m ²)	Αφαιρ. Επιφάν. (m ²)	Επιφάν. Υπολ. (m ²)	Συντελ. k (Kcal/m ² h c)	Διαφ. Θερμοκ. (°C)	Καθ. Απώλ. (Kcal/h)
T1	A			1.60	3	4.80	1	4.80		4.80	0.50	23.00	55.20
T2	A			0.80	3	2.40	1	2.40		2.40	0.59	23.00	32.57
T1	E			1.75	3	5.25	1	5.25		5.25	0.50	12.00	31.50

Απώλειες Θερμοπερατότητας Q₀ 119

Συνολική Προσαύξηση ZD+ZH = 20 % 24

ΣΥΝΟΛΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ Q_T=Q₀ x (1+ZD+ZH) 143

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΧΑΡΑΜΑΔΩΝ Q_L=ΣQ_{Ai} (Q_{Ai}=αxΣl_xR_xH_xΔt_xZΓ) =

Χαρακτηριστικός Αριθμός Κτιρίου H = 0.6

Χαρακτηριστικός Αριθμός Χώρου R (ή r) =0.9

Συντελεστής Γωνιακών Παραθύρων ZΓ = 1

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΑΠΟ ΕΝΑΛΛΑΓΕΣ ΑΕΡΑ Q_L=Vxρ_xc_xΔt = 297.1

Ογκος Χώρου V = 3x1.65x3= 15

Αριθμός Εναλλαγών Αέρα ανά ώρα n = 3

ΣΥΝΟΛΟ ΘΕΡΜΙΚΩΝ ΑΠΩΛΕΙΩΝ Q_{ολ} = Q_T + Q_L = 440

Επίπεδο : 2 Χώρος : 6

Ονομασία Χώρου ΚΟΙΤΩΝ-2

Είδος Επιφανείας	Προσανατολισμός	Αφαιρούμενη	Πάχος	Μήκος (m)	Υψος ή Πλάτος (m)	Επιφάνεια (m ²)	Αριθ. Επιφαν.	Συνολ. Επιφαν. (m ²)	Αφαιρ. Επιφ. (m ²)	Επιφαν. Υπολ. (m ²)	Συντελ. k (Kcal/m ² h c)	Διαφορ. Θερμοκ. (°C)	Καθ. Απώλ. (Kcal/h)
T1	A			3.85	3	11.55	1	11.55		11.55	0.50	23.00	132.8
T2	A			2	3	6.00	1	6.00		6.00	0.59	23.00	81.42
T1	B			3	3	9.00	1	9.00		9.00	0.50	23.00	103.5
T3	B			1.6	3	4.80	1	4.80	2.64	2.16	0.54	23.00	26.83
A1	B	α		1.20	2.20	2.64	1	2.64		2.64	2.50	23.00	151.8
T1	Δ			0.5	3	1.50	1	1.50		1.50	0.50	23.00	17.25
T2	Δ			0.5	3	1.50	1	1.50		1.50	0.59	23.00	20.36
T1	E			2.75	3	8.25	1	8.25		8.25	0.50	12.00	49.50
T2	E			0.70	3	2.10	1	2.10		2.10	0.59	12.00	14.87

Απώλειες Θερμοπερατότητας Q₀ 598

Συνολική Προσαύξηση ZD+ZH = 20 % 120

ΣΥΝΟΛΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ Q_T=Q₀ x (1+ZD+ZH) 718

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΧΑΡΑΜΑΔΩΝ Q_L=ΣQ_{Ai} (Q_{Ai}=αxΣl_xR_xH_xΔt_xZΓ) = 126.7

Χαρακτηριστικός Αριθμός Κτιρίου H = 0.60

Χαρακτηριστικός Αριθμός Χώρου R (ή r) = 0.9

Συντελεστής Γωνιακών Παραθύρων ZΓ = 1

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΑΠΟ ΕΝΑΛΛΑΓΕΣ ΑΕΡΑ Q_L=Vχρ_xc_xΔt = 462.2

Όγκος Χώρου V = 3x3.85x3= 35

Αριθμός Εναλλαγών Αέρα ανά ώρα n = 2

ΣΥΝΟΛΟ ΘΕΡΜΙΚΩΝ ΑΠΩΛΕΙΩΝ Q_{ολ} = Q_T + Q_L = 1307

Επίπεδο : 3 Χώρος : 1

Ονομασία Χώρου ΚΟΙΤΩΝ-2

Είδος Επιφάνειας	Προσανατολισμός	Αφαιρούμενη	Πάχος	Μήκος (m)	Υψος ή Πλάτος (m)	Επιφάνεια (m ²)	Αριθ. Επιφαν.	Συνολ. Επιφαν. (m ²)	Αφαιρ. Επιφάν. (m ²)	Επιφάν. Υπολ. (m ²)	Συντελ. k (Kcal/m ² h c)	Διαφορ. Θερμοκ. (°C)	Καθ. Απώλ. (Kcal/h)
T1	B			3	3	9.00	1	9.00	2.64	6.36	0.50	23.00	73.14
A1	B	A		1.20	2.20	2.64	1	2.64		2.64	2.50	23.00	151.8
T3	B			1.60	3	4.80	1	4.80		4.80	0.54	23.00	59.62
T1	Δ			4	3	12.00	1	12.00		12.00	0.50	23.00	138.0
T1	Δ			1.85	3	5.55	1	5.55		5.55	0.50	23.00	63.83
T1	E			3.95	3	11.85	1	11.85		11.85	0.50	12.00	71.10

Απώλειες Θερμοπερατότητας Q₀ 557

Συνολική Προσαύξηση ZD+ZH = 20 % 111

ΣΥΝΟΛΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ Q_T=Q₀ x (1+ZD+ZH) 669

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΧΑΡΑΜΑΔΩΝ Q_L=ΣQ_{Ai} (Q_{Ai}=αxΣl_xR_xH_xΔt_xZΓ) = 126.7

Χαρακτηριστικός Αριθμός Κτιρίου H = 0.60

Χαρακτηριστικός Αριθμός Χώρου R (ή r) = 0.9

Συντελεστής Γωνιακών Παραθύρων ZΓ = 1

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΑΠΟ ΕΝΑΛΛΑΓΕΣ ΑΕΡΑ Q_L=Vxρ_xc_xΔt = 488.2

Όγκος Χώρου V = 4x3.05x3= 37

Αριθμός Εναλλαγών Αέρα ανά ώρα n = 2

ΣΥΝΟΛΟ ΘΕΡΜΙΚΩΝ ΑΠΩΛΕΙΩΝ Q_{ολ} = Q_T + Q_L = 1284

Επίπεδο : 3 Χώρος : 2

Ονομασία Χώρου ΛΟΥΤΡΟ

Είδος Επιφάνειας	Προσανατολισμός	Αφαιρούμενη	Πάχος	Μήκος (m)	Υψος ή Πλάτος (m)	Επιφάνεια (m ²)	Αριθ. Επιφάν.	Συνολ. Επιφάν. (m ²)	Αφαιρ. Επιφάν. (m ²)	Επιφάν. Υπολ. (m ²)	Συντελ. ελ.κ (Kca l/m ² hc)	Διαφορ. Θερμοκ. (°C)	Καθ. Απώλ. (Kcal/ h)
T1	Δ			1.9	3	5.70	1	5.70		5.70	0.50	23.0 0	65.55
T2	Δ			1	3	3.00	1	3.00		3.00	0.59	23.0 0	40.71
T1	Ε			0.2	3	0.60	1	0.60		0.60	0.50	12.0 0	3.60

Απώλειες Θερμοπερατότητας Q₀ 110

Συνολική Προσαύξηση ZD+ZH = 20 % 22

ΣΥΝΟΛΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ Q_T=Q₀ x (1+ZD+ZH) 132

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΧΑΡΑΜΑΔΩΝ Q_L=ΣQ_{Ai} (Q_{Ai}=αxΣl_xR_xH_xΔt_xZΓ) =

Χαρακτηριστικός Αριθμός Κτιρίου H = 0.6

Χαρακτηριστικός Αριθμός Χώρου R (ή r) = 0.9

Συντελεστής Γωνιακών Παραθύρων ZΓ = 1

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΑΠΟ ΕΝΑΛΛΑΓΕΣ ΑΕΡΑ Q_L=VxρxcxΔt = 331.4

Ογκος Χώρου V = 3x1.84x3= 17

Αριθμός Εναλλαγών Αέρα ανά ώρα n = 3

ΣΥΝΟΛΟ ΘΕΡΜΙΚΩΝ ΑΠΩΛΕΙΩΝ Q_{ολ} = Q_T + Q_L = 463

Επίπεδο : 3 Χώρος : 3

Ονομασία Χώρου ΚΟΙΤΩΝ-3

Είδος Επιφανείας	Προσανατολισμός	Αφαιρούμενη	Πάχος	Μήκος (m)	Υψος ή Πλάτος (m)	Επιφάνεια (m ²)	Αριθ. Επιφαν.	Συνολ. Επιφαν. (m ²)	Αφαιρ. Επιφαν. (m ²)	Επιφαν. Υπολ. (m ²)	Συντελ. k (Kcal/m ² h c)	Διαφορ. Θερμ. (°C)	Καθ. Απώλ. (Kcal/h)
T1	Δ			4	3	12.00	1	12.00		12.00	0.50	23.00	138.0
T2	Δ			1.80	3	5.40	1	5.40		5.40	0.59	23.00	73.28
T1	N			3	3	9.00	1	9.00	2.64	6.36	0.50	23.00	73.14
A1	N	α		1.20	2.20	2.64	1	2.64		2.64	2.50	23.00	151.8
T3	N			1.60	3	4.80	1	4.80		4.80	0.54	23.00	59.62

Απώλειες Θερμοπερατότητας Q₀ 496

Συνολική Προσαύξηση ZD+ZH = 20 % 99

ΣΥΝΟΛΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ Q_T=Q₀ x (1+ZD+ZH) 595

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΧΑΡΑΜΑΔΩΝ Q_L=ΣQ_{Ai} (Q_{Ai}=αxΣIxR_xH_xΔt_xZΓ) = 126.7

Χαρακτηριστικός Αριθμός Κτιρίου H = 0.6

Χαρακτηριστικός Αριθμός Χώρου R (ή r) = 0.9

Συντελεστής Γωνιακών Παραθύρων ZΓ = 1

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΑΠΟ ΕΝΑΛΛΑΓΕΣ ΑΕΡΑ Q_L=VxρxcxΔt = 480.2

Ογκος Χώρου V = 3x4x3= 36

Αριθμός Εναλλαγών Αέρα ανά ώρα n = 2

ΣΥΝΟΛΟ ΘΕΡΜΙΚΩΝ ΑΠΩΛΕΙΩΝ Q_{ολ} = Q_T + Q_L = 1202

Επίπεδο : 3 Χώρος : 4

Ονομασία Χώρου ΚΑΘΙΣΤΙΚΟ-1

Είδος Επιφάνειας	Προσανατολισμός	Αφαιρούμενη	Πάχος	Μήκος (m)	Υψος ή Πλάτος (m)	Επιφάνεια (m ²)	Αριθ. Επιφάν.	Συνολ. Επιφάν. (m ²)	Αφαιρ. Επιφάν. (m ²)	Επιφάν. Υπολ. (m ²)	Συντελ. ελ.κ (Kca l/m ² hc)	Διαφορ. Θερμοκ. (°C)	Καθ. Απώλ. (Kca l/h)
T1	N			6.5	3	19.50	1	19.50	6.60	12.90	0.50	23.00	148.3
A2	N	α		3.00	2.20	6.60	1	6.60		6.60	2.50	23.00	379.5
T3	N			3.2	3	9.60	1	9.60		9.60	0.54	23.00	119.2
T1	A			4.75	3	14.25	1	14.25		14.25	0.50	23.00	163.9
T2	A			1.60	3	4.80	1	4.80		4.80	0.59	23.00	65.14
T1	B			1	3	3.00	1	3.00	1.76	1.24	0.50	23.00	14.26
A3	B	α		0.80	2.20	1.76	1	1.76		1.76	2.50	23.00	101.2
T1	E			3.02	3	9.06	1	9.06	2.20	6.86	0.50	12.00	41.16
A5	E	α		1.00	2.20	2.20	1	2.20		2.20	2.50	12.00	66.00

Απώλειες Θερμοπερατότητας Q₀ 1099

Συνολική Προσαύξηση ZD+ZH = 20 % 220

ΣΥΝΟΛΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ Q_T=Q₀ x (1+ZD+ZH) 1318

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΧΑΡΑΜΑΔΩΝ Q_L=ΣQ_{Ai} (Q_{Ai}=αxΣl_xR_xH_xΔt_xZΓ) = 305.5

Χαρακτηριστικός Αριθμός Κτιρίου H = 0.6

Χαρακτηριστικός Αριθμός Χώρου R (ή r) = 0.9

Συντελεστής Γωνιακών Παραθύρων ZΓ = 1

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΑΠΟ ΕΝΑΛΛΑΓΕΣ ΑΕΡΑ Q_L=Vxρ_xc_xΔt = 1201

Ογκος Χώρου V = 3x10x3= 90

Αριθμός Εναλλαγών Αέρα ανά ώρα n = 2

ΣΥΝΟΛΟ ΘΕΡΜΙΚΩΝ ΑΠΩΛΕΙΩΝ Q_{ολ} = Q_T + Q_L = 2825

Επίπεδο : 3 Χώρος : 5
 Ονομασία Χώρου WC

Είδος Επιφάνειας	Προσανατολισμός	Αφαιρούμενη	Πάχος	Μήκος (m)	Υψος Πλάτος (m)	Επιφάνεια (m ²)	Αριθ. Επιφαν.	Συνολ. Επιφαν. (m ²)	Αφαιρ. Επιφάν. (m ²)	Επιφαν. Υπολ. (m ²)	Συντελ. k (Kcal/m ² h c)	Διαφορ. Θερμοκ. (°C)	Καθ. Απώλ. (Kcal/h)
T1	A			1.35	3	4.05	1	4.05		4.05	0.50	23.00	46.58
T2	A			0.15	3	0.45	1	0.45		0.45	0.59	23.00	6.11

Απώλειες Θερμοπερατότητας Q₀ 53

Συνολική Προσαύξηση ZD+ZH = 20 % 11

ΣΥΝΟΛΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ Q_T=Q₀ x (1+ZD+ZH) 63

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΧΑΡΑΜΑΔΩΝ Q_L=ΣQ_{Ai} (Q_{Ai}=αxΣl_xR_xH_xΔt_xZΓ) =

Χαρακτηριστικός Αριθμός Κτιρίου H = 0.6

Χαρακτηριστικός Αριθμός Χώρου R (ή r) = 0.9

Συντελεστής Γωνιακών Παραθύρων ZΓ = 1

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΑΠΟ ΕΝΑΛΛΑΓΕΣ ΑΕΡΑ Q_L=Vχρ_αcxΔt = 166.1

Ογκος Χώρου V = 2.05x1.35x3= 8

Αριθμός Εναλλαγών Αέρα ανά ώρα n = 3

ΣΥΝΟΛΟ ΘΕΡΜΙΚΩΝ ΑΠΩΛΕΙΩΝ Q_{ολ} = Q_T + Q_L = 229

Επίπεδο : 4 Χώρος : 1
 Ονομασία Χώρου ΚΟΙΤΩΝ-2

Είδος Επιφάνειας	Προσανατολισμός	Αφαιρούμενη	Πάχος	Μήκος (m)	Υψή Πλάτος (m)	Επιφάνεια (m ²)	Αριθ. Επιφαν.	Συνολ. Επιφαν. (m ²)	Αφαιρ. Επιφαν. (m ²)	Επιφαν. Υπολ. (m ²)	Συντελ. k (Kca l/m ² hc)	Διαφορ. Θερμοκ. (°C)	Καθ. Απώλ. (Kca l/h)
T1	B			3	3	9.00	1	9.00	2.64	6.36	0.50	23.00	73.14
A1	B	A		1.20	2.20	2.64	1	2.64		2.64	2.50	23.00	151.8
T3	B			1.60	3	4.80	1	4.80		4.80	0.54	23.00	59.62
T1	Δ			4	3	12.00	1	12.00		12.00	0.50	23.00	138.00
T1	Δ			1.85	3	5.55	1	5.55		5.55	0.50	23.00	63.83
T1	E			3.95	3	11.85	1	11.85		11.85	0.50	12.00	71.10
O1	Π			4	3.5	14.00	1	14.00		14.00	0.38	23.00	122.4

Απώλειες Θερμοπερατότητας Q₀ 680

Συνολική Προσαύξηση ZD+ZH = 20 % 136

ΣΥΝΟΛΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ Q_T=Q₀ x (1+ZD+ZH) 816

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΧΑΡΑΜΑΔΩΝ Q_L=ΣQ_{Ai} (Q_{Ai}=αxΣl x R x H x Δt x ZΓ) = 126.7

Χαρακτηριστικός Αριθμός Κτιρίου H = 0.60

Χαρακτηριστικός Αριθμός Χώρου R (ή r) = 0.9

Συντελεστής Γωνιακών Παραθύρων ZΓ = 1

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΑΠΟ ΕΝΑΛΛΑΓΕΣ ΑΕΡΑ Q_L=V x ρ x c x Δt = 488.2

Ογκος Χώρου V = 4x3.05x3= 37

Αριθμός Εναλλαγών Αέρα ανά ώρα n = 2

ΣΥΝΟΛΟ ΘΕΡΜΙΚΩΝ ΑΠΩΛΕΙΩΝ Q_{ολ} = Q_T + Q_L = 1431

Επίπεδο : 4 Χώρος : 2
 Ονομασία Χώρου ΛΟΥΤΡΟ

Είδος Επιφάνειας	Προσανατολισμός	Αφαιρούμενη	Πάχος	Μήκος (m)	Υψος ή Πλάτος (m)	Επιφάνεια (m ²)	Αριθ. Επιφαν.	Συνολ. Επιφαν. (m ²)	Αφαιρ. Επιφαν. (m ²)	Επιφαν. Υπολ. (m ²)	Συντελ. k (Kca /m ² hc)	Διαφορ. Θερμοκ. (°C)	Καθ. Απώλ. (Kca /h)
T1	Δ			1.9	3	5.70	1	5.70		5.70	0.50	23.00	65.55
T2	Δ			1	3	3.00	1	3.00		3.00	0.59	23.00	40.71
T1	Ε			0.2	3	0.60	1	0.60		0.60	0.50	12.00	3.60
O1	Π			3	1.84	5.52	1	5.52		5.52	0.38	23.00	48.24

Απώλειες Θερμοπερατότητας Q₀ 158

Συνολική Προσαύξηση ZD+ZH = 20 % 32

ΣΥΝΟΛΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ Q_T=Q₀ x (1+ZD+ZH) 190

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΧΑΡΑΜΑΔΩΝ Q_L=ΣQ_{Ai} (Q_{Ai}=αxΣl_xR_xH_xΔt_xZΓ) =

Χαρακτηριστικός Αριθμός Κτιρίου H = 0.6

Χαρακτηριστικός Αριθμός Χώρου R (ή r) = 0.9

Συντελεστής Γωνιακών Παραθύρων ZΓ = 1

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΑΠΟ ΕΝΑΛΛΑΓΕΣ ΑΕΡΑ Q_L=Vχρ_xc_xΔt = 331.4

Ογκος Χώρου V = 3x1.84x3= 17

Αριθμός Εναλλαγών Αέρα ανά ώρα n = 3

ΣΥΝΟΛΟ ΘΕΡΜΙΚΩΝ ΑΠΩΛΕΙΩΝ Q_{ολ} = Q_T + Q_L = 521

Επίπεδο : 4 Χώρος : 3

Ονομασία Χώρου ΚΟΙΤΩΝ-3

Είδος Επιφάνειας	Προσανατολισμός	Αφαιρούμενη	Πάχος	Μήκος (m)	Υψος ή Πλάτος (m)	Επιφάνεια (m ²)	Αριθ. Επιφαν.	Συνολ. Επιφαν. (m ²)	Αφαιρ. Επιφαν. (m ²)	Επιφαν. Υπολ. (m ²)	Συντελ. κ (Kca l/m ² hc)	Διαφορ. Θερμοκ. (°C)	Καθ. Απώλ. (Kca l/h)
T1	Δ			4	3	12.00	1	12.00		12.00	0.50	23.00	138.00
T2	Δ			1.80	3	5.40	1	5.40		5.40	0.59	23.00	73.28
T1	N			3	3	9.00	1	9.00	2.64	6.36	0.50	23.00	73.14
A1	N	α		1.20	2.20	2.64	1	2.64		2.64	2.50	23.00	151.88
T3	N			1.60	3	4.80	1	4.80		4.80	0.54	23.00	59.62
O1	Π			3	4	12.00	1	12.00		12.00	0.38	23.00	104.99

Απώλειες Θερμοπερατότητας Q₀ 601

Συνολική Προσαύξηση ZD+ZH = 20 % 120

ΣΥΝΟΛΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ QT=Q₀ x (1+ZD+ZH) 721

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΧΑΡΑΜΑΔΩΝ QL=ΣQ_{Ai} (Q_{Ai}=αxΣl_xR_xH_xΔt_xZΓ) = 126.7

Χαρακτηριστικός Αριθμός Κτιρίου H = 0.6

Χαρακτηριστικός Αριθμός Χώρου R (ή r) = 0.9

Συντελεστής Γωνιακών Παραθύρων ZΓ = 1

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΑΠΟ ΕΝΑΛΛΑΓΕΣ ΑΕΡΑ QL=VxρxcxΔt = 480.2

Ογκος Χώρου V = 3x4x3= 36

Αριθμός Εναλλαγών Αέρα ανά ώρα n = 2

ΣΥΝΟΛΟ ΘΕΡΜΙΚΩΝ ΑΠΩΛΕΙΩΝ Q_{ολ} = QT + QL = 1328

Επίπεδο : 4 Χώρος : 4

Ονομασία Χώρου ΚΑΘΙΣΤΙΚΟ-1

Είδος Επιφάνειας	Προσανατολισμός	Αφαιρούμενη	Πάχος	Μήκος (m)	Υψος ή Πλάτος (m)	Επιφάνεια (m ²)	Αριθ. Επιφάν.	Συνολ. Επιφάν. (m ²)	Αφαιρ. Επιφάν. (m ²)	Επιφάν. Υπολ. (m ²)	Συντελ. k (Kca l/m ² hc)	Διαφορ. Θερμοκ. (°C)	Καθ. Απώλ. (Kca l/h)
T1	N			6.5	3	19.50	1	19.50	6.60	12.90	0.50	23.00	148.3
A2	N	α		3.00	2.20	6.60	1	6.60		6.60	2.50	23.00	379.5
T3	N			3.2	3	9.60	1	9.60		9.60	0.54	23.00	119.2
T1	A			4.75	3	14.25	1	14.25		14.25	0.50	23.00	163.9
T2	A			1.60	3	4.80	1	4.80		4.80	0.59	23.00	65.14
T1	B			1	3	3.00	1	3.00	1.76	1.24	0.50	23.00	14.26
A3	B	α		0.80	2.20	1.76	1	1.76		1.76	2.50	23.00	101.2
T1	E			3.02	3	9.06	1	9.06	2.20	6.86	0.50	12.00	41.16
A5	E	α		1.00	2.20	2.20	1	2.20		2.20	2.50	12.00	66.00
O1	Π			3	10	30.00	1	30.00		30.00	0.38	23.00	262.2

Απώλειες Θερμοπερατότητας Q₀ 1361

Συνολική Προσαύξηση ZD+ZH = 20 % 272

ΣΥΝΟΛΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ QT=Q₀ x (1+ZD+ZH) 1633

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΧΑΡΑΜΑΔΩΝ QL=ΣQ_{Ai} (Q_{Ai}=αxΣl_xR_xH_xΔt_xZΓ) = 305.5

Χαρακτηριστικός Αριθμός Κτιρίου H = 0.6

Χαρακτηριστικός Αριθμός Χώρου R (ή r) = 0.9

Συντελεστής Γωνιακών Παραθύρων ZΓ = 1

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΑΠΟ ΕΝΑΛΛΑΓΕΣ ΑΕΡΑ QL=Vxρ_xc_xΔt = 1201

Ογκος Χώρου V = 3x10x3= 90

Αριθμός Εναλλαγών Αέρα ανά ώρα n = 2

ΣΥΝΟΛΟ ΘΕΡΜΙΚΩΝ ΑΠΩΛΕΙΩΝ Q_{ολ} = QT + QL = 3140

Επίπεδο : 4 Χώρος : 5
 Ονομασία Χώρου WC

Είδος Επιφάνειας	Προσανατολισμός	Αφαιρούμενη	Πάχος	Μήκος (m)	Υψος ή Πλάτος (m)	Επιφάνεια (m ²)	Αριθ. Επιφάν.	Συνολ. Επιφάν. (m ²)	Αφαιρ. Επιφάν. (m ²)	Επιφάν. Υπολ. (m ²)	Συντελ. κ (Kca l/m ² hc)	Διαφορ. Θερμοκ. (°C)	Καθ. Απώλ. (Kca l/h)
T1	A			1.35	3	4.05	1	4.05		4.05	0.50	23.00	46.58
T2	A			0.15	3	0.45	1	0.45		0.45	0.59	23.00	6.11

Απώλειες Θερμοπερατότητας Q₀ 53

Συνολική Προσαύξηση ZD+ZH = 20 % 11

ΣΥΝΟΛΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ Q_T=Q₀ x (1+ZD+ZH) 63

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΧΑΡΑΜΑΔΩΝ Q_L=ΣQ_{Ai} (Q_{Ai}=αxΣl_xR_xH_xΔt_xZΓ) =

Χαρακτηριστικός Αριθμός Κτιρίου H = 0.6

Χαρακτηριστικός Αριθμός Χώρου R (ή r) = 0.9

Συντελεστής Γωνιακών Παραθύρων ZΓ = 1

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΑΠΟ ΕΝΑΛΛΑΓΕΣ ΑΕΡΑ Q_L=V_xρ_xc_xΔt = 166.1

Ογκος Χώρου V = 2.05x1.35x3= 8

Αριθμός Εναλλαγών Αέρα ανά ώρα n = 3

ΣΥΝΟΛΟ ΘΕΡΜΙΚΩΝ ΑΠΩΛΕΙΩΝ Q_{ολ} = Q_T + Q_L = 229

Ονομασία Χώρου QΘ ΣΕ Kcal/h

- 1 ΚΟΙΤΩΝ-1325
- 2 ΛΟΥΤΡΟ 406
- 3 ΚΟΙΤΩΝ-3 1274
- 4 ΚΑΘΙΣΤΙΚΟ 1 3103
- 5 WC 182
- 1 ΚΑΘΙΣΤΙΚΟ-4 2030
- 2 ΛΟΥΤΡΟ 312
- 3 ΚΟΙΤΩΝ-3 1260
- 4 ΚΑΘΙΣΤΙΚΟ-1 1882
- 5 WC 440
- 6 ΚΟΙΤΩΝ-2 1307
- 1 ΚΟΙΤΩΝ-2 1284
- 2 ΛΟΥΤΡΟ 463
- 3 ΚΟΙΤΩΝ-3 1202
- 4 ΚΑΘΙΣΤΙΚΟ-1 2825
- 5 WC 229
- 1 ΚΟΙΤΩΝ-2 1431
- 2 ΛΟΥΤΡΟ 521

- 3 ΚΟΙΤΩΝ-3 1328
- 4 ΚΑΘΙΣΤΙΚΟ-1 3140
- 5 WC 229

Συνολικές Απώλειες 26173

ΣΥΝΟΛΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΧΩΡΩΝ (Kcal/h)

Επίπεδο : 1

- 1 ΚΟΙΤΩΝ-2 1325
- 2 ΛΟΥΤΡΟ 406
- 3 ΚΟΙΤΩΝ-3 1274
- 4 ΚΑΘΙΣΤΙΚΟ 1 3103
- 5 WC 182

Συνολικές Απώλειες Επιπέδου 1 6291

Επίπεδο : 2

- 1 ΚΑΘΙΣΤΙΚΟ-4 2030
- 2 ΛΟΥΤΡΟ 312
- 3 ΚΟΙΤΩΝ-3 1260
- 4 ΚΑΘΙΣΤΙΚΟ-1 1882
- 5 WC 440
- 6 ΚΟΙΤΩΝ-2 1307

Συνολικές Απώλειες Επιπέδου 2 7230

Επίπεδο : 3

- 1 ΚΟΙΤΩΝ-2 1284
- 2 ΛΟΥΤΡΟ 403
- 3 ΚΟΙΤΩΝ-3 1202
- 4 ΚΑΘΙΣΤΙΚΟ-1 2825
- 5 WC 229

Συνολικές Απώλειες Επιπέδου 3 6003

Επίπεδο : 4

- 1 ΚΟΙΤΩΝ-2 1431
- 2 ΛΟΥΤΡΟ 521
- 3 ΚΟΙΤΩΝ-3 1328
- 4 ΚΑΘΙΣΤΙΚΟ-1 3140
- 5 WC 229

Συνολικές Απώλειες Επιπέδου 4 6649

Συνολικές Απώλειες Κτιρίου 26173

ΘΕΡΜΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΙΔΙΟΚΤΗΣΙΩΝ (Kcal/h)

α/α	Ιδιοκτησία	Q _{ol}	Q _{fi}	Q _{ai}
1	A1	6291	941	3161
2	B1	3601	455	1951
3	B2	3629	455	1930
4	Γ1	6233	941	3392
5	Δ1	6419	941	3059

5.5 ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Πραγματοποιώντας την μελέτη θερμικών απωλειών του κτιρίου, με δεδομένα ότι έχει υποστεί θερμομόνωση, καταλήξαμε στο συμπέρασμα πως οι τελικές συνολικές απώλειες του κυμαίνονται στις 26173 Kcal/h. Αυτό σημαίνει ότι πετύχαμε να ελαχιστοποιήσουμε τις απώλειες από τις 49909 Kcal/h που ήταν το αποτέλεσμα της πρώτης μελέτης θερμικών απωλειών δίχως μόνωση. Έχοντας όμως ως αρχικό στόχο να μην τροποποιήσουμε το υπάρχον εγκατεστημένο μονοσωλήνιο σύστημα και τα θερμαντικά σώματα λόγω υψηλού κόστους (επειδή τώρα έχουμε λιγότερες απώλειες άρα χρειάζονται μικρότερα θερμαντικά σώματα για κάθε χώρο, μικρότερος λέβητας κ.τ.λ.) καταλήγουμε στο ότι η συγκεκριμένη εγκατάσταση μας υπερκαλύπτει. Επομένως η καθημερινή χρονική διάρκεια χρήσης τους θα μειωθεί, μειώνοντας έμμεσα και το κόστος κατανάλωσης του πετρελαίου που είναι και το βασικό ζητούμενο καθώς επίσης και την κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας των παρεπλεκόμενων συσκευών της θέρμανσης(λέβητας, καυστήρας, κυκλοφορητές κ.α.).

5.6 ΟΙΚΟΝΟΜΟΤΕΧΝΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ

5.6.1 Συνολικό κόστος μεταποίησης κελύφους

Το συνολικό κόστος της μεταποίησης του κελύφους του υφισταμένου κτιρίου αποτυπώνεται στον παρακάτω πίν. 5.1.

Πίνακας 5.1 : Συνολικό κόστος δαπανών.

ΚΟΣΤΟΣ ΕΞΩΤΕΡΙΚΗΣ ΜΟΝΩΣΗΣ	22579 €
ΚΟΣΤΟΣ ΑΝΤΙΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΥΑΛΟΠΙΝΑΚΩΝ	32481 €
ΣΥΝΟΛΙΚΟ ΚΟΣΤΟΣ ΔΑΠΑΝΩΝ	55060 €

5.6.2 Εξοικονόμηση πετρελαίου

Στην παρούσα φάση πρέπει να αναφερθεί ότι από την θεωρία έχουμε ως δεδομένο ότι η θερμογόνο δύναμη του πετρελαίου είναι $H_L=41888 \cdot 10^6 \text{ J/Kg}$, $J_p=0,75 \text{ Kg/Lit}$ και η τιμή του πετρελαίου θέρμανσης καθορίζεται στα 0,65 €. Επίσης η απόδοση του καυστήρα αναμένεται στο $\eta=80\%$. Επομένως με την μέθοδο των βαθμομερών μεταβλητής τιμής (παραθέτετε στο παράρτημα τιμές για την πόλη της Πάτρας) και δεδομένων των παραπάνω στοιχείων αξιολογήσαμε και με την βοήθεια του υπολογιστικού προγράμματος της 4M καταλήξαμε στα εξής συμπεράσματα τα οποία προσφέρονται στον παρακάτω πίν. 5.2.

Πίνακας 5.2 : Ετήσια εξοικονόμηση.

	Απαιτούμενη ισχύς σε kcal/h	Ώρες λειτουργίας (h)	Απαιτούμενη ενέργεια θέρμανσης σε kcal/έτος	Απαιτούμενος όγκος πετρελαίου σε lit/έτος	Κόστος/Έτος σε €
Αμόνωτο κτίριο	49909	12	154380373	25713	16713,36
Μονωμένο κτίριο	26173	8	117625475	19591	12734,24
				ΕΞΟΙΚΟΝΟΜΗΣΗ	3979

Καταλήγουμε λοιπόν στο συμπέρασμα ότι η εξοικονόμηση ενέργειας σε πετρέλαιο κυμαίνεται στα **3979 €**. Δεν πρέπει όμως να ξεχνάμε πως με τις παρεμβάσεις τις οποίες παρουσιάσαμε δεν πετύχαμε απλώς την μείωση του απαιτούμενου πετρελαίου θέρμανσης αλλά παράλληλα έχουμε και μια σημαντική μείωση του καταναλισκόμενου ρεύματος του συστήματος θέρμανσης της τάξης του 33,3% καθώς πλέον θα δουλεύει 4 ώρες λιγότερο. Έχοντας όμως παραθέσει προτεινόμενη αντικατάσταση των δυο μοναδικών υπαρχόντων συσκευών που χρησιμοποιούν ηλεκτρική ενέργεια, του καυστήρα και του κυκλοφορητή, στον παρακάτω κεφάλαιο της θέρμανσης θα παρουσιάζεται η συνολική κατανάλωση ηλεκτρικού ρεύματος του συστήματος θέρμανσης πριν και μετά την παρέμβαση.

6 ΘΕΡΜΑΝΣΗ

6.1 ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΥΠΑΡΧΟΝΤΟΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ

Κατά την επιθεώρηση του κεντρικού συστήματος θέρμανσης ανακαλύψαμε ότι ο λέβητας που τροφοδοτεί το κτίριο είναι ισχύος 69.000 kcal/h (80,25 kWh) της εταιρείας BUDERUS και ο καυστήρας 6-14 kg/h της THYSSEY. Η τροφοδοσία επιτυγχάνεται με τη βοήθεια ενός κυκλοφορητή 180 W της WILO.

Αξίζει να αναφερθεί ότι το σύστημα θέρμανσης είναι κεντρικό και δεν περιλαμβάνει αυτονομία για κάθε διαμέρισμα. Επίσης κανένα θερμαντικό σώμα δεν παρέχει θερμοστατική βαλβίδα. Η θερμομόνωση του υφιστάμενου λέβητα είναι ανεπαρκής όπως και σε πολλά σημεία των σωληνώσεων προσαγωγής και επιστροφής, από το λεβητοστάσιο προς τα διαμερίσματα, η αντίστοιχη μόνωση είναι κατεστραμμένη. Ωστόσο όπως είναι νοητό, το σύστημα θέρμανσης συντηρείται σε ετήσια βάση. Περιορίζεται όμως στα άκρως τυπικά απαραίτητα, αν αναλογιστεί κανείς την απόδοση του συστήματος, που προβλέπεται γύρω στο 65% με 75%(ενδεικτικά σε 30άχρονα συστήματα θέρμανσης πηγή Κ.Α.Π.Ε.), αλλά και από την γενική κατάσταση του λεβητοστασίου, που δείχνει εικόνες εγκατάλειψης.

Το σύστημα θέρμανσης λειτουργεί κατά κανόνα 12 ώρες ημερησίως, από τις 06.30 έως τις 12.00 και από τις 18.30 έως και τις 1.00 τα μεσάνυχτα, και ενεργοποιείται αυτόματα. Το ωράριο μπορεί να αναπροσαρμοστεί εφόσον οι καιρικές συνθήκες της ημέρας το απαιτούν. Η ετήσια θερμαντική περίοδος εκτείνεται από τα μέσα Οκτωβρίου ως τα τέλη Μαρτίου, μετατοπιζόμενη ενδεχομένως κατά δέκα έως δεκαπέντε μέρες, ανάλογα με τις κλιματικές συνθήκες, σύμφωνα πάντα με τον διαχειριστή του κτιρίου.

Όσον αφορά πλέον την μέθοδο με την οποία παρέχετε στους ένοικους ζεστό νερό χρήσης δεν είναι άλλη από την χρήση ηλεκτρικών θερμοσιφώνων υψηλής κατανάλωσης ενέργειας της τάξης των 4000 Watt/h.

6.2 ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΑ ΜΕΤΡΑ ΒΕΛΤΙΩΣΗΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ

Οι παρεμβάσεις και τα προτεινόμενα μέτρα που θα διατυπωθούν στην συνέχεια διακρίνονται σε τρεις ομάδες ενεργειών που έχουν σκοπό:

- A) στη μείωση των απωλειών ενέργειας από την λειτουργία του συστήματος θέρμανσης
- B) στην άμεση δυνατότητα ελέγχου και ανταπόκρισης του συστήματος θέρμανσης στις αλλαγές των κλιματικών και εσωτερικών συνθηκών
- Γ)στη χρήση φθηνότερης ενέργειας

6.2.1 Αναβάθμιση κεντρικής θέρμανσης με χρήση αυτοματισμών

Οι δυνατότητες παρέμβασης που θα αναλυθούν στην συνέχεια έχουν ως κύριο στόχο τη μείωση της κατανάλωσης πετρελαίου θέρμανσης και την παράλληλη βελτίωση των εσωκλιματικών συνθηκών που επικρατούν στο κτίριο. Αυτός ο στόχος μπορεί να επιτευχθεί με την εγκατάσταση συστημάτων ελέγχου της λειτουργίας του συστήματος.

A) Μετατροπή της κεντρικής θέρμανσης σε αυτόνομη για κάθε διαμέρισμα

Επιβεβλημένη θεωρείται η μετατροπή της κεντρικής θέρμανσης σε αυτόνομη για κάθε διαμέρισμα έτσι ώστε κάθε ένοικος να μπορεί να ελέγχει την έναρξη και διακοπή της λειτουργίας του συστήματος συναρτήσει των αναγκών του διαμερισμάτος του ανεξάρτητα από τις επιλογές των άλλων ενοίκων. Η εγκατάσταση επιτρέπει σε κάθε ένοικο διαμερισμάτος ξεχωριστά να επιλεγεί να λειτουργήσει η θέρμανση όποτε κρίνει απαραίτητο όπως επίσης του δίνεται η δυνατότητα να επιλέξει και την επιθυμητή θερμοκρασία. Αυτό επιτυγχάνεται πρώτον, με την τοποθέτηση ενός διακόπτη (ηλεκτροκίνητη βάννα) ανάμεσα στην κατακόρυφη στήλη και τον συλλέκτη αναχωρήσεως και δεύτερον, με την τοποθέτηση ενός συστήματος **θερμοστάτη-χρονοδιακόπτη** στο εσωτερικό του διαμερισμάτος. Αξίζει να αναφερθεί πως η κατανομή δαπανών επιτυγχάνεται με την παρουσία των **θερμιδομετρητών** συνδεδεμένοι με τον **κεντρικό πίνακα εντολών** στον χώρο του κλιμακοστασίου.

B) Τοποθέτηση θερμοστατικών διακόπτων

Η ολοκληρωμένη λύση, τόσο από άποψη ελέγχου της εσωτερικής θερμοκρασίας, όσο και από άποψη μείωσης της κατανάλωσης ενέργειας, περιλαμβάνει τη δυνατότητα ελέγχου της θερμοκρασίας σε κάθε χώρο με την αντικατάσταση των κοινών διακοπτών των σωμάτων με τις θερμοστατικές βαλβίδες οι οποίες ρυθμίζουν την παροχή ζεστού νερού μέσα από το θερμαντικό σώμα σε συνάρτηση με τη θερμοκρασία του χώρου.

6.2.2 Μείωση απωλειών από τη λειτουργία του συστήματος

A) θερμομονωτικό υλικού του λέβητα

Σκόπιμη κρίνεται η βελτίωση θερμομόνωσης στον λέβητα καθώς παρατηρήθηκε το φαινόμενο η θερμομόνωσή τους να είναι ανεπαρκής ή κατεστραμμένη λόγω της ηλικίας του. Σε αυτή την περίπτωση προτείνεται η αφαίρεση του υφιστάμενου θερμομονωτικού υλικού και η αντικατάστασή του από πάπλωμα ορυκτοβάμβακα πάχους 5 cm, φαινόμενου ειδικού βάρους 50 kg/m³ με συντελεστή θερμικής αγωγιμότητας $\lambda=0.041$ W/mK.

B) Θερμομόνωση σωληνώσεων τροφοδοσίας συστήματος θέρμανσης

Πρόκειται για ένα άμεσο μέτρο που έχει ελάχιστο κόστος όπως και η αντικατάσταση θερμομόνωσης του λέβητα. Οι σωληνώσεις τροφοδοσίας του συστήματος θέρμανσης διανύουν ακάλυπτες μεγάλη απόσταση από το λεβητοστάσιο ως το εσωτερικό των διαμερισμάτων, συνήθως μέσα από μη θερμαινόμενους χώρους όπως το υπόγειο και οι κοινόχρηστοι χώροι. Σε αρκετές περιπτώσεις οι σωληνώσεις έχουν μόνωση από όταν κατασκευάστηκε το κτίριο, έκτοτε όμως το θερμομονωτικό υλικό έχει φθαρεί ή καταστραφεί ολοσχερώς εξαιτίας της μεγάλης χρονικής διάρκειας. Προτείνουμε λοιπόν την τοποθέτηση θερμομονωτικών κοχυλιών με υαλοβάμβακα πάχους 3 cm, με συντελεστή θερμικής αγωγιμότητας $\lambda=0.045$ W/mK με τρόπο τέτοιο

όπως φέρεται στην εικ. 6.1. Τα κοχύλια αν είναι δυνατόν να διαθέτουν εξωτερική επικάλυψη από ενισχυμένο φύλλο αλουμινίου.



Εικόνα 6.1 : Θερμομονωτικά κοχύλια

Γ) Αντικατάσταση υφιστάμενου κυκλοφορητή

Το συγκεκριμένο μέτρο κρίνεται απαραίτητο καθώς ο υπάρχον κυκλοφορητής χρήζει αντικατάσταση λόγω της ηλικίας του αλλά και των αυξημένων απαιτήσεών του σε ηλεκτρική ενέργεια. Ο προτεινόμενος της εταιρείας grundfos, αντίστοιχου μανομετρικού με τον υπάρχον, θα δουλεύει αναλόγως με τις απαιτήσεις δηλαδή η κατανάλωσή του κυμαίνεται από 5 w ως 150 w εξοικονομώντας έτσι αρκετή ηλεκτρική ενέργεια.

Δ) Συντήρηση, καθαρισμός και ρύθμιση του καυστήρα

Εξειδικευμένο προσωπικό άρτια εξοπλισμένο απαιτείται για μια γενική συντήρηση η οποία κρίνεται άκρως απαραίτητη καθώς εκτός από την αντικατάσταση του μπέκ του καυστήρα και τον καθιερωμένο καθαρισμό των παρείσακτων στερεών αποβλήτων θα συνεισφέρει στην ομαλή λειτουργία και στην βελτιστοποίηση της απόδοσης του συνολικού συστήματος

6.2.3 Χρήση φθηνότερης μορφής ενέργειας

Αντικατάσταση καυστήρα πετρελαίου με αντίστοιχο αερίου

Η αντικατάσταση του υφιστάμενου καυστήρα μπορεί να θεωρηθεί, ενδεδειγμένη παρέμβαση λόγω της ηλικίας του. Έτσι συνιστάται η τοποθέτηση καυστήρα πετρελαίου-αερίου της εταιρείας charpe ώστε να αξιοποιηθεί το φθηνότερο καύσιμο (αν υπάρχει δυνατότητα σύνδεσης ή και μελλοντικής σύνδεσης) αλλά και η χαμηλότερη κατανάλωσή του σε ηλεκτρική ενέργεια.

Στον παρακάτω πίν. 6.2 αναφέρονται συνοπτικά στοιχεία των προτεινόμενων αντικαταστάσεων.

Πίνακας 6.2 : Στοιχεία προτεινόμενων μέτρων

ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΟ ΜΕΤΡΟ	ΤΕΜΑΧΙΑ	ΚΟΣΤΟΣ σε €
1) ΑΥΤΟΝΟΜΙΑ	5	750
2) ΜΟΝΩΣΗ ΣΩΛΗΝΩΣΕΩΝ	30 μέτρα	18
3) ΜΟΝΩΣΗ ΛΕΒΗΤΑ	2 τ.μ.	10
4) ΚΥΚΛΟΦΟΡΗΤΗΣ INVERTER 5w έως 150w	1	192
5) ΚΑΥΣΤΗΡΑΣ ΔΙΠΛΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ 90 w	1	589
6) ΘΕΡΜΟΣΤΑΤΙΚΟΙ ΔΙΑΚΟΠΤΕΣ	5	125
ΣΥΝΟΛΟ		1674
ΕΡΓΑΣΙΑ και ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ		300
ΓΕΝΙΚΟ ΣΥΝΟΛΟ		1974

Στον παρακάτω πίν. 6.3 συγκρίνουμε τον παλαιό καυστήρα και κυκλοφορητή με τα νέα προτεινόμενα. Να σημειωθεί ότι η κατανάλωση των παλαιών γινόταν για 12 ώρες την ημέρα ενώ τώρα γίνεται για 8 ώρες.

ΣΥΣΚΕΥΗ	ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΠΑΛΑΙΟΥ ΣΕ KWH	ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΝΕΟΥ ΣΕ KWH	ΔΙΑΦΟΡΑ ΣΕ €(κέρδος/έτος)
ΚΑΥΣΤΗΡΑΣ	$0,15 \cdot 12 \text{ώρες} \cdot 257 \text{ημέρες} = 462,6$	$0,09 \cdot 8 \text{ώρες} \cdot 257 \text{ημέρες} = 185,04$	27,76
ΚΥΚΛΟΦΟΡΗΤΗΣ	$0,18 \cdot 12 \text{ώρες} \cdot 257 \text{ημέρες} = 555,12$	$0,07 \cdot 8 \text{ώρες} \cdot 257 \text{ημέρες} = 143,92$	41,12
ΣΥΝΟΛΟ			68,88

6.3 ΜΕΛΕΤΗ ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗΣ ΚΕΝΤΡΙΚΟΥ ΗΛΙΑΚΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ ΖΕΣΤΟΥ ΝΕΡΟΥ ΧΡΗΣΗΣ

Στην πολυκατοικία η οποία απαρτίζεται από πέντε διαμερίσματα, με δεδομένο ότι οι υπάρχον ενεργοβόροι ηλεκτρικοί θερμοσίφωνες θα αποξηλωθούν, προτείνεται να γίνει εγκατάσταση κεντρικής ηλιακής ενέργειας με σκοπό να καλύπτει τις ανάγκες των ενοίκων της για ζεστό νερό χρήσης. Να αναφερθεί ότι το συγκεκριμένο σύστημα είναι κλειστού βρόγχου με εξαναγκασμένη λειτουργίας καθώς η αποθήκευση του ζεστού θα βρίσκεται στον χώρο του υπογείου παραπλήσια του κλιμακοστασίου της θέρμανσης. Απαρτίζεται από :

- 1)τους ηλιακούς συλλέκτες με τις απαιτούμενες βάσεις τους,
- 2) την κεντρική αποθήκευση ζεστού νερού χρήσης(boiler) τριπλής ενέργειας,

- 3) την αντίσταση με θερμοστάτη
- 4) το σύστημα μεταφοράς θερμότητας (σέτ του κυκλοφορητή με τον ρυθμιστή ροής, θερμομέτρα, μανόμετρα, βαλβίδες ασφαλείας και αντεπιστροφής),
- 5) τον διαφορικό θερμοστάτη με inverter,
- 6) δύο δοχεία διαστολής, ένα για το κύκλωμα του νερού χρήσης και ένα για το κύκλωμα του συλλέκτη,
- 7) τους υδρομετρητές για κάθε διαμέρισμα ξεχωριστά,
- 8) τα υγρά αντιψυκτικά για το κύκλωμα των συλλεκτών,
- 9) τα υπόλοιπα μικροεξαρτήματα όπως σέτ εξαεριστικών για τους συλλέκτες, χαλκοσωλήνες φλάντζες, καπάκια κ.α.

Συγκεκριμένα, στην πολυκατοικία την οποία μελετάμε διαμένουν τρεις τετραμελείς και δυο διμελείς οικογένειες. Έτσι, οι συνολικές ανάγκες σε νερό για ντους, πλύσιμο ρούχων, πλύσιμο πιάτων κ.α. είναι 880 lt (16 άτομα με δεδομένο 55 lt/άτομο). Επιλέγουμε λοιπόν το **κάθετο συσσωρευτικό δοχείο (boiler) τριπλής ενέργειας** χωρητικότητας **1000 lt** με 3 τ.μ. σαπαρτίνα αναρρόφησης της εταιρείας GERMANIA με κόστος τα 1248 €

Επόμενο μας βήμα είναι η επιλογή των **χάλκινων επιλεκτικών συλλεκτών** (βλέπε εικ.6.2) την οποία την ορίζουμε στα **16 τ.μ.**, για μεγαλύτερη απόδοση τον χειμώνα, με 2 τ.μ. επιφάνεια το τεμάχιο, της ίδιας εταιρείας συνολικού κόστους τα 1544€. Επίσης 68,5 € το κομμάτι για 8 βάσεις συνολικά 548 €. Κατά την τοποθέτησης αυτών ορίζεται ως βέλτιστη γωνία, για την περιοχή της Πάτρας, οι 30° μοίρες με νότια πρόσοψη.



Εικόνα 6.2.: Χάλκινοι επιλεκτικοί συλλέκτες

Η **αντίσταση των 4KW/230W/50 Hz** κατά κάποιο τρόπο παρέχεται σαν η τελευταία λύση στην παραγωγή ζεστού νερού χρήσης και η τιμή της ανέρχεται στα 60 €.

Το **σέτ του κυκλοφορητή GROUND FOS UPS 25/60** με τον αντίστοιχο **ρυθμιστή ροής** , τα **θερμομέτρα**, τα **μανόμετρα**, τις **βαλβίδες ασφαλείας** και **αντεπιστροφής** ανέρχεται στα 248 €

Ο **διαφορικός θερμοστάτης με inverter** είναι υπεύθυνος για την ρύθμιση της ταχύτητας του κυκλοφορητή και η τιμή του είναι στα 205,5 €

Στην συνέχεια επιλέγουμε ένα **δοχείο διαστολής 100 lt**, 6 bar/99°C για το κύκλωμα του boiler του πόσιμου νερού και ένα μικρότερο της τάξης των **20 lt** ,6

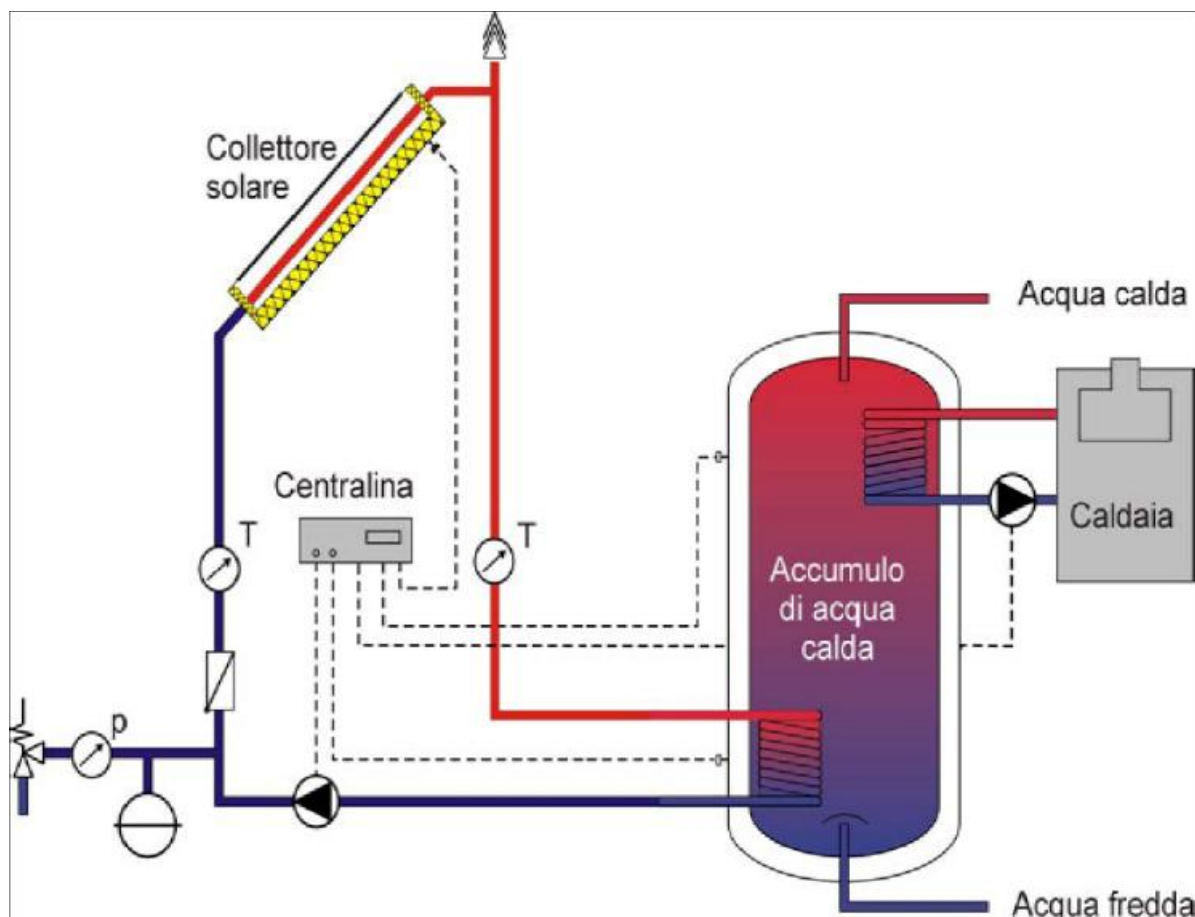
bar/99°C για το κύκλωμα του συλλέκτη. Οι τιμές τους ανέρχονται στα 242 € για το πρώτο και 40 € για το δεύτερο και είναι της εταιρείας CITRAL.

Οι **υδρομετρητές** οι οποίοι επιλέγουμε κοστίζουν 21 € το τεμάχιο, επομένως το κόστος για 5 τεμάχια ανέρχεται σε 105 €. Οι συσκευές αυτές είναι υπεύθυνες για την καταγραφή της κατανάλωσης ζεστού νερού από κάθε διαμέρισμα ξεχωριστά έτσι ώστε να αποδίδονται οι απαιτούμενες δαπάνες για το κάθε ένοικο.

Το ειδικό **αντιψυκτικό υγρό προπυλενογλυκόλης** το οποίο διατίθεται σε συσκευασία 20 lt με τιμή τα 56,5 € επαρκεί μαζί με ανάμιξη νερού να γεμίσει 80 lt περίπου το ανάλογο κύκλωμα(43 lt χρειάζονται οι συλλέκτες, 27 lt η σαπαρτίνα και 10 lt περίπου οι αντίστοιχες σωληνώσεις).

