

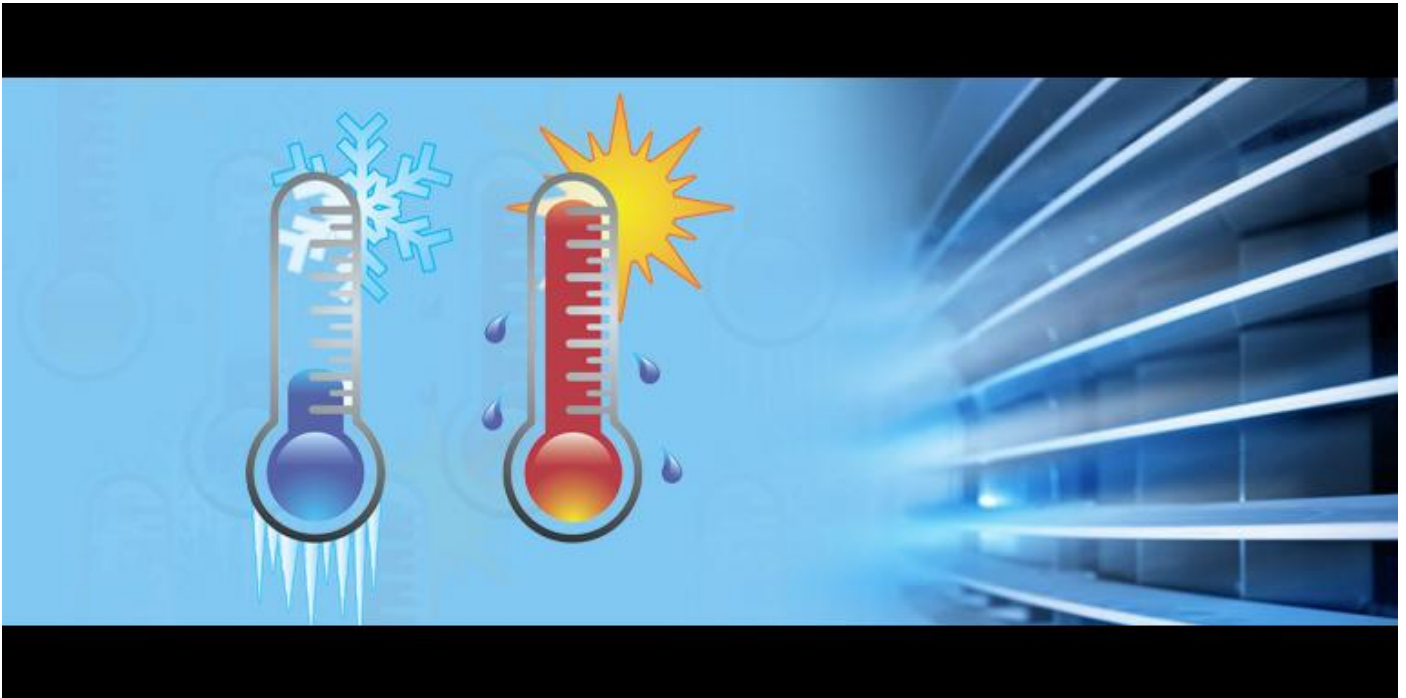
ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ ΔΥΤΙΚΗΣ ΕΛΛΑΔΑΣ

ΣΧΟΛΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΩΝ ΕΦΑΡΜΟΓΩΝ

ΤΜΗΜΑ ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΤΕ

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

# ΘΕΡΜΑΝΣΗ ΚΑΙ ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΣ ΣΕ ΕΝΑ ΠΑΙΔΙΑΤΡΙΚΟ ΝΟΣΟΚΟΜΕΙΟ



ΣΠΟΥΔΑΣΤΗΣ: ΠΑΝΑΓΙΩΤΗΣ ΚΥΡΙΑΚΟΠΟΥΛΟΣ

ΕΠΟΠΤΕΥΩΝ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ: ΙΩΑΝΝΗΣ ΚΑΛΟΓΗΡΟΥ

ΠΑΤΡΑ-2016

## ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Το παρόν τεύχος αποτελεί την Πτυχιακή Εργασία που εκπονήθηκε στο τμήμα Μηχανολόγων Μηχανικών ΤΕ του Τεχνολογικού Εκπαιδευτικού Ιδρύματος της Δυτικής Ελλάδας και αναφέρεται στην μελέτη θέρμανσης με καλοριφέρ μονοσωλήνιο με διαστασιολόγηση λέβητα διαστασιολόγηση κυκλοφορητή κ.τ.λ. και ψύξη με αεραγωγούς και υπολογισμών αυτών σε Παιδιατρικό Νοσοκομείο.

Στην αρχή μελετούνται οι θερμικές απώλειες που εκχωρούν στο κτήριο κατά τις ψυχρές περιόδους. Στη συνέχεια μελετάται ο μέσος συντελεστής θερμοπερατότητας  $k_m$  του κτιρίου. Ακόμα υπολογίζεται το μέγεθος του λέβητα, το ετήσιο κόστος πετρελαίου, η διατομή και το ύψος της καπνοδόχου καθώς γίνεται και η διαστασιολόγηση των θερμαντικών σωμάτων. Επίσης υπολογίζονται οι πτώσεις πίεσης αλλά και οι απαιτούμενοι στραγγαλισμοί καθώς και ο κυκλοφορητής της εγκατάστασης. Επιπλέον υπολογίζεται ο χρόνος στον οποίο εμφανίζονται σαν άθροισμα τα μέγιστα θερμικά κέρδη του κτιρίου στους καλοκαιρινούς μήνες καθώς και τα θερμικά κέρδη των επιμέρους δωματίων για τον συγκεκριμένο χρόνο. Τέλος υπολογίζεται η απαίτηση που υπάρχει σε κλιματιστική μονάδα, η διαστασιολόγηση των αεραγωγών και οι απώλειές τους καθώς και οι απαιτούμενοι στραγγαλισμοί που προκύπτουν αλλά και η απαίτηση που υπάρχει σε ανεμιστήρα.

**Υπεύθυνη Δήλωση Σπουδαστή:** Ο κάτωθι υπογεγραμμένος σπουδαστής έχει επίγνωση των συνεπειών του Νόμου περί λογοκλοπής και δηλώνει υπεύθυνα ότι είναι συγγραφέας αυτής της Πτυχιακής, αναλαμβάνει την ευθύνη επί ολόκληρου του κειμένου εξ ίσου, έχω δε αναφέρει στην Βιβλιογραφία μου όλες τις πηγές τις οποίες χρησιμοποίησα και έλαβα ιδέες ή δεδομένα. Δηλώνω επίσης ότι, οποιοδήποτε στοιχείο ή κείμενο το οποίο έχω ενσωματώσει στην εργασία μου προερχόμενο από Βιβλία ή άλλες εργασίες ή το διαδίκτυο, γραμμένο ακριβώς ή παραφρασμένο, το έχω πλήρως αναγνωρίσει ως πνευματικό έργο άλλου συγγραφέα και έχω αναφέρει ανελλιπώς το όνομά του και την πηγή προέλευσης.

Ο σπουδαστής

(Ονοματεπώνυμο)

.....

## ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η παρούσα πτυχιακή εργασία αναφέρεται στην μελέτη θέρμανσης με καλοριφέρ μονοσωλήνιο με διαστασιολόγηση λέβητα διαστασιολόγηση κυκλοφορητή κ.τ.λ. και ψύξη με αεραγωγούς και υπολογισμών αυτών σε Παιδιατρικό Νοσοκομείο.

Αρχικά δίνονται τα σχέδια του Νοσοκομείου και στη συνέχεια γίνεται η ανάπτυξη του θέματος σε τέσσερα κεφάλαια. Στο πρώτο κεφάλαιο μελετούνται οι θερμικές απώλειες που υπάρχουν σε κάθε δωμάτιο κατά την ψυχρή περίοδο όπου και προκύπτουν και οι συνολικές θερμικές απώλειες όλου του κτιρίου άρα και το μέγεθος του λέβητα. Ακόμα υπολογίζεται ο μέσος συντελεστής θερμοπερατότητας  $k_m$ , το ετήσιο κόστος πετρελαίου με την μέθοδο των βαθμομερών, η διατομή και το ύψος της καπνοδόχου, η διαστασιολόγηση των θερμαντικών σωμάτων καθώς δίνονται και σχέδια σύνδεσης μεταξύ τους.

Στο δεύτερο κεφάλαιο αναφέρονται οι υπολογισμοί της πτώσης πίεσης όπου προκύπτει ο απαιτούμενος κυκλοφορητής από τον δυσμενέστερο δρόμο και την μεγαλύτερη παροχή καθώς επίσης και οι στραγγαλισμοί στα απαραίτητα σημεία.

Στο τρίτο κεφάλαιο περιγράφεται ο υπολογισμός του ψυκτικού φορτίου σύμφωνα με την μέθοδο της ASHRAE. Υπολογίζεται ο χρόνος που υπάρχουν σαν άθροισμα τα μέγιστα θερμικά κέρδη του κτιρίου τους καλοκαιρινούς μήνες καθώς και τα θερμικά κέρδη των επιμέρους δωματίων για τον χρόνο αυτό. Επίσης υπολογίζεται η απαιτούμενη κλιματιστική μονάδα.

Στο τέταρτο κεφάλαιο υπολογίζεται η διαστασιολόγηση των αεραγωγών και οι απώλειές τους με τη μέθοδο της ίσης πτώσης πίεση και δίνονται τα σχέδια σύνδεσής τους. Ακόμα υπολογίζονται οι στραγγαλισμοί στα απαιτούμενα σημεία καθώς και η απαίτηση σε ανεμιστήρα.

Τα σπουδαιότερα συμπεράσματα που προκύπτουν από την παρούσα εργασία είναι η δυνατότητα για όσο το δυνατόν καλύτερη εξισορρόπηση από πλευράς θερμικών απωλειών και θερμικών κερδών αντίστοιχα με σκοπό την μείωση σε κατανάλωση πετρελαίου και έτσι οικονομία σε ρύπους και χρήματα. Ακόμα η όσο το δυνατόν καλύτερη κατασκευή των σωληνώσεων θέρμανσης και των αεραγωγών ώστε να επιτευχθούν λιγότερες απώλειες και έτσι μεγαλύτερη οικονομία.

## ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

<b>ΠΡΟΛΟΓΟΣ</b> .....	<b>i</b>
<b>ΠΕΡΙΛΗΨΗ</b> .....	<b>ii</b>
<b>ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ</b> .....	<b>iii</b>
<b>ΕΙΣΑΓΩΓΗ</b> .....	<b>1</b>
<b>Σχέδια Νοσοκομείου</b> .....	<b>3</b>
<b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1 – ΜΕΛΕΤΗ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ</b>	
1.1 Υπολογισμός Θερμικών Απωλειών.....	7
1.2 Διαστασιολόγηση λέβητα.....	21
1.3 Υπολογισμός μέσου συντελεστή θερμοπερατότητας km.....	21
1.4 Ετήσιο κόστος πετρελαίου.....	22
1.5 Υπολογισμός καπνοδόχου.....	24
1.6 Θερμαντικά σώματα.....	25
1.7 Σχεδιασμός σωληνώσεων και θερμαντικών σωμάτων.....	28
<b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2 – ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΤΡΙΒΩΝ ΣΤΙΣ ΣΩΛΗΝΩΣΕΙΣ</b>	
2.1 Υπολογισμός πτώσης πίεσης.....	31
2.2 Υπολογισμός κυκλοφορητή.....	34
2.3 Υπολογισμός στραγγαλισμών.....	35

## **ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3 – ΜΕΛΕΤΗ ΨΥΞΗΣ**

3.1 Μέγιστα θερμικά κέρδη όλου του κτιρίου.....	39
3.2 Υπολογισμός θερμικών κερδών.....	45
3.3 Υπολογισμός Κλιματιστικής Μονάδας (Κ.Μ.).....	93
3.4 Ετήσιο κόστος λειτουργίας θερινού κλιματισμού.....	95

## **ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4 – ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΤΡΙΒΩΝ ΣΤΟΥΣ ΑΕΡΑΓΩΓΟΥΣ**

4.1 Απώλειες τριβών και διαστασιολόγηση αεραγωγών.....	97
4.2 Σχεδιασμός αεραγωγών.....	100
4.3 Υπολογισμός στραγγαλισμών.....	103
4.4 Υπολογισμός ανεμιστήρα.....	107

<b>ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ.....</b>	<b>108</b>
--------------------------	------------

<b>ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ.....</b>	<b>109</b>
--------------------------	------------

## ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Ένας σημαντικός παράγοντας που αφορά την θέρμανση και τον κλιματισμό είναι η μόνωση. Η μόνωση είναι ένας παράγοντας από τον οποίο εξαρτώνται τα ποσά θερμικών απωλειών και θερμικών κερδών αντίστοιχα σε ένα κτίριο. Επίσης υπάρχουν διαφορετικές περιπτώσεις μόνωσης όπως είναι εσωτερική ή εξωτερική. Το πόσο καλή μόνωση έχει ένα κτίριο εξαρτάται κατά κύριο λόγο από δύο παράγοντες όπου είναι ο συντελεστής θερμικής αγωγιμότητας  $\lambda$  της μόνωσης καθώς και το πάχος αυτής. Όσο μικρότερο συντελεστή θερμικής αγωγιμότητας και όσο μεγαλύτερο πάχος έχει μία μόνωση τόσο λιγότερες είναι οι θερμικές απώλειες ή τα θερμικά κέρδη. Όμως ενώ όσο αυξάνεται το πάχος της μόνωσης ο συντελεστής θερμοπερατότητας μειώνεται από ένα πάχος και έπειτα ο συντελεστής αυτός να μην μειώνεται αλλά με δυσανάλογο ρυθμό. Έτσι είναι απαραίτητος ένας καλός προσδιορισμός του συντελεστή της θερμικής αγωγιμότητας, του πάχους και άλλων στοιχείων για την όσο το δυνατόν καλύτερη λύση.

Υπάρχουν αρκετοί τρόποι με τους οποίους επιτυγχάνεται η θέρμανση των χώρων. Ο πιο διαδεδομένος είναι με την χρήση θερμαντικών σωμάτων. Άλλες περιπτώσεις είναι η ενδοδαπέδια θέρμανση, οι ηλεκτρικές θερμάστρες, οι ηλεκτρικές θερμάστρες ακτινοβολίας, οι ηλεκτρικοί θερμοπομποί, οι θερμάστρες με στερεό, υγρό ή αέριο καύσιμο, τα αερόθερμα καθώς και πολλά άλλα.

Δύο μεγάλες κατηγορίες στα οποία χωρίζονται τα συστήματα θερμάνσεως είναι στο δισωλήνιο και στο μονοσωλήνιο σύστημα. Οι κύριες διαφορές αυτών είναι ότι στο δισωλήνιο σύστημα χρειάζονται περισσότερες κατακόρυφες στήλες (σωληνώσεις) ενώ στο μονοσωλήνιο χρειάζονται αρκετά λιγότερες. Ένα μεγάλο πλεονέκτημα του μονοσωληνίου έναντι του δισωληνίου είναι η αυτονομία που προσφέρει, δηλαδή να έχουμε θέρμανση μόνο στο χώρο που εμείς επιθυμούμε και όχι αναγκαστικά σε όλο το κτίριο. Ακόμα στο δισωλήνιο σύστημα το νερό που μπαίνει σε κάθε θερμαντικό σώμα είναι ίσης θερμοκρασία με την θερμοκρασία εισαγωγής και η θερμοκρασία εξαγωγής του θερμαντικού σώματος είναι ίδια με την θερμοκρασία εισαγωγής, ενώ στο μονοσωλήνιο σύστημα η θερμοκρασία εισαγωγής είναι η θερμοκρασία εισαγωγής του πρώτου θερμαντικού σώματος και η θερμοκρασία εξαγωγής είναι η θερμοκρασία εξαγωγής του τελευταίου θερμαντικού σώματος από αυτά τα σώματα που είναι συνδεδεμένα μεταξύ τους για αυτό και ο υπολογισμός των θερμαντικών σωμάτων στο μονοσωλήνιο σύστημα γίνεται με κάποιες προσαυξήσεις στη θερμική ισχύ των θερμαντικών σωμάτων που θα υπολογιστούν. Ακόμα υπάρχει και η περίπτωση αντί για θερμαντικά σώματα να θερμαίνεται ο χώρος με αερισμό μέσα από αεραγωγούς.

Το σύστημα της κεντρικής θέρμανσης χωρίζεται κατά κύριο λόγο σε τρία μέρη. Το πρώτο είναι η κεντρική μονάδα όπου είναι συνήθως ο λέβητας ο οποίος βρίσκεται σε διαφορετικό χώρο από αυτόν που θερμαίνει και ο οποίος έχει κατάληξη στα θερμαντικά σώματα. Υπάρχουν αρκετών ειδών λέβητες όπου ο ποιο διαδεδομένος είναι ο λέβητας πετρελαίου καθώς υπάρχουν οι ηλεκτρικοί λέβητες, οι λέβητες με καυσόξυλο, οι λέβητες με αέριο και πολλά άλλα. Επίσης διαφορετικών ειδών λέβητες υπάρχουν και όσο αφορά το υλικό κατασκευής τους όπως είναι οι μαντεμένιοι λέβητες και οι χαλύβδινοι λέβητες. Το

δεύτερο μέρος είναι το δίκτυο της κεντρικής θέρμανσης (οι σωληνώσεις) όπου μέσα σε αυτό ρέει το συνεργαζόμενο ρευστό (συνήθως νερό ή ακόμα και ατμός) το οποίο μέσω αυτού του δικτύου ρέει από το λέβητα στα θερμαντικά σώματα και μετά πάλι πίσω στο λέβητα. Τέλος το τρίτο μέρος είναι τα τερματικά σώματα όπου το εργαζόμενο ρευστό φτάνει σε αυτά και αποδίδει μέσω των θερμαντικών σωμάτων τα απαιτούμενα ποσά ενέργειας στον χώρο.

Κάτι πολύ σημαντικό όπου τα τελευταία χρόνια όσο αυξάνεται ακόμα περισσότερο είναι ο συνδυασμός με συστήματα ανανεώσιμης πηγής ενέργειας. Μπορεί να κατασκευαστεί μία εγκατάσταση ώστε η απαιτούμενη ενέργεια ή ένα μέρος αυτής να καλύπτεται με αυτά τα συστήματα και η υπόλοιπη ενέργεια να προσδίδεται από τον λέβητα. Ακόμα είναι δυνατός και ο συνδυασμός αυτών μαζί και με την ηλεκτρική ενέργεια.

Όσον αφορά τα θερμικά κέρδη, χωρίζονται στα εξωτερικά και στα εσωτερικά. Εξωτερικά όπως ο τοίχος, τα παράθυρα και η στέγη και εσωτερικά όπως τα φώτα, οι άνθρωποι και ο εξοπλισμός. Η κυριότερη διαφορά των εξωτερικών με των εσωτερικών είναι ότι τα εξωτερικά θερμικά κέρδη σε αντίθεση με τα εσωτερικά είναι χρονοεξαρτώμενα. Δηλαδή άλλο μήνα και ώρα εμφανίζει τα μέγιστα θερμικά κέρδη ο τοίχος, άλλη το παράθυρο και άλλη η στέγη. Έτσι δεν παίρνονται στη μελέτη αυτά τα μέγιστα αλλά με μία επαναληπτική διαδικασία βρίσκεται ο χρόνος στον οποίο εμφανίζονται τα μέγιστα θερμικά κέρδη σαν σύνολο από την εξωτερική δομή. Τέλος τα εσωτερικά κέρδη από τους ανθρώπους και τον εξοπλισμό χωρίζονται στα αισθητά και στα λανθάνοντα.

Η ψύξη συνήθως γίνεται με συστήματα αεραγωγών. Όταν υπάρχει η απλή περίπτωση ψύξης με αεραγωγούς, δηλαδή χωρίς απαίτηση σε εξαερισμό τότε τα ολικά θερμικά κέρδη είναι όσα του κτιρίου. Όμως όταν υπάρχει η ανάγκη για εξαερισμό (όπου είναι και το ποιο σύνηθες) τότε θα πρέπει να υπολογιστούν και τα επιπλέον θερμικά κέρδη που υπάρχουν λόγω αυτού.

Για τον υπολογισμό των απωλειών τριβής στους αεραγωγούς οι μέθοδοι που μπορούν να χρησιμοποιηθούν είναι αρκετές. Ο ποιο διαδεδομένος και ποιο εύκολος τρόπος είναι με την μέθοδο της ίσης πτώσης πίεσης. Ακόμα ένας διαδεδομένος τρόπος είναι η μέθοδος ανάκτησης στατικής πίεσης όπου με αυτόν τον τρόπο δεν χρειάζεται να γίνει εξισορρόπηση (να μπουν στραγγαλισμοί), επίσης με αυτόν πετυχαίνεται λιγότερη πτώση πίεσης αλλά και μεγαλύτερες διαστάσεις αεραγωγών. Επιπλέον, αυτή η μέθοδος χρησιμοποιείται σε συστήματα υψηλής ταχύτητας γι' αυτό και συνήθως τοποθετούνται συστήματα απορρόφησης του ήχου που κάνει ο αέρας. Είναι σύνηθες να χρησιμοποιείται η μέθοδος ανάκτησης στατικής πίεσης για τους αεραγωγούς προσαγωγής και η μέθοδος ίσης πτώσης πίεσης στους αεραγωγούς επιστροφής.

## Σχέδια Νοσοκομείου

Τα δωμάτια που συμβολίζονται με το γράμμα Τ είναι με τις διαστάσεις του τυπικού θαλάμου νοσηλείας.

Τα δωμάτια που συμβολίζονται με το γράμμα Τ1 είναι με διαστάσεις  $3,65 \times 2,92 \text{ m}^2$ .

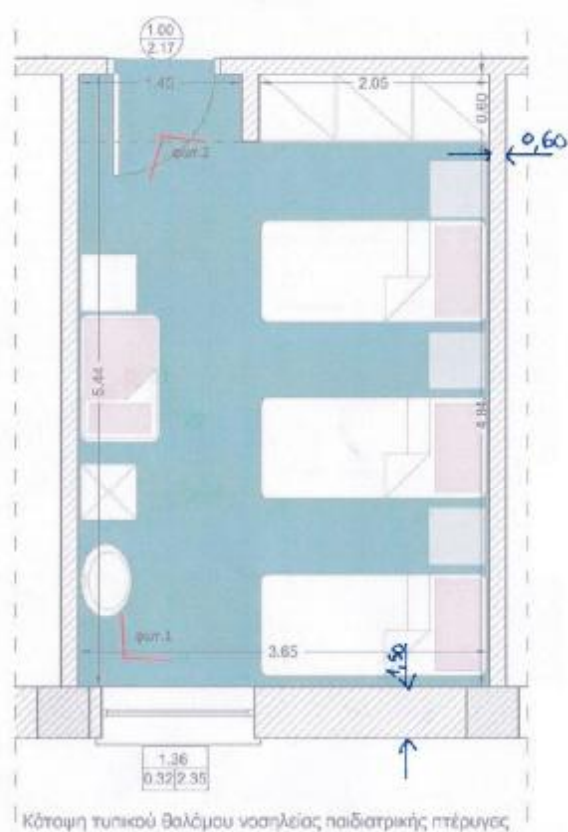
Τα δωμάτια που συμβολίζονται με το γράμμα Τ2 είναι με διαστάσεις  $8,00 \times 5,44 \text{ m}^2$ .

Τα δωμάτια που συμβολίζονται με το γράμμα Τ3 είναι με διαστάσεις  $3,65 \times 3,65 \text{ m}^2$ .

Τα δωμάτια που συμβολίζονται με το γράμμα Τ4 είναι με διαστάσεις  $3,65 \times 4,86 \text{ m}^2$ .

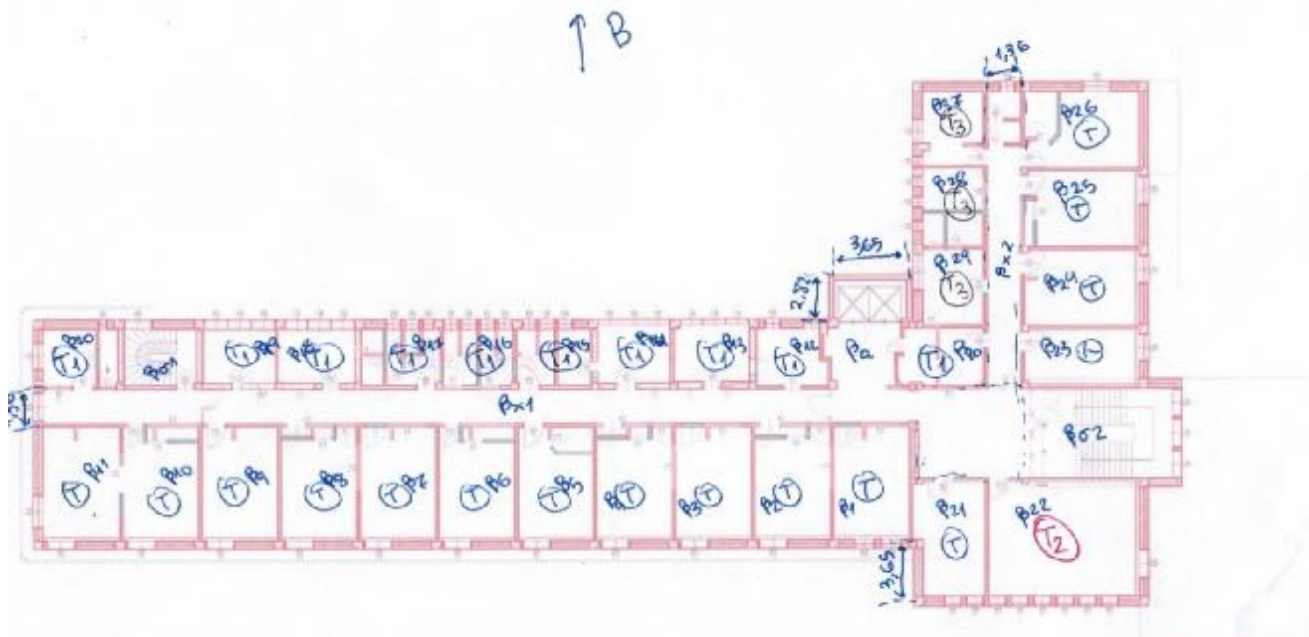
Τα δωμάτια που συμβολίζονται με το γράμμα Τ5 είναι με διαστάσεις  $3,65 \times 6,86 \text{ m}^2$ .

Τα δωμάτια που συμβολίζονται με το γράμμα Τ6 είναι με διαστάσεις  $5,11 \times 4,62 \text{ m}^2$ .









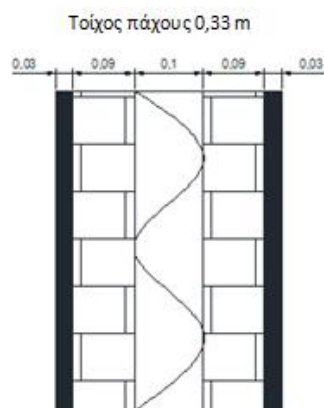
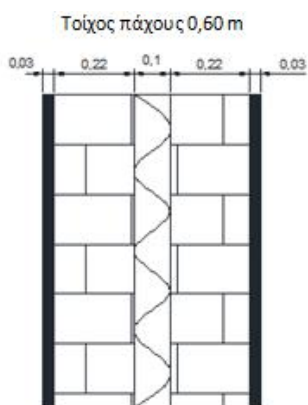
- Υπόμνημα
- υπέρκοινα κατοίκηση
  - πρόταση
  - κάτοψη β' ορόφου

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1 – ΜΕΛΕΤΗ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ

Τα δομικά στοιχεία του κτιρίου είναι: τοίχος με πάχος 0,60 m, τοίχος με πάχος 0,33 m, παράθυρα με διαστάσεις  $1,36 \times 2,03 \text{ m}^2$  και  $1 \times 2,03 \text{ m}^2$ , στέγη, δάπεδο και πόρτα.

Και τα δύο είδη τοίχων εξωτερικά και εσωτερικά αποτελούνται από ασβεστοκονίαμα με συντελεστή θερμικής αγωγιμότητας  $\lambda_\alpha = 0,75 \text{ kcal}/\text{h} * \text{m} * \text{oC}$ , στη μέση υπάρχει μόνωση από πετροβάμβακα με συντελεστή θερμικής αγωγιμότητας  $\lambda_\mu = 0,031 \text{ kcal}/\text{h} * \text{m} * \text{oC}$  και ανάμεσα στο ασβεστοκονίαμα και τη μόνωση υπάρχει τούβλο με συντελεστή θερμικής αγωγιμότητας  $\lambda_\tau = 0,39 \text{ kcal}/\text{h} * \text{m} * \text{oC}$ .

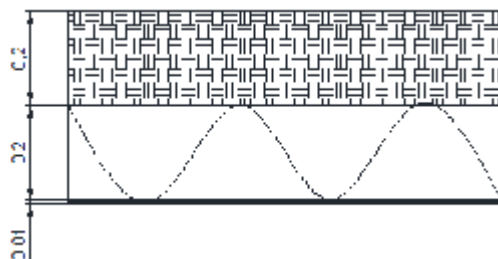
Στα παρακάτω σχήματα φαίνεται η δομή και των δύο τοίχων καθώς και τα πάχη του κάθε στοιχείου σε m αντίστοιχα για τον κάθε τοίχο.



Η στέγη στο πάνω μέρος της είναι με οπλισμένο σκυρόδεμα με 1% σίδηρο, πυκνότητα  $\rho = 2300 \text{ kg}/\text{m}^3$  και

συντελεστή θερμικής αγωγιμότητας  $\lambda_{\tau\sigma} = 1,98 \text{ kcal}/\text{h} * \text{m} * \text{oC}$ , κάτω από το οπλισμένο σκυρόδεμα υπάρχει η μόνωση με συντελεστή θερμικής αγωγιμότητας  $\lambda_{\mu\sigma\tau} = 0,030 \text{ kcal}/\text{h} * \text{m} * \text{oC}$  και στο κάτω μέρος υπάρχει ασβεστοκονίαμα με συντελεστή θερμικής αγωγιμότητας  $\lambda_\alpha = 0,75 \text{ kcal}/\text{h} * \text{m} * \text{oC}$ .

Στο παρακάτω σχήμα φαίνεται η δομή της στέγης καθώς και τα πάχη του κάθε δομικού στοιχείου σε m όπου το συνολικό πάχος της στέγης είναι 0,41 m.

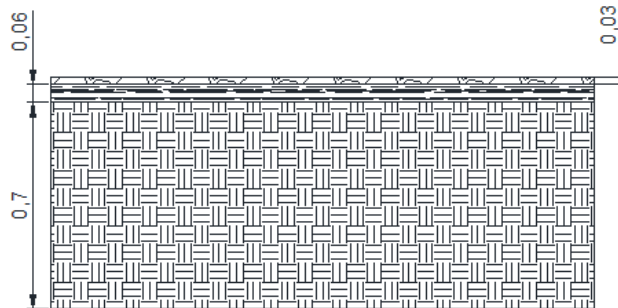


Το δάπεδο στο επάνω μέρος έχει πλακάκι με συντελεστή θερμικής αγωγιμότητας  $\lambda_{\pi\lambda} = 0,23 \text{ kcal}/\text{h} * \text{m} * \text{oC}$ , κάτω από αυτό υπάρχει επίχρισμα με συντελεστή θερμικής αγωγιμότητας  $\lambda_{\varepsilon\pi} = 0,82 \text{ kcal}/\text{h} * \text{m} * \text{oC}$  και

τέρμα κάτω οπλισμένο σκυρόδεμα με 1% σίδηρο, πυκνότητα  $\rho = 2300 \text{ kg/m}^3$  και συντελεστή θερμικής

αγωγιμότητας  $\lambda_{\tau\sigma} = 1,98 \text{ kcal/h} \cdot \text{m} \cdot \text{oC}$ .

Στο παρακάτω σχήμα φαίνεται η δομή του δαπέδου καθώς και τα πάχη του κάθε δομικού στοιχείου σε m όπου το συνολικό πάχος του είναι 0,785 m.



Η πόρτα έχει μήκος 1 m, ύψος 2,17 m και πάχος 0,016 m.

Ο συντελεστής μεταφοράς  $\alpha$  έχει παρθεί για εξωτερικούς τοίχους και παράθυρα (προς εξωτερικό αέρα) έτσι  $\alpha_{\varepsilon\sigma} = 6,62 \text{ kcal/h} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{oC}$  και  $\alpha_{\varepsilon\xi} = 21 \text{ kcal/h} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{oC}$

Με τα δεδομένα αυτά προκύπτει ο συντελεστής της θερμοπερατότητας  $k$  σε  $\text{kcal/h} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{oC}$  κάθε δομικού στοιχείου.

Τοίχος πάχους 0,60 m  $k = 0,22 \text{ kcal/h} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{oC}$  ή  $k = 0,045 \text{ BTU/hr} \cdot \text{ft}^2 \cdot F$

Τοίχος πάχους 0,33 m  $k = 0,25 \text{ kcal/h} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{oC}$  ή  $k = 0,051 \text{ BTU/hr} \cdot \text{ft}^2 \cdot F$

Παράθυρα με διαστάσεις  $1,36 \times 2,03 \text{ m}^2$  και  $1 \times 2,03 \text{ m}^2$   $k = 2,4 \text{ kcal/h} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{oC}$  ή  $k = 0,49 \text{ BTU/hr} \cdot \text{ft}^2 \cdot F$

Στέγη  $k = 0,14 \text{ kcal/h} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{oC}$  ή  $k = 0,029 \text{ BTU/hr} \cdot \text{ft}^2 \cdot F$

Δάπεδο  $k = 1,27 \text{ kcal/h} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{oC}$  ή  $k = 0,26 \text{ BTU/hr} \cdot \text{ft}^2 \cdot F$

Πόρτα  $k = 2,4 \text{ kcal/h} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{oC}$  ή  $k = 0,49 \text{ BTU/hr} \cdot \text{ft}^2 \cdot F$

## 1.1 ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΘΕΡΜΙΚΩΝ ΑΠΩΛΕΙΩΝ

Ο τύπος που χρησιμοποιείται για την εύρεση απωλειών θερμότητας  $Q$  είναι:

$$Q = k \cdot A \cdot \Delta T \text{ (1.1. α.)}$$

Όπου  $Q$  οι απώλειες θερμότητας σε  $\text{kcal/h}$ ,  $k$  ο συντελεστής θερμοπερατότητας σε  $\text{kcal/h} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{oC}$ ,  $A$  το εμβαδό σε  $\text{m}^2$  και  $\Delta T$  η διαφορά θερμοκρασίας  $\text{oC}$

Η επιθυμητή εσωτερική θερμοκρασία στο νοσοκομείο είναι 20 °C.

Το νοσοκομείο βρίσκεται στη Θεσσαλονίκη έτσι η ελάχιστη εξωτερική θερμοκρασία για αυτήν την πόλη είναι -5 °C.

Οι προσαυξήσεις που λαμβάνονται σε αυτό το Q είναι λόγω προσανατολισμού,  $Z_H$  που βρίσκεται από πίνακα, λόγω διακοπτόμενης λειτουργίας,  $Z_D$  επίσης βρίσκεται από πίνακα με τιμές για συνεχή λειτουργία. Τέλος προστίθενται και οι απώλειες λόγω αερισμού που στη συγκεκριμένη μελέτη λήφθηκαν  $20 * I_{ολ}$  για τον λόγο ότι το νοσοκομείο δεν βρίσκεται σε πυκνοκατοικημένη περιοχή αλλά ούτε και σε μη πυκνοκατοικημένη, όπου  $I_{ολ}$  είναι η συνολική περίμετρος των εξωτερικών ανοιγμάτων σε m.

Οι συνολικές θερμικές απώλειες του κτιρίου βρέθηκαν  $Q = 77290,50 \text{ kcal/h}$  ή  $306843,29 \text{ BTU/h}$ .

Ο παρακάτω πίνακας 1.1.α. δείχνει τον υπολογισμό των θερμικών απωλειών.