Τα υπόλοιπα **μικροεξαρτήματα** απαρτίζουν τα **σέτ εξαερισμού** στους συλλέκτες 5 €/τεμάχιο, 50 περίπου μέτρα **χαλκοσωλήνα** με 4,6 €/ μέτρο και 0,5€/ μέτρο η μόνωση του(κοχύλια), και διάφορα άλλα. Συνολικό κόστος στα 330 €.

Τέλος, να υπολογιστεί πως ένα **συνεργείο** απαρτιζόμενο από δύο με τρεις τεχνικούς χρειάζονται 2 μέρες για να ολοκληρώσουν την **τοποθέτηση** με ανερχόμενο κόστος στα 500 €. Η παρακάτω εικ. 6.3. μας δείχνει το σχέδιο του συστήματος μας συνολικά ενώ ο πίν. 6.4 μια αναλυτική αναφορά στο συνολικό κόστος της προτεινόμενης επένδυσης.



Εικόνα 6.3 : Σύστημα εξαναγκασμένης λειτουργίας

Πίνακας 6.4 : Συνολικό κόστος της προτεινόμενης επένδυσης.

ΕΙΔΟΣ	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΤΙΜΗ ΣΕ €	ΤΕΜΑΧΙΑ	ΑΞΙΑ ΜΕ Φ.Π.Α. ΣΕ €
Ηλιακοί συλλέκτες	Επιλεκτικοί 16 τ.μ., 2 τ.μ./τεμ.	193	8	1544
Βάσεις	Ανοξείδωτες ένα τεμ./2 τ.μ.	68,5	8	548
Συσσωρευτικό δοχείο	Boiler τριπλής ενέργειας	1248	1	1248
Αντίσταση με θερμοστάτη	Χαλύβδινη τοποθετημένη στο πάνω μέρος του δοχείου	250	1	250
Σύστημα μεταφοράς θερμότητας	Σετ κυκλοφορ.- ρυθμισ. ροής- θερμομετρ.- μανομετρ. κ.α.	248	1	248
Διαφορικός θερμοστάτης με inverter	Ρυθμιστής ταχύτητας κυκλοφορητή	205,5	1	205,5
Δοχεία διαστολής	100 lt 20 lt	242 40	2	282
Υδρομετρητές	Καταγραφή κατανάλωσης	21	5	105
Αντιψυκτικό υγρό	Προπιλενογλυκόλη	56,5	1	56,5
Μικροεξαρτήματα	Σέτ εξαερισμ.- χαλκοσωλήνες κ.α.	330		330
Εργασία τεχνικών	2 ημέρες	500		500
			ΣΥΝΟΛΟ	5317

6.3.1 Περιγραφή θερμικού ηλιακού συστήματος

Η ηλιακή ακτινοβολία καθώς χτύπα στην επιφάνεια του συλλέκτη (τοποθετημένοι στο δώμα του κτιρίου), απορροφάται και η συλλεγμένη θερμότητα αντλείται με φυσικό τρόπο στη δεξαμενή (βρίσκεται στο υπόγειο) μέσω του ειδικού υγρού που την αποθηκεύει στο κύκλωμα του. Συγκεκριμένα το ζεστό υγρό διέρχεται μέσω της σαπαρτίνας αναρρόφησης στο boiler, εκεί το νερό της ύδρευσης έρχεται σε επαφή με αυτήν και θερμαίνεται.

Το σύστημα είναι τριπλής ενέργειας δηλαδή συνδέεται άμεσα με το σύστημα θέρμανσης για υποβοήθηση και θα ενεργοποιείται αυτόματα όταν ο καιρός είναι συννεφιασμένος και οι συλλέκτες αδυνατούν να θερμάνουν το νερό στην ορισμένη από εμάς επιθυμητή θερμοκρασία, καθώς επίσης όποτε κριθεί απαραίτητο η αντίσταση βάνει σε λειτουργία. (συνήθως ως τρίτη και τελευταία επιλογή).

6.3.2 Οικονομοτεχνική ανάλυση θερμικού ηλιακού συστήματος

Στην προκειμένη περίπτωση η θέρμανση του νερού σε κάθε ένα από τα πέντε διαμέρισμα πραγματοποιούνταν με την βοήθεια ενός ηλεκτρικού θερμοσίφωνα ηλεκτρικής κατανάλωσης 4000 Watt/h

6.3.2.1 Ενεργειακοί υπολογισμοί

Έχοντας ως συνολικές ανάγκες σε ζεστό νερό χρήσης τα 880 λίτρα/ημέρα, ανά έτος θα έχουμε 321200 λίτρα/έτος. Ξέροντας ότι $V=m/\rho$, όπου $\rho=1$ Kg/Lt οπότε $m=V*\rho$ άρα $m= 321200*1= 321200$ Kg.

Ξέρουμε ότι $Q=m*c*\Delta\theta$ επιλέγουμε ζεστό νερό χρήσης περίπου 50°C και θερμοκρασία περιβάλλοντος ίση με 20°C, οπότε έχουμε : $Q=321200*1*(50-20)$ άρα το $Q=9.636.000$ Kcal/year(πολλαπλασιάζω με το 0,001163) έχω $Q=11.206,668$ KWh/year. Με 0, 1 €/kWh έχω $Q= 1120, 6$ €/year για θέρμανση νερού ανά έτος.

Η απόδοση θερμότητας ηλιακού συστήματος στην περιοχή της Πάτρας έχει βρεθεί περίπου 560 kwh/m² συλλέκτη (πηγή Κ.Α.Π.Ε. 2002). Οι συλλέκτες που έχουμε χρησιμοποιήσει είναι 16 m² Οπότε ετησίως θα έχουμε 8960 kwh. Άρα με 0,1 €/ kwh θα έχουμε 896 € που είναι και το όφελος της ηλεκτρικής ενέργειας που θα προκύψει ετησίως. Εδώ αξίζει να αναφερθεί ότι λόγω της μεγάλης χωρητικότητας της αποθήκης νερού (boiler), της εξαιρετικής μόνωσης του αλλά και της τριπλής ενέργειας της οποίας μας παρέχει, το σύστημα μας σε ελάχιστες περιπτώσεις θα καταναλώσει ηλεκτρική ενέργεια λόγω αντίστασης διότι τις χειμερινές και συννεφιασμένες μέρες η υποβοήθηση του θα προσφέρεται από την θέρμανση.

Βάση αυτών των στοιχείων λοιπόν μπορούμε να πούμε ότι το όφελος είναι πολύ μεγαλύτερο των 896 €/ έτος, αλλά η ακρίβεια του αποτελέσματος είναι δύσκολο να μετρηθεί προτού το πέρας λειτουργίας του για ένα έτος.

7 ΜΕΛΕΤΗ ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΥ

7.1 ΘΕΩΡΙΑ ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΥ

Ο όρος κλίμα μπορεί να χαρακτηριστεί ως το σύνολο μιας σειράς περιβαλλοντικών στοιχείων, όπως η θερμοκρασία, η υγρασία, η ταχύτητα και η κατεύθυνση μετακινήσεως του αέρα, η σύνθεση του αέρα κτλ. Με γνώμονα αυτόν τον γενικό ορισμό, κάθε περιοχή ή χώρος παρουσιάζουν κάποιο ορισμένο κλίμα, σε κάθε χρονική στιγμή. Στο φυσικό περιβάλλον το κλίμα είναι μεταβλητό, εξαρτώμενο βέβαια από τη γεωγραφική περιοχή, την εποχή του έτους, τη χρονική στιγμή του ημερησίου κύκλου (ώρα της ημέρας) και συγκυρίες που σχετίζονται βασικά με τις μετακινήσεις θερμών ή ψυχρών αέριων μαζών στην επιφάνεια του πλανήτη μας, αλλά και πολλούς άλλους φυσικούς και τεχνητούς παράγοντες. Το κλίμα του ανοικτού (ελεύθερου από τοιχώματα) περιβάλλοντος, ονομάζουμε συνήθως εξωκλίμα, σε αντίθεση με το κλίμα προστατευμένων ή συνηθέστερα κλειστών χώρων το οποίο ονομάζουμε εσωκλίμα.

Το κλίμα των εσωτερικών χώρων διαμορφώνεται ανάλογως τις συνθήκες που επικρατούν στο εξωτερικό περιβάλλον του, με την αποτελεσματικότητα της προστασίας που εξασφαλίζει το κέλυφος του χώρου και με την επίδραση εσωτερικών παραγόντων και δράσεων. Συγκεκριμένα η εξάρτηση του εσωκλίματος από το εξωκλίμα ξεκινά από τη θέση του κτίσματος, τη θέση του χώρου στο συνολικό κτίσμα και ακριβέστερα τον βαθμό και την αμεσότητα εκθέσεως του χώρου και του κτιρίου στις περιβαλλοντικές μεταβολές. Επίσης ο προσανατολισμός του κτιρίου και ειδικότερα του εξεταζόμενου χώρου, προκαθορίζει την έκθεση στους ανέμους και την ποσότητα και την χρονική διάρκεια προσπτώσεως ηλιακής ακτινοβολίας. Τέλος, τα κατασκευαστικά στοιχεία του χώρου και η ποιότητα απομονώσεως του χώρου, είναι ουσιαστικοί παράγοντες που οριοθετούν άμεσα την επιρροή του εξωκλίματος στο εσωκλίμα.

Η ποιότητα απομονώσεως του χώρου εξαρτάται από:

- A) τη θερμομονωτική, θερμοαπορροφητική και θερμοαποθηκευτική ικανότητα των τοιχωμάτων και ανοιγμάτων.
- B) τον βαθμό άμεσης επικοινωνίας εσωτερικού χώρου και εξωτερικού περιβάλλοντος.
- Γ) τη συγκεκριμένη χρήση και υλικοτεχνικό περιεχόμενο του χώρου.
- Δ) το είδος, τη δραστηριότητα και την ποσότητα των ζωντανών οργανισμών ή άλλων παραγόντων.
- E) τις επεμβάσεις και τις επιπτώσεις της τεχνολογίας.

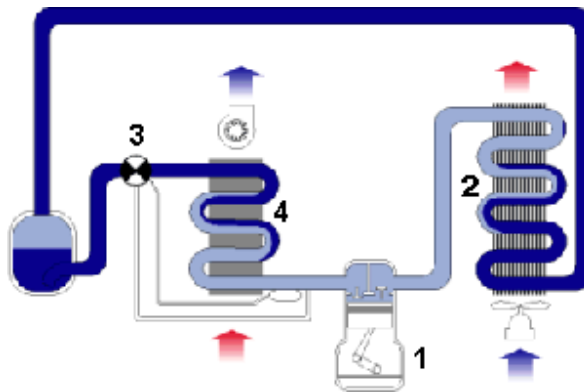
7.2 ΑΡΧΕΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΤΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΥ

A) Απορρόφηση ενέργειας από ένα σημείο και απελευθέρωσή της σε άλλο σημείο

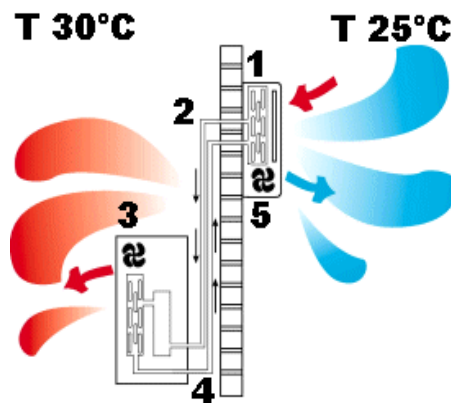
Για τη διαδικασία αυτή απαιτείται μια εσωτερική μονάδα, μια εξωτερική μονάδα και σωληνώσεις από χαλκό για τη μεταξύ τους σύνδεση. Το ψυκτικό ρέει από τη μια μονάδα προς την άλλη διαμέσου των σωληνώσεων. Το ψυκτικό είναι αυτό που απορροφά την ενέργεια στη μια μονάδα και την απελευθερώνει στην άλλη.

B) Πρόγραμμα ψύξης.

Στην εσωτερική μονάδα ένας ανεμιστήρας περνάει τον ζεστό αέρα του εσωτερικού χώρου από έναν εναλλάκτη θερμότητας όπου ρέει ψυκτικό υγρό. Το ψυκτικό είναι αυτό που απορροφά τη θερμότητα από τον αέρα και ψυχρός αέρας διοχετεύεται στο χώρο. Το συγκεκριμένο υγρό κυκλοφορεί μέσα στις μονάδες και στις σωληνώσεις και μεταφέρει τη θερμότητα από την εσωτερική στην εξωτερική μονάδα. Ύστερα, μέσω συμπίεσης, το ψυκτικό αέριο θερμαίνεται και αυξάνει το σημείο βρασμού του. Στην εξωτερική μονάδα τη θερμότητα που επιτυγχάνεται μέσω της συμπίεσης απελευθερώνεται στον εξωτερικό αέρα, μέσω ενός ανεμιστήρα που βγάζει τον εξωτερικό αέρα από έναν εναλλάκτη θερμότητας. Το ψυκτικό υγρό επιστρέφει στην εσωτερική μονάδα όπου αποσυμπιέζεται, πράγμα που του επιτρέπει να εξαγει θερμότητα από τον αέρα του εσωτερικού χώρου.



Σχήμα 7.1 : κύκλος του ψυκτικού υγρού.



Σχήμα 7.2 : κύκλος του ψυκτικού υγρού.

Ένα κλιματιστικό λειτουργεί παρόμοια με ένα ψυγείο. Το ψυκτικό κυκλοφορεί μέσα στο σύστημα ενώ αλλάζει η μορφή του ή η κατάσταση του. Τέσσερα είναι τα στάδια στον "κύκλο του ψυκτικού" και παρουσιάζονται συνοπτικά παρακάτω λαμβάνοντας υπόψη και τα παραπάνω σχ. 7.1 και 7.2.

1) Ο συμπιεστής που κάνει το ψυκτικό να κυκλοφορεί μέσα στο σύστημα είναι η καρδιά του κλιματιστικού. Πριν περάσει από το συμπιεστή, το ψυκτικό είναι σε αέρια μορφή με

χαμηλή πίεση. Λόγω του συμπιεστή αυξάνει η πίεση του αερίου, θερμαίνεται και ρέει προς τον συμπυκνωτή.

2) Στον συμπυκνωτή το υψηλής πίεσης και θερμοκρασίας αέριο απελευθερώνει τη θερμότητά του στον αέρα του εξωτερικού χώρου και μετατρέπεται σε υγρό υψηλής πίεσης που αποψύχεται.

3) Το ψυκτικό υψηλής πίεσης περνάει από την βαλβίδα επέκτασης, η οποία μειώνει την πίεση, και έτσι, η θερμοκρασία γίνεται χαμηλότερη από τη θερμοκρασία του χώρου που ψύχεται. Με τον τρόπο αυτό έχουμε κρύο ψυκτικό υγρό χαμηλής πίεσης.

4) Το χαμηλής πίεσης ψυκτικό ρέει προς τον εξατμιστή όπου απορροφά θερμότητα από τον αέρα του εσωτερικού χώρου, εξατμίζοντας την, και μετατρέπεται σε αέριο χαμηλής πίεσης. Το αέριο επιστρέφει στον συμπιεστή και ο κύκλος επαναλαμβάνεται από την αρχή. Σε περίπτωση χρήσης αντλίας θερμότητας υπάρχει η δυνατότητα ο κύκλος αυτός να αντιστραφεί.

7.3 ΨΥΚΤΙΚΕΣ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΟΥ ΚΤΙΡΙΟΥ

Σήμερα τα πιο αποτελεσματικά σύγχρονα συστήματα ψύξης της αγοράς μπορεί να είναι έως και 70% πιο αποτελεσματικά από οποιοδήποτε συμβατικό, παλιό σύστημα κλιματισμού που είναι ήδη εγκατεστημένο σε υφιστάμενα κτίρια. Αξίζει να σημειωθεί ότι η απόδοση του κλιματιστικού εξαρτάται από τις διαστάσεις του δωματίου όπου είναι εγκατεστημένο, το δυναμικό σκίασης του δωματίου, το μέγεθος των παραθύρων και το τοπικό κλίμα. Επιπλέον, η ορθή τοποθέτηση ενός κλιματιστικού είναι ζωτικής σημασίας για την αποτελεσματικότερη επιθυμητή ψύξη. Οι παραπάνω παράγοντες θα πρέπει να μελετηθούν σε βάθος για την επιλογή του κατάλληλου κλιματιστικού.

Στην περίπτωσή μας πρέπει να αναφερθεί ότι στο κτίριο το οποίο γίνεται η μελέτη κλιματισμού έχουν μειωθεί αισθητά τα απαιτούμενα ψυκτικά φορτία καθώς πλέον θεωρητικά έχει θερμομονωθεί. Ως εκ τούτου, η αντικατάσταση της παλαιάς τεχνολογίας ψυκτικού συστήματος του υφιστάμενου κτιρίου με νέας τεχνολογίας κρίνεται αναγκαία. Επομένως, θα πραγματοποιηθεί μελέτη ψυκτικών φορτίων στο συγκεκριμένο κτίριο κατόπιν της προτεινόμενης θερμομόνωσης που παρουσιάστηκε στο τέταρτο κεφάλαιο έτσι ώστε να γίνει μια ορθή προτεινόμενη επιλογή κλιματιστικών καθώς και ανάλυση των αποτελεσμάτων της.

7.4 ΨΥΚΤΙΚΑ ΦΟΡΤΙΑ

7.4.1 Εισαγωγή

Η παρούσα μελέτη έγινε σύμφωνα με την μεθοδολογία Carrier, ακολουθώντας επίσης τις οδηγίες της 2425/86 TOTEE και χρησιμοποιώντας και τα ακόλουθα βοηθήματα:

α) *Recknagel-Sprenger, Taschenbuch fuer Heizung und Klimatechnik*

β) *VDI Kuehlstregeln, VDI 2078*

γ) *Carrier Handbook of Air Conditioning System Design*

δ) *Αερισμός και Κλιματισμός Κ. Λέφα*

7.4.2 Παραδοχές και κανόνες υπολογισμών

Ακολουθώντας πιστά την Carrier, το ψυκτικό φορτίο (ή θερμικό κέρδος) ενός χώρου προκύπτει από το άθροισμα των φορτίων που οφείλονται στις ακόλουθες αιτίες:

1. Εξωτερικοί τοίχοι

$$Q_i = K \times A \times Dt_{ei}$$

όπου:

Q_i : Το φορτίο κατά την ώρα i

i : Οι ώρες της ημέρας

K : Θερμική αγωγιμότητα τοίχου

A : Το εμβαδόν της επιφάνειας του τοίχου

Dt_{ei} : Η ισοδύναμη θερμοκρασιακή διαφορά για την ώρα i

Η ισοδύναμη θερμοκρασιακή διαφορά παίρνεται από πίνακες ανάλογα με το βάρος του τοίχου και τον προσανατολισμό του. Οι τιμές του πίνακα 1 διορθώνονται σύμφωνα με συντελεστή διόρθωσης (υπολογίζεται από τον πίνακα 4 σύμφωνα με την ημερήσια διακύμανση και τη διαφορά της εξωτερικής θερμοκρασίας στις 3μμ του υπολογιζόμενου μήνα από τη θερμοκρασία χώρου) και το χρώμα του τοίχου.

Για σκούρο χρώμα:

$$Dt_{ei} = (Dt_{emi} + D)$$

για ενδιάμεσο χρώμα:

$$Dt_{ei} = 0.78 \times (Dt_{emi} + D) + 0.22 \times (Dt_{esi} + D)$$

για ανοικτό χρώμα:

$$Dt_{ei} = 0.55 \times (Dt_{emi} + D) + 0.45 \times (Dt_{esi} + D)$$

όπου:

D : Ο συντελεστής διόρθωσης τοίχων

Dt_{emi} : Ισοδύναμη θερμοκρασιακή διαφορά ανάλογα με τον προσανατολισμό και το βάρος, για τοίχο εκτεθειμένο σε ήλιο

Dt_{esi} : Ισοδύναμη θερμοκρασιακή διαφορά από πίνακα, ανάλογα με το βάρος, για τοίχο σκιασμένο (Βόρειος προσανατολισμός)

Αν ο τοίχος είναι σκιασμένος, τότε το σκιασμένο τμήμα του τοίχου υπολογίζεται με ισοδύναμη θερμοκρασιακή διαφορά ($D_{tes\ i} + D$) ενώ το υπόλοιπο τμήμα με την θερμοκρασιακή διαφορά που αναφέρθηκε παραπάνω δηλαδή:

$$Q_i = (K \times D_{te\ i} \times R_e) + (K \times (D_{tes\ i} + D) \times R_{es})$$

όπου:

R_e : Επιφάνεια εκτεθειμένη στον ήλιο

R_{es} : Σκιασμένη επιφάνεια

2. Οροφές

Ο υπολογισμός των φορτίων από οροφές είναι αντίστοιχος με τον υπολογισμό των εξωτερικών τοίχων, χρησιμοποιώντας διαφορετικό πίνακα ισοδύναμων θερμοκρασιακών διαφορών.

3. Εσωτερικοί τοίχοι

Ο υπολογισμός των φορτίων από εσωτερικούς τοίχους προκύπτει από τον πολλαπλασιασμό της θερμικής αγωγιμότητας του τοίχου με το εμβαδόν της επιφάνειας του τοίχου και με την ισοδύναμη διαφορά θερμοκρασίας για κάθε ώρα.

$$Q_i = K \times A \times D_{ti}$$

όπου:

Q_i : Το φορτίο κατά την ώρα i

i : Οι ώρες της ημέρας 8πμ-6μμ

K : Θερμική αγωγιμότητα τοίχου

A : Το εμβαδόν της επιφάνειας του τοίχου

D_{ti} : Η ισοδύναμη θερμοκρασιακή διαφορά σε μη κλιματιζόμενους χώρους για την ώρα i

4. Δάπεδα

Τα φορτία από τα δάπεδα υπολογίζονται από τον παρακάτω τύπο:

$$Q = K \times A \times Dt$$

όπου:

Q : Το υπολογιζόμενο φορτίο

K : Η θερμική αγωγιμότητα του δαπέδου

A : Το εμβαδόν της επιφάνειας του δαπέδου

Dt : Η διαφορά της θερμοκρασίας του κλιματιζόμενου χώρου από τη θερμοκρασία εδάφους (θεωρείται σταθερή)

5. Ανοίγματα

Τα φορτία από τα ανοίγματα προκύπτουν από το άθροισμα των φορτίων από θερμική αγωγιμότητα και των φορτίων από ακτινοβολία.

$$Q_i = Q_{ki} + Q_{ai}$$

όπου:

Q_i : Το συνολικό φορτίο από τα ανοίγματα κατά την ώρα i

Q_{ki} : Το φορτίο λόγω θερμικής αγωγιμότητας κατά την ώρα i

Q_{ai} : Το φορτίο λόγω ακτινοβολίας κατά την ώρα i

Το φορτίο λόγω θερμικής αγωγιμότητας (Q_{ki}) δίνεται από τον παρακάτω τύπο:

$$Q_{ki} = K \times A \times D_{ti}$$

όπου:

i : Οι ώρες της ημέρας

K : Η θερμική αγωγιμότητα του ανοίγματος

A : Το εμβαδόν της επιφάνειας του ανοίγματος

D_{ti} : Η ισοδύναμη θερμοκρασιακή διαφορά για αγωγιμότητα ανοιγμάτων κατά την ώρα i . Ο υπολογισμός της ισοδύναμης θερμοκρασιακής διαφοράς για αγωγιμότητα ανοιγμάτων (D_{ti}) αναφέρεται αναλυτικά στα γενικά στοιχεία της μελέτης.

Το φορτίο λόγω ακτινοβολίας προκύπτει από τον πολλαπλασιασμό της επιφάνειας του ανοίγματος με το ηλιακό θερμικό κέρδος μέσα από κοινό τζάμι διορθωμένο κατά τους απαραίτητους συντελεστές:

$$Q_{ai} = (A \times D_i \times E_{S_{out\ i}} \times E_{Sin} \times S_1 \times S_2 \times (1 + (A_t \times 0.007 / 300))) \times (1 + ((19.5 - T_{adp}) \times 0.005 / 4))) + (A \times D_{es\ i} \times (1 - E_{S_{out\ i}}) \times E_{Sin} \times S_1 \times S_2 \times (1 + (A_t \times 0.007 / 300))) \times (1 + ((19.5 - T_{adp}) \times 0.005 / 4)))$$

όπου:

i : Οι ώρες της ημέρας 8πμ-6μμ

A : Το εμβαδόν της επιφάνειας του ανοίγματος

D_i : Το ηλιακό θερμικό κέρδος μέσα από κοινό τζάμι, για τον δοθέντα προσανατολισμό

D_{esi} : Το ηλιακό θερμικό κέρδος μέσα από κοινό σκιασμένο τζάμι (βόρειος προσανατολισμός)

$E_{S_{out\ i}}$: Ο συντελεστής εξωτερικής σκίασης

E_{Sin} : Ο συνολικός συντελεστής για ηλιακό θερμικό κέρδος μέσα από τζάμια με ή χωρίς μηχανισμό σκίασης

S_1 : Ο συντελεστής αυτός εξαρτάται από το πλαίσιο του ανοίγματος. Έχει τιμή 1 για τζάμια με ξύλινο πλαίσιο και 1.17 για τζάμια χωρίς πλαίσιο ή μεταλλικό πλαίσιο

S_2 : Συντελεστής που εξαρτάται από την ύπαρξη ή όχι ομίχλης. Έχει τιμή 1 για περιοχή χωρίς ομίχλη και τιμή 0.90 για περιοχή με ομίχλη

A_t : Το υψόμετρο στο οποίο βρίσκεται το κτίριο

T_{adp} : Η τιμή του σημείου δρόσου

6. Φορτία φωτισμού

Τα φορτία λόγω φωτισμού υπολογίζονται από τον παρακάτω τύπο:

$$Q_{fi} = (F_{1i} \times 1.25 \times 0.86) + (F_{2i} \times 0.86)$$

όπου:

Q_{fi} : Το φορτίο φωτισμού κατά την ώρα i

F_{1i} : Η ισχύς των λαμπτήρων φθορισμού κατά την ώρα i

F_{2i} : Η ισχύς των λαμπτήρων πυράκτωσης κατά την ώρα i

7. Υπολογισμός φορτίων ατόμων

Το θερμικό φορτίο από τα άτομα διακρίνεται σε αισθητό και λανθάνον. Οι σχέσεις υπολογισμού είναι οι παρακάτω:

k

$$Q_{ai} = \sum_{j=1}^k F_{aj} \times N_{ji}$$

$j=1$

k

$$Q_{li} = \sum_{j=1}^k F_{lj} \times N_{ji}$$

$j=1$

όπου:

Q_{ai} : Το αισθητό φορτίο από τα άτομα την ώρα i

Q_{li} : Το λανθάνον φορτίο από τα άτομα την ώρα i

j : Ο τύπος βαθμού ενεργητικότητας των ατόμων σύμφωνα με τον πίνακα της Carrier.

F_{aj}: Το αισθητό φορτίο ενός ατόμου βαθμού ενεργητικότητας j που εξαρτάται από την θερμοκρασία ξηρού βολβού του χώρου

F_{lj}: Το λανθάνον φορτίο ενός ατόμου βαθμού ενεργητικότητας j. Εξαρτάται από την θερμοκρασία ξηρού βολβού του χώρου

N_{ij}: Ο αριθμός των ατόμων βαθμού ενεργητικότητας j που βρίσκονται στο χώρο κατά την ώρα i

Ειδικότερα, ανάλογα με τον βαθμό ενεργητικότητας και την εσωτερική θερμοκρασία του κλιματιζόμενου χώρου, τα λανθάνοντα και αισθητά φορτία λαμβάνονται από τον ακόλουθο πίνακα:

ΒΑΘΜΟΣ ΕΝΕΡΓΗΤΙΚΟΤΗΤΑΣ ΑΤΟΜΩΝ	Αισθητά και Λανθάνοντα Φορτία (σε Kcal/h) ανάλογα με εσωτερική θερμοκρασία χώρου									
	T=23.5		T=24.5		T=25.5		T=26.5		T=27.5	
	A	Λ	A	Λ	A	Λ	A	Λ	A	Λ
Καθισμένοι σε ακινησία	60	26	56	30	52	34	48	38	44	52
Καθισμένοι σε ελαφρά εργασία	64	39	59	44	55	48	50	53	46	57
Καθισμένοι, τρώγοντας	76	69	70	75	65	80	60	85	55	90
Δουλειά Γραφείου	76	54	70	60	65	65	60	70	55	75
Ιστάμενοι ή περπατώντας αργά	90	70	83	77	77	83	71	89	65	95
Καθιστική εργασία (Εργοστάσιο)	10	98	93	10	86	11	79	11	73	125
	0		5		2		9			
Ελαφρά εργασία (Εργοστάσιο)	10	16	93	16	86	17	79	18	73	187
	0	0	7		4		1			
Μέτριος Χορός	12	20	11	21	10	21	95	22	87	235
	0	2	1	1	3	9		7		
Βαριά εργασία (Εργοστάσιο)	16	24	15	25	14	26	13	27	12	284
	5	0	3	2	2	3	1	4	1	
Βαριά εργασία (Γυμναστήριο)	18	26	17	27	16	29	14	30	13	315
	7	3	3	7	0	0	7	3	5	

8. Φορτία συσκευών

Όπως το φορτίο από τα άτομα έτσι και το φορτίο από τις συσκευές διακρίνεται σε αισθητό και λανθάνον. Οι σχέσεις υπολογισμού είναι οι παρακάτω:

k

$$Q_a = (\sum_{j=1}^k F_{aj} \times N_j) + Q_1$$

j=1

k

$$Q_l = (\sum_{j=1}^k F_{lj} \times N_j) + Q_2$$

j=1

όπου:

Q_a: Το συνολικό αισθητό φορτίο από συσκευές

Q_l: Το συνολικό λανθάνον φορτίο από συσκευές

j: Ο τύπος της συσκευής σύμφωνα με τον πίνακα 7

F_{aj}: Το αισθητό φορτίο μίας συσκευής τύπου j

F_{lj}: Το λανθάνον φορτίο μίας συσκευής τύπου j

N_j: Ο αριθμός των συσκευών τύπου j που λειτουργούν στο χώρο

Q₁: Συνολικό αισθητό φορτίο από συσκευές που δεν περιέχονται στους πίνακες
 Q₂: Συνολικό λανθάνον φορτίο από συσκευές που δεν περιέχονται στους πίνακες
 Ειδικότερα, τα θερμικά κέρδη για τις διάφορες Συσκευές (σε kcal/h), λαμβάνονται από τον ακόλουθο πίνακα:

ΕΙΔΟΣ ΣΥΣΚΕΥΗΣ	Αισθητό Φορτίο	Λανθάνον Φορτίο
	(kcal/h)	(kcal/h)
Μικρή αερίου	500	125
Μεγάλη αερίου	1500	400
Ηλεκτρική 300 W	400	200
Ηλεκτρική 1 KW	600	150
Ηλεκτρική 2 KW	1200	300
Ηλεκτρική 4 KW	2000	800
Κινητήρας 1/4 HP	200	-
Κινητήρας 1 HP	700	-
Κινητήρας 5 HP	3000	-

9. Φορτία από χαραμάδες

Τα φορτία αυτά λαμβάνονται υπόψη μόνο όταν δεν υπάρχουν στο χώρο εναλλαγές αέρα από κλιματιστικές συσκευές και υπολογίζονται από τον παρακάτω τύπο:

$$Q_i = \left(\sum_{j=1}^n P_j \times a_j \times b \right) \times Dt_i$$

όπου:

Q_i: Το συνολικό φορτίο από χαραμάδες την ώρα i

P_j: Η περίμετρος του ανοίγματος j

n: Ο αριθμός των ανοιγμάτων

a_j: Ο συντελεστής διείσδυσης του αέρα για το άνοιγμα j. Εξαρτάται από τον τύπο του ανοίγματος

b: Συντελεστής που εξαρτάται από την έκθεση του κτιρίου σε ανέμους, το λόγο της επιφάνειας των εξωτερικών ανοιγμάτων προς την επιφάνεια των εσωτερικών ανοιγμάτων και τη θέση του ανοιγμάτων. Η τιμή του κυμαίνεται από 0.24 έως 1.6

Dt_i: Η διαφορά της εξωτερικής από την εσωτερική θερμοκρασία ξηρού βολβού κατά την ώρα i

10. Αερισμός

Ο υπολογισμός αυτός αφορά την εισαγωγή εξωτερικού αέρα για αερισμό των κλιματιζόμενων χώρων. Το φορτίο του αερισμού διακρίνεται σε αισθητό και σε λανθάνον, και υπολογίζεται από τους παρακάτω τύπους:

$$Q_{a_i} = 0.29 \times V \times n \times Dt_i$$

$$Q_{l_i} = 0.71 \times V \times n \times D_g$$

όπου:

Q_{a_i}: Το αισθητό φορτίο αερισμού την ώρα i

Q_{l_i}: Το λανθάνον φορτίο αερισμού την ώρα i

V: Ο όγκος του χώρου

n: Ο αριθμός εναλλαγών αέρα ανά ώρα

D_{t_i} : Η διαφορά της εξωτερικής από την εσωτερική θερμοκρασία ξηρού βολβού κατά την ώρα i

D_g : Η διαφορά της εξωτερικής από την εσωτερική απόλυτη υγρασία. Η διαφορά αυτή θεωρείται σταθερή για όλες τις ώρες υπολογισμού

7.4.3 Παρουσίαση αποτελεσμάτων

Τα αποτελέσματα των υπολογισμών παρουσιάζονται συγκεντρωτικά και αναλυτικά για όλες τις ώρες από 8 πμ μέχρι 6 μμ. Στα φύλλα υπολογισμών ανά χώρο τα αποτελέσματα πινακοποιούνται στις παρακάτω ομάδες:

1. Πίνακας Δομικών Στοιχείων, οι στήλες του οποίου είναι οι εξής:

- Είδος Επιφάνειας (πχ. T= Τοίχος κλπ)
- Προσανατολισμός
- Μήκος (m)
- Πλάτος (m)
- Επιφάνεια (m^2)
- Αριθμός Όμοιων Επιφανειών
- Συνολική Επιφάνεια (m^2)
- Αφαιρούμενη Επιφάνεια (m^2)
- Επιφάνεια Υπολογισμού (m^2)
- Συντελεστής Εσωτερικής Σκίασης
- Ύπαρξη Εξωτερικής Σκίασης

2. Φορτία του παραπάνω πίνακα ανά επιφάνεια και ώρα (btu/h, w, ή kcal/h)

3. Πρόσθετα Φορτία ανά ώρα (btu/h, w, ή kcal/h)

- Φωτισμού
- Ατόμων
- Συσκευών

4. Συνολικά Φορτία Χώρου ανά ώρα (kbtu/h, kw, ή Mcal/h)

5. Φορτία Αερισμού ανά ώρα (και μέγιστο) (kbtu/h, kw, ή kcal/h)

α) Στην πρώτη ομάδα περιλαμβάνονται οι γεωμετρικές διαστάσεις των στοιχείων, καθώς επίσης και ενδείξεις σχετικές με πιθανές σκιάσεις σε αυτά.

β) Στην δεύτερη ομάδα παρουσιάζονται τα ψυκτικά φορτία όπως υπολογίστηκαν για κάθε στοιχείο, σύμφωνα με τους παραπάνω κανόνες υπολογισμών 1-5.

γ) Η τρίτη ομάδα περιέχει τα φορτία που οφείλονται σε πρόσθετες αιτίες, δηλαδή στον φωτισμό, τα άτομα, συσκευές και χαραμάδες (κανόνες 6-9), και αναλύονται σε αισθητό, λανθάνον και συνολικό φορτίο.

δ) Στην τελευταία ομάδα παρουσιάζονται τα σύνολα των φορτίων ανά ώρα, και ξεχωριστά για αισθητό και λανθάνον, αλλά και συνολικά, καθώς επίσης και τα φορτία αερισμού.

Ανάλογη παρουσίαση έχουν και τα φύλλα υπολογισμών συστημάτων, στα οποία συγκεντρώνονται τα φορτία των χώρων που αντιστοιχούν στο σύστημα, αναλυόμενα στις διάφορες αιτίες. Στα φύλλα αυτά εμφανίζεται και ο αερισμός. Τέλος, οι συντελεστές σκίασης παρουσιάζονται σε ξεχωριστά φύλλα.

ΠΙΝΑΚΑΣ 0. ΔΙΟΡΘΩΣΗ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑΣ ΑΝΑ ΩΡΑ ΑΝΑΛΟΓΑ ΜΕ ΗΜΕΡΗΣΙΑ ΔΙΑΚΥΜΑΝΣΗ

Διακ./	7πμ	8πμ	9πμ	10πμ	11πμ	12πμ	1μμ	2μμ	3μμ	4μμ	5μμ	6μμ	7μμ
5.0	-5.3	-4.7	-4.1	-3.5	-3.2	-2.8	-1.6	-0.5	0.0	-0.5	-0.8	1.1	1.
7.5	-6.3	-6.2	-5.4	-4.7	-3.8	-2.8	-1.6	-0.5	0.0	-0.5	-0.8	1.1	2.
10.0	-7.6	-7.4	-6.3	-5.2	-4.0	-2.8	-1.6	-0.5	0.0	-0.5	-1.0	1.5	2.
12.5	-8.6	-8.4	-6.9	-5.5	-4.2	-2.8	-1.6	-0.5	0.0	-0.5	-1.1	1.7	2.
15.0	-9.6	-9.4	-7.9	-6.5	-4.8	-3.0	-1.8	-0.5	0.0	-0.5	-1.2	1.9	3.
17.5	-10.7	-10.5	-8.8	-7.0	-5.3	-3.5	-2.0	-0.5	0.0	-0.5	1.5	2.6	4.
20.0	-12.3	-12.0	-10.0	-8.0	-6.1	-4.1	-2.3	-0.5	0.0	-0.5	2.0	3.4	5.
22.5	-13.8	-13.5	-11.3	-9.0	-6.8	-4.5	-2.5	-0.5	0.0	-0.5	2.2	3.9	5.
25.0	-14.9	-14.5	-12.0	-9.5	-7.0	-4.5	-2.8	-1.1	0.0	-1.1	2.8	4.5	6.

ΠΙΝΑΚΑΣ ΙΣΟΔΥΝΑΜΩΝ ΔΙΑΦΟΡΩΝ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΩΝ ΤΟΙΧΩΝ ΑΝΑ ΩΡΑ (°C)

	7πμ	8πμ	9πμ	10πμ	11πμ	12πμ	1μμ	2μμ	3μμ	4μμ	5μμ	6μμ	7μμ
Προσανατολισμός:				ΒΑ									
ΤΥΠ.Α		9.0	9.0	8.0	8.0	8.0	9.0	9.0	9.0	9.0	10.0	10.0	10.0
ΤΥΠ.Β		7.0	7.0	7.0	7.0	8.0	8.0	9.0	9.0	10.0	10.0	11.0	11.0
ΤΥΠ.Σ		6.0	6.0	6.0	7.0	8.0	10.0	10.0	11.0	12.0	12.0	12.0	13.0
ΤΥΠ.Δ		4.0	4.0	6.0	8.0	10.0	11.0	12.0	13.0	13.0	13.0	14.0	14.0
ΤΥΠ.Ε		3.0	5.0	8.0	11.0	13.0	14.0	14.0	14.0	14.0	14.0	15.0	14.0
ΤΥΠ.Σ		3.0	8.0	13.0	16.0	17.0	16.0	16.0	15.0	15.0	15.0	15.0	14.0
ΤΥΠ.Ζ		15.0	20.0	22.0	20.0	16.0	15.0	15.0	15.0	15.0	15.0	14.0	12.0
Προσανατολισμός:				Α									
ΤΥΠ.Α		11.0	11.0	10.0	10.0	10.0	11.0	11.0	12.0	12.0	13.0	13.0	13.0
ΤΥΠ.Β		9.0	8.0	8.0	9.0	9.0	10.0	12.0	13.0	13.0	14.0	14.0	15.0
ΤΥΠ.Σ		7.0	7.0	8.0	9.0	11.0	13.0	14.0	15.0	16.0	16.0	17.0	17.0
ΤΥΠ.Δ		5.0	5.0	7.0	10.0	13.0	15.0	17.0	18.0	18.0	18.0	18.0	17.0
ΤΥΠ.Ε		3.0	6.0	10.0	15.0	18.0	20.0	21.0	21.0	20.0	19.0	18.0	18.0
ΤΥΠ.Σ		4.0	9.0	16.0	21.0	24.0	25.0	24.0	22.0	20.0	19.0	18.0	17.0
ΤΥΠ.Ζ		17.0	26.0	30.0	31.0	28.0	22.0	19.0	17.0	17.0	16.0	15.0	13.0
Προσανατολισμός:				ΝΑ									
ΤΥΠ.Α		11.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	11.0	11.0	12.0	12.0	13.0
ΤΥΠ.Β		9.0	8.0	8.0	8.0	8.0	9.0	10.0	11.0	12.0	13.0	14.0	14.0
ΤΥΠ.Σ		7.0	6.0	7.0	7.0	9.0	10.0	12.0	14.0	15.0	16.0	16.0	16.0
ΤΥΠ.Δ		5.0	5.0	5.0	7.0	10.0	12.0	14.0	16.0	17.0	18.0	18.0	18.0
ΤΥΠ.Ε		3.0	4.0	7.0	10.0	14.0	17.0	19.0	20.0	20.0	20.0	19.0	18.0
ΤΥΠ.Σ		2.0	6.0	10.0	15.0	20.0	23.0	24.0	23.0	22.0	20.0	19.0	17.0
ΤΥΠ.Ζ		10.0	18.0	24.0	27.0	28.0	27.0	23.0	20.0	18.0	16.0	15.0	13.0
Προσανατολισμός:				Ν									
ΤΥΠ.Α		9.0	9.0	9.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	9.0	9.0
ΤΥΠ.Β		8.0	7.0	7.0	6.0	6.0	6.0	6.0	7.0	8.0	9.0	10.0	11.0
ΤΥΠ.Σ		6.0	6.0	5.0	5.0	5.0	5.0	6.0	8.0	9.0	11.0	12.0	13.0
ΤΥΠ.Δ		4.0	4.0	3.0	3.0	4.0	5.0	7.0	9.0	11.0	13.0	15.0	16.0
ΤΥΠ.Ε		2.0	2.0	2.0	3.0	5.0	7.0	10.0	14.0	16.0	18.0	19.0	18.0
ΤΥΠ.Σ		1.0	1.0	2.0	4.0	7.0	11.0	15.0	19.0	21.0	22.0	21.0	19.0
ΤΥΠ.Ζ		1.0	3.0	7.0	12.0	17.0	22.0	25.0	26.0	24.0	21.0	17.0	14.0
Προσανατολισμός:				ΝΔ									
ΤΥΠ.Α		12.0	12.0	11.0	11.0	10.0	10.0	10.0	9.0	9.0	10.0	10.0	10.0
ΤΥΠ.Β		11.0	10.0	9.0	9.0	8.0	8.0	7.0	7.0	8.0	9.0	10.0	11.0
ΤΥΠ.Σ		9.0	8.0	7.0	7.0	6.0	6.0	6.0	7.0	8.0	10.0	12.0	14.0
ΤΥΠ.Δ		6.0	5.0	5.0	4.0	4.0	5.0	5.0	7.0	9.0	12.0	15.0	18.0
ΤΥΠ.Ε		4.0	3.0	3.0	3.0	4.0	5.0	7.0	10.0	14.0	18.0	21.0	24.0

ΤΥΠ.Γ	1.0	1.0	2.0	3.0	4.0	6.0	10.0	14.0	20.0	24.0	28.0	30.0	29.0
ΤΥΠ.Δ	1.0	3.0	4.0	6.0	9.0	14.0	21.0	28.0	33.0	35.0	34.0	29.0	20.0
Προσανατολισμός:			Δ										
ΤΥΠ.Α	13.0	13.0	12.0	12.0	11.0	11.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	11.0	11.0
ΤΥΠ.Β	12.0	11.0	10.0	9.0	9.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	9.0	11.0	12.0
ΤΥΠ.Σ	10.0	9.0	8.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	8.0	9.0	11.0	13.0	16.0
ΤΥΠ.Δ	7.0	6.0	5.0	5.0	5.0	5.0	6.0	6.0	8.0	10.0	13.0	17.0	20.0
ΤΥΠ.Ε	4.0	3.0	3.0	4.0	4.0	5.0	6.0	8.0	11.0	15.0	20.0	24.0	27.0
ΤΥΠ.Σ	2.0	2.0	2.0	3.0	4.0	6.0	8.0	11.0	16.0	22.0	27.0	32.0	33.0
ΤΥΠ.Ζ	1.0	3.0	5.0	6.0	8.0	10.0	15.0	23.0	31.0	37.0	40.0	37.0	27.0
Προσανατολισμός:			ΒΔ										
ΤΥΠ.Α	10.0	10.0	10.0	9.0	9.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	9.0
ΤΥΠ.Β	9.0	9.0	8.0	7.0	7.0	7.0	6.0	6.0	7.0	7.0	8.0	8.0	9.0
ΤΥΠ.Σ	8.0	7.0	6.0	6.0	5.0	5.0	6.0	6.0	6.0	7.0	9.0	10.0	12.0
ΤΥΠ.Δ	6.0	5.0	4.0	4.0	4.0	4.0	5.0	6.0	7.0	8.0	10.0	12.0	15.0
ΤΥΠ.Ε	3.0	3.0	3.0	3.0	4.0	5.0	6.0	7.0	9.0	11.0	14.0	18.0	21.0
ΤΥΠ.Σ	1.0	1.0	2.0	3.0	4.0	6.0	7.0	9.0	12.0	15.0	19.0	24.0	26.0
ΤΥΠ.Ζ	1.0	3.0	4.0	6.0	8.0	10.0	12.0	15.0	20.0	26.0	31.0	31.0	23.0
Προσανατολισμός:			Β										
ΤΥΠ.Α	7.0	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0	7.0
ΤΥΠ.Β	6.0	6.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	6.0	6.0	7.0	7.0
ΤΥΠ.Σ	5.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	5.0	5.0	6.0	6.0	7.0	8.0	9.0
ΤΥΠ.Δ	3.0	3.0	3.0	3.0	4.0	4.0	5.0	6.0	6.0	7.0	8.0	9.0	10.0
ΤΥΠ.Ε	2.0	2.0	3.0	3.0	4.0	5.0	6.0	7.0	8.0	10.0	10.0	11.0	12.0
ΤΥΠ.Σ	1.0	2.0	3.0	4.0	5.0	6.0	8.0	9.0	11.0	12.0	12.0	13.0	13.0
ΤΥΠ.Ζ	4.0	5.0	5.0	7.0	8.0	10.0	12.0	13.0	13.0	14.0	14.0	15.0	12.0

ΠΙΝΑΚΑΣ ΙΣΟΔΥΝΑΜΩΝ ΔΙΑΦΟΡΩΝ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΩΝ ΟΡΟΦΩΝ ΑΝΑ ΩΡΑ (°C)

	7πμ	8πμ	9πμ	10πμ	11πμ	12πμ	1μμ	2μμ	3μμ	4μμ	5μμ	6μμ	7μμ	
ΟΡΟΦΗ:														
			ΧΩΡ.ΨΕΥΔΟΡ											
ΤΥΠ.1		3.0	11.0	19.0	27.0	34.0	40.0	43.0	44.0	43.0	39.0	33.0	25.0	17.0
ΤΥΠ.2		-1.0	2.0	8.0	15.0	22.0	29.0	35.0	39.0	41.0	41.0	39.0	35.0	29.0
ΤΥΠ.3		-2.0	1.0	5.0	11.0	18.0	25.0	31.0	36.0	39.0	40.0	40.0	37.0	32.0
ΤΥΠ.4		0.0	2.0	6.0	11.0	17.0	23.0	28.0	33.0	36.0	37.0	37.0	34.0	30.0
ΤΥΠ.5		-4.0	-2.0	3.0	9.0	15.0	22.0	27.0	32.0	35.0	36.0	35.0	32.0	27.0
ΤΥΠ.6		1.0	0.0	2.0	4.0	8.0	13.0	18.0	24.0	29.0	33.0	35.0	36.0	35.0
ΤΥΠ.7		4.0	3.0	4.0	5.0	8.0	11.0	15.0	19.0	23.0	27.0	29.0	31.0	31.0
ΤΥΠ.8		6.0	5.0	4.0	4.0	5.0	7.0	11.0	14.0	18.0	22.0	25.0	28.0	30.0
ΤΥΠ.9		4.0	4.0	6.0	8.0	11.0	15.0	18.0	22.0	25.0	28.0	29.0	30.0	29.0
ΤΥΠ10		6.0	5.0	5.0	5.0	7.0	10.0	13.0	17.0	21.0	24.0	27.0	28.0	29.0
ΤΥΠ11		9.0	8.0	7.0	8.0	8.0	10.0	12.0	15.0	18.0	20.0	22.0	24.0	25.0
ΤΥΠ12		9.0	8.0	8.0	9.0	10.0	12.0	15.0	17.0	20.0	22.0	24.0	25.0	25.0
ΤΥΠ13		13.0	11.0	10.0	9.0	9.0	9.0	10.0	12.0	14.0	16.0	18.0	20.0	22.0

ΟΡΟΦΗ:	ΜΕ ΨΕΥΔΟΡ.												
ΤΥΠ.1	0.0	5.0	13.0	20.0	28.0	35.0	40.0	43.0	43.0	41.0	37.0	31.0	23.0
ΤΥΠ.2	1.0	2.0	4.0	7.0	12.0	17.0	22.0	27.0	31.0	33.0	35.0	34.0	32.0
ΤΥΠ.3	0.0	0.0	2.0	6.0	10.0	16.0	21.0	27.0	31.0	34.0	36.0	36.0	16.0
ΤΥΠ.4	17.0	19.0	22.0	24.0	25.0	26.0	14.0	11.0	9.0	7.0	5.0	4.0	3.0
ΤΥΠ.5	18.0	15.0	13.0	11.0	9.0	7.0	6.0	4.0	4.0	4.0	6.0	9.0	12.0
ΤΥΠ.6	10.0	9.0	8.0	8.0	9.0	10.0	12.0	14.0	17.0	19.0	21.0	23.0	22.0
ΤΥΠ.7	9.0	11.0	14.0	16.0	19.0	21.0	17.0	16.0	15.0	14.0	13.0	13.0	12.0
ΤΥΠ.8	19.0	18.0	17.0	16.0	14.0	13.0	12.0	11.0	10.0	10.0	10.0	11.0	12.0
ΤΥΠ.9	13.0	13.0	13.0	12.0	12.0	13.0	13.0	14.0	15.0	16.0	16.0	17.0	16.0
ΤΥΠ10	14.0	15.0	16.0	17.0	18.0	18.0	20.0	19.0	19.0	18.0	17.0	16.0	15.0
ΤΥΠ11	0.0	0.0	0.0	11.0	19.0	27.0	34.0	40.0	43.0	44.0	43.0	39.0	33.0
ΤΥΠ12	35.0	1.0	5.0	11.0	18.0	25.0	31.0	36.0	39.0	40.0	40.0	37.0	2.0
ΤΥΠ13	3.0	9.0	15.0	22.0	27.0	32.0	35.0	36.0	35.0	32.0	0.0	2.0	4.0

ΤΥΠΟΙ ΟΡΟΦΗΣ 1-13 ΚΑΤΑ ΑΣΗΡΑΕ

- 1: Από Λαμαρίνα με μόνωση 25 ή 50 mm
- 2: Ξύλινη 25 mm με μόνωση 25 mm
- 3: Συμπαγής 100 mm
- 4: Συμπαγής 50 mm με μόνωση 25 ή 50 mm
- 5: Ξύλινη 25 mm με μόνωση 50 mm
- 6: Συμπαγής 150 mm
- 7: Ξύλινη 65 mm με μόνωση 25 mm
- 8: Συμπαγής 200 mm
- 9: Συμπαγής 100 mm με μόνωση 25 ή 50 mm
- 10: Ξύλινη 65 mm με μόνωση 50 mm
- 11: Ταράτσα Οροφής
- 12: Συμπαγής 150 mm με μόνωση 25 ή 50 mm
- 13: Ξύλινη 100 mm με μόνωση 25 ή 50 mm

ΠΑΡΑΓΟΝΤΑΣ ΜΕΓΙΣΤΟΥ ΗΛΙΑΚΟΥ ΚΕΡΔΟΥΣ ΠΑΡΑΘΥΡΩΝ (Kcal/h m²)

BA	A	NA	N	NA	Δ	BA	B	O.
ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ: 380		20 ΑΠΡ.						
609	551	419	551	609	380	92	685	
ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ: 449		21 ΜΑΙΟΥ						
598	476	308	476	598	449	101	721	
ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ: 468		21 ΙΟΥΝ.						
587	438	259	438	587	468	130	726	
ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ: 443		23 ΙΟΥΛ.						
587	462	247	462	587	443	103	713	
ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ: 367		24 ΑΥΓ.						
587	533	405	533	587	367	95	672	
ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ: 236		22 ΣΕΠΤ.						
552	615	544	615	552	236	82	585	

ΗΛΙΑΚΟ ΥΨΟΣ ΚΑΙ ΑΖΙΜΟΥΘΙΟ ΑΝΑ ΜΗΝΑ ΚΑΙ ΩΡΑ (ΣΕ ΜΟΙΡΕΣ)

	7πμ	8πμ	9πμ	10πμ	11πμ	12πμ	1μμ	2μμ	3μμ	4μμ	5μμ	6μμ	7μμ
20 ΑΠΡ.													
Ηλ.Υψ.		19	30	41	51	58	61	58	51	41	30	19	7
Αζιμ.		91	102	113	129	151	180	209	231	247	258	269	279
21 ΜΑΙΟΥ													
Ηλ.Υψ.		24	35	47	57	66	70	66	57	47	35	24	13
Αζιμ.		83	93	104	118	143	180	217	242	256	267	277	286
21 ΙΟΥΝ.													
Ηλ.Υψ.		26	37	49	60	69	73	69	60	49	37	26	15
Αζιμ.		80	89	100	114	138	180	222	246	260	271	280	228
23 ΙΟΥΛ.													
Ηλ.Υψ.		24	35	47	57	66	70	66	57	47	35	24	13
Αζιμ.		83	93	104	118	143	180	217	242	256	267	277	286
24 ΑΥΓ.													
Ηλ.Υψ.		19	30	41	51	58	61	58	51	41	30	19	7
Αζιμ.		91	102	113	129	151	180	209	231	247	258	269	279
22 ΣΕΠΤ.													
Ηλ.Υψ.		11	23	33	42	48	50	48	42	33	23	12	7
Αζιμ.		99	110	122	138	157	180	203	222	238	250	261	279

ΠΑΡΑΓΟΝΤΑΣ ΨΥΚΤΙΚΟΥ ΦΟΡΤΙΟΥ (CLF) ΜΕ ΕΣΩΤΕΡΙΚΗ ΣΚΙΑΣΗ

	7πμ	8πμ	9πμ	10πμ	11πμ	12πμ	1μμ	2μμ	3μμ	4μμ	5μμ	6μμ	7μμ
BA		0.76	0.74	0.58	0.37	0.29	0.27	0.26	0.24	0.22	0.20	0.16	0.12
A 0.72		0.80	0.76	0.62	0.41	0.27	0.24	0.22	0.20	0.17	0.14	0.11	0.06
NA		0.57	0.74	0.81	0.79	0.68	0.49	0.33	0.28	0.25	0.22	0.18	0.13
N 0.16		0.23	0.38	0.58	0.75	0.83	0.80	0.68	0.50	0.35	0.27	0.19	0.11
ND		0.11	0.14	0.16	0.19	0.22	0.38	0.59	0.75	0.83	0.81	0.69	0.45
Δ 0.09		0.11	0.13	0.15	0.16	0.17	0.31	0.53	0.72	0.82	0.81	0.61	0.16
BΔ		0.11	0.14	0.17	0.19	0.20	0.21	0.22	0.30	0.52	0.73	0.82	0.69
B 0.66		0.65	0.73	0.80	0.86	0.89	0.89	0.86	0.82	0.75	0.78	0.91	0.24
OPIZ.		0.27	0.44	0.59	0.72	0.81	0.85	0.85	0.81	0.71	0.58	0.42	0.25