**Πίνακας 1.1.α.: Υπολογισμός θερμικών απωλειών**

## Ισόγειο

1	2	3	Υπολογισμός επιφανειών					Υπολογισμός απωλειών				Προσαυξήσεις			16	
			4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15		
Είδος επιφάνειας	Προσανατολισμός	Πάχος τοίχου	Μήκος	Ύψος ή πλάτος	Επιφάνεια	Αριθμός όμοιων επιφανειών	Αφαίρουμένη επιφάνεια	Τελική επιφάνεια	Συντελεστής K	Διαφορά θερμοκρασίας	Απώλειες θερμορύθμισης χωρίς χωρίς	Προσανατολισμού ZH	Διακοπτόν κ.λ.π. ZD	Συντελεστής προσαύξησης	Απώλειες θερμορύθμισης χώρου	
		m	m	m	m <sup>2</sup>		m <sup>2</sup>	m <sup>2</sup>	kcal/h*m <sup>2</sup> *oC	oC	kcal/h	%	%	1 + %	kcal/h	
I1																
Τεξ.	N	0,6	3,65	3	10,95		2,76	8,19	0,22	25	45,05					
Πεξ.	N	0,09	1,36	2,03	2,76			2,76	2,4	25	165,6					
Δ	-	0,785	3,65	6,86	25,04			25,04	1,27	12,5	397,51					
											Σύνολο:	608,16	-5	7	1,02	620,32
											Απώλειες Αερισμού: $Q = (10 - 30) * I_{ολ} =$			20*6,78	135,6	
											Συνολικές Απώλειες δωματίου:			755,92		
I2																
Τεξ.	N	0,6	3,65	3	10,95		5,52	5,43	0,22	25	29,87					
Πεξ.1	N	0,09	1,36	2,03	2,76			2,76	2,4	25	165,6					
Πεξ.2	N	0,09	1,36	2,03	2,76			2,76	2,4	25	165,6					
Δ	-	0,785	3,65	6,86	25,04			25,04	1,27	12,5	397,51					
											Σύνολο:	758,58	-5	7	1,02	773,75
											Απώλειες Αερισμού: $Q = (10 - 30) * I_{ολ} =$			20*13,56	271,2	
											Συνολικές Απώλειες δωματίου:			1044,95		
I2=I3=I4=I5=I6=I7																
Συνολικές Απώλειες δωματίου: I2 = 1044,95 kcal/h, I3 = 1044,95 kcal/h, I4 = 1044,95 kcal/h, I5 = 1044,95 kcal/h, I6 = 1044,95 kcal/h, I7 = 1044,95 kcal/h																
I8																
Τεξ.	N	0,6	3,65	3	10,95		5,52	5,43	0,22	25	29,87					
Πεξ.1	N	0,09	1,36	2,03	2,76			2,76	2,4	25	165,6					
Πεξ.2	N	0,09	1,36	2,03	2,76			2,76	2,4	25	165,6					
Δ	-	0,785	3,65	4,86	17,74			17,74	1,27	12,5	281,61					
											Σύνολο:	642,68	-5	7	1,02	655,53
											Απώλειες Αερισμού: $Q = (10 - 30) * I_{ολ} =$			20*13,56	271,2	
											Συνολικές Απώλειες δωματίου:			926,73		

19															
Τεξ.	N	0,6	3,65	3	10,95		5,52	5,43	0,22	25	29,87				
Πεξ.1	N	0,09	1,36	2,03	2,76			2,76	2,4	25	165,6				
Πεξ.2	N	0,09	1,36	2,03	2,76			2,76	2,4	25	165,6				
Δ	-	0,785	3,65	4,86	17,74			17,74	1,27	12,5	281,61				
										Σύνολο:	642,68	-5	7	1,02	655,53
										Απώλειες Αερισμού: $Q = (10 - 30) * I_{ολ} =$		20*13,56	271,2		
										Συνολικές Απώλειες δωματίου:		926,73			

110															
Τεξ.1	N	0,6	3,65	3	10,95		5,52	5,43	0,22	25	29,87				
Πεξ.1	N	0,09	1,36	2,03	2,76			2,76	2,4	25	165,6				
Πεξ.2	N	0,09	1,36	2,03	2,76			2,76	2,4	25	165,6				
Τεξ.2	Δ	0,6	4,86	3	14,58		2,76	11,82	0,22	25	65,01				
Πεξ.3	Δ	0,09	1,36	2,03	2,76			2,76	2,4	25	165,6				
Δ	-	0,785	3,65	4,86	17,74			17,74	1,27	12,5	281,61				
										Σύνολο:	873,29	-5	7	1,02	890,76
										Απώλειες Αερισμού: $Q = (10 - 30) * I_{ολ} =$		20*20,34	406,8		
										Συνολικές Απώλειες δωματίου:		1297,56			

111															
Τεξ.	B	0,33	3,65	3	10,95		2,03	8,92	0,25	25	55,75				
Πεξ.	B	0,09	1	2,03	2,03			2,03	2,4	25	121,8				
Σ	-	0,41	3,65	1,92	7,01			7,01	0,14	25	24,53				
Δ	-	0,785	3,65	2,92	10,66			10,66	1,27	12,5	169,2				
										Σύνολο:	371,28	5	7	1,12	415,83
										Απώλειες Αερισμού: $Q = (10 - 30) * I_{ολ} =$		20*6,06	121,2		
										Συνολικές Απώλειες δωματίου:		537,03			

112															
Τεξ.	B	0,33	3,65	3	10,95		2,76	8,19	0,25	25	51,19				
Πεξ.	B	0,09	1,36	2,03	2,76			2,76	2,4	25	165,6				
Σ	-	0,41	3,65	1,92	7,01			7,01	0,14	25	24,53				
Δ	-	0,785	3,65	2,92	10,66			10,66	1,27	12,5	169,2				
										Σύνολο:	410,52	5	7	1,12	459,78
										Απώλειες Αερισμού: $Q = (10 - 30) * I_{ολ} =$		20*6,78	135,6		
										Συνολικές Απώλειες δωματίου:		595,38			

113													
Τεξ.1	B	0,33	3,65	3	10,95	2,76	8,19	0,25	25	51,19			
Πεξ.	B	0,09	1,36	2,03	2,76	2,76	2,4	25	165,6				
Τεξ.2	A	0,33	1	3	3	3	0,25	25	18,75				
Σ	-	0,41	3,65	2,92	10,66	10,66	0,14	25	37,3				
Δ	-	0,785	3,65	3,92	14,31	14,31	1,27	12,5	227,14				
								Σύνολο:	499,98	5	7	1,12	559,98
								Απώλειες Αερισμού: $Q = (10 - 30) * I_{ολ} =$	20*6,78	135,6			
								Συνολικές Απώλειες δωματίου:	695,58				

114													
Τεξ.	B	0,33	2,65	3	7,95	2,76	5,19	0,25	25	32,44			
Πεξ.	B	0,09	1,36	2,03	2,76	2,76	2,4	25	165,6				
Σ	-	0,41	3,65	2,92	10,66	10,66	0,14	25	37,3				
Δ	-	0,785	3,65	3,92	14,31	14,31	1,27	12,5	227,14				
								Σύνολο:	462,48	5	7	1,12	517,98
								Απώλειες Αερισμού: $Q = (10 - 30) * I_{ολ} =$	20*6,78	135,6			
								Συνολικές Απώλειες δωματίου:	653,58				

115													
Τεξ.1	B	0,33	1,9	3	5,7	5,7	0,25	25	35,63				
Τεξ.2	B	0,33	1	3	3	3	0,25	25	18,75				
Σ1	-	0,41	1,9	3,8	7,22	7,22	0,14	25	25,27				
Σ2	-	0,41	1	1	1	1	0,14	25	3,5				
Δ1	-	0,785	1,9	3,8	7,22	7,22	1,27	12,5	114,62				
Δ2	-	0,785	1	1	1	1	1,27	12,5	15,88				
								Σύνολο:	462,48	5	7	1,12	517,98
								Απώλειες Αερισμού: $Q = (10 - 30) * I_{ολ} =$	20*6,78	135,6			
								Συνολικές Απώλειες δωματίου:	653,58				

116													
Τεξ.1	B	0,6	3,65	3	10,95	5,52	5,43	0,22	25	29,87			
Πεξ.1	B	0,09	1,36	2,03	2,76	2,76	2,4	25	165,6				
Πεξ.2	B	0,09	1,36	2,03	2,76	2,76	2,4	25	165,6				
Τεξ.2	Δ	0,6	2,92	3	8,76	2,76	6	0,22	25	33			
Πεξ.3	Δ	0,09	1,36	2,03	2,76	2,76	2,4	25	165,6				
Δ	-	0,785	3,65	2,92	10,66	10,66	1,27	12,5	169,2				
								Σύνολο:	728,87	5	7	1,12	816,33
								Απώλειες Αερισμού: $Q = (10 - 30) * I_{ολ} =$	20*20,34	406,8			
								Συνολικές Απώλειες δωματίου:	1223,13				

117													
Τεξ.	N	0,6	9,95	3	29,85	16,24	13,61	0,22	25	74,86			
Πεξ.1	N	0,09	1	2,03	2,03	2,03	2,03	2,4	25	121,8			
Πεξ.2	N	0,09	1	2,03	2,03	2,03	2,4	25	121,8				
Πεξ.3	N	0,09	1	2,03	2,03	2,03	2,4	25	121,8				
Πεξ.4	N	0,09	1	2,03	2,03	2,03	2,4	25	121,8				
Πεξ.5	N	0,09	1	2,03	2,03	2,03	2,4	25	121,8				
Πεξ.6	N	0,09	1	2,03	2,03	2,03	2,4	25	121,8				
Πεξ.7	N	0,09	1	2,03	2,03	2,03	2,4	25	121,8				
Πεξ.8	N	0,09	1	2,03	2,03	2,03	2,4	25	121,8				
Δ1	-	0,785	8,95	5,11	45,73	45,73	1,27	12,5	725,96				
Δ2	-	0,785	1,7	1	1,7	1,7	1,27	12,5	26,99				
								Σύνολο:	1805,21	5	7	1,02	1841,31
								Απώλειες Αερισμού: $Q = (10 - 30) * I_{ολ} =$	20*48,48	969,6			
								Συνολικές Απώλειες δωματίου:	2810,91				

118													
Τεξ.1	N	0,6	7,3	3	21,9	4,06	17,84	0,22	25	98,12			
Πεξ.1	N	0,09	1	2,03	2,03	2,03	2,4	25	121,8				
Πεξ.2	N	0,09	1	2,03	2,03	2,03	2,4	25	121,8				
Τεξ.2	Δ	0,6	6,57	3	19,71	2,03	17,68	0,22	25	97,24			
Πεξ.3	Δ	0,09	1	2,03	2,03	2,03	2,4	25	121,8				
Τεξ.3	N	0,6	1,13	3	3,39	3,39	0,22	25	18,65				
Δ	-	0,785	7,3	6,57	47,96	47,96	1,27	12,5	761,38				
								Σύνολο:	1340,79	5	7	1,02	1367,61
								Απώλειες Αερισμού: $Q = (10 - 30) * I_{ολ} =$	20*18,18	363,6			
								Συνολικές Απώλειες δωματίου:	1731,21				

119													
Τεξ.	A	0,6	2,92	3	8,76	8,76	0,22	25	48,18				
Δ	-	0,785	2,92	5,6	16,35	16,35	1,27	12,5	259,59				
								Σύνολο:	307,77	0	7	1,07	329,31
								Απώλειες Αερισμού: $Q = (10 - 30) * I_{ολ} =$	20*0	0			
								Συνολικές Απώλειες δωματίου:	329,31				

I20															
Τεξ.	A	0,6	4,62	3	13,86		2,76	11,1	0,22	25	61,05				
Πεξ.	A	0,09	1,36	2,03	2,76			2,76	2,4	25	165,6				
Δ	-	0,785	4,62	5,11	23,61			23,61	1,27	12,5	374,78				
										Σύνολο:	601,43	0	7	1,07	643,53
										Απώλειες Αερισμού: $Q = (10 - 30) * \text{Ioλ} =$		20*6,78	135,6		
										Συνολικές Απώλειες δωματίου:		779,13			

I21															
Τεξ.	A	0,6	4,62	3	13,86		2,76	11,1	0,22	25	61,05				
Πεξ.	A	0,09	1,36	2,03	2,76			2,76	2,4	25	165,6				
Δ	-	0,785	4,62	5,11	23,61			23,61	1,27	12,5	374,78				
										Σύνολο:	601,43	0	7	1,07	643,53
										Απώλειες Αερισμού: $Q = (10 - 30) * \text{Ioλ} =$		20*6,78	135,6		
										Συνολικές Απώλειες δωματίου:		779,13			

I22															
Τεξ.1	A	0,6	4,62	3	13,86		2,76	11,1	0,22	25	61,05				
Πεξ.	A	0,09	1,36	2,03	2,76			2,76	2,4	25	165,6				
Τεξ.2	B	0,6	5,11	3	15,33			15,33	0,22	25	84,32				
Δ	-	0,785	4,62	5,11	23,61			23,61	1,27	12,5	374,78				
										Σύνολο:	685,75	5	7	1,12	768,04
										Απώλειες Αερισμού: $Q = (10 - 30) * \text{Ioλ} =$		20*6,78	135,6		
										Συνολικές Απώλειες δωματίου:		903,64			

I23															
Τεξ.	B	0,6	4,6	3	13,8			13,8	0,22	25	75,9				
Δ1	-	0,785	2,6	2,4	6,24			6,24	1,27	12,5	99,06				
Δ2	-	0,785	2	3,4	6,8			6,8	1,27	12,5	107,95				
										Σύνολο:	282,91	5	7	1,12	316,86
										Απώλειες Αερισμού: $Q = (10 - 30) * \text{Ioλ} =$		20*0	0		
										Συνολικές Απώλειες δωματίου:		316,86			

I24															
Τεξ.1	B	0,6	4,6	3	13,8			13,8	0,22	25	75,9				
Τεξ.2	Δ	0,6	2,4	3	7,2			7,2	0,22	25	39,6				
Σ	-	0,41	4,6	2,4	11,04			11,04	0,14	25	38,64				
Δ	-	0,785	4,6	2,4	11,04			11,04	1,27	12,5	175,26				
										Σύνολο:	329,4	5	7	1,12	368,93
										Απώλειες Αερισμού: $Q = (10 - 30) * \text{Ioλ} =$		20*0	0		
										Συνολικές Απώλειες δωματίου:		368,93			

I25															
Τεξ.	Δ	0,6	4,6	3	13,8			13,8	0,22	25	75,9				
Σ	-	0,41	4,6	1,7	7,82			7,82	0,14	25	27,37				
Δ	-	0,785	4,6	1,7	7,82			7,82	1,27	12,5	124,14				
										Σύνολο:	227,41	0	7	1,07	243,32
										Απώλειες Αερισμού: $Q = (10 - 30) * \text{Ioλ} =$		20*0	0		
										Συνολικές Απώλειες δωματίου:		243,32			

I26															
Τεξ.	Δ	0,6	1,2	3	3,6			3,6	0,22	25	19,8				
Σ1	-	0,41	3,8	2,2	8,36			8,36	0,14	25	29,26				
Σ2	-	0,41	1,4	2,4	3,36			3,36	0,14	25	11,76				
Δ1	-	0,785	3,8	2,2	8,36			8,36	1,27	12,5	132,72				
Δ2	-	0,785	1,4	2,4	3,36			3,36	1,27	12,5	55,34				
										Σύνολο:	248,88	0	7	1,07	266,3
										Απώλειες Αερισμού: $Q = (10 - 30) * \text{Ioλ} =$		20*0	0		
										Συνολικές Απώλειες δωματίου:		266,3			

I27															
Δ	-	0,785	2,2	1,2	2,64			2,64	1,27	12,5	41,91				
Σ	-	0,41	2,2	0,6	1,32			1,32	0,14	25	4,62				
										Σύνολο:	46,53	0	7	1,07	49,79
										Απώλειες Αερισμού: $Q = (10 - 30) * \text{Ioλ} =$		20*0	0		
										Συνολικές Απώλειες δωματίου:		49,79			



Iχ1															
Τεξ.	Δ	0,6	1,67	3	5,01		5,01	0,22	25	27,56					
Δ	-	0,785	1,67	10,95	18,29		18,29	1,27	12,5	290,36					
										Σύνολο:	317,92	0	7	1,07	340,17
										Απώλειες Αερισμού: $Q = (10 - 30) * I_{ολ} =$	20*0				0
										Συνολικές Απώλειες δωματίου:					340,17
Iχ2															
Τεξ.	B	0,6	7,3	3	21,9		4,93	16,97	0,22	25	93,34				
Πεξ.	B	0,09	1,36	2,03	2,76		2,76	2,4	25	165,6					
Θεξ.	B	0,016	1	2,17	2,17		2,17	2,4	25	130,2					
Δ	-	0,785	31,9	2,92	93,15		93,15	1,27	12,5	1478,76					
										Σύνολο:	1867,9	5	7	1,12	2092,05
										Απώλειες Αερισμού: $Q = (10 - 30) * I_{ολ} =$	20*13,12				262,4
										Συνολικές Απώλειες δωματίου:					2354,45
Iχ3															
Τεξ.	Δ	0,6	1	3	3		3	0,22	25	16,5					
Σ	-	0,41	0,5	1,2	0,6		0,6	0,14	25	2,1					
Δ	-	0,785	1	1,2	1,2		1,2	1,27	12,5	19,05					
										Σύνολο:	38,1	0	7	1,07	40,77
										Απώλειες Αερισμού: $Q = (10 - 30) * I_{ολ} =$	20*0				0
										Συνολικές Απώλειες δωματίου:					40,77
Iχ4															
Τεξ.	N	0,6	3,65	3	10,95		4,34	6,61	0,22	25	36,36				
Θεξ.1	N	0,016	1	2,17	2,17		2,17	2,4	25	130,2					
Θεξ.2	N	0,016	1	2,17	2,17		2,17	2,4	25	130,2					
Δ	-	0,785	3,65	1,7	6,21		6,21	1,27	12,5	98,5					
										Σύνολο:	395,26	-5	7	1,02	403,17
										Απώλειες Αερισμού: $Q = (10 - 30) * I_{ολ} =$	20*12,68				253,6
										Συνολικές Απώλειες δωματίου:					656,77
Iχ5															
Δ	-	0,785	5,16	4,975	25,67		25,67	1,27	12,5	407,53					
										Σύνολο:	407,53	0	7	1,07	436,05
										Απώλειες Αερισμού: $Q = (10 - 30) * I_{ολ} =$	20*0				0
										Συνολικές Απώλειες δωματίου:					436,05
Iχ6															
Δ	-	0,785	10,45	2,92	30,51		30,51	1,27	12,5	484,41					
										Σύνολο:	484,41	0	7	1,07	518,32
										Απώλειες Αερισμού: $Q = (10 - 30) * I_{ολ} =$	20*0				0
										Συνολικές Απώλειες δωματίου:					518,32
Iχ7															
Τεξ.	B	0,6	5,44	3	16,32		16,32	0,22	25	85,76					
Σ	-	0,41	2,72	3,8	10,37		10,37	0,14	25	36,31					
Δ	-	0,785	5,44	3,8	20,67		20,67	1,27	12,5	328,17					
										Σύνολο:	450,24	5	7	1,12	504,27
										Απώλειες Αερισμού: $Q = (10 - 30) * I_{ολ} =$	20*0				0
										Συνολικές Απώλειες δωματίου:					504,27
Iχ8															
Δ	-	0,785	1,7	2,6	4,42		4,42	1,27	12,5	70,17					
										Σύνολο:	70,17	0	7	1,07	75,08
										Απώλειες Αερισμού: $Q = (10 - 30) * I_{ολ} =$	20*0				0
										Συνολικές Απώλειες δωματίου:					75,08
Iχ9															
Δ	-	0,785	0,7	2,2	1,54		1,54	1,27	12,5	24,45					
										Σύνολο:	24,45	0	7	1,07	26,16
										Απώλειες Αερισμού: $Q = (10 - 30) * I_{ολ} =$	20*0				0
										Συνολικές Απώλειες δωματίου:					26,16

Ιχ10														
Σ1	-	0,41	2,72	1,4	3,81		3,81	0,14	25	13,33				
Σ2	-	0,41	5,4	1,8	9,72		9,72	0,14	25	34,02				
Σ3	-	0,41	0,6	0,6	0,36		0,36	0,14	25	1,26				
Δ1	-	0,785	3,2	5,44	17,41		17,41	1,27	12,5	276,35				
Δ2	-	0,785	0,6	10,04	6,02		6,02	1,27	12,5	95,63				
									Σύνολο:	420,03	0	7	1,07	450,03
									Απώλειες Αερισμού: $Q = (10 - 30) * I_{ολ} =$			20*0	0	
									Συνολικές Απώλειες δωματίου:			450,03		
Ιχ11														
Δ	-	0,785	5,12	1,2	6,14		6,14	1,27	12,5	97,54				
									Σύνολο:	97,54	0	7	1,07	104,36
									Απώλειες Αερισμού: $Q = (10 - 30) * I_{ολ} =$			20*0	0	
									Συνολικές Απώλειες δωματίου:			104,36		
Ιχ12														
Δ	-	0,785	4,6	3,8	17,48		17,48	1,27	12,5	227,49				
									Σύνολο:	227,49	0	7	1,07	296,92
									Απώλειες Αερισμού: $Q = (10 - 30) * I_{ολ} =$			20*0	0	
									Συνολικές Απώλειες δωματίου:			296,92		
Ιχ13														
Δ	-	0,785	1,2	4,6	5,52		5,52	1,27	12,5	87,63				
									Σύνολο:	87,63	0	7	1,07	93,76
									Απώλειες Αερισμού: $Q = (10 - 30) * I_{ολ} =$			20*0	0	
									Συνολικές Απώλειες δωματίου:			93,76		
Ισ1														
Τεξ.	B	0,6	7,3	3	21,9		5,52	16,38	0,22	25	90,09			
Πεξ.1	B	0,09	1,36	2,03	2,76			2,76	2,4	25	165,6			
Πεξ.2	B	0,09	1,36	2,03	2,76			2,76	2,4	25	165,6			
Δ	-	0,785	7,3	2,92	21,32		21,32	1,27	12,5	338,39				
									Σύνολο:	759,68	5	7	1,12	850,84
									Απώλειες Αερισμού: $Q = (10 - 30) * I_{ολ} =$			20*13,56	271,2	
									Συνολικές Απώλειες δωματίου:			1122,04		
Ισ21														
Τεξ.	B	0,6	1,7	3	5,1			5,1	0,22	25	28,05			
Δ	-	0,785	6,81	5,16	35,14			35,14	1,27	12,5	557,84			
									Σύνολο:	585	5	7	1,12	656,2
									Απώλειες Αερισμού: $Q = (10 - 30) * I_{ολ} =$			20*0	0	
									Συνολικές Απώλειες δωματίου:			656,2		
Ισ22														
Τεξ.1	Δ	0,6	2,24	3	6,72		2,17	4,55	0,22	25	25,03			
Θεξ.	Δ	0,016	1	2,17	2,17			2,17	2,4	25	130,2			
Τεξ.2	B	0,6	7,3	3	21,9			21,9	0,22	25	120,45			
Δ	-	0,785	7,3	2,24	16,35			16,35	1,27	12,5	259,56			
									Σύνολο:	535,24	5	7	1,12	599,47
									Απώλειες Αερισμού: $Q = (10 - 30) * I_{ολ} =$			20*6,34	126,8	
									Συνολικές Απώλειες δωματίου:			726,27		

**Συνολικές απώλειες Ισογείου:  $Q = 31515,07 \text{ kcal/h}$**

## α' όροφος

1	2	3	Υπολογισμός επιφανειών					Υπολογισμός απωλειών				Προσαυξήσεις			16	
			Μήκος	Ύψος ή πλάτος	Επιφάνεια	Αριθμός όμοιων επιφανειών	Αφαιρούμενη επιφάνεια	Τελική επιφάνεια	Συντελεστής K	Διαφορά θερμοκρασίας	Απώλειες θερμότητας χωρίς χυρίς	Προσαυλισμού ZH	Διακοπών κ.λ.π. ZD	Συντελεστής προσαύξησης		Απώλειες θερμότητας χώρου
Είδος επιφάνειας	Προσανατολισμός	Πάχος τοίχου	m	m	m <sup>2</sup>		m <sup>2</sup>	m <sup>2</sup>	kcal/h*m <sup>2</sup> *oC	oC	kcal/h	%	%	1+%	kcal/h	
<b>α1</b>																
Τεξ.	N	0,6	3,65	3	10,95		5,52	5,43	0,22	25	29,87					
Πεξ.1	N	0,09	1,36	2,03	2,76			2,76	2,4	25	165,6					
Πεξ.2	N	0,09	1,36	2,03	2,76			2,76	2,4	25	165,6					
											Σύνολο:	361,07	-5	7	1,02	368,29
											Απώλειες Αερισμού: Q = (10 - 30) * Ιολ=			20*13,56	271,2	
											Συνολικές Απώλειες δωματίου:				639,49	
<b>α2</b>																
Τεξ.	N	0,6	3,65	3	10,95		2,76	8,19	0,22	25	45,05					
Πεξ.	N	0,09	1,36	2,03	2,76			2,76	2,4	25	165,6					
											Σύνολο:	210,64	-5	7	1,02	214,85
											Απώλειες Αερισμού: Q = (10 - 30) * Ιολ=			20*6,78	135,6	
											Συνολικές Απώλειες δωματίου:				350,45	
<b>α2=α3=α4=α5=α6=α7=α8=α9</b>																
Συνολικές Απώλειες δωματίου: α2 = 350,45 kcal/h, α3 = 350,45 kcal/h, α4 = 350,45 kcal/h, α5 = 350,45 kcal/h, α6 = 350,45 kcal/h, α7 = 350,45 kcal/h, α8 = 350,45 kcal/h, α9 = 350,45 kcal/h																
<b>α10</b>																
Τεξ.1	N	0,6	3,65	3	10,95		2,76	8,19	0,22	25	45,05					
Πεξ.1	N	0,09	1,36	2,03	2,76			2,76	2,4	25	165,6					
Τεξ.2	Δ	0,6	5,44	3	16,32		2,76	13,56	0,22	25	74,58					
Πεξ.2	Δ	0,09	1,36	2,03	2,76			2,76	2,4	25	165,6					
Δ	-	0,785	3,65	5,44	19,86			19,86	1,27	25	630,56					
											Σύνολο:	1081	-5	7	1,02	1103
											Απώλειες Αερισμού: Q = (10 - 30) * Ιολ=			20*6,78	135,6	
											Συνολικές Απώλειες δωματίου:				1374,21	
<b>α11</b>																
Τεξ.1	N	0,6	3,65	3	10,95		2,76	8,19	0,22	25	45,05					
Πεξ.1	N	0,09	1,36	2,03	2,76			2,76	2,4	25	165,6					
Τεξ.2	Δ	0,6	5,44	3	16,32		2,76	13,56	0,22	25	74,58					
Πεξ.2	Δ	0,09	1,36	2,03	2,76			2,76	2,4	25	165,6					
Δ	-	0,785	3,65	5,44	19,86			19,86	1,27	25	630,56					
											Σύνολο:	1081,38	-5	7	1,02	1103,01
											Απώλειες Αερισμού: Q = (10 - 30) * Ιολ=			20*13,56	271,2	
											Συνολικές Απώλειες δωματίου:				1374,21	
<b>α12</b>																
Τεξ.	B	0,6	3,65	3	10,95		4,06	6,89	0,22	25	37,9					
Πεξ.1	B	0,09	1	2,03	2,03			2,03	2,4	25	121,8					
Πεξ.2	B	0,09	1	2,03	2,03			2,03	2,4	25	121,8					
											Σύνολο:	281,5	5	7	1,12	315,28
											Απώλειες Αερισμού: Q = (10 - 30) * Ιολ=			20*12,12	242,4	
											Συνολικές Απώλειες δωματίου:				557,68	
<b>α13</b>																
Πεξ.	B	0,09	3,65	3	10,95			10,95	2,4	25	657					
											Σύνολο:	657	5	7	1,12	735,84
											Απώλειες Αερισμού: Q = (10 - 30) * Ιολ=			20*13,3	266	
											Συνολικές Απώλειες δωματίου:				1001,84	
<b>α14</b>																
Πεξ.	B	0,09	3,65	3	10,95			10,95	2,4	25	657					
											Σύνολο:	657	5	7	1,12	735,84
											Απώλειες Αερισμού: Q = (10 - 30) * Ιολ=			20*13,3	266	
											Συνολικές Απώλειες δωματίου:				1001,84	

α15															
Τεξ.	B	0,6	3,65	3	10,95		6,09	4,86	0,22	25	26,73				
Πεξ.1	B	0,09	1	2,03	2,03			2,03	2,4	25	121,8				
Πεξ.2	B	0,09	1	2,03	2,03			2,03	2,4	25	121,8				
Πεξ.3	B	0,09	1	2,03	2,03			2,03	2,4	25	121,8				
										Σύνολο:	392,13	5	7	1,12	439,19
										Απώλειες Αερισμού: $Q = (10 - 30) * I_{ολ} =$		20*18,18		363,6	
										Συνολικές Απώλειες δωματίου:				802,79	

α16															
Τεξ.	B	0,6	3,65	3	10,95		8,12	2,83	0,22	25	15,57				
Πεξ.1	B	0,09	1	2,03	2,03			2,03	2,4	25	121,8				
Πεξ.2	B	0,09	1	2,03	2,03			2,03	2,4	25	121,8				
Πεξ.3	B	0,09	1	2,03	2,03			2,03	2,4	25	121,8				
Πεξ.4	B	0,09	1	2,03	2,03			2,03	2,4	25	121,8				
										Σύνολο:	502,77	5	7	1,12	603,32
										Απώλειες Αερισμού: $Q = (10 - 30) * I_{ολ} =$		20*24,24		484,8	
										Συνολικές Απώλειες δωματίου:				1088,12	

α17															
Τεξ.	B	0,6	3,65	3	10,95		8,85	2,1	0,22	25	11,55				
Πεξ.1	B	0,09	1	2,03	2,03			2,03	2,4	25	121,8				
Πεξ.2	B	0,09	1	2,03	2,03			2,03	2,4	25	121,8				
Πεξ.3	B	0,09	1	2,03	2,03			2,03	2,4	25	121,8				
Πεξ.4	B	0,09	1,36	2,03	2,76			2,76	2,4	25	165,6				
										Σύνολο:	542,55	5	7	1,12	651,06
										Απώλειες Αερισμού: $Q = (10 - 30) * I_{ολ} =$		20*24,96		499,2	
										Συνολικές Απώλειες δωματίου:				1150,26	

α18															
Πεξ.	B	0,09	3,65	3	10,95			10,95	2,4	25	657				
										Σύνολο:	657	5	7	1,12	735,84
										Απώλειες Αερισμού: $Q = (10 - 30) * I_{ολ} =$		20*13,3		266	
										Συνολικές Απώλειες δωματίου:				1001,84	

α19															
Πεξ.	B	0,09	3,65	3	10,95			10,95	2,4	25	657				
										Σύνολο:	657	5	7	1,12	735,84
										Απώλειες Αερισμού: $Q = (10 - 30) * I_{ολ} =$		20*13,3		266	
										Συνολικές Απώλειες δωματίου:				1001,84	

α20															
Τεξ.1	B	0,6	3,65	3	10,95		2,03	8,92	0,22	25	49,06				
Πεξ.1	B	0,09	1	2,03	2,03			2,03	2,4	25	121,8				
Τεξ.2	Δ	0,6	3,65	3	10,95		2,76	8,19	0,22	25	45,05				
Πεξ.2	Δ	0,09	1,36	2,03	2,76			2,76	2,4	25	165,6				
										Σύνολο:	381,51	5	7	1,12	427,29
										Απώλειες Αερισμού: $Q = (10 - 30) * I_{ολ} =$		20*12,84		256,8	
										Συνολικές Απώλειες δωματίου:				684,09	

α21															
Τεξ.	N	0,6	3,65	3	10,95		4,06	6,89	0,22	25	37,9				
Πεξ.1	N	0,09	1	2,03	2,03			2,03	2,4	25	121,8				
Πεξ.2	N	0,09	1	2,03	2,03			2,03	2,4	25	121,8				
Τεξ.	Δ	0,6	3,65	3	10,95			10,95	0,22	25	60,23				
										Σύνολο:	341,72	-5	7	1,02	348,56
										Απώλειες Αερισμού: $Q = (10 - 30) * I_{ολ} =$		20*12,12		242,4	
										Συνολικές Απώλειες δωματίου:				590,96	

α22															
Τεξ.	N	0,6	8	3	24		12,18	11,82	0,22	25	65,01				
Πεξ.1	N	0,09	1	2,03	2,03			2,03	2,4	25	121,8				
Πεξ.2	N	0,09	1	2,03	2,03			2,03	2,4	25	121,8				
Πεξ.3	N	0,09	1	2,03	2,03			2,03	2,4	25	121,8				
Πεξ.4	N	0,09	1	2,03	2,03			2,03	2,4	25	121,8				
Πεξ.5	N	0,09	1	2,03	2,03			2,03	2,4	25	121,8				
Πεξ.6	N	0,09	1	2,03	2,03			2,03	2,4	25	121,8				
										Σύνολο:	795,81	-5	7	1,02	811,73
										Απώλειες Αερισμού: $Q = (10 - 30) * I_{ολ} =$		20*36,36		727,2	
										Συνολικές Απώλειες δωματίου:				1538,93	

α23										
Τεξ.1	N	0,6	8	3	24	4,06	19,94	0,22	25	109,67
Πεξ.1	N	0,09	1	2,03	2,03		2,03	2,4	25	121,8
Πεξ.2	N	0,09	1	2,03	2,03		2,03	2,4	25	121,8
Τεξ.2	A	0,6	7,5	3	22,5	2,03	20,47	0,22	25	112,59
Πεξ.3	A	0,09	1	2,03	2,03		2,03	2,4	25	121,8
Τεξ.3	N	0,6	2,06	3	6,18		6,18	0,22	25	33,99
Σ	-	0,41	8	7,5	60		60	0,14	25	210

Σύνολο:	831,65	-5	7	1,02	848,283
Απώλειες Αερισμού: $Q = (10 - 30) * I_{ολ} =$	20*18,18				363,6
Συνολικές Απώλειες δωματίου:					1211,88

α24										
Τεξ.1	A	0,6	6,3	3	18,9		18,9	0,22	25	103,95
Τεξ.2	B	0,6	8	3	24		24	0,22	25	132
Σ	-	0,41	8	6,3	50,4		50,4	0,14	25	176,4

Σύνολο:	412,35	5	7	1,12	461,83
Απώλειες Αερισμού: $Q = (10 - 30) * I_{ολ} =$	20*0				0
Συνολικές Απώλειες δωματίου:					461,83

α25										
Τεξ.	A	0,6	3,65	3	10,95	2,76	8,19	0,22	25	45,05
Πεξ.	A	0,09	1,36	2,03	2,76		2,76	2,4	25	165,6

Σύνολο:	210,64	0	7	1,07	225,38
Απώλειες Αερισμού: $Q = (10 - 30) * I_{ολ} =$	20*6,78				135,6
Συνολικές Απώλειες δωματίου:					390,98

α26										
Τεξ.	A	0,6	3,65	3	10,95	2,76	8,19	0,22	25	45,05
Πεξ.	A	0,09	1,36	2,03	2,76		2,76	2,4	25	165,6

Σύνολο:	210,64	0	7	1,07	225,38
Απώλειες Αερισμού: $Q = (10 - 30) * I_{ολ} =$	20*6,78				135,6
Συνολικές Απώλειες δωματίου:					390,98

α27										
Τεξ.	A	0,6	3,65	3	10,95	2,76	8,19	0,22	25	45,05
Πεξ.	A	0,09	1,36	2,03	2,76		2,76	2,4	25	165,6

Σύνολο:	210,64	0	7	1,07	225,38
Απώλειες Αερισμού: $Q = (10 - 30) * I_{ολ} =$	20*6,78				135,6
Συνολικές Απώλειες δωματίου:					390,98

α28										
Τεξ.1	B	0,6	3,65	3	10,95		10,95	0,22	25	60,23
Τεξ.2	Δ	0,6	3,65	3	10,95	2,76	8,19	0,22	25	45,05
Πεξ.1	Δ	0,09	1,36	2,03	2,76		2,76	2,4	25	165,6
Δ	-	0,785	2,29	3,65	8,35		8,35	1,27	25	265,38

Σύνολο:	536,26	5	7	1,12	600,61
Απώλειες Αερισμού: $Q = (10 - 30) * I_{ολ} =$	20*6,78				135,6
Συνολικές Απώλειες δωματίου:					736,21

α29										
Τεξ.	Δ	0,6	3,65	3	10,95	6,09	4,86	0,22	25	26,73
Πεξ.1	Δ	0,09	1	2,03	2,03		2,03	2,4	25	121,8
Πεξ.2	Δ	0,09	1	2,03	2,03		2,03	2,4	25	121,8
Πεξ.3	Δ	0,09	1	2,03	2,03		2,03	2,4	25	121,8

Σύνολο:	392,13	0	7	1,07	419,57
Απώλειες Αερισμού: $Q = (10 - 30) * I_{ολ} =$	20*18,18				363,6
Συνολικές Απώλειες δωματίου:					783,17

α30										
Τεξ.	Δ	0,6	0,83	3	2,49	1,38	1,11	0,22	25	6,11
Πεξ.1	Δ	0,09	0,68	2,03	1,38		1,38	2,4	25	82,8

Σύνολο:	88,91	0	7	1,07	95,13
Απώλειες Αερισμού: $Q = (10 - 30) * I_{ολ} =$	20*3,39				67,8
Συνολικές Απώλειες δωματίου:					162,93

α31															
Τεξ.1	A	0,6	3,65	3	10,95			10,95	0,22	25	60,22				
Τεξ.2	B	0,6	5,44	3	16,32		2,76	13,56	0,22	25	74,58				
Πεξ.	B	0,09	1,36	2,03	2,76			2,76	2,4	25	165,6				
Δ	-	0,785	2,29	5,44	12,46			12,46	1,27	25	395,53				
										Σύνολο:	695,93	5	7	1,12	779,44
										Απώλειες Αερισμού: $Q = (10 - 30) * I_{ολ} =$		20*6,78	135,6		
										Συνολικές Απώλειες δωματίου:		915,04			

αχ1															
Πεξ.	Δ	0,09	1,36	2,03	2,76			2,76	2,4	25	165,6				
Δ	-	0,785	1,36	7,3	9,93			9,93	1,27	25	315,21				
										Σύνολο:	480,81	0	7	1,07	514,47
										Απώλειες Αερισμού: $Q = (10 - 30) * I_{ολ} =$		20*6,78	135,6		
										Συνολικές Απώλειες δωματίου:		650,07			

αχ2															
Τεξ.	B	0,6	1,36	3	4,08		2,03	6,11	0,22	25	33,61				
Πεξ.	B	0,09	1	2,03	2,03			2,03	2,4	25	121,8				
Δ	-	0,785	2,29	1,36	3,11			3,11	1,27	25	98,88				
										Σύνολο:	254,29	5	7	1,12	284,8
										Απώλειες Αερισμού: $Q = (10 - 30) * I_{ολ} =$		20*6,06	121,2		
										Συνολικές Απώλειες δωματίου:		406,01			

ασ1															
Τεξ.	B	0,6	3,65	3	10,95		2,76	8,19	0,22	25	45,05				
Πεξ.	B	0,09	1,36	2,03	2,76			2,76	2,4	25	165,6				
										Σύνολο:	210,64	5	7	1,12	235,92
										Απώλειες Αερισμού: $Q = (10 - 30) * I_{ολ} =$		20*6,78	135,6		
										Συνολικές Απώλειες δωματίου:		371,52			

αα															
Τεξ.	-	0,6	3,65	3	10,95			10,95	0,22	12,5	30,11				
										Σύνολο:	30,11	0	7	1,07	32,22
										Απώλειες Αερισμού: $Q = (10 - 30) * I_{ολ} =$		20*0	0		
										Συνολικές Απώλειες δωματίου:		32,22			

Συνολικές απώλειες α' ορόφου:  $Q = 23515,52 \text{ kcal/h}$

## β' όροφος

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Είδος επιφάνειας	Προσανατολισμός	Πάχος τοίχου	Υπολογισμός επιφανειών					Υπολογισμός απωλειών			Προσαυξήσεις			Απώλειες θερμότητας χώρου	
			Μήκος	Ύψος ή πλάτος	Επιφάνεια	Αριθμός όμοιων επιφανειών	Αφαιρούμενη επιφάνεια	Τελική επιφάνεια	Συντελεστής K	Διαφορά θερμοκρασίας	Απώλειες θερμότητας χωρίς χωρίς	Προσανατολισμού ZH	Διακοπών κ.λ.π. ZD		Συντελεστής προσαύξησης
		m	m	m	m <sup>2</sup>	m <sup>2</sup>	m <sup>2</sup>	m <sup>2</sup>	kcal/h*m <sup>2</sup> *oC	oC	kcal/h	%	%	1+%	kcal/h

β1															
Τεξ.	N	0,6	3,65	3	10,95		5,52	5,43	0,22	25	29,87				
Πεξ.1	N	0,09	1,36	2,03	2,76			2,76	2,4	25	165,6				
Πεξ.2	N	0,09	1,36	2,03	2,76			2,76	2,4	25	165,6				
Σ	-	0,41	3,65	5,44	19,86			19,86	0,14	25	69,5				
										Σύνολο:	430,57	-5	7	1,02	439,18
										Απώλειες Αερισμού: $Q = (10 - 30) * I_{ολ} =$		20*13,56	271,2		
										Συνολικές Απώλειες δωματίου:		656,38			

β2															
Τεξ.	N	0,6	3,65	3	10,95		2,76	8,19	0,22	25	45,05				
Πεξ.	N	0,09	1,36	2,03	2,76			2,76	2,4	25	165,6				
Σ	-	0,41	3,65	5,44	19,86			19,86	0,14	25	69,5				
										Σύνολο:	280,14	-5	7	1,02	285,74
										Απώλειες Αερισμού: $Q = (10 - 30) * I_{ολ} =$		20*6,78	135,6		
										Συνολικές Απώλειες δωματίου:		421,34			

β2=β3=β4=β5=β6=β7=β8=β9=β10															
Συνολικές Απώλειες δοματίου: β2 = 421,34 kcal/h, β3 = 421,34 kcal/h, β4 = 421,34 kcal/h, β5 = 421,34 kcal/h, β6 = 421,34 kcal/h, β7 = 421,34 kcal/h, β8 = 421,34 kcal/h, β9 = 421,34 kcal/h, β10 = 421,34 kcal/h															
β11															
Τεξ.1	N	0,6	3,65	3	10,95		2,76	8,19	0,22	25	45,05				
Πεξ.1	N	0,09	1,36	2,03	2,76			2,76	2,4	25	165,6				
Τεξ.2	Δ	0,6	5,44	3	16,32		2,76	13,56	0,22	25	74,58				
Πεξ.2	Δ	0,09	1,36	2,03	2,76			2,76	2,4	25	165,6				
Σ	-	0,41	3,65	5,44	19,86			19,86	0,14	25	69,5				
										Σύνολο:	520,33	-5	7	1,02	530,74
										Απώλειες Αερισμού: $Q = (10 - 30) * \text{IoL} =$		20*13,56		271,2	
										Συνολικές Απώλειες δοματίου:				801,94	