ΠΑΡΑΓΟΝΤΑΣ ΨΥΚΤΙΚΟΥ ΦΟΡΤΙΟΥ (CLF) ΧΩΡΙΣ ΕΣΩΤΕΡΙΚΗ ΣΚΙΑΣΗ

	7πμ	8πμ	9πμ	10πμ	11πμ	12πμ	1μμ	2μμ	3μμ	4μμ	5μμ	6μμ	7μμ
BA		0.36	0.44	0.45	0.40	0.36	0.33	0.31	0.30	0.28	0.26	0.23	0.21
A 0.33		0.44	0.50	0.51	0.46	0.39	0.35	0.31	0.29	0.26	0.23	0.21	0.17
NA		0.26	0.38	0.48	0.54	0.56	0.51	0.45	0.40	0.36	0.33	0.29	0.25
N 0.11		0.14	0.21	0.31	0.42	0.52	0.57	0.58	0.53	0.47	0.41	0.36	0.29
ND		0.10	0.12	0.13	0.15	0.17	0.23	0.33	0.44	0.53	0.58	0.59	0.53
Δ 0.09		0.10	0.11	0.12	0.13	0.14	0.19	0.29	0.40	0.50	0.56	0.55	0.41
BΔ		0.10	0.11	0.13	0.14	0.16	0.17	0.18	0.21	0.30	0.42	0.51	0.54
B 0.41		0.46	0.53	0.59	0.65	0.70	0.73	0.75	0.76	0.74	0.75	0.79	0.61
OPIZ.		0.16	0.24	0.33	0.43	0.52	0.59	0.64	0.67	0.66	0.62	0.56	0.47

**ΠΙΝΑΚΑΣ ΑΠΟΛΑΒΗΣ ΦΟΡΤΙΩΝ ΜΕΣΩ ΤΖΑΜΙΩΝ ΑΠΟ ΑΚΤΙΝΟΒΟΛΙΑ ΑΝΑ ΩΡΑ
(Kcal/h)**

ΤΥΠΙΚΟ ΑΝΟΙΓΜΑ : 1

7πμ	8πμ	9πμ	10πμ	11πμ	12πμ	1μμ	2μμ	3μμ	4μμ	5μμ	6μμ	7μμ
BA	335.2	297.5	165.9	56.2	31.3	27.8	26.3	22.8	18.7	14.2	8.5	3.5 0.4
A	398.2	468.0	399.0	246.1	90.2	30.2	24.2	20.9	17.0	12.1	7.4	3.2 0.3
NA	196.1	321.2	374.2	340.5	233.9	106.8	38.3	27.4	21.3	15.6	9.5	3.8 0.2
N	9.1	18.6	54.0	127.0	207.0	246.5	220.8	148.9	71.0	28.4	15.4	5.5 0.0
ND	5.8	9.9	13.6	18.6	25.5	82.8	203.0	323.3	383.5	351.5	237.4	83.7 0.0
Δ	4.8	7.8	11.1	14.3	16.2	19.0	68.2	210.4	378.0	479.7	447.9	226.9 0.0
BΔ	5.8	9.9	14.5	18.1	20.2	21.6	23.8	45.6	148.7	293.5	361.6	234.6 0.0
B	54.1	50.0	64.2	76.0	86.9	91.7	89.9	81.7	72.2	57.8	64.0	91.0 0.7

ΤΥΠΙΚΟ ΑΝΟΙΓΜΑ : 2

7πμ	8πμ	9πμ	10πμ	11πμ	12πμ	1μμ	2μμ	3μμ	4μμ	5μμ	6μμ	7μμ
BA	335.2	297.5	165.9	56.2	31.3	27.8	26.3	22.8	18.7	14.2	8.5	3.5 0.4
A	398.2	468.0	399.0	246.1	90.2	30.2	24.2	20.9	17.0	12.1	7.4	3.2 0.3
NA	196.1	321.2	374.2	340.5	233.9	106.8	38.3	27.4	21.3	15.6	9.5	3.8 0.2
N	9.1	18.6	54.0	127.0	207.0	246.5	220.8	148.9	71.0	28.4	15.4	5.5 0.0
ND	5.8	9.9	13.6	18.6	25.5	82.8	203.0	323.3	383.5	351.5	237.4	83.7 0.0
Δ	4.8	7.8	11.1	14.3	16.2	19.0	68.2	210.4	378.0	479.7	447.9	226.9 0.0
BΔ	5.8	9.9	14.5	18.1	20.2	21.6	23.8	45.6	148.7	293.5	361.6	234.6 0.0
B	54.1	50.0	64.2	76.0	86.9	91.7	89.9	81.7	72.2	57.8	64.0	91.0 0.7

ΤΥΠΙΚΟ ΑΝΟΙΓΜΑ : 3

7πμ	8πμ	9πμ	10πμ	11πμ	12πμ	1μμ	2μμ	3μμ	4μμ	5μμ	6μμ	7μμ
BA	335.2	297.5	165.9	56.2	31.3	27.8	26.3	22.8	18.7	14.2	8.5	3.5 0.4
A	398.2	468.0	399.0	246.1	90.2	30.2	24.2	20.9	17.0	12.1	7.4	3.2 0.3
NA	196.1	321.2	374.2	340.5	233.9	106.8	38.3	27.4	21.3	15.6	9.5	3.8 0.2
N	9.1	18.6	54.0	127.0	207.0	246.5	220.8	148.9	71.0	28.4	15.4	5.5 0.0
ND	5.8	9.9	13.6	18.6	25.5	82.8	203.0	323.3	383.5	351.5	237.4	83.7 0.0
Δ	4.8	7.8	11.1	14.3	16.2	19.0	68.2	210.4	378.0	479.7	447.9	226.9 0.0
BΔ	5.8	9.9	14.5	18.1	20.2	21.6	23.8	45.6	148.7	293.5	361.6	234.6 0.0
B	54.1	50.0	64.2	76.0	86.9	91.7	89.9	81.7	72.2	57.8	64.0	91.0 0.7

ΤΥΠΙΚΟ ΑΝΟΙΓΜΑ : 4

7πμ	8πμ	9πμ	10πμ	11πμ	12πμ	1μμ	2μμ	3μμ	4μμ	5μμ	6μμ	7μμ
BA	335.2	297.5	165.9	56.2	31.3	27.8	26.3	22.8	18.7	14.2	8.5	3.5 0.4
A	398.2	468.0	399.0	246.1	90.2	30.2	24.2	20.9	17.0	12.1	7.4	3.2 0.3
NA	196.1	321.2	374.2	340.5	233.9	106.8	38.3	27.4	21.3	15.6	9.5	3.8 0.2
N	9.1	18.6	54.0	127.0	207.0	246.5	220.8	148.9	71.0	28.4	15.4	5.5 0.0
ND	5.8	9.9	13.6	18.6	25.5	82.8	203.0	323.3	383.5	351.5	237.4	83.7 0.0
Δ	4.8	7.8	11.1	14.3	16.2	19.0	68.2	210.4	378.0	479.7	447.9	226.9 0.0
BΔ	5.8	9.9	14.5	18.1	20.2	21.6	23.8	45.6	148.7	293.5	361.6	234.6 0.0
B	54.1	50.0	64.2	76.0	86.9	91.7	89.9	81.7	72.2	57.8	64.0	91.0 0.7

ΤΥΠΙΚΟ ΑΝΟΙΓΜΑ : 5

7πμ	8πμ	9πμ	10πμ	11πμ	12πμ	1μμ	2μμ	3μμ	4μμ	5μμ	6μμ	7μμ
BA	335.2	297.5	165.9	56.2	31.3	27.8	26.3	22.8	18.7	14.2	8.5	3.5 0.4
A	398.2	468.0	399.0	246.1	90.2	30.2	24.2	20.9	17.0	12.1	7.4	3.2 0.3
NA	196.1	321.2	374.2	340.5	233.9	106.8	38.3	27.4	21.3	15.6	9.5	3.8 0.2
N	9.1	18.6	54.0	127.0	207.0	246.5	220.8	148.9	71.0	28.4	15.4	5.5 0.0
ND	5.8	9.9	13.6	18.6	25.5	82.8	203.0	323.3	383.5	351.5	237.4	83.7 0.0
Δ	4.8	7.8	11.1	14.3	16.2	19.0	68.2	210.4	378.0	479.7	447.9	226.9 0.0
BΔ	5.8	9.9	14.5	18.1	20.2	21.6	23.8	45.6	148.7	293.5	361.6	234.6 0.0
B	54.1	50.0	64.2	76.0	86.9	91.7	89.9	81.7	72.2	57.8	64.0	91.0 0.7

ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ

ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ	ΜΕΓ. ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑ		ΔΙΑΚΥΜΑΝΣΗ (°C)							
21 ΙΟΥΝ.	31.8		12.6							
23 ΙΟΥΛ.	33.7		13.1							
24 ΑΥΓ.	33.3		13.0							
ΕΣΩΤΕΡΙΚΗ ΥΓΡΑΣΙΑ (%)	:	50								
ΕΞΩΤΕΡΙΚΗ ΥΓΡΑΣΙΑ (%)	:	46								
ΕΣΩΤΕΡΙΚΗ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑ (°C)	:	26								
ΔΙΑΦΟΡΑ Τ ΕΞΩΤ.- Τ ΜΗ ΚΛΙΜ. ΧΩΡΩΝ (°C)	:		5							
ΑΡΙΘΜΟΣ ΕΠΙΠΕΔΩΝ ΚΤΙΡΙΟΥ (1 - 15)	:	4								
ΤΥΠΙΚΟ ΥΨΟΣ ΕΠΙΠΕΔΟΥ (m)	:	3								
ΣΥΣΤ. ΜΟΝΑΔΩΝ	:	Btu/h								
ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ	:	ASHRAE								
ΔΙΟΡΘΩΣΗ ΕΞΩΤ. ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑΣ ΓΙΑ ΤΟ 24ΩΡΟ (23 ΙΟΥΛ.)										
ΩΡΕΣ	7πμ	8πμ	9πμ	10πμ	11πμ	12πμ	1μμ	2μμ	3μμ	4μμ
5μμ 6μμ	7μμ									
ΕΞΩΤΕΡ. ΘΕΡΜ.	24.9	25.1	26.5	28.0	29.4	30.9	32.0	33.2	33.7	33.2
32.6	32.0	30.7								
ΔΤ ΜΗ ΚΛΙΜ. ΧΩΡΩΝ	-6.1	-5.9	-4.5	-3.0	-1.6	-0.1	1.0	2.2	2.7	2.2
1.6 1.0	-0.3									
ΜΕΣΗ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑ (23 ΙΟΥΛ.) : 28.03										
ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΣ	ΒΑ	Α	ΝΑ	Ν	ΝΔ	Δ	ΒΔ	Β	Ο	
ΔΙΟΡΘΩΣΗ (ΔΤ)	0.0	0.0	0.0	0.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.6

Τυπικά Στοιχεία Μονωμένου Κτιρίου

Εξ.Τοίχοι Οροφές	Τύπος ASHRAE CLTD	Τύπος ASHRAE TFM	Συντ. k Kcal/m ² hc Τοίχων Οροφών	Βάρος kg/m ²	Χρώμα	Εσ.Τοίχ. Δάπ.	Συντ. k Kcal/m ² hc Εσ. Τοίχων Δαπέδων	Ανοιγμ.	Πλάτ. (m)	Υψος (m)	Συντ.k Kcal/m ² hc Ανοιγμάτων	Συντ. Τζαμ.	Ειδ. Πλαισ.	Συντ.α
T1	C	G1	0.519	300		E1		A1	1.20	2.20	2.5			
T2	B	G13	0.585	500		E2		A2	3.00	2.20	2.5			
T3	C	G10	0.578	300		E3		A3	0.80	2.20	2.5			
T4						E4		A4	1.80	2.20	2.5			
T5						E5		A5	1.00	2.20	2.5			
T6						E6		A6						
T7						E7		A7						
T8						E8		A8						
T9						Δ1	0.371	A9						
T10						Δ2		A10						
T11						Δ3		A11						
O1			0.364			Δ4		A12						
O2						Δ5		A13						
O3						Δ6		A14						
O4						Δ7		A15						
O5						Δ8		A16						

7.4.4 Φύλλα υπολογισμού μονωμένου κτιρίου

Στην παρούσα φάση της μελέτης θα πραγματοποιηθεί μέσω του προγράμματος 4M υπολογισμοί για κάθε επίπεδο και κάθε χώρο ξεχωριστά με δεδομένο ότι το κτίριο έχει υποστεί τις προτεινόμενες παρεμβάσεις στο κέλυφός του.

Επίπεδο : 1

Χώρος : 1

Ονομασία : ΚΟΙΤΩΝ-2

Είδ. Επιφ.	Προσανατολισμός	k (Kcal/m ² hc)	Μήκος (m)	Υψος ή Πλάτος (m)	Επιφ. (m ²)	Αριθ. Επιφ.	Συν. Επιφ. (m ²)	Αφαιρ. Επιφ. (m ²)	Επιφ. Υπολ. (m ²)	Εσωτ. Σκία.	Σκία. Προβ.	Αυθ. Συντ. Σκία.
T1	B	0.519	3	3	9.00	1	9.00	2.64	6.36	0.22		
A1	B	2.5	1.20	2.20	2.64	1	2.64		2.64	0.22		
T3	B	0.578	1.6	3	4.80	1	4.80		4.80	0.22		
T1	Δ	0.519	4	3	12.00	1	12.00		12.00	0.22		
T2	Δ	0.585	1.35	3	4.05	1	4.05		4.05	0.22		
T1	E	0.519	3.85	3	11.55	1	11.55		11.55	0.22		
Δ1		0.371	4	3	12.00	1	12.00		12.00			

Συντελεστές Σκίασης

Είδ. Επιφ.	Επιφ. Υπολ. (m ²)	7 πμ	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ	7 μμ
T1	6.36	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
A1	2.64	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
T3	4.80	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
T1	12.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
T2	4.05	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
T1	11.55	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Δ1	12.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Φορτία Ανά Επιφάνεια

Είδ. Επιφ.	Επιφ. Υπολ. (m ²)	7 πμ	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ	7 μμ
T1	6.36	30	19	19	19	19	19	30	30	41	41	52	63	73
A1	2.64	82	106	151	194	260	293	346	339	355	339	320	351	165
T3	4.80	25	16	16	16	16	16	25	25	34	34	43	53	62
T1	12.00	159	139	118	98	98	98	98	98	118	139	180	221	282
T2	4.05	76	68	61	53	53	45	45	45	45	45	53	68	76
T1	11.55	-145	-141	-107	-72	-38	-4	24	52	64	52	37	23	-7
Δ1	12.00	-88	-88	-88	-88	-88	-88	-88	-88	-88	-88	-88	-88	-88

Δεδομένα Φωτισμού

Είδος Φωτισμού	Συντ.	Ισχύς (W)	Σύνολο
Από Φθορισμό	4.249728	22	93.49402
Από Πυράκτωση	3.399782	0	0

Χρονοδιάγραμμα Φωτισμού

Τίτλος	7 πμ	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ	7 μμ
Χρονο πρόγραμμα	1.00	1.00	0.90	0.80	0.80	0.80	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Φορτίο	93	93	84	75	75	75	93	93	93	93	93	93	93

Δεδομένα Ατόμων

Βαθμός Ενεργητικότητας	Συντ. Αισθ.	Συντ. Λανθ.	Αριθμός Ατόμων	Σύνολο Αισθ.	Σύνολο Λανθ.	Σύνολο
Καθισμένοι σε ακινησία	199.1215	142.1265	2	398.2429	284.2531	682.496
Καθισμένοι σε ελαφρά εργασία	0	0	0	0	0	0
Καθισμένοι, τρώγοντας	0	0	0	0	0	0
Δουλειά Γραφείου	0	0	0	0	0	0
Ιστάμενοι ή περπατώντας αργά	0	0	0	0	0	0
Καθιστική εργασία (εργοστάσιο)	0	0	0	0	0	0
Ελαφρά εργασία (εργοστάσιο)	0	0	0	0	0	0
Μέτριος Χορός	0	0	0	0	0	0
Βαρειά εργασία (εργοστάσιο)	0	0	0	0	0	0
Βαρειά εργασία (γυμναστήριο)	0	0	0	0	0	0

Χρονοδιάγραμμα Ατόμων

Τίτλος	7 πμ	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ	7 μμ
Χρονο πρόγραμμα	1.00	1.00	0.90	0.80	0.80	0.80	0.90	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Φορτίο Αισθητό	398	398	358	319	319	319	358	398	398	398	398	398	398
Φορτίο Λανθάνον	284	284	256	227	227	227	256	284	284	284	284	284	284
Σύνολο	682	682	614	546	546	546	614	682	682	682	682	682	682

Δεδομένα Συσκευών

Είδος Συσκευής	Συντ. Αισθ.	Συντ. Λανθ.	Αριθμός Συσκευών	Σύνολο Αισθ.	Σύνολο Λανθ.	Σύνολο
Μικρή αερίου	0	0	0	0	0	0
Μεγάλη αερίου	0	0	0	0	0	0
Ηλεκτρική 300 W	1587.2	793.6	1	1587.2	793.6	2380.8
Ηλεκτρική 1 kW	0	0	0	0	0	0
Ηλεκτρική 2 kW	0	0	0	0	0	0
Ηλεκτρική 3 kW	0	0	0	0	0	0
Κινητήρας 1/4 HP	0	0	0	0	0	0
Κινητήρας 1 HP	0	0	0	0	0	0
Κινητήρας 5 HP	0	0	0	0	0	0
Άλλο Αισθητό Φορτίο	0	0	1	0	0	0
Άλλο Λανθάνον Φορτίο	0	0	1	0	0	0

Πρόσθετα Φορτία Ανα Ώρα

Είδος Φορτίου	7 πμ	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ	7 μμ
Φωτισμός	93	93	84	75	75	75	93	93	93	93	93	93	93
Άτομα (Αισθητό)	398	398	358	319	319	319	358	398	398	398	398	398	398
Άτομα (Λανθάνον)	284	284	256	227	227	227	256	284	284	284	284	284	284
Άτομα (Σύνολο)	682	682	614	546	546	546	614	682	682	682	682	682	682
Συσκευές (Αισθητό)	1587	1587	1587	1587	1587	1587	1587	1587	1587	1587	1587	1587	1587
Συσκευές (Λανθάνον)	794	794	794	794	794	794	794	794	794	794	794	794	794
Συσκευές (Σύνολο)	2381	2381	2381	2381	2381	2381	2381	2381	2381	2381	2381	2381	2381
Χαραμάδες	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Συνολικά Φορτία Ανα Ώρα

Είδος Φορτίου	7 πμ	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ	7 μμ
Αισθητό	2.22	2.20	2.20	2.20	2.30	2.36	2.52	2.58	2.65	2.64	2.68	2.77	2.64
Λανθάνον	1.08	1.08	1.05	1.02	1.02	1.02	1.05	1.08	1.08	1.08	1.08	1.08	1.08
Σύνολο	3.30	3.27	3.25	3.22	3.32	3.38	3.57	3.66	3.73	3.72	3.75	3.85	3.72

Φορτία Συσκευής

Είδος Φορτίου	7 πμ	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ	7 μμ
Αισθητό	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Λανθάνον	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Σύνολο	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Επίπεδο : 1

Χώρος : 2

Ονομασία : ΚΟΙΤΩΝ-3

Είδ. Επιφ.	Προσανατολισμός	k (Kcal/m ² hc)	Μήκος (m)	Υψος ή Πλάτος (m)	Επιφ. (m ²)	Αριθ. Επιφ.	Συν. Επιφ. (m ²)	Αφαιρ. Επιφ. (m ²)	Επιφ. Υπολ. (m ²)	Εσωτ. Σκία.	Σκία. Προβ.	Αυθ. Συντ. Σκία.
T1	Δ	0.519	4	3	12.00	1	12.00		12.00	0.22		
T2	Δ	0.585	2	3	6.00	1	6.00		6.00	0.22		
T1	N	0.519	3	3	9.00	1	9.00	2.64	6.36	0.22		
A1	N	2.5	1.20	2.20	2.64	1	2.64		2.64	0.22		
T3	N	0.578	1.60	3	4.80	1	4.80		4.80	0.22		
Δ1		0.371	4	3	12.00	1	12.00		12.00	0.22		

Συντελεστές Σκίασης

Είδ. Επιφ.	Επιφ. Υπολ. (m ²)	7 πμ	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ	7 μμ
T1	12.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
T2	6.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
T1	6.36	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
A1	2.64	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
T3	4.80	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Δ1	12.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Φορτία Ανα Επιφάνεια

Είδ. Επιφ.	Επιφ. Υπολ. (m ²)	7 πμ	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ	7 μμ
T1	12.00	159	139	118	98	98	98	98	98	118	139	180	221	282
T2	6.00	113	101	90	78	78	67	67	67	67	67	78	101	113
T1	6.36	47	47	36	36	36	36	47	69	80	101	112	123	134
A1	2.64	16	82	194	334	483	555	590	522	445	360	288	243	171
T3	4.80	39	39	30	30	30	30	39	58	67	85	94	103	113
Δ1	12.00	-88	-88	-88	-88	-88	-88	-88	-88	-88	-88	-88	-88	-88

Δεδομένα Φωτισμού

Είδος Φωτισμού	Συντ.	Ισχύς (W)	Σύνολο
Από Φθορισμό	4.249728	22	93.49402
Από Πυράκτωση	3.399782	0	0

Χρονοδιάγραμμα Φωτισμού

Τίτλος	7 πμ	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ	7 μμ
Χρονοπρόγραμμα	1.00	1.00	0.90	0.80	0.80	0.80	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Φορτίο	93	93	84	75	75	75	93	93	93	93	93	93	93

Δεδομένα Ατόμων

Βαθμός Ενεργητικότητας	Συντ. Αισθ.	Συντ. Λανθ.	Αριθμός Ατόμων	Σύνολο Αισθ.	Σύνολο Λανθ.	Σύνολο
Καθισμένοι σε ακινησία	199.1215	142.1265	2	398.2429	284.2531	682.496
Καθισμένοι σε ελαφρά εργασία	0	0	0	0	0	0
Καθισμένοι, τρώγοντας	0	0	0	0	0	0
Δουλειά Γραφείου	0	0	0	0	0	0
Ιστάμενοι ή περπατώντας αργά	0	0	0	0	0	0
Καθιστική εργασία (εργοστάσιο)	0	0	0	0	0	0
Ελαφρά εργασία (εργοστάσιο)	0	0	0	0	0	0
Μέτριος Χορός	0	0	0	0	0	0
Βαρειά εργασία (εργοστάσιο)	0	0	0	0	0	0
Βαρειά εργασία (γυμναστήριο)	0	0	0	0	0	0

Χρονοδιάγραμμα Ατόμων

Τίτλος	7 πμ	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ	7 μμ
Χρονοπρόγραμμα	1.00	1.00	0.90	0.80	0.80	0.80	0.90	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Φορτίο Αισθητό	398	398	358	319	319	319	358	398	398	398	398	398	398
Φορτίο Λανθάνον	284	284	256	227	227	227	256	284	284	284	284	284	284
Σύνολο	682	682	614	546	546	546	614	682	682	682	682	682	682

Δεδομένα Συσκευών

Είδος Συσκευής	Συντ. Αισθ.	Συντ. Λανθ.	Αριθμός Συσκευών	Σύνολο Αισθ.	Σύνολο Λανθ.	Σύνολο
Μικρή αερίου	0	0	0	0	0	0
Μεγάλη αερίου	0	0	0	0	0	0
Ηλεκτρική 300 W	1587.2	793.6	1	1587.2	793.6	2380.8
Ηλεκτρική 1 kW	0	0	0	0	0	0
Ηλεκτρική 2 kW	0	0	0	0	0	0
Ηλεκτρική 3 kW	0	0	0	0	0	0
Κινητήρας 1/4 HP	0	0	0	0	0	0
Κινητήρας 1 HP	0	0	0	0	0	0
Κινητήρας 5 HP	0	0	0	0	0	0
Άλλο Αισθητό Φορτίο	0	0	1	0	0	0
Άλλο Λανθάνον Φορτίο	0	0	1	0	0	0

Πρόσθετα Φορτία Ανά Ώρα

Είδος Φορτίου	7 πμ	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ	7 μμ
Φωτισμός	93	93	84	75	75	75	93	93	93	93	93	93	93
Άτομα (Αισθητό)	398	398	358	319	319	319	358	398	398	398	398	398	398
Άτομα (Λανθάνον)	284	284	256	227	227	227	256	284	284	284	284	284	284
Άτομα (Σύνολο)	682	682	614	546	546	546	614	682	682	682	682	682	682
Συσκευές (Αισθητό)	1587	1587	1587	1587	1587	1587	1587	1587	1587	1587	1587	1587	1587
Συσκευές (Λανθάνον)	794	794	794	794	794	794	794	794	794	794	794	794	794
Συσκευές (Σύνολο)	2381	2381	2381	2381	2381	2381	2381	2381	2381	2381	2381	2381	2381
Χαραμάδες	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Συνολικά Φορτία Ανά Ώρα

Είδος Φορτίου	7 πμ	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ	7 μμ
Αισθητό	2.36	2.40	2.41	2.47	2.62	2.68	2.79	2.80	2.77	2.74	2.74	2.78	2.80
Λανθάνον	1.08	1.08	1.05	1.02	1.02	1.02	1.05	1.08	1.08	1.08	1.08	1.08	1.08
Σύνολο	3.44	3.48	3.46	3.49	3.64	3.70	3.84	3.88	3.84	3.82	3.82	3.86	3.88

Φορτία Συσκευής

Είδος Φορτίου	7 πμ	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ	7 μμ
Αισθητό	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Λανθάνον	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Σύνολο	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Επίπεδο : 1

Χώρος : 3

Ονομασία : ΚΑΘΙΣΤΙΚΟ

Είδ. Επιφ.	Προσανατολισμός	k (Kcal/m ² hc)	Μήκος (m)	Υψος ή Πλάτος (m)	Επιφ. (m ²)	Αριθ. Επιφ.	Συν. Επιφ. (m ²)	Αφαιρ. Επιφ. (m ²)	Επιφ. Υπολ. (m ²)	Εσωτ. Σκία.	Σκία. Προβ.	Αυθ. Συντ. Σκία.
T1	N	0.519	6.2	3	18.60	1	18.60		18.60	0.22		
T3	N	0.578	3.20	3	9.60	1	9.60	6.60	3.00	0.22		
A2	N	2.5	3.00	2.20	6.60	1	6.60		6.60	0.22		
T1	A	0.519	4.5	3	13.50	1	13.50		13.50	0.22		
T2	A	0.585	1.6	3	4.80	1	4.80		4.80	0.22		
T1	E	0.519	3.55	3	10.65	1	10.65	2.20	8.45	0.22		
A5	E	3.0	1.00	2.20	2.20	1	2.20		2.20	0.22		
T1	B	0.519	0.90	3	2.70	1	2.70	1.76	0.94	0.22		
A3	B	2.5	0.80	2.20	1.76	1	1.76		1.76	0.22		
T1	E	0.519	4.15	3	12.45	1	12.45		12.45	0.22		
T2	E	0.585	0.5	3	1.50	1	1.50		1.50	0.22		
Δ1		0.371	6.20	4.5	27.90	1	27.90		27.90	0.22		

Συντελεστές Σκίασης

Είδ. Επιφ.	Επιφ. Υπολ. (m ²)	7 πμ	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ	7 μμ
T1	18.60	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
T3	3.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
A2	6.60	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
T1	13.50	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
T2	4.80	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
T1	8.45	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
A5	2.20	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
T1	0.94	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
A3	1.76	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
T1	12.45	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
T2	1.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Δ1	27.90	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Φορτία Ανά Επιφάνεια

Είδ. Επιφ.	Επιφ. Υπολ. (m ²)	7 πμ	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ	7 μμ
T1	18.60	137	137	105	105	105	105	137	201	233	296	328	360	391
T3	3.00	25	25	19	19	19	19	25	36	42	53	59	65	70
A2	6.60	40	205	484	834	1207	1387	1475	1304	1113	900	721	607	428
T1	13.50	110	110	133	156	202	248	271	294	317	317	341	341	317
T2	4.80	62	53	53	62	62	72	90	99	99	109	109	118	118
T1	8.45	-106	-103	-78	-53	-28	-3	18	38	47	38	27	17	-5
A5	2.20	-159	-156	-118	-80	-42	-4	27	58	71	58	41	25	-8
T1	0.94	4	3	3	3	3	3	4	4	6	6	8	9	11
A3	1.76	54	70	100	129	173	196	231	226	237	226	213	234	110
T1	12.45	-156	-152	-115	-78	-41	-4	26	56	69	56	40	24	-8
T2	1.50	-21	-21	-16	-11	-6	-1	4	8	9	8	5	3	-1
Δ1	27.90	-205	-205	-205	-205	-205	-205	-205	-205	-205	-205	-205	-205	-205

Δεδομένα Φωτισμού

Είδος Φωτισμού	Συντ.	Ισχύς (W)	Σύνολο
Από Φθορισμό	4.249728	66	280.482
Από Πυράκτωση	3.399782	0	0

Χρονοδιάγραμμα Φωτισμού

Τίτλος	7 πμ	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ	7 μμ
Χρονοπρόγραμμα	1.00	1.00	0.90	0.80	0.80	0.80	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Φορτίο	280	280	252	224	224	224	280	280	280	280	280	280	280

Δεδομένα Ατόμων

Βαθμός Ενεργητικότητας	Συντ. Αισθ.	Συντ. Λανθ.	Αριθμός Ατόμων	Σύνολο Αισθ.	Σύνολο Λανθ.	Σύνολο
Καθισμένοι σε ακινησία	0	0	0	0	0	0
Καθισμένοι σε ελαφρά εργασία	0	0	0	0	0	0
Καθισμένοι, τρώγοντας	248.9018	326.4582	3	746.7055	979.3745	1726.08
Δουλειά Γραφείου	0	0	0	0	0	0
Ιστάμενοι ή περπατώντας αργά	294.7142	340.1658	1	294.7142	340.1658	634.88
Καθιστική εργασία (εργοστάσιο)	0	0	0	0	0	0
Ελαφρά εργασία (εργοστάσιο)	0	0	0	0	0	0
Μέτριος Χορός	0	0	0	0	0	0
Βαρεία εργασία (εργοστάσιο)	0	0	0	0	0	0
Βαρεία εργασία (γυμναστήριο)	0	0	0	0	0	0

Χρονοδιάγραμμα Ατόμων

Τίτλος	7 πμ	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ	7 μμ
Χρονοπρόγραμμα	1.00	1.00	0.90	0.80	0.80	0.80	0.90	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Φορτίο Αισθητό	1041	1041	937	833	833	833	937	1041	1041	1041	1041	1041	1041
Φορτίο Λανθάνον	1320	1320	1188	1056	1056	1056	1188	1320	1320	1320	1320	1320	1320
Σύνολο	2361	2361	2125	1889	1889	1889	2125	2361	2361	2361	2361	2361	2361

Δεδομένα Συσκευών

Είδος Συσκευής	Συντ. Αισθ.	Συντ. Λανθ.	Αριθμός Συσκευών	Σύνολο Αισθ.	Σύνολο Λανθ.	Σύνολο
Μικρή αερίου	0	0	0	0	0	0
Μεγάλη αερίου	0	0	0	0	0	0
Ηλεκτρική 300 W	1587.2	793.6	1	1587.2	793.6	2380.8
Ηλεκτρική 1 kW	2380.8	595.2	2	4761.6	1190.4	5952
Ηλεκτρική 2 kW	0	0	0	0	0	0
Ηλεκτρική 3 kW	0	0	0	0	0	0
Κινητήρας 1/4 HP	0	0	0	0	0	0
Κινητήρας 1 HP	0	0	0	0	0	0
Κινητήρας 5 HP	0	0	0	0	0	0
Άλλο Αισθητό Φορτίο	0	0	1	0	0	0
Άλλο Λανθάνον Φορτίο	0	0	1	0	0	0

Πρόσθετα Φορτία Ανα Ώρα

Είδος Φορτίου	7 πμ	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ	7 μμ
Φωτισμός	280	280	252	224	224	224	280	280	280	280	280	280	280
Άτομα (Αισθητό)	1041	1041	937	833	833	833	937	1041	1041	1041	1041	1041	1041
Άτομα (Λανθάνον)	1320	1320	1188	1056	1056	1056	1188	1320	1320	1320	1320	1320	1320
Άτομα (Σύνολο)	2361	2361	2125	1889	1889	1889	2125	2361	2361	2361	2361	2361	2361
Συσκευές (Αισθητό)	6349	6349	6349	6349	6349	6349	6349	6349	6349	6349	6349	6349	6349
Συσκευές (Λανθάνον)	1984	1984	1984	1984	1984	1984	1984	1984	1984	1984	1984	1984	1984
Συσκευές (Σύνολο)	8333	8333	8333	8333	8333	8333	8333	8333	8333	8333	8333	8333	8333
Χαραμάδες	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Συνολικά Φορτία Ανα Ώρα

Είδος Φορτίου	7 πμ	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ	7 μμ
Αισθητό	7.46	7.64	7.90	8.29	8.86	9.22	9.67	9.79	9.71	9.53	9.36	9.27	8.89
Λανθάνον	3.30	3.30	3.17	3.04	3.04	3.04	3.17	3.30	3.30	3.30	3.30	3.30	3.30
Σύνολο	10.76	10.94	11.08	11.33	11.90	12.26	12.84	13.09	13.01	12.84	12.66	12.57	12.19

Φορτία Συσκευής

Είδος Φορτίου	7 πμ	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ	7 μμ
Αισθητό	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Λανθάνον	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Σύνολο	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Επίπεδο : 2

Χώρος : 1

Ονομασία : ΚΑΘΙΣΤΙΚΟ-4

Είδ. Επιφ.	Προσανατολισμός	k (Kcal/m ² hc)	Μήκος (m)	Υψος ή Πλάτος (m)	Επιφ. (m ²)	Αριθ. Επιφ.	Συν. Επιφ. (m ²)	Αφαιρ. Επιφ. (m ²)	Επιφ. Υπολ. (m ²)	Εσωτ. Σκία.	Σκία. Προβ.	Αυθ. Συντ. Σκία.
T1	Δ	0.519	4.85	3	14.55	1	14.55		14.55	0.22		
T2	Δ	0.585	1.7	3	5.10	1	5.10		5.10	0.22		
T1	N	0.519	3	3	9.00	1	9.00		9.00	0.22		
T3	N	0.578	1.2	3	3.60	1	3.60	3.96		0.22		
A4	N	2.5	1.80	2.20	3.96	1	3.96		3.96	0.22		
T1	N	0.519	1.55	3	4.65	1	4.65		4.65	0.22		
T2	N	0.585	0.3	3	0.90	1	0.90		0.90	0.22		
T1	E	0.519	2.64	3	7.92	1	7.92		7.92	0.22		
T1	E	0.519	1	3	3.00	1	3.00	2.20	0.80	0.22		
A5	E	3.0	1.00	2.20	2.20	1	2.20		2.20	0.22		

Συντελεστές Σκίασης

Είδ. Επιφ.	Επιφ. Υπολ. (m ²)	7 πμ	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ	7 μμ
T1	14.55	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
T2	5.10	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
T1	9.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
T3		1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
A4	3.96	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
T1	4.65	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
T2	0.90	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
T1	7.92	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
T1	0.80	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
A5	2.20	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00

Φορτία Ανα Επιφάνεια

Είδ. Επιφ.	Επιφ. Υπολ. (m ²)	7 πμ	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ	7 μμ
T1	14.55	193	168	143	118	118	118	118	118	143	168	218	268	342
T2	5.10	96	86	76	66	66	57	57	57	57	57	66	86	96
T1	9.00	66	66	51	51	51	51	66	97	113	143	159	174	189
T3		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
A4	3.96	24	123	291	501	724	832	885	782	668	540	432	364	257
T1	4.65	34	34	26	26	26	26	34	50	58	74	82	90	98
T2	0.90	11	9	9	7	7	7	7	9	11	13	14	16	16
T1	7.92	-99	-97	-73	-50	-26	-2	17	36	44	36	26	16	-5
T1	0.80	-10	-10	-7	-5	-3	-0	2	4	4	4	3	2	-1
A5	2.20	-159	-156	-118	-80	-42	-4	27	58	71	58	41	25	-8

Δεδομένα Φωτισμού

Είδος Φωτισμού	Συντ.	Ισχύς (W)	Σύνολο
Από Φθορισμό	4.249728	66	280.482
Από Πυράκτωση	3.399782	0	0

Χρονοδιάγραμμα Φωτισμού

Τίτλος	7 πμ	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ	7 μμ
Χρονοπρόγραμμα	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Φορτίο	280	280	280	280	280	280	280	280	280	280	280	280	280

Δεδομένα Ατόμων

Βαθμός Ενεργητικότητας	Συντ. Αισθ.	Συντ. Λανθ.	Αριθμός Ατόμων	Σύνολο Αισθ.	Σύνολο Λανθ.	Σύνολο
Καθισμένοι σε ακινησία	0	0	0	0	0	0
Καθισμένοι σε ελαφρά εργασία	0	0	0	0	0	0
Καθισμένοι, τρώγοντας	248.9018	326.4582	3	746.7055	979.3745	1726.08
Δουλειά Γραφείου	0	0	0	0	0	0
Ιστάμενοι ή περπατώντας αργά	294.7142	340.1658	1	294.7142	340.1658	634.88
Καθιστική εργασία (εργοστάσιο)	0	0	0	0	0	0
Ελαφρά εργασία (εργοστάσιο)	0	0	0	0	0	0
Μέτριος Χορός	0	0	0	0	0	0
Βαρειά εργασία (εργοστάσιο)	0	0	0	0	0	0
Βαρειά εργασία (γυμναστήριο)	0	0	0	0	0	0

Χρονοδιάγραμμα Ατόμων

Τίτλος	7 πμ	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ	7 μμ
Χρονοπρόγραμμα	1.00	1.00	0.90	0.80	0.80	0.80	0.90	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Φορτίο Αισθητό	1041	1041	937	833	833	833	937	1041	1041	1041	1041	1041	1041
Φορτίο Λανθάνον	1320	1320	1188	1056	1056	1056	1188	1320	1320	1320	1320	1320	1320
Σύνολο	2361	2361	2125	1889	1889	1889	2125	2361	2361	2361	2361	2361	2361

Δεδομένα Συσκευών

Είδος Συσκευής	Συντ. Αισθ.	Συντ. Λανθ.	Αριθμός Συσκευών	Σύνολο Αισθ.	Σύνολο Λανθ.	Σύνολο
Μικρή αερίου	0	0	0	0	0	0
Μεγάλη αερίου	0	0	0	0	0	0
Ηλεκτρική 300 W	1587.2	793.6	1	1587.2	793.6	2380.8
Ηλεκτρική 1 kW	2380.8	595.2	2	4761.6	1190.4	5952
Ηλεκτρική 2 kW	0	0	0	0	0	0
Ηλεκτρική 3 kW	0	0	0	0	0	0
Κινητήρας 1/4 HP	0	0	0	0	0	0
Κινητήρας 1 HP	0	0	0	0	0	0
Κινητήρας 5 HP	0	0	0	0	0	0
Άλλο Αισθητό Φορτίο	0	0	1	0	0	0
Άλλο Λανθάνον Φορτίο	0	0	1	0	0	0

Πρόσθετα Φορτία Ανα Ώρα

Είδος Φορτίου	7 πμ	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ	7 μμ
Φωτισμός	280	280	280	280	280	280	280	280	280	280	280	280	280
Άτομα (Αισθητό)	1041	1041	937	833	833	833	937	1041	1041	1041	1041	1041	1041
Άτομα (Λανθάνον)	1320	1320	1188	1056	1056	1056	1188	1320	1320	1320	1320	1320	1320
Άτομα (Σύνολο)	2361	2361	2125	1889	1889	1889	2125	2361	2361	2361	2361	2361	2361
Συσκευές (Αισθητό)	6349	6349	6349	6349	6349	6349	6349	6349	6349	6349	6349	6349	6349
Συσκευές (Λανθάνον)	1984	1984	1984	1984	1984	1984	1984	1984	1984	1984	1984	1984	1984
Συσκευές (Σύνολο)	8333	8333	8333	8333	8333	8333	8333	8333	8333	8333	8333	8333	8333
Χαραμάδες	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Συνολικά Φορτία Ανα Ώρα

Είδος Φορτίου	7 πμ	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ	7 μμ
Αισθητό	7.83	7.90	7.96	8.10	8.39	8.55	8.78	8.88	8.84	8.76	8.71	8.71	8.66
Λανθάνον	3.30	3.30	3.17	3.04	3.04	3.04	3.17	3.30	3.30	3.30	3.30	3.30	3.30
Σύνολο	11.13	11.20	11.14	11.14	11.43	11.59	11.95	12.19	12.14	12.07	12.02	12.01	11.96

Φορτία Συσκευής

Είδος Φορτίου	7 πμ	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ	7 μμ
Αισθητό	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Λανθάνον	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Σύνολο	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Επίπεδο : 2

Χώρος : 2

Ονομασία : ΚΟΙΤΩΝ-3

Είδ. Επιφ.	Προσανατολισμός	k (Kcal/m ² hc)	Μήκος (m)	Υψος ή Πλάτος (m)	Επιφ. (m ²)	Αριθ. Επιφ.	Συν. Επιφ. (m ²)	Αφαιρ. Επιφ. (m ²)	Επιφ. Υπολ. (m ²)	Εσωτ. Σκία.	Σκία. Προβ.	Αυθ. Συντ. Σκία.
T1	B	0.519	3	9.00	27.00	1	27.00		27.00	0.22		
T3	B	0.578	3	4.80	14.40	1	14.40	5.81	8.59	0.22		
A1	B	2.5	2.20	2.64	5.81	1	5.81		5.81	0.22		
T1	Δ	0.519	3	12.00	36.00	1	36.00		36.00	0.22		
T2	Δ	0.585	3	4.05	12.15	1	12.15		12.15	0.22		
T1	E	0.519	3	11.55	34.65	1	34.65		34.65	0.22		

Συντελεστές Σκίασης

Είδ. Επιφ.	Επιφ. Υπολ. (m ²)	7 πμ	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ	7 μμ
T1	27.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
T3	8.59	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
A1	5.81	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
T1	36.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
T2	12.15	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
T1	34.65	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Φορτία Ανα Επιφάνεια

Είδ. Επιφ.	Επιφ. Υπολ. (m ²)	7 πμ	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ	7 μμ
T1	27.00	127	81	81	81	81	81	127	127	173	173	220	266	312
T3	8.59	45	29	29	29	29	29	45	45	61	61	78	94	111
A1	5.81	180	232	332	426	573	646	761	745	782	746	704	772	364
T1	36.00	477	416	354	293	293	293	293	293	354	416	539	662	847
T2	12.15	228	205	182	158	158	135	135	135	135	135	158	205	228
T1	34.65	-435	-424	-320	-217	-114	-11	73	157	193	157	112	68	-22

Δεδομένα Φωτισμού

Είδος Φωτισμού	Συντ.	Ισχύς (W)	Σύνολο
Από Φθορισμό	4.249728	22	93.49402
Από Πυράκτωση	3.399782	0	0

Χρονοδιάγραμμα Φωτισμού

Τίτλος	7 πμ	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ	7 μμ
Χρονοπρόγραμμα	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Φορτίο	93	93	93	93	93	93	93	93	93	93	93	93	93

Δεδομένα Ατόμων

Βαθμός Ενεργητικότητας	Συντ. Αισθ.	Συντ. Λανθ.	Αριθμός Ατόμων	Σύνολο Αισθ.	Σύνολο Λανθ.	Σύνολο
Καθισμένοι σε ακινησία	199.1215	142.1265	2	398.2429	284.2531	682.496
Καθισμένοι σε ελαφρά εργασία	0	0	0	0	0	0
Καθισμένοι, τρώγοντας	0	0	0	0	0	0
Δουλειά Γραφείου	0	0	0	0	0	0
Ιστάμενοι ή περπατώντας αργά	0	0	0	0	0	0
Καθιστική εργασία (εργοστάσιο)	0	0	0	0	0	0
Ελαφρά εργασία (εργοστάσιο)	0	0	0	0	0	0
Μέτριος Χορός	0	0	0	0	0	0
Βαρεία εργασία (εργοστάσιο)	0	0	0	0	0	0
Βαρεία εργασία (γυμναστήριο)	0	0	0	0	0	0

Χρονοδιάγραμμα Ατόμων

Τίτλος	7 πμ	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ	7 μμ
Χρονοπρόγραμμα	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Φορτίο Αισθητό	398	398	398	398	398	398	398	398	398	398	398	398	398
Φορτίο Λανθάνον	284	284	284	284	284	284	284	284	284	284	284	284	284
Σύνολο	682	682	682	682	682	682	682	682	682	682	682	682	682

Δεδομένα Συσκευών

Είδος Συσσκευής	Συντ. Αισθ.	Συντ. Λανθ.	Αριθμός Συσκευών	Σύνολο Αισθ.	Σύνολο Λανθ.	Σύνολο
Μικρή αερίου	0	0	0	0	0	0
Μεγάλη αερίου	0	0	0	0	0	0
Ηλεκτρική 300 W	1587.2	793.6	1	1587.2	793.6	2380.8
Ηλεκτρική 1 kW	0	0	0	0	0	0
Ηλεκτρική 2 kW	0	0	0	0	0	0
Ηλεκτρική 3 kW	0	0	0	0	0	0
Κινητήρας 1/4 HP	0	0	0	0	0	0
Κινητήρας 1 HP	0	0	0	0	0	0
Κινητήρας 5 HP	0	0	0	0	0	0
Άλλο Αισθητό Φορτίο	0	0	1	0	0	0
Άλλο Λανθάνον Φορτίο	0	0	1	0	0	0

Πρόσθετα Φορτία Ανα Ώρα

Είδος Φορτίου	7 πμ	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ	7 μμ
Φωτισμός	93	93	93	93	93	93	93	93	93	93	93	93	93
Άτομα (Αισθητό)	398	398	398	398	398	398	398	398	398	398	398	398	398
Άτομα (Λανθάνον)	284	284	284	284	284	284	284	284	284	284	284	284	284
Άτομα (Σύνολο)	682	682	682	682	682	682	682	682	682	682	682	682	682
Συσκευές (Αισθητό)	1587	1587	1587	1587	1587	1587	1587	1587	1587	1587	1587	1587	1587
Συσκευές (Λανθάνον)	794	794	794	794	794	794	794	794	794	794	794	794	794
Συσκευές (Σύνολο)	2381	2381	2381	2381	2381	2381	2381	2381	2381	2381	2381	2381	2381
Χαραμάδες	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Συνολικά Φορτία Ανα Ώρα

Είδος Φορτίου	7 πμ	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ	7 μμ
Αισθητό	2.70	2.62	2.74	2.85	3.10	3.25	3.51	3.58	3.78	3.77	3.89	4.15	3.92
Λανθάνον	1.08	1.08	1.08	1.08	1.08	1.08	1.08	1.08	1.08	1.08	1.08	1.08	1.08
Σύνολο	3.78	3.70	3.81	3.93	4.18	4.33	4.59	4.66	4.86	4.84	4.97	5.22	5.00

Φορτία Συσκευής

Είδος Φορτίου	7 πμ	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ	7 μμ
Αισθητό	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Λανθάνον	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Σύνολο	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Επίπεδο : 2

Χώρος : 3

Ονομασία : ΚΑΘΙΣΤΙΚΟ-1

Είδ. Επιφ.	Προσανατολισμός	k (Kcal/m ² hc)	Μήκος (m)	Υψος ή Πλάτος (m)	Επιφ. (m ²)	Αριθ. Επιφ.	Συν. Επιφ. (m ²)	Αφαιρ. Επιφ. (m ²)	Επιφ. Υπολ. (m ²)	Εσωτ. Σκία.	Σκία. Προβ.	Αυθ. Συντ. Σκία.
T1	B	0.519	3	9.00	27.00	1	27.00		27.00	0.22		
T3	B	0.578	3	4.80	14.40	1	14.40	5.81	8.59	0.22		
A1	B	2.5	2.20	2.64	5.81	1	5.81		5.81	0.22		
T1	Δ	0.519	3	12.00	36.00	1	36.00		36.00	0.22		
T2	Δ	0.585	3	4.05	12.15	1	12.15		12.15	0.22		
T1	E	0.519	3	11.55	34.65	1	34.65		34.65	0.22		

Συντελεστές Σκίασης

Είδ. Επιφ.	Επιφ. Υπολ. (m ²)	7 πμ	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ	7 μμ
T1	27.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
T3	8.59	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
A1	5.81	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
T1	36.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
T2	12.15	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
T1	34.65	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Φορτία Ανά Επιφάνεια

Είδ. Επιφ.	Επιφ. Υπολ. (m ²)	7 πμ	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ	7 μμ
T1	27.00	127	81	81	81	81	81	127	127	173	173	220	266	312
T3	8.59	45	29	29	29	29	29	45	45	61	61	78	94	111
A1	5.81	180	232	332	426	573	646	761	745	782	746	704	772	364
T1	36.00	477	416	354	293	293	293	293	293	354	416	539	662	847
T2	12.15	228	205	182	158	158	135	135	135	135	135	158	205	228
T1	34.65	-435	-424	-320	-217	-114	-11	73	157	193	157	112	68	-22

Δεδομένα Φωτισμού

Είδος Φωτισμού	Συντ.	Ισχύς (W)	Σύνολο
Από Φθορισμό	4.249728	66	280.482
Από Πυράκτωση	3.399782	0	0

Χρονοδιάγραμμα Φωτισμού

Τίτλος	7 πμ	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ	7 μμ
Χρονοπρόγραμμα	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Φορτίο	280	280	280	280	280	280	280	280	280	280	280	280	280

Δεδομένα Ατόμων

Βαθμός Ενεργητικότητας	Συντ. Αισθ.	Συντ. Λανθ.	Αριθμός Ατόμων	Σύνολο Αισθ.	Σύνολο Λανθ.	Σύνολο
Καθισμένοι σε ακινησία	0	0	0	0	0	0
Καθισμένοι σε ελαφρά εργασία	0	0	0	0	0	0
Καθισμένοι, τρώγοντας	248.9018	326.4582	3	746.7055	979.3745	1726.08
Δουλειά Γραφείου	0	0	0	0	0	0
Ιστάμενοι ή περπατώντας αργά	294.7142	340.1658	1	294.7142	340.1658	634.88
Καθιστική εργασία (εργοστάσιο)	0	0	0	0	0	0
Ελαφρά εργασία (εργοστάσιο)	0	0	0	0	0	0
Μέτριος Χορός	0	0	0	0	0	0
Βαρεία εργασία (εργοστάσιο)	0	0	0	0	0	0
Βαρεία εργασία (γυμναστήριο)	0	0	0	0	0	0

Χρονοδιάγραμμα Ατόμων

Τίτλος	7 πμ	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ	7 μμ
Χρονοπρόγραμμα	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Φορτίο Αισθητό	1041	1041	1041	1041	1041	1041	1041	1041	1041	1041	1041	1041	1041
Φορτίο Λανθάνον	1320	1320	1320	1320	1320	1320	1320	1320	1320	1320	1320	1320	1320
Σύνολο	2361	2361	2361	2361	2361	2361	2361	2361	2361	2361	2361	2361	2361

Δεδομένα Συσκευών

Είδος Συσκευής	Συντ. Αισθ.	Συντ. Λανθ.	Αριθμός Συσκευών	Σύνολο Αισθ.	Σύνολο Λανθ.	Σύνολο
Μικρή αερίου	0	0	0	0	0	0
Μεγάλη αερίου	0	0	0	0	0	0
Ηλεκτρική 300 W	1587.2	793.6	1	1587.2	793.6	2380.8
Ηλεκτρική 1 kW	2380.8	595.2	2	4761.6	1190.4	5952
Ηλεκτρική 2 kW	0	0	0	0	0	0
Ηλεκτρική 3 kW	0	0	0	0	0	0
Κινητήρας 1/4 HP	0	0	0	0	0	0
Κινητήρας 1 HP	0	0	0	0	0	0
Κινητήρας 5 HP	0	0	0	0	0	0
Άλλο Αισθητό Φορτίο	0	0	1	0	0	0
Άλλο Λανθάνον Φορτίο	0	0	1	0	0	0

Πρόσθετα Φορτία Ανά Ώρα

Είδος Φορτίου	7 πμ	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ	7 μμ
Φωτισμός	280	280	280	280	280	280	280	280	280	280	280	280	280
Άτομα (Αισθητό)	1041	1041	1041	1041	1041	1041	1041	1041	1041	1041	1041	1041	1041
Άτομα (Λανθάνον)	1320	1320	1320	1320	1320	1320	1320	1320	1320	1320	1320	1320	1320
Άτομα (Σύνολο)	2361	2361	2361	2361	2361	2361	2361	2361	2361	2361	2361	2361	2361
Συσκευές (Αισθητό)	6349	6349	6349	6349	6349	6349	6349	6349	6349	6349	6349	6349	6349
Συσκευές (Λανθάνον)	1984	1984	1984	1984	1984	1984	1984	1984	1984	1984	1984	1984	1984
Συσκευές (Σύνολο)	8333	8333	8333	8333	8333	8333	8333	8333	8333	8333	8333	8333	8333
Χαραμάδες	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Συνολικά Φορτία Ανα Ώρα

Είδος Φορτίου	7 πμ	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ	7 μμ
Αισθητό	8.29	8.21	8.33	8.44	8.69	8.84	9.10	9.17	9.37	9.36	9.48	9.74	9.51
Λανθάνον	3.30	3.30	3.30	3.30	3.30	3.30	3.30	3.30	3.30	3.30	3.30	3.30	3.30
Σύνολο	11.60	11.51	11.63	11.74	11.99	12.15	12.41	12.48	12.67	12.66	12.78	13.04	12.81

Φορτία Συσκευής

Είδος Φορτίου	7 πμ	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ	7 μμ
Αισθητό	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Λανθάνον	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Σύνολο	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Επίπεδο : 2

Χώρος : 4

Ονομασία : ΚΟΙΤΩΝ-2

Είδ. Επιφ.	Προσανατολισμός	k (Kcal/m ² hc)	Μήκος (m)	Υψος ή Πλάτος (m)	Επιφ. (m ²)	Αριθ. Επιφ.	Συν. Επιφ. (m ²)	Αφαιρ. Επιφ. (m ²)	Επιφ. Υπολ. (m ²)	Εσωτ. Σκία. Προβ.	Σκία. Προβ.	Αυθ. Συντ. Σκία.
T1	A	0.519	3.85	3	11.55	1	11.55		11.55	0.22		
T2	A	0.585	2	3	6.00	1	6.00		6.00	0.22		
T1	B	0.519	3	3	9.00	1	9.00		9.00	0.22		
T3	B	0.578	1.6	3	4.80	1	4.80	2.64	2.16	0.22		
A1	B	2.5	1.20	2.20	2.64	1	2.64		2.64	0.22		
T1	Δ	0.519	0.5	3	1.50	1	1.50		1.50	0.22		
T2	Δ	0.585	0.5	3	1.50	1	1.50		1.50	0.22		
T1	E	0.519	2.75	3	8.25	1	8.25		8.25	0.22		
T2	E	0.585	0.70	3	2.10	1	2.10		2.10	0.22		

Συντελεστές Σκίασης

Είδ. Επιφ.	Επιφ. Υπολ. (m ²)	7 πμ	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ	7 μμ
T1	11.55	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
T2	6.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
T1	9.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
T3	2.16	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
A1	2.64	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
T1	1.50	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
T2	1.50	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
T1	8.25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
T2	2.10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Φορτία Ανά Επιφάνεια

Είδ. Επιφ.	Επιφ. Υπολ. (m ²)	7 πμ	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ	7 μμ
T1	11.55	94	94	114	133	173	212	232	252	272	272	291	291	272
T2	6.00	78	67	67	78	78	90	113	124	124	136	136	147	147
T1	9.00	42	27	27	27	27	27	42	42	58	58	73	89	104
T3	2.16	11	7	7	7	7	7	11	11	15	15	20	24	28
A1	2.64	82	106	151	194	260	293	346	339	355	339	320	351	165
T1	1.50	20	17	15	12	12	12	12	12	15	17	22	28	35
T2	1.50	28	25	22	20	20	17	17	17	17	17	20	25	28
T1	8.25	-103	-101	-76	-52	-27	-3	17	37	46	37	27	16	-5
T2	2.10	-30	-29	-22	-15	-8	-1	5	11	13	11	8	5	-2

Δεδομένα Φωτισμού

Είδος Φωτισμού	Συντ.	Ισχύς (W)	Σύνολο
Από Φθορισμό	4.249728	22	93.49402
Από Πυράκτωση	3.399782	0	0

Χρονοδιάγραμμα Φωτισμού

Τίτλος	7 πμ	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ	7 μμ
Χρονοπρόγραμμα	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Φορτίο	93	93	93	93	93	93	93	93	93	93	93	93	93

Δεδομένα Ατόμων

Βαθμός Ενεργητικότητας	Συντ. Αισθ.	Συντ. Λανθ.	Αριθμός Ατόμων	Σύνολο Αισθ.	Σύνολο Λανθ.	Σύνολο
Καθισμένοι σε ακινησία	0	0	0	0	0	0
Καθισμένοι σε ελαφρά εργασία	209.2218	199.4822	2	418.4436	398.9644	817.408
Καθισμένοι, τρώγοντας	0	0	0	0	0	0
Δουλειά Γραφείου	0	0	0	0	0	0
Ιστάμενοι ή περπατώντας αργά	0	0	0	0	0	0
Καθιστική εργασία (εργοστάσιο)	0	0	0	0	0	0
Ελαφρά εργασία (εργοστάσιο)	0	0	0	0	0	0
Μέτριος Χορός	0	0	0	0	0	0
Βαρεία εργασία (εργοστάσιο)	0	0	0	0	0	0
Βαρεία εργασία (γυμναστήριο)	0	0	0	0	0	0

Χρονοδιάγραμμα Ατόμων

Τίτλος	7 πμ	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ	7 μμ
Χρονοπρόγραμμα	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Φορτίο Αισθητό	418	418	418	418	418	418	418	418	418	418	418	418	418
Φορτίο Λανθάνον	399	399	399	399	399	399	399	399	399	399	399	399	399
Σύνολο	817	817	817	817	817	817	817	817	817	817	817	817	817

Δεδομένα Συσκευών

Είδος Συσκευής	Συντ. Αισθ.	Συντ. Λανθ.	Αριθμός Συσκευών	Σύνολο Αισθ.	Σύνολο Λανθ.	Σύνολο
Μικρή αερίου	0	0	0	0	0	0
Μεγάλη αερίου	0	0	0	0	0	0
Ηλεκτρική 300 W	1587.2	793.6	1	1587.2	793.6	2380.8
Ηλεκτρική 1 kW	0	0	0	0	0	0
Ηλεκτρική 2 kW	0	0	0	0	0	0
Ηλεκτρική 3 kW	0	0	0	0	0	0
Κινητήρας 1/4 HP	0	0	0	0	0	0
Κινητήρας 1 HP	0	0	0	0	0	0
Κινητήρας 5 HP	0	0	0	0	0	0
Άλλο Αισθητό Φορτίο	0	0	1	0	0	0
Άλλο Λανθάνον Φορτίο	0	0	1	0	0	0

Πρόσθετα Φορτία Ανα Ώρα

Είδος Φορτίου	7 πμ	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ	7 μμ
Φωτισμός	93	93	93	93	93	93	93	93	93	93	93	93	93
Άτομα (Αισθητό)	418	418	418	418	418	418	418	418	418	418	418	418	418
Άτομα (Λανθάνον)	399	399	399	399	399	399	399	399	399	399	399	399	399
Άτομα (Σύνολο)	817	817	817	817	817	817	817	817	817	817	817	817	817
Συσκευές (Αισθητό)	1587	1587	1587	1587	1587	1587	1587	1587	1587	1587	1587	1587	1587
Συσκευές (Λανθάνον)	794	794	794	794	794	794	794	794	794	794	794	794	794
Συσκευές (Σύνολο)	2381	2381	2381	2381	2381	2381	2381	2381	2381	2381	2381	2381	2381
Χαραμάδες	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Συνολικά Φορτία Ανα Ώρα

Είδος Φορτίου	7 πμ	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ	7 μμ
Αισθητό	2.32	2.31	2.40	2.50	2.64	2.75	2.89	2.94	3.01	3.00	3.02	3.07	2.87
Λανθάνον	1.19	1.19	1.19	1.19	1.19	1.19	1.19	1.19	1.19	1.19	1.19	1.19	1.19
Σύνολο	3.51	3.50	3.60	3.70	3.83	3.95	4.09	4.14	4.21	4.19	4.21	4.27	4.06

Φορτία Συσκευής

Είδος Φορτίου	7 πμ	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ	7 μμ
Αισθητό	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Λανθάνον	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Σύνολο	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Επίπεδο : 3

Χώρος : 1

Ονομασία : ΚΟΙΤΩΝ-2

Είδ. Επιφ.	Προσανατολισμός	k (Kcal/m ² hc)	Μήκος (m)	Υψος ή Πλάτος (m)	Επιφ. (m ²)	Αριθ. Επιφ.	Συν. Επιφ. (m ²)	Αφαιρ. Επιφ. (m ²)	Επιφ. Υπολ. (m ²)	Εσωτ. Σκία.	Σκία. Προβ.	Αυθ. Συντ. Σκία.
T1	B	0.519	3	9.00	27.00	1	27.00	5.81	21.19	0.22		
A1	B	2.5	2.20	2.64	5.81	1	5.81		5.81	0.22		
T3	B	0.578	3	4.80	14.40	1	14.40		14.40	0.22		
T1	Δ	0.519	3	12.00	36.00	1	36.00		36.00	0.22		
T1	Δ	0.519	3	5.55	16.65	1	16.65		16.65	0.22		
T1	E	0.519	3	11.85	35.55	1	35.55		35.55	0.22		

Συντελεστές Σκίασης

Είδ. Επιφ.	Επιφ. Υπολ. (m ²)	7 πμ	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ	7 μμ
T1	21.19	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
A1	5.81	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
T3	14.40	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
T1	36.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
T1	16.65	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
T1	35.55	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Φορτία Ανα Επιφάνεια

Είδ. Επιφ.	Επιφ. Υπολ. (m ²)	7 πμ	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ	7 μμ
T1	21.19	100	64	64	64	64	64	100	100	136	136	172	209	245
A1	5.81	180	232	332	426	573	646	761	745	782	746	704	772	364
T3	14.40	76	48	48	48	48	48	76	76	103	103	130	158	185
T1	36.00	477	416	354	293	293	293	293	293	354	416	539	662	847
T1	16.65	221	192	164	135	135	135	135	135	164	192	249	306	392
T1	35.55	-446	-435	-329	-223	-117	-11	75	161	198	161	115	70	-23

Δεδομένα Φωτισμού

Είδος Φωτισμού	Συντ.	Ισχύς (W)	Σύνολο
Από Φθορισμό	4.249728	22	93.49402
Από Πυράκτωση	3.399782	0	0

Χρονοδιάγραμμα Φωτισμού

Τίτλος	7 πμ	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ	7 μμ
Χρονοπρόγραμμα Φορτίο	93	93	93	93	93	93	93	93	93	93	93	93	93

Δεδομένα Ατόμων

Βαθμός Ενεργητικότητας	Συντ. Αισθ.	Συντ. Λανθ.	Αριθμός Ατόμων	Σύνολο Αισθ.	Σύνολο Λανθ.	Σύνολο
Καθισμένοι σε ακινησία	199.1215	142.1265	2	398.2429	284.2531	682.496
Καθισμένοι σε ελαφρά εργασία	0	0	0	0	0	0
Καθισμένοι, τρώγοντας	0	0	0	0	0	0
Δουλειά Γραφείου	0	0	0	0	0	0
Ιστάμενοι ή περπατώντας αργά	0	0	0	0	0	0
Καθιστική εργασία (εργοστάσιο)	0	0	0	0	0	0
Ελαφρά εργασία (εργοστάσιο)	0	0	0	0	0	0
Μέτριος Χορός	0	0	0	0	0	0
Βαρειά εργασία (εργοστάσιο)	0	0	0	0	0	0
Βαρειά εργασία (γυμναστήριο)	0	0	0	0	0	0

Χρονοδιάγραμμα Ατόμων

Τίτλος	7 πμ	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ	7 μμ
Χρονοπρόγραμμα	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Φορτίο Αισθητό	398	398	398	398	398	398	398	398	398	398	398	398	398
Φορτίο Λανθάνον	284	284	284	284	284	284	284	284	284	284	284	284	284
Σύνολο	682	682	682	682	682	682	682	682	682	682	682	682	682

Δεδομένα Συσκευών

Είδος Συσκευής	Συντ. Αισθ.	Συντ. Λανθ.	Αριθμός Συσκευών	Σύνολο Αισθ.	Σύνολο Λανθ.	Σύνολο
Μικρή αερίου	0	0	0	0	0	0
Μεγάλη αερίου	0	0	0	0	0	0
Ηλεκτρική 300 W	1587.2	793.6	1	1587.2	793.6	2380.8
Ηλεκτρική 1 kW	0	0	0	0	0	0
Ηλεκτρική 2 kW	0	0	0	0	0	0
Ηλεκτρική 3 kW	0	0	0	0	0	0
Κινητήρας 1/4 HP	0	0	0	0	0	0
Κινητήρας 1 HP	0	0	0	0	0	0
Κινητήρας 5 HP	0	0	0	0	0	0
Άλλο Αισθητό Φορτίο	0	0	1	0	0	0
Άλλο Λανθάνον Φορτίο	0	0	1	0	0	0

Πρόσθετα Φορτία Ανα Ώρα

Είδος Φορτίου	7 πμ	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ	7 μμ
Φωτισμός	93	93	93	93	93	93	93	93	93	93	93	93	93
Άτομα (Αισθητό)	398	398	398	398	398	398	398	398	398	398	398	398	398
Άτομα (Λανθάνον)	284	284	284	284	284	284	284	284	284	284	284	284	284
Άτομα (Σύνολο)	682	682	682	682	682	682	682	682	682	682	682	682	682
Συσκευές (Αισθητό)	1587	1587	1587	1587	1587	1587	1587	1587	1587	1587	1587	1587	1587
Συσκευές (Λανθάνον)	794	794	794	794	794	794	794	794	794	794	794	794	794
Συσκευές (Σύνολο)	2381	2381	2381	2381	2381	2381	2381	2381	2381	2381	2381	2381	2381
Χαραμάδες	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Συνολικά Φορτία Ανα Ώρα

Είδος Φορτίου	7 πμ	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ	7 μμ
Αισθητό	2.69	2.60	2.71	2.82	3.07	3.25	3.52	3.59	3.82	3.83	3.99	4.25	4.09
Λανθάνον	1.08	1.08	1.08	1.08	1.08	1.08	1.08	1.08	1.08	1.08	1.08	1.08	1.08
Σύνολο	3.76	3.67	3.79	3.90	4.15	4.33	4.60	4.67	4.89	4.91	5.07	5.33	5.17

Φορτία Συσκευής

Είδος Φορτίου	7 πμ	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ	7 μμ
Αισθητό	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Λανθάνον	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Σύνολο	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Επίπεδο : 3

Χώρος : 2

Ονομασία : ΚΟΙΤΩΝ-3

Είδ. Επιφ.	Προσανατολισμός	k (Kcal/m ² hc)	Μήκος (m)	Υψος ή Πλάτος (m)	Επιφ. (m ²)	Αριθ. Επιφ.	Συν. Επιφ. (m ²)	Αφαιρ. Επιφ. (m ²)	Επιφ. Υπολ. (m ²)	Εσωτ. Σκία.	Σκία. Προβ.	Αυθ. Συντ. Σκία.
T1	Δ	0.519	4	3	12.00	1	12.00		12.00			
T2	Δ	0.585	1.80	3	5.40	1	5.40		5.40			
T1	N	0.519	3	3	9.00	1	9.00	2.64	6.36			
A1	N	2.5	1.20	2.20	2.64	1	2.64		2.64			
T3	N	0.578	1.60	3	4.80	1	4.80		4.80			

Συντελεστές Σκίασης

Είδ. Επιφ.	Επιφ. Υπολ. (m ²)	7 πμ	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ	7 μμ
T1	12.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
T2	5.40	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
T1	6.36	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
A1	2.64	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
T3	4.80	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00

Φορτία Ανά Επιφάνεια

Είδ. Επιφ.	Επιφ. Υπολ. (m ²)	7 πμ	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ	7 μμ
T1	12.00	159	139	118	98	98	98	98	98	118	139	180	221	282
T2	5.40	102	91	81	70	70	60	60	60	60	60	70	91	102
T1	6.36	47	47	36	36	36	36	47	69	80	101	112	123	134
A1	2.64	210	314	521	806	1143	1428	1609	1635	1532	1377	1195	1066	859
T3	4.80	39	39	30	30	30	30	39	58	67	85	94	103	113

Δεδομένα Φωτισμού

Είδος Φωτισμού	Συντ.	Ισχύς (W)	Σύνολο
Από Φθορισμό	4.249728	22	93.49402
Από Πυράκτωση	3.399782	0	0

Χρονοδιάγραμμα Φωτισμού

Τίτλος	7 πμ	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ	7 μμ
Χρονοπρόγραμμα	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Φορτίο	93	93	93	93	93	93	93	93	93	93	93	93	93

Δεδομένα Ατόμων

Βαθμός Ενεργητικότητας	Συντ. Αισθ.	Συντ. Λανθ.	Αριθμός Ατόμων	Σύνολο Αισθ.	Σύνολο Λανθ.	Σύνολο
Καθισμένοι σε ακινησία	199.1215	142.1265	2	398.2429	284.2531	682.496
Καθισμένοι σε ελαφρά εργασία	0	0	0	0	0	0
Καθισμένοι, τρώγοντας	0	0	0	0	0	0
Δουλειά Γραφείου	0	0	0	0	0	0
Ιστάμενοι ή περπατώντας αργά	0	0	0	0	0	0
Καθιστική εργασία (εργοστάσιο)	0	0	0	0	0	0
Ελαφρά εργασία (εργοστάσιο)	0	0	0	0	0	0
Μέτριος Χορός	0	0	0	0	0	0
Βαρεία εργασία (εργοστάσιο)	0	0	0	0	0	0
Βαρεία εργασία (γυμναστήριο)	0	0	0	0	0	0

Χρονοδιάγραμμα Ατόμων

Τίτλος	7 πμ	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ	7 μμ
Χρονοπρόγραμμα	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Φορτίο Αισθητό	398	398	398	398	398	398	398	398	398	398	398	398	398
Φορτίο Λανθάνον	284	284	284	284	284	284	284	284	284	284	284	284	284
Σύνολο	682	682	682	682	682	682	682	682	682	682	682	682	682

Δεδομένα Συσκευών

Είδος Συσσκευής	Συντ. Αισθ.	Συντ. Λανθ.	Αριθμός Συσκευών	Σύνολο Αισθ.	Σύνολο Λανθ.	Σύνολο
Μικρή αερίου	0	0	0	0	0	0
Μεγάλη αερίου	0	0	0	0	0	0
Ηλεκτρική 300 W	1587.2	793.6	1	1587.2	793.6	2380.8
Ηλεκτρική 1 kW	0	0	0	0	0	0
Ηλεκτρική 2 kW	0	0	0	0	0	0
Ηλεκτρική 3 kW	0	0	0	0	0	0
Κινητήρας 1/4 HP	0	0	0	0	0	0
Κινητήρας 1 HP	0	0	0	0	0	0
Κινητήρας 5 HP	0	0	0	0	0	0
Άλλο Αισθητό Φορτίο	0	0	1	0	0	0
Άλλο Λανθάνον Φορτίο	0	0	1	0	0	0

Πρόσθετα Φορτία Ανά Ώρα

Είδος Φορτίου	7 πμ	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ	7 μμ
Φωτισμός	93	93	93	93	93	93	93	93	93	93	93	93	93
Άτομα (Αισθητό)	398	398	398	398	398	398	398	398	398	398	398	398	398
Άτομα (Λανθάνον)	284	284	284	284	284	284	284	284	284	284	284	284	284
Άτομα (Σύνολο)	682	682	682	682	682	682	682	682	682	682	682	682	682
Συσκευές (Αισθητό)	1587	1587	1587	1587	1587	1587	1587	1587	1587	1587	1587	1587	1587
Συσκευές (Λανθάνον)	794	794	794	794	794	794	794	794	794	794	794	794	794
Συσκευές (Σύνολο)	2381	2381	2381	2381	2381	2381	2381	2381	2381	2381	2381	2381	2381
Χαραμάδες	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Συνολικά Φορτία Ανά Ώρα

Είδος Φορτίου	7 πμ	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ	7 μμ
Αισθητό	2.64	2.71	2.86	3.12	3.46	3.73	3.93	4.00	3.94	3.84	3.73	3.68	3.57
Λανθάνον	1.08	1.08	1.08	1.08	1.08	1.08	1.08	1.08	1.08	1.08	1.08	1.08	1.08
Σύνολο	3.71	3.79	3.94	4.20	4.53	4.81	5.01	5.08	5.01	4.92	4.81	4.76	4.65

Φορτία Συσκευής

Είδος Φορτίου	7 πμ	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ	7 μμ
Αισθητό	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Λανθάνον	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Σύνολο	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Επίπεδο : 3

Χώρος : 3

Ονομασία : ΚΑΘΙΣΤΙΚΟ-1

Είδ. Επιφ.	Προσανατολισμός	k (Kcal/m ² hc)	Μήκος (m)	Υψος ή Πλάτος (m)	Επιφ. (m ²)	Αριθ. Επιφ.	Συν. Επιφ. (m ²)	Αφαιρ. Επιφ. (m ²)	Επιφ. Υπολ. (m ²)	Εσωτ. Σκία.	Σκία. Προβ.	Αυθ. Συντ. Σκία.
T1	Δ	0.519	4	3	12.00	1	12.00		12.00	0.22		
T2	Δ	0.585	1.80	3	5.40	1	5.40		5.40	0.22		
T1	N	0.519	3	3	9.00	1	9.00	2.64	6.36	0.22		
A1	N	2.5	1.20	2.20	2.64	1	2.64		2.64	0.22		
T3	N	0.578	1.60	3	4.80	1	4.80		4.80	0.22		

Συντελεστές Σκίασης

Είδ. Επιφ.	Επιφ. Υπολ. (m ²)	7 πμ	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ	7 μμ
T1	12.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
T2	5.40	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
T1	6.36	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
A1	2.64	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
T3	4.80	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00

Φορτία Ανα Επιφάνεια

Είδ. Επιφ.	Επιφ. Υπολ. (m ²)	7 πμ	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ	7 μμ
T1	12.00	159	139	118	98	98	98	98	98	118	139	180	221	282
T2	5.40	102	91	81	70	70	60	60	60	60	60	70	91	102
T1	6.36	47	47	36	36	36	36	47	69	80	101	112	123	134
A1	2.64	16	82	194	334	483	555	590	522	445	360	288	243	171
T3	4.80	39	39	30	30	30	30	39	58	67	85	94	103	113

Δεδομένα Φωτισμού

Είδος Φωτισμού	Συντ.	Ισχύς (W)	Σύνολο
Από Φθορισμό	4.249728	66	280.482
Από Πυράκτωση	3.399782	0	0

Χρονοδιάγραμμα Φωτισμού

Τίτλος	7 πμ	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ	7 μμ
Χρονοπρόγραμμα	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Φορτίο	280	280	280	280	280	280	280	280	280	280	280	280	280

Δεδομένα Ατόμων

Βαθμός Ενεργητικότητας	Συντ. Αισθ.	Συντ. Λανθ.	Αριθμός Ατόμων	Σύνολο Αισθ.	Σύνολο Λανθ.	Σύνολο
Καθισμένοι σε ακινησία	0	0	0	0	0	0
Καθισμένοι σε ελαφρά εργασία	0	0	0	0	0	0
Καθισμένοι, τρώγοντας	248.9018	326.4582	3	746.7055	979.3745	1726.08
Δουλειά Γραφείου	0	0	0	0	0	0
Ιστάμενοι ή περπατώντας αργά	294.7142	340.1658	1	294.7142	340.1658	634.88
Καθιστική εργασία (εργοστάσιο)	0	0	0	0	0	0
Ελαφρά εργασία (εργοστάσιο)	0	0	0	0	0	0
Μέτριος Χορός	0	0	0	0	0	0
Βαρειά εργασία (εργοστάσιο)	0	0	0	0	0	0
Βαρειά εργασία (γυμναστήριο)	0	0	0	0	0	0

Χρονοδιάγραμμα Ατόμων

Τίτλος	7 πμ	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ	7 μμ
Χρονοπρόγραμμα	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Φορτίο Αισθητό	1041	1041	1041	1041	1041	1041	1041	1041	1041	1041	1041	1041	1041
Φορτίο Λανθάνον	1320	1320	1320	1320	1320	1320	1320	1320	1320	1320	1320	1320	1320
Σύνολο	2361	2361	2361	2361	2361	2361	2361	2361	2361	2361	2361	2361	2361

Δεδομένα Συσκευών

Είδος Συσκευής	Συντ. Αισθ.	Συντ. Λανθ.	Αριθμός Συσκευών	Σύνολο Αισθ.	Σύνολο Λανθ.	Σύνολο
Μικρή αερίου	0	0	0	0	0	0
Μεγάλη αερίου	0	0	0	0	0	0
Ηλεκτρική 300 W	1587.2	793.6	1	1587.2	793.6	2380.8
Ηλεκτρική 1 kW	2380.8	595.2	2	4761.6	1190.4	5952
Ηλεκτρική 2 kW	0	0	0	0	0	0
Ηλεκτρική 3 kW	0	0	0	0	0	0
Κινητήρας 1/4 HP	0	0	0	0	0	0
Κινητήρας 1 HP	0	0	0	0	0	0
Κινητήρας 5 HP	0	0	0	0	0	0
Άλλο Αισθητό Φορτίο	0	0	1	0	0	0
Άλλο Λανθάνον Φορτίο	0	0	1	0	0	0

Πρόσθετα Φορτία Ανά Ώρα

Είδος Φορτίου	7 πμ	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ	7 μμ
Φωτισμός	280	280	280	280	280	280	280	280	280	280	280	280	280
Άτομα (Αισθητό)	1041	1041	1041	1041	1041	1041	1041	1041	1041	1041	1041	1041	1041
Άτομα (Λανθάνον)	1320	1320	1320	1320	1320	1320	1320	1320	1320	1320	1320	1320	1320
Άτομα (Σύνολο)	2361	2361	2361	2361	2361	2361	2361	2361	2361	2361	2361	2361	2361
Συσκευές (Αισθητό)	6349	6349	6349	6349	6349	6349	6349	6349	6349	6349	6349	6349	6349
Συσκευές (Λανθάνον)	1984	1984	1984	1984	1984	1984	1984	1984	1984	1984	1984	1984	1984
Συσκευές (Σύνολο)	8333	8333	8333	8333	8333	8333	8333	8333	8333	8333	8333	8333	8333
Χαραμάδες	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Συνολικά Φορτία Ανά Ώρα

Είδος Φορτίου	7 πμ	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ	7 μμ
Αισθητό	8.03	8.07	8.13	8.24	8.39	8.45	8.50	8.48	8.44	8.42	8.42	8.45	8.47
Λανθάνον	3.30	3.30	3.30	3.30	3.30	3.30	3.30	3.30	3.30	3.30	3.30	3.30	3.30
Σύνολο	11.34	11.37	11.43	11.54	11.69	11.75	11.81	11.78	11.74	11.72	11.72	11.76	11.78

Φορτία Συσκευής

Είδος Φορτίου	7 πμ	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ	7 μμ
Αισθητό	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Λανθάνον	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Σύνολο	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Επίπεδο : 4

Χώρος : 1

Ονομασία : ΚΟΙΤΩΝ-2

Είδ. Επιφ.	Προσανατολισμός	k (Kcal/m ² hc)	Μήκος (m)	Υψος ή Πλάτος (m)	Επιφ. (m ²)	Αριθ. Επιφ.	Συν. Επιφ. (m ²)	Αφαιρ. Επιφ. (m ²)	Επιφ. Υπολ. (m ²)	Εσωτ. Σκία.	Σκία. Προβ.	Αυθ. Συντ. Σκία.
T1	B	0.519	3	3	9.00	1	9.00	2.64	6.36	0.22		
A1	B	2.5	1.20	2.20	2.64	1	2.64		2.64	0.22		
T3	B	0.578	1.60	3	4.80	1	4.80		4.80	0.22		
T1	Δ	0.519	4	3	12.00	1	12.00		12.00	0.22		
T1	Δ	0.519	1.85	3	5.55	1	5.55		5.55	0.22		
T1	E	0.519	3.95	3	11.85	1	11.85		11.85	0.22		
O1	Π	0.364	4	3.5	14.00	1	14.00		14.00			

Συντελεστές Σκίασης

Είδ. Επιφ.	Επιφ. Υπολ. (m ²)	7 πμ	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ	7 μμ
T1	6.36	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
A1	2.64	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
T3	4.80	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
T1	12.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
T1	5.55	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
T1	11.85	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
O1	14.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00

Φορτία Ανά Επιφάνεια

Είδ. Επιφ.	Επιφ. Υπολ. (m ²)	7 πμ	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ	7 μμ
T1	6.36	30	19	19	19	19	19	30	30	41	41	52	63	73
A1	2.64	82	106	151	194	260	293	346	339	355	339	320	351	165
T3	4.80	25	16	16	16	16	16	25	25	34	34	43	53	62
T1	12.00	159	139	118	98	98	98	98	98	118	139	180	221	282
T1	5.55	74	64	55	45	45	45	45	45	55	64	83	102	131
T1	11.85	-149	-145	-110	-74	-39	-4	25	54	66	54	38	23	-8
O1	14.00	-32	-32	-32	79	160	241	312	372	403	413	403	362	302

Δεδομένα Φωτισμού

Είδος Φωτισμού	Συντ.	Ισχύς (W)	Σύνολο
Από Φθορισμό	4.249728	22	93.49402
Από Πυράκτωση	3.399782	0	0

Χρονοδιάγραμμα Φωτισμού

Τίτλος	7 πμ	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ	7 μμ
Χρονοπρόγραμμα Φορτίο	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
	93	93	93	93	93	93	93	93	93	93	93	93	93

Δεδομένα Ατόμων

Βαθμός Ενεργητικότητας	Συντ. Αισθ.	Συντ. Λανθ.	Αριθμός Ατόμων	Σύνολο Αισθ.	Σύνολο Λανθ.	Σύνολο
Καθισμένοι σε ακινησία	199.1215	142.1265	2	398.2429	284.2531	682.496
Καθισμένοι σε ελαφρά εργασία	0	0	0	0	0	0
Καθισμένοι, τρώγοντας	0	0	0	0	0	0
Δουλειά Γραφείου	0	0	0	0	0	0
Ιστάμενοι ή περπατώντας αργά	0	0	0	0	0	0
Καθιστική εργασία (εργοστάσιο)	0	0	0	0	0	0
Ελαφρά εργασία (εργοστάσιο)	0	0	0	0	0	0
Μέτριος Χορός	0	0	0	0	0	0
Βαρεία εργασία (εργοστάσιο)	0	0	0	0	0	0
Βαρεία εργασία (γυμναστήριο)	0	0	0	0	0	0

Χρονοδιάγραμμα Ατόμων

Τίτλος	7 πμ	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ	7 μμ
Χρονοπρόγραμμα	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Φορτίο Αισθητό	398	398	398	398	398	398	398	398	398	398	398	398	398
Φορτίο Λανθάνον	284	284	284	284	284	284	284	284	284	284	284	284	284
Σύνολο	682	682	682	682	682	682	682	682	682	682	682	682	682

Δεδομένα Συσκευών

Είδος Συσκευής	Συντ. Αισθ.	Συντ. Λανθ.	Αριθμός Συσκευών	Σύνολο Αισθ.	Σύνολο Λανθ.	Σύνολο
Μικρή αερίου	0	0	0	0	0	0
Μεγάλη αερίου	0	0	0	0	0	0
Ηλεκτρική 300 W	1587.2	793.6	1	1587.2	793.6	2380.8
Ηλεκτρική 1 kW	0	0	0	0	0	0
Ηλεκτρική 2 kW	0	0	0	0	0	0
Ηλεκτρική 3 kW	0	0	0	0	0	0
Κινητήρας 1/4 HP	0	0	0	0	0	0
Κινητήρας 1 HP	0	0	0	0	0	0
Κινητήρας 5 HP	0	0	0	0	0	0
Άλλο Αισθητό Φορτίο	0	0	1	0	0	0
Άλλο Λανθάνον Φορτίο	0	0	1	0	0	0

Πρόσθετα Φορτία Ανά Ώρα

Είδος Φορτίου	7 πμ	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ	7 μμ
Φωτισμός	93	93	93	93	93	93	93	93	93	93	93	93	93
Άτομα (Αισθητό)	398	398	398	398	398	398	398	398	398	398	398	398	398
Άτομα (Λανθάνον)	284	284	284	284	284	284	284	284	284	284	284	284	284
Άτομα (Σύνολο)	682	682	682	682	682	682	682	682	682	682	682	682	682
Συσκευές (Αισθητό)	1587	1587	1587	1587	1587	1587	1587	1587	1587	1587	1587	1587	1587
Συσκευές (Λανθάνον)	794	794	794	794	794	794	794	794	794	794	794	794	794
Συσκευές (Σύνολο)	2381	2381	2381	2381	2381	2381	2381	2381	2381	2381	2381	2381	2381
Χαραμάδες	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Συνολικά Φορτία Ανά Ώρα

Είδος Φορτίου	7 πμ	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ	7 μμ
Αισθητό	2.27	2.25	2.30	2.46	2.64	2.79	2.96	3.04	3.15	3.16	3.20	3.25	3.09
Λανθάνον	1.08	1.08	1.08	1.08	1.08	1.08	1.08	1.08	1.08	1.08	1.08	1.08	1.08
Σύνολο	3.35	3.32	3.37	3.53	3.72	3.87	4.04	4.12	4.23	4.24	4.28	4.33	4.16

Φορτία Συσκευής

Είδος Φορτίου	7 πμ	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ	7 μμ
Αισθητό	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Λανθάνον	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Σύνολο	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Επίπεδο : 4

Χώρος : 2

Ονομασία : ΚΟΤΩΝ-3

Είδ. Επιφ.	Προσανατολισμός	k (Kcal/m ² hc)	Μήκος (m)	Υψος ή Πλάτος (m)	Επιφ. (m ²)	Αριθ. Επιφ.	Συν. Επιφ. (m ²)	Αφαιρ. Επιφ. (m ²)	Επιφ. Υπολ. (m ²)	Εσωτ. Σκία.	Σκία. Προβ.	Αυθ. Συντ. Σκία.
T1	Δ	0.519	4	3	12.00	1	12.00		12.00	0.22		
T2	Δ	0.585	1.80	3	5.40	1	5.40		5.40	0.22		
T1	N	0.519	3	3	9.00	1	9.00	2.64	6.36	0.22		
A1	N	2.5	1.20	2.20	2.64	1	2.64		2.64	0.22		
T3	N	0.578	1.60	3	4.80	1	4.80		4.80	0.22		
O1	Π	0.364	3	4	12.00	1	12.00		12.00			

Συντελεστές Σκίασης

Είδ. Επιφ.	Επιφ. Υπολ. (m ²)	7 πμ	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ	7 μμ
T1	12.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
T2	5.40	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
T1	6.36	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
A1	2.64	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
T3	4.80	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
O1	12.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00

Φορτία Ανά Επιφάνεια

Είδ. Επιφ.	Επιφ. Υπολ. (m ²)	7 πμ	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ	7 μμ
T1	12.00	159	139	118	98	98	98	98	98	118	139	180	221	282
T2	5.40	102	91	81	70	70	60	60	60	60	60	70	91	102
T1	6.36	47	47	36	36	36	36	47	69	80	101	112	123	134
A1	2.64	16	82	194	334	483	555	590	522	445	360	288	243	171
T3	4.80	39	39	30	30	30	30	39	58	67	85	94	103	113
O1	12.00	-27	-27	-27	68	137	207	267	319	345	354	345	311	259

Δεδομένα Φωτισμού

Είδος Φωτισμού	Συντ.	Ισχύς (W)	Σύνολο
Από Φθορισμό	4.249728	22	93.49402
Από Πυράκτωση	3.399782	0	0

Χρονοδιάγραμμα Φωτισμού

Τίτλος	7 πμ	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ	7 μμ
Χρονοπρόγραμμα	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Φορτίο	93	93	93	93	93	93	93	93	93	93	93	93	93

Δεδομένα Ατόμων

Βαθμός Ενεργητικότητας	Συντ. Αισθ.	Συντ. Λανθ.	Αριθμός Ατόμων	Σύνολο Αισθ.	Σύνολο Λανθ.	Σύνολο
Καθισμένοι σε ακινησία	199.1215	142.1265	2	398.2429	284.2531	682.496
Καθισμένοι σε ελαφρά εργασία	0	0	0	0	0	0
Καθισμένοι, τρώγοντας	0	0	0	0	0	0
Δουλειά Γραφείου	0	0	0	0	0	0
Ιστάμενοι ή περπατώντας αργά	0	0	0	0	0	0
Καθιστική εργασία (εργοστάσιο)	0	0	0	0	0	0
Ελαφρά εργασία (εργοστάσιο)	0	0	0	0	0	0
Μέτριος Χορός	0	0	0	0	0	0
Βαρειά εργασία (εργοστάσιο)	0	0	0	0	0	0
Βαρειά εργασία (γυμναστήριο)	0	0	0	0	0	0

Χρονοδιάγραμμα Ατόμων

Τίτλος	7 πμ	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ	7 μμ
Χρονοπρόγραμμα	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Φορτίο Αισθητό	398	398	398	398	398	398	398	398	398	398	398	398	398
Φορτίο Λανθάνον	284	284	284	284	284	284	284	284	284	284	284	284	284
Σύνολο	682	682	682	682	682	682	682	682	682	682	682	682	682

Δεδομένα Συσκευών

Είδος Συσκευής	Συντ. Αισθ.	Συντ. Λανθ.	Αριθμός Συσκευών	Σύνολο Αισθ.	Σύνολο Λανθ.	Σύνολο
Μικρή αερίου	0	0	0	0	0	0
Μεγάλη αερίου	0	0	0	0	0	0
Ηλεκτρική 300 W	1587.2	793.6	1	1587.2	793.6	2380.8
Ηλεκτρική 1 kW	0	0	0	0	0	0
Ηλεκτρική 2 kW	0	0	0	0	0	0
Ηλεκτρική 3 kW	0	0	0	0	0	0
Κινητήρας 1/4 HP	0	0	0	0	0	0
Κινητήρας 1 HP	0	0	0	0	0	0
Κινητήρας 5 HP	0	0	0	0	0	0
Άλλο Αισθητό Φορτίο	0	0	1	0	0	0
Άλλο Λανθάνον Φορτίο	0	0	1	0	0	0

Πρόσθετα Φορτία Ανά Ώρα

Είδος Φορτίου	7 πμ	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ	7 μμ
Φωτισμός	93	93	93	93	93	93	93	93	93	93	93	93	93
Άτομα (Αισθητό)	398	398	398	398	398	398	398	398	398	398	398	398	398
Άτομα (Λανθάνον)	284	284	284	284	284	284	284	284	284	284	284	284	284
Άτομα (Σύνολο)	682	682	682	682	682	682	682	682	682	682	682	682	682
Συσκευές (Αισθητό)	1587	1587	1587	1587	1587	1587	1587	1587	1587	1587	1587	1587	1587
Συσκευές (Λανθάνον)	794	794	794	794	794	794	794	794	794	794	794	794	794
Συσκευές (Σύνολο)	2381	2381	2381	2381	2381	2381	2381	2381	2381	2381	2381	2381	2381
Χαραμάδες	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Συνολικά Φορτία Ανά Ώρα

Είδος Φορτίου	7 πμ	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ	7 μμ
Αισθητό	2.41	2.45	2.51	2.71	2.93	3.06	3.18	3.20	3.19	3.18	3.17	3.17	3.14
Λανθάνον	1.08	1.08	1.08	1.08	1.08	1.08	1.08	1.08	1.08	1.08	1.08	1.08	1.08
Σύνολο	3.49	3.53	3.59	3.79	4.01	4.14	4.26	4.28	4.27	4.26	4.25	4.25	4.22

Φορτία Συσκευής

Είδος Φορτίου	7 πμ	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ	7 μμ
Αισθητό	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Λανθάνον	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Σύνολο	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Επίπεδο : 4

Χώρος : 3

Ονομασία : ΚΑΘΙΣΤΙΚΟ-1

Είδ. Επιφ.	Προσανατολισμός	k (Kcal/m ² hc)	Μήκος (m)	Υψος ή Πλάτος (m)	Επιφ. (m ²)	Αριθ. Επιφ.	Συν. Επιφ. (m ²)	Αφαιρ. Επιφ. (m ²)	Επιφ. Υπολ. (m ²)	Εσωτ. Σκία.	Σκία. Προβ.	Αυθ. Συντ. Σκία.
T1	N	0.519	6.5	3	19.50	1	19.50	6.60	12.90			
A2	N	2.5	3.00	2.20	6.60	1	6.60		6.60			
T3	N	0.578	3.2	3	9.60	1	9.60		9.60			
T1	A	0.519	4.75	3	14.25	1	14.25		14.25			
T2	A	0.585	1.60	3	4.80	1	4.80		4.80			
T1	B	0.519	1	3	3.00	1	3.00	1.76	1.24			
A3	B	2.5	0.80	2.20	1.76	1	1.76		1.76			
T1	E	0.519	3.02	3	9.06	1	9.06	2.20	6.86			
A5	E	3.0	1.00	2.20	2.20	1	2.20		2.20			
O1	Π	0.364	3	10	30.00	1	30.00		30.00			

Συντελεστές Σκίασης

Είδ. Επιφ.	Επιφ. Υπολ. (m ²)	7 πμ	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ	7 μμ
T1	12.90	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
A2	6.60	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
T3	9.60	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
T1	14.25	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
T2	4.80	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
T1	1.24	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
A3	1.76	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
T1	6.86	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
A5	2.20	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
O1	30.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00

Φορτία Ανά Επιφάνεια

Είδ. Επιφ.	Επιφ. Υπολ. (m ²)	7 πμ	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ	7 μμ
T1	12.90	95	95	73	73	73	73	95	139	161	205	227	249	272
A2	6.60	524	784	1302	2014	2857	3569	4024	4088	3830	3442	2989	2665	2147
T3	9.60	79	79	61	61	61	61	79	115	134	170	188	207	225
T1	14.25	116	116	140	165	213	262	286	311	335	335	359	359	335
T2	4.80	62	53	53	62	62	72	90	99	99	109	109	118	118
T1	1.24	6	4	4	4	4	4	6	6	8	8	10	12	14
A3	1.76	245	298	366	427	505	558	615	629	654	639	629	658	511
T1	6.86	-86	-84	-63	-43	-23	-2	14	31	38	31	22	13	-4
A5	2.20	-159	-156	-118	-80	-42	-4	27	58	71	58	41	25	-8
O1	30.00	-69	-69	-69	170	343	516	668	798	863	885	863	776	646

Δεδομένα Φωτισμού

Είδος Φωτισμού	Συντ.	Ισχύς (W)	Σύνολο
Από Φθορισμό	4.249728	66	280.482
Από Πυράκτωση	3.399782	0	0

Χρονοδιάγραμμα Φωτισμού

Τίτλος	7 πμ	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ	7 μμ
Χρονοπρόγραμμα	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Φορτίο	280	280	280	280	280	280	280	280	280	280	280	280	280

Δεδομένα Ατόμων

Βαθμός Ενεργητικότητας	Συντ. Αισθ.	Συντ. Λανθ.	Αριθμός Ατόμων	Σύνολο Αισθ.	Σύνολο Λανθ.	Σύνολο
Καθισμένοι σε ακινησία	0	0	0	0	0	0
Καθισμένοι σε ελαφρά εργασία	0	0	0	0	0	0
Καθισμένοι, τρώγοντας	248.9018	326.4582	3	746.7055	979.3745	1726.08
Δουλειά Γραφείου	0	0	0	0	0	0
Ιστάμενοι ή περπατώντας αργά	294.7142	340.1658	1	294.7142	340.1658	634.88
Καθιστική εργασία (εργοστάσιο)	0	0	0	0	0	0
Ελαφρά εργασία (εργοστάσιο)	0	0	0	0	0	0
Μέτριος Χορός	0	0	0	0	0	0
Βαρεία εργασία (εργοστάσιο)	0	0	0	0	0	0
Βαρεία εργασία (γυμναστήριο)	0	0	0	0	0	0

Χρονοδιάγραμμα Ατόμων

Τίτλος	7 πμ	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ	7 μμ
Χρονοπρόγραμμα Φορτίο Αισθητό	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Φορτίο Λανθάνον	1041	1041	1041	1041	1041	1041	1041	1041	1041	1041	1041	1041	1041
Σύνολο	2361	2361	2361	2361	2361	2361	2361	2361	2361	2361	2361	2361	2361

Δεδομένα Συσκευών

Είδος Συσκευής	Συντ. Αισθ.	Συντ. Λανθ.	Αριθμός Συσκευών	Σύνολο Αισθ.	Σύνολο Λανθ.	Σύνολο
Μικρή αερίου	0	0	0	0	0	0
Μεγάλη αερίου	0	0	0	0	0	0
Ηλεκτρική 300 W	1587.2	793.6	1	1587.2	793.6	2380.8
Ηλεκτρική 1 kW	2380.8	595.2	2	4761.6	1190.4	5952
Ηλεκτρική 2 kW	0	0	0	0	0	0
Ηλεκτρική 3 kW	0	0	0	0	0	0
Κινητήρας 1/4 HP	0	0	0	0	0	0
Κινητήρας 1 HP	0	0	0	0	0	0
Κινητήρας 5 HP	0	0	0	0	0	0
Άλλο Αισθητό Φορτίο	0	0	1	0	0	0
Άλλο Λανθάνον Φορτίο	0	0	1	0	0	0

Πρόσθετα Φορτία Ανά Ώρα

Είδος Φορτίου	7 πμ	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ	7 μμ
Φωτισμός	280	280	280	280	280	280	280	280	280	280	280	280	280
Ατομα (Αισθητό)	1041	1041	1041	1041	1041	1041	1041	1041	1041	1041	1041	1041	1041
Ατομα (Λανθάνον)	1320	1320	1320	1320	1320	1320	1320	1320	1320	1320	1320	1320	1320
Ατομα (Σύνολο)	2361	2361	2361	2361	2361	2361	2361	2361	2361	2361	2361	2361	2361
Συσκευές (Αισθητό)	6349	6349	6349	6349	6349	6349	6349	6349	6349	6349	6349	6349	6349
Συσκευές (Λανθάνον)	1984	1984	1984	1984	1984	1984	1984	1984	1984	1984	1984	1984	1984
Συσκευές (Σύνολο)	8333	8333	8333	8333	8333	8333	8333	8333	8333	8333	8333	8333	8333
Χαραμάδες	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Συνολικά Φορτία Ανα Ώρα

Είδος Φορτίου	7 πμ	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ	7 μμ
Αισθητό	8.48	8.79	9.42	10.52	11.72	12.78	13.57	13.95	13.86	13.55	13.11	12.75	11.93
Λανθάνον	3.30	3.30	3.30	3.30	3.30	3.30	3.30	3.30	3.30	3.30	3.30	3.30	3.30
Σύνολο	11.79	12.10	12.72	13.83	15.03	16.08	16.88	17.25	17.17	16.86	16.41	16.06	15.23

Φορτία Συσκευής

Είδος Φορτίου	7 πμ	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ	7 μμ
Αισθητό	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Λανθάνον	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Σύνολο	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

7.4.5 Συνολικά φορτία χώρων ανά ώρα μονωμένου κτιρίου

Επίπεδο : 1

Χώρος : 1

Ονομασία : ΚΟΙΤΩΝ-2

Συνολικά Φορτία Χώρων Ανά Ώρα

Είδος Φορτίου	7 πμ	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ	7 μμ
Αισθητό	2.22	2.20	2.20	2.20	2.30	2.36	2.52	2.58	2.65	2.64	2.68	2.77	2.64
Λανθάνον	1.08	1.08	1.05	1.02	1.02	1.02	1.05	1.08	1.08	1.08	1.08	1.08	1.08
Σύνολο	3.30	3.27	3.25	3.22	3.32	3.38	3.57	3.66	3.73	3.72	3.75	3.85	3.72

Χώρος : 2

Ονομασία : ΚΟΙΤΩΝ-3

Συνολικά Φορτία Χώρων Ανά Ωρα

Είδος Φορτίου	7 πμ	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ	7 μμ
Αισθητό	2.36	2.40	2.41	2.47	2.62	2.68	2.79	2.80	2.77	2.74	2.74	2.78	2.80
Λανθάνον	1.08	1.08	1.05	1.02	1.02	1.02	1.05	1.08	1.08	1.08	1.08	1.08	1.08
Σύνολο	3.44	3.48	3.46	3.49	3.64	3.70	3.84	3.88	3.84	3.82	3.82	3.86	3.88

Χώρος : 3

Ονομασία : ΚΑΘΙΣΤΙΚΟ

Συνολικά Φορτία Χώρων Ανά Ωρα

Είδος Φορτίου	7 πμ	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ	7 μμ
Αισθητό	7.46	7.64	7.90	8.29	8.86	9.22	9.67	9.79	9.71	9.53	9.36	9.27	8.89
Λανθάνον	3.30	3.30	3.17	3.04	3.04	3.04	3.17	3.30	3.30	3.30	3.30	3.30	3.30
Σύνολο	10.76	10.94	11.08	11.33	11.90	12.26	12.84	13.09	13.01	12.84	12.66	12.57	12.19

Επίπεδο : 2

Χώρος : 1

Ονομασία : ΚΑΘΙΣΤΙΚΟ-4

Συνολικά Φορτία Χώρων Ανά Ωρα

Είδος Φορτίου	7 πμ	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ	7 μμ
Αισθητό	7.83	7.90	7.96	8.10	8.39	8.55	8.78	8.88	8.84	8.76	8.71	8.71	8.66
Λανθάνον	3.30	3.30	3.17	3.04	3.04	3.04	3.17	3.30	3.30	3.30	3.30	3.30	3.30
Σύνολο	11.13	11.20	11.14	11.14	11.43	11.59	11.95	12.19	12.14	12.07	12.02	12.01	11.96

Χώρος : 2

Ονομασία : ΚΟΙΤΩΝ-3

Συνολικά Φορτία Χώρων Ανά Ωρα

Είδος Φορτίου	7 πμ	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ	7 μμ
Αισθητό	2.70	2.62	2.74	2.85	3.10	3.25	3.51	3.58	3.78	3.77	3.89	4.15	3.92
Λανθάνον	1.08	1.08	1.08	1.08	1.08	1.08	1.08	1.08	1.08	1.08	1.08	1.08	1.08
Σύνολο	3.78	3.70	3.81	3.93	4.18	4.33	4.59	4.66	4.86	4.84	4.97	5.22	5.00

Χώρος : 3

Ονομασία : ΚΑΘΙΣΤΙΚΟ-1

Συνολικά Φορτία Χώρων Ανά Ωρα

Είδος Φορτίου	7 πμ	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ	7 μμ
Αισθητό	8.29	8.21	8.33	8.44	8.69	8.84	9.10	9.17	9.37	9.36	9.48	9.74	9.51
Λανθάνον	3.30	3.30	3.30	3.30	3.30	3.30	3.30	3.30	3.30	3.30	3.30	3.30	3.30
Σύνολο	11.60	11.51	11.63	11.74	11.99	12.15	12.41	12.48	12.67	12.66	12.78	13.04	12.81

Χώρος : 4

Ονομασία : ΚΟΙΤΩΝ-2

Συνολικά Φορτία Χώρων Ανά Ωρα

Είδος Φορτίου	7 πμ	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ	7 μμ
Αισθητό	2.32	2.31	2.40	2.50	2.64	2.75	2.89	2.94	3.01	3.00	3.02	3.07	2.87
Λανθάνον	1.19	1.19	1.19	1.19	1.19	1.19	1.19	1.19	1.19	1.19	1.19	1.19	1.19
Σύνολο	3.51	3.50	3.60	3.70	3.83	3.95	4.09	4.14	4.21	4.19	4.21	4.27	4.06

Επίπεδο : 3

Χώρος : 1

Ονομασία : ΚΟΙΤΩΝ-2

Συνολικά Φορτία Χώρων Ανά Ωρα

Είδος Φορτίου	7 πμ	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ	7 μμ
Αισθητό	2.69	2.60	2.71	2.82	3.07	3.25	3.52	3.59	3.82	3.83	3.99	4.25	4.09
Λανθάνον	1.08	1.08	1.08	1.08	1.08	1.08	1.08	1.08	1.08	1.08	1.08	1.08	1.08
Σύνολο	3.76	3.67	3.79	3.90	4.15	4.33	4.60	4.67	4.89	4.91	5.07	5.33	5.17

Χώρος : 2

Ονομασία : ΚΟΙΤΩΝ-3

Συνολικά Φορτία Χώρων Ανά Ωρα

Είδος Φορτίου	7 πμ	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ	7 μμ
Αισθητό	2.64	2.71	2.86	3.12	3.46	3.73	3.93	4.00	3.94	3.84	3.73	3.68	3.57
Λανθάνον	1.08	1.08	1.08	1.08	1.08	1.08	1.08	1.08	1.08	1.08	1.08	1.08	1.08
Σύνολο	3.71	3.79	3.94	4.20	4.53	4.81	5.01	5.08	5.01	4.92	4.81	4.76	4.65

Χώρος : 3

Ονομασία : ΚΑΘΙΣΤΙΚΟ-1

Συνολικά Φορτία Χώρων Ανά Ωρα

Είδος Φορτίου	7 πμ	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ	7 μμ
Αισθητό	8.03	8.07	8.13	8.24	8.39	8.45	8.50	8.48	8.44	8.42	8.42	8.45	8.47
Λανθάνον	3.30	3.30	3.30	3.30	3.30	3.30	3.30	3.30	3.30	3.30	3.30	3.30	3.30
Σύνολο	11.34	11.37	11.43	11.54	11.69	11.75	11.81	11.78	11.74	11.72	11.72	11.76	11.78

Επίπεδο : 4

Χώρος : 1

Ονομασία : ΚΟΙΤΩΝ-2

Συνολικά Φορτία Χώρων Ανά Ωρα

Είδος Φορτίου	7 πμ	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ	7 μμ
Αισθητό	2.27	2.25	2.30	2.46	2.64	2.79	2.96	3.04	3.15	3.16	3.20	3.25	3.09
Λανθάνον	1.08	1.08	1.08	1.08	1.08	1.08	1.08	1.08	1.08	1.08	1.08	1.08	1.08
Σύνολο	3.35	3.32	3.37	3.53	3.72	3.87	4.04	4.12	4.23	4.24	4.28	4.33	4.16

Χώρος : 2

Ονομασία : ΚΟΙΤΩΝ-3

Συνολικά Φορτία Χώρων Ανά Ωρα

Είδος Φορτίου	7 πμ	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ	7 μμ
Αισθητό	2.41	2.45	2.51	2.71	2.93	3.06	3.18	3.20	3.19	3.18	3.17	3.17	3.14
Λανθάνον	1.08	1.08	1.08	1.08	1.08	1.08	1.08	1.08	1.08	1.08	1.08	1.08	1.08
Σύνολο	3.49	3.53	3.59	3.79	4.01	4.14	4.26	4.28	4.27	4.26	4.25	4.25	4.22

Χώρος : 3

Ονομασία : ΚΑΘΙΣΤΙΚΟ-1

Συνολικά Φορτία Χώρων Ανά Ωρα

Είδος Φορτίου	7 πμ	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ	7 μμ
Αισθητό	8.48	8.79	9.42	10.52	11.72	12.78	13.57	13.95	13.86	13.55	13.11	12.75	11.93
Λανθάνον	3.30	3.30	3.30	3.30	3.30	3.30	3.30	3.30	3.30	3.30	3.30	3.30	3.30
Σύνολο	11.79	12.10	12.72	13.83	15.03	16.08	16.88	17.25	17.17	16.86	16.41	16.06	15.23

ΣΥΝΟΛΙΚΑ ΦΟΡΤΙΑ ΤΟΥ ΚΤΙΡΙΟΥ ΓΙΑ ΚΑΘΕ ΜΗΝΑ ΚΑΙ ΩΡΑ ΧΩΡΙΣ ΤΟΝ ΑΕΡΙΣΜΟ (1000 Btu/h)

ΩΡΕΣ	7πμ	8πμ	9πμ	10πμ	11πμ	12πμ	1μμ	2μμ	3μμ	4μμ	5μμ	6μμ	7μμ	
21 ΙΟΥΝ.		82	82	84	86	91	94	97	98	99	98	98	98	95
23 ΙΟΥΛ.		85	85	87	89	93	96	100	101	102	101	101	101	99
24 ΑΥΓ.		85	86	88	92	97	100	104	105	105	104	103	103	100

ΣΥΝΟΛΙΚΑ ΦΟΡΤΙΑ ΤΟΥ ΚΤΙΡΙΟΥ ΓΙΑ ΚΑΘΕ ΜΗΝΑ ΚΑΙ ΩΡΑ ΜΑΖΙ ΜΕ ΤΟΝ ΑΕΡΙΣΜΟ (1000 Btu/h)

ΩΡΕΣ	7πμ	8πμ	9πμ	10πμ	11πμ	12πμ	1μμ	2μμ	3μμ	4μμ	5μμ	6μμ	7μμ
21 ΙΟΥΝ.													
ΦΟΡΤΙΑ ΧΩΡΟΥ													
ΕΠΙΦΑΝΕΙΕΣ :		2	2	4	7	12	15	17	18	19	18	18	15
ΦΩΤΙΣΜΟΣ :		2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
ΑΙΣΘ. ΑΤΟΜ. :		8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
ΑΙΣΘ. ΣΥΣΚ. :		44	44	44	44	44	44	44	44	44	44	44	44
ΧΑΡΑΜΑΔΕΣ :		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ΛΑΝΘ. ΑΤΟΜ. :		9	9	9	8	8	8	9	9	9	9	9	9
ΛΑΝΘ. ΣΥΣΚ. :		16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16
ΣΥΝ.ΑΙΣ.ΧΩΡ :		57	57	59	62	66	69	72	73	74	73	73	70
ΣΥΝ.ΛΑΝ.ΧΩΡ :		25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25
ΦΟΡΤΙΑ ΑΕΡΙΣΜΟΥ													
ΑΙΣΘ. ΑΕΡ. :		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ΛΑΝΘ. ΑΕΡ. :		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ΣΥΝΟΛΟ :		82	82	84	86	91	94	97	98	99	98	98	95

23 ΙΟΥΛ.