β12															
Τεξ.	B	0,6	3,65	3	10,95		4,06	6,89	0,22	25	37,9				
Πεξ.1	B	0,09	1	2,03	2,03			2,03	2,4	25	121,8				
Πεξ.2	B	0,09	1	2,03	2,03			2,03	2,4	25	121,8				
Σ	-	0,41	3,65	3,65	13,32			13,32	0,14	25	46,62				
										Σύνολο:	328	5	7	1,12	367,49
										Απώλειες Αερισμού: $Q = (10 - 30) * \text{IoL} =$		20*12,12		242,4	
										Συνολικές Απώλειες δοματίου:				609,89	

β13															
Πεξ.	B	0,09	3,65	3	10,95			10,95	2,4	25	657				
Σ	-	0,41	3,65	3,65	13,32			13,32	0,14	25	46,62				
										Σύνολο:	703,62	5	7	1,12	788,05
										Απώλειες Αερισμού: $Q = (10 - 30) * \text{IoL} =$		20*13,3		266	
										Συνολικές Απώλειες δοματίου:				1054,05	

β14															
Πεξ.	B	0,09	3,65	3	10,95			10,95	2,4	25	657				
Σ	-	0,41	3,65	3,65	13,32			13,32	0,14	25	46,62				
										Σύνολο:	703,62	5	7	1,12	788,05
										Απώλειες Αερισμού: $Q = (10 - 30) * \text{IoL} =$		20*13,3		266	
										Συνολικές Απώλειες δοματίου:				1054,05	

β15															
Τεξ.	B	0,6	3,65	3	10,95		6,09	4,86	0,22	25	26,73				
Πεξ.1	B	0,09	1	2,03	2,03			2,03	2,4	25	121,8				
Πεξ.2	B	0,09	1	2,03	2,03			2,03	2,4	25	121,8				
Πεξ.3	B	0,09	1	2,03	2,03			2,03	2,4	25	121,8				
Σ	-	0,41	3,65	3,65	13,32			13,32	0,14	25	46,62				
										Σύνολο:	438,75	5	7	1,12	491,4
										Απώλειες Αερισμού: $Q = (10 - 30) * \text{IoL} =$		20*18,18		363,6	
										Συνολικές Απώλειες δοματίου:				855	

β16															
Τεξ.	B	0,6	3,65	3	10,95		8,12	2,83	0,22	25	15,57				
Πεξ.1	B	0,09	1	2,03	2,03			2,03	2,4	25	121,8				
Πεξ.2	B	0,09	1	2,03	2,03			2,03	2,4	25	121,8				
Πεξ.3	B	0,09	1	2,03	2,03			2,03	2,4	25	121,8				
Πεξ.4	B	0,09	1	2,03	2,03			2,03	2,4	25	121,8				
Σ	-	0,41	3,65	3,65	13,32			13,32	0,14	25	46,62				
										Σύνολο:	549,39	5	7	1,12	615,31
										Απώλειες Αερισμού: $Q = (10 - 30) * \text{IoL} =$		20*24,24		484,8	
										Συνολικές Απώλειες δοματίου:				1100	

β17															
Τεξ.	B	0,6	3,65	3	10,95		8,85	2,1	0,22	25	11,55				
Πεξ.1	B	0,09	1	2,03	2,03			2,03	2,4	25	121,8				
Πεξ.2	B	0,09	1	2,03	2,03			2,03	2,4	25	121,8				
Πεξ.3	B	0,09	1	2,03	2,03			2,03	2,4	25	121,8				
Πεξ.4	B	0,09	1,36	2,03	2,76			2,76	2,4	25	165,6				
Σ	-	0,41	3,65	3,65	13,32			13,32	0,14	25	46,62				
										Σύνολο:	589,17	5	7	1,12	659,87
										Απώλειες Αερισμού: $Q = (10 - 30) * \text{IoL} =$		20*24,96		499,2	
										Συνολικές Απώλειες δοματίου:				1159,07	

β18														
Πεξ.	B	0,09	3,65	3	10,95		10,95	2,4	25	657				
Σ	-	0,41	3,65	3,65	13,32		13,32	0,14	25	46,62				
									Σύνολο:	703,62	5	7	1,12	788,05
									Απώλειες Αερισμού: $Q = (10 - 30) * \text{Ioλ} =$			20*13,3	266	
									Συνολικές Απώλειες δωματίου:			1054,05		

β19														
Πεξ.	B	0,09	3,65	3	10,95		10,95	2,4	25	657				
Σ	-	0,41	3,65	3,65	13,32		13,32	0,14	25	46,62				
									Σύνολο:	703,62	5	7	1,12	788,05
									Απώλειες Αερισμού: $Q = (10 - 30) * \text{Ioλ} =$			20*13,3	266	
									Συνολικές Απώλειες δωματίου:			1054,05		

β20														
Τεξ.1	B	0,6	3,65	3	10,95		2,03	8,92	0,22	25	49,06			
Πεξ.1	B	0,09	1	2,03	2,03		2,03	2,4	25	121,8				
Τεξ.2	Δ	0,6	3,65	3	10,95		2,76	8,19	0,22	25	45,05			
Πεξ.2	Δ	0,09	1,36	2,03	2,76		2,76	2,4	25	165,6				
Σ	-	0,41	3,65	3,65	13,32		13,32	0,14	25	46,62				
									Σύνολο:	428,13	5	7	1,12	479,51
									Απώλειες Αερισμού: $Q = (10 - 30) * \text{Ioλ} =$			20*12,84	256,8	
									Συνολικές Απώλειες δωματίου:			736,31		

β21														
Τεξ.	N	0,6	3,65	3	10,95		4,06	6,89	0,22	25	37,9			
Πεξ.1	N	0,09	1	2,03	2,03		2,03	2,4	25	121,8				
Πεξ.2	N	0,09	1	2,03	2,03		2,03	2,4	25	121,8				
Τεξ.	Δ	0,6	3,65	3	10,95		10,95	0,22	25	60,23				
Σ	-	0,41	3,65	5,44	19,86		19,86	0,14	25	69,5				
									Σύνολο:	411,22	-5	7	1,02	419,44
									Απώλειες Αερισμού: $Q = (10 - 30) * \text{Ioλ} =$			20*12,12	242,4	
									Συνολικές Απώλειες δωματίου:			661,84		

β22														
Τεξ.	N	0,6	8	3	24		12,18	11,82	0,22	25	65,01			
Πεξ.1	N	0,09	1	2,03	2,03		2,03	2,4	25	121,8				
Πεξ.2	N	0,09	1	2,03	2,03		2,03	2,4	25	121,8				
Πεξ.3	N	0,09	1	2,03	2,03		2,03	2,4	25	121,8				
Πεξ.4	N	0,09	1	2,03	2,03		2,03	2,4	25	121,8				
Πεξ.5	N	0,09	1	2,03	2,03		2,03	2,4	25	121,8				
Πεξ.6	N	0,09	1	2,03	2,03		2,03	2,4	25	121,8				
Σ	-	0,41	8	5,44	43,52		43,52	0,14	25	152,32				
									Σύνολο:	948,62	-5	7	1,02	967,59
									Απώλειες Αερισμού: $Q = (10 - 30) * \text{Ioλ} =$			20*36,36	727,2	
									Συνολικές Απώλειες δωματίου:			1694,79		

β23														
Τεξ.	A	0,6	3,65	3	10,95		2,76	8,19	0,22	25	45,05			
Πεξ.	A	0,09	1,36	2,03	2,76		2,76	2,4	25	165,6				
Σ	-	0,41	3,65	5,44	19,86		19,86	0,14	25	69,5				
									Σύνολο:	280,14	0	7	1,07	299,75
									Απώλειες Αερισμού: $Q = (10 - 30) * \text{Ioλ} =$			20*6,78	135,6	
									Συνολικές Απώλειες δωματίου:			435,35		

β24														
Τεξ.	A	0,6	3,65	3	10,95		2,76	8,19	0,22	25	45,05			
Πεξ.	A	0,09	1,36	2,03	2,76		2,76	2,4	25	165,6				
Σ	-	0,41	3,65	5,44	19,86		19,86	0,14	25	69,5				
									Σύνολο:	280,14	0	7	1,07	299,75
									Απώλειες Αερισμού: $Q = (10 - 30) * \text{Ioλ} =$			20*6,78	135,6	
									Συνολικές Απώλειες δωματίου:			435,35		

β25														
Τεξ.	A	0,6	3,65	3	10,95		2,76	8,19	0,22	25	45,05			
Πεξ.	A	0,09	1,36	2,03	2,76		2,76	2,4	25	165,6				
Σ	-	0,41	3,65	5,44	19,86		19,86	0,14	25	69,5				
									Σύνολο:	280,14	0	7	1,07	299,75
									Απώλειες Αερισμού: $Q = (10 - 30) * \text{Ioλ} =$			20*6,78	135,6	
									Συνολικές Απώλειες δωματίου:			435,35		



β26																				
Τεξ.1	A	0,6	3,65	3	10,95		10,95	0,22	25	60,22										
Τεξ.2	B	0,6	5,44	3	16,32		2,76	13,56	0,22	25	74,58									
Πεξ.	B	0,09	1,36	2,03	2,76			2,76	2,4	25	165,6									
Σ	-	0,41	3,65	5,44	19,86			19,86	0,14	25	69,5									
											Σύνολο:	369,9	5	7	1,12	414,29				
											Απώλειες Αερισμού: $Q = (10 - 30) * I_{ολ} =$		20*6,78	135,6						
											Συνολικές Απώλειες δωματίου:		549,89							

β27																				
Τεξ.1	B	0,6	3,65	3	10,95		10,95	0,22	25	60,23										
Τεξ.2	Δ	0,6	3,65	3	10,95		2,76	8,19	0,22	25	45,05									
Πεξ.1	Δ	0,09	1,36	2,03	2,76			2,76	2,4	25	165,6									
Σ	-	0,41	3,65	3,65	13,32			13,32	0,14	25	46,62									
											Σύνολο:	317,5	5	7	1,12	355,6				
											Απώλειες Αερισμού: $Q = (10 - 30) * I_{ολ} =$		20*6,78	135,6						
											Συνολικές Απώλειες δωματίου:		491,2							

β28																				
Τεξ.	Δ	0,6	3,65	3	10,95		6,09	4,86	0,22	25	26,73									
Πεξ.1	Δ	0,09	1	2,03	2,03			2,03	2,4	25	121,8									
Πεξ.2	Δ	0,09	1	2,03	2,03			2,03	2,4	25	121,8									
Πεξ.3	Δ	0,09	1	2,03	2,03			2,03	2,4	25	121,8									
Σ	-	0,41	3,65	3,65	13,32			13,32	0,14	25	46,62									
											Σύνολο:	438,75	0	7	1,07	469,46				
											Απώλειες Αερισμού: $Q = (10 - 30) * I_{ολ} =$		20*18,18	363,6						
											Συνολικές Απώλειες δωματίου:		833,06							

β29																				
Τεξ.	Δ	0,6	0,83	3	2,49		1,38	1,11	0,22	25	6,11									
Πεξ.1	Δ	0,09	0,68	2,03	1,38			1,38	2,4	25	82,8									
Σ	-	0,41	3,65	3,65	13,32			13,32	0,14	25	46,62									
											Σύνολο:	135,53	0	7	1,07	145,02				
											Απώλειες Αερισμού: $Q = (10 - 30) * I_{ολ} =$		20*3,39	67,8						
											Συνολικές Απώλειες δωματίου:		212,82							

βχ1																				
Πεξ.	Δ	0,09	1,36	2,03	2,76			2,76	2,4	25	165,6									
Σ1	-	0,41	40,15	1,36	54,6			54,6	0,14	25	191,1									
Σ2	-	0,41	4,96	4,96	24,6			24,6	0,14	25	86,11									
											Σύνολο:	442,8	0	7	1,07	473,8				
											Απώλειες Αερισμού: $Q = (10 - 30) * I_{ολ} =$		20*6,78	135,6						
											Συνολικές Απώλειες δωματίου:		609,4							

βχ2																				
Τεξ.	B	0,6	1,36	3	4,08		2,03	6,11	0,22	25	33,61									
Πεξ.	B	0,09	1	2,03	2,03			2,03	2,4	25	121,8									
Σ	-	0,41	1,36	14,6	19,86			19,86	0,14	25	69,51									
											Σύνολο:	224,92	5	7	1,12	251,91				
											Απώλειες Αερισμού: $Q = (10 - 30) * I_{ολ} =$		20*6,06	121,2						
											Συνολικές Απώλειες δωματίου:		373,11							

βσ1																				
Τεξ.	B	0,6	3,65	3	10,95		2,76	8,19	0,22	25	45,05									
Πεξ.	B	0,09	1,36	2,03	2,76			2,76	2,4	25	165,6									
Σ	-	0,41	3,65	3,65	13,32			13,32	0,14	25	46,62									
											Σύνολο:	257,26	5	7	1,12	288,13				
											Απώλειες Αερισμού: $Q = (10 - 30) * I_{ολ} =$		20*6,78	135,6						
											Συνολικές Απώλειες δωματίου:		423,73							

βα																				
Τεξ.	-	0,6	3,65	3	10,95			10,95	0,22	12,5	30,11									
Σ	-	0,41	3,65	3,65	13,32			13,32	0,14	25	46,62									
											Σύνολο:	76,73	0	7	1,07	82,1				
											Απώλειες Αερισμού: $Q = (10 - 30) * I_{ολ} =$		20*0	0						
											Συνολικές Απώλειες δωματίου:		82,1							

βσ2										
Τεξ.1	A	0,6	3,65	3	10,95	8,28	2,67	0,22	25	14,69
Πεξ.1	A	0,09	1,36	2,03	2,76		2,76	2,4	25	165,6
Πεξ.2	A	0,09	1,36	2,03	2,76		2,76	2,4	25	165,6
Πεξ.3	A	0,09	1,36	2,03	2,76		2,76	2,4	25	165,6
Τεξ.2	B	0,6	1,36	3	4,08		4,08	0,22	25	22,44
Τεξ.3	N	0,6	1,36	3	4,08		4,08	0,22	25	22,44
Σ	-	0,41	6,8	3,65	24,82		24,82	0,14	25	86,87
		Σύνολο:		643,24	0	7	1,07	688,27		
		Απώλειες Αερισμού: $Q = (10 - 30) * I_{ολ} =$		20*20,34	406,8					
		Συνολικές Απώλειες δωματίου:		1095,07						

Συνολικές απώλειες β' ορόφου:  $Q = 22259,91 \text{ kcal/h}$

## 1.2 ΔΙΑΣΤΑΣΙΟΛΟΓΗΣΗ ΛΕΒΗΤΑ

Από την στιγμή όπου οι ολικές θερμικές απώλειες όλου του κτιρίου είναι  $77290,50 \text{ kcal/h}$  τότε χρειαζόμαστε έναν λέβητα ο οποίος να έχει ισχύ από  $77290,50 \text{ kcal/h}$  και πάνω.

Έτσι επιλέγεται ο λέβητας πετρελαίου THERMOSTAHL ENERSAVE EN-930 με ισχύ  $80000 \text{ kcal/h}$  ή  $317600 \text{ BTU/h}$ .

## 1.3 ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΜΕΣΟΥ ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗ ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ $k_m$

Βάσει του νόμου του Κ.Ε.Ν.Α.Κ. όπου χωρίζει την Ελλάδα σε τέσσερις κλιματικές ζώνες με ονομασίες ΖΩΝΗ Α, ΖΩΝΗ Β, ΖΩΝΗ Γ και ΖΩΝΗ Δ ανάλογα την πόλη στην οποία και βρίσκεται το υπό μελέτη κτίριο θα πρέπει ο μέσος συντελεστής θερμοπερατότητας  $k_m$  του κτιρίου να βρίσκεται κάτω από μία συγκεκριμένη τιμή. Η τιμή αυτή βρίσκεται από διάγραμμα ή από αντίστοιχο πίνακα.

Το κτίριο βρίσκεται στη Θεσσαλονίκη (ΖΩΝΗ Γ). Για το συγκεκριμένο κτίριο η μέση θερμοπερατότητα βρίσκεται εντός των ορίων. Οπότε το κτίριο πληροί τον κανονισμό του Κ.Ε.Ν.Α.Κ..

Στον παρακάτω πίνακα 1.3.α. γίνεται ο υπολογισμός του μέσου συντελεστή θερμοπερατότητας και στο διάγραμμα 1.3.α. γίνεται η σύγκριση για συμμόρφωση με τον ΚΕΝΑΚ.

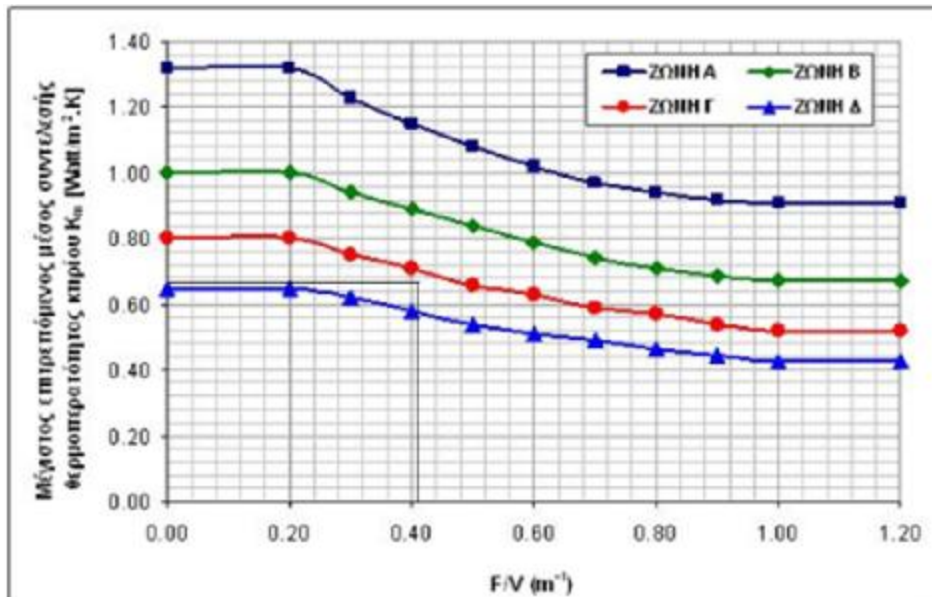
Πίνακας 1.3.α.: Υπολογισμός μέσου συντελεστή θερμοπερατότητας km

	Επιφάνεια Fi ( m <sup>2</sup> )	ki ( kcal / h * m <sup>2</sup> * οC )	ki * Fi ( kcal / h * οC )
Τοίχοι	968,75	0,22	213,13
	42,19	0,25	10,55
Ανοίγματα	383,63	2,4	920,71
Στέγη	882,36	0,14	123,53
Δάπεδο	73,57	1,27	93,43
	Επιφάνεια Fi ( m <sup>2</sup> )	ki ( kcal / h * m <sup>2</sup> * οC )	0,5 * ki * Fi ( kcal / h * οC )
Δάπεδο ισογείου	632,71	1,27	401,77

F =	2983,21	Σ ( ki * Fi ) =	1763,12		
				* 1,16	W / m <sup>2</sup> * οC
km =	Σ ( ki * Fi ) / F =	0,58	( kcal / h * m <sup>2</sup> * οC )	0,58 * 1,16	0,67

F / V =	F = 2983,21	0,42	m <sup>(-1)</sup>
	V = 7042,94		

Διάγραμμα 1.3.α.: Έλεγχος τιμής του μέσου συντελεστή θερμοπερατότητας km



## 1.4 ΕΤΗΣΙΟ ΚΟΣΤΟΣ ΠΕΤΡΛΑΙΟΥ

Το κόστος πετρελαίου υπολογίζεται με την μέθοδο των βαθμοημερών.

Η σχέση υπολογισμού είναι:

$$Q_o = \frac{Q}{TD} * D * 24 * CD * \frac{1}{E} \quad (1.4. \alpha.)$$

Όπου,

$Q_o$ : κατανάλωση ενέργειας kcal

$Q$ : Οι θερμικές απώλειες του κτιρίου  $kcal/h$

$TD$ : θερμοκρασιακή διαφορά χώρου και περιβάλλοντος °C (ή K)

$D$ : αριθμός βαθμομερών για μία περίοδο και ανάλογα με την περιοχή

24: 24 h

$C_D$ : συντελεστής διόρθωσης βαθμομερών

$E$ : συντελεστής απόδοσης όλου του συστήματος

Έτσι:

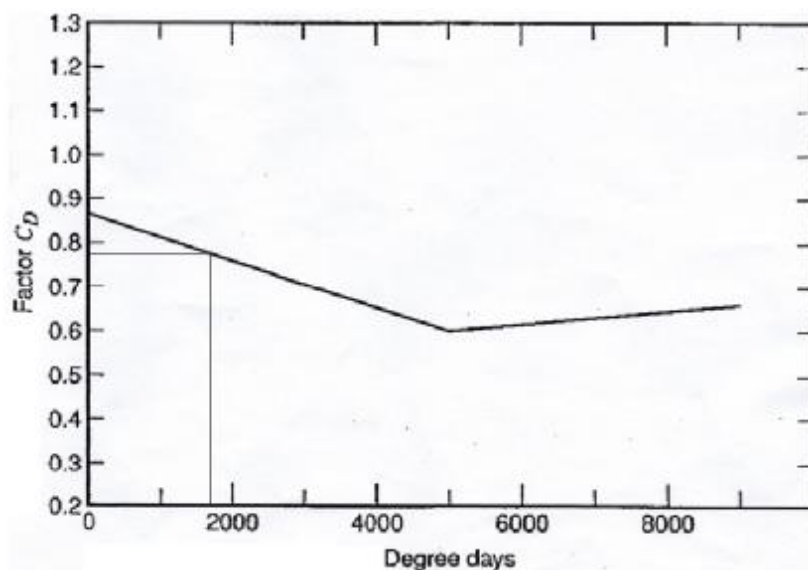
$$Q_o = \frac{Q}{TD} * D * 24 * CD * \frac{1}{E} \rightarrow Q_o = \frac{77290,50 \text{ kcal/h}}{25 \text{ oC}} * 1677 * 24 \text{ h} * 0,727 * \frac{1}{0,7} \rightarrow Q_o = 129231023,30 \text{ kcal}$$

$Q$ : από την μελέτη  $Q = 77290,50 \text{ kcal/h}$

$TD$ : για εσωτερική θερμοκρασία 20 °C και εξωτερική (Θεσσαλονίκη) - 5 °C,  $TD = 20 - (- 5) \rightarrow TD = 25 \text{ °C}$

$D$ : από πίνακα για όλο το χρόνο  $D = 1677$

$C_D$ : από το παρακάτω διάγραμμα προκύπτει:  $CD = 0,727$



$E$ : για το σύστημα θέρμανσης του νοσοκομείου επιλέγεται:  $E = 0,7$

$H_u$ : θερμογόνο δύναμη πετρελαίου  $Kcal/kg$   $H_u = 10250 Kcal/kg$  για το πετρέλαιο

$$\text{κατανάλωση πετρελαίου σε } kg = \frac{Q_o}{H_u} \rightarrow \text{κατανάλωση πετρελαίου σε } kg = \frac{77290,50 \text{ kcal/h}}{10250 \text{ Kcal/kg}}$$

$$\rightarrow \text{κατανάλωση πετρελαίου σε } kg = 12607,90 \text{ kg (1.4. γ.)}$$

$\rho$ : πυκνότητα πετρελαίου  $kg/lt$   $\rho = 0,84 \text{ kg/lt}$  για το πετρέλαιο

$$\begin{aligned} \text{κατανάλωση πετρελαίου σε } lt &= \frac{\text{κατανάλωση πετρελαίου σε } kg}{\rho} \rightarrow \text{κατανάλωση πετρελαίου σε } lt \\ &= \frac{12607,90 \text{ kg}}{0,84 \text{ kg/lt}} \rightarrow \text{κατανάλωση πετρελαίου σε } lt = 15009,40 \text{ lt} \end{aligned}$$

Για τιμή πετρελαίου  $0,800 \text{ €/lt}$

$$\begin{aligned} \text{κόστος πετρελαίου} &= \text{κατανάλωση πετρελαίου σε } lt * \text{τιμή πετρελαίου } \text{€/lt} \rightarrow \text{κόστος πετρελαίου} \\ &= 15009,40 \text{ lt} * 0,800 \text{ €/lt} \rightarrow \text{κόστος πετρελαίου} = 12007,52 \text{ €} \end{aligned}$$

Άρα το συνολικό κόστος που έχω σε πετρέλαιο για ένα χρόνο είναι  $12007,52 \text{ €}$

Το ετήσιο κόστος σε ηλεκτρική ενέργεια για θέρμανση με κλιματισμό είναι:

$Q$ : από την μελέτη  $Q = 77290,50 \text{ kcal/h}$  ή  $89,89 \text{ kW}$

$E$ : για το σύστημα θέρμανσης του νοσοκομείου με κλιματισμό επιλέγεται:  $E = 3,5$

$$Q_o = \frac{Q}{TD} * D * 24 * CD * \frac{1}{E} \rightarrow Q_o = \frac{89,89 \text{ kW}}{25 \text{ oC}} * 1677 * 24 \text{ h} * 0,727 * \frac{1}{3,5} \rightarrow Q_o = 30059,52 \text{ kWh}$$

Κόστος ηλεκτρικής ενέργειας:  $0,10 \text{ €/kWh}$

$$\begin{aligned} \text{Κόστος θέρμανσης με σύστημα κλιματισμού} &= 30059,52 \text{ kWh} * 0,10 \text{ €/kWh} \\ &\rightarrow \text{Κόστος θέρμανσης με σύστημα κλιματισμού} = 3005,95 \text{ €} \end{aligned}$$

Κόστος θέρμανσης με σύστημα κλιματισμού:  $3005,95 \text{ €}$

## 1.5 ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΚΑΠΝΟΔΟΧΟΥ

Η διαστασιολόγηση μίας καπνοδόχου περιλαμβάνει το ύψος της καθώς και την απαιτούμενη διατομή της.

$$\begin{aligned} H &= \text{ύψος ισογείου} + \text{ύψος α' ορόφου} + \text{ύψος β' ορόφου} + (\text{ύψος υπογείου} - \text{ύψος λέβητα}) \rightarrow H \\ &= 3 \text{ m} + 3 \text{ m} + 3 \text{ m} + (3 \text{ m} - 1,5 \text{ m}) \rightarrow H = 10,5 \text{ m (1.5. α.)} \end{aligned}$$

$H$ : ύψος καπνοδόχου  $m$

Ακόμα πρέπει να έχει ύψος  $1 - 4 \text{ m}$  από την οροφή. Εδώ  $2 \text{ m}$

$$H = 10,5 \text{ m} + 2 \text{ m} \rightarrow H = 12,5 \text{ m}$$

Άρα το τελικό ύψος καπνοδόχου είναι  $H = 12,5 \text{ m}$

Η επιφάνεια διατομής της καπνοδόχου δίνεται από την:

$$f = \frac{2,75 * Q}{n * \sqrt{H}}$$

$Q$ : θερμική ισχύς λέβητα, kW

$n$ : είναι ένας συντελεστής ο οποίος εξαρτάται από τον συνδυασμό ύψους καπνοδόχου και θερμική ισχύς λέβητα

$H$ : ύψος καπνοδόχου, m

$$f = \frac{2,75 * Q}{n * \sqrt{H}} \rightarrow f = \frac{2,75 * 93,04 \text{ kw}}{1283,34 * \sqrt{12,5 \text{ m}}} \rightarrow f = 0,056 \text{ m}^2 \text{ (1.5. δ.)}$$

$Q$ : ο λέβητας είναι  $80000 \text{ kcal/h}$  όπου σε kW είναι  $Q \text{ kw} = \text{kcal/h} * 0,001162$  άρα το  $Q$  σε kW είναι  $Q = 80000 * 0,001162 \text{ kw} \rightarrow Q = 93,04 \text{ kw}$

$n$ : από πίνακα για  $H = 12,5 \text{ m}$  και  $Q = 80000 \text{ kcal/h}$   $n = 1283,34$

$H$ : το ύψος της καπνοδόχου  $H = 12,5 \text{ m}$

Άρα η διατομή της καπνοδόχου είναι  $0,056 \text{ m}^2$

## 1.6 ΘΕΡΜΑΝΤΙΚΑ ΣΩΜΑΤΑ (Θ.Σ.)

Τα Θ.Σ. είναι τα θερματικά στοιχεία μίας εγκατάστασης. Στο δισωλήνιο σύστημα κάθε σώμα τροφοδοτείται με νερό  $90 \text{ }^\circ\text{C}$  και με συνήθεις θερμοκρασία εξόδου  $70 \text{ }^\circ\text{C}$ , έτσι ανάλογα με τις θερμικές απώλειες του χώρου τοποθετείται ένα Θ.Σ. που να έχει ισχύ ίση ή μεγαλύτερη από αυτές. Όμως στο μονοσωλήνιο σύστημα τα Θ.Σ. ενώνονται μεταξύ τους εν σειρά και έτσι το νερό της εισαγωγής των  $90 \text{ }^\circ\text{C}$  θα είναι η θερμοκρασία εισαγωγής μόνο του πρώτου σώματος, και της εξαγωγής των  $70 \text{ }^\circ\text{C}$  θα είναι η εξαγωγή μόνο του τελευταίου. Για κάθε θερμαντικό σώμα απαιτείται η εύρεση ενός διορθωτικού συντελεστή  $\epsilon$  με τη βοήθεια του οποίου καθορίζονται οι διαστάσεις των Θ.Σ. που απαιτούνται για την κάλυψη των απαιτούμενων θερμικών αναγκών.

*ΠΡΟΣΟΧΗ: Οι παραπάνω τιμές της εισαγωγής  $90 \text{ }^\circ\text{C}$  και της εξαγωγής  $70 \text{ }^\circ\text{C}$  ισχύουν στη συγκεκριμένη μελέτη όπου σε άλλες περιπτώσεις αυτές οι τιμές μπορεί να διαφοροποιούνται.*

Ο παρακάτω πίνακας 1.6.α. αφορά την μελέτη για τον υπολογισμό των θερμαντικών σωμάτων.

Πίνακας 1.6.α.: Υπολογισμός θερμαντικών σωμάτων

Πίνακας Θερμαντικών σωμάτων Ισογείου									
Πρώτης κατακόρυφης στήλης									
Κλάδος	Αριθμός Χώρου	Θερμικές Απώλειες Χώρου (kcal / h)	Διαδοχικά αθροίσματα Θερμικών Φορτίων (kcal / h)	Θερ/σια Νερού στην Έξοδο του Θ. Σώματος (οC)	Συντελεστής Διόρθωσης	Ισοδύναμο Θερμικό Φορτίο (kcal / h)	Θερμαντικό Σώμα	Θερμαντική Επιφάνεια Σώματος (m <sup>2</sup> )	Μήκος Θερμαντικού Σώματος (mm)
1	Ιχ2 (μισό)	1177,23	1177,23	70	-	1177,23	III / 655 / 12	2,76	456
2	Ι7	1044,92	1044,92	79	1,03	1076,27	III / 655 / 11	2,53	423
	Ι8	926,73	1508,29	74	1,17	1084,27	III / 655 / 11	2,53	423
3	Ι10	1297,56	1297,56	81	0,98	1271,61	III / 505 / 16	2,66	663
	Ι9	926,73	1760,93	77	1,10	1019,40	III / 655 / 11	2,53	423
	Ιχ1	340,17	2394,38	73	1,18	401,40	III / 655 / 5	1,15	190
4	Ι16	1223,13	1223,13	81	0,99	1210,90	III / 505 / 16	2,66	663
	Ισ1	1122,04	1784,15	75	1,15	1290,35	III / 905 / 10	3,00	380
5	Ι15	653,58	653,58	73	1,16	758,15	III / 905 / 6	1,80	228
	Ιχ3	40,77	673,97	72	1,22	49,74	II / 905 / 1	0,20	33
Δεύτερης κατακόρυφης στήλης									
1	Ιχ2 (μισό)	1177,23	1177,23	70	-	1177,23	III / 655 / 12	2,76	456
2	Ι3	1044,95	1044,95	79	1,03	1076,30	III / 655 / 11	2,53	423
	Ι4	1044,95	1567,43	74	1,07	1118,10	III / 655 / 12	2,76	456
3	Ι5	1044,92	1044,92	81	0,99	1034,47	III / 655 / 11	2,53	423
	Ι6	1044,92	1567,38	75	1,14	1191,21	III / 655 / 12	2,76	456
4	Ι13	695,58	695,58	81	0,99	688,62	III / 655 / 7	1,61	266
	Ι14	653,58	1022,37	75	1,12	732,01	III / 905 / 6	1,80	228
5	Ι12	595,38	595,38	81	0,99	589,43	III / 655 / 6	1,33	228
	Ι11	537,03	863,90	75	1,12	601,47	III / 655 / 7	1,61	266
Τρίτης κατακόρυφης στήλης									
1	Ι2	1044,95	1044,95	82	0,97	1013,60	III / 655 / 11	2,53	423
	Ι1	755,92	1422,91	79	1,13	854,19	III / 905 / 7	2,10	266
	Ιχ4	656,77	2129,26	73	1,20	788,12	III / 905 / 7	2,10	266
2	Ι17	2810,91	2810,91	70	-	2810,91	IIII / 655 / 21	6,72	758
3	Ι18	1731,21	1731,21	70	-	1731,21	IIII / 505 / 16	4,00	663
4	Ισ21	656,20	656,20	83	0,95	623,39	III / 655 / 7	1,61	266
	Ιχ6	518,32	915,36	79	1,02	528,69	III / 655 / 6	1,33	228
	Ιχ5	436,65	1392,85	74	1,12	489,05	III / 655 / 5	1,15	190
5	Ι20	779,13	779,13	82	0,96	747,96	III / 905 / 6	1,80	228
	Ισ22	726,27	1142,27	77	1,09	791,63	III / 905 / 7	2,10	266
	Ι19	329,31	1670,06	71	1,26	414,93	III / 655 / 5	1,15	190
6	Ι22	903,64	903,64	81	0,98	885,57	III / 905 / 7	2,10	266
	Ι21	779,13	1293,21	76	1,11	864,83	III / 905 / 7	2,10	266
7	Ιχ7	504,27	504,27	81	0,98	494,18	III / 655 / 5	1,15	190
	Ιχ10	450,08	729,31	77	1,07	481,59	III / 655 / 5	1,15	190
	Ιχ13	93,76	1001,23	72	1,22	114,39	II / 505 / 3	0,36	114
8	Ι23	316,86	316,86	84	0,92	291,51	II / 505 / 6	0,72	228
	Ιχ12	296,92	465,32	79	1,02	302,86	II / 505 / 6	0,72	228
	Ιχ8, Ιχ9	101,24	664,40	72	1,22	123,51	II / 505 / 3	0,36	114
9	Ι24	368,93	368,93	82	0,96	354,17	III / 905 / 3	0,95	114
	Ι26	266,32	502,09	76	1,11	295,62	II / 505 / 6	0,72	228
	Ι25	243,32	756,91	74	1,16	282,25	II / 505 / 6	0,72	228
10	Ιχ11	104,36	104,36	84	0,92	96,01	II / 505 / 3	0,36	114
	Ι27	49,79	129,26	77	1,08	53,77	II / 905 / 1	0,20	33

Πίνακας Θερμαντικών σωμάτων α' ορόφου									
Πρώτης κατακόρυφης στήλης									
Κλάδος	Αριθμός Χώρου	Θερμικές Απώλειες Χώρου (kcal/h)	Διαδοχικά αθροίσματα Θερμικών Φορτίων (kcal/h)	Θερ/σια Νερού στην Έξοδο του Θ. Σώματος (OC)	Συντελεστής Διόρθωσης	Ισοδύναμο Θερμικό Φορτίο (kcal/h)	Θερμαντικό Σώμα	Θερμαντική Επιφάνεια Σώματος (m <sup>2</sup> )	Μήκος Θερμαντικού Σώματος (mm)
1	α6	350,45	350,45	85	0,90	315,41	II / 505 / 6	0,72	228
	α7	350,45	525,68	79	1,01	353,95	III / 905 / 3	0,95	114
	α8	350,45	876,13	76	1,12	392,50	III / 655 / 5	1,15	190
2	ασ1	371,52	371,52	82	0,96	356,66	III / 905 / 3	0,95	114
	α9	350,45	546,75	74	1,10	385,50	III / 905 / 3	0,95	114
3	α10	1374,21	1374,21	70	-	1374,21	III / 655 / 14	3,22	532
4	α11	1374,21	1374,21	79	1,03	1415,44	III / 905 / 12	2,76	456
	αχ1	682,29	1715,35	73	1,22	832,39	III / 905 / 7	2,10	266
5	α18	1001,84	1001,84	81	0,98	981,80	III / 655 / 11	2,53	423
	α19	1001,84	1502,76	78	1,05	1051,93	III / 655 / 11	2,53	423
	α20	684,09	2345,73	73	1,18	807,23	III / 905 / 7	2,10	266
6	α17	1150,26	1150,26	81	0,99	1138,76	III / 505 / 16	2,66	663
	α16	1088,12	1694,32	74	1,16	1262,22	III / 905 / 10	3,00	380
Δεύτερης κατακόρυφης στήλης									
1	α1	639,49	639,49	81	0,99	633,10	III / 655 / 7	1,61	266
	α2	350,45	814,72	78	1,07	374,98	III / 905 / 3	0,95	114
	α3	350,45	1165,17	71	1,25	438,06	III / 655 / 5	1,15	190
2	α4	350,45	350,45	81	0,98	343,44	III / 905 / 3	0,95	114
	α5	350,45	525,68	74	1,16	406,52	III / 655 / 5	1,15	190
3	α14	1001,84	1001,84	78	1,05	1051,93	III / 655 / 11	2,53	423
	α15	802,79	1403,24	74	1,16	931,24	III / 655 / 11	2,53	423
4	α13	1001,84	1001,84	76	1,10	1102,02	III / 505 / 16	2,66	663
	α12	557,68	1280,68	72	1,22	680,37	III / 655 / 7	1,61	266
Τρίτης κατακόρυφης στήλης									
1	α21	590,96	590,96	80	1,00	590,96	III / 655 / 7	1,61	266
	α24	461,83	821,88	74	1,12	517,25	III / 655 / 7	1,61	266
2	α22	1538,93	1538,93	80	1,00	1538,93	III / 905 / 12	2,76	456
	α23	1211,88	2144,87	75	1,13	1369,42	III / 905 / 12	2,76	456
3	α25	390,98	390,98	83	0,94	367,52	III / 905 / 3	0,95	114
	α26	390,98	586,47	77	1,07	418,35	III / 655 / 5	1,15	190
	α27	390,98	977,45	71	1,24	484,82	III / 655 / 5	1,15	190
4	α31	915,04	915,04	83	0,95	869,29	III / 905 / 7	2,10	266
	α29	783,17	1306,63	79	1,04	814,50	III / 905 / 7	2,10	266
	α28	736,21	2066,32	74	1,16	854,00	III / 905 / 7	2,10	266
5	αχ2	406,01	406,01	82	0,96	389,77	III / 905 / 3	0,95	114
	α30	162,93	487,48	77	1,08	175,96	II / 505 / 4	0,48	152