ΦΟΡΤΙΑ ΧΩΡΟΥ														
ΕΠΙΦΑΝΕΙΕΣ	:	5	5	7	10	14	17	20	21	22	21	20	21	19
ΦΩΤΙΣΜΟΣ	:	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
ΑΙΣΘ. ΑΤΟΜ.	:	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
ΑΙΣΘ. ΣΥΣΚ.	:	44	44	44	44	44	44	44	44	44	44	44	44	44
ΧΑΡΑΜΑΔΕΣ	:	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ΛΑΝΘ. ΑΤΟΜ.	:	9	9	9	8	8	8	9	9	9	9	9	9	9
ΛΑΝΘ. ΣΥΣΚ.	:	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16
ΣΥΝ.ΑΙΣ.ΧΩΡ	:	60	60	62	65	69	72	75	76	77	76	75	76	74
ΣΥΝ.ΛΑΝ.ΧΩΡ	:	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25
ΦΟΡΤΙΑ ΑΕΡΙΣΜΟΥ														
ΑΙΣΘ. ΑΕΡ.	:	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ΛΑΝΘ. ΑΕΡ.	:	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ΣΥΝΟΛΟ	:	85	85	87	89	93	96	100	101	102	101	101	101	99

24 ΑΥΓ.

ΦΟΡΤΙΑ ΧΩΡΟΥ														
ΕΠΙΦΑΝΕΙΕΣ	:	5	5	8	13	18	21	24	25	25	23	22	23	20
ΦΩΤΙΣΜΟΣ	:	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
ΑΙΣΘ. ΑΤΟΜ.	:	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
ΑΙΣΘ. ΣΥΣΚ.	:	44	44	44	44	44	44	44	44	44	44	44	44	44
ΧΑΡΑΜΑΔΕΣ	:	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ΛΑΝΘ. ΑΤΟΜ.	:	9	9	9	8	8	8	9	9	9	9	9	9	9
ΛΑΝΘ. ΣΥΣΚ.	:	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16
ΣΥΝ.ΑΙΣ.ΧΩΡ	:	60	60	63	67	72	76	79	80	80	78	77	78	75
ΣΥΝ.ΛΑΝ.ΧΩΡ	:	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25
ΦΟΡΤΙΑ ΑΕΡΙΣΜΟΥ														
ΑΙΣΘ. ΑΕΡ.	:	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ΛΑΝΘ. ΑΕΡ.	:	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ΣΥΝΟΛΟ	:	85	86	88	92	97	100	104	105	105	104	103	103	100

ΦΟΡΤΙΑ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΓΙΑ ΚΑΘΕ ΜΗΝΑ ΚΑΙ ΩΡΑ 1000 Btu/h

ΩΡΕΣ 7πμ 8πμ 9πμ 10πμ 11πμ 12πμ 1μμ 2μμ 3μμ 4μμ 5μμ 6μμ 7μμ

21 ΙΟΥΝ. ΣΥΣΤΗΜΑ: 1

ΦΟΡΤΙΑ ΧΩΡΟΥ														
ΕΠΙΦΑΝΕΙΕΣ	:	0	0	1	1	2	2	3	3	4	4	4	4	4
ΦΩΤΙΣΜΟΣ	:	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
ΑΙΣΘ. ΑΤΟΜ.	:	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
ΑΙΣΘ. ΣΥΣΚ.	:	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11
ΧΑΡΑΜΑΔΕΣ	:	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ΛΑΝΘ. ΑΤΟΜ.	:	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
ΛΑΝΘ. ΣΥΣΚ.	:	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
ΣΥΝ.ΑΙΣ.ΧΩΡ	:	14	14	14	15	16	16	17	17	18	17	18	18	17
ΣΥΝ.ΛΑΝ.ΧΩΡ	:	7	7	6	6	6	6	6	7	7	7	7	7	7

ΦΟΡΤΙΑ ΑΕΡΙΣΜΟΥ													
ΑΙΣΘ. ΑΕΡ.	:	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ΛΑΝΘ. ΑΕΡ.	:	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ΣΥΝΟΛΟ ΣΥΣ.	:	21	21	21	21	22	22	23	24	24	24	24	25

21 ΙΟΥΝ. ΣΥΣΤΗΜΑ: 2

ΦΟΡΤΙΑ ΧΩΡΟΥ													
ΕΠΙΦΑΝΕΙΕΣ	:	1	1	1	2	3	4	4	5	5	4	4	5
ΦΩΤΙΣΜΟΣ	:	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ΑΙΣΘ. ΑΤΟΜ.	:	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
ΑΙΣΘ. ΣΥΣΚ.	:	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
ΧΑΡΑΜΑΔΕΣ	:	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ΛΑΝΘ. ΑΤΟΜ.	:	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
ΛΑΝΘ. ΣΥΣΚ.	:	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
ΣΥΝ.ΑΙΣ.ΧΩΡ	:	9	9	10	10	11	12	13	13	13	13	13	13
ΣΥΝ.ΛΑΝ.ΧΩΡ	:	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
ΦΟΡΤΙΑ ΑΕΡΙΣΜΟΥ													
ΑΙΣΘ. ΑΕΡ.	:	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ΛΑΝΘ. ΑΕΡ.	:	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ΣΥΝΟΛΟ ΣΥΣ.	:	14	14	14	15	16	16	17	17	17	17	17	17

21 ΙΟΥΝ. ΣΥΣΤΗΜΑ: 3

ΦΟΡΤΙΑ ΧΩΡΟΥ													
ΕΠΙΦΑΝΕΙΕΣ	:	0	1	2	4	6	8	9	10	10	9	9	8
ΦΩΤΙΣΜΟΣ	:	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
ΑΙΣΘ. ΑΤΟΜ.	:	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
ΑΙΣΘ. ΣΥΣΚ.	:	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25
ΧΑΡΑΜΑΔΕΣ	:	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ΛΑΝΘ. ΑΤΟΜ.	:	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
ΛΑΝΘ. ΣΥΣΚ.	:	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
ΣΥΝ.ΑΙΣ.ΧΩΡ	:	31	31	33	34	37	38	40	40	40	40	39	39
ΣΥΝ.ΛΑΝ.ΧΩΡ	:	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13
ΦΟΡΤΙΑ ΑΕΡΙΣΜΟΥ													
ΑΙΣΘ. ΑΕΡ.	:	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ΛΑΝΘ. ΑΕΡ.	:	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ΣΥΝΟΛΟ ΣΥΣ.	:	44	45	46	47	50	51	53	54	54	53	52	51

21 ΙΟΥΝ. ΣΥΣΤΗΜΑ: 4

ΦΟΡΤΙΑ ΧΩΡΟΥ													
ΕΠΙΦΑΝΕΙΕΣ	:	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1
ΦΩΤΙΣΜΟΣ	:	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ΑΙΣΘ. ΑΤΟΜ.	:	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ΑΙΣΘ. ΣΥΣΚ.	:	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
ΧΑΡΑΜΑΔΕΣ	:	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ΛΑΝΘ. ΑΤΟΜ.	:	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ΛΑΝΘ. ΣΥΣΚ.	:	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
ΣΥΝ.ΑΙΣ.ΧΩΡ	:	2	2	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3
ΣΥΝ.ΛΑΝ.ΧΩΡ	:	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

ΦΟΡΤΙΑ ΑΕΡΙΣΜΟΥ													
ΑΙΣΘ. ΑΕΡ.	:	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ΛΑΝΘ. ΑΕΡ.	:	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ΣΥΝΟΛΟ ΣΥΣ.	:	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4

23 ΙΟΥΛ. ΣΥΣΤΗΜΑ: 1

ΦΟΡΤΙΑ ΧΩΡΟΥ													
ΕΠΙΦΑΝΕΙΕΣ	:	1	1	1	2	3	3	4	4	5	4	5	5
ΦΩΤΙΣΜΟΣ	:	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
ΑΙΣΘ. ΑΤΟΜ.	:	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
ΑΙΣΘ. ΣΥΣΚ.	:	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11
ΧΑΡΑΜΑΔΕΣ	:	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ΛΑΝΘ. ΑΤΟΜ.	:	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
ΛΑΝΘ. ΣΥΣΚ.	:	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
ΣΥΝ.ΑΙΣ.ΧΩΡ	:	15	15	15	16	16	17	18	18	18	18	19	19
ΣΥΝ.ΛΑΝ.ΧΩΡ	:	7	7	6	6	6	6	6	7	7	7	7	7
ΦΟΡΤΙΑ ΑΕΡΙΣΜΟΥ													
ΑΙΣΘ. ΑΕΡ.	:	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ΛΑΝΘ. ΑΕΡ.	:	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ΣΥΝΟΛΟ ΣΥΣ.	:	22	21	22	22	23	23	24	25	25	25	25	26

23 ΙΟΥΛ. ΣΥΣΤΗΜΑ: 2

ΦΟΡΤΙΑ ΧΩΡΟΥ													
ΕΠΙΦΑΝΕΙΕΣ	:	2	2	2	3	4	5	5	5	5	5	5	5
ΦΩΤΙΣΜΟΣ	:	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ΑΙΣΘ. ΑΤΟΜ.	:	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
ΑΙΣΘ. ΣΥΣΚ.	:	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
ΧΑΡΑΜΑΔΕΣ	:	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ΛΑΝΘ. ΑΤΟΜ.	:	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
ΛΑΝΘ. ΣΥΣΚ.	:	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
ΣΥΝ.ΑΙΣ.ΧΩΡ	:	10	10	11	11	12	13	13	14	14	14	14	13
ΣΥΝ.ΛΑΝ.ΧΩΡ	:	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
ΦΟΡΤΙΑ ΑΕΡΙΣΜΟΥ													
ΑΙΣΘ. ΑΕΡ.	:	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ΛΑΝΘ. ΑΕΡ.	:	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ΣΥΝΟΛΟ ΣΥΣ.	:	14	14	15	15	16	17	18	18	18	18	18	18

23 ΙΟΥΛ. ΣΥΣΤΗΜΑ: 3

ΦΟΡΤΙΑ ΧΩΡΟΥ													
ΕΠΙΦΑΝΕΙΕΣ	:	2	2	3	5	7	9	10	11	11	10	10	10
ΦΩΤΙΣΜΟΣ	:	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
ΑΙΣΘ. ΑΤΟΜ.	:	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
ΑΙΣΘ. ΣΥΣΚ.	:	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25
ΧΑΡΑΜΑΔΕΣ	:	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ΛΑΝΘ. ΑΤΟΜ.	:	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
ΛΑΝΘ. ΣΥΣΚ.	:	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
ΣΥΝ.ΑΙΣ.ΧΩΡ	:	32	33	34	35	38	39	41	41	41	41	40	39

ΣΥΝ.ΛΑΝ.ΧΩΡ	:	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13
ΦΟΡΤΙΑ ΑΕΡΙΣΜΟΥ													
ΑΙΣΘ. ΑΕΡ.	:	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ΛΑΝΘ. ΑΕΡ.	:	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ΣΥΝΟΛΟ ΣΥΣ.	:	45	46	47	48	51	52	54	55	55	54	54	53

23 ΙΟΥΛ. ΣΥΣΤΗΜΑ: 4

ΦΟΡΤΙΑ ΧΩΡΟΥ													
ΕΠΙΦΑΝΕΙΕΣ	:	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1
ΦΩΤΙΣΜΟΣ	:	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ΑΙΣΘ. ΑΤΟΜ.	:	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ΑΙΣΘ. ΣΥΣΚ.	:	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
ΧΑΡΑΜΑΔΕΣ	:	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ΛΑΝΘ. ΑΤΟΜ.	:	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ΛΑΝΘ. ΣΥΣΚ.	:	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
ΣΥΝ.ΑΙΣ.ΧΩΡ	:	2	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3
ΣΥΝ.ΛΑΝ.ΧΩΡ	:	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
ΦΟΡΤΙΑ ΑΕΡΙΣΜΟΥ													
ΑΙΣΘ. ΑΕΡ.	:	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ΛΑΝΘ. ΑΕΡ.	:	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ΣΥΝΟΛΟ ΣΥΣ.	:	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4

24 ΑΥΓ. ΣΥΣΤΗΜΑ: 1

ΦΟΡΤΙΑ ΧΩΡΟΥ													
ΕΠΙΦΑΝΕΙΕΣ	:	1	1	1	2	3	3	4	4	4	4	4	5
ΦΩΤΙΣΜΟΣ	:	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
ΑΙΣΘ. ΑΤΟΜ.	:	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
ΑΙΣΘ. ΣΥΣΚ.	:	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11
ΧΑΡΑΜΑΔΕΣ	:	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ΛΑΝΘ. ΑΤΟΜ.	:	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
ΛΑΝΘ. ΣΥΣΚ.	:	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
ΣΥΝ.ΑΙΣ.ΧΩΡ	:	15	15	15	16	16	17	18	18	18	18	18	19
ΣΥΝ.ΛΑΝ.ΧΩΡ	:	7	7	6	6	6	6	6	7	7	7	7	7
ΦΟΡΤΙΑ ΑΕΡΙΣΜΟΥ													
ΑΙΣΘ. ΑΕΡ.	:	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ΛΑΝΘ. ΑΕΡ.	:	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ΣΥΝΟΛΟ ΣΥΣ.	:	21	21	21	22	23	23	24	25	25	25	25	25

24 ΑΥΓ. ΣΥΣΤΗΜΑ: 2

ΦΟΡΤΙΑ ΧΩΡΟΥ													
ΕΠΙΦΑΝΕΙΕΣ	:	2	2	3	4	5	6	6	6	6	6	6	5
ΦΩΤΙΣΜΟΣ	:	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ΑΙΣΘ. ΑΤΟΜ.	:	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
ΑΙΣΘ. ΣΥΣΚ.	:	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
ΧΑΡΑΜΑΔΕΣ	:	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ΛΑΝΘ. ΑΤΟΜ.	:	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
ΛΑΝΘ. ΣΥΣΚ.	:	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
ΣΥΝ.ΑΙΣ.ΧΩΡ	:	10	10	11	12	13	14	15	15	15	14	14	14

ΣΥΝ.ΛΑΝ.ΧΩΡ	:	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
ΦΟΡΤΙΑ ΑΕΡΙΣΜΟΥ													
ΑΙΣΘ. ΑΕΡ.	:	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ΛΑΝΘ. ΑΕΡ.	:	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ΣΥΝΟΛΟ ΣΥΣ.	:	14	15	15	16	17	18	19	19	19	19	18	19

24 ΑΥΓ. ΣΥΣΤΗΜΑ: 3

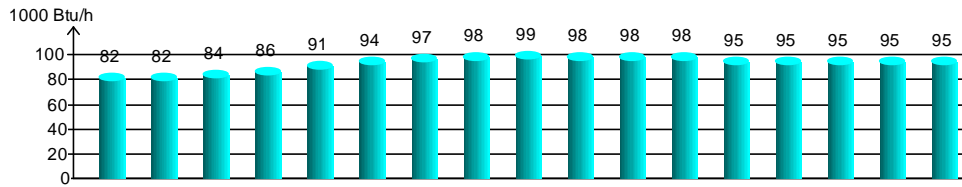
ΦΟΡΤΙΑ ΧΩΡΟΥ														
ΕΠΙΦΑΝΕΙΕΣ	:	2	3	4	7	10	12	13	14	13	12	11	11	9
ΦΩΤΙΣΜΟΣ	:	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
ΑΙΣΘ. ΑΤΟΜ.	:	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	
ΑΙΣΘ. ΣΥΣΚ.	:	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	
ΧΑΡΑΜΑΔΕΣ	:	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
ΛΑΝΘ. ΑΤΟΜ.	:	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	
ΛΑΝΘ. ΣΥΣΚ.	:	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	
ΣΥΝ.ΑΙΣ.ΧΩΡ	:	33	33	35	37	40	42	44	44	44	43	42	42	40
ΣΥΝ.ΛΑΝ.ΧΩΡ	:	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	
ΦΟΡΤΙΑ ΑΕΡΙΣΜΟΥ														
ΑΙΣΘ. ΑΕΡ.	:	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
ΛΑΝΘ. ΑΕΡ.	:	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
ΣΥΝΟΛΟ ΣΥΣ.	:	46	46	48	50	53	55	57	57	57	56	55	55	53

24 ΑΥΓ. ΣΥΣΤΗΜΑ: 4

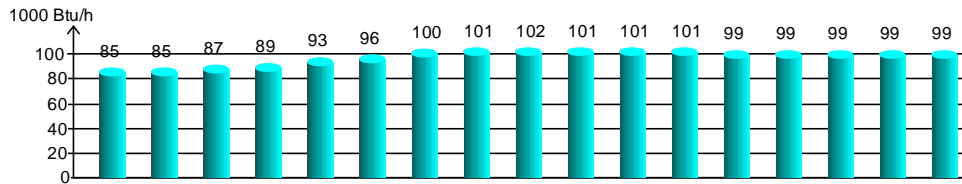
ΦΟΡΤΙΑ ΧΩΡΟΥ													
ΕΠΙΦΑΝΕΙΕΣ	:	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1
ΦΩΤΙΣΜΟΣ	:	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ΑΙΣΘ. ΑΤΟΜ.	:	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ΑΙΣΘ. ΣΥΣΚ.	:	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
ΧΑΡΑΜΑΔΕΣ	:	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ΛΑΝΘ. ΑΤΟΜ.	:	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ΛΑΝΘ. ΣΥΣΚ.	:	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
ΣΥΝ.ΑΙΣ.ΧΩΡ	:	2	2	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3
ΣΥΝ.ΛΑΝ.ΧΩΡ	:	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
ΦΟΡΤΙΑ ΑΕΡΙΣΜΟΥ													
ΑΙΣΘ. ΑΕΡ.	:	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ΛΑΝΘ. ΑΕΡ.	:	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ΣΥΝΟΛΟ ΣΥΣ.	:	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4

Διαγράμματα Συγκ/κών Φορτίων Κτιρίου Χωρίς Αερισμό

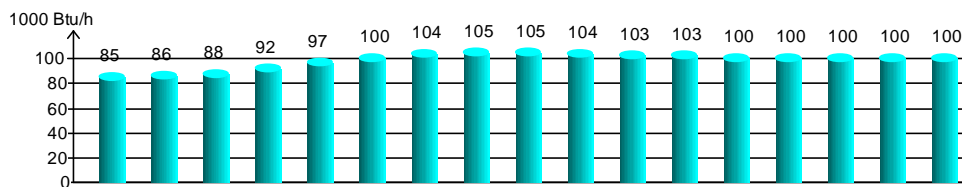
21 ΙΟΥΝ.



23 ΙΟΥΛ.

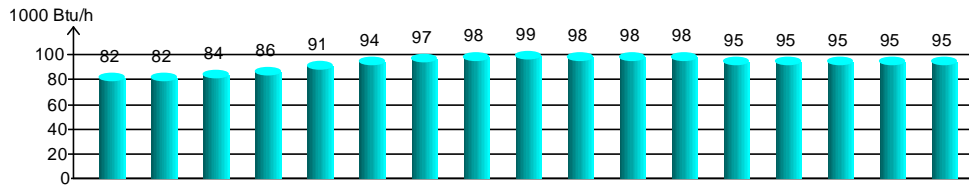


24 ΑΥΓ.

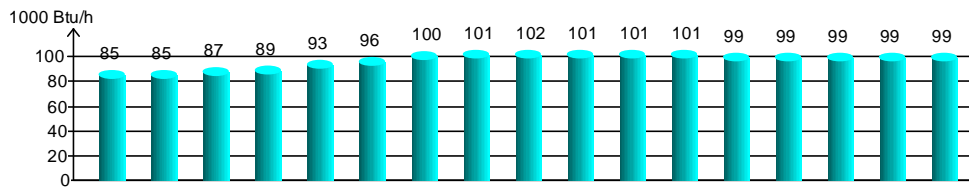


Διαγράμματα Συγκ/κών Φορτίων Κτιρίου Με Αερισμό

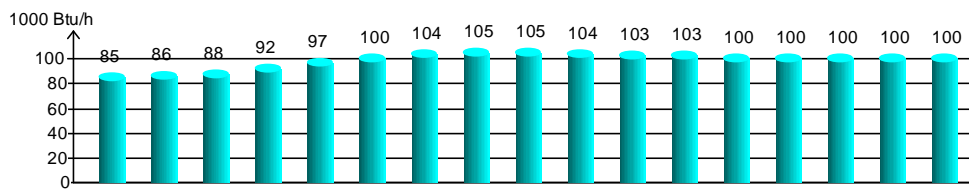
21 ΙΟΥΝ.



23 ΙΟΥΛ.

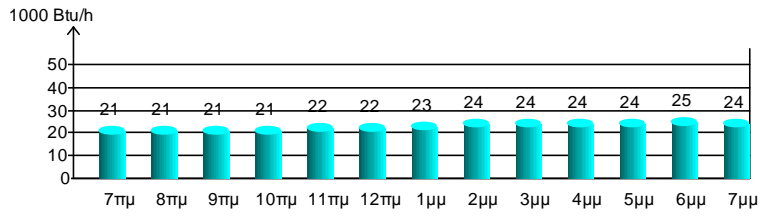


24 ΑΥΓ.



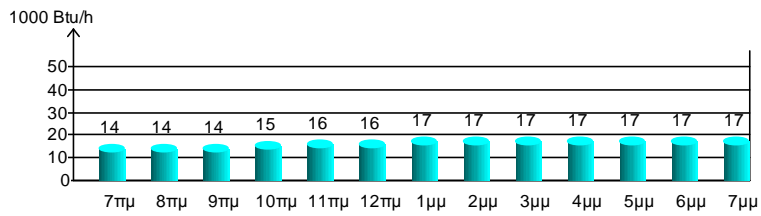
Διαγράμματα Συστημάτων

21 ΙΟΥΝ.



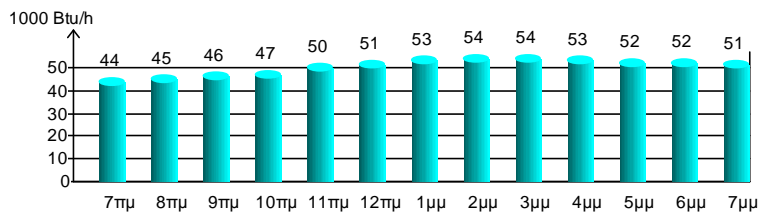
21 ΙΟΥΝ.

ΣΥΣΤΗΜΑ 1



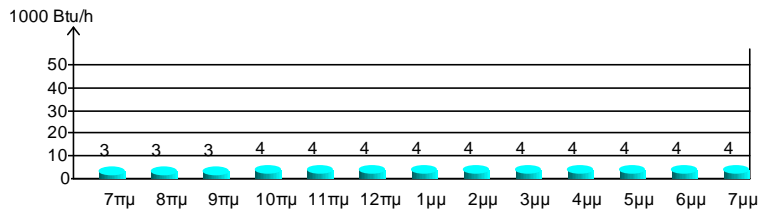
21 ΙΟΥΝ.

ΣΥΣΤΗΜΑ 2



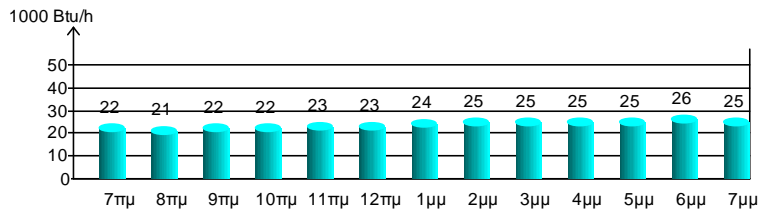
21 ΙΟΥΝ.

ΣΥΣΤΗΜΑ 3



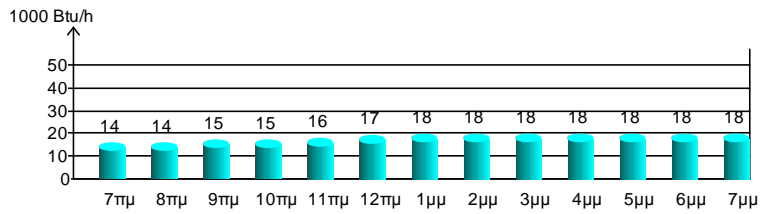
23 ΙΟΥΛ.

ΣΥΣΤΗΜΑ 4



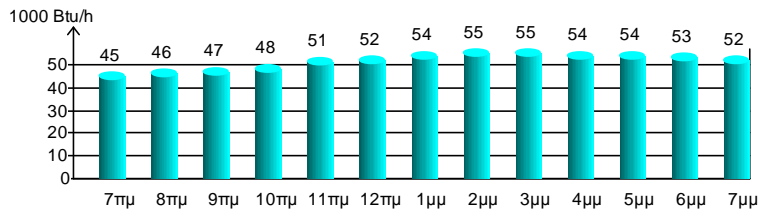
23 ΙΟΥΛ.

ΣΥΣΤΗΜΑ 1



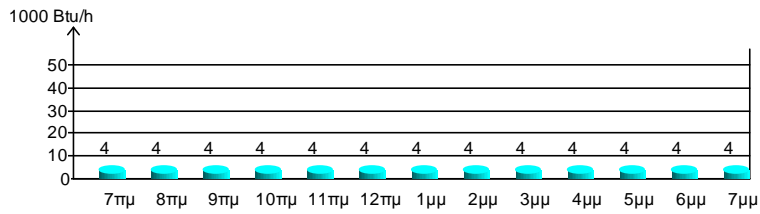
23 ΙΟΥΛ.

ΣΥΣΤΗΜΑ 2



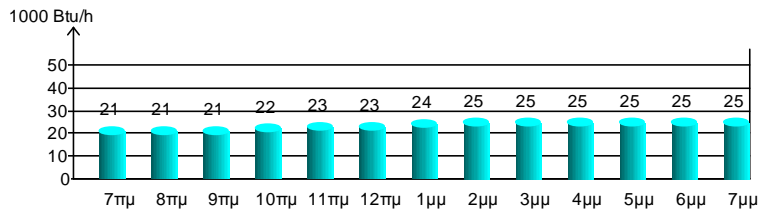
23 ΙΟΥΛ.

ΣΥΣΤΗΜΑ 3



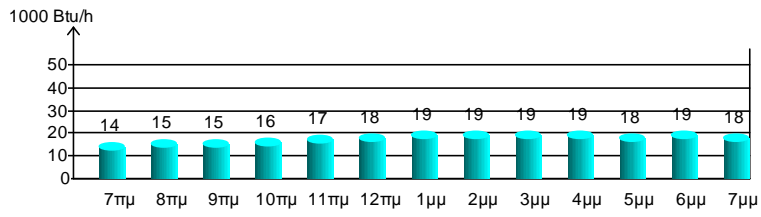
24 ΑΥΓ.

ΣΥΣΤΗΜΑ 4



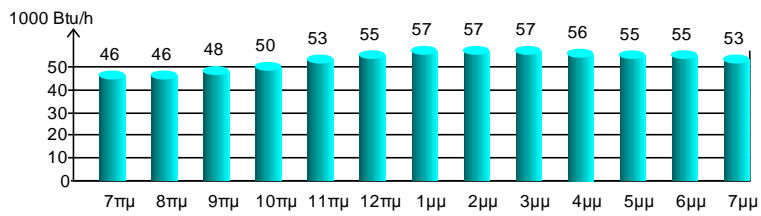
24 ΑΥΓ.

ΣΥΣΤΗΜΑ 1



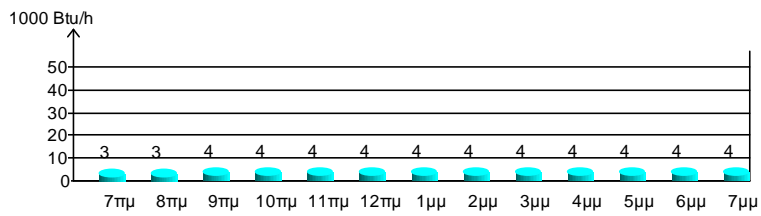
24 ΑΥΓ.

ΣΥΣΤΗΜΑ 2



24 ΑΥΓ.

ΣΥΣΤΗΜΑ 3



ΣΥΣΤΗΜΑ 4

7.5 ΦΥΛΛΑ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΩΝ ΑΜΟΝΩΤΟΥ ΚΤΙΡΙΟΥ

Στην παρούσα φάση θα ανατρέξουμε στους υπολογισμούς του αμόνωτου κτιρίου βάση των τυπικών στοιχείων που αναφέρονται στον παρακάτω πίνακα.

Τυπικά Στοιχεία Αμόνωτου Κτιρίου

Εξ.Τοίχοι Οροφές	Τύπος ASHRAE CLTD	Τύπος ASHRAE TFM	Συντ. κ Kcal/m ² hc Τοίχων Οροφών	Βάρος kg/m ²	Χρώμα	Εσ.Τοίχ. Δάπ.	Συντ. κ Kcal/m ² hc Εσ. Τοίχων Δαπέδων	Ανοιγμ.	Πλάτ. (m)	Υψος (m)	Συντ.κ Kcal/m ² hc Ανοιγμάτων	Συντ. Τζαμ.	Ειδ. Πλαισ.	Συντ.α
T1	C	G1	1.55	300		E1		A1	1.20	2.20	4.5			
T2	B	G13	2.85	500		E2		A2	3.00	2.20	4.5			
T3	C	G10	1.17	300		E3		A3	0.80	2.20	4.5			
T4						E4		A4	1.80	2.20	4.5			
T5						E5		A5	1.00	2.20	4.5			
T6						E6		A6						
T7						E7		A7						
T8						E8		A8						
T9						Δ1	2.23	A9						
T10						Δ2		A10						
T11						Δ3		A11						
O1			1.32			Δ4		A12						
O2						Δ5		A13						
O3						Δ6		A14						
O4						Δ7		A15						
O5						Δ8		A16						

Τα αποτελέσματα τα οποία θα εμφανιστούν στην συνέχεια για το αμόνωτο κτίριο, προκύπτουν από τον ίδιο τρόπο τον οποίον εφαρμόσαμε παραπάνω για την εύρεση των ψυκτικών φορτίων του μονωμένου κτιρίου. Για λόγους λοιπόν ευκολίας και ευκρίνειας προς τον αναγνώστη, θεωρούμε δεδομένα πολλά από τα παραπάνω στοιχεία τα οποία είναι ίδια και βάση αυτού δεν τα ξανά αναφέρουμε. Έτσι λοιπόν στην προκειμένη περίπτωση θα ακολουθήσουν μόνο τα ουσιαστικά αποτελέσματα των ψυκτικών φορτίων του αμόνωτου κτιρίου τα οποία θα μας οδηγήσουν στην σύγκριση με τα παραπάνω ήδη γνωστά αποτελέσματα του μονωμένου.

7.5.1 Συνολικά φορτία χώρων ανά ώρα αμόνωτου κτιρίου

Επίπεδο : 1

Χώρος : 1

Ονομασία : ΚΟΙΤΩΝ-2

Συνολικά Φορτία Χώρων Ανα Ώρα

Είδος Φορτίου	7 πμ	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ	7 μμ
Αισθητό	2.12	2.03	2.05	2.07	2.28	2.40	2.69	2.80	2.99	3.00	3.12	3.36	3.34
Λανθάνον	1.08	1.08	1.05	1.02	1.02	1.02	1.05	1.08	1.08	1.08	1.08	1.08	1.08
Σύνολο	3.20	3.11	3.10	3.09	3.30	3.42	3.73	3.88	4.06	4.07	4.20	4.44	4.41

Χώρος : 2

Ονομασία : ΚΟΙΤΩΝ-3

Συνολικά Φορτία Χώρων Ανα Ωρα

Είδος Φορτίου	7 πμ	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ	7 μμ
Αισθητό	2.75	2.72	2.63	2.63	2.82	2.85	3.04	3.11	3.17	3.25	3.39	3.63	3.83
Λανθάνον	1.08	1.08	1.05	1.02	1.02	1.02	1.05	1.08	1.08	1.08	1.08	1.08	1.08
Σύνολο	3.83	3.80	3.68	3.65	3.84	3.88	4.09	4.19	4.25	4.33	4.46	4.71	4.90

Χώρος : 3

Ονομασία : ΚΑΘΙΣΤΙΚΟ

Συνολικά Φορτία Χώρων Ανα Ωρα

Είδος Φορτίου	7 πμ	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ	7 μμ
Αισθητό	6.40	6.62	7.08	7.75	8.69	9.39	10.28	10.73	10.89	10.84	10.65	10.61	10.06
Λανθάνον	3.30	3.30	3.17	3.04	3.04	3.04	3.17	3.30	3.30	3.30	3.30	3.30	3.30
Σύνολο	9.70	9.93	10.25	10.79	11.73	12.43	13.45	14.04	14.19	14.14	13.95	13.91	13.37

Επίπεδο : 2

Χώρος : 1

Ονομασία : ΚΑΘΙΣΤΙΚΟ-4

Συνολικά Φορτία Χώρων Ανα Ωρα

Είδος Φορτίου	7 πμ	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ	7 μμ
Αισθητό	8.52	8.53	8.55	8.67	9.07	9.28	9.66	9.90	10.01	10.07	10.15	10.36	10.46
Λανθάνον	3.30	3.30	3.17	3.04	3.04	3.04	3.17	3.30	3.30	3.30	3.30	3.30	3.30
Σύνολο	11.82	11.83	11.72	11.71	12.11	12.32	12.83	13.21	13.32	13.37	13.46	13.66	13.76

Χώρος : 2

Ονομασία : ΚΟΙΤΩΝ-3

Συνολικά Φορτία Χώρων Ανα Ωρα

Είδος Φορτίου	7 πμ	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ	7 μμ
Αισθητό	3.85	3.44	3.52	3.59	4.01	4.26	4.79	5.03	5.54	5.60	6.09	6.77	7.14
Λανθάνον	1.08	1.08	1.08	1.08	1.08	1.08	1.08	1.08	1.08	1.08	1.08	1.08	1.08
Σύνολο	4.92	4.52	4.60	4.67	5.09	5.34	5.86	6.11	6.62	6.68	7.17	7.85	8.22

Χώρος : 3

Ονομασία : ΚΑΘΙΣΤΙΚΟ-1

Συνολικά Φορτία Χώρων Ανα Ωρα

Είδος Φορτίου	7 πμ	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ	7 μμ
Αισθητό	9.44	9.03	9.11	9.19	9.60	9.85	10.38	10.62	11.13	11.19	11.69	12.36	12.74
Λανθάνον	3.30	3.30	3.30	3.30	3.30	3.30	3.30	3.30	3.30	3.30	3.30	3.30	3.30
Σύνολο	12.74	12.34	12.41	12.49	12.91	13.15	13.68	13.93	14.44	14.50	14.99	15.67	16.04

Χώρος : 4

Ονομασία : ΚΟΙΤΩΝ-2

Συνολικά Φορτία Χώρων Ανα Ωρα

Είδος Φορτίου	7 πμ	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ	7 μμ
Αισθητό	2.67	2.60	2.81	3.08	3.41	3.73	4.14	4.33	4.53	4.54	4.60	4.74	4.47
Λανθάνον	1.19	1.19	1.19	1.19	1.19	1.19	1.19	1.19	1.19	1.19	1.19	1.19	1.19
Σύνολο	3.87	3.79	4.00	4.27	4.60	4.92	5.33	5.53	5.72	5.73	5.79	5.93	5.66

Επίπεδο : 3

Χώρος : 1

Ονομασία : ΚΟΙΤΩΝ-2

Συνολικά Φορτία Χώρων Ανα Ωρα

Είδος Φορτίου	7 πμ	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ	7 μμ
Αισθητό	3.35	2.98	3.09	3.21	3.63	4.00	4.53	4.78	5.38	5.52	6.06	6.67	7.18
Λανθάνον	1.08	1.08	1.08	1.08	1.08	1.08	1.08	1.08	1.08	1.08	1.08	1.08	1.08
Σύνολο	4.43	4.06	4.17	4.28	4.71	5.08	5.61	5.86	6.45	6.60	7.14	7.75	8.25

Χώρος : 2

Ονομασία : ΚΟΙΤΩΝ-3

Συνολικά Φορτία Χώρων Ανα Ωρα

Είδος Φορτίου	7 πμ	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ	7 μμ
Αισθητό	3.42	3.43	3.50	3.69	4.07	4.32	4.60	4.73	4.76	4.76	4.79	4.93	4.99
Λανθάνον	1.08	1.08	1.08	1.08	1.08	1.08	1.08	1.08	1.08	1.08	1.08	1.08	1.08
Σύνολο	4.50	4.51	4.57	4.77	5.15	5.40	5.68	5.80	5.83	5.84	5.86	6.01	6.07

Χώρος : 3

Ονομασία : ΚΑΘΙΣΤΙΚΟ-1

Συνολικά Φορτία Χώρων Ανα Ωρα

Είδος Φορτίου	7 πμ	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ	7 μμ
Αισθητό	8.82	8.79	8.76	8.81	9.00	9.04	9.17	9.21	9.26	9.34	9.47	9.70	9.89
Λανθάνον	3.30	3.30	3.30	3.30	3.30	3.30	3.30	3.30	3.30	3.30	3.30	3.30	3.30
Σύνολο	12.12	12.10	12.06	12.11	12.30	12.35	12.47	12.51	12.57	12.64	12.77	13.00	13.20

Επίπεδο : 4

Χώρος : 1

Ονομασία : ΚΟΙΤΩΝ-2

Συνολικά Φορτία Χώρων Ανα Ώρα

Είδος Φορτίου	7 πμ	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ	7 μμ
Αισθητό	2.38	2.29	2.37	2.86	3.36	3.82	4.30	4.60	4.93	5.00	5.11	5.18	4.98
Λανθάνον	1.08	1.08	1.08	1.08	1.08	1.08	1.08	1.08	1.08	1.08	1.08	1.08	1.08
Σύνολο	3.45	3.37	3.45	3.93	4.44	4.89	5.38	5.68	6.01	6.08	6.19	6.26	6.06

Χώρος : 2

Ονομασία : ΚΟΤΩΝ-3

Συνολικά Φορτία Χώρων Ανα Ώρα

Είδος Φορτίου	7 πμ	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ	7 μμ
Αισθητό	3.13	3.10	3.07	3.46	3.91	4.20	4.55	4.77	4.92	5.03	5.13	5.23	5.24
Λανθάνον	1.08	1.08	1.08	1.08	1.08	1.08	1.08	1.08	1.08	1.08	1.08	1.08	1.08
Σύνολο	4.20	4.18	4.15	4.54	4.98	5.28	5.63	5.85	6.00	6.11	6.21	6.31	6.32

Χώρος : 3

Ονομασία : ΚΑΘΙΣΤΙΚΟ-1

Συνολικά Φορτία Χώρων Ανα Ώρα

Είδος Φορτίου	7 πμ	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ	7 μμ
Αισθητό	8.70	9.03	9.76	11.68	13.60	15.35	16.90	17.85	18.14	18.03	17.56	17.06	15.81
Λανθάνον	3.30	3.30	3.30	3.30	3.30	3.30	3.30	3.30	3.30	3.30	3.30	3.30	3.30
Σύνολο	12.00	12.34	13.06	14.98	16.91	18.66	20.20	21.16	21.44	21.33	20.86	20.37	19.11

ΣΥΝΟΛΙΚΑ ΦΟΡΤΙΑ ΤΟΥ ΚΤΙΡΙΟΥ ΓΙΑ ΚΑΘΕ ΜΗΝΑ ΚΑΙ ΩΡΑ ΧΩΡΙΣ ΤΟΝ ΑΕΡΙΣΜΟ (1000 Btu/h)

ΩΡΕΣ	7πμ	8πμ	9πμ	10πμ	11πμ	12πμ	1μμ	2μμ	3μμ	4μμ	5μμ	6μμ	7μμ	
21 ΙΟΥΝ.		81	81	82	86	93	98	105	109	112	112	114	117	116
23 ΙΟΥΛ.		91	90	91	95	102	107	114	118	121	121	123	126	125
24 ΑΥΓ.		89	89	91	96	104	110	117	120	123	122	123	126	125

ΣΥΝΟΛΙΚΑ ΦΟΡΤΙΑ ΤΟΥ ΚΤΙΡΙΟΥ ΓΙΑ ΚΑΘΕ ΜΗΝΑ ΚΑΙ ΩΡΑ ΜΑΖΙ ΜΕ ΤΟΝ ΑΕΡΙΣΜΟ (1000 Btu/h)

ΩΡΕΣ	7πμ	8πμ	9πμ	10πμ	11πμ	12πμ	1μμ	2μμ	3μμ	4μμ	5μμ	6μμ	7μμ	
21 ΙΟΥΝ.														
ΦΟΡΤΙΑ ΧΩΡΟΥ														
ΕΠΙΦΑΝΕΙΕΣ :		1	0	2	7	14	19	25	28	31	32	34	36	36
ΦΩΤΙΣΜΟΣ :		2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
ΑΙΣΘ. ΑΤΟΜ. :		8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
ΑΙΣΘ. ΣΥΣΚ. :		44	44	44	44	44	44	44	44	44	44	44	44	44
ΧΑΡΑΜΑΔΕΣ :		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ΛΑΝΘ. ΑΤΟΜ. :		9	9	9	8	8	8	9	9	9	9	9	9	9
ΛΑΝΘ. ΣΥΣΚ. :		16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16

ΣΥΝ.ΑΙΣ.ΧΩΡ	:	56	55	57	62	68	73	80	83	86	87	89	91	91
ΣΥΝ.ΛΑΝ.ΧΩΡ	:	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25
ΦΟΡΤΙΑ ΑΕΡΙΣΜΟΥ														
ΑΙΣΘ. ΑΕΡ.	:	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ΛΑΝΘ. ΑΕΡ.	:	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ΣΥΝΟΛΟ	:	81	81	82	86	93	98	105	109	112	112	114	117	117

23 ΙΟΥΛ.

ΦΟΡΤΙΑ ΧΩΡΟΥ														
ΕΠΙΦΑΝΕΙΕΣ	:	11	10	12	16	23	28	34	37	41	41	43	46	45
ΦΩΤΙΣΜΟΣ	:	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
ΑΙΣΘ. ΑΤΟΜ.	:	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
ΑΙΣΘ. ΣΥΣΚ.	:	44	44	44	44	44	44	44	44	44	44	44	44	44
ΧΑΡΑΜΑΔΕΣ	:	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ΛΑΝΘ. ΑΤΟΜ.	:	9	9	9	8	8	8	9	9	9	9	9	9	9
ΛΑΝΘ. ΣΥΣΚ.	:	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16
ΣΥΝ.ΑΙΣ.ΧΩΡ	:	66	65	66	71	77	83	89	92	96	96	98	101	100
ΣΥΝ.ΛΑΝ.ΧΩΡ	:	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25
ΦΟΡΤΙΑ ΑΕΡΙΣΜΟΥ														
ΑΙΣΘ. ΑΕΡ.	:	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ΛΑΝΘ. ΑΕΡ.	:	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ΣΥΝΟΛΟ	:	91	90	91	95	102	107	114	118	121	121	123	126	125

24 ΑΥΓ.

ΦΟΡΤΙΑ ΧΩΡΟΥ														
ΕΠΙΦΑΝΕΙΕΣ	:	9	8	11	17	25	31	37	40	42	42	43	46	45
ΦΩΤΙΣΜΟΣ	:	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
ΑΙΣΘ. ΑΤΟΜ.	:	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
ΑΙΣΘ. ΣΥΣΚ.	:	44	44	44	44	44	44	44	44	44	44	44	44	44
ΧΑΡΑΜΑΔΕΣ	:	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ΛΑΝΘ. ΑΤΟΜ.	:	9	9	9	8	8	8	9	9	9	9	9	9	9
ΛΑΝΘ. ΣΥΣΚ.	:	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16
ΣΥΝ.ΑΙΣ.ΧΩΡ	:	64	63	66	71	79	85	92	95	97	97	98	101	100
ΣΥΝ.ΛΑΝ.ΧΩΡ	:	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25
ΦΟΡΤΙΑ ΑΕΡΙΣΜΟΥ														
ΑΙΣΘ. ΑΕΡ.	:	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ΛΑΝΘ. ΑΕΡ.	:	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ΣΥΝΟΛΟ	:	89	89	91	96	104	110	117	120	123	122	123	126	125

ΦΟΡΤΙΑ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΓΙΑ ΚΑΘΕ ΜΗΝΑ ΚΑΙ ΩΡΑ 1000 Btu/h

ΩΡΕΣ 7πμ 8πμ 9πμ 10πμ 11πμ 12πμ 1μμ 2μμ 3μμ 4μμ 5μμ 6μμ 7μμ

21 ΙΟΥΝ. ΣΥΣΤΗΜΑ: 1

ΦΟΡΤΙΑ ΧΩΡΟΥ														
ΕΠΙΦΑΝΕΙΕΣ	:	-0	-1	-0	1	2	3	5	5	7	7	8	9	9
ΦΩΤΙΣΜΟΣ	:	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
ΑΙΣΘ. ΑΤΟΜ.	:	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
ΑΙΣΘ. ΣΥΣΚ.	:	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11

ΧΑΡΑΜΑΔΕΣ	:	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ΛΑΝΘ. ΑΤΟΜ.	:	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
ΛΑΝΘ. ΣΥΣΚ.	:	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
ΣΥΝ.ΑΙΣ.ΧΩΡ	:	14	13	13	14	16	17	18	19	21	21	22	23
ΣΥΝ.ΛΑΝ.ΧΩΡ	:	7	7	6	6	6	6	6	7	7	7	7	7
ΦΟΡΤΙΑ ΑΕΡΙΣΜΟΥ													
ΑΙΣΘ. ΑΕΡ.	:	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ΛΑΝΘ. ΑΕΡ.	:	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ΣΥΝΟΛΟ ΣΥΣ.	:	20	20	20	20	22	23	25	26	27	27	28	29

21 ΙΟΥΝ. ΣΥΣΤΗΜΑ: 2

ΦΟΡΤΙΑ ΧΩΡΟΥ													
ΕΠΙΦΑΝΕΙΕΣ	:	2	2	2	3	4	5	6	7	8	8	9	10
ΦΩΤΙΣΜΟΣ	:	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ΑΙΣΘ. ΑΤΟΜ.	:	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
ΑΙΣΘ. ΣΥΣΚ.	:	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
ΧΑΡΑΜΑΔΕΣ	:	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ΛΑΝΘ. ΑΤΟΜ.	:	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
ΛΑΝΘ. ΣΥΣΚ.	:	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
ΣΥΝ.ΑΙΣ.ΧΩΡ	:	11	10	10	11	12	13	15	15	16	16	17	18
ΣΥΝ.ΛΑΝ.ΧΩΡ	:	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
ΦΟΡΤΙΑ ΑΕΡΙΣΜΟΥ													
ΑΙΣΘ. ΑΕΡ.	:	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ΛΑΝΘ. ΑΕΡ.	:	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ΣΥΝΟΛΟ ΣΥΣ.	:	15	15	15	15	17	17	19	20	20	20	21	22

21 ΙΟΥΝ. ΣΥΣΤΗΜΑ: 3

ΦΟΡΤΙΑ ΧΩΡΟΥ													
ΕΠΙΦΑΝΕΙΕΣ	:	-1	-1	1	4	7	10	13	14	15	15	15	16
ΦΩΤΙΣΜΟΣ	:	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
ΑΙΣΘ. ΑΤΟΜ.	:	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
ΑΙΣΘ. ΣΥΣΚ.	:	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25
ΧΑΡΑΜΑΔΕΣ	:	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ΛΑΝΘ. ΑΤΟΜ.	:	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
ΛΑΝΘ. ΣΥΣΚ.	:	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
ΣΥΝ.ΑΙΣ.ΧΩΡ	:	30	30	31	34	37	40	43	45	46	46	46	45
ΣΥΝ.ΛΑΝ.ΧΩΡ	:	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13
ΦΟΡΤΙΑ ΑΕΡΙΣΜΟΥ													
ΑΙΣΘ. ΑΕΡ.	:	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ΛΑΝΘ. ΑΕΡ.	:	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ΣΥΝΟΛΟ ΣΥΣ.	:	43	43	44	47	50	53	56	58	59	59	59	58

21 ΙΟΥΝ. ΣΥΣΤΗΜΑ: 4

ΦΟΡΤΙΑ ΧΩΡΟΥ													
ΕΠΙΦΑΝΕΙΕΣ	:	0	0	0	1	1	1	2	2	2	2	2	2
ΦΩΤΙΣΜΟΣ	:	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ΑΙΣΘ. ΑΤΟΜ.	:	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

ΑΙΣΘ. ΣΥΣΚ.	:	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
ΧΑΡΑΜΑΔΕΣ	:	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ΛΑΝΘ. ΑΤΟΜ.	:	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ΛΑΝΘ. ΣΥΣΚ.	:	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
ΣΥΝ.ΑΙΣ.ΧΩΡ	:	2	2	2	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4
ΣΥΝ.ΛΑΝ.ΧΩΡ	:	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
ΦΟΡΤΙΑ ΑΕΡΙΣΜΟΥ														
ΑΙΣΘ. ΑΕΡ.	:	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ΛΑΝΘ. ΑΕΡ.	:	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ΣΥΝΟΛΟ ΣΥΣ.	:	3	3	4	4	4	4	5	5	5	5	5	5	5

23 ΙΟΥΛ. ΣΥΣΤΗΜΑ: 1

ΦΟΡΤΙΑ ΧΩΡΟΥ														
ΕΠΙΦΑΝΕΙΕΣ	:	2	2	2	3	5	6	7	8	9	10	11	12	12
ΦΩΤΙΣΜΟΣ	:	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
ΑΙΣΘ. ΑΤΟΜ.	:	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
ΑΙΣΘ. ΣΥΣΚ.	:	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11
ΧΑΡΑΜΑΔΕΣ	:	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ΛΑΝΘ. ΑΤΟΜ.	:	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
ΛΑΝΘ. ΣΥΣΚ.	:	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
ΣΥΝ.ΑΙΣ.ΧΩΡ	:	16	16	16	17	18	19	21	22	23	24	24	26	26
ΣΥΝ.ΛΑΝ.ΧΩΡ	:	7	7	6	6	6	6	6	7	7	7	7	7	7
ΦΟΡΤΙΑ ΑΕΡΙΣΜΟΥ														
ΑΙΣΘ. ΑΕΡ.	:	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ΛΑΝΘ. ΑΕΡ.	:	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ΣΥΝΟΛΟ ΣΥΣ.	:	23	22	22	23	25	26	28	29	30	30	31	32	32

23 ΙΟΥΛ. ΣΥΣΤΗΜΑ: 2

ΦΟΡΤΙΑ ΧΩΡΟΥ														
ΕΠΙΦΑΝΕΙΕΣ	:	5	4	4	5	7	7	9	9	10	10	11	12	13
ΦΩΤΙΣΜΟΣ	:	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ΑΙΣΘ. ΑΤΟΜ.	:	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
ΑΙΣΘ. ΣΥΣΚ.	:	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
ΧΑΡΑΜΑΔΕΣ	:	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ΛΑΝΘ. ΑΤΟΜ.	:	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
ΛΑΝΘ. ΣΥΣΚ.	:	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
ΣΥΝ.ΑΙΣ.ΧΩΡ	:	13	13	13	13	15	16	17	18	18	19	19	21	21
ΣΥΝ.ΛΑΝ.ΧΩΡ	:	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
ΦΟΡΤΙΑ ΑΕΡΙΣΜΟΥ														
ΑΙΣΘ. ΑΕΡ.	:	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ΛΑΝΘ. ΑΕΡ.	:	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ΣΥΝΟΛΟ ΣΥΣ.	:	17	17	17	18	19	20	21	22	23	23	24	25	26

23 ΙΟΥΛ. ΣΥΣΤΗΜΑ: 3

ΦΟΡΤΙΑ ΧΩΡΟΥ														
ΕΠΙΦΑΝΕΙΕΣ	:	3	3	4	7	10	13	16	18	19	19	19	19	18
ΦΩΤΙΣΜΟΣ	:	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

ΑΙΣΘ. ΑΤΟΜ.	:	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
ΑΙΣΘ. ΣΥΣΚ.	:	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25
ΧΑΡΑΜΑΔΕΣ	:	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ΛΑΝΘ. ΑΤΟΜ.	:	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
ΛΑΝΘ. ΣΥΣΚ.	:	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
ΣΥΝ.ΑΙΣ.ΧΩΡ	:	33	33	35	37	41	44	47	48	49	49	49	50	49
ΣΥΝ.ΛΑΝ.ΧΩΡ	:	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13
ΦΟΡΤΙΑ ΑΕΡΙΣΜΟΥ														
ΑΙΣΘ. ΑΕΡ.	:	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ΛΑΝΘ. ΑΕΡ.	:	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ΣΥΝΟΛΟ ΣΥΣ.	:	47	47	48	50	54	57	60	62	63	63	63	63	62

23 ΙΟΥΛ. ΣΥΣΤΗΜΑ: 4

ΦΟΡΤΙΑ ΧΩΡΟΥ														
ΕΠΙΦΑΝΕΙΕΣ	:	1	0	1	1	1	2	2	2	2	2	2	3	2
ΦΩΤΙΣΜΟΣ	:	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ΑΙΣΘ. ΑΤΟΜ.	:	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ΑΙΣΘ. ΣΥΣΚ.	:	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
ΧΑΡΑΜΑΔΕΣ	:	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ΛΑΝΘ. ΑΤΟΜ.	:	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ΛΑΝΘ. ΣΥΣΚ.	:	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
ΣΥΝ.ΑΙΣ.ΧΩΡ	:	3	3	3	3	3	4	4	4	5	5	5	5	4
ΣΥΝ.ΛΑΝ.ΧΩΡ	:	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
ΦΟΡΤΙΑ ΑΕΡΙΣΜΟΥ														
ΑΙΣΘ. ΑΕΡ.	:	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ΛΑΝΘ. ΑΕΡ.	:	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ΣΥΝΟΛΟ ΣΥΣ.	:	4	4	4	4	5	5	5	6	6	6	6	6	6

24 ΑΥΓ. ΣΥΣΤΗΜΑ: 1

ΦΟΡΤΙΑ ΧΩΡΟΥ														
ΕΠΙΦΑΝΕΙΕΣ	:	2	1	2	3	4	5	7	8	9	9	10	11	11
ΦΩΤΙΣΜΟΣ	:	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
ΑΙΣΘ. ΑΤΟΜ.	:	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
ΑΙΣΘ. ΣΥΣΚ.	:	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11
ΧΑΡΑΜΑΔΕΣ	:	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ΛΑΝΘ. ΑΤΟΜ.	:	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
ΛΑΝΘ. ΣΥΣΚ.	:	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
ΣΥΝ.ΑΙΣ.ΧΩΡ	:	16	15	15	16	18	19	21	22	23	23	24	25	25
ΣΥΝ.ΛΑΝ.ΧΩΡ	:	7	7	6	6	6	6	6	7	7	7	7	7	7
ΦΟΡΤΙΑ ΑΕΡΙΣΜΟΥ														
ΑΙΣΘ. ΑΕΡ.	:	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ΛΑΝΘ. ΑΕΡ.	:	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ΣΥΝΟΛΟ ΣΥΣ.	:	22	22	22	22	24	25	27	28	29	29	30	31	32

24 ΑΥΓ. ΣΥΣΤΗΜΑ: 2

ΦΟΡΤΙΑ ΧΩΡΟΥ														
ΕΠΙΦΑΝΕΙΕΣ	:	4	4	4	5	7	8	10	10	11	11	11	12	13

ΦΩΤΙΣΜΟΣ	:	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ΑΙΣΘ. ΑΤΟΜ.	:	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
ΑΙΣΘ. ΣΥΣΚ.	:	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
ΧΑΡΑΜΑΔΕΣ	:	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ΛΑΝΘ. ΑΤΟΜ.	:	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
ΛΑΝΘ. ΣΥΣΚ.	:	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
ΣΥΝ.ΑΙΣ.ΧΩΡ	:	13	12	13	14	15	16	18	18	19	19	20	21
ΣΥΝ.ΛΑΝ.ΧΩΡ	:	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
ΦΟΡΤΙΑ ΑΕΡΙΣΜΟΥ													
ΑΙΣΘ. ΑΕΡ.	:	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ΛΑΝΘ. ΑΕΡ.	:	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ΣΥΝΟΛΟ ΣΥΣ.	:	17	17	17	18	20	21	22	23	23	23	24	25

24 ΑΥΓ. ΣΥΣΤΗΜΑ: 3

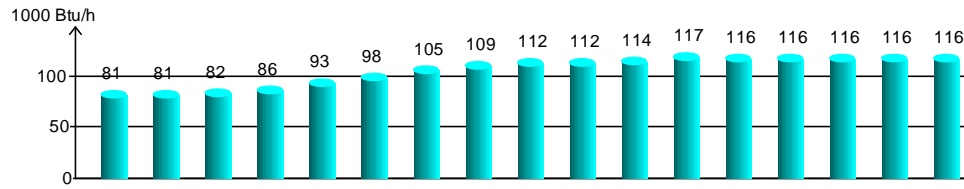
ΦΟΡΤΙΑ ΧΩΡΟΥ													
ΕΠΙΦΑΝΕΙΕΣ	:	2	3	5	8	12	15	19	20	21	20	20	20
ΦΩΤΙΣΜΟΣ	:	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
ΑΙΣΘ. ΑΤΟΜ.	:	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
ΑΙΣΘ. ΣΥΣΚ.	:	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25
ΧΑΡΑΜΑΔΕΣ	:	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ΛΑΝΘ. ΑΤΟΜ.	:	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
ΛΑΝΘ. ΣΥΣΚ.	:	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
ΣΥΝ.ΑΙΣ.ΧΩΡ	:	33	33	35	39	43	46	49	51	51	51	50	51
ΣΥΝ.ΛΑΝ.ΧΩΡ	:	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13
ΦΟΡΤΙΑ ΑΕΡΙΣΜΟΥ													
ΑΙΣΘ. ΑΕΡ.	:	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ΛΑΝΘ. ΑΕΡ.	:	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ΣΥΝΟΛΟ ΣΥΣ.	:	46	47	48	51	56	59	62	64	65	64	64	64

24 ΑΥΓ. ΣΥΣΤΗΜΑ: 4

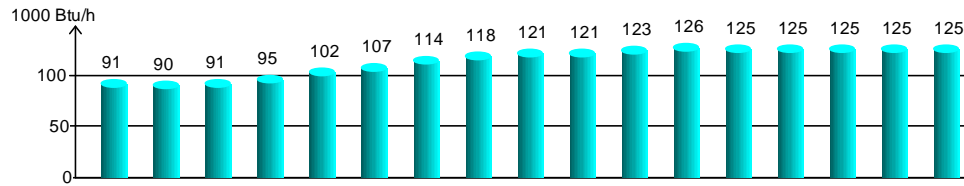
ΦΟΡΤΙΑ ΧΩΡΟΥ													
ΕΠΙΦΑΝΕΙΕΣ	:	0	0	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2
ΦΩΤΙΣΜΟΣ	:	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ΑΙΣΘ. ΑΤΟΜ.	:	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ΑΙΣΘ. ΣΥΣΚ.	:	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
ΧΑΡΑΜΑΔΕΣ	:	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ΛΑΝΘ. ΑΤΟΜ.	:	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ΛΑΝΘ. ΣΥΣΚ.	:	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
ΣΥΝ.ΑΙΣ.ΧΩΡ	:	3	2	3	3	3	4	4	4	4	4	4	5
ΣΥΝ.ΛΑΝ.ΧΩΡ	:	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
ΦΟΡΤΙΑ ΑΕΡΙΣΜΟΥ													
ΑΙΣΘ. ΑΕΡ.	:	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ΛΑΝΘ. ΑΕΡ.	:	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ΣΥΝΟΛΟ ΣΥΣ.	:	4	4	4	4	4	5	5	5	6	6	6	6

Διαγράμματα Συγκ/κών Φορτίων Κτιρίου Χωρίς Αερισμό

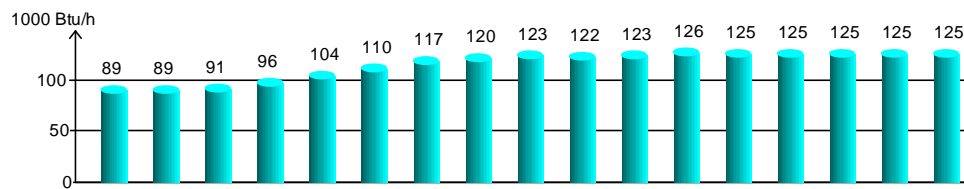
21 ΙΟΥΝ.



23 ΙΟΥΛ.

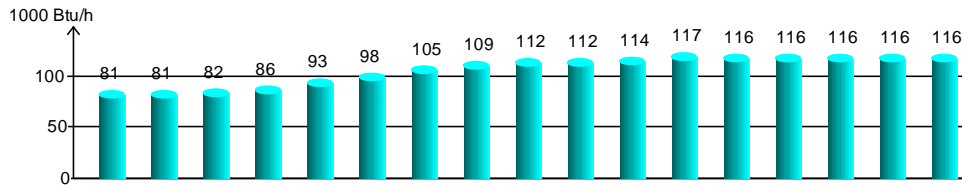


24 ΑΥΓ.

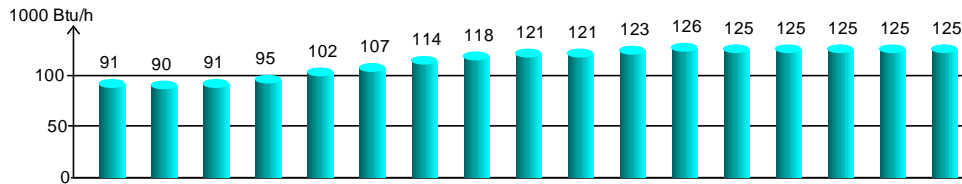


Διαγράμματα Συγκ/κών Φορτίων Κτιρίου Με Αερισμό

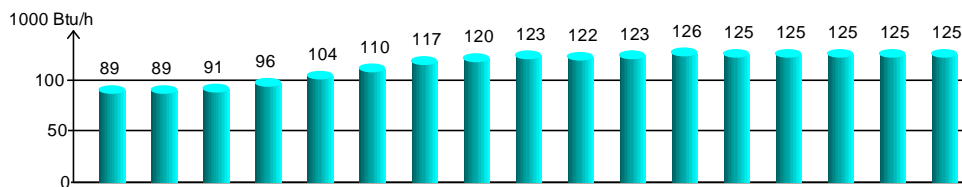
21 ΙΟΥΝ.



23 ΙΟΥΛ.

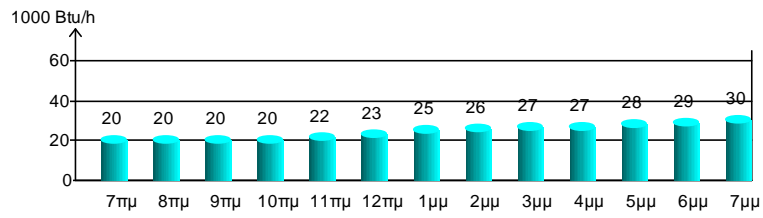


24 ΑΥΓ.



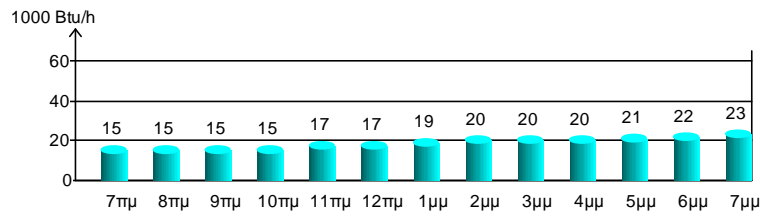
Διαγράμματα Συστημάτων

21 ΙΟΥΝ.



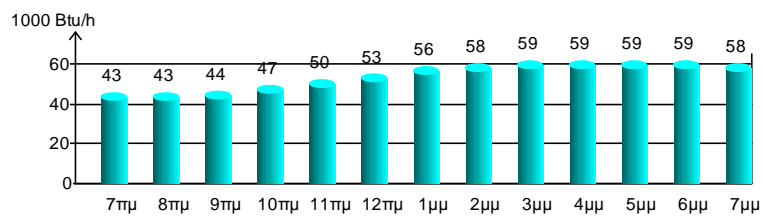
21 ΙΟΥΝ.

ΣΥΣΤΗΜΑ 1



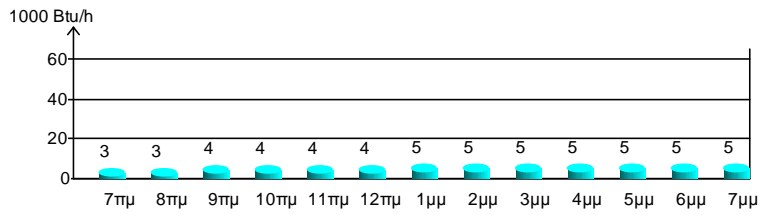
21 ΙΟΥΝ.

ΣΥΣΤΗΜΑ 2



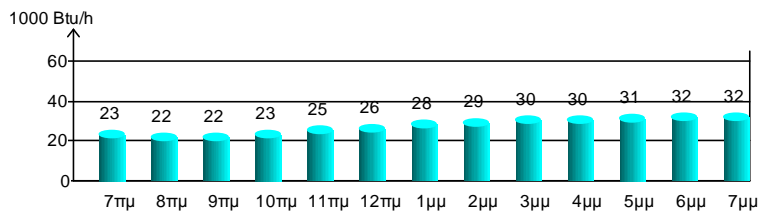
21 ΙΟΥΝ.

ΣΥΣΤΗΜΑ 3



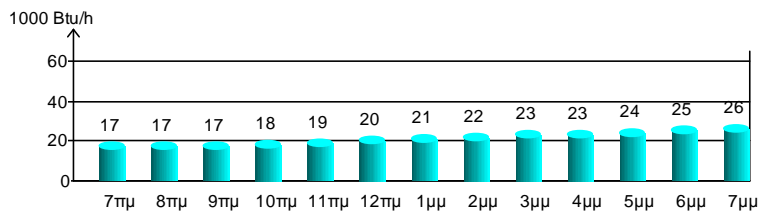
23 ΙΟΥΛ.

ΣΥΣΤΗΜΑ 4



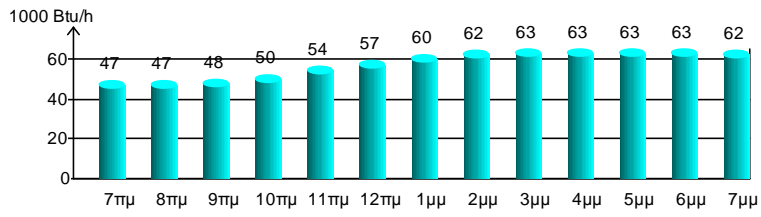
23 ΙΟΥΛ.

ΣΥΣΤΗΜΑ 1



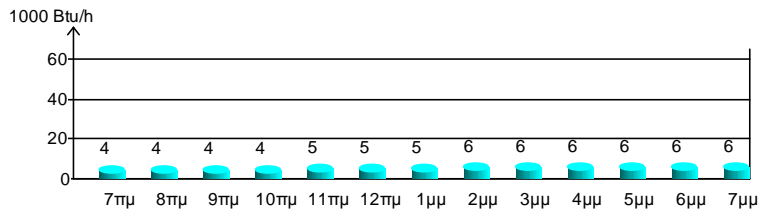
23 ΙΟΥΛ.

ΣΥΣΤΗΜΑ 2



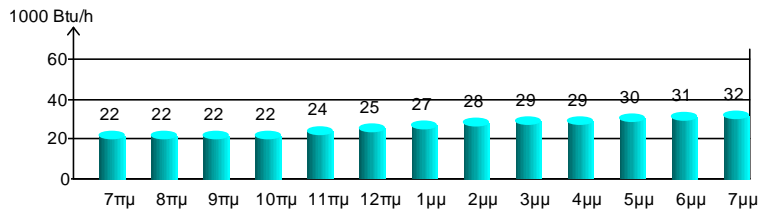
23 ΙΟΥΛ.

ΣΥΣΤΗΜΑ 3



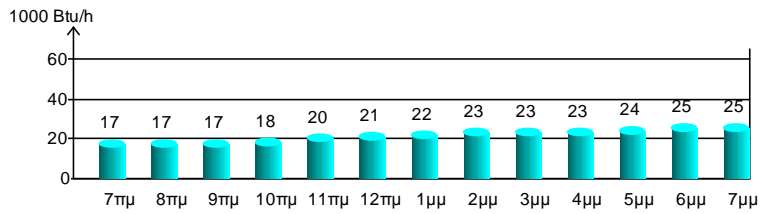
24 ΑΥΓ.

ΣΥΣΤΗΜΑ 4



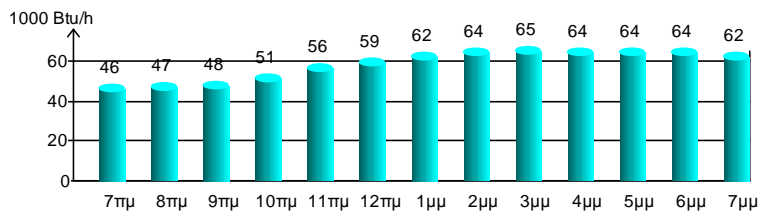
24 ΑΥΓ.

ΣΥΣΤΗΜΑ 1



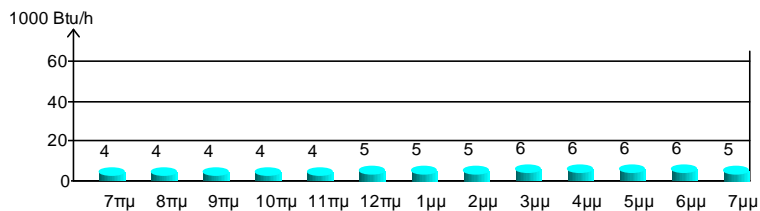
24 ΑΥΓ.

ΣΥΣΤΗΜΑ 2



24 ΑΥΓ.

ΣΥΣΤΗΜΑ 3



ΣΥΣΤΗΜΑ 4

7.6 ΣΥΓΚΡΙΣΗ ΨΥΚΤΙΚΩΝ ΦΟΡΤΙΩΝ ΑΜΟΝΩΤΟΥ ΚΑΙ ΜΟΝΩΜΕΝΟΥ ΚΤΙΡΙΟΥ

Έχοντας τα παραπάνω αποτελέσματα στην διάθεσή μας μπορούμε άμεσα να θέσουμε σε σύγκριση τα ψυκτικά φορτία που απαιτούνται για το αμόνωτο κτίριο σε σχέση με το μονωμένο.

Στην προκειμένη περίπτωση στους παρακάτω πίνακες θα παρουσιαστούν συνοπτικά οι διαφορές των δυο περιπτώσεων για κάθε επίπεδο και χώρο ξεχωριστά.

Πίνακας 7.3 : Διαφορές ψυκτικών φορτίων επιπέδου 1

ΕΠΙΠΕΔΟ 1			
ΧΩΡΟΣ	Υψηλότερη τιμή ψυκτ. Φορτίων Αμόνωτου σε 1000 btu/h	Υψηλότερη τιμή ψυκτ. Φορτίων Μονωμένου σε 1000 btu/h	ΔΙΑΦΟΡΑ ΣΕ 1000 BTU/H
ΚΟΙΤΩΝ 2	4,44	3,85	0,59
ΚΟΙΤΩΝ 3	4,90	3,88	1,02
ΚΑΘΙΣΤΙΚΟ	14,19	13,09	1,1

Πίνακας 7.4 : Διαφορές ψυκτικών φορτίων επιπέδου 2

ΕΠΙΠΕΔΟ 2			
ΧΩΡΟΣ	Υψηλότερη τιμή ψυκτ. Φορτίων Αμόνωτου σε 1000 btu/h	Υψηλότερη τιμή ψυκτ. Φορτίων Μονωμένου σε 1000 btu/h	ΔΙΑΦΟΡΑ ΣΕ 1000 BTU/H
ΚΑΘΙΣΤΙΚΟ 4	13,76	12,19	1,57
ΚΟΙΤΩΝ 3	8,22	5,22	3,0
ΚΑΘΙΣΤΙΚΟ 1	16,04	13,04	4,0
ΚΟΙΤΩΝ 2	5,93	4,27	1,66

Πίνακας 7.5 : Διαφορές ψυκτικών φορτίων επιπέδου 3

ΕΠΙΠΕΔΟ 3			
ΧΩΡΟΣ	Υψηλότερη τιμή ψυκτ. Φορτίων Αμόνωτου σε 1000 btu/h	Υψηλότερη τιμή ψυκτ. Φορτίων Μονωμένου σε 1000 btu/h	ΔΙΑΦΟΡΑ ΣΕ 1000 BTU/H
ΚΟΙΤΩΝ 2	8,25	5,33	2,92
ΚΟΙΤΩΝ 3	6,07	5,08	0,99
ΚΑΘΙΣΤΙΚΟ 1	13,20	11,81	1,39

Πίνακας 7.6 : Διαφορές ψυκτικών φορτίων επιπέδου 4

ΕΠΙΠΕΔΟ 4			
ΧΩΡΟΣ	Υψηλότερη τιμή ψυκτ. Φορτίων Αμόνωτου σε 1000 btu/h	Υψηλότερη τιμή ψυκτ. Φορτίων Μονωμένου σε 1000 btu/h	ΔΙΑΦΟΡΑ ΣΕ 1000 BTU/H
ΚΟΙΤΩΝ 2	6,26	4,33	1,93
ΚΟΙΤΩΝ 3	6,32	4,28	2,04
ΚΑΘΙΣΤΙΚΟ 1	21,44	17,25	4,19

7.7 ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΗ ΕΠΙΛΟΓΗ ΚΛΙΜΑΤΙΣΤΙΚΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ

Δεδομένου των στοιχείων που συλλέξαμε κατά την διάρκεια της συνοπτικής επιθεώρησης αναφέρουμε τις υπάρχον κλιματιστικές μονάδες στον παρακάτω πίν. 7.7. Τα συγκεκριμένα συστήματα μετα απο τον έλεγχο διαπιστώσαμε ότι υπολειτουργούν και βρίσκονται σε κακή κατάσταση. Εκτός των δυο παραπάνω να σημειωθεί ότι πολλές απο τις μονάδες πλέον επαρκούν κατά πολύ σε σχέση με τα νέα απαιτούμενα ψυκτικά φορτία. Άρα κρίνεται απαραίτητο η αντικατάσταση αυτών με νέα τύπου inverter, χαμηλής κατανάλωσης που αρκούν στα χαμηλότερα πλέον απαιτούμενα ψυκτικά φορτία.(χρησιμοποιούν επίσης νέα οικολογικά υγρά).

Να αναφερθεί ότι σημαντικό ρόλο έχει και η επιλογή του σημείου στο οποίο θα τοποθετηθεί το κλιματιστικό μηχάνημα. Για ευνόητους λόγους αφήνεται στην κρίση και αυτοψία του έμπειρου ψυκτικού που θα αναλάβει την τοποθέτηση.

Στον παρακάτω πίν.7.7 παρουσιάζονται ενδεικτικά τα υπάρχον κλιματιστικά συστήματα της πολυκατοικίας και οι αντίστοιχες καταναλώσεις τους.

Πίνακας.7.7 : Στοιχεία παλαιών κλιματιστικών μονάδων.

ΤΥΠΟΣ	ΙΣΧΥΣ ΣΕ BTU	ΤΕΜΑΧΙΑ	ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΣΕ KWH
ΑΠΛΟ	9.000	6	1,8
ΑΠΛΟ	12.000	2	2,5
ΑΠΛΟ	18.000	4	3,5
ΑΠΛΟ	24.000	1	4.9

Στον παρακάτω πίν. 7.8 δίνονται γενικά στοιχεία για κάθε ένα απο τα προτεινόμενα κλιματιστικά (πηγή ELECTRO WORLD).

Πίνακας 7.8 : Στοιχεία προτεινόμενων κλιματιστικών μονάδων

ΤΥΠΟΣ ΚΛΙΜΑΤΙΣΤΙΚΟΥ	ΙΣΧΥΣ ΣΕ BTU	ΤΙΜΗ ΣΕ €	ΤΕΜΑΧΙΑ
MITSUBISHI MSZ-FD25VA inverter	9.000	599	8
MITSUBISHI MSZ-FD35VA inverter	12.000	779	2
TOSHIBA RAS16AV25KV2-E inverter	16.000	1119	2
KEROSUN KCM-18IV	18.000	899	1
ΣΥΝΟΛΟ		9487	13

Στον παρακάτω πιν.7.9 δίνεται αναλυτική επιλογή κλιματιστικού για κάθε χώρο της πολυκατοικίας ξεχωριστά.

Πίνακας 7.9 : Σύγκριση παλαιών και νέων κλιματιστικών μονάδων

	ΧΩΡΟΣ	ΥΠΑΡΧΟΝ ΚΛΙΜΑΤΙΣΤΙΚΟ ΣΕ BTU	ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΥΠΑΡΧΟΝ ΚΛΙΜΑΤΙΣΤΙΚΟΥΣΕ ΚΩΗ	ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΟ ΚΛΙΜΑΤΙΣΤΙΚΟ ΣΕ BTU	ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΝΕΟΥ ΚΛΙΜΑΤΙΣΤΙΚΟΥ ΣΕ ΚΩΗ	ΔΙΑΦΟΡΑ ΣΕ ΚΩΗ
ΕΠΙΠΕΔΟ 1	ΚΟΙΤΩΝ2	ΑΠΛΟΥ ΤΥΠΟΥ 9.000	1,8	ΜΙΤΣΥΒΙΣΗ MSZ-FD25VA inverter 9.000	0,485	1,315
	ΚΟΙΤΩΝ3	ΑΠΛΟΥ ΤΥΠΟΥ 9.000	1,8	ΜΙΤΣΥΒΙΣΗ MSZ-FD25VA inverter 9.000	0,485	1,315
	ΚΑΘΙΣΤΙΚΟ	ΑΠΛΟΥ ΤΥΠΟΥ 18.000	3,5	TOSHIBA RAS16AV25KV2-E inverter 16.000	1,58	1,92
ΕΠΙΠΕΔΟ 2	ΚΑΘΙΣΤΙΚΟ4	ΑΠΛΟΥ ΤΥΠΟΥ 18.000	3,5	ΜΙΤΣΥΒΙΣΗ MSZ-FD35VA inverter 12.000	0,85	2,65
	ΚΟΙΤΩΝ3	ΑΠΛΟΥ ΤΥΠΟΥ 12.000	2,5	ΜΙΤΣΥΒΙΣΗ MSZ-FD25VA inverter 9.000	0,485	2,015
	ΚΑΘΙΣΤΙΚΟ1	ΑΠΛΟΥ ΤΥΠΟΥ 18.000	3,5	TOSHIBA RAS16AV25KV2-E inverter 16.000	1,58	1,92
	ΚΟΙΤΩΝ2	ΑΠΛΟΥ ΤΥΠΟΥ 9.000	1,8	ΜΙΤΣΥΒΙΣΗ MSZ-FD25VA inverter 9.000	0,485	1,315
ΕΠΙΠΕΔΟ 3	ΚΟΙΤΩΝ2	ΑΠΛΟΥ ΤΥΠΟΥ 12.000	2,5	ΜΙΤΣΥΒΙΣΗ MSZ-FD25VA inverter 9.000	0,485	2,015
	ΚΟΙΤΩΝ3	ΑΠΛΟΥ ΤΥΠΟΥ 9.000	1,8	ΜΙΤΣΥΒΙΣΗ MSZ-FD25VA inverter 9.000	0,485	1,315
	ΚΑΘΙΣΤΙΚΟ	ΑΠΛΟΥ ΤΥΠΟΥ18.000	3,5	ΜΙΤΣΥΒΙΣΗ MSZ-FD35VA inverter 12.000	0,85	2,65
ΕΠΙΠΕΔΟ 4	ΚΟΙΤΩΝ2	ΑΠΛΟΥ ΤΥΠΟΥ 9.000	1,8	ΜΙΤΣΥΒΙΣΗ MSZ-FD25VA inverter 9.000	0,485	1,315
	ΚΟΙΤΩΝ3	ΑΠΛΟΥ ΤΥΠΟΥ 9.000	1,8	ΜΙΤΣΥΒΙΣΗ MSZ-FD25VA inverter 9.000	0,485	1,315
	ΚΑΘΙΣΤΙΚΟ1	24.000	4,9	KEROSUN KCM-18IV 18.000	1,85	1,699
ΣΥΝΟΛΟ						22,759

7.7.1 Οικονομική αξιολόγηση επιλογών

Έχοντας παρουσιάσει σε παραπάνω πίνακες αναλυτικά την προτεινόμενη παρέμβαση, στα παρακάτω σχ. 7.10 και 7.11 μπορούμε να δούμε ενδεικτικά περί τίνος πρόκειται. Στο σχ. 7.10 είναι η εσωτερική μονάδα του κλιματιστικού και στο σχ. 7.11 η εξωτερική.



Σχήμα 7.10 : Εσωτερική μονάδα εταιρείας MITSUBISHI



Σχήμα 7.11 : Εξωτερική μονάδα εταιρείας MITSUBISHI

Φτάνοντας σε αυτό το σημείο το ζητούμενο πλέον είναι να συγκριθεί η ετήσια κατανάλωση των προηγούμενων κλιματιστικών μονάδων με τις ανάλογες καταναλώσεις των νέων κλιματιστικών τύπου inverter. Να αναφερθεί ότι η λειτουργία των κλιματιστικών ξεκινά από τα μέσα του μήνα Μαΐου και φτάνει ως και τα μέσα του μήνα Σεπτεμβρίου. Δεδομένο λοιπόν 120 ημέρες λειτουργίας για 5 ώρες/ημέρα, επίσης στα .0,1 € η τιμή της kwh. Αυτή η ανάλυση θα παρουσιαστεί στον παρακάτω πίν. 7.12.

Πίνακας 7.12 : Ανάλυση στοιχείων

Συνολική διαφορά παλαιών-νέων κλιματιστικών σε KW την ώρα	Συνολική καλοκαιρινή χρονική περίοδος σε ώρες	Συνολικό κέρδος ανα καλοκαιρινή περίοδο χρήσης σε KW	Συνολικό κέρδος ανά καλοκαιρινή περίοδο χρήσης σε €
22,759	120ημέρες*5 ώρες=600	13655,4	1365,54

8 ΦΩΤΙΣΜΟΣ

8.1 ΓΕΝΙΚΑ

Η κατανάλωση της ηλεκτρικής ενέργειας για το φωτισμό (σε κιλοβατώρες) συμβαδίζει με την ισχύ του λαμπτήρα (σε κιλοβάτ) και του χρόνου λειτουργίας του (σε ώρες). Ορίζοντας κάθε λαμπτήρα ανάλογα με την ενεργειακή του απόδοση τον κατατάσσουμε σε μια από τις επτά αντίστοιχες κατηγορίες : A, B, C, D, E, F, G.

Ένας λαμπτήρας κατηγορίας A καταναλώνει λιγότερο ρεύμα σε σχέση με έναν κατηγορίας G , ο οποίος καταναλώνει το περισσότερο από όλες τις κατηγορίες. Οι λαμπτήρες λοιπόν φωτισμού διακρίνονται σε έξι είδη τα οποία θα αναλυθούν στο παρακάτω υποκεφάλαιο.

8.2 ΕΙΔΗ ΛΑΜΠΤΗΡΩΝ

Οι λάμπες **πυρακτώσεως**, οι πιο διαδεδομένες και πιο παλαιές, αποτελούνται από έναν γυάλινο κώδωνα με κενό ή πληρωμένο με αδρανές αέριο υπό πίεση (αργό ή κρυπτό), μέσα στο οποίο υπάρχει το γνωστό μας μεταλλικό νήμα βολφραμίου. Η αρχή λειτουργίας της συγκεκριμένης λυχνίας είναι ότι το συγκεκριμένο νήμα με την διοχέτευση ηλεκτρικού ρεύματος θερμαίνεται και ακτινοβολεί. Έχουν τη μικρότερη διάρκεια ζωής σε σχέση με τους υπόλοιπους λαμπτήρες καθώς και την χαμηλότερη φωτεινή απόδοση (9-14 lm/W), όμως λόγω της καλής χρωματικής του απόδοσης και του μικρού κόστους επιλέγονται και χρησιμοποιούνται σε κατοικίες, εκκλησίες, μουσεία, αίθουσες ξενοδοχειακών εγκαταστάσεων κ.τ.λ.. Η σύνδεσή τους στην λυχνιολαβή πετυχαίνεται με σπείρωμα (βιδωτός) ή με εγκοπές (baytonette).

Οι **αλογόνου**, είναι λαμπτήρες πυρακτώσεως με την διαφορά ότι έχουν στοιχεία αλογόνου (ιώδιο ή βρώμιο) στο αδρανές αέριο. Έχουν μικρότερες διαστάσεις από τις πυρακτώσεως αλλά σχεδόν διπλάσια διάρκεια ζωής από αυτές. Η φωτεινή απόδοσή τους κυμαίνεται από 15 έως 24 lm/W και έχουν μέτρια χρωματική απόδοση.

Οι λάμπες **φθορισμού**, αποτελούνται από έναν γυάλινο σωλήνα πληρωμένο με μίγμα αδρανούς αερίου και υδραργύρου και δύο ηλεκτρόδια (ένα σε κάθε άκρη). Εδώ, η αρχή λειτουργίας του είναι ότι καθώς το ρεύμα εισέρχεται προκαλεί ροή ηλεκτρονίων από το αρνητικό στο θετικό ηλεκτρόδιο (ηλεκτρική εκκένωση), έτσι τα ηλεκτρόνια κινούνται και συγκρούονται με άτομα υδραργύρου παράγοντας μια υπεριώδες ακτινοβολία αόρατη από τον άνθρωπο. Στην μετατροπή αυτού σε ορατή ακτινοβολία συμβάλλει η στρώση φωσφόρου που υπάρχει στην εσωτερική επιφάνεια του σωλήνα.

Οι συγκεκριμένες λάμπες διακρίνονται στις σωληνωτές, με φωτεινή απόδοση 70 lm/W και διάρκεια ζωής τις 6000 ώρες, και τις συμπαγείς, οι οποίες έχουν μικρότερες διαστάσεις καθώς και φωτεινότητα (35-55 lm/W), αλλά μεγαλύτερη διάρκεια ζωής (8000 ώρες). Είναι ακριβότερες από τις προηγούμενες λάμπες αλλά έχουν αρκετά καλή χρωματική απόδοση, εξαρτημένη πάντα από την φθορίζουσα ουσία της εσωτερικής επίστρωσης τους.

Οι **λαμπτήρες ατμών υδραργύρου υψηλής πίεσης**, αποτελούνται από ένα γυάλινο σωλήνα πληρωμένο με ευγενές αέριο και υδράργυρο. Στους συγκεκριμένους λαμπτήρες είναι διαδεδομένο ότι όταν σβήσουν δεν είναι δυνατόν να ανάψουν πάλι αν δεν περάσουν 3 με 7 λεπτά χρονική διάρκεια. Η φωτεινή τους απόδοση είναι 60 lm/W και η διάρκεια ζωής 8000 ώρες. Λευκό φωτισμό είναι το χρώμα που εκπέμπουν με μέτρια χρωματική απόδοση. Στο εμπόριο είναι οι ακριβότεροι λαμπτήρες φωτισμού.

Οι **λαμπτήρες ατμών νατρίου χαμηλής πίεσης**, αποτελούμενοι από έναν γυάλινο σωλήνα πληρωμένο με νάτριο και ένα μίγμα αργού και νέου. Οι συγκεκριμένοι έχουν μεγάλη φωτεινή απόδοση (120 lm/W) αλλά φτωχή χρωματική σε αντίθεση με την μεγάλη διάρκεια ζωής που προσφέρουν (12000 ώρες). Το χρώμα του φωτός που αποδίδουν είναι χρώματος κίτρινου εκτός απτά πρώτα λεπτά λειτουργίας του όπου είναι κόκκινο χαμηλής έντασης.

Οι **φωτοδιόδοι (LED)**, είναι οι λεγόμενοι ηλεκτρονικοί λαμπτήρες τελευταίας τεχνολογίας. Η κατανάλωσή τους σε ρεύμα είναι ελάχιστη και φωτεινή τους απόδοση 20-30 lm/W. 50000 ώρες είναι η διάρκεια ζωής τους με μέτρια χρωματική απόδοση. Άξιο αναφοράς είναι το ακριβό κόστος αγοράς τέτοιου είδους λαμπτήρων, όμως σε συνάρτηση με την διάρκεια ζωής τους και την ελάχιστη ποσότητα ενέργειας που απαιτούν για να λειτουργήσουν, καθίστανται στην αγορά λαμπτήρων ως οι πιο οικονομικοί, αποσβένοντας σε σύντομο χρονικό διάστημα το κεφάλαιο αγοράς τους και συμβάλλοντας άμεσα στην εξοικονόμηση ενέργειας.

Συμπερασματικά λοιπόν από τα παραπάνω είναι γνωστό ότι οι λαμπτήρες πυρακτώσεως έχουν χαμηλή ενεργειακή απόδοση γιατί μετατρέπουν σε θερμότητα το μεγαλύτερο ποσοστό της ηλεκτρικής ενέργειας που καταναλώνουν. Οι λαμπτήρες φθορισμού εκπέμπουν ισοδύναμο φως αλλά καταναλώνουν πολύ λιγότερο. Οι ηλεκτρονικοί λαμπτήρες τύπου L.E.D. καταναλώνουν ακόμη λιγότερο, περίπου μόνο το 25% της αντίστοιχης ηλεκτρικής ενέργειας των κοινών λαμπτήρων πυρακτώσεως, έχουν 10 φορές μεγαλύτερη διάρκεια ζωής, καθώς και το υψηλό κόστος αγοράς αποπληρώνεται άμεσα.

Η αντικατάσταση των λαμπτήρων πυρακτώσεως γίνεται εύκολα στα ήδη υπάρχοντα φωτιστικά χωρίς να χρειάζεται κάποια εξειδικευμένη εργασία για τη λειτουργία των ηλεκτρονικών λαμπτήρων. Η απόδοση των περισσότερων λαμπτήρων βελτιώνεται όσο αυξάνεται η ισχύς τους. Είναι γνωστό ότι σε χώρους όπου απαιτείται έντονος φωτισμός μπορεί να είναι πιο αποδοτικό να χρησιμοποιείται μια λάμπα μεγαλύτερης ισχύος από πολλές μικρότερης ισχύος. Παράδειγμα, ένας λαμπτήρας πυρακτώσεως 100 W αποδίδει 1750 lumen, που είναι περίπου ισοδύναμο με 2 λάμπες των 60 W (1780 lumen) αλλά οι δυο μικρότεροι λαμπτήρες καταναλώνουν περίπου 20% περισσότερο.



Εικόνα 8.1 : Θερμογράφημα λαμπτήρα πυρακτώσεως (αριστερά) και ηλεκτρονικού λαμπτήρα (δεξιά).

Η θερμοκρασία που αναπτύσσεται φτάνει τους 160°C και 82°C(βλέπε εικ.8.1), αντίστοιχα. Αντικαθιστώντας μια λάμπα πυρακτώσεως με λαμπτήρα ενεργειακού τύπου, εξοικονομούμε ηλεκτρική ενέργεια ισοδύναμη με 174 λίτρα πετρελαίου και επίσης μισό τόνο διοξειδίου του άνθρακα, κατά την διάρκεια όλης της ζωής του λαμπτήρα (σύμφωνα με έρευνες που διεξάγει η Δ.Ε.Η.).

Η ενεργειακή ετικέτα κάθε λάμπας που θα αγοράσετε παρέχει πληροφορίες για τη φωτεινότητα (lumen), την ονομαστική ισχύ (W) και τη διάρκεια ζωής του λαμπτήρα (ώρες λειτουργίας). Σύμφωνα με μελέτη του Κ.Α.Π.Ε., με την αντικατάσταση ενός μόνο λαμπτήρα πυρακτώσεως 100 Watt με έναν λαμπτήρα οικονομίας αντίστοιχης φωτεινότητας, δηλαδή 20 Watt, επιτυγχάνεται συνολική εξοικονόμηση περίπου 80 € στη διάρκεια ζωής του λαμπτήρα. Παράλληλα, αποφεύγεται η παραγωγή 700 κιλών ρυπών (διοξειδίου του άνθρακα CO₂) και προστατεύεται το περιβάλλον. Σύμφωνα με μια άλλη μελέτη της Δ.Ε.Η. γνωστοποιείται ότι μόνο το 10% της ενέργειας που καταναλώνουν οι κοινές λάμπες πυρακτώσεως χρησιμοποιείται για φωτισμό. Το υπόλοιπο 90% γίνεται θερμότητα και χάνεται.

Στην αγορά κυκλοφορούν σύγχρονοι οικονομικοί συμπαγείς λαμπτήρες φθορισμού χαμηλής κατανάλωσης, νέας τεχνολογίας, που μπορούν να αντικαταστήσουν τους κοινούς λαμπτήρες πυρακτώσεως. Με μικρές διαστάσεις και κάλυκες κοινού λαμπτήρα: βιδωτούς και μπαγιονέ, προσφέρουν την ίδια φωτεινότητα και ποιότητα φωτισμού με τους κοινούς, ενώ καταναλώνουν 4 ως 5 φορές λιγότερη ενέργεια διαρκώντας 8-50 φορές περισσότερο. Η χρήση των προτεινόμενων λαμπτήρων μπορεί να επιφέρει εξοικονόμηση ενέργειας τόσο μεγάλη ώστε μέσα σε λίγους μήνες γίνεται απόσβεση της αγοράς του οικονομικού λαμπτήρα, μεταφράζοντας τους μειωμένους λογαριασμούς ρεύματος στη συνέχεια, σε καθαρό κέρδος, χρηματικό και περιβαλλοντικό. Στον παρακάτω πίν. 8.2 μπορούμε να δούμε ενδεικτικά τις καταναλώσεις των λαμπτήρων στους οποίους αναφερθήκαμε προηγουμένως.

Πίνακας 8.2 (Πηγή Δ.Ε.Η)

ΛΑΜΠΤΗΡΑΣ ΦΘΟΡΙΣΜΟΥ	ΛΑΜΠΤΗΡΑΣ ΚΟΙΝΟΣ
5 W	25 W
7 W	40 W
11 W	60 W
15 W	75 W
20 W	100 W
23 W	120 W

Αντιστοιχία ισχύος (Watt) λαμπτήρων χαμηλής κατανάλωσης (φθορισμού) και κοινών (πυρακτώσεως)

ΠΟΣΟ ΡΕΥΜΑ ΚΑΙ ΧΡΗΜΑ ΚΑΤΑΝΑΛΩΝΟΥΝ ΟΙ ΣΥΓΧΡΟΝΟΙ ΛΑΜΠΤΗΡΕΣ				
ΛΑΜΠΤΗΡΕΣ	ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ	ΙΣΧΥΣ W	ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ kWh	ΚΟΣΤΟΣ (euro)
Κοινός 100W	1 ώρα	100	0,10	0,01
Κοινός 60W	1 ώρα	60	0,06	0,006
Χαμηλής κατανάλωσης 20W	1 ώρα (ίδιας φωτεινότητας με κοινό 100W)	20	0,02	0,002

8.3 Η ΚΟΙΝΟΤΙΚΗ ΟΔΗΓΙΑ ΤΗΣ ΕΥΡΩΠΑΪΚΗΣ ΕΠΙΤΡΟΠΗΣ ΠΕΡΙ ΛΑΜΠΤΗΡΩΝ ΚΑΙ ΤΑ ΟΦΕΛΗ ΤΗΣ

Την κατάργηση το 2012 των λαμπτήρων πυρακτώσεως αποφάσισε η Ευρωπαϊκή Επιτροπή. Πρόκειται για το πρώτο μίας σειράς νομοθετικών μέτρων με στόχο την κατασκευή και διάδοση καταναλωτικών προϊόντων φιλικών προς το περιβάλλον. Σημαντικά αναμένεται να είναι τα οικονομικά οφέλη και η εξοικονόμηση ενέργειας από την αντικατάσταση των λαμπτήρων. Σύμφωνα με τους υπολογισμούς της Επιτροπής, η αντικατάσταση των λαμπτήρων που χρησιμοποιούνται συνήθως στα σπίτια (δηλαδή, λάμπες πυρακτώσεως, αλογόνου και φθορισμού) θα αποφέρει σε κάθε νοικοκυριό καθαρό κέρδος μεταξύ 25 και 50 ευρώ το χρόνο και συνολικά στην ευρωπαϊκή οικονομία κέρδος 5 έως 10 δισ. ευρώ, μέσα από την εξοικονόμηση 40 TWh, ποσότητα που ισοδυναμεί περίπου με την ηλεκτρική ενέργεια που καταναλώνουν κάθε χρόνο 11 εκατομμύρια ευρωπαϊκά νοικοκυριά. Επίσης, υπολογίζεται ότι η χρήση των νέου τύπου λαμπτήρων οικονομίας θα οδηγήσουν στην μείωση εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα έως και κατά 15 εκατ. τόνους. Το μέτρο έχει αρχίσει να εφαρμόζεται σταδιακά από τον Σεπτέμβριο του 2009 και οι καταναλωτές θα έχουν την δυνατότητα να επιλέξουν ανάμεσα από λαμπτήρες οικονομίας νέας τεχνολογίας, όπως οι μικρών διαστάσεων λάμπες φθορισμού που καταναλώνουν 75% λιγότερη ενέργεια από τις λάμπες πυρακτώσεως, οικονομικούς λαμπτήρες αλογόνου οι οποίοι, με την ίδια ποιότητα φωτισμού, επιτυγχάνουν οικονομία της τάξης του 25%-50% καθώς και λαμπτήρες νέας τεχνολογίας τύπου LED.

8.4 ΜΕΛΕΤΗ ΑΝΤΙΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΛΑΜΠΤΗΡΩΝ ΣΤΟ ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΟ ΚΤΙΡΙΟ

Στην παρούσα φάση της πτυχιακής εργασίας θα παρουσιαστούν και θα αξιολογηθούν δυο μελέτες αντικατάστασης λαμπτήρων. Η πρώτη θα αφορά την αντικατάσταση αυτών με νέας τεχνολογίας λυχνίες τύπου Led (από την F.T.S. A.E.B.E.) και η δεύτερη με νέους βελτιωμένους λαμπτήρες φθορισμού (από την εταιρεία OSRAM).

8.4.1 Λυχνίες τύπου Led και επιλογή εταιρείας

Εξωτερικά μοιάζει αρκετά με τους γνωστούς λαμπτήρες πυρακτώσεως(βλέπε εικόνα 8.3), αλλά ενώ παραδείγματος χάριν η κατανάλωσή της είναι μόλις 7W, η απόδοσή της είναι ίση με έναν αντίστοιχο λαμπτήρα πυρακτώσεως των 40W. Δεν είναι ιδιαίτερα ισχυρός καθώς η φωτεινότητα του(σε lumen) δεν είναι αντίστοιχη με αυτήν του κοινού λαμπτήρα, αλλά σίγουρα θα βρει πολλές εφαρμογές. Ο χρόνος ζωής του εκτιμάται στις 50.000 ώρες, νούμερο πολύ μεγαλύτερο από τους κοινούς λαμπτήρες.



Εικόνα 8.3 : Λυχνία Led

Ύστερα από προσωπική έρευνα αγοράς για λυχνίες τύπου Led κατέληξα στην εταιρεία FTS που εδρεύει στον νομό της Μαγνησίας. Η FTS Α.Ε. φέρνει στην ελληνική αγορά λαμπτήρες Led πολύ υψηλής ποιότητας, που ελέγχονται και πιστοποιούνται από το αρμόδιο Τμήμα Φωτομετρίας του Εθνικού Μετσόβιου Πολυτεχνείου και φέρουν όλες τις απαραίτητες διεθνείς πιστοποιήσεις. Παρέχει για τους λαμπτήρες της, εγγύηση που φτάνει έως και τα 5 έτη και διαθέτει γκάμα προϊόντων ικανή να καλύψει σχεδόν το 100% των εφαρμογών φωτισμού, από οικιακούς ως και βιομηχανικούς σκοπούς. Η εταιρεία διαθέτει άμεσα τους Led λαμπτήρες της κατόπιν παραγγελίας.

Με αυξημένη οικολογική ευαισθησία, η TFS μας ενημέρωσε ότι οι λαμπτήρες της είναι 100% φιλικό προς το περιβάλλον, όχι μόνο γιατί εξοικονομούν ενέργεια κατά 90% περίπου με διάρκεια ως 50.000 ώρες, αλλά, κυρίως, επειδή:

- α) δεν επιβαρύνουν την ατμόσφαιρα με CO₂
- β) είναι πλήρως ανακυκλώσιμοι μετά το τέλος της ωφέλιμης ζωής τους
- γ) δεν περιέχουν επικίνδυνα τοξικά στοιχεία όπως υδράργυρο, κάδμιο και μόλυβδο όπως οι υπόλοιποι λαμπτήρες
- δ) δεν αναπτύσσουν υψηλές θερμοκρασίες (έτσι μειώνουν επιπρόσθετα και το κόστος λειτουργίας των κλιματιστικών)
- ε) εκπέμπουν πολύ καλύτερης ποιότητας για το ανθρώπινο μάτι φως και μηδαμινή υπεριώδη ακτινοβολία.

8.4.2 Βελτιωμένοι Λαμπτήρες φθορισμού και επιλογή εταιρείας

Ο συμπαγής λαμπτήρας φθορισμού (βλέπε εικ. 8.4) παρουσιάζεται αρκετά βελτιωμένος σε σχέση με τον προκάτοχο του καθώς διατίθεται σε νέα χρώματα πιο ζεστά, σε καινούρια ελκυστικά σχήματα καθώς και με μεγαλύτερη διάρκεια ζωής. Ενδεικτικά η συγκριτική του απόδοση είναι 11 W σε σχέση με τον κοινό λαμπτήρα των 60W. Η σειρά προϊόντων DULUX SUPERSTAR της OSRAM είναι η αξιόλογη επιλογή μας.



Εικόνα 8.4 Λαμπτήρας φθορισμού OSRAM

Παραθέτοντας την άποψή του ο υπεύθυνος πωλήσεων του συνεταιρισμού μας ενημέρωσε πως πρόκειται για μια από τις πιο αξιόλογες επιλογές για τον σκοπό μας και μας παρέπεμψε να καταλήξουμε σε αυτήν καθώς μας αιτιολόγησε λέγοντας πως οι συγκεκριμένοι λαμπτήρες παρέχονται βελτιωμένοι στα εξής χαρακτηριστικά :

- α) έως και 80% χαμηλότερη κατανάλωση**
- β) τεχνολογία για την ταχύτερη έναυση του**
- γ) παρόμοιο ζεστό φως με αυτό του κοινού λαμπτήρα πυρακτώσεως**
- δ) μεγαλύτερη διάρκεια ζωής κατά 5.000 ώρες σε σχέση με τον προκάτοχο του δηλαδή 15.000 ώρες**
- ε) έως και 500.000 αναβοσβήματα**
- στ) υψηλή ποιότητα σε προσιτή τιμή**

8.5 ΠΙΝΑΚΕΣ ΑΝΤΙΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΛΑΜΠΤΗΡΩΝ

Αναλυτικά ύστερα από μια εκτεταμένη επιθεώρηση που έγινε στο κτίριο αναγράφτηκαν και σημειώθηκαν όλες οι πηγές φωτισμού. Αυτές θα παρουσιαστούν στους παρακάτω πίνακες ανά διαμέρισμα. Επίσης να αναφερθεί ότι θα γίνει το ίδιο και για τον κοινόχρηστο φωτισμό όπως ο φωτισμός της σκάλας του υπογείου κτλ. Συμπερασματικά θα εκτιμηθούν δυο είδη διαφορετικών λαμπτήρων στους παρακάτω πίνακες σε σχέση με τους υπάρχον στο συγκεκριμένο κτίριο.

Παρατηρήθηκε πως το κτίριο καλύπτει της ανάγκες του για φωτισμό μόνο από λυχνίες πυρακτώσεως των 40 W και 60 W. Σε πρώτη φάση για την αντικατάσταση των λαμπτήρων 40 W με λαμπτήρες Led επιλέχθηκε ο FTS-D60W1P3WCS (βλέπε εικόνα 8.3) των 3 W και για των 60 W ο LB5W180 (βλέπε εικόνα 8.5) των 6 W αντίστοιχα. Σε δεύτερη φάση για την όμοια αντικατάσταση αυτών με λαμπτήρες φθορισμού επιλέχθηκαν οι OSRAM DULUX SUPERSTAR (βλέπε εικόνα 8.4) των 7 W και 11 W αντίστοιχα. Τέλος, αξίζει να σημειωθεί πως για την αντικατάσταση των λαμπτήρων του θαλάμου του ανελκυστήρα η FTS μας πρότεινε τα σποτάκια FTS-DLW1P3WAS (βλέπε

εικόνα 8.6) τύπου Led-downlight των 3 W, καθώς προσφέρονται για την συγκεκριμένη χρήση.



Εικόνα 8.5 :LB5W180 των 6 W



Εικόνα 8.6 : FTS-DLW1P3WAS των 3 W

Πίνακας 8.7 : Α΄ ΟΡΟΦΟΣ Α΄ ΔΙΑΜΕΡΙΣΜΑ

ΤΟΠΟΘΕΣΙΑ/ ΕΙΔΟΣ/ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΛΑΜΠΙΤΗΡΑ	ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΠΡΩΤΗΣ ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΗΣ ΕΠΙΛΟΓΗΣ ΑΝΤΙΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ	ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ/ ΚΟΣΤΟΣ/ ΦΩΤΕΙΝΟΤΗΤΑ/ ΔΙΑΡΚΕΙΑ ΖΩΗΣ ΠΡΩΤΗΣ ΛΥΣΗΣ	ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΔΕΥΤΕΡΗΣ ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΗΣ ΕΠΙΛΟΓΗΣ ΑΝΤΙΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ	ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ/ ΚΟΣΤΟΣ/ ΦΩΤΕΙΝΟΤΗΤΑ/ ΔΙΑΡΚΕΙΑ ΖΩΗΣ ΔΕΥΤΕΡΗΣ ΛΥΣΗΣ
Εξωτερική πόρτα(έξω) Πυρακτώσεως 60 W	LB5W180 τύπου Led λευκό φωτεινό	6 W/23,6 EYPΩ / 500-700 lumen/ 50.000 ώρες	OSRAM DULUX SUPERSTAR φθορίου λευκό φωτεινό	11 W/6,5 EYPΩ/ 620 lumen/ 15.000 ώρες
Εξωτερική πόρτα(μέσα) Πυρακτώσεως 40 W	FTS-D60W1P3WCS τύπου Led λευκό φωτεινό	3 W/23 EYPΩ/ 100-140 lumen/ 50.000 ώρες	OSRAM DULUX SUPERSTAR φθορίου λευκό φωτεινό	7 W/6,5 EYPΩ/ 365 lumen/ 15.000 ώρες
Καθιστικό Πυρακτώσεως 60 W	LB5W180 τύπου Led λευκό φωτεινό	6W/23,6EYPΩ / 500-700 lumen/ 50.000 ώρες	OSRAM DULUX SUPERSTAR φθορίου λευκό φωτεινό	11 W/6,5 EYPΩ/ 620 lumen/ 15.000 ώρες
Κουζίνα Πυρακτώσεως 60 W	LB5W180 τύπου Led λευκό φωτεινό	6W/23,6EYPΩ / 500-700 lumen/ 50.000 ώρες	OSRAM DULUX SUPERSTAR φθορίου λευκό φωτεινό	11 W/6,5 EYPΩ/ 620 lumen/ 15.000 ώρες
Μπαλκόνι 1 (κουζίνας) Πυρακτώσεως 40 W	FTS-D60W1P3WCS τύπου Led λευκό φωτεινό	3 W/23 EYPΩ/ 100-140 lumen/ 50.000 ώρες	OSRAM DULUX SUPERSTAR φθορίου λευκό φωτεινό	7 W/6,5 EYPΩ/ 365 lumen/ 15.000 ώρες
Διάδρομος Πυρακτώσεως 40 W	FTS-D60W1P3WCS τύπου Led λευκό φωτεινό	3 W/23 EYPΩ/ 100-140 lumen/ 50.000 ώρες	OSRAM DULUX SUPERSTAR φθορίου λευκό φωτεινό	7 W/6,5 EYPΩ/ 365 lumen/ 15.000 ώρες
Λουτρό Πυρακτώσεως 60 W	LB5W180 τύπου Led λευκό φωτεινό	6W/23,6EYPΩ / 500-700 lumen/ 50.000 ώρες	OSRAM DULUX SUPERSTAR φθορίου λευκό φωτεινό	11 W/6,5 EYPΩ/ 620 lumen/ 15.000 ώρες
W.C. Πυρακτώσεως 40 W	FTS-D60W1P3WCS τύπου Led λευκό φωτεινό	3 W/23 EYPΩ/ 100-140 lumen/ 50.000 ώρες	OSRAM DULUX SUPERSTAR φθορίου λευκό φωτεινό	7 W/6,5 EYPΩ/ 365 lumen/ 15.000 ώρες
Αποθήκη Πυρακτώσεως 60 W	LB5W180 τύπου Led λευκό φωτεινό	6W/23,6EYPΩ / 500-700 lumen/ 50.000 ώρες	OSRAM DULUX SUPERSTAR φθορίου λευκό φωτεινό	11 W/6,5 EYPΩ/ 620 lumen/ 15.000 ώρες
Μπαλκόνι 2 Πυρακτώσεως 40 W	FTS-D60W1P3WCS τύπου Led λευκό φωτεινό	3 W/23 EYPΩ/ 100-140 lumen/ 50.000 ώρες	OSRAM DULUX SUPERSTAR φθορίου λευκό φωτεινό	7 W/6,5 EYPΩ/ 365 lumen/ 15.000 ώρες
Κοιτόν 1 1)Πυρακτώσ. 60 W 2)Πυρακτώσ. 40 W 2)Πυρακτώσ. 40 W (μικρού μπαλκονιού)	1)LB5W180 τύπου Led ζεστό λευκό 2)FTS- D60W1P3WCS τύπου Led ζεστό λευκό	1)6 W/23,6EYPΩ / 500-700 lumen/ 50.000 ώρες 2)3 W/23 EYPΩ/ 100-140 lumen/ 50.000 ώρες	1)OSRAM DULUX SUPERSTAR φθορίου ζεστό λευκό 2)OSRAM DULUX SUPERSTAR φθορίου ζεστό λευκό	1)11 W/6,5 EYPΩ/ 620 lumen/ 15.000 ώρες 2)7 W/6,5 EYPΩ/ 365 lumen/ 15.000 ώρες
Κοιτόν 2 1)Πυρακτώσ. 60 W 2)Πυρακτώσ. 40 W	1)LB5W180 τύπου Led ζεστό λευκό 2)FTS- D60W1P3WCS τύπου Led ζεστό λευκό	1) 6 W/23,6EYPΩ / 500-700 lumen/ 50.000 ώρες 2) 3 W/23 EYPΩ/ 100-140 lumen/ 50.000 ώρες	1)OSRAM DULUX SUPERSTAR φθορίου ζεστό λευκό 2)OSRAM DULUX SUPERSTAR φθορίου ζεστό λευκό	1)11 W/6,5 EYPΩ/ 620 lumen/ 15.000 ώρες 2)7 W/6,5 EYPΩ/ 365 lumen/ 15.000 ώρες

Πίνακας 8.8 : Β' ΟΡΟΦΟΣ Α' ΔΙΑΜΕΡΙΣΜΑ(ΟΜΟΙΩΣ Β' ΔΙΑΜΕΡΙΣΜΑ.)