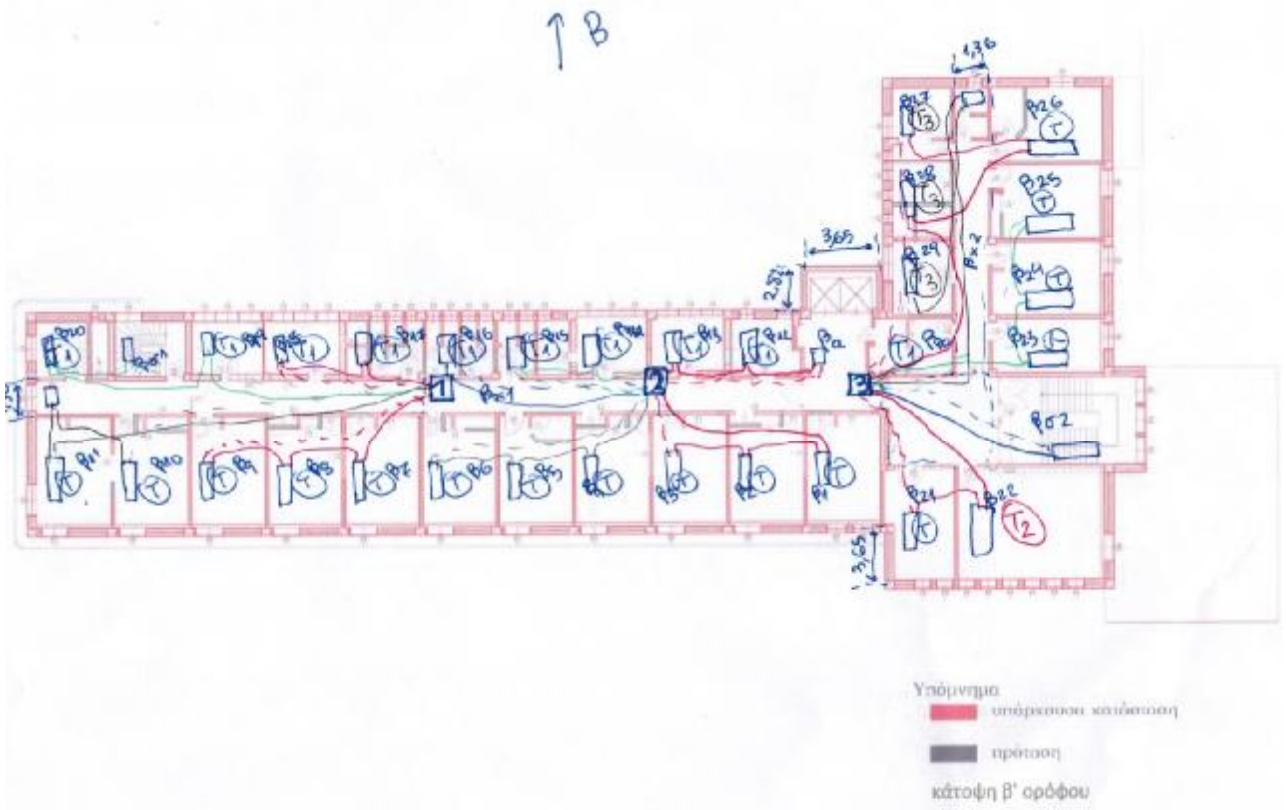
Πίνακας Θερμαντικών σωμάτων β' ορόφου									
Πρώτης κατακόρυφης στήλης									
Κλάδος	Αριθμός Χώρου	Θερμικές Απώλειες Χώρου (kcal/h)	Διαδοχικά αθροίσματα Θερμικών Φορτίων (kcal/h)	Θερ/σια Νερού στην Έξοδο του Θ. Σώματος (OC)	Συντελεστής Διόρθωσης	Ισοδύναμο Θερμικό Φορτίο (kcal/h)	Θερμαντικό Σώμα	Θερμαντική Επιφάνεια Σώματος (m <sup>2</sup> )	Μήκος Θερμαντικού Σώματος (mm)
1	β7	421,34	421,34	83	0,94	396,06	III / 655 / 5	1,15	190
	β8	421,34	632,01	78	1,05	442,41	III / 655 / 5	1,15	190
	β9	421,34	1053,35	73	1,20	505,61	III / 655 / 7	1,61	266
2	β11	801,94	801,94	81	0,99	793,92	III / 905 / 7	2,10	266
	βχ1	609,40	1106,64	75	1,12	682,53	III / 655 / 7	1,61	266
	β10	421,34	1622,01	71	1,26	530,89	III / 655 / 7	1,61	266
3	β19	1054,05	1054,05	80	1,00	1054,05	III / 655 / 11	2,53	423
	β20	736,31	1422,21	75	1,12	824,67	III / 905 / 7	2,10	266
	βσ1	423,73	2002,23	71	1,24	525,43	III / 655 / 7	1,61	266
4	β17	1159,07	1159,07	80	1,00	1159,07	III / 505 / 16	2,66	663
	β18	1054,05	1686,10	75	1,15	1212,16	III / 905 / 10	3,00	380
Δεύτερης κατακόρυφης στήλης									
1	β1	656,38	656,38	81	0,98	643,25	III / 655 / 7	1,61	266
	β2	421,34	867,05	78	1,05	442,41	III / 655 / 5	1,15	190
	β3	421,34	1288,39	73	1,18	497,18	III / 655 / 5	1,15	190
2	β4	421,34	421,34	83	0,92	387,63	III / 655 / 5	1,15	190
	β5	421,34	632,01	79	1,03	433,98	III / 655 / 5	1,15	190
	β6	421,34	1053,35	74	1,18	497,18	III / 655 / 5	1,15	190
3	β16	1100,00	1100,00	70	-	1100,00	III / 655 / 11	2,53	423
4	β14	1054,05	1054,05	80	1,00	1054,05	III / 655 / 11	2,53	423
	β15	855,00	1481,55	75	1,13	966,15	III / 655 / 11	2,53	423
5	β13	1054,05	1054,05	80	1,00	1054,05	III / 655 / 11	2,53	423
	β12	609,40	1358,75	75	1,13	688,62	III / 655 / 7	1,61	266
	βα	82,10	1704,50	71	1,26	103,45	II / 505 / 3	0,36	114
Τρίτης κατακόρυφης στήλης									
1	β22	1694,79	1694,79	76	1,12	1898,16	III / 655 / 19	4,37	722
	β21	661,84	2025,71	72	1,23	814,06	III / 905 / 7	2,10	266
2	βχ2	373,11	373,11	80	1,00	373,11	III / 905 / 3	0,95	114
	β29	212,82	479,52	77	1,09	231,97	II / 505 / 6	0,72	228
3	β23	435,35	435,35	83	0,93	404,88	III / 655 / 5	1,15	190
	β24	435,35	653,03	78	1,06	461,47	III / 655 / 5	1,15	190
	β25	435,35	1088,38	72	1,23	535,48	III / 655 / 7	1,61	266
4	β28	833,06	833,06	82	0,96	799,74	III / 905 / 7	2,10	266
	β26	549,89	1108,01	78	1,05	577,38	III / 655 / 7	1,61	266
	β27	491,20	1628,55	72	1,23	604,18	III / 655 / 7	1,61	266
5	βσ2	1095,00	1095,00	70	-	1095,00	III / 655 / 11	2,53	423

## 1.7 ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΣΩΛΗΝΩΣΕΩΝ ΚΑΙ ΘΕΡΜΑΝΤΙΚΩΝ ΣΩΜΑΤΩΝ

Στη συγκεκριμένη μελέτη τοποθετείται ένας λέβητας και χρησιμοποιούνται τρεις κατακόρυφες στήλες με νερό εισαγωγής 90 °C και νερό επιστροφής 70 °C.

Παρακάτω είναι τα σχέδια της συνδεσμολογία κάθε ορόφου καθώς και η πλάγια όψη της εγκατάστασης.





## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2 – ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΤΡΙΒΩΝ ΣΤΙΣ ΣΩΛΗΝΩΣΕΙΣ

### 2.1 ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΠΤΩΣΗΣ ΠΙΕΣΗΣ

Η μελέτη των απωλειών πίεσης είναι απαραίτητη ώστε να βρεθούν οι ανάγκες σε κυκλοφορητή, οι διαστάσεις των σωληνώσεων όλων των επιμέρους τμημάτων της εγκατάστασης, καθώς επίσης και οι στραγγαλισμοί που πρέπει να τοποθετηθούν για την σωστή κυκλοφορία του νερού.

Για κάθε ένα τμήμα της εγκατάστασης ξεχωριστά καταγράφεται η ολική θερμότητα  $Q$  σε  $kcal/h$  και έπειτα από τον λόγο  $\frac{Q}{\Delta T}$  όπου  $\Delta T$  η διαφορά θερμοκρασίας εισαγωγής και εξαγωγής του νερού βρίσκεται η παροχή  $V$  σε  $lt/h$ .

Στη συνέχεια από ειδικά διαγράμματα σωληνώσεων βρίσκεται η πτώσης πίεσης  $R$  σε  $\left(\frac{mm}{m}\right)$  Σ.Υ., η διάμετρος  $d$  σε  $in$  του σωλήνα και η ταχύτητα  $W$  σε  $m/s$  του νερού στο συγκεκριμένο τμήμα.

Έπειτα από τη σχέση  $\Delta P_{\sigma\omega\lambda} = R * L$  όπου  $L$  το μήκος του συγκεκριμένου τμήματος σε  $m$  βρίσκεται η πτώση πίεσης που υπάρχει σε αυτό το τμήμα λόγω απωλειών ενέργειας στη σωληνογραμμή (λόγω τριβών) σε  $(mm)$  Σ.Υ.

Ακόμα υπάρχουν οι απώλειες ενέργειας λόγω των εξαρτημάτων (διακλαδώσεων, γωνιών κ.τ.λ.) όπου αρχικά για καθένα από αυτά βρίσκεται ο τοπικός συντελεστής  $\zeta$ , στη συνέχεια αυτά τα  $\zeta$  αθροίζονται και από πίνακα σε σχέση το άθροισμα των  $\zeta$  (δηλαδή το  $\Sigma\zeta$ ) και την ταχύτητα του νερού στο συγκεκριμένο τμήμα βρίσκεται η τιμή της πτώσης πίεσης των εξαρτημάτων,  $Z$ , σε  $(mm)$  Σ.Υ.

Έτσι οι ολικές απώλειες ενέργειας  $\Delta P_{ολ}$  δίνονται από τον τύπο  $\Delta P_{ολ} = \Delta P_{\sigma\omega\lambda} + Z$

Ο παρακάτω πίνακας 2.1.α. δείχνει το υπολογισμό της πτώσης πίεσης σε κάθε κλάδο της εγκατάστασης.

Πίνακας 2.1.α.: Υπολογισμός πτώσης πίεσης

Πίνακας Υπολογισμού Αντιστάσεων Σωληνώσεων Κεντρικής Θερμάνσεως									
Γενικά Στοιχεία			Διατομή Σωλήνων						
Τμήμα Σωληνώσεως	V / Q (kcal / h)	L (m)	d (in)	w (m / s)	R (mm / m) Σ.Υ.	L * R (mm) Σ.Υ.	Σζ (-)	Z (mm) Σ.Υ.	ΔP (mm) Σ.Υ.
Λ - 3	3865 / 77295	13	1 1/2	0,80	18	234	2,5	79,5	313,50
3 - Λ	3865 / 77295	13	1 1/2	0,80	18	234	2,5	79,5	313,50
3 - 2	2359 / 47173	10	1 1/4	0,70	17	170	1,5	36,75	206,75
2-3	2359 / 47173	10	1 1/4	0,70	17	170	1,5	36,75	206,75
2 - 1	1321 / 26411	10	1	0,60	18	180	2,5	45	225,00
1-2	1321 / 26411	10	1	0,60	18	180	2,5	45	225,00
1 - I1	1321 / 26411	3	1	0,60	18	54	2,5	45	99,00
I1 - 1	1321 / 26411	3	1	0,60	18	54	2,5	45	99,00
I1 - α1	883 / 17658	3	1	0,42	9	27	1,5	13	40,00
α1 - I1	883 / 17658	3	1	0,42	9	27	1,5	13	40,00
α1 - β1	376 / 7524	3	1/2	0,55	32	96	1,5	22,85	118,85
β1 - α1	376 / 7524	3	1/2	0,55	32	96	1,5	22,85	118,85
2 - I2	1038 / 20761	3	1	0,53	16	48	1,5	20	68,00
I2 - 2	1038 / 20761	3	1	0,53	16	48	1,5	20	68,00
I2 - α2	646 / 12923	3	3/4	0,62	29	87	1,5	55,2	142,20
α2 - I2	646 / 12923	3	3/4	0,62	29	87	1,5	55,2	142,20
α2 - β2	376 / 7518	3	1/2	0,55	32	96	1,5	22,85	118,85
β2 - α2	376 / 7518	3	1/2	0,55	32	96	1,5	22,85	118,85
3 - I3	1506 / 30122	3	1	0,72	27	81	1,5	38	119,00
I3 - 3	1506 / 30122	3	1	0,72	27	81	1,5	38	119,00
I3 - α3	760 / 15197	3	3/4	0,62	29	87	1,5	47,2	134,20
α3 - I3	760 / 15197	3	3/4	0,62	29	87	1,5	47,2	134,20
α3 - β3	361 / 7218	3	1/2	0,55	32	96	1,5	22,85	118,85
β3 - α3	361 / 7218	3	1/2	0,55	32	96	1,5	22,85	118,85

Πίνακας Υπολογισμού Αντιστάσεων Των Κλάδων Της 1 Κατακορύφου β' ορόφου									
Γενικά Στοιχεία			Διατομή Σωλήνων						
Τμήμα Σωληνώσεως	V / Q (kcal / h)	L (m)	d (in)	w (m / s)	R (mm / m) Σ.Υ.	L * R (mm) Σ.Υ.	Σζ (-)	Z (mm) Σ.Υ.	ΔP (mm) Σ.Υ.
β,1,1	63 / 1264	20	3/8	0,20	5	100	4,5	18,5	118,50
β,1,3	111 / 2214	24	3/8	0,30	12	288	4,5	20	308,00
β,1,4	111 / 2213	22	3/8	0,30	12	264	4,5	20	284,00

Πίνακας Υπολογισμού Αντιστάσεων Των Κλάδων Της 1 Κατακορύφου α' ορόφου									
Τμήμα Σωληνώσεως	V / Q (kcal / h)	L (m)	d (in)	w (m / s)	R (mm / m) Σ.Υ.	L * R (mm) Σ.Υ.	Σζ (-)	Z (mm) Σ.Υ.	ΔP (mm) Σ.Υ.
α,1,1	53 / 1051	20	3/8	0,18	4,5	90	3	16,5	106,50
α,1,2	36 / 722	24	3/8	0,16	4	96	4,5	18	114,00
α,1,3	69 / 1374	24	3/8	0,20	5	120	3	16	136,00
α,1,4	103 / 2057	24	3/8	0,30	12	288	4,5	20	308,00
α,1,5	134 / 2688	20	3/8	0,32	14	280	3	20	300,00
α,1,6	112 / 2238	20	3/8	0,30	12	240	4,5	20	260,00

Πίνακας Υπολογισμού Αντιστάσεων Των Κλάδων Της 1 Κατακορύφου Ισογείου									
Τμήμα Σωληνώσεως	V / Q (kcal / h)	L (m)	d (in)	w (m / s)	R (mm / m) Σ.Υ.	L * R (mm) Σ.Υ.	Σζ (-)	Z (mm) Σ.Υ.	ΔP (mm) Σ.Υ.
I,1,1	59 / 1177	10	3/8	0,20	5	50	3	17	67,00
I,1,2	99 / 1972	20	3/8	0,30	12	240	4,5	20	260,00
I,1,3	128 / 2564	24	3/8	0,32	14	336	3	20	356,00
I,1,4	117 / 2345	24	3/8	0,32	14	336	3	20	356,00
I,1,5	35 / 694	20	3/8	0,16	4	80	4,5	18	98,00

Πίνακας Υπολογισμού Αντιστάσεων Των Κλάδων Της 2 Κατακορύφου β' ορόφου									
Γενικά Στοιχεία			Διατομή Σωλήνων						
Τμήμα Σωληνώσεως	V / Q (kcal / h)	L (m)	d (in)	w (m / s)	R (mm / m) Σ.Υ.	L * R (mm) Σ.Υ.	Σζ (-)	Z (mm) Σ.Υ.	ΔΡ (mm) Σ.Υ.
β,2,1	75 / 1499	24	3/8	0,24	7,5	180	4,5	19,25	199,25
β,2,2	63 / 1264	24	3/8	0,20	5	120	4,5	18,5	138,50
β,2,3	55 / 1100	24	3/8	0,20	5	120	4,5	18,5	138,50
β,2,4	95 / 1909	22	3/8	0,30	12	264	4,5	20	284,00
β,2,5	87 / 1746	24	3/8	0,30	12	288	4,5	20	308,00
Πίνακας Υπολογισμού Αντιστάσεων Των Κλάδων Της 2 Κατακορύφου α' ορόφου									
α,2,1	67 / 1340	24	3/8	0,20	5	120	4,5	18,5	138,50
α,2,2	35 / 701	22	3/8	0,16	4	88	4,5	18	106,00
α,2,3	90 / 1805	22	3/8	0,30	12	264	4,5	20	284,00
α,2,4	78 / 1560	22	3/8	0,24	7,5	165	4,5	19,25	184,25
Πίνακας Υπολογισμού Αντιστάσεων Των Κλάδων Της 2 Κατακορύφου Ισογείου									
ι,2,1	59 / 1177	10	3/8	0,20	5	50	3	16	66,00
ι,2,2	105 / 2090	22	3/8	0,30	12	264	3	19,25	283,25
ι,2,3	105 / 2090	22	3/8	0,30	12	264	3	19,25	283,25
ι,2,4	67 / 1349	24	3/8	0,20	5	120	4,5	18,5	138,50
ι,2,5	57 / 1132	22	3/8	0,20	5	110	3	16	126,00

Πίνακας Υπολογισμού Αντιστάσεων Των Κλάδων Της 3 Κατακορύφου β' ορόφου									
Γενικά Στοιχεία			Διατομή Σωλήνων						
Τμήμα Σωληνώσεως	V / Q (kcal / h)	L (m)	d (in)	w (m / s)	R (mm / m) Σ.Υ.	L * R (mm) Σ.Υ.	Σζ (-)	Z (mm) Σ.Υ.	ΔΡ (mm) Σ.Υ.
β,3,1	118 / 2357	26	3/8	0,32	14	364	3	20	384,00
β,3,2	29 / 586	26	3/8	0,16	4	104	4,5	18	122,00
β,3,3	65 / 1306	26	3/8	0,20	5	130	4,5	18,5	148,50
β,3,4	94 / 1874	28	3/8	0,30	12	336	4,5	20	356,00
β,3,5	55 / 1095	28	3/8	0,20	5	140	4,5	18	158,00
Πίνακας Υπολογισμού Αντιστάσεων Των Κλάδων Της 3 Κατακορύφου α' ορόφου									
α,3,1	53 / 1053	28	3/8	0,20	5	140	4,5	18,5	158,50
α,3,2	138 / 2751	28	3/8	0,32	14	392	3	20	412,00
α,3,3	59 / 1173	26	3/8	0,20	5	130	4,5	18,5	148,50
α,3,4	122 / 2434	26	3/8	0,32	14	364	3	20	384,00
α,3,5	29 / 569	26	3/8	0,16	4	104	4,5	18	122,00
Πίνακας Υπολογισμού Αντιστάσεων Των Κλάδων Της 3 Κατακορύφου Ισογείου									
ι,3,1	123 / 2458	28	3/8	0,32	14	392	4,5	18,5	410,50
ι,3,2	140 / 2811	28	3/8	0,32	14	392	3	20	412,00
ι,3,3	87 / 1731	28	3/8	0,30	12	336	4,5	20	356,00
ι,3,4	81 / 1611	28	3/8	0,30	12	336	4,5	20	356,00
ι,3,5	92 / 1835	28	3/8	0,30	12	336	4,5	20	356,00
ι,3,6	84 / 1683	26	3/8	0,30	12	312	4,5	20	332,00
ι,3,7	52 / 1048	26	3/8	0,20	5	130	4,5	18,5	148,50
ι,3,8	36 / 715	26	3/8	0,16	4	104	4,5	18	122,00
ι,3,9	44 / 879	26	3/8	0,16	4	104	4,5	18	122,00
ι,3,10	7,7 / 154	26	3/8	0,06	1	26	3	0,3	26,30

## 2.2 ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΚΥΚΛΟΦΟΡΗΤΗ

Αφού υπολογιστούν οι συνολικές απώλειες για κάθε ένα ξεχωριστό τμήμα της εγκατάστασης τότε για τον υπολογισμό του κυκλοφορητή θα πρέπει να παρθεί το άθροισμα των συνολικών απωλειών του δυσμενέστερου δρόμου ξεκινώντας από το λέβητα και έτσι αυτό το  $\Delta P$  θα είναι και η απαίτηση που θα υπάρχει σε κυκλοφορητή.

Όπου ο κυκλοφορητής θα πρέπει να έχει την ικανότητα να καλύψει τις ανάγκες μόνο του δυσμενέστερου δρόμου και όχι όλων των κλάδων μαζί. Αυτό για τον λόγο ότι αν ο κυκλοφορητής θα έχει την ικανότητα να καλύψει της ανάγκες του δυσκολότερου τότε θα μπορεί να καλύψει και τις ανάγκες όλων των υπόλοιπων που θα έχουν λιγότερες απαιτήσεις.

Από τη συγκεκριμένη μελέτη επιλέγεται ο ποιο δύσκολος δρόμος ο οποίος είναι: Λ – Β,1,2.

Οπότε ο κυκλοφορητής που χρειάζεται πρέπει να καλύπτει τις ανάγκες για  $\Delta P = 2317,20$  mm Σ.Υ. και  $V = 3865$  lt/h.

Από τους διαθέσιμους κυκλοφορητές για  $\Delta P = 2,31720$  m Σ.Υ. και  $V = 3,865$  m<sup>3</sup>/h από το διάγραμμα 2.2.α. προκύπτει ο S40/70.

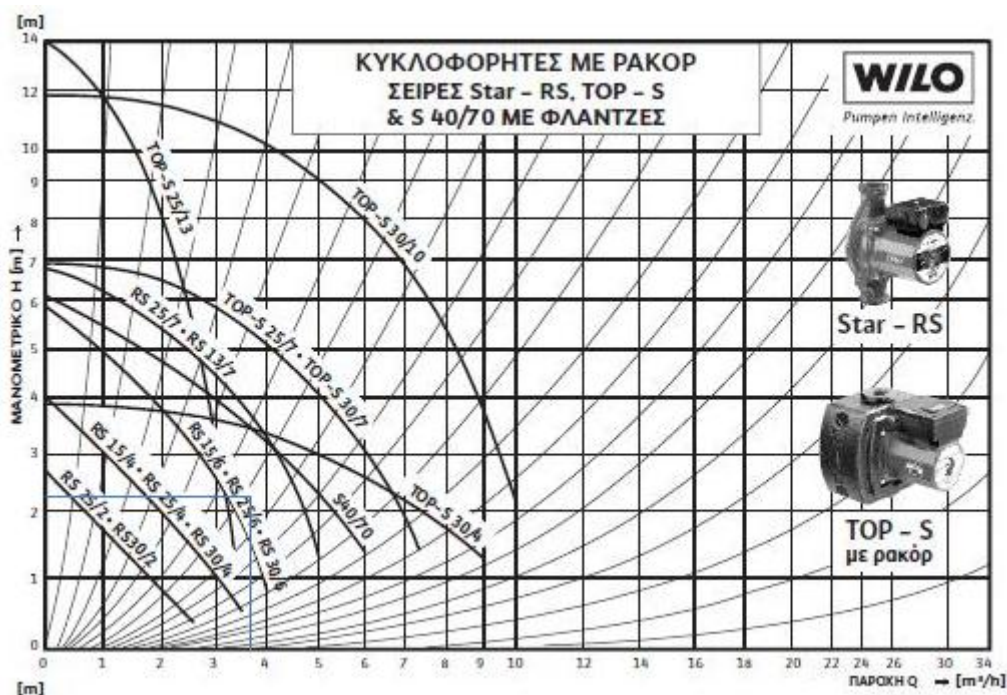
Ο παρακάτω πίνακας 2.2.α. δείχνει τον υπολογισμό του κυκλοφορητή

Το παρακάτω διάγραμμα 2.2.α. δείχνει την επιλογή του κυκλοφορητή.

**Πίνακας 2.2.α.: Υπολογισμός κυκλοφορητή**

Πίνακας Υπολογισμού Αντιστάσεων Σωληνώσεων Κεντρικής Θερμάνσεως									
Γενικά Στοιχεία			Διατομή Σωλήνων						
Τμήμα Σωληνώσεως	V / Q ( kcal / h )	L ( m )	d ( in )	w ( m / s )	R ( mm / m ) Σ.Υ.	L * R ( mm ) Σ.Υ.	Σζ ( - )	Z ( mm ) Σ.Υ.	ΔP ( mm ) Σ.Υ.
Λ - 3	3865 / 77295	13	1 1/2	0,80	18	234	2,5	79,5	313,50
3 - 2	2359 / 47173	10	1 1/4	0,70	17	170	1,5	36,75	206,75
2 - 1	1321 / 26411	10	1	0,60	18	180	2,5	45	225,00
1 - Ι1	1321 / 26411	3	1	0,60	18	54	2,5	45	99,00
Ι1 - α1	883 / 17658	3	1	0,42	9	27	1,5	13	40,00
α1 - β1	376 / 7524	3	1/2	0,55	32	96	1,5	22,85	118,85
β1-2-β1	92 / 1833	30	3/8	0,28	9	270	10,5	41	311,00
β1-α1	376 / 7524	3	1/2	0,55	32	96	1,5	22,85	118,85
α1-Ι1	883 / 17658	3	1	0,42	9	27	1,5	13	40,00
Ι1-1	1321 / 26411	3	1	0,60	18	54	2,5	45	99,00
1-2	1321 / 26411	10	1	0,60	18	180	2,5	45	225,00
2-3	2359 / 47173	10	1 1/4	0,70	17	170	1,5	36,75	206,75
3-Λ	3865 / 77295	13	1 1/2	0,80	18	234	2,5	79,5	313,50
								<b>Συνολικό ΔP ( mm ) Σ.Υ.</b>	<b>2317,20</b>

Διάγραμμα 2.2.α.: Επιλογή κυκλοφορητή



## 2.3 ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΣΤΡΑΓΓΑΛΥΣΜΩΝ

Αφού βρεθεί η συνολική πτώση πίεσης σε κάθε κλάδο του συστήματος τότε θα πρέπει να γίνει μία εξισορρόπηση της ροής (με στραγγαλισμούς) έτσι ώστε να εξασφαλιστεί πως η επιθυμητή ροή να διαρρέει τον εκάστοτε κλάδο. Αυτό είναι απαραίτητο να γίνει για το λόγο ότι αν δεν υπάρξουν στραγγαλισμοί τότε όλη (σχεδόν όλη) η ροή θα επιλέξει τον ευκολότερο δρόμο με αποτέλεσμα στους υπόλοιπους να μην υπάρχει η απαιτούμενη παροχή.

Στραγγαλισμοί τοποθετούνται σε κάθε σημείο όπου είναι συνδεδεμένο παράλληλα με ένα άλλο. Έτσι ο στραγγαλισμός σε αυτό το σημείο θα είναι η διαφορά της πτώσης πίεσης του δυσκολότερου δρόμου με αυτήν στην οποία απευθύνεται αυτό το σημείο.

Ο στραγγαλισμός είναι μία βάνα η οποία τοποθετείται στην είσοδο και στο πάνω μέρος της έχει βάνα όπου ανάλογα το πόσα (mm) Σ.Υ. υπάρχει στραγγαλισμός τόσο θα πρέπει να γυρίσει και αυτή η βάνα.

Ο παρακάτω πίνακας 2.3.α. περιέχει τα σημεία και τον υπολογισμό των στραγγαλισμών.



Πίνακας 2.3.α.: Υπολογισμός στραγγαλισμών

Στραγγαλισμός 2			
ΔΡ (mm) Σ.Υ.	2 - β,1,2		1276,70
ΔΡ (mm) Σ.Υ.	2 - β,2,5		966,10
Στραγγαλισμός στο σημείο 2 (mm) Σ.Υ.			310,60
Στραγγαλισμός 3			
ΔΡ (mm) Σ.Υ.	3 - β,1,2		1690,20
ΔΡ (mm) Σ.Υ.	3 - β,3,4		1100,10
Στραγγαλισμός στο σημείο 2 (mm) Σ.Υ.			590,10
Στραγγαλισμοί Της 1 Κατακορύφου β' ορόφου			
β,1,1		189,50	(mm) Σ.Υ.
β,1,4		24,00	(mm) Σ.Υ.
Στραγγαλισμοί Της 1 Κατακορύφου α' ορόφου			
α,1,1		439,20	(mm) Σ.Υ.
α,1,2		431,70	(mm) Σ.Υ.
α,1,3		409,70	(mm) Σ.Υ.
α,1,4		237,70	(mm) Σ.Υ.
α,1,5		245,70	(mm) Σ.Υ.
α,1,6		285,70	(mm) Σ.Υ.
Στραγγαλισμοί Της 1 Κατακορύφου Ισογείου			
ι,1,1		558,70	(mm) Σ.Υ.
ι,1,2		365,70	(mm) Σ.Υ.
ι,1,3		269,70	(mm) Σ.Υ.
ι,1,4		269,70	(mm) Σ.Υ.
ι,1,5		527,70	(mm) Σ.Υ.

Στραγγαλισμοί Της 2 Κατακορύφου β' ορόφου			
β,2,1		108,75	( mm ) Σ.Υ.
β,2,2		169,50	( mm ) Σ.Υ.
β,2,3		169,50	( mm ) Σ.Υ.
β,2,4		24,00	( mm ) Σ.Υ.

Στραγγαλισμοί Της 2 Κατακορύφου α' ορόφου			
α,2,1		407,20	( mm ) Σ.Υ.
α,2,2		439,70	( mm ) Σ.Υ.
α,2,3		261,70	( mm ) Σ.Υ.
α,2,4		361,45	( mm ) Σ.Υ.

Στραγγαλισμοί Της 2 Κατακορύφου Ισογείου			
ι,2,1		764,10	( mm ) Σ.Υ.
ι,2,2		546,85	( mm ) Σ.Υ.
ι,2,3		546,85	( mm ) Σ.Υ.
ι,2,4		691,60	( mm ) Σ.Υ.
ι,2,5		704,10	( mm ) Σ.Υ.

Στραγγαλισμοί Της 3 Κατακορύφου β' ορόφου			
β,3,4		28,00	( mm ) Σ.Υ.
β,3,5		226,00	( mm ) Σ.Υ.
β,3,3		235,50	( mm ) Σ.Υ.
β,3,2		262,00	( mm ) Σ.Υ.

Στραγγαλισμοί Της 3 Κατακορύφου α' ορόφου			
α,3,1		463,20	( mm ) Σ.Υ.
α,3,2		209,70	( mm ) Σ.Υ.
α,3,3		473,20	( mm ) Σ.Υ.
α,3,4		237,70	( mm ) Σ.Υ.
α,3,5		499,70	( mm ) Σ.Υ.

Στραγγαλισμοί Της 3 Κατακορύφου Ισογείου			
ι,3,1		479,60	( mm ) Σ.Υ.
ι,3,2		478,10	( mm ) Σ.Υ.
ι,3,3		534,10	( mm ) Σ.Υ.
ι,3,4		534,10	( mm ) Σ.Υ.
ι,3,5		534,10	( mm ) Σ.Υ.
ι,3,6		558,10	( mm ) Σ.Υ.
ι,3,7		741,60	( mm ) Σ.Υ.
ι,3,8		768,10	( mm ) Σ.Υ.
ι,3,9		768,10	( mm ) Σ.Υ.
ι,3,10		863,80	( mm ) Σ.Υ.

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3 – ΜΕΛΕΤΗ ΨΥΞΗΣ

Η μελέτη της ψύξης θα γίνει για τους καλοκαιρινούς μόνο μήνες (Μάιος, Ιούνιος, Ιούλιος, Αύγουστος και Σεπτέμβριος) για τον λόγο ότι μόνο αυτούς τους μήνες χρειάζεται η ψύξη για τη συγκεκριμένη μελέτη.

Η μελέτη της ψύξης θα γίνει με την μέθοδο της ASHRAE.

Όσον αφορά τα θερμικά κέρδη αυτά είναι τα αντίθετα από τις θερμικές απώλειες. Δηλαδή η ροή της θερμότητας δεν πάει από μέσα προς τα έξω αλλά από έξω προς τα μέσα. Η ροή της θερμότητας περνάει μέσα από το κέλυφος (τοιχοί, παράθυρα κ.τ.λ.) με κάποια χρονική καθυστέρηση (ανάλογα με το τι συντελεστή θερμοπερατότητας  $k$  έχει το κέλυφος). Έτσι άλλη ώρα εμφανίζεται η μέγιστη θερμοκρασία έξω και άλλη ώρα μέσα. Οι πίνακες της ASHRAE λαμβάνουν υπόψη τους αυτή τη καθυστέρηση.

Τα χαρακτηριστικά των δομικών στοιχείων του κτιρίου είναι ίδια με αυτά της μελέτης θέρμανσης και παρατέθηκαν στο ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1.

Οι εσωτερικές συνθήκες του αέρα είναι θερμοκρασία  $t_R = 78$  F και σχετική υγρασία  $RH = 50$  %.

Οι εξωτερικές συνθήκες του αέρα η θερμοκρασία για Θεσσαλονίκη και για προσέγγιση 1%  $t_o = 95$  F και σχετική υγρασία  $RH = 60$  %.

Από τα χαρακτηριστικά των τοίχων με βάση την κατάταξη των διαφόρων τύπων τοίχων της ASHRAE σε 7 κατηγορίες και οι δύο τύποι τοίχων (τοιχος πάχους 0,60 m και τοίχος πάχους 0,33 m) είναι κατηγορίας G.

Επίσης οι τοίχοι είναι ανοιχτόχρωμοι με  $K = 0,65$ .

Έτσι τα θερμικά κέρδη από τους τοίχους είναι από τον τύπο:

$$Q_{\text{τοιχου}} = U * A * CLTD_c \quad (3. \alpha.)$$

όπου  $Q$  το θερμικό κέρδος σε  $BTU/h$

$A$  το εμβαδό σε  $ft^2$

$U$  ο συντελεστής θερμοπερατότητας του τοίχου σε  $BTU/h * ft^2 * F$

$$CLTD_c = [(CLTD + LM) * K + (78 - t_R) + (t_o - 85)] \quad (3. \beta.)$$

Όπου  $CLTD$  θερμοκρασία σε F από πίνακα ανάλογα τον τύπο του τοίχου και το προσανατολισμό όπου έχει διαφορετικές τιμές ανάλογα με την ώρα της ημέρας.

$LM$  σε F είναι η διόρθωση για γεωγραφικό πλάτος και μήνα. Βρίσκεται από πίνακα.

Η στέγη είναι επίσης ανοιχτόχρωμη με  $K = 0,5$ .

Δεν έχει ανεμιστήρα και είναι χωρίς ψευδοροφή έτσι ο συντελεστής  $f$  είναι 1.

Έτσι από την κατάταξη της ASHRAE σε 13 στέγες, η συγκεκριμένη είναι η νούμερο 8.

Ο τύπος για τα θερμικά κέρδη της στέγης είναι

$$Q_{\sigma\tau\acute{\epsilon}\gamma\eta\varsigma} = U * A * CLTD_c \text{ (3. γ.)}$$

όπου το μοναδικό που αλλάζει από τους τοίχους είναι ο τύπος του  $CLTD_c$  όπου είναι

$$CLTD_c = [(CLTD + LM) * K + (78 - t_R) + (t_o - 85)] * f \text{ (3. δ.)}$$

επίσης ο πίνακας του  $CLTD$  είναι για στέγες και του  $LM$  είναι ίδιος με αυτόν των τοίχων όμως για οριζόντιο προσανατολισμό (αφού στέγη).

Για τα θερμικά κέρδη μέσω τζαμιού λόγω συναγωγής ο τύπος είναι

$$Q_{\tau\acute{\zeta}\alpha\mu\iota\acute{o}\upsilon} = U * A * CLTD_c \text{ (3. ε.)}$$

όπου το μοναδικό που αλλάζει από τους τοίχους είναι ο τύπος του  $CLTD_c$  όπου είναι

$$CLTD_c = CLTD + (78 - t_R) + (t_o - 85) \text{ (3. ζ.)}$$

επίσης ο πίνακας του  $CLTD$  είναι για τζάμια.

Για τα θερμικά κέρδη μέσω γυάλινων επιφανειών λόγω ηλιακής ακτινοβολίας ο τύπος είναι

$$Q_{\eta\lambda\iota\alpha\kappa\acute{\iota}\kappa\eta \text{ \textit{ακτινοβολία}} = SHGF * A * SC * CLF \text{ (3. η.)}$$

όπου  $SHGF$  είναι ο μέγιστος παράγοντας ηλιακού κέρδους σε  $BTU/h * ft^2$  από πίνακα ανάλογα το γεωγραφικό πλάτος, τον προσανατολισμό και το μήνα

$SC$  είναι ο συντελεστής σκίασης από πίνακα ανάλογα το τζάμι και την σκίασή του

$CLF$  παράγοντας ψυκτικού φορτίου για γυαλί από πίνακα ανάλογα τον προσανατολισμό και με το αν η κατασκευή είναι βαριά, μέτρια ή ελαφριά. Έχει διαφορετικές τιμές ανάλογα με την ώρα της ημέρας

Για τα θερμικά κέρδη λόγω Θύρας ο τύπος είναι

$$Q_{\theta\acute{\upsilon}\rho\alpha\varsigma} = U * A * TD \text{ (3. θ.)}$$

όπου  $TD$  είναι η διαφορά εξωτερικής και εσωτερικής θερμοκρασίας σε  $F$ .

Όσον αφορά το δάπεδο, όταν αυτό εδράζεται στο έδαφος δεν υπάρχουν θερμικά κέρδη όμως όταν δεν εδράζεται τότε τα θερμικά κέρδη του δαπέδου βρίσκονται από τον ίδιο τύπο με αυτό της θύρας αλλά προφανώς για διαφορετικό συντελεστή θερμοπερατότητας  $U$

$$Q_{\delta\acute{\alpha}\pi\epsilon\delta\omicron} = U * A * TD \text{ (3. ι.)}$$

### 3.1 ΜΕΓΙΣΤΑ ΘΕΡΜΙΚΑ ΚΕΡΔΗ ΟΛΟΥ ΤΟΥ ΚΤΙΡΙΟΥ

Αρχικά αυτό που υπολογίζεται από μία μελέτη ψύξης είναι τα μέγιστα θερμικά κέρδη του κτιρίου. Δηλαδή υπολογίζονται τα θερμικά κέρδη με τις τιμές των  $CLTD$ ,  $LM$ ,  $SHGF$  και  $CLF$  για την ώρα και τον μήνα που είναι οι μεγαλύτερες και κάθε φορά καταγράφεται αυτή η ώρα και αυτός ο μήνας που παρουσιάζονται τα μέγιστα. Όμως δεν γίνεται η μελέτη να γίνει με τα μέγιστα θερμικά κέρδη του κάθε δομικού στοιχείου ξεχωριστά γιατί ουσιαστικά ποτέ αυτά δεν θα εμφανιστούν ταυτόχρονα. Έτσι είναι αναγκαία μία επαναληπτική διαδικασία υπολογισμού.

Παρατηρείται ότι τα περισσότερα θερμικά κέρδη συνήθως συμβαίνουν από Ιούνιο έως Αύγουστο της ώρες του μεσημεριού οπότε η επαναληπτική διαδικασία γίνεται από Ιούνιο – Αύγουστο 08:00 – 16:00.

Παρατηρείται πως ο χρόνος που εμφανίζονται τα μέγιστα θερμικά κέρδη είναι ο Αύγουστος 16:00.

Ο παρακάτω πίνακας 3.1.α. περιέχει τον υπολογισμό των μέγιστων θερμικών κερδών καθώς καταγράφεται και ο χρόνος (μήνας και ώρα) όπου εμφανίζονται.

Ο πίνακας 3.1.β. περιέχει την μελέτη για την επαναληπτική διαδικασία ώστε να βρεθεί ο χρόνος (μήνας και ώρα) όπου υπάρχουν τα μέγιστα θερμικά κέρδη σαν άθροισμα και όχι τα μέγιστα του κάθε δομικού στοιχείου ξεχωριστά.

**Πίνακας 3.1.α.: Μέγιστα Θερμικά φορτία**

Αρχικοί Υπολογισμοί - Μέγιστα Θερμικά Κέρδη						
Συναγωγή	Προσ.	U BTU / hr * ft <sup>2</sup> * oF	A ft <sup>2</sup>	CLTDc oF	Q BTU / hr	Χρόνος Εμφάνισης
Χοντροί Τοίχοι	A	0,045	1671,43	46,4	3489,95	Ιούνιος 10:00
	Δ	0,045	1936,15	57,45	5005,43	Ιούνιος 17:00
	B	0,045	3455,25	27,55	4283,65	Ιούνιος 18:00
	N	0,045	3600,41	42,5	6885,78	Αύγουστος 14:00
Τζάμια	A	0,49	378,22	24	4447,87	Ιούνιος - Αύγουστος 16:00
	Δ	0,49	509,28	24	5989,13	Ιούνιος - Αύγουστος 16:00
	B	0,49	1991,78	24	23423,33	Ιούνιος - Αύγουστος 16:00
	N	0,49	1858,89	24	21860,55	Ιούνιος - Αύγουστος 16:00
Στέγη	Σ	0,029	9494,19	38	10462,60	Ιούνιος 20:00

Ηλιακά	Προσ.	SHGF BTU / hr * ft <sup>2</sup>	A ft <sup>2</sup>	SC	CLF	Q BTU / hr	Χρόνος Εμφάνισης
Τζάμια	A	216	1671,43	0,55	0,8	158852,71	Ιούνιος - Αύγουστος 08:00
	Δ	216	1936,15	0,55	0,82	188611,99	Ιούνιος - Αύγουστος 16:00
	B	48	3455,25	0,55	0,91	83008,93	Ιούνιος 18:00
	N	149	3600,41	0,55	0,83	244894,49	Αύγουστος 12:00

**Πίνακας 3.1.β.: Επαναληπτική διαδικασία για την εύρεση του χρόνου όπου εμφανίζονται τα μέγιστα θερμικά κέρδη σαν άθροισμα**

Ιούλιος 08:00					
Συναγωγή	Προσ.	U BTU / hr * ft <sup>2</sup> * oF	A ft <sup>2</sup>	CLTDc oF	Q BTU / hr
Χοντροί Τοίχοι	A	0,045	1671,43	41,2	3098,83
	Δ	0,045	1936,15	13,9	1211,06
	B	0,045	3455,25	15,85	2464,46
	N	0,045	3600,41	12,6	2041,43

Τζάμια	A	0,49	378,22	10	1853,28
	Δ	0,49	509,28	10	2495,47
	B	0,49	1991,78	10	9759,72
	N	0,49	1858,89	10	9108,56

Στέγη	Σ	0,029	9494,19	15,5	4267,64
-------	---	-------	---------	------	---------

Ηλιακά	Προσ.	SHGF BTU / hr * ft <sup>2</sup>	A ft <sup>2</sup>	SC	CLF	Q BTU / hr
Τζάμια	A	216	1671,43	0,55	0,8	158852,71
	Δ	216	1936,15	0,55	0,11	25301,61
	B	48	3455,25	0,55	0,65	59292,09
	N	95	3600,41	0,55	0,22	41386,71

**Ολικό Q = 321133,57**

Ιούλιος 12:00					
Συναγωγή	Προσ.	U BTU / hr * ft <sup>2</sup> * oF	A ft <sup>2</sup>	CLTDc oF	Q BTU / hr
Χοντροί Τοίχοι	A	0,045	1671,43	36,65	2756,61
	Δ	0,045	1936,15	23	2003,92
	B	0,045	3455,25	22,35	3475,12
	N	0,045	3600,41	34,7	5622,04

Τζάμια	A	0,49	378,22	19	3521,23
	Δ	0,49	509,28	19	4741,40
	B	0,49	1991,78	19	18543,47
	N	0,49	1858,89	19	17306,27

Στέγη	Σ	0,029	9494,19	17,5	4818,30
-------	---	-------	---------	------	---------

Ηλιακά	Προσ.	SHGF BTU / hr * ft <sup>2</sup>	A ft <sup>2</sup>	SC	CLF	Q BTU / hr
Τζάμια	A	216	1671,43	0,55	0,27	53612,79
	Δ	216	1936,15	0,55	0,17	39102,49
	B	48	3455,25	0,55	0,89	81184,55
	N	95	3600,41	0,55	0,83	156140,78

**Ολικό Q = 392828,95**

Ιούλιος 16:00					
Συναγωγή	Προσ.	U BTU / hr * ft <sup>2</sup> * oF	A ft <sup>2</sup>	CLTDc oF	Q BTU / hr
Χοντροί Τοίχοι	A	0,045	1671,43	29,5	2218,82
	Δ	0,045	1936,15	54,2	4722,27
	B	0,045	3455,25	26,25	4081,51
	N	0,045	3600,41	33,4	5411,42

Τζάμια	A	0,49	378,22	24	4447,87
	Δ	0,49	509,28	24	5989,13
	B	0,49	1991,78	24	23423,33
	N	0,49	1858,89	24	21860,55

Στέγη	Σ	0,029	9494,19	30,5	8397,61
-------	---	-------	---------	------	---------

Ηλιακά	Προσ.	SHGF BTU / hr * ft <sup>2</sup>	A ft <sup>2</sup>	SC	CLF	Q BTU / hr
Τζάμια	A	216	1671,43	0,55	0,17	33756,20
	Δ	216	1936,15	0,55	0,82	188611,99
	B	48	3455,25	0,55	0,85	77535,81
	N	95	3600,41	0,55	0,35	65842,50

Ολικό Q = 446299,01

Ιούλιος 08:00					
Συναγωγή	Προσ.	U BTU / hr * ft <sup>2</sup> * oF	A ft <sup>2</sup>	CLTDc oF	Q BTU / hr
Χοντροί Τοίχοι	A	0,045	1671,43	40,55	3049,94
	Δ	0,045	1936,15	13,25	1154,43
	B	0,045	3455,25	15,2	2363,39
	N	0,045	3600,41	13,9	2252,06

Τζάμια	A	0,49	378,22	10	1853,28
	Δ	0,49	509,28	10	2495,47
	B	0,49	1991,78	10	9759,72
	N	0,49	1858,89	10	9108,56

Στέγη	Σ	0,029	9494,19	15	4129,97
-------	---	-------	---------	----	---------

Ηλιακά	Προσ.	SHGF BTU / hr * ft <sup>2</sup>	A ft <sup>2</sup>	SC	CLF	Q BTU / hr
Τζάμια	A	216	1671,43	0,55	0,8	158852,71
	Δ	216	1936,15	0,55	0,11	25301,61
	B	38	3455,25	0,55	0,65	46939,57
	N	109	3600,41	0,55	0,22	47485,81

Ολικό Q = 314746,52

Ιούλιος 12:00					
Συναγωγή	Προσ.	U BTU / hr * ft^2 * oF	A ft^2	CLTDc oF	Q BTU / hr
Χοντροί Τοίχοι	A	0,045	1671,43	40,55	3049,94
	Δ	0,045	1936,15	22,35	1947,28
	B	0,045	3455,25	21,7	3374,05
	N	0,045	3600,41	36	5832,66

Τζάμια	A	0,49	378,22	19	3521,23
	Δ	0,49	509,28	19	4741,40
	B	0,49	1991,78	19	18543,47
	N	0,49	1858,89	19	17306,27

Στέγη	Σ	0,029	9494,19	17	4680,64
-------	---	-------	---------	----	---------

Ηλιακά	Προσ.	SHGF BTU / hr * ft^2	A ft^2	SC	CLF	Q BTU / hr
Τζάμια	A	216	1671,43	0,55	0,27	53612,79
	Δ	216	1936,15	0,55	0,17	39102,49
	B	38	3455,25	0,55	0,89	64271,11
	N	109	3600,41	0,55	0,83	179151,00

**Ολικό Q = 399134,32**

Ιούλιος 16:00					
Συναγωγή	Προσ.	U BTU / hr * ft^2 * oF	A ft^2	CLTDc oF	Q BTU / hr
Χοντροί Τοίχοι	A	0,045	1671,43	28,85	2169,93
	Δ	0,045	1936,15	53,55	4665,64
	B	0,045	3455,25	25,6	3980,45
	N	0,045	3600,41	34,7	5622,04

Τζάμια	A	0,49	378,22	24	4447,87
	Δ	0,49	509,28	24	5989,13
	B	0,49	1991,78	24	23423,33
	N	0,49	1858,89	24	21860,55

Στέγη	Σ	0,029	9494,19	30	8259,95
-------	---	-------	---------	----	---------

Ηλιακά	Προσ.	SHGF BTU / hr * ft^2	A ft^2	SC	CLF	Q BTU / hr
Τζάμια	A	216	1671,43	0,55	0,17	33756,20
	Δ	216	1936,15	0,55	0,82	188611,99
	B	38	3455,25	0,55	0,85	61382,52
	N	109	3600,41	0,55	0,35	75545,60

**Ολικό Q = 439715,19**



Αύγουστος 08:00					
Συναγωγή	Προσ.	U BTU / hr * ft <sup>2</sup> * oF	A ft <sup>2</sup>	CLTDc oF	Q BTU / hr
Χοντροί Τοίχοι	A	0,045	1671,43	40,55	3049,94
	Δ	0,045	1936,15	13,25	1154,43
	B	0,045	3455,25	13,9	2161,26
	N	0,045	3600,41	15,85	2567,99
Τζάμια	A	0,49	378,22	10	1853,28
	Δ	0,49	509,28	10	2495,47
	B	0,49	1991,78	10	9759,72
	N	0,49	1858,89	10	9108,56
Στέγη	Σ	0,029	9494,19	13	3579,31

Ηλιακά	Προσ.	SHGF BTU / hr * ft <sup>2</sup>	A ft <sup>2</sup>	SC	CLF	Q BTU / hr
Τζάμια	A	216	1671,43	0,55	0,8	158852,71
	Δ	216	1936,15	0,55	0,11	25301,61
	B	35	3455,25	0,55	0,65	43233,82
	N	149	3600,41	0,55	0,22	64911,79

Ολικό Q = 328029,89

Αύγουστος 12:00					
Συναγωγή	Προσ.	U BTU / hr * ft <sup>2</sup> * oF	A ft <sup>2</sup>	CLTDc oF	Q BTU / hr
Χοντροί Τοίχοι	A	0,045	1671,43	28,85	2169,93
	Δ	0,045	1936,15	22,35	1947,28
	B	0,045	3455,25	20,4	3171,92
	N	0,045	3600,41	37,95	6148,60
Τζάμια	A	0,49	378,22	19	3521,23
	Δ	0,49	509,28	19	4741,40
	B	0,49	1991,78	19	18543,47
	N	0,49	1858,89	19	17306,27
Στέγη	Σ	0,029	9494,19	15	4129,97

Ηλιακά	Προσ.	SHGF BTU / hr * ft <sup>2</sup>	A ft <sup>2</sup>	SC	CLF	Q BTU / hr
Τζάμια	A	216	1671,43	0,55	0,27	53612,79
	Δ	216	1936,15	0,55	0,17	39102,49
	B	35	3455,25	0,55	0,89	59197,07
	N	149	3600,41	0,55	0,83	244894,49

Ολικό Q = 458486,90

Αύγουστος 16:00					
Συναγωγή	Προσ.	U BTU / hr * ft <sup>2</sup> * oF	A ft <sup>2</sup>	CLTDc oF	Q BTU / hr
Χοντροί Τοίχοι	A	0,045	1671,43	28,85	2169,93
	Δ	0,045	1936,15	53,55	4665,64
	B	0,045	3455,25	24,3	3778,32
	N	0,045	3600,41	36,65	5937,98

Τζάμια	A	0,49	378,22	24	4447,87
	Δ	0,49	509,28	24	5989,13
	B	0,49	1991,78	24	23423,33
	N	0,49	1858,89	24	21860,55

Στέγη	Σ	0,029	9494,19	28	7709,28
-------	---	-------	---------	----	---------

Ηλιακά	Προσ.	SHGF BTU / hr * ft <sup>2</sup>	A ft <sup>2</sup>	SC	CLF	Q BTU / hr
Τζάμια	A	216	1671,43	0,55	0,17	33756,20
	Δ	216	1936,15	0,55	0,82	188611,99
	B	35	3455,25	0,55	0,85	56536,53
	N	149	3600,41	0,55	0,35	103268,76

Ολικό Q = 462155,50

### 3.2 ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΘΕΡΜΙΚΩΝ ΚΕΡΔΩΝ

Για τον χρόνο που εμφανίζονται τα μέγιστα θερμικά κέρδη (Αύγουστος 16:00) πραγματοποιείται μελέτη για κάθε ένα δωμάτιο ξεχωριστά.

Όμως ότι αφορά τον χρόνο με τα μέγιστα θερμικά κέρδη αυτό ισχύει μόνο για τα θερμικά κέρδη λόγω της εξωτερικής δομής. Επιπλέον υπάρχουν θερμικά κέρδη τα οποία δεν προέρχονται από έξω αλλά από μέσα από το κτίριο.

Θερμικά κέρδη λόγω του φωτισμού όπου ο τύπος για αυτά είναι

$$Q_{\text{φωτισμού}} = 3,4 * W * BF * CLF \quad (3.2. \alpha.)$$

όπου W η ισχύς του φωτισμού σε W

το BF ο παράγοντας φωτισμού όπου εδώ είναι 1,25 για τον λόγο ότι οι λαμπτήρες είναι λαμπτήρες φθορισμού και

το CLF είναι ένας παράγοντας που έχει να κάνει σχέση με την θερμότητα που συσσωρεύεται στο δωμάτιο από τον φωτισμό όπου πολλές φορές όπως και στη συγκεκριμένη μελέτη αυτός ο παράγοντας είναι 1.

Ακόμα στη συγκεκριμένη μελέτη λαμβάνεται υπόψη ότι υπάρχουν  $3 \text{ W φωτισμού} / \text{ft}^2$ .

Θερμικά κέρδη λόγω των ανθρώπων όπου όμως εδώ υπάρχουν τα αισθητά θερμικά κέρδη  $Q_S$  και τα λανθάνοντα θερμικά κέρδη  $Q_L$  όπου ο τύπος για αυτά είναι

$$Q_{\text{σάνθρωπο}} = q_s * n * CLF \text{ (3.2. β.)}$$

$$Q_{\text{λανθροπο}} = q_L * n \text{ (3.2. γ.)}$$

όπου  $n$  ο αριθμός των ανθρώπων που υπάρχουν,

το  $q_s$  είναι το αισθητό θερμικό κέρδος ενός ανθρώπου,

το  $q_L$  είναι το λανθάνον θερμικό κέρδος ενός ανθρώπου και

το  $CLF$  είναι ο παράγοντας ψυκτικών φορτίων αισθητής θερμότητας για τον άνθρωπο από πίνακα ανάλογα με τις ώρες παραμονής του ανθρώπου μετά την είσοδό του στο χώρο. Που πολλές φορές όπως και στη συγκεκριμένη μελέτη αυτός ο παράγοντας είναι 1.

Για το νοσοκομείο θεωρούμε ότι υπάρχει  $1 \text{ άνθρωπος} / 50 \text{ ft}^2$ .

Θερμικά κέρδη λόγω εξοπλισμού που χωρίζονται σε αισθητά  $Q_s$  και σε λανθάνοντα  $Q_L$ . Τιμές των κερδών αυτών λαμβάνονται από κατάλληλους πίνακες.

Ακόμα στη συγκεκριμένη μελέτη λαμβάνεται υπόψη ότι υπάρχουν  $5 \text{ W} / \text{ft}^2$  ή  $17,05 \text{ BTU} / \text{hr} * \text{ft}^2$  εξοπλισμού.

Τέλος υπάρχει ένας παράγοντας ο οποίος ανακουφίζει τον κλιματισμό. Αυτός ο παράγοντας είναι ο  $F_c$  και οφείλεται στο γεγονός ότι ένα ποσοστό αισθητού θερμικού κέρδους εκφεύγει στο περιβάλλον και δεν επιβαρύνει το κτίριο.

$$F_c = 1 - 0,02 * K \text{ (3.2. δ.)}$$

όπου το  $K$  βρίσκεται από τον τύπο

$$K = \frac{(U_w * A_w + U_g * A_g)}{L} \text{ (3.2. ε.)}$$

όπου το  $U_w$  και το  $U_g$  είναι οι συντελεστές θερμοπερατότητας σε  $\text{BTU} / \text{h} * \text{ft}^2 * \text{oF}$  του τοίχου και του παραθύρου αντίστοιχα,

το  $A_w$  και το  $A_g$  είναι το εμβαδό της επιφάνειας σε  $\text{ft}^2$  του τοίχου και του παραθύρου αντίστοιχα και

το  $L$  είναι το μήκος τους εξωτερικού τοίχου

Έτσι βρίσκεται ο παράγοντα  $F_c$  και πολλαπλασιάζεται με το αισθητό θερμικό κέρδος και έτσι προκύπτει το τελικό  $Q_s$ .

Τα ολικά αισθητά θερμικά κέρδη του κτιρίου είναι  $Q_s = 1023519 \text{ BTU} / \text{h}$  ή  $Q_s = 255879,79 \text{ kcal} / \text{h}$  και τα ολικά λανθάνοντα θερμικά κέρδη είναι  $Q_L = 68802 \text{ BTU} / \text{h}$  ή  $Q_L = 17200,5 \text{ kcal} / \text{h}$

Ο παρακάτω πίνακας 3.2.α. δείχνει τον υπολογισμό των θερμικών κερδών (και των αισθητών και των λανθανόντων) για κάθε δωμάτιο ξεχωριστά.

Πίνακας 3.2.α.: Υπολογισμός θερμικών κερδών

## Ισόγειο

Τελικοί Υπολογισμοί - Θερμικά Κέρδη I1							Τελικοί Υπολογισμοί - Θερμικά Κέρδη I2							
Συναγωγή	Προσ.	U BTU / hr * ft^2 * oF	A ft^2	CLTDc oF	Q BTU / hr		Συναγωγή	Προσ.	U BTU / hr * ft^2 * oF	A ft^2	CLTDc oF	Q BTU / hr		
Χοντροί Τοίχοι	A						Χοντροί Τοίχοι	A						
	Δ							Δ						
	B							B						
	N	0,045	88,12	36,65	145,33			N	0,045	58,42	36,65	96,35		
Τζάμια	A						Τζάμια	A						
	Δ							Δ						
	B							B						
	N	0,49	29,7	24	349,27			N	0,49	59,4	24	698,54		
Στέγη	Σ						Στέγη	Σ						
Θύρα	Θ						Θύρα	Θ						
Δάπεδο	Δ						Δάπεδο	Δ						
<b>Ηλιακά</b>	<b>Προσ.</b>	<b>SHGF BTU / hr * ft^2</b>	<b>A ft^2</b>	<b>SC</b>	<b>CLF</b>	<b>Q BTU / hr</b>	<b>Ηλιακά</b>	<b>Προσ.</b>	<b>SHGF BTU / hr * ft^2</b>	<b>A ft^2</b>	<b>SC</b>	<b>CLF</b>	<b>Q BTU / hr</b>	
Τζάμια	A						Τζάμια	A						
	Δ							Δ						
	B							B						
	N	149	29,7	0,55	0,35	851,87		N	149	59,4	0,55	0,35	1703,74	
						<b>Ολικό Q=</b>							<b>Ολικό Q=</b>	
						<b>1346,47</b>							<b>2498,63</b>	
<b>Φωτιστικά</b>							<b>Φωτιστικά</b>							
<b>Λαμπτήρες φθορισμού</b>	<b>Επιφάνεια</b>		<b>W</b>	<b>BF</b>	<b>CLF</b>	<b>Q BTU / hr</b>	<b>Λαμπτήρες φθορισμού</b>	<b>Επιφάνεια</b>		<b>W</b>	<b>BF</b>	<b>CLF</b>	<b>Q BTU / hr</b>	
	269,42		3	1,25	1	3435,11		269,42		3	1,25	1	3435,11	
<b>Άνθρωποι</b>							<b>Άνθρωποι</b>							
<b>Επιφάνεια</b>					269,42		<b>Επιφάνεια</b>					269,42		
<b>Αριθμός n=</b>					5		<b>Αριθμός n=</b>					5		
<b>qs</b>	<b>CLF</b>				<b>qL</b>		<b>qs</b>	<b>CLF</b>				<b>qL</b>		
210	1				140		210	1				140		
<b>Qs =</b>	<b>1131,56</b>				<b>QL =</b>	<b>754,38</b>	<b>Qs =</b>	<b>1131,56</b>				<b>QL =</b>	<b>754,38</b>	
<b>Εξοπλισμός</b>							<b>Εξοπλισμός</b>							
<b>Επιφάνεια</b>					<b>Qs BTU / hr</b>		<b>Επιφάνεια</b>					<b>Qs BTU / hr</b>		
269,42					4593,61		269,42					4593,61		
<b>Ολικά αισθητά κέρδη Qs BTU /</b>				<b>Ολικά λανθάνοντα κέρδη QL</b>			<b>Ολικά αισθητά κέρδη Qs BTU /</b>				<b>Ολικά λανθάνοντα κέρδη QL</b>			
10506,75				754,38			11658,91				754,38			
<b>Μετάδοση Θερμότητας στο περιβάλλον</b>							<b>Μετάδοση Θερμότητας στο περιβάλλον</b>							
<b>Fc=</b>	0,97						<b>Fc=</b>	0,95						
<b>K=</b>	1,55						<b>K=</b>	2,65						
<b>L=</b>	11,97						<b>L=</b>	11,97						
<b>Τελικά ολικά αισθητά κέρδη</b>				<b>Τελικά ολικά λανθάνοντα</b>			<b>Τελικά ολικά αισθητά κέρδη</b>				<b>Τελικά ολικά λανθάνοντα</b>			
10181,66				754,38			11040,71				754,38			

$$I2=I3=I4=I5=I6=I7$$

Ολικό Q: I2 = 11040,71 BTU / hr, I3 = 11040,71 BTU / hr, I3 = 11040,71 BTU / hr, I4 = 11040,71 BTU / hr, I5 = 11040,71 BTU / hr, I6 = 11040,71 BTU / hr, I7 = 11040,71 BTU / hr

Τελικοί Υπολογισμοί - Θερμικά Κέρδη I8					
Συναγωγή	Προσ.	U BTU / hr * ft <sup>2</sup> * oF	A ft <sup>2</sup>	CLTDc oF	Q BTU / hr
Χοντροί Τοίχοι	A				
	Δ				
	B				
	N	0,045	58,42	36,65	96,35
Τζάμια	A				
	Δ				
	B				
	N	0,49	59,4	24	698,54
Στέγη	Σ				
Θύρα	Θ				
Δάπεδο	Δ				

Τελικοί Υπολογισμοί - Θερμικά Κέρδη I9					
Συναγωγή	Προσ.	U BTU / hr * ft <sup>2</sup> * oF	A ft <sup>2</sup>	CLTDc oF	Q BTU / hr
Χοντροί Τοίχοι	A				
	Δ				
	B				
	N	0,045	58,42	36,65	96,35
Τζάμια	A				
	Δ				
	B				
	N	0,49	59,4	24	698,54
Στέγη	Σ				
Θύρα	Θ				
Δάπεδο	Δ				

Ηλιακά	Προσ.	SHGF BTU / hr * ft <sup>2</sup>	A ft <sup>2</sup>	SC	CLF	Q BTU / hr
Τζάμια	A					
	Δ					
	B					
	N	149	59,4	0,55	0,35	1703,74
<b>Ολικό Q=</b>						<b>2498,63</b>

Ηλιακά	Προσ.	SHGF BTU / hr * ft <sup>2</sup>	A ft <sup>2</sup>	SC	CLF	Q BTU / hr
Τζάμια	A					
	Δ					
	B					
	N	149	59,4	0,55	0,35	1703,74
<b>Ολικό Q=</b>						<b>2498,63</b>

Φωτιστικά					
Επιφάνεια	W	BF	CLF	Q BTU / hr	
190,87	3	1,25	1	2433,59	
Άνθρωποι					
Επιφάνεια				190,87	
Αριθμός n=				4	
qs	CLF			qL	
210	1			140	
Qs =	801,65			QL =	534,44
Εξοπλισμός					
Επιφάνεια				Qs BTU / hr	
190,87				3254,33	

Φωτιστικά					
Επιφάνεια	W	BF	CLF	Q BTU / hr	
190,87	3	1,25	1	2433,59	
Άνθρωποι					
Επιφάνεια				190,87	
Αριθμός n=				4	
qs	CLF			qL	
210	1			140	
Qs =	801,65			QL =	534,44
Εξοπλισμός					
Επιφάνεια				Qs BTU / hr	
190,87				3254,33	

Ολικά αισθητά κέρδη Qs BTU /	Ολικά λανθάνοντα κέρδη QL
8988,21	534,44

Ολικά αισθητά κέρδη Qs BTU /	Ολικά λανθάνοντα κέρδη QL
8988,21	534,44

Μετάδοση Θερμότητας στο περιβάλλον	
Fc=	0,95
K=	2,65
L=	11,97

Μετάδοση Θερμότητας στο περιβάλλον	
Fc=	0,95
K=	2,65
L=	11,97

Τελικά ολικά αισθητά κέρδη
8511,62

Τελικά ολικά λανθάνοντα
534,44

Τελικά ολικά αισθητά κέρδη
8511,62

Τελικά ολικά λανθάνοντα
534,44

Τελικοί Υπολογισμοί - Θερμικά Κέρδη I10							Τελικοί Υπολογισμοί - Θερμικά Κέρδη I11								
Συναγωγή	Προσ.	U BTU / hr * ft <sup>2</sup> * oF	A ft <sup>2</sup>	CLTDc oF	Q BTU / hr		Συναγωγή	Προσ.	U BTU / hr * ft <sup>2</sup> * oF	A ft <sup>2</sup>	CLTDc oF	Q BTU / hr			
Χοντροί Τοίχοι	A						Χοντροί Τοίχοι	A							
	Δ	0,045	127,18	53,55	306,47			Δ							
	B							B	0,045	95,98	24,3	104,95			
	N	0,045	58,42	36,65	96,35			N							
Τζάμια	A						Τζάμια	A							
	Δ	0,49	29,7	24	349,27			Δ							
	B							B	0,49	21,84	24	256,84			
	N	0,49	59,4	24	698,54			N							
Στέγη	Σ						Στέγη	Σ	0,029	75,43	28	61,25			
Θύρα	Θ						Θύρα	Θ							
Δάπεδο	Δ						Δάπεδο	Δ							
<b>Ηλιακά</b>	<b>Προσ.</b>	<b>SHGF BTU / hr * ft<sup>2</sup></b>	<b>A ft<sup>2</sup></b>	<b>SC</b>	<b>CLF</b>	<b>Q BTU / hr</b>	<b>Ηλιακά</b>	<b>Προσ.</b>	<b>SHGF BTU / hr * ft<sup>2</sup></b>	<b>A ft<sup>2</sup></b>	<b>SC</b>	<b>CLF</b>	<b>Q BTU / hr</b>		
Τζάμια	A						Τζάμια	A							
	Δ	216	29,7	0,55	0,82	2893,26		Δ							
	B							B	35	21,84	0,55	0,85	357,36		
	N	149	59,4	0,55	0,35	1703,74		N							
						<b>Ολικό Q=</b>							<b>Ολικό Q=</b>	<b>780,40</b>	
<b>Φωτιστικά</b>							<b>Φωτιστικά</b>								
Λαμπτήρες φθορισμού	Επιφάνεια		W	BF	CLF	Q BTU / hr	Λαμπτήρες φθορισμού	Επιφάνεια		W	BF	CLF	Q BTU / hr		
	190,87		3	1,25	1	2433,59		114,68		3	1,25	1	1462,17		
<b>Άνθρωποι</b>							<b>Άνθρωποι</b>								
Επιφάνεια						190,87	Επιφάνεια						114,68		
Αριθμός n=						4	Αριθμός n=						2		
qs	CLF					qL	qs	CLF					qL		
210	1					140	210	1					140		
Qs =	801,65					QL =	534,44	Qs =	481,66					QL =	321,10
<b>Εξοπλισμός</b>							<b>Εξοπλισμός</b>								
Επιφάνεια						Qs BTU / hr	Επιφάνεια						Qs BTU / hr		
190,87						3254,33	114,68						1955,29		
<b>Ολικά αισθητά κέρδη Qs BTU /</b>			<b>Ολικά λανθάνοντα κέρδη QL</b>				<b>Ολικά αισθητά κέρδη Qs BTU /</b>			<b>Ολικά λανθάνοντα κέρδη QL</b>					
12537,21			534,44				4679,52			321,10					
<b>Μετάδοση Θερμότητας στο περιβάλλον</b>							<b>Μετάδοση Θερμότητας στο περιβάλλον</b>								
Fc=	0,91						Fc=	0,97							
K=	4,35						K=	1,25							
L=	11,97						L=	11,97							
<b>Τελικά ολικά αισθητά κέρδη</b>			<b>Τελικά ολικά λανθάνοντα</b>				<b>Τελικά ολικά αισθητά κέρδη</b>			<b>Τελικά ολικά λανθάνοντα</b>					
11447,70			534,44				4562,08			321,10					

Τελικοί Υπολογισμοί - Θερμικά Κέρδη I12							Τελικοί Υπολογισμοί - Θερμικά Κέρδη I13								
Συναγωγή	Προσ.	U BTU / hr * ft <sup>2</sup> * oF	A ft <sup>2</sup>	CLTDc oF	Q BTU / hr		Συναγωγή	Προσ.	U BTU / hr * ft <sup>2</sup> * oF	A ft <sup>2</sup>	CLTDc oF	Q BTU / hr			
Χοντροί Τοίχοι	A						Χοντροί Τοίχοι	A	0,045	32,28	28,85	41,91			
	Δ							Δ							
	B	0,045	88,12	24,3	96,36			B	0,045	88,12	24,3	96,36			
	N							N							
Τζάμια	A						Τζάμια	A							
	Δ							Δ							
	B	0,49	29,7	24	349,27			B	0,49	29,7	24	349,27			
	N							N							
Στέγη	Σ	0,029	75,43	28	61,25		Στέγη	Σ	0,029	114,7	28	93,14			
Θύρα	Θ						Θύρα	Θ							
Δάπεδο	Δ						Δάπεδο	Δ							
<b>Ηλιακά</b>	<b>Προσ.</b>	<b>SHGF BTU / hr * ft<sup>2</sup></b>	<b>A ft<sup>2</sup></b>	<b>SC</b>	<b>CLF</b>	<b>Q BTU / hr</b>	<b>Ηλιακά</b>	<b>Προσ.</b>	<b>SHGF BTU / hr * ft<sup>2</sup></b>	<b>A ft<sup>2</sup></b>	<b>SC</b>	<b>CLF</b>	<b>Q BTU / hr</b>		
Τζάμια	A						Τζάμια	A							
	Δ							Δ							
	B	35	29,7	0,55	0,85	485,97		B	35	29,7	0,55	0,85	485,97		
	N							N							
						<b>Ολικό Q=</b>	992,85							<b>Ολικό Q=</b>	1066,64
<b>Φωτιστικά</b>							<b>Φωτιστικά</b>								
Λαμπτήρες φθορισμού	Επιφάνεια		W	BF	CLF	Q BTU / hr	Λαμπτήρες φθορισμού	Επιφάνεια		W	BF	CLF	Q BTU / hr		
	114,68		3	1,25	1	1462,17		143,35		3	1,25	1	1827,71		
<b>Άνθρωποι</b>							<b>Άνθρωποι</b>								
Επιφάνεια						114,68	Επιφάνεια						143,35		
Αριθμός n=						2	Αριθμός n=						3		
qs	CLF					qL	qs	CLF					qL		
210	1					140	210	1					140		
Qs =	481,66					QL =	321,10	Qs =	602,07					QL =	401,38
<b>Εξοπλισμός</b>							<b>Εξοπλισμός</b>								
Επιφάνεια						Qs BTU / hr	Επιφάνεια						Qs BTU / hr		
114,68						1955,29	143,35						2444,12		
<b>Ολικά αισθητά κέρδη Qs BTU /</b>			<b>Ολικά λανθάνοντα κέρδη QL</b>				<b>Ολικά αισθητά κέρδη Qs BTU /</b>			<b>Ολικά λανθάνοντα κέρδη QL</b>					
4891,97			321,10				5940,54			401,38					
<b>Μετάδοση Θερμότητας στο περιβάλλον</b>							<b>Μετάδοση Θερμότητας στο περιβάλλον</b>								
Fc=	0,97						Fc=	0,97							
K=	1,55						K=	1,67							
L=	11,97						L=	11,97							
<b>Τελικά ολικά αισθητά κέρδη</b>			<b>Τελικά ολικά λανθάνοντα</b>				<b>Τελικά ολικά αισθητά κέρδη</b>			<b>Τελικά ολικά λανθάνοντα</b>					
4740,60			321,10				5742,31			401,38					

Τελικοί Υπολογισμοί - Θερμικά Κέρδη I14					
Συναγωγή	Προσ.	U BTU / hr * ft <sup>2</sup> * oF	A ft <sup>2</sup>	CLTDc oF	Q BTU / hr
Χοντροί Τοίχοι	A				
	Δ				
	B	0,045	55,84	24,3	61,06
	N				
Τζάμια	A				
	Δ				
	B	0,49	29,7	24	349,27
	N				
Στέγη	Σ	0,029	114,7	28	93,14
Θύρα	Θ				
Δάπεδο	Δ				

Τελικοί Υπολογισμοί - Θερμικά Κέρδη I15					
Συναγωγή	Προσ.	U BTU / hr * ft <sup>2</sup> * oF	A ft <sup>2</sup>	CLTDc oF	Q BTU / hr
Χοντροί Τοίχοι	A				
	Δ				
	B	0,045	93,61	24,3	102,36
	N				
Τζάμια	A				
	Δ				
	B				
	N				
Στέγη	Σ	0,029	88,45	28	71,82
Θύρα	Θ				
Δάπεδο	Δ				

Ηλιακά	Προσ.	SHGF BTU / hr * ft <sup>2</sup>	A ft <sup>2</sup>	SC	CLF	Q BTU / hr
Τζάμια	A					
	Δ					
	B	35	29,7	0,55	0,85	485,97
	N					
						Ολικό Q= 989,44

Ηλιακά	Προσ.	SHGF BTU / hr * ft <sup>2</sup>	A ft <sup>2</sup>	SC	CLF	Q BTU / hr
Τζάμια	A					
	Δ					
	B					
	N					
						Ολικό Q= 174,18

Λαμπτήρες φθορισμού	Φωτιστικά				
	Επιφάνεια	W	BF	CLF	Q BTU / hr
	143,35	3	1,25	1	1827,71

Λαμπτήρες φθορισμού	Φωτιστικά				
	Επιφάνεια	W	BF	CLF	Q BTU / hr
	69,51	3	1,25	1	886,25

Άνθρωποι					
Επιφάνεια				143,35	
Αριθμός n=				3	
qs	CLF			qL	
210	1			140	
Qs =	602,07			QL =	401,38
Εξοπλισμός					
Επιφάνεια				Qs BTU / hr	
143,35				2444,12	

Άνθρωποι					
Επιφάνεια				69,51	
Αριθμός n=				1	
qs	CLF			qL	
210	1			140	
Qs =	291,94			QL =	194,63
Εξοπλισμός					
Επιφάνεια				Qs BTU / hr	
69,51				1185,15	

Ολικά αισθητά κέρδη Qs BTU /	5863,34	Ολικά λανθάνοντα κέρδη QL	401,38
------------------------------	---------	---------------------------	--------

Ολικά αισθητά κέρδη Qs BTU /	2537,52	Ολικά λανθάνοντα κέρδη QL	194,63
------------------------------	---------	---------------------------	--------

Μετάδοση Θερμότητας στο περιβάλλον	
Fc=	0,97
K=	1,43
L=	11,97

Μετάδοση Θερμότητας στο περιβάλλον	
Fc=	1,00
K=	0,19
L=	21,98

Τελικά ολικά αισθητά κέρδη	5696,15
----------------------------	---------

Τελικά ολικά λανθάνοντα	401,38
-------------------------	--------

Τελικά ολικά αισθητά κέρδη	2527,80
----------------------------	---------

Τελικά ολικά λανθάνοντα	194,63
-------------------------	--------



Τελικοί Υπολογισμοί - Θερμικά Κέρδη I16					
Συναγωγή	Προσ.	U BTU / hr * ft <sup>2</sup> * oF	A ft <sup>2</sup>	CLTDc oF	Q BTU / hr
Χοντροί Τοίχοι	A				
	Δ	0,045	64,56	53,55	155,57
	B	0,045	58,42	24,3	63,88
	N				
Τζάμια	A				
	Δ	0,49	29,7	24	349,27
	B	0,49	59,4	24	698,54
	N				
Στέγη	Σ				
Θύρα	Θ				
Δάπεδο	Δ				

Τελικοί Υπολογισμοί - Θερμικά Κέρδη I17					
Συναγωγή	Προσ.	U BTU / hr * ft <sup>2</sup> * oF	A ft <sup>2</sup>	CLTDc oF	Q BTU / hr
Χοντροί Τοίχοι	A				
	Δ				
	B				
	N	0,045	146,44	36,65	241,52
Τζάμια	A				
	Δ				
	B				
	N	0,49	174,74	24	2054,94
Στέγη	Σ				
Θύρα	Θ				
Δάπεδο	Δ				

Ηλιακά	Προσ.	SHGF BTU / hr * ft <sup>2</sup>	A ft <sup>2</sup>	SC	CLF	Q BTU / hr
Τζάμια	A					
	Δ	216	29,7	0,55	0,82	2893,26
	B	35	59,4	0,55	0,85	971,93
	N					
<b>Ολικό Q=</b>						<b>5132,46</b>

Ηλιακά	Προσ.	SHGF BTU / hr * ft <sup>2</sup>	A ft <sup>2</sup>	SC	CLF	Q BTU / hr
Τζάμια	A					
	Δ					
	B					
	N	149	174,74	0,55	0,35	5011,98
<b>Ολικό Q=</b>						<b>7308,44</b>

Λαμπτήρες φθορισμού	Φωτιστικά				
	Επιφάνεια	W	BF	CLF	Q BTU / hr
	114,68	3	1,25	1	1462,17

Λαμπτήρες φθορισμού	Φωτιστικά				
	Επιφάνεια	W	BF	CLF	Q BTU / hr
	547,09	3	1,25	1	6975,40

Άνθρωποι					
Επιφάνεια				114,68	
Αριθμός n=				2	
qs	CLF			qL	
210	1			140	
Qs =	481,66			QL =	321,10

Άνθρωποι					
Επιφάνεια				547,09	
Αριθμός n=				11	
qs	CLF			qL	
210	1			140	
Qs =	2297,78			QL =	1531,85

Εξοπλισμός			
Επιφάνεια			Qs BTU / hr
114,68			1955,29

Εξοπλισμός			
Επιφάνεια			Qs BTU / hr
547,09			9327,88

<b>Ολικά αισθητά κέρδη Qs BTU /</b>	<b>Ολικά λανθάνοντα κέρδη QL</b>
9031,58	321,10

<b>Ολικά αισθητά κέρδη Qs BTU /</b>	<b>Ολικά λανθάνοντα κέρδη QL</b>
25909,50	1531,85