ΤΟΠΟΘΕΣΙΑ/ ΕΙΔΟΣ/ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΛΑΜΠΙΤΗΡΑ	ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΠΡΩΤΗΣ ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΗΣ ΕΠΙΛΟΓΗΣ ΑΝΤΙΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ	ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ/ ΚΟΣΤΟΣ/ ΦΩΤΕΙΝΟΤΗΤΑ/ ΔΙΑΡΚΕΙΑ ΖΩΗΣ ΠΡΩΤΗΣ ΛΥΣΗΣ	ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΔΕΥΤΕΡΗΣ ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΗΣ ΕΠΙΛΟΓΗΣ ΑΝΤΙΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ	ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ/ ΚΟΣΤΟΣ/ ΦΩΤΕΙΝΟΤΗΤΑ/ ΔΙΑΡΚΕΙΑ ΖΩΗΣ ΔΕΥΤΕΡΗΣ ΛΥΣΗΣ
Εξωτερική πόρτα(έξω) Πυρακτώσεως 60 W	LB5W180 τύπου Led λευκό φωτεινό	6 W/23,6 EYPΩ / 500-700 lumen/ 50.000 ώρες	OSRAM DULUX SUPERSTAR φθορίου λευκό φωτεινό	11 W/6,5 EYPΩ/ 620 lumen/ 15.000 ώρες
Εξωτερική πόρτα(μέσα) Πυρακτώσεως 40 W	FTS-D60W1P3WCS λευκό φωτεινό	3 W/23 EYPΩ/ 100-140 lumen/ 50.000 ώρες	OSRAM DULUX SUPERSTAR φθορίου λευκό φωτεινό	7 W/6,5 EYPΩ/ 365 lumen/ 15.000 ώρες
Καθιστικό Πυρακτώσεως 60 W	LB5W180 τύπου Led λευκό φωτεινό	6W/23,6EYPΩ / 500-700 lumen/ 50.000 ώρες	OSRAM DULUX SUPERSTAR φθορίου λευκό φωτεινό	11 W/6,5 EYPΩ/ 620 lumen/ 15.000 ώρες
Κουζίνα Πυρακτώσεως 60 W	LB5W180 τύπου Led λευκό φωτεινό	6W/23,6EYPΩ / 500-700 lumen/ 50.000 ώρες	OSRAM DULUX SUPERSTAR φθορίου λευκό φωτεινό	11 W/6,5 EYPΩ/ 620 lumen/ 15.000 ώρες
Μπαλκόνι (κουζίνας) Πυρακτώσεως 40 W	FTS-D60W1P3WCS τύπου Led λευκό φωτεινό	3 W/23 EYPΩ/ 100-140 lumen/ 50.000 ώρες	OSRAM DULUX SUPERSTAR φθορίου λευκό φωτεινό	7 W/6,5 EYPΩ/ 365 lumen/ 15.000 ώρες
Διάδρομος Πυρακτώσεως 40 W	FTS-D60W1P3WCS τύπου Led λευκό φωτεινό	3 W/23 EYPΩ/ 100-140 lumen/ 50.000 ώρες	OSRAM DULUX SUPERSTAR φθορίου λευκό φωτεινό	7 W/6,5 EYPΩ/ 365 lumen/ 15.000 ώρες
Λουτρό Πυρακτώσεως 60 W	LB5W180 τύπου Led λευκό φωτεινό	6W/23,6EYPΩ / 500-700 lumen/ 50.000 ώρες	OSRAM DULUX SUPERSTAR φθορίου λευκό φωτεινό	11 W/6,5 EYPΩ/ 620 lumen/ 15.000 ώρες
Κοιτών 1 1)Πυρακτώσ. 60 W 2)Πυρακτώσ. 40 W	1)LB5W180 τύπου Led ζεστό λευκό 2)FTS- D60W1P3WCS τύπου Led ζεστό λευκό	1)6 W/23,6EYPΩ / 500-700 lumen/ 50.000 ώρες 2)3 W/23 EYPΩ/ 100-140 lumen/ 50.000 ώρες	1)OSRAM DULUX SUPERSTAR φθορίου ζεστό λευκό 2)OSRAM DULUX SUPERSTAR φθορίου ζεστό λευκό	1)11 W/6,5 EYPΩ/ 620 lumen/ 15.000 ώρες 2)7 W/6,5 EYPΩ/ 365 lumen/ 15.000 ώρες
Μπαλκόνι (κοιτών) Πυρακτώσεως 40 W	FTS-D60W1P3WCS τύπου Led λευκό φωτεινό	3 W/23 EYPΩ/ 100-140 lumen/ 50.000 ώρες	OSRAM DULUX SUPERSTAR φθορίου λευκό φωτεινό	7 W/6,5 EYPΩ/ 365 lumen/ 15.000 ώρες

Πίνακας 8.9 : Β΄ ΟΡΟΦΟΣ Γ΄ ΔΙΑΜΕΡΙΣΜΑ

ΤΟΠΟΘΕΣΙΑ/ ΕΙΔΟΣ/ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΛΑΜΠΙΤΗΡΑ	ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΠΡΩΤΗΣ ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΗΣ ΕΠΙΛΟΓΗΣ ΑΝΤΙΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ	ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ/ ΚΟΣΤΟΣ/ ΦΩΤΕΙΝΟΤΗΤΑ/ ΔΙΑΡΚΕΙΑ ΖΩΗΣ ΠΡΩΤΗΣ ΛΥΣΗΣ	ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΔΕΥΤΕΡΗΣ ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΗΣ ΕΠΙΛΟΓΗΣ ΑΝΤΙΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ	ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ/ ΚΟΣΤΟΣ/ ΦΩΤΕΙΝΟΤΗΤΑ/ ΔΙΑΡΚΕΙΑ ΖΩΗΣ ΔΕΥΤΕΡΗΣ ΛΥΣΗΣ
Εξωτερική πόρτα(έξω) Πυρακτώσεως 60 W	LB5W180 τύπου Led λευκό φωτεινό	6 W/23,6 EYPΩ / 500-700 lumen/ 50.000 ώρες	OSRAM DULUX SUPERSTAR φθορίου λευκό φωτεινό	11 W/6,5 EYPΩ/ 620 lumen/ 15.000 ώρες
Εξωτερική πόρτα(μέσα) Πυρακτώσεως 40 W	FTS-D60W1P3WCS λευκό φωτεινό	3 W/23 EYPΩ/ 100-140 lumen/ 50.000 ώρες	OSRAM DULUX SUPERSTAR φθορίου λευκό φωτεινό	7 W/6,5 EYPΩ/ 365 lumen/ 15.000 ώρες
Καθιστικό Πυρακτώσεως 60 W	LB5W180 τύπου Led λευκό φωτεινό	6W/23,6EYPΩ / 500-700 lumen/ 50.000 ώρες	OSRAM DULUX SUPERSTAR φθορίου λευκό φωτεινό	11 W/6,5 EYPΩ/ 620 lumen/ 15.000 ώρες
Κουζίνα Πυρακτώσεως 60 W	LB5W180 τύπου Led λευκό φωτεινό	6W/23,6EYPΩ / 500-700 lumen/ 50.000 ώρες	OSRAM DULUX SUPERSTAR φθορίου λευκό φωτεινό	11 W/6,5 EYPΩ/ 620 lumen/ 15.000 ώρες
Μπαλκόνι (κουζίνας) Πυρακτώσεως 40 W	FTS-D60W1P3WCS τύπου Led λευκό φωτεινό	3 W/23 EYPΩ/ 100-140 lumen/ 50.000 ώρες	OSRAM DULUX SUPERSTAR φθορίου λευκό φωτεινό	7 W/6,5 EYPΩ/ 365 lumen/ 15.000 ώρες
Διάδρομος Πυρακτώσεως 40 W	FTS-D60W1P3WCS τύπου Led λευκό φωτεινό	3 W/23 EYPΩ/ 100-140 lumen/ 50.000 ώρες	OSRAM DULUX SUPERSTAR φθορίου λευκό φωτεινό	7 W/6,5 EYPΩ/ 365 lumen/ 15.000 ώρες
Λουτρό Πυρακτώσεως 60 W	LB5W180 τύπου Led λευκό φωτεινό	6W/23,6EYPΩ / 500-700 lumen/ 50.000 ώρες	OSRAM DULUX SUPERSTAR φθορίου λευκό φωτεινό	11 W/6,5 EYPΩ/ 620 lumen/ 15.000 ώρες
Κοιτών 1 1)Πυρακτώσ. 60 W 2)Πυρακτώσ. 40 W	1)LB5W180 τύπου Led ζεστό λευκό 2)FTS- D60W1P3WCS τύπου Led ζεστό λευκό	1)6 W/23,6EYPΩ / 500-700 lumen/ 50.000 ώρες 2)3 W/23 EYPΩ/ 100-140 lumen/ 50.000 ώρες	1)OSRAM DULUX SUPERSTAR φθορίου ζεστό λευκό 2)OSRAM DULUX SUPERSTAR φθορίου ζεστό λευκό	1)11 W/6,5 EYPΩ/ 620 lumen/ 15.000 ώρες 2)7 W/6,5 EYPΩ/ 365 lumen/ 15.000 ώρες
Μπαλκόνι (κοιτών) Πυρακτώσεως 40 W	FTS-D60W1P3WCS τύπου Led λευκό φωτεινό	3 W/23 EYPΩ/ 100-140 lumen/ 50.000 ώρες	OSRAM DULUX SUPERSTAR φθορίου λευκό φωτεινό	7 W/6,5 EYPΩ/ 365 lumen/ 15.000 ώρες

Πίνακας 8.10 : Γ΄ ΟΡΟΦΟΣ Δ΄ ΔΙΑΜΕΡΙΣΜΑ

ΤΟΠΟΘΕΣΙΑ/ ΕΙΔΟΣ/ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΛΑΜΠΙΤΗΡΑ	ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΠΡΩΤΗΣ ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΗΣ ΕΠΙΛΟΓΗΣ ΑΝΤΙΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ	ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ/ ΚΟΣΤΟΣ/ ΦΩΤΕΙΝΟΤΗΤΑ/ ΔΙΑΡΚΕΙΑ ΖΩΗΣ ΠΡΩΤΗΣ ΛΥΣΗΣ	ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΔΕΥΤΕΡΗΣ ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΗΣ ΕΠΙΛΟΓΗΣ ΑΝΤΙΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ	ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ/ ΚΟΣΤΟΣ/ ΦΩΤΕΙΝΟΤΗΤΑ/ ΔΙΑΡΚΕΙΑ ΖΩΗΣ ΔΕΥΤΕΡΗΣ ΛΥΣΗΣ
Εξωτερική πόρτα(έξω) Πυρακτώσεως 60 W	LB5W180 τύπου Led λευκό φωτεινό	6 W/23,6 EYPΩ / 500-700 lumen/ 50.000 ώρες	OSRAM DULUX SUPERSTAR φθορίου λευκό φωτεινό	11 W/6,5 EYPΩ/ 620 lumen/ 15.000 ώρες
Εξωτερική πόρτα(μέσα) Πυρακτώσεως 40 W	FTS-D60W1P3WCS λευκό φωτεινό	3 W/23 EYPΩ/ 100-140 lumen/ 50.000 ώρες	OSRAM DULUX SUPERSTAR φθορίου λευκό φωτεινό	7 W/6,5 EYPΩ/ 365 lumen/ 15.000 ώρες
Καθιστικό Πυρακτώσεως 60 W	LB5W180 τύπου Led λευκό φωτεινό	6W/23,6EYPΩ / 500-700 lumen/ 50.000 ώρες	OSRAM DULUX SUPERSTAR φθορίου λευκό φωτεινό	11 W/6,5 EYPΩ/ 620 lumen/ 15.000 ώρες
Κουζίνα Πυρακτώσεως 60 W	LB5W180 τύπου Led λευκό φωτεινό	6W/23,6EYPΩ / 500-700 lumen/ 50.000 ώρες	OSRAM DULUX SUPERSTAR φθορίου λευκό φωτεινό	11 W/6,5 EYPΩ/ 620 lumen/ 15.000 ώρες
Μπαλκόνι 1 (κουζίνας) Πυρακτώσεως 40 W	FTS-D60W1P3WCS τύπου Led λευκό φωτεινό	3 W/23 EYPΩ/ 100-140 lumen/ 50.000 ώρες	OSRAM DULUX SUPERSTAR φθορίου λευκό φωτεινό	7 W/6,5 EYPΩ/ 365 lumen/ 15.000 ώρες
Διάδρομος Πυρακτώσεως 40 W	FTS-D60W1P3WCS τύπου Led λευκό φωτεινό	3 W/23 EYPΩ/ 100-140 lumen/ 50.000 ώρες	OSRAM DULUX SUPERSTAR φθορίου λευκό φωτεινό	7 W/6,5 EYPΩ/ 365 lumen/ 15.000 ώρες
Λουτρό Πυρακτώσεως 60 W	LB5W180 τύπου Led λευκό φωτεινό	6W/23,6EYPΩ / 500-700 lumen/ 50.000 ώρες	OSRAM DULUX SUPERSTAR φθορίου λευκό φωτεινό	11 W/6,5 EYPΩ/ 620 lumen/ 15.000 ώρες
W.C. Πυρακτώσεως 40 W	FTS-D60W1P3WCS τύπου Led λευκό φωτεινό	3 W/23 EYPΩ/ 100-140 lumen/ 50.000 ώρες	OSRAM DULUX SUPERSTAR φθορίου λευκό φωτεινό	7 W/6,5 EYPΩ/ 365 lumen/ 15.000 ώρες
Μπαλκόνι 2 Πυρακτώσεως 40 W	FTS-D60W1P3WCS τύπου Led λευκό φωτεινό	3 W/23 EYPΩ/ 100-140 lumen/ 50.000 ώρες	OSRAM DULUX SUPERSTAR φθορίου λευκό φωτεινό	7 W/6,5 EYPΩ/ 365 lumen/ 15.000 ώρες
Κοιτών 1 1)Πυρακτώσ. 60 W 2)Πυρακτώσ. 40 W 2)Πυρακτώσ. 40 W (μικρού μπαλκονιού)	1)LB5W180 τύπου Led ζεστό λευκό 2)FTS-D60W1P3WCS τύπου Led ζεστό λευκό	1)6 W/23,6EYPΩ / 500-700 lumen/ 50.000 ώρες 2)3 W/23 EYPΩ/ 100-140 lumen/ 50.000 ώρες	1)OSRAM DULUX SUPERSTAR φθορίου ζεστό λευκό 2)OSRAM DULUX SUPERSTAR φθορίου ζεστό λευκό	1)11 W/6,5 EYPΩ/ 620 lumen/ 15.000 ώρες 2)7 W/6,5 EYPΩ/ 365 lumen/ 15.000 ώρες
Κοιτών 2 1)Πυρακτώσ. 60 W 2)Πυρακτώσ. 40 W	1)LB5W180 τύπου Led ζεστό λευκό 2)FTS-D60W1P3WCS τύπου Led ζεστό λευκό	1) 6 W/23,6EYPΩ / 500-700 lumen/ 50.000 ώρες 2) 3 W/23 EYPΩ/ 100-140 lumen/ 50.000 ώρες	1)OSRAM DULUX SUPERSTAR φθορίου ζεστό λευκό 2)OSRAM DULUX SUPERSTAR φθορίου ζεστό λευκό	1)11 W/6,5 EYPΩ/ 620 lumen/ 15.000 ώρες 2)7 W/6,5 EYPΩ/ 365 lumen/ 15.000 ώρες

Πίνακας 8.11 : Δ' ΟΡΟΦΟΣ Ε' ΔΙΑΜΕΡΙΣΜΑ

ΤΟΠΟΘΕΣΙΑ/ ΕΙΔΟΣ/ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΛΑΜΠΙΤΗΡΑ	ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΠΡΩΤΗΣ ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΗΣ ΕΠΙΛΟΓΗΣ ΑΝΤΙΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ	ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ/ ΚΟΣΤΟΣ/ ΦΩΤΕΙΝΟΤΗΤΑ/ ΔΙΑΡΚΕΙΑ ΖΩΗΣ ΠΡΩΤΗΣ ΛΥΣΗΣ	ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΔΕΥΤΕΡΗΣ ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΗΣ ΕΠΙΛΟΓΗΣ ΑΝΤΙΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ	ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ/ ΚΟΣΤΟΣ/ ΦΩΤΕΙΝΟΤΗΤΑ/ ΔΙΑΡΚΕΙΑ ΖΩΗΣ ΔΕΥΤΕΡΗΣ ΛΥΣΗΣ
Εξωτερική πόρτα(έξω) Πυρακτώσεως 60 W	LB5W180 τύπου Led λευκό φωτεινό	6 W/23,6 EYPΩ / 500-700 lumen/ 50.000 ώρες	OSRAM DULUX SUPERSTAR φθορίου λευκό φωτεινό	11 W/6,5 EYPΩ/ 620 lumen/ 15.000 ώρες
Εξωτερική πόρτα(μέσα) Πυρακτώσεως 40 W	FTS-D60W1P3WCS λευκό φωτεινό	3 W/23 EYPΩ/ 100-140 lumen/ 50.000 ώρες	OSRAM DULUX SUPERSTAR φθορίου λευκό φωτεινό	7 W/6,5 EYPΩ/ 365 lumen/ 15.000 ώρες
Καθιστικό Πυρακτώσεως 60 W	LB5W180 τύπου Led λευκό φωτεινό	6W/23,6EYPΩ / 500-700 lumen/ 50.000 ώρες	OSRAM DULUX SUPERSTAR φθορίου λευκό φωτεινό	11 W/6,5 EYPΩ/ 620 lumen/ 15.000 ώρες
Κουζίνα Πυρακτώσεως 60 W	LB5W180 τύπου Led λευκό φωτεινό	6W/23,6EYPΩ / 500-700 lumen/ 50.000 ώρες	OSRAM DULUX SUPERSTAR φθορίου λευκό φωτεινό	11 W/6,5 EYPΩ/ 620 lumen/ 15.000 ώρες
Μπαλκόνι 1 (κουζίνας) Πυρακτώσεως 40 W	FTS-D60W1P3WCS τύπου Led λευκό φωτεινό	3 W/23 EYPΩ/ 100-140 lumen/ 50.000 ώρες	OSRAM DULUX SUPERSTAR φθορίου λευκό φωτεινό	7 W/6,5 EYPΩ/ 365 lumen/ 15.000 ώρες
Διάδρομος Πυρακτώσεως 40 W	FTS-D60W1P3WCS τύπου Led λευκό φωτεινό	3 W/23 EYPΩ/ 100-140 lumen/ 50.000 ώρες	OSRAM DULUX SUPERSTAR φθορίου λευκό φωτεινό	7 W/6,5 EYPΩ/ 365 lumen/ 15.000 ώρες
Λουτρό Πυρακτώσεως 60 W	LB5W180 τύπου Led λευκό φωτεινό	6W/23,6EYPΩ / 500-700 lumen/ 50.000 ώρες	OSRAM DULUX SUPERSTAR φθορίου λευκό φωτεινό	11 W/6,5 EYPΩ/ 620 lumen/ 15.000 ώρες
W.C. Πυρακτώσεως 40 W	FTS-D60W1P3WCS τύπου Led λευκό φωτεινό	3 W/23 EYPΩ/ 100-140 lumen/ 50.000 ώρες	OSRAM DULUX SUPERSTAR φθορίου λευκό φωτεινό	7 W/6,5 EYPΩ/ 365 lumen/ 15.000 ώρες
Μπαλκόνι 2 Πυρακτώσεως 40 W	FTS-D60W1P3WCS τύπου Led λευκό φωτεινό	3 W/23 EYPΩ/ 100-140 lumen/ 50.000 ώρες	OSRAM DULUX SUPERSTAR φθορίου λευκό φωτεινό	7 W/6,5 EYPΩ/ 365 lumen/ 15.000 ώρες
Κοιτών 1 1)Πυρακτώσ. 60 W 2)Πυρακτώσ. 40 W 2)Πυρακτώσ. 40 W (μικρού μαλκονιού)	1)LB5W180 τύπου Led ζεστό λευκό 2)FTS- D60W1P3WCS τύπου Led ζεστό λευκό	1)6 W/23,6EYPΩ / 500-700 lumen/ 50.000 ώρες 2)3 W/23 EYPΩ/ 100-140 lumen/ 50.000 ώρες	1)OSRAM DULUX SUPERSTAR φθορίου ζεστό λευκό 2)OSRAM DULUX SUPERSTAR φθορίου ζεστό λευκό	1)11 W/6,5 EYPΩ/ 620 lumen/ 15.000 ώρες 2)7 W/6,5 EYPΩ/ 365 lumen/ 15.000 ώρες
Κοιτών 2 1)Πυρακτώσ. 60 W 2)Πυρακτώσ. 40 W	1)LB5W180 τύπου Led ζεστό λευκό 2)FTS- D60W1P3WCS τύπου Led ζεστό λευκό	1) 6 W/23,6EYPΩ / 500-700 lumen/ 50.000 ώρες 2) 3 W/23 EYPΩ/ 100-140 lumen/ 50.000 ώρες	1)OSRAM DULUX SUPERSTAR φθορίου ζεστό λευκό 2)OSRAM DULUX SUPERSTAR φθορίου ζεστό λευκό	1)11 W/6,5 EYPΩ/ 620 lumen/ 15.000 ώρες 2)7 W/6,5 EYPΩ/ 365 lumen/ 15.000 ώρες

Πίνακας.8.12 : ΚΟΙΝΟΧΡΗΣΤΟΙ ΧΩΡΟΙ-ΥΠΟΓΕΙΟ

ΤΟΠΟΘΕΣΙΑ/ ΕΙΔΟΣ/ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΛΑΜΠΤΗΡΑ	ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΠΡΩΤΗΣ ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΗΣ ΕΠΙΛΟΓΗΣ ΑΝΤΙΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ	ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ/ ΚΟΣΤΟΣ/ ΦΩΤΕΙΝΟΤΗΤΑ/ ΔΙΑΡΚΕΙΑ ΖΩΗΣ ΠΡΩΤΗΣ ΛΥΣΗΣ	ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΔΕΥΤΕΡΗΣ ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΗΣ ΕΠΙΛΟΓΗΣ ΑΝΤΙΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ	ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ/ ΚΟΣΤΟΣ/ ΦΩΤΕΙΝΟΤΗΤΑ/ ΔΙΑΡΚΕΙΑ ΖΩΗΣ ΔΕΥΤΕΡΗΣ ΛΥΣΗΣ
1 ^{ος} Χώρος στάθμευσης Πυρακτώσεως 60 W	LB5W180 τύπου Led λευκό φωτεινό	6 W/23,6 ΕΥΡΩ / 500-700 lumen/ 50.000 ώρες	OSRAM DULUX SUPERSTAR φθορίου λευκό φωτεινό	11 W/6,5 ΕΥΡΩ/ 620 lumen/ 15.000 ώρες
2 ^{ος} Χώρος στάθμευσης Πυρακτώσεως 60 W	LB5W180 τύπου Led λευκό φωτεινό	6 W/23,6 ΕΥΡΩ / 500-700 lumen/ 50.000 ώρες	OSRAM DULUX SUPERSTAR φθορίου λευκό φωτεινό	11 W/6,5 ΕΥΡΩ/ 620 lumen/ 15.000 ώρες
Διάδρομος Πυρακτώσεως 60 W	LB5W180 τύπου Led λευκό φωτεινό	6W/23,6ΕΥΡΩ / 500-700 lumen/ 50.000 ώρες	OSRAM DULUX SUPERSTAR φθορίου λευκό φωτεινό	11 W/6,5 ΕΥΡΩ/ 620 lumen/ 15.000 ώρες
1 ^η Αποθήκη Πυρακτώσεως 40 W	FTS-D60W1P3WCS τύπου Led λευκό φωτεινό	3 W/23 ΕΥΡΩ/ 100-140 lumen/ 50.000 ώρες	OSRAM DULUX SUPERSTAR φθορίου λευκό φωτεινό	7 W/6,5 ΕΥΡΩ/ 365 lumen/ 15.000 ώρες
2 ^η Αποθήκη Πυρακτώσεως 40 W	FTS-D60W1P3WCS τύπου Led λευκό φωτεινό	3 W/23 ΕΥΡΩ/ 100-140 lumen/ 50.000 ώρες	OSRAM DULUX SUPERSTAR φθορίου λευκό φωτεινό	7 W/6,5 ΕΥΡΩ/ 365 lumen/ 15.000 ώρες
3 ^η Αποθήκη Πυρακτώσεως 40 W	FTS-D60W1P3WCS τύπου Led λευκό φωτεινό	3 W/23 ΕΥΡΩ/ 100-140 lumen/ 50.000 ώρες	OSRAM DULUX SUPERSTAR φθορίου λευκό φωτεινό	7 W/6,5 ΕΥΡΩ/ 365 lumen/ 15.000 ώρες
4 ^η Αποθήκη Πυρακτώσεως 40 W	FTS-D60W1P3WCS τύπου Led λευκό φωτεινό	3 W/23 ΕΥΡΩ/ 100-140 lumen/ 50.000 ώρες	OSRAM DULUX SUPERSTAR φθορίου λευκό φωτεινό	7 W/6,5 ΕΥΡΩ/ 365 lumen/ 15.000 ώρες
5 ^η Αποθήκη Πυρακτώσεως 40 W	FTS-D60W1P3WCS τύπου Led λευκό φωτεινό	3 W/23 ΕΥΡΩ/ 100-140 lumen/ 50.000 ώρες	OSRAM DULUX SUPERSTAR φθορίου λευκό φωτεινό	7 W/6,5 ΕΥΡΩ/ 365 lumen/ 15.000 ώρες
Δωμάτιο Δεξαμενής Πυρακτώσεως 40 W	FTS-D60W1P3WCS τύπου Led λευκό φωτεινό	3 W/23 ΕΥΡΩ/ 100-140 lumen/ 50.000 ώρες	OSRAM DULUX SUPERSTAR φθορίου λευκό φωτεινό	7 W/6,5 ΕΥΡΩ/ 365 lumen/ 15.000 ώρες
Λεβητοστάσιο Πυρακτώσεως 40 W	FTS-D60W1P3WCS τύπου Led λευκό φωτεινό	3 W/23 ΕΥΡΩ/ 100-140 lumen/ 50.000 ώρες	OSRAM DULUX SUPERSTAR φθορίου λευκό φωτεινό	7 W/6,5 ΕΥΡΩ/ 365 lumen/ 15.000 ώρες
Μηχανοστάσιο ανελκυστήρα Πυρακτώσεως 40 W	FTS-D60W1P3WCS τύπου Led λευκό φωτεινό	3 W/23 ΕΥΡΩ/ 100-140 lumen/ 50.000 ώρες	OSRAM DULUX SUPERSTAR φθορίου λευκό φωτεινό	7 W/6,5 ΕΥΡΩ/ 365 lumen/ 15.000 ώρες

Πίνακας 8.13 : ΚΟΙΝΟΧΡΗΣΤΟΙ ΧΩΡΟΙ-ΠΥΛΩΤΗ

ΤΟΠΟΘΕΣΙΑ/ ΕΙΔΟΣ/ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΛΑΜΠΙΤΗΡΑ	ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΠΡΩΤΗΣ ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΗΣ ΕΠΙΛΟΓΗΣ ΑΝΤΙΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ	ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ/ ΚΟΣΤΟΣ/ ΦΩΤΕΙΝΟΤΗΤΑ/ ΔΙΑΡΚΕΙΑ ΖΩΗΣ ΠΡΩΤΗΣ ΛΥΣΗΣ	ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΔΕΥΤΕΡΗΣ ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΗΣ ΕΠΙΛΟΓΗΣ ΑΝΤΙΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ	ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ/ ΚΟΣΤΟΣ/ ΦΩΤΕΙΝΟΤΗΤΑ/ ΔΙΑΡΚΕΙΑ ΖΩΗΣ ΔΕΥΤΕΡΗΣ ΛΥΣΗΣ
1 ^{ος} Χώρος στάθμευσης Πυρακτώσεως 60 W	LB5W180 τύπου Led λευκό φωτεινό	6 W/23,6 ΕΥΡΩ / 500-700 lumen/ 50.000 ώρες	OSRAM DULUX SUPERSTAR φθορίου λευκό φωτεινό	11 W/6,5 ΕΥΡΩ/ 620 lumen/ 15.000 ώρες
2 ^{ος} Χώρος στάθμευσης Πυρακτώσεως 60 W	LB5W180 τύπου Led λευκό φωτεινό	6 W/23,6 ΕΥΡΩ / 500-700 lumen/ 50.000 ώρες	OSRAM DULUX SUPERSTAR φθορίου λευκό φωτεινό	11 W/6,5 ΕΥΡΩ/ 620 lumen/ 15.000 ώρες
Διάδρομος Πυρακτώσεως 60 W	LB5W180 τύπου Led λευκό φωτεινό	6W/23,6ΕΥΡΩ / 500-700 lumen/ 50.000 ώρες	OSRAM DULUX SUPERSTAR φθορίου λευκό φωτεινό	11 W/6,5 ΕΥΡΩ/ 620 lumen/ 15.000 ώρες
Ακάλυπτος χώρος Πυρακτώσεως 40 W	FTS-D60W1P3WCS τύπου Led λευκό φωτεινό	3 W/23 ΕΥΡΩ/ 100-140 lumen/ 50.000 ώρες	OSRAM DULUX SUPERSTAR φθορίου λευκό φωτεινό	7 W/6,5 ΕΥΡΩ/ 365 lumen/ 15.000 ώρες
Καμπίνα ανεγκυστήρα Πυρακτώσ. 2x40 W	FTS-DLW1P3WAS τύπου Led-downlight (σποτάκι) λευκό φωτεινό	3 W/29 ΕΥΡΩ/ 100-140 lumen/ 50.000 ώρες	OSRAM DULUX SUPERSTAR φθορίου λευκό φωτεινό	7 W/6,5 ΕΥΡΩ/ 365 lumen/ 15.000 ώρες

Πίνακας 8.14 : ΚΟΙΝΟΧΡΗΣΤΟΙ ΧΩΡΟΙ-ΣΚΑΛΑ

ΤΟΠΟΘΕΣΙΑ/ ΕΙΔΟΣ/ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΛΑΜΠΤΗΡΑ	ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΠΡΩΤΗΣ ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΗΣ ΕΠΙΛΟΓΗΣ ΑΝΤΙΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ	ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ/ ΚΟΣΤΟΣ/ ΦΩΤΕΙΝΟΤΗΤΑ/ ΔΙΑΡΚΕΙΑ ΖΩΗΣ ΠΡΩΤΗΣ ΛΥΣΗΣ	ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΔΕΥΤΕΡΗΣ ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΗΣ ΕΠΙΛΟΓΗΣ ΑΝΤΙΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ	ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ/ ΚΟΣΤΟΣ/ ΦΩΤΕΙΝΟΤΗΤΑ/ ΔΙΑΡΚΕΙΑ ΖΩΗΣ ΔΕΥΤΕΡΗΣ ΛΥΣΗΣ
Χώρος υπογείου Πυρακτώσεως 60 W	LB5W180 τύπου Led λευκό φωτεινό	6 W/23,6 ΕΥΡΩ / 500-700 lumen/ 50.000 ώρες	OSRAM DULUX SUPERSTAR φθορίου λευκό φωτεινό	11 W/6,5 ΕΥΡΩ/ 620 lumen/ 15.000 ώρες
Χώρος ισογείου Πυρακτώσεως 60 W	LB5W180 τύπου Led λευκό φωτεινό	6 W/23,6 ΕΥΡΩ / 500-700 lumen/ 50.000 ώρες	OSRAM DULUX SUPERSTAR φθορίου λευκό φωτεινό	11 W/6,5 ΕΥΡΩ/ 620 lumen/ 15.000 ώρες
Χώρος πρώτου ορόφου Πυρακτώσεως 60 W	LB5W180 τύπου Led λευκό φωτεινό	6W/23,6ΕΥΡΩ / 500-700 lumen/ 50.000 ώρες	OSRAM DULUX SUPERSTAR φθορίου λευκό φωτεινό	11 W/6,5 ΕΥΡΩ/ 620 lumen/ 15.000 ώρες
Χώρος δεύτερου ορόφου Πυρακτώσεως 60 W	LB5W180 τύπου Led λευκό φωτεινό	6 W/23,6 ΕΥΡΩ / 500-700 lumen/ 50.000 ώρες	OSRAM DULUX SUPERSTAR φθορίου λευκό φωτεινό	11 W/6,5 ΕΥΡΩ/ 620 lumen/ 15.000 ώρες
Χώρος τρίτου ορόφου Πυρακτώσεως 60 W	LB5W180 τύπου Led λευκό φωτεινό	6 W/23,6 ΕΥΡΩ / 500-700 lumen/ 50.000 ώρες	OSRAM DULUX SUPERSTAR φθορίου λευκό φωτεινό	11 W/6,5 ΕΥΡΩ/ 620 lumen/ 15.000 ώρες
Χώρος τέταρτου ορόφου Πυρακτώσεως 60 W	LB5W180 τύπου Led λευκό φωτεινό	6 W/23,6 ΕΥΡΩ / 500-700 lumen/ 50.000 ώρες	OSRAM DULUX SUPERSTAR φθορίου λευκό φωτεινό	11 W/6,5 ΕΥΡΩ/ 620 lumen/ 15.000 ώρες
Είσοδος(έξω) Πυρακτώσεως 40 W	FTS-D60W1P3WCS τύπου Led λευκό φωτεινό	3 W/23 ΕΥΡΩ/ 100-140 lumen/ 50.000 ώρες	OSRAM DULUX SUPERSTAR φθορίου λευκό φωτεινό	7 W/6,5 ΕΥΡΩ/ 365 lumen/ 15.000 ώρες
Είσοδος(μέσα) Πυρακτώσεως 40 W	FTS-D60W1P3WCS τύπου Led λευκό φωτεινό	3 W/23 ΕΥΡΩ/ 100-140 lumen/ 50.000 ώρες	OSRAM DULUX SUPERSTAR φθορίου λευκό φωτεινό	7 W/6,5 ΕΥΡΩ/ 365 lumen/ 15.000 ώρες
Δώμα(έξω) Πυρακτώσεως 40 W	FTS-D60W1P3WCS τύπου Led λευκό φωτεινό	3 W/23 ΕΥΡΩ/ 100-140 lumen/ 50.000 ώρες	OSRAM DULUX SUPERSTAR φθορίου λευκό φωτεινό	7 W/6,5 ΕΥΡΩ/ 365 lumen/ 15.000 ώρες

8.5.1 Παρουσίαση γενικών στοιχείων λαμπτήρων

Στους παραπάνω πίνακες προσφέρονται αναλυτικά για κάθε μέρος των διαμερισμάτων δυο νέοι είδη λαμπτήρων οι οποίοι προτίθενται για την αντικατάσταση των υπαρχόντων. Στην συνέχεια, οι επόμενοι πίνακες θα μας κατατοπίσουν για τον αριθμό των τεμαχίων που κρίνονται αναγκαίοι για την πλήρη αντικατάσταση αλλά και για το ποιο είναι το ανερχόμενο κόστος τους καθώς και οι μελλοντικές καταναλώσεις αυτών.

Πρέπει να αναφερθεί ότι στους παρακάτω υπολογισμούς πάρθηκε ως μέση ημερήσια χρήση των λαμπτήρων οι τρεις ώρες, δηλαδή 1095 ώρες λειτουργίας ανά έτος καθώς και οι προτεινόμενοι τρόποι λειτουργίας των λαμπτήρων φθορισμού και L.E.D. έτσι όπως οι συγκεκριμένες εταιρείες μας παραθέτουν και ενδείκνυται να πράξουμε με βάση αυτούς, προϋποθέτοντας έτσι την αναμενόμενη διάρκεια ζωής αυτών. Δηλαδή η ημερήσια χρήση των λαμπτήρων νέας τεχνολογίας να μην ξεπερνά τις τρεις ώρες λειτουργίας καθώς και το ότι πρέπει να σβήνουμε τον λαμπτήρα για περίπου ένα τέταρτο ανά 1,7 ώρες έτσι ώστε να επωφεληθούμε το μέγιστο της διάρκειας ζωής του. Τέλος, ενδεικτικά η τιμή της ηλεκτρικής ενέργειας δίνεται με 0,1 €/KWH.

8.5.2 Ανάλυση πινάκων

Στους παρακάτω 8.15, 8.16 πίν. παρουσιάζονται τα γενικά στοιχεία των τριών ειδών λαμπτήρων (60 και 40 watt) που συγκρίνουμε. Τους υπάρχον πυρακτώσεως, με τους αντίστοιχους φθορισμού και L.E.D. Στον πίν. 8.17 αναφέρονται οι συνολικές δαπάνες για κάθε μια προτεινόμενη αλλαγή.

Πίνακας 8.15 : Γενικά στοιχεία λαμπτήρων 60 Watt

ΤΥΠΟΣ	ΧΡΟΝΟΣ ΖΩΗΣ ΣΕ ΩΡΕΣ (h)	ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΣΕ WATT (W)	ΠΟΣΟΤΗΤΑ ΤΕΜΑΧΙΑ	ΤΙΜΗ ΤΕΜΑΧΙΟΥ ΣΕ ΕΥΡΩ (€)	ΣΥΝΟΛΙΚΟ ΚΟΣΤΟΣ ΔΑΠΑΝΗΣ ΣΕ ΕΥΡΩ (€)
ΠΥΡΑΚΤΩΣΕΩΣ	1.000	60	41	1	41
ΦΘΟΡΙΣΜΟΥ	15.000	11	41	6,5	266,5
L.E.D.	50.000	6	41	23,6	967,6

Πίνακας 8.16 : Γενικά στοιχεία λαμπτήρων 40 Watt

ΤΥΠΟΣ	ΧΡΟΝΟΣ ΖΩΗΣ ΣΕ ΩΡΕΣ (h)	ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΣΕ WATT (W)	ΠΟΣΟΤΗΤΑ ΤΕΜΑΧΙΑ	ΤΙΜΗ ΤΕΜΑΧΙΟΥ ΣΕ ΕΥΡΩ (€)	ΣΥΝΟΛΙΚΟ ΚΟΣΤΟΣ ΔΑΠΑΝΗΣ ΣΕ ΕΥΡΩ (€)
ΠΥΡΑΚΤΩΣΕΩΣ	1.000	40	48	1	48
ΦΘΟΡΙΣΜΟΥ	15.000	7	48	6,5	312
L.E.D.	50.000	3	48	23	1104

Πίνακας 8.17 : ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΔΑΠΑΝΗΣ

ΤΥΠΟΣ	ΣΥΝΟΛΙΚΟ ΚΟΣΤΟΣ ΔΑΠΑΝΗΣ ΣΕ ΕΥΡΩ (€)
ΠΥΡΑΚΤΩΣΕΩΣ	89
ΦΘΟΡΙΣΜΟΥ	578,5
L.E.D.	2071,6

Στους πίν. 8.18 και 8.19 παρουσιάζεται αναλυτικά η σχέση μεταξύ λαμπτήρων πυρακτώσεως και λαμπτήρων φθορισμού. Αξίζει να αναφερθεί ότι η τελική σύγκριση γίνεται με γνώμονα τις ώρες διάρκειας ζωής του λαμπτήρα φθορισμού καθώς υπερέχει κατά 15 φορές σε σχέση με του πυρακτώσεως. Έτσι καταλαβαίνει κανείς πως εκτός από την μειωμένη κατανάλωση ενέργειας που πετυχαίνουμε κατά την διάρκεια των 15.000 ωρών με την χρήση αυτών των λαμπτήρων, επωφελούμαστε επιπλέον από το ότι δεν θα χρειαστεί να διαθέσουμε 14 φορές ακόμα χρήματα για την αγορά αντικατάστασης λαμπτήρων πυρακτώσεως για την χρονική διάρκεια για την οποία αναφερόμαστε.

Πίνακας 8.18 : Σχέση πυρακτώσεως-φθορισμού 60 W

ΤΥΠΟΣ	ΙΣΧΥΣ ΣΕ WATT	ΕΤΗΣΙΑ ΚΑΤΑΝ/ΣΗ ΣΕ KWH	ΕΤΗΣΙΑ ΕΞΟΙΚ/ΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΕ KWH	ΕΤΗΣΙΑ ΕΞΟΙΚ/ΣΗ ΣΕ ΕΥΡΩ (€)	ΕΞΟΙΚ/ΣΗ ΧΡΗΜΑΤΩΝ ΣΕ 15.000 ΩΡΕΣ ΛΕΙΤ/ΓΙΑΣ ΣΕ €
ΠΥΡ/ΣΕΩΣ	60	65,7			-14
ΦΘΟΡΙΣΜΟΥ	11	12,5	64,5	6,45	102,3

Πίνακας 8.19 : Σχέση πυρακτώσεως-φθορισμού 40 W

ΤΥΠΟΣ	ΙΣΧΥΣ ΣΕ WATT	ΕΤΗΣΙΑ ΚΑΤΑΝ/ΣΗ ΣΕ KWH	ΕΤΗΣΙΑ ΕΞΟΙΚ/ΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΕ KWH	ΕΤΗΣΙΑ ΕΞΟΙΚ/ΣΗ ΣΕ ΕΥΡΩ (€)	ΕΞΟΙΚ/ΣΗ ΧΡΗΜΑΤΩΝ ΣΕ 15.000 ΩΡΕΣ ΛΕΙΤ/ΓΙΑΣ ΣΕ €
ΠΥΡ/ΣΕΩΣ	40	43,8			-14
ΦΘΟΡΙΣΜΟΥ	7	7,7	36,1	3,6	63,3

Στους παρακάτω πίνακες 8.20 , 8.21 παρουσιάζεται όπως και πριν αναλυτικά η σχέση μεταξύ λαμπτήρων πυρακτώσεως και λαμπτήρων L.E.D. Εδώ αξίζει να αναφερθεί ότι η τελική σύγκριση γίνεται και πάλι με γνώμονα τις ώρες διάρκειας ζωής του λαμπτήρα L.E.D. καθώς υπερέχει κατά 50 φορές σε σχέση με του πυρακτώσεως. Έτσι καταλαβαίνει κανείς πως εκτός από την μειωμένη κατανάλωση ενέργειας που πετυχαίνουμε κατά την διάρκεια των 50.000 ωρών με την χρήση αυτών των λαμπτήρων, επωφελούμαστε επιπλέον από το ότι δεν θα χρειαστεί να διαθέσουμε 49 φορές ακόμα χρήματα για την αγορά λαμπτήρων πυρακτώσεως για την χρονική διάρκεια για την οποία αναφερόμαστε.

Πίνακας 8.20 : Σχέση πυρακτώσεως-L.E.D. 40 Watt

ΤΥΠΟΣ	ΙΣΧΥΣ ΣΕ WATT	ΕΤΗΣΙΑ ΚΑΤΑΝ/ΣΗ ΣΕ KWH	ΕΤΗΣΙΑ ΕΞΟΙΚ/ΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΕ KWH	ΕΤΗΣΙΑ ΕΞΟΙΚ/ΣΗ ΣΕ ΕΥΡΩ (€)	ΕΞΟΙΚ/ΣΗ ΧΡΗΜΑΤΩΝ ΣΕ 50.000 ΩΡΕΣ ΛΕΙΤ/ΓΙΑΣ ΣΕ €
ΠΥΡ/ΣΕΩΣ	40	43,8			-49
L.E.D.	3	3,3	43,5	4,35	247,6

Πίνακας 8.21 : Σχέση πυρακτώσεως-L.E.D. 60 Watt

ΤΥΠΟΣ	ΙΣΧΥΣ ΣΕ WATT	ΕΤΗΣΙΑ ΚΑΤΑΝ/ΣΗ ΣΕ KWH	ΕΤΗΣΙΑ ΕΞΟΙΚ/ΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΕ KWH	ΕΤΗΣΙΑ ΕΞΟΙΚ/ΣΗ ΣΕ ΕΥΡΩ (€)	ΕΞΟΙΚ/ΣΗ ΧΡΗΜΑΤΩΝ ΣΕ 50.000 ΩΡΕΣ ΛΕΙΤ/ΓΙΑΣ ΣΕ €
ΠΥΡ/ΣΕΩΣ	60	65,7			-49
L.E.D.	6	6,57	59,1	5,9	318,4

Στους παρακάτω πίν. 8.22 και 8.23 αναφέρετε αναλυτικά το ετήσιο κέρδος από την χρησιμοποίηση των νέων λαμπτήρων φθορισμού και L.E.D.

Πίνακας 8.22 : Ετήσιο κέρδος.

L.E.D.		
ΙΣΧΥΣ ΣΕ W	ΤΕΜΑΧΙΑ	ΕΤΗΣΙΟ ΚΕΡΔΟΣ ΣΕ €
6	41	282,9
3	48	256,8
ΣΥΝΟΛΟ		539,7

Πίνακας 8.23 : Ετήσιο κέρδος.

ΦΘΟΡΙΣΜΟΥ		
ΙΣΧΥΣ ΣΕ W	ΤΕΜΑΧΙΑ	ΕΤΗΣΙΟ ΚΕΡΔΟΣ ΣΕ €
11	41	305,45
7	48	220,8
ΣΥΝΟΛΟ		526,25

Συμπερασματικά καταλήξαμε πως η αντικατάσταση των υπαρχόντων λαμπτήρων πυρακτώσεως με νέους, είτε φθορισμού νέας τεχνολογίας, είτε τύπου L.E.D. , παρουσιάζεται ως μια από τις πιο αναγκαίες προτεινόμενες αλλαγές καθώς παρέχει γρήγορη απόσβεση της επένδυσης. Όμως επιλέγονται οι λαμπτήρες φθορισμού λόγω χαμηλότερου κόστους, μεγαλύτερης φωτεινότητας και αναμενόμενης διάρκειας ζωής, διότι τα 50 χρόνια των L.E.D. είναι πολλά.

9 ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΕΠΕΝΔΥΣΕΩΝ

9.1 ΓΕΝΙΚΑ

Με βάση τα αποτελέσματα της σύντομης ενεργειακής επιθεώρησης που πραγματοποιήθηκε στο συγκεκριμένο κτίριο που μελετούμε, θεωρήσαμε αναγκαίο να προτείνουμε κάποιες δράσεις ενεργειακής βελτίωσης όπως βάλλαμε στα προηγούμενα κεφάλαια. Κατόπιν τούτου στο υπάρχον κεφάλαιο θα γίνει η οικονομική αξιολόγηση των προτεινόμενων αυτών δράσεων έτσι ώστε να κατατοπίσουμε τους ιδιοκτήτες της πολυκατοικίας να αποφασίσουν ποια μέτρα ενεργειακής βελτίωσης συμφέρει να υλοποιηθούν. Θεωρούμε λοιπόν πως πρόκειται να υλοποιηθούν δράσεις στις οποίες:

- α) γίνεται ορθότερη χρήση των χρημάτων των φορέων(των ιδιοκτητών),
- β)εξασφαλίζεται το βέλτιστο όφελος από την εκτέλεση τους,
- γ)ελαχιστοποιείται ο σχετικός επενδυτικός κίνδυνος.

Σε ένα πρόγραμμα διαχείρισης ενέργειας, είναι σημαντικό να ληφθούν υπόψη τα έσοδα και τα έξοδα που οφείλονται στην εφαρμογή μίας δράσης ενεργειακής βελτίωσης, οποιουδήποτε τομέα, για κάθε περίοδο της συνολικής διάρκειας ζωής του έργου. Η διαφορά ανάμεσα στις εισροές και τις εκροές, για μία δεδομένη περίοδο, την ονομάζουμε χρηματοροή. Κατά τη διάρκεια ζωής ενός έργου, πρέπει να γίνεται η ακριβής εκτίμηση όλων των χρηματοροών που σχετίζονται με αυτό. Οι χρηματοροές είναι θετικές όταν αντιπροσωπεύουν εισροές και αρνητικές για τις εκροές. Να σημειωθεί ότι, οι χρηματοροές δεν μπορούν απλά να προστίθενται, διότι η αξία του χρήματος μεταβάλλεται από τη μία περίοδο στην επόμενη. Συνεπώς πρέπει να γίνεται αναγωγή σε μία κοινή περίοδο αναφοράς.

9.2 ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟΙ ΔΕΙΚΤΕΣ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ ΕΠΕΝΔΥΣΕΩΝ

Κατά την οικονομική αξιολόγηση μιας επένδυσης χρησιμοποιούνται κριτήρια που βασίζονται σε δείκτες αποδοτικότητας και λαμβάνουν υπόψη τη χρονική αξία του χρήματος. Τα κριτήρια αυτά περιλαμβάνουν:

- α) Το ύψος των απαιτούμενων κεφαλαίων για την κάλυψη των δαπανών υλοποίησης της παρέμβασης.
- β) Την οικονομική απόδοση της εκάστοτε επένδυσης. Αξιολογούμε δηλαδή το ετήσιο όφελος ως προς την δαπάνη υλοποίησης της παρέμβασης. Το ετήσιο όφελος περιλαμβάνει όχι μόνο τα καθαρά οφέλη από τη μειωμένη χρήση ενέργειας, αλλά και τα οφέλη (ή την επιβάρυνση) από τις ενδεχόμενες μεταβολές των δαπανών λειτουργίας και συντήρησης. Πολλές φορές, επίσης, περιλαμβάνει και τα οφέλη από την μείωση των εκπομπών ρύπων, εφόσον αυτές συμβάλλουν άμεσα ή έμμεσα στη διαμόρφωση των λειτουργικών εξόδων.
- γ)Το ύψος της χρηματοδότησης από τρίτους. Εδώ αξιολογείται η δυνατότητα τυχόν χρηματικής υποστήριξης, η οποία πιθανότατα να διατίθεται από αντίστοιχα εθνικά ή και

κλαδικά προγράμματα(στην συγκεκριμένη περίπτωση το πρόγραμμα «Εξοικονόμηση κατ' οίκον» που πρόκειται ξεκινήσει τον Ιούνιο του 2010, βλέπε παράρτημα).

9.2.1 Κατηγορίες Κριτηρίων Οικονομικής Αξιολόγησης

Τα κριτήρια οικονομικής αξιολόγησης ανήκουν σε δύο κατηγορίες, στα απλά κριτήρια στα οποία περιλαμβάνεται η Απλή Περίοδος Αποπληρωμής (ΑΠΑ), είναι ο λόγος του συνολικού κέρδους προς το επενδυμένο κεφάλαιο και στα σύνθετα κριτήρια τα οποία χρησιμοποιούνται κυρίως σε επενδυτικά έργα με μεγάλους κύκλους ζωής ,δηλαδή περισσότερο από πέντε χρόνια, τα οποία απαιτούν υψηλά επενδυτικά κεφάλαια. Για το λόγο αυτό συνυπολογίζεται η διαχρονική μεταβολή της αξίας του χρήματος κατά την τεχνοοικονομική αξιολόγηση, μέσω ενός επιτοκίου αναγωγής για τον υπολογισμό της χρονικής αξίας του χρήματος. Στα σύνθετα κριτήρια περιλαμβάνονται:

Α) Η Καθαρή Παρούσα Αξία (Net Present Value ή NPV): κριτήριο αποδοχής είναι το $NPV > 0$ έτσι ώστε η επένδυση να θεωρείτε εφικτή και κερδοφόρα.

Β) Η Ετήσια Ισοδύναμη Αξία (Equivalent Annual Value ή EAV): κριτήριο αποδοχής είναι το $EAV > 0$.

Γ) Η Μέλλουσα Αξία (Future Value ή FV): κριτήριο αποδοχής είναι το $FV > 0$.

Δ) Ο Εσωτερικός Βαθμός Απόδοσης (Internal Rate of Return ή IRR): η τιμή του επιτοκίου για την οποία μηδενίζεται η NPV του έργου.

Ε) Η Έντοκη Περίοδος Αποπληρωμής (Discount Back Period ή DPB): το χρονικό διάστημα που απαιτείται για να πετύχουμε την αποπληρωμή της αρχικής επένδυσης, καθώς και των τόκων που θα μπορούσαν να ληφθούν από μία εναλλακτική τοποθέτηση του αρχικού κεφαλαίου.

Συνήθως ο υπολογισμός της **Καθαρής Παρούσας Αξίας** και της **Έντοκης Περιόδου Αποπληρωμής** αρκούν για την οικονομική αξιολόγηση. Στην περίπτωση μας σε αυτή την εργασία θα υπολογιστούν οι δυο προαναφερθέντες δείκτες , οι οποίοι παρουσιάζονται παρακάτω.

9.2.1.1 Καθαρή Παρούσα Αξία ΚΠΑ (Net Present Value, NPV)

Ο υπολογισμός της Καθαρής Παρούσας Αξίας (ΚΠΑ) μιας επένδυσης βασίζεται στην έννοια της παρούσας αξίας του χρήματος. Η καθαρή παρούσα αξία της επένδυσης είναι η παρούσα αξία των διαχρονικών εισροών μείον την παρούσα αξία των διαχρονικών δαπανών και εκφράζεται ως εξής:

$$NPV = -K + \sum_{t=1}^N \frac{F_t}{(1+d)^t} + \frac{SV_N}{(1+d)^N}$$

όπου:

- K : αρχική επένδυση,
- Ft : ετήσιο καθαρό όφελος,
- N : οικονομικός κύκλος ζωής της επένδυσης,
- d : επιτόκιο αναγωγής σε παρούσα αξία (επιθυμητή απόδοση κεφαλαίου),
- SVN : υπολειμματική αξία της επένδυσης στο τέλος του οικονομικού κύκλου ζωής,

Διακρίνονται οι ακόλουθες τρεις περιπτώσεις:

- NPV > 0 : Η επένδυση είναι βιώσιμη
- NPV < 0: Η επένδυση δεν είναι βιώσιμη
- NPV = 0 : Η επένδυση είναι βιώσιμη σε οριακή κατάσταση.

Κατά την αξιολόγηση μέτρων τα οποία αποκλείονται αμοιβαία, δηλαδή η επιλογή του ενός αποκλείει την επιλογή του άλλου, επιλέγεται το επενδυτικό σχέδιο με το μεγαλύτερο NPV . Να σημειωθεί ότι η εφαρμογή του κριτηρίου προϋποθέτει την ίδια διάρκεια ζωής της επένδυσης. Σε περίπτωση που έχουμε διαφορετική διάρκεια ζωής διαμορφώνονται νέα επενδυτικά σχέδια με διάρκεια ζωής είτε θεωρητικά άπειρα είτε ίση με το ελάχιστο κοινό πολλαπλάσιο της διάρκειας των επενδύσεων. Η κάθε μια από τις επενδύσεις θα περιλαμβάνει μια σειρά επαναλαμβανόμενων επενδύσεων σε τακτό χρονικό διάστημα ίσο με τη διάρκεια ζωής κάθε αρχικής επένδυσης αντίστοιχα. Τελικά το κριτήριο εφαρμόζεται στις νέες επενδύσεις, οι οποίες τώρα έχουν την ίδια διάρκεια ζωής.

9.2.1.2 Έντοκη Περίοδος Αποπληρωμής – ΕΠΑ (Discounted Pay Back Period –DPB).

Η έντοκη περίοδος αποπληρωμής είναι το χρονικό διάστημα που απαιτείται για την αποπληρωμή της αρχικής επένδυσης καθώς και των τόκων που θα μπορούσαν να ληφθούν από μια εναλλακτική τοποθέτηση του αρχικού κεφαλαίου. Προσδιορίζεται ως λύση της εξίσωσης:

$$NPV_{(N-DPB)} = 0$$

όπου η ένδειξη N = DPB υπονοεί ότι η εξίσωση λύνεται ως προς N . Εάν η υπολειμματική αξία της επένδυσης είναι ίση με το μηδέν (SV N =0) και επιπλέον θεωρηθεί ότι το λειτουργικό ετήσιο όφελος Ft παραμένει σταθερό σε σταθερές τιμές, τότε η λύση της εξίσωσης της παραπάνω σχέσης παίρνει την αναλυτική μορφή:

$$DPB = \frac{-\ln\left(1 - \frac{d \cdot K}{F}\right)}{\ln(1 + d)}$$

Μια επένδυση θεωρείται οικονομικά βιώσιμη όταν η τιμή του DPB ικανοποιεί τις προσδοκίες του επενδυτή ως προς τον χρόνο αποπληρωμής.

Στον παρακάτω πίν. 9.1 δίνονται αναλυτικά όλα τα στοιχεία των προτεινόμενων μέτρων.

Πίνακας 9.1. : Αναλυτικά στοιχεία προτεινόμενων μέτρων.

ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΑ ΜΕΤΡΑ- ΠΑΡΕΜΒΑΣΕΙΣ- ΑΝΤΙΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ	ΚΟΣΤΟΣ ΣΕ €	ΕΞΟΙΚΟΝΟΜΗΣΗ ΣΕ €
1)Κέλυφος-Ανοίγματα	55.060,00	3979,00
Εξωτερική μόνωση	22.579,00	
Υαλοπίνακες	32.481,00	
2)Σύστημα θέρμανσης	7001,00	1801
Κυκλοφορητής	192,00	41,00
Καυστήρας αερίου/υγρού καυσίμου	589,00	28,00
Κεντρικό ηλιακό σύστημα	5.317,00	896,00
Αυτονομία θέρμανσης	750,00	
Μόνωση σωληνώσεων	18,00	
Μόνωση λέβητα	10,00	
Θερμοστατικοί διακόπτες	125,00	
		(εκτιμωμένη ελάχιστη εξοικονόμηση 5 % σε πετρέλαιο)836,00
3)Κλιματισμός	9487,00	1366,00
4)Λαμπτήρες φθορισμού	579,00	526,00
ΣΥΝΟΛΟ	72127,00	7672

9.2.2 Οικονομική αξιολόγηση πρώτης προτεινόμενης παρέμβασης.

Βάση των αποτελεσμάτων των μελετών τις οποίες εκπονήσαμε στα προηγούμενα κεφάλαια φτάσαμε στο συμπέρασμα ότι η ενσωμάτωση εξωτερικής θερμομόνωσης και η αντικατάσταση των υπαρχόντων υαλοπινάκων με νέας τεχνολογίας χαμηλού συντελεστή θερμοπερατότητας, οδήγησε στην υποδιπλασιασμό (περίπου) των θερμικών απωλειών της πολυκατοικίας. Καθώς θεωρήσαμε οικονομικά δυσπρόσιτο να αντικαταστήσουμε ολόκληρο το σύστημα θέρμανσης με τον αντίστοιχο επιδόσεων για κάλυψη των νέων μειωμένων θερμικών απαιτήσεων, (αρκούν μικρότερης ισχύς λέβητας, καυστήρας, σώματα κ.τ.λ.) θέσαμε, για την σωστή λειτουργία του, την μείωση των ωρών λειτουργίας του κατά 33,3% περίπου, δηλαδή 4 ώρες λιγότερο. Αυτό είχε ως αποτέλεσμα 3979 € ετήσιο όφελος από την εξοικονόμηση πετρελαίου. Βέβαια εδώ θα ήταν σωστό να προσμετρήσουμε και την εξοικονόμηση σε ηλεκτρική ενέργεια του θερμικού συστήματος, η οποία ανέρχεται από την μειωμένη λειτουργία του κυκλοφορητή και του καυστήρα κατά 33,3%. Θεωρούμε όμως πως αυτή η εξοικονόμηση αποτελεί προνόμιο της συνολικής ανανέωσης του συστήματος θέρμανσης, γι' αυτόν το λόγο τον προσμετρούμε στην οικονομική αξιολόγηση της δεύτερης προτεινόμενης παρέμβασης.

Ύστερα από υπολογισμούς βάση των παραπάνω τύπων καταλήξαμε στο συμπέρασμα, σχετικά με το κέλυφος και τα ανοίγματα του κτιρίου, που αναφέρετε στον παρακάτω πίν. 9.2.

9.2.3 Οικονομική αξιολόγηση δεύτερης προτεινόμενης παρέμβασης.

Σε συνεργασία με έμπειρο τεχνικό συνεργείο θερμοδραυλικών καταλήξαμε στα προαναφερθείσα προτεινόμενα μέτρα για την βελτίωση της απόδοσης του συστήματος θέρμανσης αλλά και για την χρησιμοποίηση κεντρικού ηλιακού συστήματος θέρμανσης ζεστού νερού οικιακής χρήσης με τοποθέτηση ηλιακών συλλεκτών στο δώμα και ενός κεντρικού boiler χωρητικότητας 1000 λίτρων στο υπόγειο. Η εξοικονόμηση χρημάτων από το κεντρικό ηλιακό σύστημα κυμαίνεται στα 896€/έτος. Η τιμή αυτή είναι σίγουρο ότι είναι μεγαλύτερη λόγω του ότι το boiler είναι τριπλής ενέργειας και η πρώτη υποβοήθηση όταν ξεμένει (από ζεστό νερό που προέρχεται από τον ήλιο) έρχεται από την θέρμανση (πιο φθηνή η θέρμανση του νερού από τον λέβητα παρά από την θέρμανση με αντίσταση, που αποτελεί πλέον την τρίτη επιλογή) (η κατανάλωση ηλεκτρικού ρεύματος του κυκλοφορητή του κυκλώματος, λόγω εξαναγκασμένης λειτουργίας, είναι μικρή και θεωρείται αμελητέα μπροστά στα τεράστια επίπεδα εξοικονόμησης ενέργειας). Όσον αφορά την εξοικονόμηση από την ένταξη αυτονομίας σε κάθε διαμέρισμα, όπως και για την εκτενείς μόνωση του δικτύου σωληνώσεων καθώς και την χρησιμοποίηση ενός θερμοστατικού διακόπτη σε κάθε διαμέρισμα (η επιλογή του θερμομαντικού σώματος στο οποίο θα τοποθετηθεί ο διακόπτης θα γίνει κατόπιν συνεννόησης με τους ενοίκους για ευνόητους λόγους) κυμαίνεται κατά προσέγγιση βάση παλαιότερων μετρήσεων στο 5% με 10%. Εμείς θεωρήσαμε σωστό να έχουμε δεδομένο στην μελέτη μας το ελάχιστο ποσοστό εξοικονόμησης ενέργειας της τάξης του 5%. Αυτό συνεπάγεται μείωση του πετρελαίου θέρμανσης κατά 1286 λίτρα, δηλαδή 836 €/έτος όφελος.

Ύστερα από υπολογισμούς βάση των παραπάνω τύπων καταλήξαμε στο συμπέρασμα, σχετικά με το σύστημα θέρμανσης, που αναφέρετε στον παρακάτω πίν. 9.2.

9.2.4 Οικονομική αξιολόγηση τρίτης προτεινόμενης παρέμβασης.

Έχοντας ως γνώμονα τα νέα ψυκτικά φορτία του πλέον θερμομονωμένου κτιρίου καταλήξαμε στην πρόταση αντικατάστασης των υφισταμένων και ενεργοβόρων συσκευών ψύξης αέρος (air-conditions) με νέα τύπου inverter χαμηλής κατανάλωσης. Εκτός αυτού, τα δεδομένα πλέον για κάποια δωμάτια έχουν αλλάξει καθώς τα ψυκτικά τους φορτία έχουν μειωθεί κατά ένα μεγάλο ποσοστό. Αυτό σημαίνει πώς σε κάποιους χώρους, οι οποίοι αναφέρονται στην μελέτη κλιματισμού, προτείνεται να χρησιμοποιηθούν κλιματιστικά πολύ λιγότερων BTU. Έτσι λοιπόν καταλήξαμε σε μια επένδυση της τάξης των 9487 € που θα επιφέρει ετήσιο όφελος 1366 €.

Ύστερα από υπολογισμούς βάση των παραπάνω τύπων καταλήξαμε στο συμπέρασμα, σχετικά με τα κλιματιστικά, που αναφέρετε στον παρακάτω πίν. 9.2.

9.2.5 Οικονομική αξιολόγηση τέταρτης προτεινόμενης παρέμβασης.

Η μελέτη αντικατάστασης των υπαρχόντων λαμπτήρων πυρακτώσεως με νέας τεχνολογίας λυχνίες θεωρείται επιτακτική ανάγκη. Στην συγκεκριμένη περίπτωση αναλύθηκαν δυο περιπτώσεις αντικατάστασης λαμπών, η μία με λαμπτήρες φθορισμού και η άλλη με λυχνίες τελευταίας τεχνολογίας L.E.D. Ύστερα από αρκετή ανάλυση των δυο δεδομένων και στοιχείων και βάση υπολογισμών καταλήξαμε στο συμπέρασμα πως η χρησιμοποίηση λαμπτήρων φθορισμού υπερέχει από αυτής των L.E.D. διότι παρά την μεγάλη διάρκεια ζωής τους, το κόστος τους παραμένει υψηλό, καθώς και το ότι η εξέλιξη τους (κυρίως περί της χαμηλής τους φωτεινότητας) βρίσκεται στα πρώτα στάδια.

Καταλήγουμε στο συμπέρασμα ότι η ολική αντικατάσταση στοιχίζει 579 € και το ετήσιο κέρδος σε χρήμα ανέρχεται στα 526 €.

Ύστερα από υπολογισμούς βάση των παραπάνω τύπων καταλήξαμε στο συμπέρασμα, σχετικά με τους λαμπτήρες φθορισμού, που αναφέρετε στον παρακάτω πίν. 9.2.

Πίνακας 9.2 : Απόσβεση επενδύσεων βάση του τύπου DPB.

ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΗ ΠΑΡΕΜΒΑΣΗ-ΜΕΤΡΟ- ΑΝΤΙΚΑΤΑΣΤΑΣΗ(ΕΠΕΝΔΥΣΗ)	ΚΟΣΤΟΣ ΣΕ €	ΑΠΟΣΒΕΣΗ ΕΠΕΝΔΥΣΗΣ ΣΕ ΕΤΗ
Εξωτερική μόνωση+υαλοπίνακες	55.060,00	20,5
Αναβάθμιση θέρμανσης	1.684,00	1,97
Κεντρικό ηλιακό σύστημα θέρμανσης νερού οικιακής χρήσης με συλλέκτες	5.317,00	6,9
Κλιματισμός	9.487,00	8,3
Λαμπτήρες φθορισμού	579,00	1,15
ΣΥΝΟΛΟ	72.127,00	12

Να σημειωθεί πως κατά τους υπολογισμούς η τιμή του πληθωρισμού είναι 4% και η Κ.Π.Α. είναι βιώσιμη για κάθε επένδυση (Κ.Π.Α.>0) αφού η ενδεικτική διάρκεια ζωής αυτών είναι μεγαλύτερη από την διάρκεια απόσβεσης κάθε αυτής.

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Το πρόβλημα της ενεργειακής συμπεριφοράς των κτιρίων είναι δεδομένο και αφορά τα κτίρια που κατασκευάζονται με τα σημερινά δεδομένα, περισσότερο όμως τα παλιότερα. Δεδομένη λοιπόν είναι και η άμεση ανάγκη λήψης μέτρων προς αποφυγή της επιδείνωσης του μείζων προβλήματος, της απότομης αλλαγής του παγκόσμιου κλίματος. Για τα καινούρια κτίρια απαιτείται η άμεση καθιέρωση αυστηρότερων κανονισμών που να καλύπτουν όχι μόνο την θερμομόνωσή τους αλλά όλους τους τομείς κατανάλωσης ενέργειας. Για τα υφιστάμενα κτίρια απαιτείται η τροποποίηση του εκάστοτε θεσμικού πλαισίου και η κατοχύρωση αυτού, που θα επιτρέπει την υλοποίηση παρεμβάσεων εξοικονόμησης ενέργειας. Για όλα τα υφιστάμενα κτίρια(κάτω από προϋποθέσεις) απαιτείται ο ενεργειακός έλεγχος ο οποίος θα μας κατατοπίζει για το ενεργειακό ισοζύγιο τους. Έχοντας τον ως γνώμονα αντιλαμβανόμαστε άμεσα την επιτακτική ανάγκη ενσωμάτωσης νέων τρόπων εξοικονόμησης ενέργειας όπως η σωστή θερμομόνωση του κτιριακού κελύφους, η ποιοτική αναβάθμιση του συστήματος θέρμανσης και ψύξης, η εκμετάλλευση της ηλιακής ακτινοβολίας για παραγωγή ζεστού νερού χρήσης, η αντικατάσταση των λαμπτήρων πυρακτώσεως με νέες λυχνίες χαμηλής κατανάλωσης και γενικά η χρήση ανανεώσιμων πηγών ενέργειας.

Με την εκπόνηση διαφόρων μηχανολογικών μελετών καταφέραμε και ενσωματώσαμε μερικές από τις παραπάνω προτάσεις εξοικονόμησης ενέργειας στο υφιστάμενο κτίριο με το οποίο ασχοληθήκαμε. Βάση οικονομοτεχνικών υπολογισμών καταλήξαμε στο εξής κύριο συμπέρασμα, ότι τα ποσά ενέργειας που απαιτούνται από ένα αμόνωτο κτίριο σε σχέση με ένα καλά μονωμένο είναι περίπου τα διπλάσια. Καταλαβαίνουμε λοιπόν όλοι μας πως αναλόγως των θερμικών απωλειών του κτίσματος μας, επιλέγουμε το αντίστοιχο σύστημα θέρμανσης. Όσο δηλαδή πιο ενεργοβόρο είναι ένα κτίσμα τόσο πιο πολύπλοκα και πιο ακριβά ως επένδυση είναι τα συστήματα θέρμανσης και ψύξης αλλά και αυξημένης κατανάλωσης ενέργειας. Η προκειμένη αναφορά στην σχετικότητα των παραπάνω γίνεται σκόπιμα, δικαιολογώντας, κατά κάποιο τρόπο, τα μεγάλα χρηματικά ποσά που αναλογούν στην εξωτερική μόνωση και αντικατάσταση υαλοπινάκων. Ως πρώτη κερδοφόρα επένδυση κρίνεται η αντικατάσταση των λαμπτήρων πυρακτώσεως με λυχνίες φθορισμού και δεύτερη η ποιοτική αναβάθμιση του συστήματος θέρμανσης. Εξίσου σημαντικά οφέλη αποφέρει και το κεντρικό ηλιακό σύστημα θέρμανσης νερού οικιακής χρήσης με χρήση συλλεκτών, καθώς η πόλη της Πάτρας φημίζεται για την ηλιοφάνεια της.

Πλέον όσον αφορά το ποσοστό εξοικονόμησης ενέργειας από τις επιμέρους προτεινόμενες παρεμβάσεις στο σύστημα θέρμανσης είναι δύσκολο να προσμετρηθούν με ακρίβεια, καθώς μόνο μετά το πέρας συγκεκριμένης χρονικής διάρκειας και μετρήσεων μπορεί να γνωστοποιηθεί.

Τέλος, η προτεινόμενη θερμομόνωση του κελύφους μας οδήγησε σε μείωση των ψυκτικών φορτίων με αποτέλεσμα η αντικατάσταση των πλέον παλαιών και ενεργοβόρων κλιματιστικών να θεωρείτε δεδομένη, καθώς η απόσβεση αυτής της επένδυσης κρίνεται εφικτή και αποφέρετε εντός ολίγων ετών.

Η τεχνολογική εξέλιξη καλπάζει και η ενημέρωση περί αυτού καθίστανται δύσκολη για τους περισσότερους από εμάς. Πρέπει κάποια στιγμή να αφιερώσουμε λίγη

προσοχή, λίγο χρόνο και κάποιες εισφορές σε ότι αφορά την ενεργειακή συμπεριφορά των κτιρίων μας, κι όχι μόνο σε ότι είναι εμφανές ή πρέπει να γίνει για να μας καλύπτει ο εκάστοτε νόμος. Η ποιότητα των κτιρίων στα οποία ζούμε αποτελεί συνολική ευθύνη όλων μας και η σύντομη λήψη των απαιτούμενων μέτρων βελτίωσης αυτών πρέπει να πραγματοποιείται υπό την νοητή συνείδησή μας.

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ

Στον παρακάτω πίνακα 10.1 παραθέτω τις **βαθμομέρες θέρμανσης** της πόλης Πατρών σε διάφορες θερμοκρασίες βάσης.

Πίνακας 10.1 : Πηγή Τεχν. Χρον. Επιστ. Έκδ. ΤΕΕ, IV, τεύχ. 1-2 2005

ΠΟΛΗ	t bal (C°)	ΜΗΝΙΑΙΕΣ ΤΙΜΕΣ								ΕΤΗΣΙΕΣ ΤΙΜΕΣ
		ΙΑΝ	ΦΕΒ	ΜΑΡ	ΑΠΡ	ΜΑΙ	ΟΚΤ	ΝΟΕ	ΔΕΚ	
ΠΑΤΡΑ (1955-1997) Γ.Π.38°15' Γ.Μ.21°44' ΥΨΟΜΕΤΡΟ 1 ΜΕΤΡΟ	20	312	265	236	141	71	63	171	269	1528
	18	251	210	178	92	45	32	119	210	1137
	16	193	158	125	53	27	14	74	154	798
	14	139	110	79	27	16	6	41	104	522
	12	92	69	45	12	9	2	20	63	312
	10	55	39	23	5	5	1	9	35	172
	t o,m	10.0	10.6	12.5	15.6	20.1	19.0	14.5	11.4	17.9

ΚΡΑΤΙΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΕΠΙΧΟΡΗΓΗΣΗΣ

Τέλη Ιουνίου η έναρξη του προγράμματος «Εξοικονόμηση κατ' οίκον» ανακοινώθηκε η υλοποίηση του Προγράμματος «**Εξοικονόμηση κατ' οίκον**» από το υπουργείο Περιβάλλοντος. Το πρόγραμμα αφορά επιδοτήσεις για παρεμβάσεις εξοικονόμησης ενέργειας σε κατοικίες, βάσει ενεργειακής επιθεώρησης με δάνειο με επιδότηση επιτοκίου, άμεση επιχορήγηση 30%, 100% επιχορήγηση του κόστους της ενεργειακής επιθεώρησης και έκπτωση από το φορολογητέο εισόδημα μέχρι 2500 ευρώ. Το πρόγραμμα, το οποίο αναμένεται να ξεκινήσει τέλος Ιουνίου, έχει συνολικό προϋπολογισμό 200 εκ. € και βασίζεται στο νέο Ευρωπαϊκό Κανονισμό (ΕΚ), αριθμό. 397/2009, του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 6ης Μαΐου 2009, με βάση τον οποίο παρέχεται η δυνατότητα χρηματοδότησης, μέσω του Ευρωπαϊκού Ταμείου Περιφερειακής Ανάπτυξης, δράσεων βελτίωσης της ενεργειακής απόδοσης στον οικιακό τομέα. Το πρόγραμμα, συνολικού προϋπολογισμού 200 εκ. €, αφορά σε επιδοτήσεις για παρεμβάσεις εξοικονόμησης ενέργειας σε κατοικίες, που θα υποδεχθούν από ενεργειακό επιθεωρητή και περιλαμβάνει δύο υποπρογράμματα:

Υποπρόγραμμα Α: Δάνεια με επιδότηση επιτοκίου Θα μπορούν να υποβάλλουν πρόταση οι ιδιοκτήτες κατοικιών, εφόσον το ατομικό δηλωθέν εισόδημά τους δεν ξεπερνά τα 30.000 € ή το οικογενειακό δηλωθέν εισόδημά τους δεν ξεπερνά τα 50.000€.

Υποπρόγραμμα Β: Απευθείας επιχορήγηση 30% επί του επιλέξιμου Π/Υ Θα μπορούν να υποβάλλουν πρόταση οι ιδιοκτήτες κατοικιών εφόσον το ατομικό δηλωθέν

εισόδημά τους δεν ξεπερνά τα 15.000 € ή το οικογενειακό δηλωθέν εισόδημά τους δεν ξεπερνά τα 25.000€. Στην περίπτωση συμμετοχής των ιδιοκτητών μιας πολυκατοικίας ως ενιαίο κτήριο, θα ισχύουν οι περιορισμοί εισοδήματος του Υποπρογράμματος Α. Το ποσοστό ενίσχυσης ανέρχεται στο 30% επί του επιλέξιμου προϋπολογισμού.

Προϋπόθεση για την συμμετοχή στο πρόγραμμα είναι η διενέργεια ενεργειακής επιθεώρησης. Μετά την έκδοση του ΚΕΝΑΚ και του Π.Δ. για τους ενεργειακούς επιθεωρητές, οι δυνητικοί ωφελούμενοι του προγράμματος θα κληθούν να προβούν σε ενεργειακή επιθεώρηση. Το πιστοποιητικό της επιθεώρησης θα αποτελεί απαιτούμενο δικαιολογητικό για την υποβολή αίτησης στο πρόγραμμα. Με τη λήξη των εργασιών θα πρέπει να γίνει νέα επιθεώρηση με βάση την οποία θα πιστοποιείται η εκτέλεση των εργασιών και η ενεργειακή αναβάθμιση της κατοικίας. Το 100% του κόστους των επιθεωρήσεων θα είναι επιλέξιμο στο πλαίσιο του προγράμματος, εφόσον η πρόταση ενταχθεί στο πρόγραμμα.

Η έναρξη του προγράμματος και υποβολή των αιτήσεων υπολογίζεται στο τέλος Ιουνίου ενώ περιοχές υλοποίησης αποτελεί το σύνολο των δεκατριών (13) Περιφερειών της χώρας. Οι επιλέξιμες παρεμβάσεις θα προκύπτουν βάσει των συστάσεων του Ενεργειακού Επιθεωρητή και δύναται να ενδεικτικά οι παρακάτω:

1. Τοποθέτηση διπλών θερμομονωτικών υαλοπινάκων και θερμομονωτικών πλαισίων/κουφωμάτων (δύναται να συμπεριλαμβάνονται εξωτερικά καλύμματα παντζούρια, ρολά).
2. Τοποθέτηση θερμομόνωσης δώματος/ στέγης - κελύφους.
3. Εγκατάσταση νέου ή Αντικατάσταση συστήματος καυστήρα / λέβητα με καινούργιο πετρελαίου ή φυσικού αερίου ή συστήματος που κάνει χρήση ανανεώσιμων πηγών ενέργειας.
4. Λοιπές προτεινόμενες παρεμβάσεις που αφορούν σε σύστημα αντιστάθμισης στον καυστήρα/λέβητα σε συνδυασμό με αυτονομία θέρμανσης, μόνωση σωληνώσεων, σκιάστρα, ηλιακούς συλλέκτες, κλπ.

Επιλέξιμες κατοικίες είναι:

Μονοκατοικίες / Πολυκατοικίες ως ενιαίο κτήριο / μεμονωμένα διαμερίσματα υπό προϋποθέσεις που αφορούν στο σύστημα θέρμανσής τους. Φέρουν οικοδομική άδεια πριν την 01.01.1980. Βρίσκεται σε περιοχή με τιμή ζώνης 1.500 €/τ.μ. Χρήση κυρίας και όχι εξοχικής κατοικίας. Για την περίπτωση πολυκατοικίας ως ενιαίο κτήριο, θα πρέπει το κριτήριο να ικανοποιείται τουλάχιστον από το 50% των διαμερισμάτων. Σημειώνεται ότι δεν μπορούν να είναι επιλέξιμες παρεμβάσεις σε τμήματα του κτηρίου που δεν χρησιμοποιούνται για κατοικία (π.χ. κατάστημα στο ισόγειο κτηρίου ή διαμέρισμα που χρησιμοποιείται ως επαγγελματική στέγη).

Βάσει του πιστοποιητικού ενεργειακής επιθεώρησης να έχουν καταταχθεί σε κατηγορία χαμηλότερη ή ίση της Δ και οι αιτούμενες παρεμβάσεις να οδηγούν σε αναβάθμιση κατά τουλάχιστον μια ενεργειακή κατηγορία. Ωφελούμενοι είναι ιδιοκτήτες με δικαίωμα πλήρους κυριότητας, ψιλής κυριότητας ή επικαρπίας με συμφωνία των πιθανών συνιδιοκτητών, των οποίων:

Υποπρόγραμμα Α, το ατομικό δηλωθέν εισόδημά τους δεν ξεπερνά τα 30.000 € ή το οικογενειακό δηλωθέν εισόδημά τους δεν ξεπερνά τα 50.000€.

Υποπρόγραμμα Β, το ατομικό δηλωθέν εισόδημά τους δεν ξεπερνά τα 15.000 € ή το οικογενειακό δηλωθέν εισόδημά τους δεν ξεπερνά τα 25.000€.

Ως επιπλέον κίνητρο στην περίπτωση αίτησης πολυκατοικίας (ενιαίο κτήριο), η δυνατότητα απευθείας επιχορήγησης (Υποπρόγραμμα Β) με τους περιορισμούς

εισοδήματος του Υποπρογράμματος Α. Μπορούν να συμμετέχουν όλοι οι ιδιοκτήτες της πολυκατοικίας, υπό την προϋπόθεση ότι οι ανωτέρω περιορισμοί εισοδήματος ικανοποιούνται από τουλάχιστον το 50% του συνόλου των ιδιοκτητών. Η διαδικασία υλοποίησης του προγράμματος περιλαμβάνει τα παρακάτω βήματα:

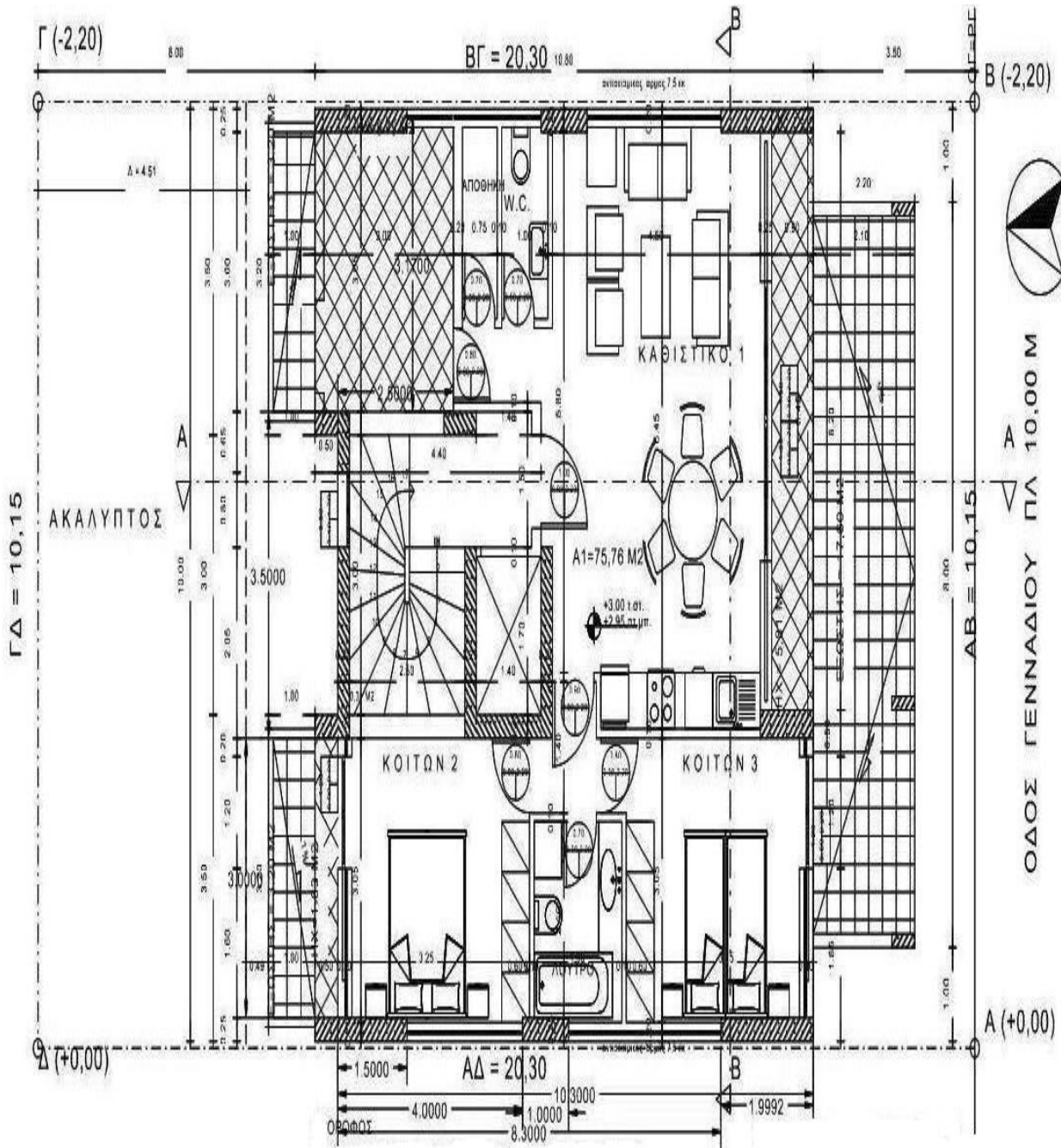
1 Μετά την προκήρυξη του Προγράμματος καλείται από τον δυνητικά ωφελούμενο ενεργειακός επιθεωρητής για διενέργεια ενεργειακής επιθεώρησης με την οποία θα καθορισθεί η ενεργειακή κατηγορία της κατοικίας, οι προτεινόμενες παρεμβάσεις για αναβάθμιση κατά μια τουλάχιστον κατηγορία, η εξοικονόμηση που θα επιτευχθεί ανά προτεινόμενη παρέμβαση και το αντίστοιχο κόστος ανά παρέμβαση.

2 Υποβολή αίτησης συνοδευόμενης από τα απαραίτητα δικαιολογητικά σε συμβαλλόμενη τράπεζα. Σε περίπτωση πολυκατοικίας το σύνολο των αιτήσεων υποβάλλονται στο ίδιο υποκατάστημα. Είναι επιλέξιμες οι δαπάνες που αφορούν εργασίες που θα γίνουν μετά την έκδοση του πιστοποιητικού.

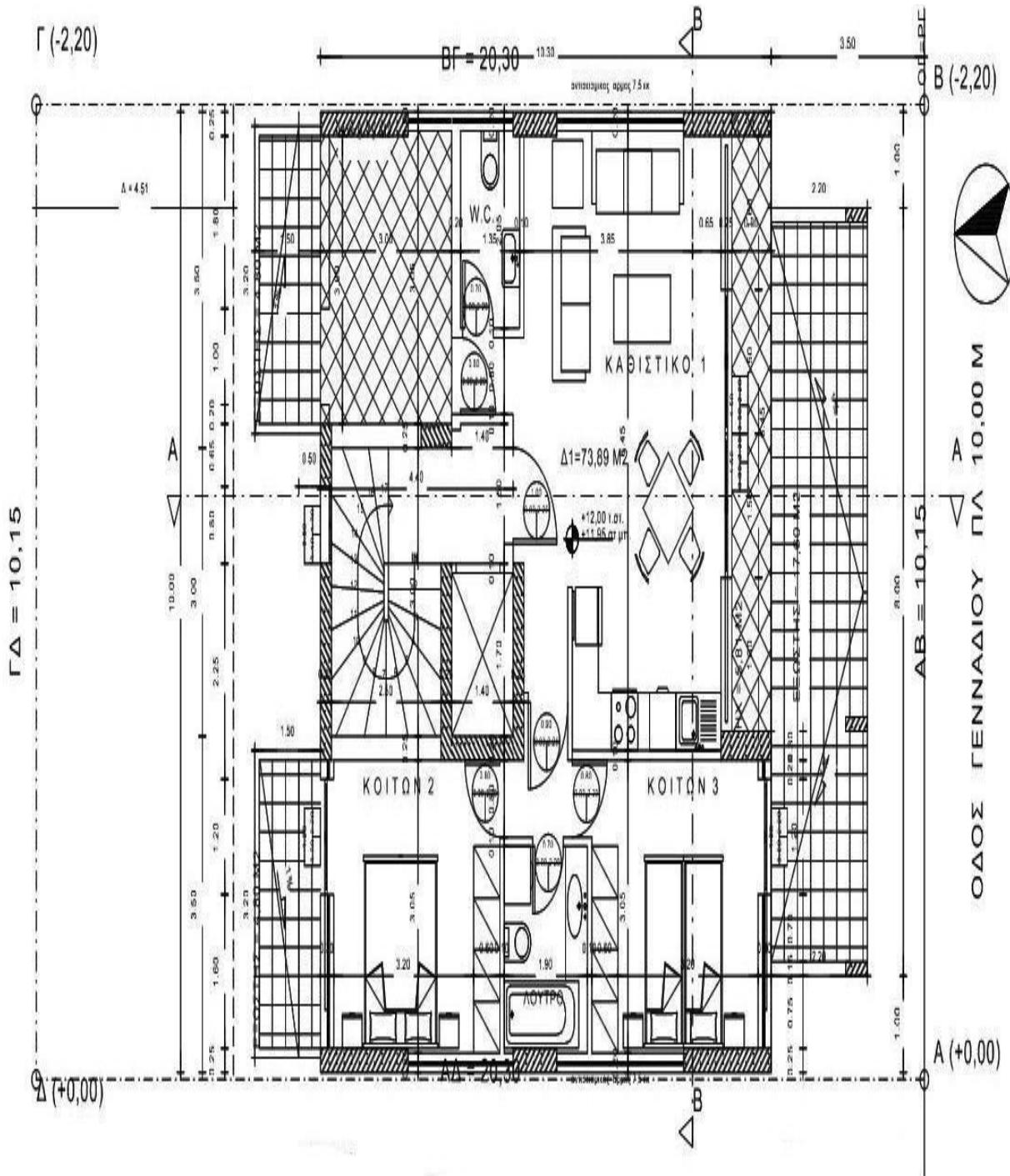
3 Υποδοχή των αιτήσεων από την τράπεζα / Έλεγχος δικαιολογητικών φακέλου / Έλεγχος επιλεξιμότητας της αίτησης βάσει των κριτηρίων.

ΣΧΕΔΙΑ ΟΙΚΟΔΟΜΗΣ

1 ος ΟΡΟΦΟΣ

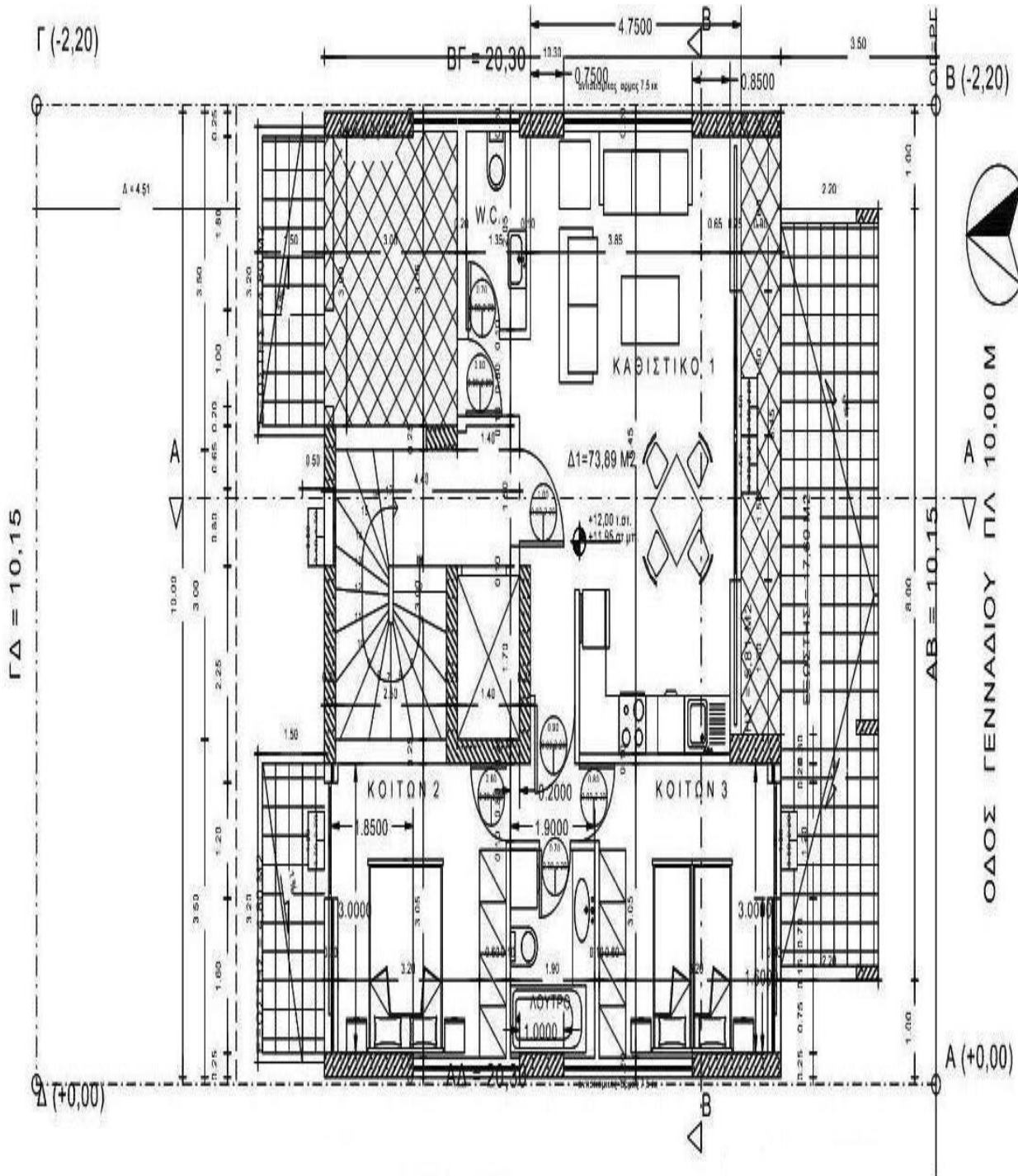


3 ος ΟΡΟΦΟΣ

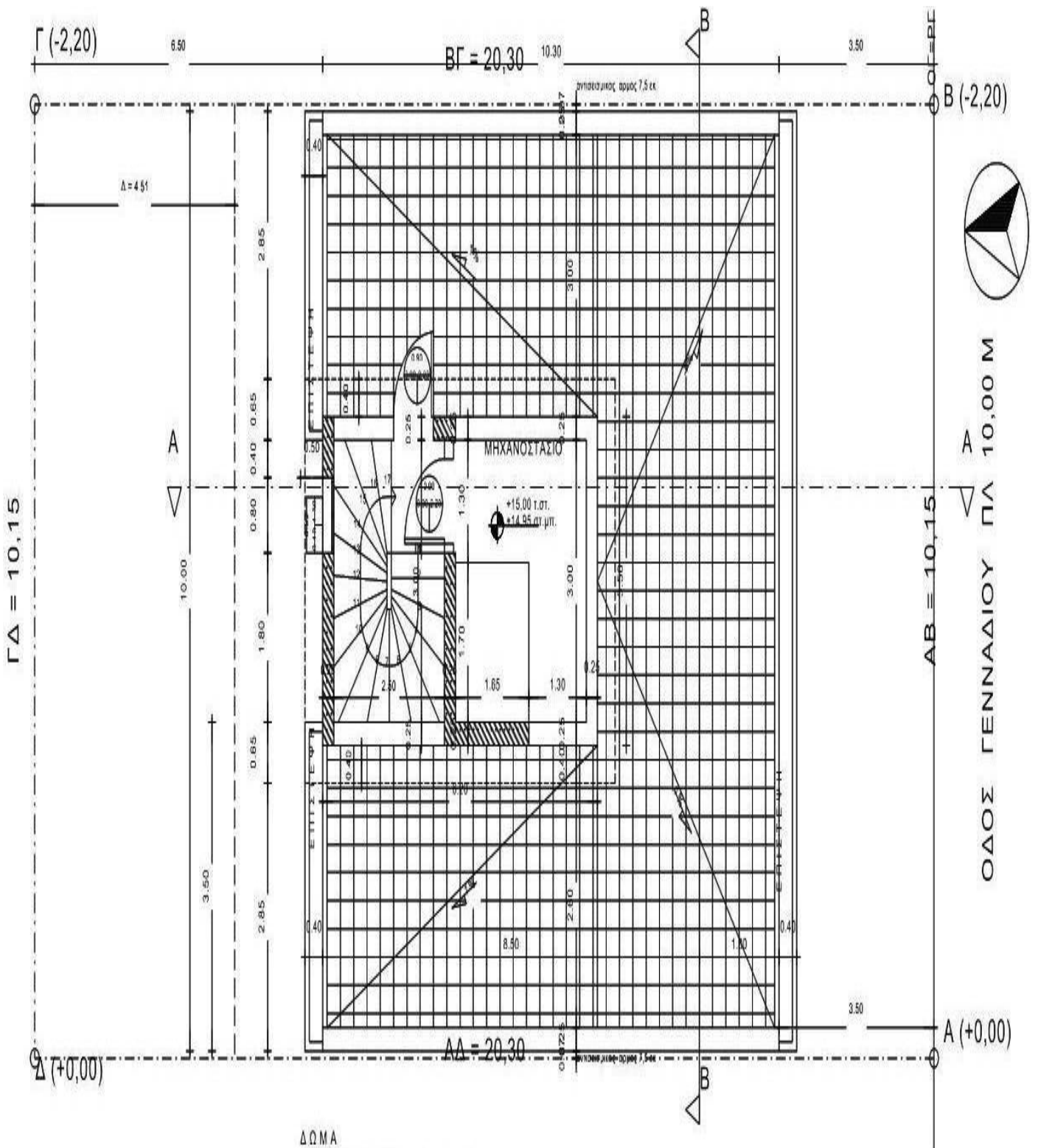


ΟΔΟΣ ΓΕΝΝΑΔΙΟΥ ΠΛ 10,00 Μ

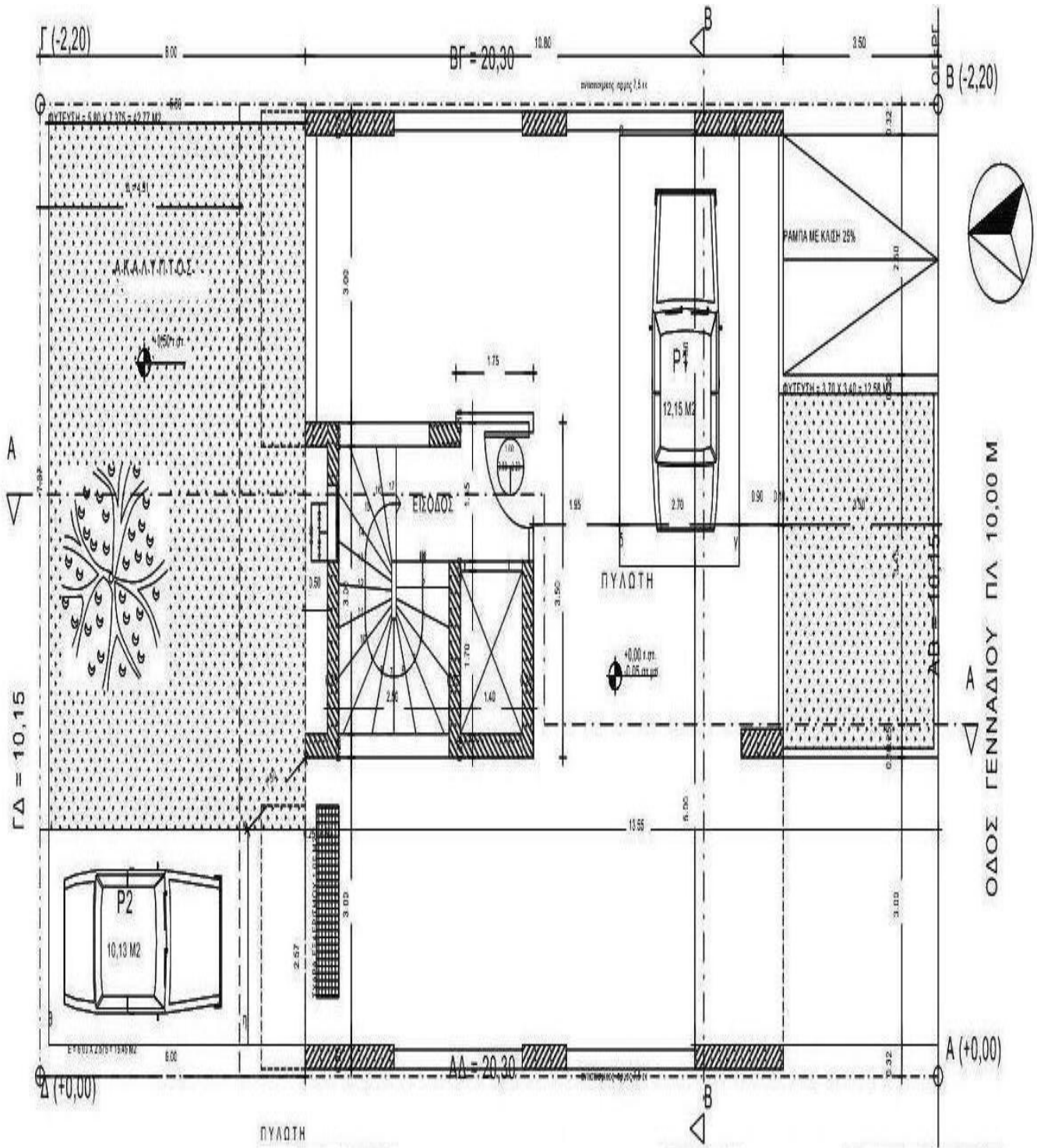
4 ος ΟΡΟΦΟΣ



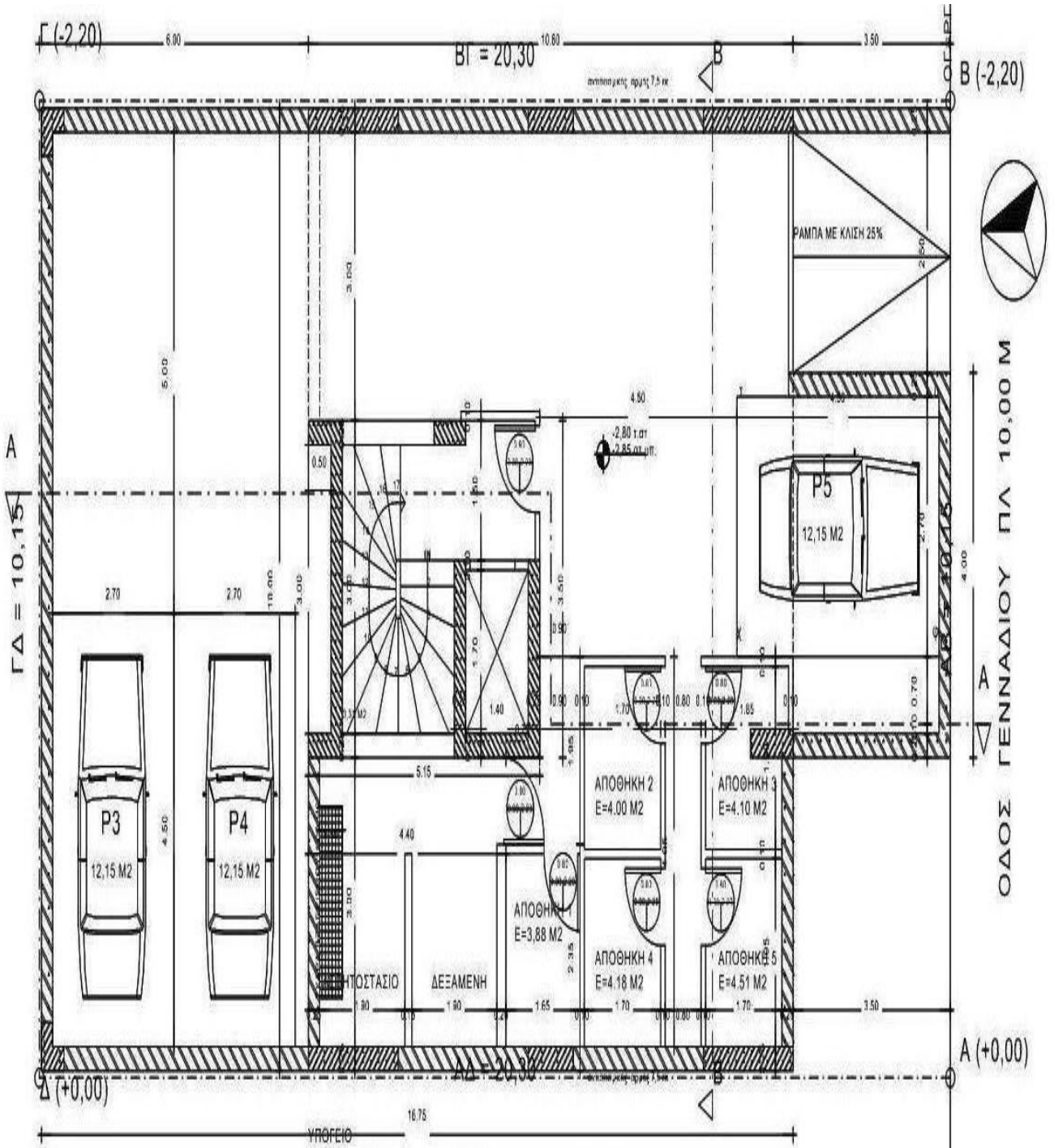
ΔΩΜΑ



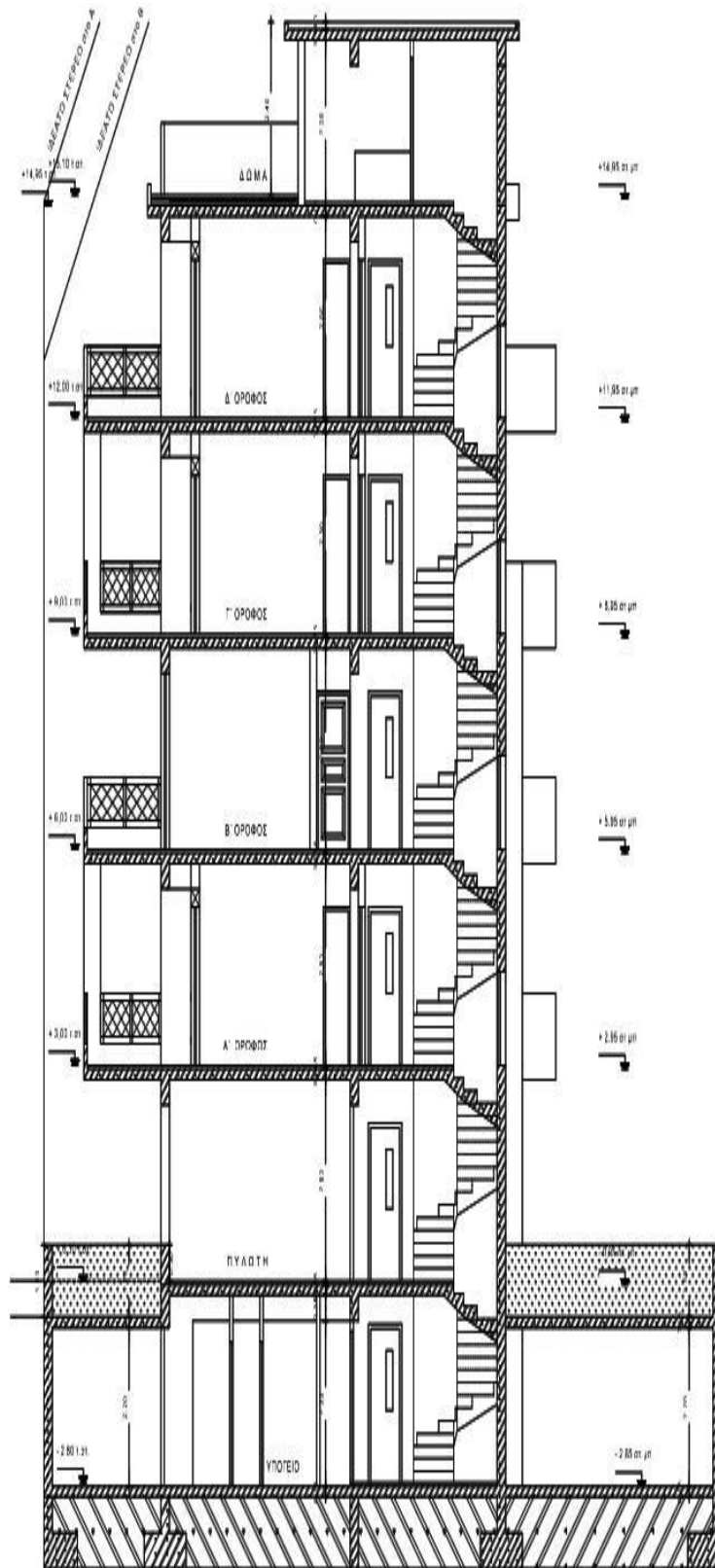
ΠΥΛΩΤΗ



ΥΠΟΓΕΙΟ



TOMH KTIPIΟΥ



ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. Σελλούντος.Β.Η., *Θέρμανση-κλιματισμός*, Τόμος Α, Γ' έκδοση ΣΕΛΚΑ-4Μ-ΤεΚΔΟΤΙΚΗ, Αθήνα, 2002.
2. Σελλούντος.Β.Η., *Θέρμανση-κλιματισμός*, Τόμος Β, Γ' έκδοση ΣΕΛΚΑ-4Μ-ΤεΚΔΟΤΙΚΗ, Αθήνα, 2002.
3. Πέρδιος Σ.Δ., *Τα μυστικά για την ενεργειακή βελτίωση του ακινήτου σας*, ΣΕΛΚΑ-4Μ-ΤεΚΔΟΤΙΚΗ, Αθήνα, 2010.
4. Σανταμούρης Μ., *Ενεργειακή κατανάλωση και νέες τεχνικές για την μείωσή της*, άρθρο στο Δελτίο Π.Σ.Δ.Μ.Η. σελ 28-29-30-31, Αθήνα, Ιανουάριος-Φεβρουάριος 2010.
5. Περιοδικό 3-ΤΕΧΝ, *Ηλιακά συστήματα και θέρμανση με ηλιακή ενέργεια*, Παρουσίαση σελ. 20-21, Ιανουάριος-Φεβρουάριος 2010.
6. Τσιμπουριδής Γ., *Ενεργειακή Επιθεώρηση*, Άρθρο στο περιοδικό Energy Point, σελ. 8, Φεβρουάριος 2010.
7. Παυλόπουλος Π., *Ενεργειακή αναβάθμιση κτιρίων*, Άρθρο στο περιοδικό Energy Point, σελ. 28-29-30-31-32, Φεβρουάριος 2010.
8. Μπαλαράς Κ., *Οδηγός για την εξοικονόμηση ενέργειας στις κατοικίες*, Ινστιτούτο Ερευνών Περιβάλλοντος και Βιώσιμης Ανάπτυξης, Εθνικό Αστεροσκοπείο Αθηνών, Αθήνα, 2001.
9. Λαδόπουλος Γ., *Εξοικονόμηση ενέργειας στις Η/Μ εγκαταστάσεις κτιρίων-πρακτικές εφαρμογές*, Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο, 2009.
10. Παπαδόπουλος Α., *Οικονομική ανάλυση ενεργειακών συστημάτων*, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσ/νίκης, 2002.
11. Γάγλια Α., Δρούτσα Π. *Δυναμικό εξοικονόμησης ενέργειας στα κτίρια-επιθεωρήσεις κτιρίων*, Ι.Ε.Π.Β.Α, Ε.Α.Α, Αθήνα, 2009.
12. Νικολόπουλος Χ. *Ενεργειακή αναβάθμιση κτιρίων*, Αθήνα, 2010.
13. Αργυρόπουλος Σ. *Εξοικονόμηση ενέργειας στον κτιριακό τομέα*, Αθήνα, 2010.
14. Υπουργείο Ενέργειας *Οδηγός θερμομόνωσης κτιρίων*, Αθήνα, Οκτ. 2007.
15. Τζανακάκη Ε., Κορωνάκη Ε., *Κτηριακές εφαρμογές*, Κ.Α.Π.Ε., 2010.
16. Αραβαντινός Δ., Τσακίρης Ν., Γιαρμά Χ., *Μετρητικοί έλεγχοι της θερμικής συμπεριφοράς δομικών στοιχείων σε θέσεις θερμογεφυρών και προτάσεις βελτιωτικών επεμβάσεων*, Α.Π.Θ., 2009.
17. www.knauf.gr
18. www.kape.gr
19. www.rae.gr
20. www.michanikos.gr