Μετάδοση Θερμότητας στο περιβάλλον	
Fc=	0,95
K=	2,28
L=	21,55

Μετάδοση Θερμότητας στο περιβάλλον	
Fc=	0,96
K=	2,10
L=	43,82

<b>Τελικά ολικά αισθητά κέρδη</b>
8619,24

<b>Τελικά ολικά λανθάνοντα</b>
321,10

<b>Τελικά ολικά αισθητά κέρδη</b>
24819,05

<b>Τελικά ολικά λανθάνοντα</b>
1531,85

Τελικοί Υπολογισμοί - Θερμικά Κέρδη I18							Τελικοί Υπολογισμοί - Θερμικά Κέρδη I19								
Συναγωγή	Προσ.	U BTU / hr * ft <sup>2</sup> * oF	A ft <sup>2</sup>	CLTDc oF	Q BTU / hr		Συναγωγή	Προσ.	U BTU / hr * ft <sup>2</sup> * oF	A ft <sup>2</sup>	CLTDc oF	Q BTU / hr			
Χοντροί Τοίχοι	A						Χοντροί Τοίχοι	A	0,045	94,26	28,85	122,37			
	Δ	0,045	190,24	53,55	458,43	Δ									
	B					B									
	N	0,045	228,43	36,65	376,74	N									
Τζάμια	A						Τζάμια	A							
	Δ	0,49	21,84	24	256,84	Δ									
	B					B									
	N	0,49	43,69	24	513,79	N									
Στέγη	Σ						Στέγη	Σ							
Θύρα	Θ						Θύρα	Θ							
Δάπεδο	Δ						Δάπεδο	Δ							
<b>Ηλιακά</b>	<b>Προσ.</b>	<b>SHGF BTU / hr * ft<sup>2</sup></b>	<b>A ft<sup>2</sup></b>	<b>SC</b>	<b>CLF</b>	<b>Q BTU / hr</b>	<b>Ηλιακά</b>	<b>Προσ.</b>	<b>SHGF BTU / hr * ft<sup>2</sup></b>	<b>A ft<sup>2</sup></b>	<b>SC</b>	<b>CLF</b>	<b>Q BTU / hr</b>		
Τζάμια	A						Τζάμια	A							
	Δ	216	21,84	0,55	0,82	2127,57		Δ							
	B							B							
	N	149	43,69	0,55	0,35	1253,14		N							
						<b>Ολικό Q=</b>							<b>Ολικό Q=</b>	122,37	
<b>Φωτιστικά</b>							<b>Φωτιστικά</b>								
Λαμπτήρες φθορισμού	Επιφάνεια		W	BF	CLF	Q BTU / hr	Λαμπτήρες φθορισμού	Επιφάνεια		W	BF	CLF	Q BTU / hr		
	516,06		3	1,25	1	6579,77		175,95		3	1,25	1	2243,36		
<b>Άνθρωποι</b>							<b>Άνθρωποι</b>								
Επιφάνεια						516,06	Επιφάνεια						175,95		
Αριθμός n=						10	Αριθμός n=						4		
qs	CLF					qL	qs	CLF					qL		
210	1					140	210	1					140		
Qs =	2167,45					QL =	1444,97	Qs =	738,99					QL =	492,66
<b>Εξοπλισμός</b>							<b>Εξοπλισμός</b>								
Επιφάνεια						Qs BTU / hr	Επιφάνεια						Qs BTU / hr		
516,06						8798,82	175,95						2999,95		
<b>Ολικά αισθητά κέρδη Qs BTU /</b>			<b>Ολικά λανθάνοντα κέρδη QL</b>				<b>Ολικά αισθητά κέρδη Qs BTU /</b>			<b>Ολικά λανθάνοντα κέρδη QL</b>					
22532,55			1444,97				6104,67			492,66					
<b>Μετάδοση Θερμότητας στο περιβάλλον</b>							<b>Μετάδοση Θερμότητας στο περιβάλλον</b>								
Fc=	0,98						Fc=	0,99							
K=	1,04						K=	0,44							
L=	48,77						L=	9,58							
<b>Τελικά ολικά αισθητά κέρδη</b>			<b>Τελικά ολικά λανθάνοντα</b>				<b>Τελικά ολικά αισθητά κέρδη</b>			<b>Τελικά ολικά λανθάνοντα</b>					
22061,75			1444,97				6050,61			492,66					

Τελικοί Υπολογισμοί - Θερμικά Κέρδη I20					
Συναγωγή	Προσ.	U BTU / hr * ft <sup>2</sup> * oF	A ft <sup>2</sup>	CLTDc oF	Q BTU / hr
Χοντροί Τοίχοι	A	0,045	119,44	28,85	155,06
	Δ				
	B				
	N				
Τζάμια	A	0,49	29,7	24	349,27
	Δ				
	B				
	N				
Στέγη	Σ				
Θύρα	Θ				
Δάπεδο	Δ				

Τελικοί Υπολογισμοί - Θερμικά Κέρδη I21					
Συναγωγή	Προσ.	U BTU / hr * ft <sup>2</sup> * oF	A ft <sup>2</sup>	CLTDc oF	Q BTU / hr
Χοντροί Τοίχοι	A	0,045	119,44	28,85	155,06
	Δ				
	B				
	N				
Τζάμια	A	0,49	29,7	24	349,27
	Δ				
	B				
	N				
Στέγη	Σ				
Θύρα	Θ				
Δάπεδο	Δ				

Ηλιακά	Προσ.	SHGF BTU / hr * ft <sup>2</sup>	A ft <sup>2</sup>	SC	CLF	Q BTU / hr
Τζάμια	A	216	29,7	0,55	0,17	599,82
	Δ					
	B					
	N					
<b>Ολικό Q=</b>						<b>1104,16</b>

Ηλιακά	Προσ.	SHGF BTU / hr * ft <sup>2</sup>	A ft <sup>2</sup>	SC	CLF	Q BTU / hr
Τζάμια	A	216	29,7	0,55	0,17	599,82
	Δ					
	B					
	N					
<b>Ολικό Q=</b>						<b>1104,16</b>

Φωτιστικά					
Επιφάνεια	W	BF	CLF	Q BTU / hr	
303,74	3	1,25	1	3872,69	

Φωτιστικά					
Επιφάνεια	W	BF	CLF	Q BTU / hr	
303,74	3	1,25	1	3872,69	

Άνθρωποι					
Επιφάνεια					303,74
Αριθμός n=					6
qs	CLF			qL	
210	1			140	
Qs =	1275,71			QL =	850,47

Άνθρωποι					
Επιφάνεια					303,74
Αριθμός n=					6
qs	CLF			qL	
210	1			140	
Qs =	1275,71			QL =	850,47

Εξοπλισμός					
Επιφάνεια					Qs BTU / hr
303,74					5178,77

Εξοπλισμός					
Επιφάνεια					Qs BTU / hr
303,74					5178,77

<b>Ολικά αισθητά κέρδη Qs BTU /</b>	<b>Ολικά λανθάνοντα κέρδη QL</b>
11431,32	850,47

<b>Ολικά αισθητά κέρδη Qs BTU /</b>	<b>Ολικά λανθάνοντα κέρδη QL</b>
11431,32	850,47

Μετάδοση Θερμότητας στο περιβάλλον	
Fc=	0,97
K=	1,32
L=	15,15

Μετάδοση Θερμότητας στο περιβάλλον	
Fc=	0,97
K=	1,32
L=	15,15

<b>Τελικά ολικά αισθητά κέρδη</b>
11130,59

<b>Τελικά ολικά λανθάνοντα</b>
850,47

<b>Τελικά ολικά αισθητά κέρδη</b>
11130,59

<b>Τελικά ολικά λανθάνοντα</b>
850,47

Τελικοί Υπολογισμοί - Θερμικά Κέρδη I22					
Συναγωγή	Προσ.	U BTU / hr * ft <sup>2</sup> * oF	A ft <sup>2</sup>	CLTDc oF	Q BTU / hr
Χοντροί Τοίχοι	A	0,045	119,44	28,85	155,06
	Δ				
	B	0,045	164,95	24,3	180,37
	N				
Τζάμια	A	0,49	29,7	24	349,27
	Δ				
	B				
	N				
Στέγη	Σ				
Θύρα	Θ				
Δάπεδο	Δ				

Τελικοί Υπολογισμοί - Θερμικά Κέρδη I23					
Συναγωγή	Προσ.	U BTU / hr * ft <sup>2</sup> * oF	A ft <sup>2</sup>	CLTDc oF	Q BTU / hr
Χοντροί Τοίχοι	A				
	Δ				
	B	0,045	148,49	24,3	162,37
	N				
Τζάμια	A				
	Δ				
	B				
	N				
Στέγη	Σ				
Θύρα	Θ				
Δάπεδο	Δ				

Ηλιακά	Προσ.	SHGF BTU / hr * ft <sup>2</sup>	A ft <sup>2</sup>	SC	CLF	Q BTU / hr
Τζάμια	A	216	29,7	0,55	0,17	599,82
	Δ					
	B					
	N					
<b>Ολικό Q=</b>						<b>1284,53</b>

Ηλιακά	Προσ.	SHGF BTU / hr * ft <sup>2</sup>	A ft <sup>2</sup>	SC	CLF	Q BTU / hr
Τζάμια	A					
	Δ					
	B					
	N					
<b>Ολικό Q=</b>						<b>162,37</b>

Φωτιστικά					
Επιφάνεια	W	BF	CLF	Q BTU / hr	
303,74	3	1,25	1	3872,69	

Φωτιστικά					
Επιφάνεια	W	BF	CLF	Q BTU / hr	
254,04	3	1,25	1	3239,01	

Άνθρωποι					
Επιφάνεια					303,74
Αριθμός n=					6
qs	CLF			qL	
210	1			140	
Qs =	1275,71			QL =	850,47

Άνθρωποι					
Επιφάνεια					254,04
Αριθμός n=					5
qs	CLF			qL	
210	1			140	
Qs =	1066,97			QL =	711,31

Εξοπλισμός					
Επιφάνεια					Qs BTU / hr
303,74					5178,77

Εξοπλισμός					
Επιφάνεια					Qs BTU / hr
254,04					4331,38

<b>Ολικά αισθητά κέρδη Qs BTU /</b>	<b>Ολικά λανθάνοντα κέρδη QL</b>
11611,69	850,47

<b>Ολικά αισθητά κέρδη Qs BTU /</b>	<b>Ολικά λανθάνοντα κέρδη QL</b>
8799,73	711,31

Μετάδοση Θερμότητας στο περιβάλλον	
Fc=	0,98
K=	0,78
L=	35,19

Μετάδοση Θερμότητας στο περιβάλλον	
Fc=	0,99
K=	0,44
L=	15,09

<b>Τελικά ολικά αισθητά κέρδη</b>
11431,19

<b>Τελικά ολικά λανθάνοντα</b>
850,47

<b>Τελικά ολικά αισθητά κέρδη</b>
8721,80

<b>Τελικά ολικά λανθάνοντα</b>
711,31

Τελικοί Υπολογισμοί - Θερμικά Κέρδη I24					
Συναγωγή	Προσ.	U BTU / hr * ft <sup>2</sup> * oF	A ft <sup>2</sup>	CLTDc oF	Q BTU / hr
Χοντροί Τοίχοι	A				
	Δ	0,045	77,47	53,55	186,68
	B	0,045	148,49	24,3	162,37
	N				
Τζάμια	A				
	Δ				
	B				
	N				
Στέγη	Σ	0,029	118,79	28	96,46
Θύρα	Θ				
Δάπεδο	Δ				

Τελικοί Υπολογισμοί - Θερμικά Κέρδη I25					
Συναγωγή	Προσ.	U BTU / hr * ft <sup>2</sup> * oF	A ft <sup>2</sup>	CLTDc oF	Q BTU / hr
Χοντροί Τοίχοι	A				
	Δ	0,045	148,49	53,55	357,82
	B				
	N				
Τζάμια	A				
	Δ				
	B				
	N				
Στέγη	Σ	0,029	84,14	28	68,32
Θύρα	Θ				
Δάπεδο	Δ				

Ηλιακά	Προσ.	SHGF BTU / hr * ft <sup>2</sup>	A ft <sup>2</sup>	SC	CLF	Q BTU / hr
Τζάμια	A					
	Δ					
	B					
	N					
<b>Ολικό Q=</b>						<b>445,51</b>

Ηλιακά	Προσ.	SHGF BTU / hr * ft <sup>2</sup>	A ft <sup>2</sup>	SC	CLF	Q BTU / hr
Τζάμια	A					
	Δ					
	B					
	N					
<b>Ολικό Q=</b>						<b>426,15</b>

Λαμπτήρες φθορισμού	Φωτιστικά				
	Επιφάνεια	W	BF	CLF	Q BTU / hr
	118,79	3	1,25	1	1514,57

Λαμπτήρες φθορισμού	Φωτιστικά				
	Επιφάνεια	W	BF	CLF	Q BTU / hr
	84,14	3	1,25	1	1072,79

Άνθρωποι					
Επιφάνεια		118,79			
Αριθμός n=		2			
qs	CLF	qL			
210	1	140			
Qs =	498,92	QL =		332,61	
Εξοπλισμός					
Επιφάνεια		118,79			
		Qs BTU / hr			
		2025,37			

Άνθρωποι					
Επιφάνεια		84,14			
Αριθμός n=		2			
qs	CLF	qL			
210	1	140			
Qs =	353,39	QL =		235,59	
Εξοπλισμός					
Επιφάνεια		84,14			
		Qs BTU / hr			
		1434,59			

<b>Ολικά αισθητά κέρδη Qs BTU /</b>	<b>Ολικά λανθάνοντα κέρδη QL</b>
4484,37	332,61

<b>Ολικά αισθητά κέρδη Qs BTU /</b>	<b>Ολικά λανθάνοντα κέρδη QL</b>
3286,91	235,59

Μετάδοση Θερμότητας στο περιβάλλον	
Fc=	0,99
K=	0,44
L=	22,96

Μετάδοση Θερμότητας στο περιβάλλον	
Fc=	0,98
K=	1,20
L=	5,57

<b>Τελικά ολικά αισθητά κέρδη</b>
4444,66

<b>Τελικά ολικά λανθάνοντα</b>
332,61

<b>Τελικά ολικά αισθητά κέρδη</b>
3208,04

<b>Τελικά ολικά λανθάνοντα</b>
235,59

Τελικοί Υπολογισμοί - Θερμικά Κέρδη I26					
Συναγωγή	Προσ.	U BTU / hr * ft <sup>2</sup> * oF	A ft <sup>2</sup>	CLTDc oF	Q BTU / hr
Χοντροί Τοίχοι	A				
	Δ	0,045	38,74	53,55	93,35
	B				
	N				
Τζάμια	A				
	Δ				
	B				
	N				
Στέγη	Σ	0,029	126,11	28	102,40
Θύρα	Θ				
Δάπεδο	Δ				

Τελικοί Υπολογισμοί - Θερμικά Κέρδη I27					
Συναγωγή	Προσ.	U BTU / hr * ft <sup>2</sup> * oF	A ft <sup>2</sup>	CLTDc oF	Q BTU / hr
Χοντροί Τοίχοι	A				
	Δ				
	B				
	N				
Τζάμια	A				
	Δ				
	B				
	N				
Στέγη	Σ	0,029	14,2	28	11,53
Θύρα	Θ				
Δάπεδο	Δ				

Ηλιακά	Προσ.	SHGF BTU / hr * ft <sup>2</sup>	A ft <sup>2</sup>	SC	CLF	Q BTU / hr
Τζάμια	A					
	Δ					
	B					
	N					
<b>Ολικό Q=</b>						195,76

Ηλιακά	Προσ.	SHGF BTU / hr * ft <sup>2</sup>	A ft <sup>2</sup>	SC	CLF	Q BTU / hr
Τζάμια	A					
	Δ					
	B					
	N					
<b>Ολικό Q=</b>						11,53

Φωτιστικά					
Επιφάνεια		W	BF	CLF	Q BTU / hr
Λαμπτήρες φθορισμού	126,11	3	1,25	1	1607,90

Φωτιστικά					
Επιφάνεια		W	BF	CLF	Q BTU / hr
Λαμπτήρες φθορισμού	38,74	3	1,25	1	493,94

Άνθρωποι					
Επιφάνεια				CLF	Q BTU / hr
				126,11	
Αριθμός n=				3	
qs	CLF			qL	
210	1			140	
Qs =	529,66			QL =	353,11

Άνθρωποι					
Επιφάνεια				CLF	Q BTU / hr
				38,74	
Αριθμός n=				1	
qs	CLF			qL	
210	1			140	
Qs =	162,71			QL =	108,47

Εξοπλισμός					
Επιφάνεια				Qs BTU / hr	
				2150,18	
126,11					

Εξοπλισμός					
Επιφάνεια				Qs BTU / hr	
				660,52	
38,74					

Ολικά αισθητά κέρδη Qs BTU /		Ολικά λανθάνοντα κέρδη QL	
4483,50		353,11	

Ολικά αισθητά κέρδη Qs BTU /		Ολικά λανθάνοντα κέρδη QL	
1328,69		108,47	

Μετάδοση Θερμότητας στο περιβάλλον			
Fc=	0,99		
K=	0,51		
L=	3,39		

Μετάδοση Θερμότητας στο περιβάλλον			
Fc=	0,00		
K=	0,00		
L=	0,00		

<b>Τελικά ολικά αισθητά κέρδη</b>	4437,38
-----------------------------------	---------

<b>Τελικά ολικά λανθάνοντα</b>	353,11
--------------------------------	--------

<b>Τελικά ολικά αισθητά κέρδη</b>	1328,69
-----------------------------------	---------

<b>Τελικά ολικά λανθάνοντα</b>	108,47
--------------------------------	--------

Τελικοί Υπολογισμοί - Θερμικά Κέρδη Ιχ1					
Συναγωγή	Προσ.	U BTU / hr * ft <sup>2</sup> * oF	A ft <sup>2</sup>	CLTDc oF	Q BTU / hr
Χοντροί Τοίχοι	A				
	Δ	0,045	53,91	53,55	129,91
	B				
	N				
Τζάμια	A				
	Δ				
	B				
	N				
Στέγη	Σ				
Θύρα	Θ				
Δάπεδο	Δ				

Τελικοί Υπολογισμοί - Θερμικά Κέρδη Ιχ2					
Συναγωγή	Προσ.	U BTU / hr * ft <sup>2</sup> * oF	A ft <sup>2</sup>	CLTDc oF	Q BTU / hr
Χοντροί Τοίχοι	A				
	Δ				
	B	0,045	182,6	24,3	199,67
	N				
Τζάμια	A				
	Δ				
	B	0,49	29,7	24	349,27
	N				
Στέγη	Σ				
Θύρα	Θ	0,49	23,35	17	194,51
Δάπεδο	Δ				

Ηλιακά	Προσ.	SHGF BTU / hr * ft <sup>2</sup>	A ft <sup>2</sup>	SC	CLF	Q BTU / hr
Τζάμια	A					
	Δ					
	B					
	N					
<b>Ολικό Q=</b>						<b>129,91</b>

Ηλιακά	Προσ.	SHGF BTU / hr * ft <sup>2</sup>	A ft <sup>2</sup>	SC	CLF	Q BTU / hr
Τζάμια	A					
	Δ					
	B	35	29,7	0,55	0,85	485,97
	N					
<b>Ολικό Q=</b>						<b>1229,42</b>

Λαμπτήρες φθορισμού	Φωτιστικά				
	Επιφάνεια	W	BF	CLF	Q BTU / hr
	196,8	3	1,25	1	2509,20

Λαμπτήρες φθορισμού	Φωτιστικά				
	Επιφάνεια	W	BF	CLF	Q BTU / hr
	1002,29	3	1,25	1	12779,20

Άνθρωποι			
Επιφάνεια			196,8
Αριθμός n=			4
qs	CLF	qL	
210	1	140	
Qs =	826,56	QL =	551,04

Άνθρωποι			
Επιφάνεια			1002,29
Αριθμός n=			20
qs	CLF	qL	
210	1	140	
Qs =	4209,62	QL =	2806,41

Εξοπλισμός		
Επιφάνεια		Qs BTU / hr
196,8		3355,44

Εξοπλισμός		
Επιφάνεια		Qs BTU / hr
1002,29		17089,04

<b>Ολικά αισθητά κέρδη Qs BTU /</b>	<b>Ολικά λαμβάνοντα κέρδη QL</b>
6821,11	551,04

<b>Ολικά αισθητά κέρδη Qs BTU /</b>	<b>Ολικά λαμβάνοντα κέρδη QL</b>
35307,28	2806,41

Μετάδοση Θερμότητας στο περιβάλλον	
Fc=	0,99
K=	0,44
L=	5,48

Μετάδοση Θερμότητας στο περιβάλλον	
Fc=	0,98
K=	0,84
L=	27,22

<b>Τελικά ολικά αισθητά κέρδη</b>
6760,72

<b>Τελικά ολικά λαμβάνοντα</b>
551,04

<b>Τελικά ολικά αισθητά κέρδη</b>
34716,58

<b>Τελικά ολικά λαμβάνοντα</b>
2806,41

Τελικοί Υπολογισμοί - Θερμικά Κέρδη Ιχ3					
Συναγωγή	Προσ.	U BTU / hr * ft <sup>2</sup> * oF	A ft <sup>2</sup>	CLTDc oF	Q BTU / hr
Χοντροί Τοίχοι	A				
	Δ	0,045	32,28	53,55	77,79
	B				
	N				
Τζάμια	A				
	Δ				
	B				
	N				
Στέγη	Σ	0,029	6,46	28	5,25
Θύρα	Θ				
Δάπεδο	Δ				

Τελικοί Υπολογισμοί - Θερμικά Κέρδη Ιχ4					
Συναγωγή	Προσ.	U BTU / hr * ft <sup>2</sup> * oF	A ft <sup>2</sup>	CLTDc oF	Q BTU / hr
Χοντροί Τοίχοι	A				
	Δ				
	B				
	N	0,045	71,12	36,65	117,29
Τζάμια	A				
	Δ				
	B				
	N				
Στέγη	Σ				
Θύρα	Θ	0,49	46,7	17	389,02
Δάπεδο	Δ				

Ηλιακά	Προσ.	SHGF BTU / hr * ft <sup>2</sup>	A ft <sup>2</sup>	SC	CLF	Q BTU / hr
Τζάμια	A					
	Δ					
	B					
	N					
<b>Ολικό Q=</b>						<b>83,03</b>

Ηλιακά	Προσ.	SHGF BTU / hr * ft <sup>2</sup>	A ft <sup>2</sup>	SC	CLF	Q BTU / hr
Τζάμια	A					
	Δ					
	B					
	N					
<b>Ολικό Q=</b>						<b>506,31</b>

Φωτιστικά					
Επιφάνεια	W	BF	CLF	Q BTU / hr	
12,91	3	1,25	1	164,60	

Φωτιστικά					
Επιφάνεια	W	BF	CLF	Q BTU / hr	
66,82	3	1,25	1	851,96	

Άνθρωποι					
Επιφάνεια				12,91	
Αριθμός n=				0	
qs	CLF			qL	
210	1			140	
Qs =	54,22			QL =	36,15
Εξοπλισμός					
Επιφάνεια				Qs BTU / hr	
12,91				220,12	

Άνθρωποι					
Επιφάνεια				66,82	
Αριθμός n=				1	
qs	CLF			qL	
210	1			140	
Qs =	280,64			QL =	187,10
Εξοπλισμός					
Επιφάνεια				Qs BTU / hr	
66,82				1139,28	

<b>Ολικά αισθητά κέρδη Qs BTU /</b>	<b>Ολικά λανθάνοντα κέρδη QL</b>
521,97	36,15

<b>Ολικά αισθητά κέρδη Qs BTU /</b>	<b>Ολικά λανθάνοντα κέρδη QL</b>
2778,19	187,10

Μετάδοση Θερμότητας στο περιβάλλον	
Fc=	0,99
K=	0,44
L=	3,28

Μετάδοση Θερμότητας στο περιβάλλον	
Fc=	0,99
K=	0,27
L=	11,97

<b>Τελικά ολικά αισθητά κέρδη</b>
517,35

<b>Τελικά ολικά λανθάνοντα</b>
36,15

<b>Τελικά ολικά αισθητά κέρδη</b>
2763,34

<b>Τελικά ολικά λανθάνοντα</b>
187,10



Τελικοί Υπολογισμοί - Θερμικά Κέρδη Ιχ5							Τελικοί Υπολογισμοί - Θερμικά Κέρδη Ιχ6								
Συναγωγή	Προσ.	U BTU / hr * ft^2 * oF	A ft^2	CLTDc oF	Q BTU / hr		Συναγωγή	Προσ.	U BTU / hr * ft^2 * oF	A ft^2	CLTDc oF	Q BTU / hr			
Χοντροί Τοίχοι	A						Χοντροί Τοίχοι	A							
	Δ							Δ							
	B							B							
	N							N							
Τζάμια	A						Τζάμια	A							
	Δ							Δ							
	B							B							
	N							N							
Στέγη	Σ					Στέγη	Σ								
Θύρα	Θ					Θύρα	Θ								
Δάπεδο	Δ					Δάπεδο	Δ								
<b>Ηλιακά</b>	<b>Προσ.</b>	<b>SHGF BTU / hr * ft^2</b>	<b>A ft^2</b>	<b>SC</b>	<b>CLF</b>	<b>Q BTU / hr</b>	<b>Ηλιακά</b>	<b>Προσ.</b>	<b>SHGF BTU / hr * ft^2</b>	<b>A ft^2</b>	<b>SC</b>	<b>CLF</b>	<b>Q BTU / hr</b>		
Τζάμια	A						Τζάμια	A							
	Δ							Δ							
	B							B							
	N							N							
<b>Ολικό Q=</b>						<b>0,00</b>	<b>Ολικό Q=</b>						<b>0,00</b>		
<b>Φωτιστικά</b>							<b>Φωτιστικά</b>								
Λαμπτήρες φθορισμού	Επιφάνεια		W	BF	CLF	Q BTU / hr	Λαμπτήρες φθορισμού	Επιφάνεια		W	BF	CLF	Q BTU / hr		
	276,21		3	1,25	1	3521,68		328,29		3	1,25	1	4185,70		
<b>Άνθρωποι</b>							<b>Άνθρωποι</b>								
Επιφάνεια						276,21	Επιφάνεια						328,29		
Αριθμός n=						6	Αριθμός n=						7		
qs	CLF					qL	qs	CLF					qL		
210	1					140	210	1					140		
Qs =	1160,08					QL =	773,39	Qs =	1378,82					QL =	919,21
<b>Εξοπλισμός</b>							<b>Εξοπλισμός</b>								
Επιφάνεια						Qs BTU / hr	Επιφάνεια						Qs BTU / hr		
276,21						4709,38	328,29						5597,34		
<b>Ολικά αισθητά κέρδη Qs BTU /</b>			<b>Ολικά λανθάνοντα κέρδη QL</b>				<b>Ολικά αισθητά κέρδη Qs BTU /</b>			<b>Ολικά λανθάνοντα κέρδη QL</b>					
9391,14			773,39				11161,86			919,21					
<b>Μετάδοση Θερμότητας στο περιβάλλον</b>							<b>Μετάδοση Θερμότητας στο περιβάλλον</b>								
Fc=	0,00						Fc=	0,00							
K=	0,00						K=	0,00							
L=	0,00						L=	0,00							
<b>Τελικά ολικά αισθητά κέρδη</b>			<b>Τελικά ολικά λανθάνοντα</b>				<b>Τελικά ολικά αισθητά κέρδη</b>			<b>Τελικά ολικά λανθάνοντα</b>					
9391,14			773,39				11161,86			919,21					

Τελικοί Υπολογισμοί - Θερμικά Κέρδη Ιχ7					
Συναγωγή	Προσ.	U BTU / hr * ft <sup>2</sup> * oF	A ft <sup>2</sup>	CLTDc oF	Q BTU / hr
Χοντροί Τοίχοι	A				
	Δ				
	B	0,045	175,6	24,3	192,02
	N				
Τζάμια	A				
	Δ				
	B				
	N				
Στέγη	Σ	0,029	111,58	28	90,60
Θύρα	Θ				
Δάπεδο	Δ				

Τελικοί Υπολογισμοί - Θερμικά Κέρδη Ιχ8					
Συναγωγή	Προσ.	U BTU / hr * ft <sup>2</sup> * oF	A ft <sup>2</sup>	CLTDc oF	Q BTU / hr
Χοντροί Τοίχοι	A				
	Δ				
	B				
	N				
Τζάμια	A				
	Δ				
	B				
	N				
Στέγη	Σ				
Θύρα	Θ				
Δάπεδο	Δ				

Ηλιακά	Προσ.	SHGF BTU / hr * ft <sup>2</sup>	A ft <sup>2</sup>	SC	CLF	Q BTU / hr
Τζάμια	A					
	Δ					
	B					
	N					
<b>Ολικό Q=</b>						<b>282,62</b>

Ηλιακά	Προσ.	SHGF BTU / hr * ft <sup>2</sup>	A ft <sup>2</sup>	SC	CLF	Q BTU / hr
Τζάμια	A					
	Δ					
	B					
	N					
<b>Ολικό Q=</b>						<b>0,00</b>

Λαμπτήρες φθορισμού	Φωτιστικά				
	Επιφάνεια	W	BF	CLF	Q BTU / hr
	222,41	3	1,25	1	2835,73

Λαμπτήρες φθορισμού	Φωτιστικά				
	Επιφάνεια	W	BF	CLF	Q BTU / hr
	47,56	3	1,25	1	606,39

Άνθρωποι					
Επιφάνεια				222,41	
Αριθμός n=				4	
qs	CLF			qL	
210	1			140	
Qs =	934,12 <th colspan="2"></th> <th>QL =</th> <td>622,75</td>			QL =	622,75
Εξοπλισμός					
Επιφάνεια				Qs BTU / hr	
222,41				3792,09	

Άνθρωποι					
Επιφάνεια				47,56	
Αριθμός n=				1	
qs	CLF			qL	
210	1			140	
Qs =	199,75			QL =	133,17
Εξοπλισμός					
Επιφάνεια				Qs BTU / hr	
47,56				810,90	

<b>Ολικά αισθητά κέρδη Qs BTU /</b>	<b>Ολικά λανθάνοντα κέρδη QL</b>
7844,56	622,75

<b>Ολικά αισθητά κέρδη Qs BTU /</b>	<b>Ολικά λανθάνοντα κέρδη QL</b>
1617,04	133,17

Μετάδοση Θερμότητας στο περιβάλλον	
Fc=	0,99
K=	0,44
L=	17,84

Μετάδοση Θερμότητας στο περιβάλλον	
Fc=	0,00
K=	0,00
L=	0,00

<b>Τελικά ολικά αισθητά κέρδη</b>
7775,07

<b>Τελικά ολικά λανθάνοντα</b>
622,75

<b>Τελικά ολικά αισθητά κέρδη</b>
1617,04

<b>Τελικά ολικά λανθάνοντα</b>
133,17

Τελικοί Υπολογισμοί - Θερμικά Κέρδη Ix9					
Συναγωγή	Προσ.	U BTU / hr * ft <sup>2</sup> * oF	A ft <sup>2</sup>	CLTDc oF	Q BTU / hr
Χοντροί Τοίχοι	A				
	Δ				
	B				
	N				
Τζάμια	A				
	Δ				
	B				
	N				
Στέγη	Σ				
Θύρα	Θ				
Δάπεδο	Δ				

Τελικοί Υπολογισμοί - Θερμικά Κέρδη Ix10					
Συναγωγή	Προσ.	U BTU / hr * ft <sup>2</sup> * oF	A ft <sup>2</sup>	CLTDc oF	Q BTU / hr
Χοντροί Τοίχοι	A				
	Δ				
	B				
	N				
Τζάμια	A				
	Δ				
	B				
	N				
Στέγη	Σ	0,029	149,45	28	121,35
Θύρα	Θ				
Δάπεδο	Δ				

Ηλιακά	Προσ.	SHGF BTU / hr * ft <sup>2</sup>	A ft <sup>2</sup>	SC	CLF	Q BTU / hr
Τζάμια	A					
	Δ					
	B					
	N					
<b>Ολικό Q=</b>						<b>0,00</b>

Ηλιακά	Προσ.	SHGF BTU / hr * ft <sup>2</sup>	A ft <sup>2</sup>	SC	CLF	Q BTU / hr
Τζάμια	A	216		0,55	0,17	0,00
	Δ	216		0,55	0,82	0,00
	B	35		0,55	0,85	0,00
	N	149		0,55	0,35	0,00
<b>Ολικό Q=</b>						<b>121,35</b>

Φωτιστικά					
Επιφάνεια	W	BF	CLF	Q BTU / hr	
Λαμπτήρες φθορισμού	16,57	3	1,25	1	211,27

Φωτιστικά					
Επιφάνεια	W	BF	CLF	Q BTU / hr	
Λαμπτήρες φθορισμού	252,11	3	1,25	1	3214,40

Άνθρωποι					
Επιφάνεια					16,57
Αριθμός n=					0
qs	CLF			qL	
210	1			140	
Qs =	69,59			QL =	46,40
Εξοπλισμός					
Επιφάνεια					Qs BTU / hr
16,57					282,52

Άνθρωποι					
Επιφάνεια					252,11
Αριθμός n=					5
qs	CLF			qL	
210	1			140	
Qs =	1058,86			QL =	705,91
Εξοπλισμός					
Επιφάνεια					Qs BTU / hr
252,11					4298,48

<b>Ολικά αισθητά κέρδη Qs BTU /</b>	<b>Ολικά λανθάνοντα κέρδη QL</b>
563,38	46,40

<b>Ολικά αισθητά κέρδη Qs BTU /</b>	<b>Ολικά λανθάνοντα κέρδη QL</b>
8693,09	705,91

Μετάδοση Θερμότητας στο περιβάλλον	
Fc=	0,00
K=	0,00
L=	0,00

Μετάδοση Θερμότητας στο περιβάλλον	
Fc=	0,00
K=	0,00
L=	0,00

<b>Τελικά ολικά αισθητά κέρδη</b>
563,38

<b>Τελικά ολικά λανθάνοντα</b>
46,40

<b>Τελικά ολικά αισθητά κέρδη</b>
8693,09

<b>Τελικά ολικά λανθάνοντα</b>
705,91

Τελικοί Υπολογισμοί - Θερμικά Κέρδη Ix11							Τελικοί Υπολογισμοί - Θερμικά Κέρδη Ix12								
Συναγωγή	Προσ.	U BTU / hr * ft^2 * oF	A ft^2	CLTDc oF	Q BTU / hr		Συναγωγή	Προσ.	U BTU / hr * ft^2 * oF	A ft^2	CLTDc oF	Q BTU / hr			
Χοντροί Τοίχοι	A						Χοντροί Τοίχοι	A							
	Δ							Δ							
	B							B							
	N							N							
Τζάμια	A						Τζάμια	A							
	Δ							Δ							
	B							B							
	N							N							
Στέγη	Σ					Στέγη	Σ								
Θύρα	Θ					Θύρα	Θ								
Δάπεδο	Δ					Δάπεδο	Δ								
<b>Ηλιακά</b>	<b>Προσ.</b>	<b>SHGF BTU / hr * ft^2</b>	<b>A ft^2</b>	<b>SC</b>	<b>CLF</b>	<b>Q BTU / hr</b>	<b>Ηλιακά</b>	<b>Προσ.</b>	<b>SHGF BTU / hr * ft^2</b>	<b>A ft^2</b>	<b>SC</b>	<b>CLF</b>	<b>Q BTU / hr</b>		
Τζάμια	A						Τζάμια	A							
	Δ							Δ							
	B							B							
	N							N							
<b>Ολικό Q=</b>						<b>0,00</b>	<b>Ολικό Q=</b>						<b>0,00</b>		
<b>Φωτιστικά</b>							<b>Φωτιστικά</b>								
Λαμπτήρες φθορισμού	Επιφάνεια		W	BF	CLF	Q BTU / hr	Λαμπτήρες φθορισμού	Επιφάνεια		W	BF	CLF	Q BTU / hr		
	66,07		3	1,25	1	842,39		188,08		3	1,25	1	2398,02		
<b>Άνθρωποι</b>							<b>Άνθρωποι</b>								
Επιφάνεια						66,07	Επιφάνεια						188,08		
Αριθμός n=						1	Αριθμός n=						4		
qs	CLF					qL	qs	CLF					qL		
210	1					140	210	1					140		
Qs =	277,49					QL =	185,00	Qs =	789,94					QL =	526,62
<b>Εξοπλισμός</b>							<b>Εξοπλισμός</b>								
Επιφάνεια						Qs BTU / hr	Επιφάνεια						Qs BTU / hr		
66,07						1126,49	188,08						3206,76		
<b>Ολικά αισθητά κέρδη Qs BTU /</b>			<b>Ολικά λανθάνοντα κέρδη QL</b>				<b>Ολικά αισθητά κέρδη Qs BTU /</b>			<b>Ολικά λανθάνοντα κέρδη QL</b>					
2246,38			185,00				6394,72			526,62					
<b>Μετάδοση Θερμότητας στο περιβάλλον</b>							<b>Μετάδοση Θερμότητας στο περιβάλλον</b>								
Fc=	0,00						Fc=	0,00							
K=	0,00						K=	0,00							
L=	0,00						L=	0,00							
<b>Τελικά ολικά αισθητά κέρδη</b>			<b>Τελικά ολικά λανθάνοντα</b>				<b>Τελικά ολικά αισθητά κέρδη</b>			<b>Τελικά ολικά λανθάνοντα</b>					
2246,38			185,00				6394,72			526,62					

Τελικοί Υπολογισμοί - Θερμικά Κέρδη Ιχ13							Τελικοί Υπολογισμοί - Θερμικά Κέρδη Ισ1							
Συναγωγή	Προσ.	U BTU / hr * ft <sup>2</sup> * oF	A ft <sup>2</sup>	CLTDc oF	Q BTU / hr		Συναγωγή	Προσ.	U BTU / hr * ft <sup>2</sup> * oF	A ft <sup>2</sup>	CLTDc oF	Q BTU / hr		
Χοντροί Τοίχοι	A						Χοντροί Τοίχοι	A						
	Δ							Δ						
	B							B	0,045	176,25	24,3	192,73		
	N							N						
Τζάμια	A						Τζάμια	A						
	Δ							Δ						
	B							B	0,49	59,4	24	698,54		
	N							N						
Στέγη	Σ						Στέγη	Σ						
Θύρα	Θ						Θύρα	Θ						
Δάπεδο	Δ						Δάπεδο	Δ						
<b>Ηλιακά</b>	<b>Προσ.</b>	<b>SHGF BTU / hr * ft<sup>2</sup></b>	<b>A ft<sup>2</sup></b>	<b>SC</b>	<b>CLF</b>	<b>Q BTU / hr</b>	<b>Ηλιακά</b>	<b>Προσ.</b>	<b>SHGF BTU / hr * ft<sup>2</sup></b>	<b>A ft<sup>2</sup></b>	<b>SC</b>	<b>CLF</b>	<b>Q BTU / hr</b>	
Τζάμια	A						Τζάμια	A						
	Δ							Δ						
	B							B	35	59,4	0,55	0,85	971,93	
	N							N						
						<b>Ολικό Q=</b>							<b>0,00</b>	
												<b>Ολικό Q=</b>	<b>1863,21</b>	
Φωτιστικά							Φωτιστικά							
Επιφάνεια		W	BF	CLF	Q BTU / hr		Επιφάνεια		W	BF	CLF	Q BTU / hr		
Λαμπτήρες φθορισμού	59,4	3	1,25	1	757,35		Λαμπτήρες φθορισμού	229,4	3	1,25	1	2924,85		
<b>Άνθρωποι</b>							<b>Άνθρωποι</b>							
<b>Επιφάνεια</b>					59,4		<b>Επιφάνεια</b>					229,4		
<b>Αριθμός n=</b>					1		<b>Αριθμός n=</b>					5		
qs	CLF				qL		qs	CLF				qL		
210	1				140		210	1				140		
Qs =	249,48				QL =	166,32	Qs =	963,48				QL =	642,32	
<b>Εξοπλισμός</b>							<b>Εξοπλισμός</b>							
<b>Επιφάνεια</b>					Qs BTU / hr		<b>Επιφάνεια</b>					Qs BTU / hr		
59,4					1012,77		229,4					3911,27		
<b>Ολικά αισθητά κέρδη Qs BTU /</b>				<b>Ολικά λανθάνοντα κέρδη QL</b>			<b>Ολικά αισθητά κέρδη Qs BTU /</b>				<b>Ολικά λανθάνοντα κέρδη QL</b>			
2019,60				166,32			9662,81				642,32			
<b>Μετάδοση Θερμότητας στο περιβάλλον</b>							<b>Μετάδοση Θερμότητας στο περιβάλλον</b>							
Fc=	0,00						Fc=	0,97						
K=	0,00						K=	1,55						
L=	0,00						L=	23,94						
<b>Τελικά ολικά αισθητά κέρδη</b>				<b>Τελικά ολικά λανθάνοντα</b>			<b>Τελικά ολικά αισθητά κέρδη</b>				<b>Τελικά ολικά λανθάνοντα</b>			
2019,60				166,32			9363,82				642,32			

Τελικοί Υπολογισμοί - Θερμικά Κέρδη Ισ21					
Συναγωγή	Προσ.	U BTU / hr * ft <sup>2</sup> * oF	A ft <sup>2</sup>	CLTDc oF	Q BTU / hr
Χοντροί Τοίχοι	A				
	Δ				
	B	0,045	54,88	24,3	60,01
	N				
Τζάμια	A				
	Δ				
	B				
	N				
Στέγη	Σ				
Θύρα	Θ				
Δάπεδο	Δ				

Τελικοί Υπολογισμοί - Θερμικά Κέρδη Ισ22					
Συναγωγή	Προσ.	U BTU / hr * ft <sup>2</sup> * oF	A ft <sup>2</sup>	CLTDc oF	Q BTU / hr
Χοντροί Τοίχοι	A				
	Δ	0,045	48,96	53,55	117,98
	B	0,045	235,64	24,3	257,67
	N				
Τζάμια	A				
	Δ				
	B				
	N				
Στέγη	Σ				
Θύρα	Θ	0,49	23,35	17	194,51
Δάπεδο	Δ				

Ηλιακά	Προσ.	SHGF BTU / hr * ft <sup>2</sup>	A ft <sup>2</sup>	SC	CLF	Q BTU / hr
Τζάμια	A					
	Δ					
	B					
	N					
<b>Ολικό Q=</b>						<b>60,01</b>

Ηλιακά	Προσ.	SHGF BTU / hr * ft <sup>2</sup>	A ft <sup>2</sup>	SC	CLF	Q BTU / hr
Τζάμια	A					
	Δ					
	B					
	N					
<b>Ολικό Q=</b>						<b>570,16</b>

Λαμπτήρες φθορισμού	Φωτιστικά				
	Επιφάνεια	W	BF	CLF	Q BTU / hr
	378,11	3	1,25	1	4820,90

Λαμπτήρες φθορισμού	Φωτιστικά				
	Επιφάνεια	W	BF	CLF	Q BTU / hr
	175,93	3	1,25	1	2243,11

Άνθρωποι					
Επιφάνεια				378,11	
Αριθμός n=				8	
qs	CLF			qL	
210	1			140	
Qs = 1588,06				QL =	1058,71
Εξοπλισμός					
Επιφάνεια				Qs BTU / hr	
378,11				6446,78	

Άνθρωποι					
Επιφάνεια				175,93	
Αριθμός n=				4	
qs	CLF			qL	
210	1			140	
Qs = 738,91				QL =	492,60
Εξοπλισμός					
Επιφάνεια				Qs BTU / hr	
175,93				2999,61	

<b>Ολικά αισθητά κέρδη Qs BTU /</b>	<b>Ολικά λανθάνοντα κέρδη QL</b>
12915,75	1058,71

<b>Ολικά αισθητά κέρδη Qs BTU /</b>	<b>Ολικά λανθάνοντα κέρδη QL</b>
6551,78	492,60

Μετάδοση Θερμότητας στο περιβάλλον	
Fc=	0,99
K=	0,44
L=	5,58

Μετάδοση Θερμότητας στο περιβάλλον	
Fc=	0,97
K=	1,64
L=	7,83

<b>Τελικά ολικά αισθητά κέρδη</b>
12801,43

<b>Τελικά ολικά λανθάνοντα</b>
1058,71

<b>Τελικά ολικά αισθητά κέρδη</b>
6337,46

<b>Τελικά ολικά λανθάνοντα</b>
492,60

## α όροφος

Τελικοί Υπολογισμοί - Θερμικά Κέρδη α1							Τελικοί Υπολογισμοί - Θερμικά Κέρδη α2							
Συναγωγή	Προσ.	U BTU / hr * ft^2 * oF	A ft^2	CLTDc oF	Q BTU / hr		Συναγωγή	Προσ.	U BTU / hr * ft^2 * oF	A ft^2	CLTDc oF	Q BTU / hr		
Χοντροί Τοίχοι	A						Χοντροί Τοίχοι	A						
	Δ							Δ						
	B							B						
	N	0,045	58,42	36,65	96,35			N	0,045	88,12	36,65	145,33		
Τζάμια	A						Τζάμια	A						
	Δ							Δ						
	B							B						
	N	0,49	59,4	24	698,54			N	0,49	29,7	24	349,27		
Στέγη	Σ						Στέγη	Σ						
Θύρα	Θ						Θύρα	Θ						
Δάπεδο	Δ						Δάπεδο	Δ						
<b>Ηλιακά</b>	<b>Προσ.</b>	<b>SHGF BTU / hr * ft^2</b>	<b>A ft^2</b>	<b>SC</b>	<b>CLF</b>	<b>Q BTU / hr</b>	<b>Ηλιακά</b>	<b>Προσ.</b>	<b>SHGF BTU / hr * ft^2</b>	<b>A ft^2</b>	<b>SC</b>	<b>CLF</b>	<b>Q BTU / hr</b>	
Τζάμια	A						Τζάμια	A						
	Δ							Δ						
	B							B						
	N	149	59,4	0,55	0,35	1703,74		N	149	29,7	0,55	0,35	851,87	
<b>Ολικό Q=</b>						<b>2498,63</b>	<b>Ολικό Q=</b>						<b>1346,47</b>	
<b>Φωτιστικά</b>							<b>Φωτιστικά</b>							
<b>Λαμπτήρες φθορισμού</b>	<b>Επιφάνεια</b>		<b>W</b>	<b>BF</b>	<b>CLF</b>	<b>Q BTU / hr</b>	<b>Λαμπτήρες φθορισμού</b>	<b>Επιφάνεια</b>		<b>W</b>	<b>BF</b>	<b>CLF</b>	<b>Q BTU / hr</b>	
	213,65		3	1,25	1	2724,04		213,65		3	1,25	1	2724,04	
<b>Άνθρωποι</b>							<b>Άνθρωποι</b>							
<b>Επιφάνεια</b>						213,65	<b>Επιφάνεια</b>						213,65	
<b>Αριθμός n=</b>						4	<b>Αριθμός n=</b>						4	
<b>qs</b>	<b>CLF</b>					<b>qL</b>	<b>qs</b>	<b>CLF</b>					<b>qL</b>	
210	1					140	210	1					140	
<b>Qs =</b>	<b>897,33</b>					<b>QL =</b>	<b>897,33</b>	<b>1</b>					<b>QL =</b>	
						<b>598,22</b>							<b>598,22</b>	
<b>Εξοπλισμός</b>							<b>Εξοπλισμός</b>							
<b>Επιφάνεια</b>						<b>Qs BTU / hr</b>	<b>Επιφάνεια</b>						<b>Qs BTU / hr</b>	
213,65						3642,73	213,65						3642,73	
<b>Ολικά αισθητά κέρδη Qs BTU /</b>						<b>9762,73</b>	<b>Ολικά αισθητά κέρδη Qs BTU /</b>						<b>8610,57</b>	
<b>Ολικά λανθάνοντα κέρδη QL</b>						<b>598,22</b>	<b>Ολικά λανθάνοντα κέρδη QL</b>						<b>598,22</b>	
<b>Μετάδοση Θερμότητας στο περιβάλλον</b>							<b>Μετάδοση Θερμότητας στο περιβάλλον</b>							
<b>Fc=</b>	<b>0,95</b>						<b>Fc=</b>	<b>0,97</b>						
<b>K=</b>	<b>2,65</b>						<b>K=</b>	<b>1,55</b>						
<b>L=</b>	<b>11,97</b>						<b>L=</b>	<b>11,97</b>						
<b>Τελικά ολικά αισθητά κέρδη</b>						<b>9245,07</b>	<b>Τελικά ολικά αισθητά κέρδη</b>						<b>8344,15</b>	
<b>Τελικά ολικά λανθάνοντα</b>						<b>598,22</b>	<b>Τελικά ολικά λανθάνοντα</b>						<b>598,22</b>	

$\alpha_2 = \alpha_3 = \alpha_4 = \alpha_5 = \alpha_6 = \alpha_7 = \alpha_8 = \alpha_9$
Ολικό Q: $\alpha_2 = 8344,15 \text{ BTU / hr}$ , $\alpha_3 = 8344,15 \text{ BTU / hr}$ , $\alpha_4 = 8344,15 \text{ BTU / hr}$ , $\alpha_5 = 8344,15 \text{ BTU / hr}$ , $\alpha_6 = 8344,15 \text{ BTU / hr}$ , $\alpha_7 = 8344,15 \text{ BTU / hr}$ , $\alpha_8 = 8344,15 \text{ BTU / hr}$ , $\alpha_9 = 8344,15 \text{ BTU / hr}$

Τελικοί Υπολογισμοί - Θερμικά Κέρδη α10						Τελικοί Υπολογισμοί - Θερμικά Κέρδη α11								
Συναγωγή	Προσ.	U BTU / hr * ft <sup>2</sup> * oF	A ft <sup>2</sup>	CLTDc oF	Q BTU / hr	Συναγωγή	Προσ.	U BTU / hr * ft <sup>2</sup> * oF	A ft <sup>2</sup>	CLTDc oF	Q BTU / hr			
Χοντροί Τοίχοι	A					Χοντροί Τοίχοι	A							
	Δ	0,045	145,91	53,55	351,61		Δ	0,045	145,91	53,55	351,61			
	B						B							
	N	0,045	88,12	36,65	145,33		N	0,045	88,12	36,65	145,33			
Τζάμια	A					Τζάμια	A							
	Δ	0,49	29,7	24	349,27		Δ	0,49	29,7	24	349,27			
	B						B							
	N	0,49	29,7	24	349,27		N	0,49	29,7	24	349,27			
Στέγη	Σ					Στέγη	Σ							
Θύρα	Θ					Θύρα	Θ							
Δάπεδο	Δ	0,26	213,69	17	944,50	Δάπεδο	Δ	0,26	213,69	17	944,50			
<b>Ηλιακά</b>	<b>Προσ.</b>	<b>SHGF BTU / hr * ft<sup>2</sup></b>	<b>A ft<sup>2</sup></b>	<b>SC</b>	<b>CLF</b>	<b>Q BTU / hr</b>	<b>Ηλιακά</b>	<b>Προσ.</b>	<b>SHGF BTU / hr * ft<sup>2</sup></b>	<b>A ft<sup>2</sup></b>	<b>SC</b>	<b>CLF</b>	<b>Q BTU / hr</b>	
Τζάμια	A						Τζάμια	A						
	Δ	216	29,7	0,55	0,82	2893,26		Δ	216	29,7	0,55	0,82	2893,26	
	B							B						
	N	149	29,7	0,55	0,35	851,87		N	149	29,7	0,55	0,35	851,87	
					<b>Ολικό Q=</b>	<b>5885,11</b>						<b>Ολικό Q=</b>	<b>5885,11</b>	
<b>Φωτιστικά</b>						<b>Φωτιστικά</b>								
Λαμπτήρες φθορισμού	Επιφάνεια		W	BF	CLF	Q BTU / hr	Λαμπτήρες φθορισμού	Επιφάνεια		W	BF	CLF	Q BTU / hr	
	213,65		3	1,25	1	2724,04		213,65		3	1,25	1	2724,04	
<b>Άνθρωποι</b>						<b>Άνθρωποι</b>								
Επιφάνεια				213,65		Επιφάνεια				213,65				
Αριθμός n=				4		Αριθμός n=				4				
qs	CLF			qL		qs	CLF			qL				
210	1			140		210	1			140				
Qs =	897,33			QL =	598,22	Qs =	897,33			QL =	598,22			
<b>Εξοπλισμός</b>						<b>Εξοπλισμός</b>								
Επιφάνεια				Qs BTU / hr		Επιφάνεια				Qs BTU / hr				
213,65				3642,73		213,65				3642,73				
<b>Ολικά αισθητά κέρδη Qs BTU /</b>			<b>Ολικά λανθάνοντα κέρδη QL</b>			<b>Ολικά αισθητά κέρδη Qs BTU /</b>			<b>Ολικά λανθάνοντα κέρδη QL</b>					
13149,21			598,22			13149,21			598,22					
<b>Μετάδοση Θερμότητας στο περιβάλλον</b>						<b>Μετάδοση Θερμότητας στο περιβάλλον</b>								
Fc=	0,93					Fc=	0,97							
K=	3,31					K=	1,33							
L=	11,97					L=	29,82							
<b>Τελικά ολικά αισθητά κέρδη</b>			<b>Τελικά ολικά λανθάνοντα</b>			<b>Τελικά ολικά αισθητά κέρδη</b>			<b>Τελικά ολικά λανθάνοντα</b>					
12278,36			598,22			12799,64			598,22					



Τελικοί Υπολογισμοί - Θερμικά Κέρδη α12							Τελικοί Υπολογισμοί - Θερμικά Κέρδη α13								
Συναγωγή	Προσ.	U BTU / hr * ft <sup>2</sup> * oF	A ft <sup>2</sup>	CLTDc oF	Q BTU / hr		Συναγωγή	Προσ.	U BTU / hr * ft <sup>2</sup> * oF	A ft <sup>2</sup>	CLTDc oF	Q BTU / hr			
Χοντροί Τοίχοι	A						Χοντροί Τοίχοι	A							
	Δ							Δ							
	B	0,045	74,14	24,3	81,07			B							
	N							N							
Τζάμια	A						Τζάμια	A							
	Δ							Δ							
	B	0,49	43,69	24	513,79			B	0,49	117,82	24	1385,56			
	N							N							
Στέγη	Σ						Στέγη	Σ							
Θύρα	Θ						Θύρα	Θ							
Δάπεδο	Δ						Δάπεδο	Δ							
<b>Ηλιακά</b>	<b>Προσ.</b>	<b>SHGF BTU / hr * ft<sup>2</sup></b>	<b>A ft<sup>2</sup></b>	<b>SC</b>	<b>CLF</b>	<b>Q BTU / hr</b>	<b>Ηλιακά</b>	<b>Προσ.</b>	<b>SHGF BTU / hr * ft<sup>2</sup></b>	<b>A ft<sup>2</sup></b>	<b>SC</b>	<b>CLF</b>	<b>Q BTU / hr</b>		
Τζάμια	A						Τζάμια	A							
	Δ							Δ							
	B	35	43,69	0,55	0,85	714,88		B	35	117,82	0,55	0,85	1927,83		
	N							N							
						<b>Ολικό Q=</b>	1309,74							<b>Ολικό Q=</b>	3313,39
<b>Φωτιστικά</b>							<b>Φωτιστικά</b>								
Λαμπτήρες φθορισμού	Επιφάνεια		W	BF	CLF	Q BTU / hr	Λαμπτήρες φθορισμού	Επιφάνεια		W	BF	CLF	Q BTU / hr		
	114,68		3	1,25	1	1462,17		114,68		3	1,25	1	1462,17		
<b>Άνθρωποι</b>							<b>Άνθρωποι</b>								
Επιφάνεια						114,68	Επιφάνεια						114,68		
Αριθμός n=						2	Αριθμός n=						2		
qs	CLF					qL	qs	CLF					qL		
210	1					140	210	1					140		
Qs =	481,66					QL =	321,10	Qs =	481,66					QL =	321,10
<b>Εξοπλισμός</b>							<b>Εξοπλισμός</b>								
Επιφάνεια						Qs BTU / hr	Επιφάνεια						Qs BTU / hr		
114,68						1955,29	114,68						1955,29		
<b>Ολικά αισθητά κέρδη Qs BTU /</b>			<b>Ολικά λανθάνοντα κέρδη QL</b>				<b>Ολικά αισθητά κέρδη Qs BTU /</b>			<b>Ολικά λανθάνοντα κέρδη QL</b>					
5208,86			321,10				7212,51			321,10					
<b>Μετάδοση Θερμότητας στο περιβάλλον</b>							<b>Μετάδοση Θερμότητας στο περιβάλλον</b>								
Fc=	0,96						Fc=	0,90							
K=	2,07						K=	4,82							
L=	11,97						L=	11,97							
<b>Τελικά ολικά αισθητά κέρδη</b>			<b>Τελικά ολικά λανθάνοντα</b>				<b>Τελικά ολικά αισθητά κέρδη</b>			<b>Τελικά ολικά λανθάνοντα</b>					
4993,51			321,10				6516,79			321,10					

Τελικοί Υπολογισμοί - Θερμικά Κέρδη α14							Τελικοί Υπολογισμοί - Θερμικά Κέρδη α15							
Συναγωγή	Προσ.	U BTU / hr * ft <sup>2</sup> * oF	A ft <sup>2</sup>	CLTDc oF	Q BTU / hr		Συναγωγή	Προσ.	U BTU / hr * ft <sup>2</sup> * oF	A ft <sup>2</sup>	CLTDc oF	Q BTU / hr		
Χοντροί Τοίχοι	A						Χοντροί Τοίχοι	A						
	Δ							Δ						
	B							B	0,045	52,29	24,3	57,18		
	N							N						
Τζάμια	A						Τζάμια	A						
	Δ							Δ						
	B	0,49	117,82	24	1385,56			B	0,49	65,53	24	770,63		
	N							N						
Στέγη	Σ					Στέγη	Σ							
Θύρα	Θ					Θύρα	Θ							
Δάπεδο	Δ					Δάπεδο	Δ							
<b>Ηλιακά</b>	<b>Προσ.</b>	<b>SHGF BTU / hr * ft<sup>2</sup></b>	<b>A ft<sup>2</sup></b>	<b>SC</b>	<b>CLF</b>	<b>Q BTU / hr</b>	<b>Ηλιακά</b>	<b>Προσ.</b>	<b>SHGF BTU / hr * ft<sup>2</sup></b>	<b>A ft<sup>2</sup></b>	<b>SC</b>	<b>CLF</b>	<b>Q BTU / hr</b>	
Τζάμια	A						Τζάμια	A						
	Δ							Δ						
	B	35	117,82	0,55	0,85	1927,83		B	35	65,53	0,55	0,85	1072,23	
	N							N						
						<b>Ολικό Q=</b>							<b>Ολικό Q=</b>	
						<b>3313,39</b>							<b>1900,05</b>	
Φωτιστικά							Φωτιστικά							
Επιφάνεια		W	BF	CLF	Q BTU / hr		Επιφάνεια		W	BF	CLF	Q BTU / hr		
Λαμπτήρες φθορισμού	114,68	3	1,25	1	1462,17		Λαμπτήρες φθορισμού	114,68	3	1,25	1	1462,17		
Άνθρωποι							Άνθρωποι							
Επιφάνεια					114,68		Επιφάνεια					114,68		
Αριθμός n=					2		Αριθμός n=					2		
qs	CLF				qL		qs	CLF				qL		
210	1				140		210	1				140		
Qs =	481,66				QL =	321,10	Qs =	481,66				QL =	321,10	
Εξοπλισμός							Εξοπλισμός							
Επιφάνεια					Qs BTU / hr		Επιφάνεια					Qs BTU / hr		
114,68					1955,29		114,68					1955,29		
<b>Ολικά αισθητά κέρδη Qs BTU /</b>				<b>Ολικά λανθάνοντα κέρδη QL</b>			<b>Ολικά αισθητά κέρδη Qs BTU /</b>				<b>Ολικά λανθάνοντα κέρδη QL</b>			
<b>7212,51</b>				<b>321,10</b>			<b>5799,17</b>				<b>321,10</b>			
Μετάδοση Θερμότητας στο περιβάλλον							Μετάδοση Θερμότητας στο περιβάλλον							
Fc=	0,90						Fc=	0,94						
K=	4,82						K=	2,88						
L=	11,97						L=	11,97						
<b>Τελικά ολικά αισθητά κέρδη</b>			<b>Τελικά ολικά λανθάνοντα</b>			<b>Τελικά ολικά αισθητά κέρδη</b>			<b>Τελικά ολικά λανθάνοντα</b>					
<b>6516,79</b>			<b>321,10</b>			<b>5465,24</b>			<b>321,10</b>					

Τελικοί Υπολογισμοί - Θερμικά Κέρδη α16							Τελικοί Υπολογισμοί - Θερμικά Κέρδη α17								
Συναγωγή	Προσ.	U BTU / hr * ft <sup>2</sup> * oF	A ft <sup>2</sup>	CLTDc oF	Q BTU / hr		Συναγωγή	Προσ.	U BTU / hr * ft <sup>2</sup> * oF	A ft <sup>2</sup>	CLTDc oF	Q BTU / hr			
Χοντροί Τοίχοι	A						Χοντροί Τοίχοι	A							
	Δ							Δ							
	B	0,045	30,45	24,3	33,30			B	0,045	22,6	24,3	24,71			
	N							N							
Τζάμια	A						Τζάμια	A							
	Δ							Δ							
	B	0,49	87,37	24	1027,47			B	0,49	95,23	24	1119,90			
	N							N							
Στέγη	Σ						Στέγη	Σ							
Θύρα	Θ						Θύρα	Θ							
Δάπεδο	Δ						Δάπεδο	Δ							
<b>Ηλιακά</b>	<b>Προσ.</b>	<b>SHGF BTU / hr * ft<sup>2</sup></b>	<b>A ft<sup>2</sup></b>	<b>SC</b>	<b>CLF</b>	<b>Q BTU / hr</b>	<b>Ηλιακά</b>	<b>Προσ.</b>	<b>SHGF BTU / hr * ft<sup>2</sup></b>	<b>A ft<sup>2</sup></b>	<b>SC</b>	<b>CLF</b>	<b>Q BTU / hr</b>		
Τζάμια	A						Τζάμια	A							
	Δ							Δ							
	B	35	87,37	0,55	0,85	1429,59		B	35	95,23	0,55	0,85	1558,20		
	N							N							
						<b>Ολικό Q=</b>	2490,36							<b>Ολικό Q=</b>	2702,82
<b>Φωτιστικά</b>							<b>Φωτιστικά</b>								
Λαμπτήρες φθορισμού	Επιφάνεια		W	BF	CLF	Q BTU / hr	Λαμπτήρες φθορισμού	Επιφάνεια		W	BF	CLF	Q BTU / hr		
	114,68		3	1,25	1	1462,17		114,68		3	1,25	1	1462,17		
<b>Άνθρωποι</b>							<b>Άνθρωποι</b>								
Επιφάνεια						114,68	Επιφάνεια						114,68		
Αριθμός n=						2	Αριθμός n=						2		
qs	CLF					qL	qs	CLF					qL		
210	1					140	210	1					140		
Qs =	481,66					QL =	321,10	Qs =	481,66					QL =	321,10
<b>Εξοπλισμός</b>							<b>Εξοπλισμός</b>								
Επιφάνεια						Qs BTU / hr	Επιφάνεια						Qs BTU / hr		
114,68						1955,29	114,68						1955,29		
<b>Ολικά αισθητά κέρδη Qs BTU /</b>			<b>Ολικά λανθάνοντα κέρδη QL</b>				<b>Ολικά αισθητά κέρδη Qs BTU /</b>			<b>Ολικά λανθάνοντα κέρδη QL</b>					
6389,48			321,10				6601,94			321,10					
<b>Μετάδοση Θερμότητας στο περιβάλλον</b>							<b>Μετάδοση Θερμότητας στο περιβάλλον</b>								
Fc=	0,93						Fc=	0,92							
K=	3,69						K=	3,98							
L=	11,97						L=	11,97							
<b>Τελικά ολικά αισθητά κέρδη</b>			<b>Τελικά ολικά λανθάνοντα</b>				<b>Τελικά ολικά αισθητά κέρδη</b>			<b>Τελικά ολικά λανθάνοντα</b>					
5917,81			321,10				6075,99			321,10					

Τελικοί Υπολογισμοί - Θερμικά Κέρδη α18							Τελικοί Υπολογισμοί - Θερμικά Κέρδη α19								
Συναγωγή	Προσ.	U BTU / hr * ft <sup>2</sup> * oF	A ft <sup>2</sup>	CLTDc oF	Q BTU / hr		Συναγωγή	Προσ.	U BTU / hr * ft <sup>2</sup> * oF	A ft <sup>2</sup>	CLTDc oF	Q BTU / hr			
Χοντροί Τοίχοι	A						Χοντροί Τοίχοι	A							
	Δ							Δ							
	B							B							
	N							N							
Τζάμια	A						Τζάμια	A							
	Δ							Δ							
	B	0,49	117,82	24	1385,56			B	0,49	117,82	24	1385,56			
	N							N							
Στέγη	Σ						Στέγη	Σ							
Θύρα	Θ						Θύρα	Θ							
Δάπεδο	Δ						Δάπεδο	Δ							
<b>Ηλιακά</b>	<b>Προσ.</b>	<b>SHGF BTU / hr * ft<sup>2</sup></b>	<b>A ft<sup>2</sup></b>	<b>SC</b>	<b>CLF</b>	<b>Q BTU / hr</b>	<b>Ηλιακά</b>	<b>Προσ.</b>	<b>SHGF BTU / hr * ft<sup>2</sup></b>	<b>A ft<sup>2</sup></b>	<b>SC</b>	<b>CLF</b>	<b>Q BTU / hr</b>		
Τζάμια	A						Τζάμια	A							
	Δ							Δ							
	B	35	117,82	0,55	0,85	1927,83		B	35	117,82	0,55	0,85	1927,83		
	N							N							
						<b>Ολικό Q=</b>	3313,39							<b>Ολικό Q=</b>	3313,39
<b>Φωτιστικά</b>							<b>Φωτιστικά</b>								
Λαμπτήρες φθορισμού	Επιφάνεια		W	BF	CLF	Q BTU / hr	Λαμπτήρες φθορισμού	Επιφάνεια		W	BF	CLF	Q BTU / hr		
	114,68		3	1,25	1	1462,17		114,68		3	1,25	1	1462,17		
<b>Άνθρωποι</b>							<b>Άνθρωποι</b>								
Επιφάνεια						114,68	Επιφάνεια						114,68		
Αριθμός n=						2	Αριθμός n=						2		
qs	CLF					qL	qs	CLF					qL		
210	1					140	210	1					140		
Qs =	481,66					QL =	321,10	Qs =	481,66					QL =	321,10
<b>Εξοπλισμός</b>							<b>Εξοπλισμός</b>								
Επιφάνεια						Qs BTU / hr	Επιφάνεια						Qs BTU / hr		
114,68						1955,29	114,68						1955,29		
<b>Ολικά αισθητά κέρδη Qs BTU /</b>			<b>Ολικά λανθάνοντα κέρδη QL</b>				<b>Ολικά αισθητά κέρδη Qs BTU /</b>			<b>Ολικά λανθάνοντα κέρδη QL</b>					
7212,51			321,10				7212,51			321,10					
<b>Μετάδοση Θερμότητας στο περιβάλλον</b>							<b>Μετάδοση Θερμότητας στο περιβάλλον</b>								
Fc=	0,90						Fc=	0,90							
K=	4,82						K=	4,82							
L=	11,97						L=	11,97							
<b>Τελικά ολικά αισθητά κέρδη</b>			<b>Τελικά ολικά λανθάνοντα</b>				<b>Τελικά ολικά αισθητά κέρδη</b>			<b>Τελικά ολικά λανθάνοντα</b>					
6516,79			321,10				6516,79			321,10					

Τελικοί Υπολογισμοί - Θερμικά Κέρδη α20							Τελικοί Υπολογισμοί - Θερμικά Κέρδη α21								
Συναγωγή	Προσ.	U BTU / hr * ft <sup>2</sup> * oF	A ft <sup>2</sup>	CLTDc oF	Q BTU / hr		Συναγωγή	Προσ.	U BTU / hr * ft <sup>2</sup> * oF	A ft <sup>2</sup>	CLTDc oF	Q BTU / hr			
Χοντροί Τοίχοι	A						Χοντροί Τοίχοι	A							
	Δ	0,045	88,12	53,55	212,35			Δ	0,045	117,82	53,55	283,92			
	B	0,045	95,98	24,3	104,95			B							
	N							N	0,045	74,14	36,65	122,28			
Τζάμια	A						Τζάμια	A							
	Δ	0,49	29,7	24	349,27			Δ							
	B	0,49	21,84	24	256,84			B							
	N							N	0,49	43,69	24	513,79			
Στέγη	Σ						Στέγη	Σ							
Θύρα	Θ						Θύρα	Θ							
Δάπεδο	Δ						Δάπεδο	Δ							
<b>Ηλιακά</b>	<b>Προσ.</b>	<b>SHGF BTU / hr * ft<sup>2</sup></b>	<b>A ft<sup>2</sup></b>	<b>SC</b>	<b>CLF</b>	<b>Q BTU / hr</b>	<b>Ηλιακά</b>	<b>Προσ.</b>	<b>SHGF BTU / hr * ft<sup>2</sup></b>	<b>A ft<sup>2</sup></b>	<b>SC</b>	<b>CLF</b>	<b>Q BTU / hr</b>		
Τζάμια	A						Τζάμια	A							
	Δ	216	29,7	0,55	0,82	2893,26		Δ							
	B	35	21,8	0,55	0,85	356,70		B							
	N							N	149	43,69	0,55	0,35	1253,14		
						<b>Ολικό Q=</b>	<b>4173,37</b>							<b>Ολικό Q=</b>	<b>2173,12</b>
<b>Φωτιστικά</b>							<b>Φωτιστικά</b>								
Λαμπτήρες φθορισμού	Επιφάνεια		W	BF	CLF	Q BTU / hr	Λαμπτήρες φθορισμού	Επιφάνεια		W	BF	CLF	Q BTU / hr		
	114,68		3	1,25	1	1462,17		213,65		3	1,25	1	2724,04		
<b>Άνθρωποι</b>							<b>Άνθρωποι</b>								
Επιφάνεια						114,68	Επιφάνεια						213,65		
Αριθμός n=						2	Αριθμός n=						4		
qs	CLF					qL	qs	CLF					qL		
210	1					140	210	1					140		
Qs =	481,66					QL =	321,10	Qs =	897,33					QL =	598,22
<b>Εξοπλισμός</b>							<b>Εξοπλισμός</b>								
Επιφάνεια						Qs BTU / hr	Επιφάνεια						Qs BTU / hr		
114,68						1955,29	213,65						3642,73		
<b>Ολικά αισθητά κέρδη Qs BTU /</b>				<b>Ολικά λανθάνοντα κέρδη QL</b>			<b>Ολικά αισθητά κέρδη Qs BTU /</b>				<b>Ολικά λανθάνοντα κέρδη QL</b>				
8072,49				321,10			9437,22				598,22				
<b>Μετάδοση Θερμότητας στο περιβάλλον</b>							<b>Μετάδοση Θερμότητας στο περιβάλλον</b>								
Fc=	0,97						Fc=	0,97							
K=	1,40						K=	1,26							
L=	23,94						L=	23,94							
<b>Τελικά ολικά αισθητά κέρδη</b>				<b>Τελικά ολικά λανθάνοντα</b>			<b>Τελικά ολικά αισθητά κέρδη</b>				<b>Τελικά ολικά λανθάνοντα</b>				
7846,30				321,10			9200,34				598,22				

Τελικοί Υπολογισμοί - Θερμικά Κέρδη α22					
Συναγωγή	Προσ.	U BTU / hr * ft <sup>2</sup> * oF	A ft <sup>2</sup>	CLTDc oF	Q BTU / hr
Χοντροί Τοίχοι	A				
	Δ				
	B				
	N	0,045	127,18	36,65	209,75
Τζάμια	A				
	Δ				
	B				
	N	0,49	131,06	24	1541,27
Στέγη	Σ				
Θύρα	Θ				
Δάπεδο	Δ				

Τελικοί Υπολογισμοί - Θερμικά Κέρδη α23					
Συναγωγή	Προσ.	U BTU / hr * ft <sup>2</sup> * oF	A ft <sup>2</sup>	CLTDc oF	Q BTU / hr
Χοντροί Τοίχοι	A	0,045	220,26	28,85	285,95
	Δ				
	B				
	N	0,045	281,05	36,65	463,52
Τζάμια	A	0,49	21,84	24	256,84
	Δ				
	B				
	N	0,49	43,69	24	513,79
Στέγη	Σ	0,029	645,6	28	524,23
Θύρα	Θ				
Δάπεδο	Δ				

Ηλιακά	Προσ.	SHGF BTU / hr * ft <sup>2</sup>	A ft <sup>2</sup>	SC	CLF	Q BTU / hr
Τζάμια	A					
	Δ					
	B					
	N	149	131,06	0,55	0,35	3759,13
<b>Ολικό Q=</b>						<b>5510,15</b>

Ηλιακά	Προσ.	SHGF BTU / hr * ft <sup>2</sup>	A ft <sup>2</sup>	SC	CLF	Q BTU / hr
Τζάμια	A	216	21,84	0,55	0,17	441,08
	Δ					
	B					
	N	149	43,69	0,55	0,35	1253,14
<b>Ολικό Q=</b>						<b>3738,55</b>

Φωτιστικά					
Επιφάνεια	W	BF	CLF	Q BTU / hr	
Λαμπτήρες φθορισμού	468,28	3	1,25	1	5970,57

Φωτιστικά					
Επιφάνεια	W	BF	CLF	Q BTU / hr	
Λαμπτήρες φθορισμού	645,6	3	1,25	1	8231,40

Άνθρωποι					
Επιφάνεια					468,28
Αριθμός n=					9
qs	CLF			qL	
210	1			140	
Qs =	1966,78			QL =	1311,18
Εξοπλισμός					
Επιφάνεια					Qs BTU / hr
468,28					7984,17

Άνθρωποι					
Επιφάνεια					645,6
Αριθμός n=					13
qs	CLF			qL	
210	1			140	
Qs =	2711,52			QL =	1807,68
Εξοπλισμός					
Επιφάνεια					Qs BTU / hr
645,6					11007,48

<b>Ολικά αισθητά κέρδη Qs BTU /</b>	<b>Ολικά λανθάνοντα κέρδη QL</b>
21431,67	1311,18

<b>Ολικά αισθητά κέρδη Qs BTU /</b>	<b>Ολικά λανθάνοντα κέρδη QL</b>
25688,95	1807,68

Μετάδοση Θερμότητας στο περιβάλλον	
Fc=	0,95
K=	2,67
L=	26,24

Μετάδοση Θερμότητας στο περιβάλλον	
Fc=	0,98
K=	0,95
L=	57,60

<b>Τελικά ολικά αισθητά κέρδη</b>
20289,15

<b>Τελικά ολικά λανθάνοντα</b>
1311,18

<b>Τελικά ολικά αισθητά κέρδη</b>
25201,32

<b>Τελικά ολικά λανθάνοντα</b>
1807,68

Τελικοί Υπολογισμοί - Θερμικά Κέρδη α24							Τελικοί Υπολογισμοί - Θερμικά Κέρδη α25								
Συναγωγή	Προσ.	U BTU / hr * ft <sup>2</sup> * oF	A ft <sup>2</sup>	CLTDc oF	Q BTU / hr		Συναγωγή	Προσ.	U BTU / hr * ft <sup>2</sup> * oF	A ft <sup>2</sup>	CLTDc oF	Q BTU / hr			
Χοντροί Τοίχοι	A	0,045	203,36	28,85	264,01		Χοντροί Τοίχοι	A	0,045	88,12	28,85	114,40			
	Δ							Δ							
	B	0,045	258,24	24,3	282,39			B	0,045	258,24	24,3	282,39			
	N							N							
Τζάμια	A						Τζάμια	A							
	Δ							Δ							
	B							B							
	N							N							
Στέγη	Σ	0,029	542,3	28	440,35		Στέγη	Σ							
Θύρα	Θ						Θύρα	Θ							
Δάπεδο	Δ						Δάπεδο	Δ							
<b>Ηλιακά</b>	<b>Προσ.</b>	<b>SHGF BTU / hr * ft<sup>2</sup></b>	<b>A ft<sup>2</sup></b>	<b>SC</b>	<b>CLF</b>	<b>Q BTU / hr</b>	<b>Ηλιακά</b>	<b>Προσ.</b>	<b>SHGF BTU / hr * ft<sup>2</sup></b>	<b>A ft<sup>2</sup></b>	<b>SC</b>	<b>CLF</b>	<b>Q BTU / hr</b>		
Τζάμια	A						Τζάμια	A							
	Δ							Δ							
	B							B							
	N							N							
						<b>Ολικό Q=</b>	986,75							<b>Ολικό Q=</b>	396,79
<b>Φωτιστικά</b>							<b>Φωτιστικά</b>								
Λαμπτήρες φθορισμού	Επιφάνεια		W	BF	CLF	Q BTU / hr	Λαμπτήρες φθορισμού	Επιφάνεια		W	BF	CLF	Q BTU / hr		
	542,3		3	1,25	1	6914,33		213,65		3	1,25	1	2724,04		
<b>Άνθρωποι</b>							<b>Άνθρωποι</b>								
Επιφάνεια						542,3	Επιφάνεια						213,65		
Αριθμός n=						11	Αριθμός n=						4		
qs	CLF					qL	qs	CLF					qL		
210	1					140	210	1					140		
Qs =	2277,66					QL =	1518,44	Qs =	897,33					QL =	598,22
<b>Εξοπλισμός</b>							<b>Εξοπλισμός</b>								
Επιφάνεια						Qs BTU / hr	Επιφάνεια						Qs BTU / hr		
542,3						9246,22	213,65						3642,73		
<b>Ολικά αισθητά κέρδη Qs BTU /</b>				<b>Ολικά λανθάνοντα κέρδη QL</b>			<b>Ολικά αισθητά κέρδη Qs BTU /</b>				<b>Ολικά λανθάνοντα κέρδη QL</b>				
19424,95				1518,44			7660,89				598,22				
<b>Μετάδοση Θερμότητας στο περιβάλλον</b>							<b>Μετάδοση Θερμότητας στο περιβάλλον</b>								
Fc=	0,99						Fc=	0,97							
K=	0,33						K=	1,30							
L=	62,19						L=	11,97							
<b>Τελικά ολικά αισθητά κέρδη</b>				<b>Τελικά ολικά λανθάνοντα</b>			<b>Τελικά ολικά αισθητά κέρδη</b>				<b>Τελικά ολικά λανθάνοντα</b>				
19295,18				1518,44			7461,38				598,22				

Τελικοί Υπολογισμοί - Θερμικά Κέρδη α26					
Συναγωγή	Προσ.	U BTU / hr * ft <sup>2</sup> * oF	A ft <sup>2</sup>	CLTDc oF	Q BTU / hr
Χοντροί Τοίχοι	A	0,045	88,12	28,85	114,40
	Δ				
	B	0,045	258,24	24,3	282,39
	N				
Τζάμια	A				
	Δ				
	B				
	N				
Στέγη	Σ				
Θύρα	Θ				
Δάπεδο	Δ				

Τελικοί Υπολογισμοί - Θερμικά Κέρδη α27					
Συναγωγή	Προσ.	U BTU / hr * ft <sup>2</sup> * oF	A ft <sup>2</sup>	CLTDc oF	Q BTU / hr
Χοντροί Τοίχοι	A	0,045	88,12	28,85	114,40
	Δ				
	B	0,045	258,24	24,3	282,39
	N				
Τζάμια	A				
	Δ				
	B				
	N				
Στέγη	Σ				
Θύρα	Θ				
Δάπεδο	Δ				

Ηλιακά	Προσ.	SHGF BTU / hr * ft <sup>2</sup>	A ft <sup>2</sup>	SC	CLF	Q BTU / hr
Τζάμια	A					
	Δ					
	B					
	N					
<b>Ολικό Q=</b>						<b>396,79</b>

Ηλιακά	Προσ.	SHGF BTU / hr * ft <sup>2</sup>	A ft <sup>2</sup>	SC	CLF	Q BTU / hr
Τζάμια	A					
	Δ					
	B					
	N					
<b>Ολικό Q=</b>						<b>396,79</b>

Λαμπτήρες φθορισμού	Φωτιστικά				
	Επιφάνεια	W	BF	CLF	Q BTU / hr
	213,65	3	1,25	1	2724,04

Λαμπτήρες φθορισμού	Φωτιστικά				
	Επιφάνεια	W	BF	CLF	Q BTU / hr
	213,65	3	1,25	1	2724,04

Άνθρωποι					
Επιφάνεια				213,65	
Αριθμός n=				4	
qs	CLF			qL	
210	1			140	
Qs =	897,33			QL =	598,22
Εξοπλισμός					
Επιφάνεια				Qs BTU / hr	
213,65				3642,73	

Άνθρωποι					
Επιφάνεια				213,65	
Αριθμός n=				4	
qs	CLF			qL	
210	1			140	
Qs =	897,33			QL =	598,22
Εξοπλισμός					
Επιφάνεια				Qs BTU / hr	
213,65				3642,73	

<b>Ολικά αισθητά κέρδη Qs BTU /</b>	<b>Ολικά λανθάνοντα κέρδη QL</b>
7660,89	598,22

<b>Ολικά αισθητά κέρδη Qs BTU /</b>	<b>Ολικά λανθάνοντα κέρδη QL</b>
7660,89	598,22

Μετάδοση Θερμότητας στο περιβάλλον	
Fc=	0,97
K=	1,30
L=	11,97

Μετάδοση Θερμότητας στο περιβάλλον	
Fc=	0,97
K=	1,30
L=	11,97

<b>Τελικά ολικά αισθητά κέρδη</b>
7461,38

<b>Τελικά ολικά λανθάνοντα</b>
598,22

<b>Τελικά ολικά αισθητά κέρδη</b>
7461,38

<b>Τελικά ολικά λανθάνοντα</b>
598,22



Τελικοί Υπολογισμοί - Θερμικά Κέρδη α28							Τελικοί Υπολογισμοί - Θερμικά Κέρδη α29								
Συναγωγή	Προσ.	U BTU / hr * ft <sup>2</sup> * oF	A ft <sup>2</sup>	CLTDc oF	Q BTU / hr		Συναγωγή	Προσ.	U BTU / hr * ft <sup>2</sup> * oF	A ft <sup>2</sup>	CLTDc oF	Q BTU / hr			
Χοντροί Τοίχοι	A						Χοντροί Τοίχοι	A							
	Δ	0,045	88,12	53,55	212,35			Δ	0,045	52,29	53,55	126,01			
	B	0,045	117,82	24,3	128,84			B							
	N							N							
Τζάμια	A						Τζάμια	A							
	Δ	0,49	29,7	24	349,27			Δ	0,49	65,53	24	770,63			
	B							B							
	N							N							
Στέγη	Σ					Στέγη	Σ								
Θύρα	Θ					Θύρα	Θ								
Δάπεδο	Δ	0,26	89,85	17	397,14	Δάπεδο	Δ								
<b>Ηλιακά</b>	<b>Προσ.</b>	<b>SHGF BTU / hr * ft<sup>2</sup></b>	<b>A ft<sup>2</sup></b>	<b>SC</b>	<b>CLF</b>	<b>Q BTU / hr</b>	<b>Ηλιακά</b>	<b>Προσ.</b>	<b>SHGF BTU / hr * ft<sup>2</sup></b>	<b>A ft<sup>2</sup></b>	<b>SC</b>	<b>CLF</b>	<b>Q BTU / hr</b>		
Τζάμια	A						Τζάμια	A	216						
	Δ	216	29,7	0,55	0,82	2893,26		Δ	216	65,53	0,55	0,82	6383,67		
	B							B	35						
	N							N	149						
						<b>Ολικό Q=</b>	3980,85							<b>Ολικό Q=</b>	7280,31
<b>Φωτιστικά</b>							<b>Φωτιστικά</b>								
Λαμπτήρες φθορισμού	Επιφάνεια		W	BF	CLF	Q BTU / hr	Λαμπτήρες φθορισμού	Επιφάνεια		W	BF	CLF	Q BTU / hr		
	143,35		3	1,25	1	1827,71		143,35		3	1,25	1	1827,71		
<b>Άνθρωποι</b>							<b>Άνθρωποι</b>								
Επιφάνεια						143,35	Επιφάνεια						143,35		
Αριθμός n=						3	Αριθμός n=						3		
qs	CLF					qL	qs	CLF					qL		
210	1					140	210	1					140		
Qs =	602,07					QL =	401,38	Qs =	602,07					QL =	401,38
<b>Εξοπλισμός</b>							<b>Εξοπλισμός</b>								
Επιφάνεια						Qs BTU / hr	Επιφάνεια						Qs BTU / hr		
143,35						2444,12	143,35						2444,12		
<b>Ολικά αισθητά κέρδη Qs BTU /</b>			<b>Ολικά λανθάνοντα κέρδη QL</b>				<b>Ολικά αισθητά κέρδη Qs BTU /</b>			<b>Ολικά λανθάνοντα κέρδη QL</b>					
8854,75			401,38				12154,21			401,38					
<b>Μετάδοση Θερμότητας στο περιβάλλον</b>							<b>Μετάδοση Θερμότητας στο περιβάλλον</b>								
Fc=	0,98						Fc=	0,94							
K=	1,00						K=	2,88							
L=	23,94						L=	11,97							
<b>Τελικά ολικά αισθητά κέρδη</b>			<b>Τελικά ολικά λανθάνοντα</b>				<b>Τελικά ολικά αισθητά κέρδη</b>			<b>Τελικά ολικά λανθάνοντα</b>					
8678,54			401,38				11454,35			401,38					

Τελικοί Υπολογισμοί - Θερμικά Κέρδη α30							Τελικοί Υπολογισμοί - Θερμικά Κέρδη α31								
Συναγωγή	Προσ.	U BTU / hr * ft <sup>2</sup> * oF	A ft <sup>2</sup>	CLTDc oF	Q BTU / hr		Συναγωγή	Προσ.	U BTU / hr * ft <sup>2</sup> * oF	A ft <sup>2</sup>	CLTDc oF	Q BTU / hr			
Χοντροί Τοίχοι	A						Χοντροί Τοίχοι	A	0,045	117,82	28,85	152,96			
	Δ	0,045	11,94	53,55	28,77	Δ									
	B					B		0,045	145,91	24,3	159,55				
	N					N									
Τζάμια	A						Τζάμια	A							
	Δ	0,49	14,85	24	174,64	Δ									
	B					B		0,49	29,7	24	349,27				
	N					N									
Στέγη	Σ					Στέγη	Σ								
Θύρα	Θ					Θύρα	Θ								
Δάπεδο	Δ					Δάπεδο	Δ	0,26	134,07	17	592,59				
<b>Ηλιακά</b>	<b>Προσ.</b>	<b>SHGF BTU / hr * ft<sup>2</sup></b>	<b>A ft<sup>2</sup></b>	<b>SC</b>	<b>CLF</b>	<b>Q BTU / hr</b>	<b>Ηλιακά</b>	<b>Προσ.</b>	<b>SHGF BTU / hr * ft<sup>2</sup></b>	<b>A ft<sup>2</sup></b>	<b>SC</b>	<b>CLF</b>	<b>Q BTU / hr</b>		
Τζάμια	A						Τζάμια	A							
	Δ	216	14,85	0,55	0,82	1446,63		Δ							
	B							B	35	29,7	0,55	0,85	485,97		
	N							N							
						<b>Ολικό Q=</b>	1650,04							<b>Ολικό Q=</b>	1740,34
<b>Φωτιστικά</b>							<b>Φωτιστικά</b>								
Λαμπτήρες φθορισμού	Επιφάνεια		W	BF	CLF	Q BTU / hr	Λαμπτήρες φθορισμού	Επιφάνεια		W	BF	CLF	Q BTU / hr		
	143,35		3	1,25	1	1827,71		213,65		3	1,25	1	2724,04		
<b>Άνθρωποι</b>							<b>Άνθρωποι</b>								
Επιφάνεια						143,35	Επιφάνεια						213,65		
Αριθμός n=						3	Αριθμός n=						4		
qs	CLF					qL	qs	CLF					qL		
210	1					140	210	1					140		
Qs =	602,07					QL =	401,38	Qs =	897,33					QL =	598,22
<b>Εξοπλισμός</b>							<b>Εξοπλισμός</b>								
Επιφάνεια						Qs BTU / hr	Επιφάνεια						Qs BTU / hr		
143,35						2444,12	213,65						3642,73		
<b>Ολικά αισθητά κέρδη Qs BTU /</b>			<b>Ολικά λανθάνοντα κέρδη QL</b>				<b>Ολικά αισθητά κέρδη Qs BTU /</b>			<b>Ολικά λανθάνοντα κέρδη QL</b>					
6523,94			401,38				9004,44			598,22					
<b>Μετάδοση Θερμότητας στο περιβάλλον</b>							<b>Μετάδοση Θερμότητας στο περιβάλλον</b>								
Fc=	0,99						Fc=	0,98							
K=	0,65						K=	0,89							
L=	11,97						L=	29,82							
<b>Τελικά ολικά αισθητά κέρδη</b>			<b>Τελικά ολικά λανθάνοντα</b>				<b>Τελικά ολικά αισθητά κέρδη</b>			<b>Τελικά ολικά λανθάνοντα</b>					
6438,76			401,38				8844,88			598,22					

Τελικοί Υπολογισμοί - Θερμικά Κέρδη αχ1							Τελικοί Υπολογισμοί - Θερμικά Κέρδη αχ2								
Συναγωγή	Προσ.	U BTU / hr * ft <sup>2</sup> * oF	A ft <sup>2</sup>	CLTDc oF	Q BTU / hr		Συναγωγή	Προσ.	U BTU / hr * ft <sup>2</sup> * oF	A ft <sup>2</sup>	CLTDc oF	Q BTU / hr			
Χοντροί Τοίχοι	A						Χοντροί Τοίχοι	A							
	Δ							Δ							
	B							B	0,045	65,74	24,3	71,89			
	N							N							
Τζάμια	A						Τζάμια	A							
	Δ	0,49	29,7	24	349,27			Δ							
	B							B	0,49	21,84	24	256,84			
	N							N							
Στέγη	Σ					Στέγη	Σ								
Θύρα	Θ					Θύρα	Θ								
Δάπεδο	Δ	0,26	106,85	17	472,28	Δάπεδο	Δ	0,26	33,46	17	147,89				
<b>Ηλιακά</b>	<b>Προσ.</b>	<b>SHGF BTU / hr * ft<sup>2</sup></b>	<b>A ft<sup>2</sup></b>	<b>SC</b>	<b>CLF</b>	<b>Q BTU / hr</b>	<b>Ηλιακά</b>	<b>Προσ.</b>	<b>SHGF BTU / hr * ft<sup>2</sup></b>	<b>A ft<sup>2</sup></b>	<b>SC</b>	<b>CLF</b>	<b>Q BTU / hr</b>		
Τζάμια	A						Τζάμια	A							
	Δ	216	29,7	0,55	0,82	2893,26		Δ							
	B							B	35	21,84	0,55	0,85	357,36		
	N							N							
						<b>Ολικό Q=</b>	3714,81							<b>Ολικό Q=</b>	833,97
<b>Φωτιστικά</b>							<b>Φωτιστικά</b>								
Λαμπτήρες φθορισμού	Επιφάνεια		W	BF	CLF	Q BTU / hr	Λαμπτήρες φθορισμού	Επιφάνεια		W	BF	CLF	Q BTU / hr		
	721,46		3	1,25	1	9198,62		553,26		3	1,25	1	7054,07		
<b>Άνθρωποι</b>							<b>Άνθρωποι</b>								
Επιφάνεια						721,46	Επιφάνεια						553,26		
Αριθμός n=						14	Αριθμός n=						11		
qs	CLF					qL	qs	CLF					qL		
210	1					140	210	1					140		
Qs =	3030,13					QL =	2020,09	Qs =	2323,69					QL =	1549,13
<b>Εξοπλισμός</b>							<b>Εξοπλισμός</b>								
Επιφάνεια						Qs BTU / hr	Επιφάνεια						Qs BTU / hr		
721,46						12300,89	553,26						9433,08		
<b>Ολικά αισθητά κέρδη Qs BTU /</b>			<b>Ολικά λανθάνοντα κέρδη QL</b>				<b>Ολικά αισθητά κέρδη Qs BTU /</b>			<b>Ολικά λανθάνοντα κέρδη QL</b>					
28244,45			2020,09				19644,81			1549,13					
<b>Μετάδοση Θερμότητας στο περιβάλλον</b>							<b>Μετάδοση Θερμότητας στο περιβάλλον</b>								
Fc=	0,93						Fc=	0,94							
K=	3,26						K=	3,06							
L=	4,46						L=	4,46							
<b>Τελικά ολικά αισθητά κέρδη</b>			<b>Τελικά ολικά λανθάνοντα</b>				<b>Τελικά ολικά αισθητά κέρδη</b>			<b>Τελικά ολικά λανθάνοντα</b>					
26401,21			2020,09				18441,47			1549,13					

Τελικοί Υπολογισμοί - Θερμικά Κέρδη ασ1							Τελικοί Υπολογισμοί - Θερμικά Κέρδη αα							
Συναγωγή	Προσ.	U BTU / hr * ft^2 * oF	A ft^2	CLTDc oF	Q BTU / hr		Συναγωγή	Προσ.	U BTU / hr * ft^2 * oF	A ft^2	CLTDc oF	Q BTU / hr		
Χοντροί Τοίχοι	A						Χοντροί Τοίχοι	A						
	Δ							Δ						
	B	0,045	88,12	24,3	96,36			B						
	N							N						
Τζάμια	A						Τζάμια	A						
	Δ							Δ						
	B	0,49	21,84	24	256,84			B						
	N							N						
Στέγη	Σ					Στέγη	Σ							
Θύρα	Θ					Θύρα	Θ							
Δάπεδο	Δ					Δάπεδο	Δ							
<b>Ηλιακά</b>	<b>Προσ.</b>	<b>SHGF BTU / hr * ft^2</b>	<b>A ft^2</b>	<b>SC</b>	<b>CLF</b>	<b>Q BTU / hr</b>	<b>Ηλιακά</b>	<b>Προσ.</b>	<b>SHGF BTU / hr * ft^2</b>	<b>A ft^2</b>	<b>SC</b>	<b>CLF</b>	<b>Q BTU / hr</b>	
Τζάμια	A						Τζάμια	A						
	Δ							Δ						
	B	35	21,84	0,55	0,85	357,36		B						
	N							N						
						<b>Ολικό Q=</b>							<b>Ολικό Q=</b>	
						710,55							0,00	
Φωτιστικά							Φωτιστικά							
Επιφάνεια		W	BF	CLF	Q BTU / hr		Επιφάνεια		W	BF	CLF	Q BTU / hr		
Λαμπτήρες φθορισμού	143,35	3	1,25	1	1827,71		Λαμπτήρες φθορισμού	143,32	3	1,25	1	1827,33		
Άνθρωποι							Άνθρωποι							
Επιφάνεια					143,35		Επιφάνεια					143,32		
Αριθμός n=					3		Αριθμός n=					3		
qs	CLF				qL		qs	CLF				qL		
210	1				140		210	1				140		
Qs =	602,07				QL =	401,38	Qs =	601,94				QL =	401,30	
Εξοπλισμός							Εξοπλισμός							
Επιφάνεια					Qs BTU / hr		Επιφάνεια					Qs BTU / hr		
143,35					2444,12		143,32					2443,61		
<b>Ολικά αισθητά κέρδη Qs BTU /</b>				<b>Ολικά λανθάνοντα κέρδη QL</b>			<b>Ολικά αισθητά κέρδη Qs BTU /</b>				<b>Ολικά λανθάνοντα κέρδη QL</b>			
5584,45				401,38			4872,88				401,30			
Μετάδοση Θερμότητας στο περιβάλλον							Μετάδοση Θερμότητας στο περιβάλλον							
Fc=	0,98						Fc=	1,00						
K=	1,23						K=	0,00						
L=	11,97						L=	21,22						
<b>Τελικά ολικά αισθητά κέρδη</b>				<b>Τελικά ολικά λανθάνοντα</b>			<b>Τελικά ολικά αισθητά κέρδη</b>				<b>Τελικά ολικά λανθάνοντα</b>			
5447,60				401,38			4872,88				401,30			

## β' όροφος

Τελικοί Υπολογισμοί - Θερμικά Κέρδη β1							Τελικοί Υπολογισμοί - Θερμικά Κέρδη β2							
Συναγωγή	Προσ.	U BTU / hr * ft^2 * oF	A ft^2	CLTDc oF	Q BTU / hr		Συναγωγή	Προσ.	U BTU / hr * ft^2 * oF	A ft^2	CLTDc oF	Q BTU / hr		
Χοντροί Τοίχοι	A						Χοντροί Τοίχοι	A						
	Δ							Δ						
	B							B						
	N	0,045	58,29	36,65	96,13			N	0,045	88,12	36,65	145,33		
Τζάμια	A						Τζάμια	A						
	Δ							Δ						
	B							B						
	N	0,49	59,4	24	698,54			N	0,49	29,7	24	349,27		
Στέγη	Σ	0,029	213,69	28	173,52		Στέγη	Σ	0,029	213,69	28	173,52		
Θύρα	Θ						Θύρα	Θ						
Δάπεδο	Δ						Δάπεδο	Δ						
<b>Ηλιακά</b>	<b>Προσ.</b>	<b>SHGF BTU / hr * ft^2</b>	<b>A ft^2</b>	<b>SC</b>	<b>CLF</b>	<b>Q BTU / hr</b>	<b>Ηλιακά</b>	<b>Προσ.</b>	<b>SHGF BTU / hr * ft^2</b>	<b>A ft^2</b>	<b>SC</b>	<b>CLF</b>	<b>Q BTU / hr</b>	
Τζάμια	A						Τζάμια	A						
	Δ							Δ						
	B							B						
	N	149	59,4	0,55	0,35	1703,74		N	149	29,7	0,55	0,35	851,87	
<b>Ολικό Q=</b>						<b>2671,94</b>	<b>Ολικό Q=</b>						<b>1519,99</b>	
<b>Φωτιστικά</b>							<b>Φωτιστικά</b>							
<b>Λαμπτήρες φθορισμού</b>	<b>Επιφάνεια</b>		<b>W</b>	<b>BF</b>	<b>CLF</b>	<b>Q BTU / hr</b>	<b>Λαμπτήρες φθορισμού</b>	<b>Επιφάνεια</b>		<b>W</b>	<b>BF</b>	<b>CLF</b>	<b>Q BTU / hr</b>	
	213,65		3	1,25	1	2724,04		213,65		3	1,25	1	2724,04	
<b>Άνθρωποι</b>							<b>Άνθρωποι</b>							
<b>Επιφάνεια</b>						213,65	<b>Επιφάνεια</b>						213,65	
<b>Αριθμός n=</b>						4	<b>Αριθμός n=</b>						4	
<b>qs</b>	<b>CLF</b>					<b>qL</b>	<b>qs</b>	<b>CLF</b>					<b>qL</b>	
210	1					140	210	1					140	
<b>Qs =</b>	<b>897,33</b>					<b>QL =</b>	<b>Qs =</b>	<b>897,33</b>					<b>QL =</b>	
						598,22							598,22	
<b>Εξοπλισμός</b>							<b>Εξοπλισμός</b>							
<b>Επιφάνεια</b>						<b>Qs BTU / hr</b>	<b>Επιφάνεια</b>						<b>Qs BTU / hr</b>	
213,65						3642,73	213,65						3642,73	
<b>Ολικά αισθητά κέρδη Qs BTU /</b>				<b>Ολικά λανθάνοντα κέρδη QL</b>			<b>Ολικά αισθητά κέρδη Qs BTU /</b>				<b>Ολικά λανθάνοντα κέρδη QL</b>			
9936,04				598,22			8784,09				598,22			
<b>Μετάδοση Θερμότητας στο περιβάλλον</b>							<b>Μετάδοση Θερμότητας στο περιβάλλον</b>							
<b>Fc=</b>	0,95						<b>Fc=</b>	0,97						
<b>K=</b>	2,65						<b>K=</b>	1,55						
<b>L=</b>	11,97						<b>L=</b>	11,97						
<b>Τελικά ολικά αισθητά κέρδη</b>				<b>Τελικά ολικά λανθάνοντα</b>			<b>Τελικά ολικά αισθητά κέρδη</b>				<b>Τελικά ολικά λανθάνοντα</b>			
9409,28				598,22			8512,30				598,22			

$\beta_2=\beta_3=\beta_4=\beta_5=\beta_6=\beta_7=\beta_8=\beta_9=\beta_{10}$
Ολικό Q: $\beta_2 = 8512,30 \text{ BTU / hr}$ , $\beta_3 = 8512,30 \text{ BTU / hr}$ , $\beta_4 = 8512,30 \text{ BTU / hr}$ , $\beta_5 = 8512,30 \text{ BTU / hr}$ , $\beta_6 = 8512,30 \text{ BTU / hr}$ , $\beta_7 = 8512,30 \text{ BTU / hr}$ , $\beta_8 = 8512,30 \text{ BTU / hr}$ , $\beta_9 = 8512,30 \text{ BTU / hr}$ , $\beta_{10} = 8512,30 \text{ BTU / hr}$

Τελικοί Υπολογισμοί - Θερμικά Κέρδη β11							Τελικοί Υπολογισμοί - Θερμικά Κέρδη β12						
Συναγωγή	Προσ.	U BTU / hr * ft <sup>2</sup> * oF	A ft <sup>2</sup>	CLTDc oF	Q BTU / hr		Συναγωγή	Προσ.	U BTU / hr * ft <sup>2</sup> * oF	A ft <sup>2</sup>	CLTDc oF	Q BTU / hr	
Χοντροί Τοίχοι	A						Χοντροί Τοίχοι	A					
	Δ	0,045	145,91	53,55	351,61			Δ					
	B							B	0,045	74,14	24,3	81,07	
	N	0,045	88,12	36,65	145,33			N					
Τζάμια	A						Τζάμια	A					
	Δ	0,49	29,7	24	349,27			Δ					
	B							B	0,49	43,69	24	513,79	
	N	0,49	29,7	24	349,27			N					
Στέγη	Σ	0,029	213,69	28	173,52		Στέγη	Σ	0,029	143,32	28	116,38	
Θύρα	Θ						Θύρα	Θ					
Δάπεδο	Δ						Δάπεδο	Δ					
<b>Ηλιακά</b>	<b>Προσ.</b>	<b>SHGF BTU / hr * ft<sup>2</sup></b>	<b>A ft<sup>2</sup></b>	<b>SC</b>	<b>CLF</b>	<b>Q BTU / hr</b>	<b>Ηλιακά</b>	<b>Προσ.</b>	<b>SHGF BTU / hr * ft<sup>2</sup></b>	<b>A ft<sup>2</sup></b>	<b>SC</b>	<b>CLF</b>	<b>Q BTU / hr</b>
Τζάμια	A						Τζάμια	A					
	Δ	216	29,7	0,55	0,82	2893,26		Δ					
	B							B	35	43,69	0,55	0,85	714,88
	N	149	29,7	0,55	0,35	851,87		N					
<b>Ολικό Q=</b>						<b>5114,12</b>	<b>Ολικό Q=</b>						<b>1426,12</b>
<b>Φωτιστικά</b>							<b>Φωτιστικά</b>						
Λαμπτήρες φθορισμού	Επιφάνεια		W	BF	CLF	Q BTU / hr	Λαμπτήρες φθορισμού	Επιφάνεια		W	BF	CLF	Q BTU / hr
	213,65		3	1,25	1	2724,04		114,68		3	1,25	1	1462,17
<b>Άνθρωποι</b>							<b>Άνθρωποι</b>						
Επιφάνεια				213,65			Επιφάνεια				114,68		
Αριθμός n=				4			Αριθμός n=				2		
qs	CLF			qL			qs	CLF			qL		
210	1			140			210	1			140		
Qs =	897,33			QL =	598,22		Qs =	481,66			QL =	321,10	
<b>Εξοπλισμός</b>							<b>Εξοπλισμός</b>						
Επιφάνεια				Qs BTU / hr			Επιφάνεια				Qs BTU / hr		
213,65				3642,73			114,68				1955,29		
<b>Ολικά αισθητά κέρδη Qs BTU /</b>				<b>Ολικά λανθάνοντα κέρδη QL</b>			<b>Ολικά αισθητά κέρδη Qs BTU /</b>				<b>Ολικά λανθάνοντα κέρδη QL</b>		
12378,22				598,22			5325,24				321,10		
<b>Μετάδοση Θερμότητας στο περιβάλλον</b>							<b>Μετάδοση Θερμότητας στο περιβάλλον</b>						
Fc=	0,97			Fc=	0,96		Fc=	0,96			L=	11,97	
K=	1,33			K=	2,07		K=	2,07					
L=	29,82			L=	11,97		L=	11,97					
<b>Τελικά ολικά αισθητά κέρδη</b>				<b>Τελικά ολικά λανθάνοντα</b>			<b>Τελικά ολικά αισθητά κέρδη</b>				<b>Τελικά ολικά λανθάνοντα</b>		
12049,16				598,22			5105,07				321,10		

Τελικοί Υπολογισμοί - Θερμικά Κέρδη β13					
Συναγωγή	Προσ.	U BTU / hr * ft <sup>2</sup> * oF	A ft <sup>2</sup>	CLTDc oF	Q BTU / hr
Χοντροί Τοίχοι	A				
	Δ				
	B				
	N				
Τζάμια	A				
	Δ				
	B	0,49	117,82	24	1385,56
	N				
Στέγη	Σ	0,029	143,32	28	116,38
Θύρα	Θ				
Δάπεδο	Δ				

Τελικοί Υπολογισμοί - Θερμικά Κέρδη β14					
Συναγωγή	Προσ.	U BTU / hr * ft <sup>2</sup> * oF	A ft <sup>2</sup>	CLTDc oF	Q BTU / hr
Χοντροί Τοίχοι	A				
	Δ				
	B				
	N				
Τζάμια	A				
	Δ				
	B	0,49	117,82	24	1385,56
	N				
Στέγη	Σ	0,029	143,32	28	116,38
Θύρα	Θ				
Δάπεδο	Δ				

Ηλιακά	Προσ.	SHGF BTU / hr * ft <sup>2</sup>	A ft <sup>2</sup>	SC	CLF	Q BTU / hr
Τζάμια	A					
	Δ					
	B	35	117,82	0,55	0,85	1927,83
	N					
						Ολικό Q= 3429,77

Ηλιακά	Προσ.	SHGF BTU / hr * ft <sup>2</sup>	A ft <sup>2</sup>	SC	CLF	Q BTU / hr
Τζάμια	A					
	Δ					
	B	35	117,82	0,55	0,85	1927,83
	N					
						Ολικό Q= 3429,77

Λαμπτήρες φθορισμού	Φωτιστικά				
	Επιφάνεια	W	BF	CLF	Q BTU / hr
	114,68	3	1,25	1	1462,17

Λαμπτήρες φθορισμού	Φωτιστικά				
	Επιφάνεια	W	BF	CLF	Q BTU / hr
	114,68	3	1,25	1	1462,17

Άνθρωποι					
Επιφάνεια				114,68	
Αριθμός n=				2	
qs	CLF			qL	
210	1			140	
Qs =	481,66			QL =	321,10

Άνθρωποι					
Επιφάνεια				114,68	
Αριθμός n=				2	
qs	CLF			qL	
210	1			140	
Qs =	481,66			QL =	321,10

Εξοπλισμός			
Επιφάνεια		Qs BTU / hr	
114,68		1955,29	

Εξοπλισμός			
Επιφάνεια		Qs BTU / hr	
114,68		1955,29	

Ολικά αισθητά κέρδη Qs BTU / 7328,89	Ολικά λανθάνοντα κέρδη QL 321,10
--------------------------------------	----------------------------------

Ολικά αισθητά κέρδη Qs BTU / 7328,89	Ολικά λανθάνων κέρδη QL 321,10
--------------------------------------	--------------------------------

Μετάδοση Θερμότητας στο περιβάλλον	
Fc=	0,90
K=	4,82
L=	11,97

Μετάδοση Θερμότητας στο περιβάλλον	
Fc=	0,90
K=	4,82
L=	11,97

Τελικά ολικά αισθητά κέρδη 6621,94
------------------------------------

Τελικά ολικά λανθάνοντα 321,10
--------------------------------

Τελικά ολικά αισθητά κέρδη 6621,94
------------------------------------

Τελικά ολικά λανθάνοντα 321,10
--------------------------------

Τελικοί Υπολογισμοί - Θερμικά Κέρδη β15							Τελικοί Υπολογισμοί - Θερμικά Κέρδη β16								
Συναγωγή	Προσ.	U BTU / hr * ft <sup>2</sup> * oF	A ft <sup>2</sup>	CLTDc oF	Q BTU / hr		Συναγωγή	Προσ.	U BTU / hr * ft <sup>2</sup> * oF	A ft <sup>2</sup>	CLTDc oF	Q BTU / hr			
Χοντροί Τοίχοι	A						Χοντροί Τοίχοι	A							
	Δ							Δ							
	B	0,045	52,29	24,3	57,18			B	0,045	30,45	24,3	33,30			
	N							N							
Τζάμια	A						Τζάμια	A							
	Δ							Δ							
	B	0,49	65,53	24	770,63			B	0,49	87,37	24	1027,47			
	N							N							
Στέγη	Σ	0,029	143,32	28	116,38		Στέγη	Σ	0,029	143,32	28	116,38			
Θύρα	Θ						Θύρα	Θ							
Δάπεδο	Δ						Δάπεδο	Δ							
<b>Ηλιακά</b>	<b>Προσ.</b>	<b>SHGF BTU / hr * ft<sup>2</sup></b>	<b>A ft<sup>2</sup></b>	<b>SC</b>	<b>CLF</b>	<b>Q BTU / hr</b>	<b>Ηλιακά</b>	<b>Προσ.</b>	<b>SHGF BTU / hr * ft<sup>2</sup></b>	<b>A ft<sup>2</sup></b>	<b>SC</b>	<b>CLF</b>	<b>Q BTU / hr</b>		
Τζάμια	A						Τζάμια	A							
	Δ							Δ							
	B	35	65,53	0,55	0,85	1072,23		B	35	87,37	0,55	0,85	1429,59		
	N							N							
						<b>Ολικό Q=</b>	<b>2016,42</b>							<b>Ολικό Q=</b>	<b>2606,74</b>
<b>Φωτιστικά</b>							<b>Φωτιστικά</b>								
Λαμπτήρες φθορισμού	Επιφάνεια		W	BF	CLF	Q BTU / hr	Λαμπτήρες φθορισμού	Επιφάνεια		W	BF	CLF	Q BTU / hr		
	114,68		3	1,25	1	1462,17		114,68		3	1,25	1	1462,17		
<b>Άνθρωποι</b>							<b>Άνθρωποι</b>								
Επιφάνεια						114,68	Επιφάνεια						114,68		
Αριθμός n=						2	Αριθμός n=						2		
qs	CLF					qL	qs	CLF					qL		
210	1					140	210	1					140		
Qs =	481,66					QL =	321,10	Qs =	481,66					QL =	321,10
<b>Εξοπλισμός</b>							<b>Εξοπλισμός</b>								
Επιφάνεια						Qs BTU / hr	Επιφάνεια						Qs BTU / hr		
114,68						1955,29	114,68						1955,29		
<b>Ολικά αισθητά κέρδη Qs BTU /</b>			<b>Ολικά λανθάνοντα κέρδη QL</b>				<b>Ολικά αισθητά κέρδη Qs BTU /</b>			<b>Ολικά λανθάνοντα κέρδη QL</b>					
5915,54			321,10				6505,86			321,10					
<b>Μετάδοση Θερμότητας στο περιβάλλον</b>							<b>Μετάδοση Θερμότητας στο περιβάλλον</b>								
Fc=	0,94						Fc=	0,93							
K=	2,88						K=	3,69							
L=	11,97						L=	11,97							
<b>Τελικά ολικά αισθητά κέρδη</b>			<b>Τελικά ολικά λανθάνοντα</b>				<b>Τελικά ολικά αισθητά κέρδη</b>			<b>Τελικά ολικά λανθάνοντα</b>					
5574,91			321,10				6025,59			321,10					



Τελικοί Υπολογισμοί - Θερμικά Κέρδη β17						
Συναγωγή	Προσ.	U BTU / hr * ft <sup>2</sup> * oF	A ft <sup>2</sup>	CLTDc oF	Q BTU / hr	
Χοντροί Τοίχοι	A					
	Δ					
	B	0,045	22,6	24,3	24,71	
	N					
Τζάμια	A					
	Δ					
	B	0,49	95,23	24	1119,90	
	N					
Στέγη	Σ	0,029	143,32	28	116,38	
Θύρα	Θ					
Δάπεδο	Δ					
<b>Ηλιακά</b>	<b>Προσ.</b>	<b>SHGF BTU / hr * ft<sup>2</sup></b>	<b>A ft<sup>2</sup></b>	<b>SC</b>	<b>CLF</b>	<b>Q BTU / hr</b>
Τζάμια	A					
	Δ					
	B	35	95,23	0,55	0,85	1558,20
	N					
					<b>Ολικό Q=</b>	<b>2819,19</b>

Τελικοί Υπολογισμοί - Θερμικά Κέρδη β18						
Συναγωγή	Προσ.	U BTU / hr * ft <sup>2</sup> * oF	A ft <sup>2</sup>	CLTDc oF	Q BTU / hr	
Χοντροί Τοίχοι	A					
	Δ					
	B					
	N					
Τζάμια	A					
	Δ					
	B	0,49	117,82	24	1385,56	
	N					
Στέγη	Σ	0,029	143,32	28	116,38	
Θύρα	Θ					
Δάπεδο	Δ					
<b>Ηλιακά</b>	<b>Προσ.</b>	<b>SHGF BTU / hr * ft<sup>2</sup></b>	<b>A ft<sup>2</sup></b>	<b>SC</b>	<b>CLF</b>	<b>Q BTU / hr</b>
Τζάμια	A					
	Δ					
	B	35	117,82	0,55	0,85	1927,83
	N					
					<b>Ολικό Q=</b>	<b>3429,77</b>

Φωτιστικά					
Επιφάνεια	W	BF	CLF	Q BTU / hr	
114,68	3	1,25	1	1462,17	
<b>Άνθρωποι</b>					
Επιφάνεια			114,68		
Αριθμός n=			2		
qs	CLF	qL			
210	1	140			
Qs =	481,66	QL =		321,10	
<b>Εξοπλισμός</b>					
Επιφάνεια			Qs BTU / hr		
114,68			1955,29		
<b>Ολικά αισθητά κέρδη Qs BTU /</b>			<b>Ολικά λανθάνοντα κέρδη QL</b>		
6718,31			321,10		
<b>Μετάδοση Θερμότητας στο περιβάλλον</b>					
Fc=	0,92				
K=	3,98				
L=	11,97				
<b>Τελικά ολικά αισθητά κέρδη</b>		<b>Τελικά ολικά λανθάνοντα</b>			
6183,10		321,10			

Φωτιστικά					
Επιφάνεια	W	BF	CLF	Q BTU / hr	
114,68	3	1,25	1	1462,17	
<b>Άνθρωποι</b>					
Επιφάνεια			114,68		
Αριθμός n=			2		
qs	CLF	qL			
210	1	140			
Qs =	481,66	QL =		321,10	
<b>Εξοπλισμός</b>					
Επιφάνεια			Qs BTU / hr		
114,68			1955,29		
<b>Ολικά αισθητά κέρδη Qs BTU /</b>			<b>Ολικά λανθάνοντα κέρδη QL</b>		
7328,89			321,10		
<b>Μετάδοση Θερμότητας στο περιβάλλον</b>					
Fc=	0,90				
K=	4,82				
L=	11,97				
<b>Τελικά ολικά αισθητά κέρδη</b>		<b>Τελικά ολικά λανθάνοντα</b>			
6621,94		321,10			

Τελικοί Υπολογισμοί - Θερμικά Κέρδη β19							Τελικοί Υπολογισμοί - Θερμικά Κέρδη β20								
Συναγωγή	Προσ.	U BTU / hr * ft <sup>2</sup> * oF	A ft <sup>2</sup>	CLTDc oF	Q BTU / hr		Συναγωγή	Προσ.	U BTU / hr * ft <sup>2</sup> * oF	A ft <sup>2</sup>	CLTDc oF	Q BTU / hr			
Χοντροί Τοίχοι	A						Χοντροί Τοίχοι	A							
	Δ							Δ	0,045	88,12	53,55	212,35			
	B							B	0,045	95,98	24,3	104,95			
	N							N							
Τζάμια	A						Τζάμια	A							
	Δ							Δ	0,49	29,7	24	349,27			
	B	0,49	117,82	24	1385,56			B	0,49	21,84	24	256,84			
	N							N							
Στέγη	Σ	0,029	143,32	28	116,38		Στέγη	Σ	0,029	143,32	28	116,38			
Θύρα	Θ						Θύρα	Θ							
Δάπεδο	Δ						Δάπεδο	Δ							
<b>Ηλιακά</b>	<b>Προσ.</b>	<b>SHGF BTU / hr * ft<sup>2</sup></b>	<b>A ft<sup>2</sup></b>	<b>SC</b>	<b>CLF</b>	<b>Q BTU / hr</b>	<b>Ηλιακά</b>	<b>Προσ.</b>	<b>SHGF BTU / hr * ft<sup>2</sup></b>	<b>A ft<sup>2</sup></b>	<b>SC</b>	<b>CLF</b>	<b>Q BTU / hr</b>		
Τζάμια	A						Τζάμια	A							
	Δ							Δ	216	29,7	0,55	0,82	2893,26		
	B	35	117,82	0,55	0,85	1927,83		B	35	21,84	0,55	0,85	357,36		
	N							N							
						<b>Ολικό Q=</b>	<b>3429,77</b>							<b>Ολικό Q=</b>	<b>4290,40</b>
<b>Φωτιστικά</b>							<b>Φωτιστικά</b>								
Λαμπτήρες φθορισμού	Επιφάνεια		W	BF	CLF	Q BTU / hr	Λαμπτήρες φθορισμού	Επιφάνεια		W	BF	CLF	Q BTU / hr		
	114,68		3	1,25	1	1462,17		114,68		3	1,25	1	1462,17		
<b>Άνθρωποι</b>							<b>Άνθρωποι</b>								
Επιφάνεια						114,68	Επιφάνεια						114,68		
Αριθμός n=						2	Αριθμός n=						2		
qs	CLF					qL	qs	CLF					qL		
210	1					140	210	1					140		
Qs =	481,66					QL =	321,10	Qs =	481,66					QL =	321,10
<b>Εξοπλισμός</b>							<b>Εξοπλισμός</b>								
Επιφάνεια						Qs BTU / hr	Επιφάνεια						Qs BTU / hr		
114,68						1955,29	114,68						1955,29		
<b>Ολικά αισθητά κέρδη Qs BTU /</b>			<b>Ολικά λανθάνοντα κέρδη QL</b>				<b>Ολικά αισθητά κέρδη Qs BTU /</b>			<b>Ολικά λανθάνοντα κέρδη QL</b>					
7328,89			321,10				8189,52			321,10					
<b>Μετάδοση Θερμότητας στο περιβάλλον</b>							<b>Μετάδοση Θερμότητας στο περιβάλλον</b>								
Fc=	0,90						Fc=	0,97							
K=	4,82						K=	1,40							
L=	11,97						L=	23,94							
<b>Τελικά ολικά αισθητά κέρδη</b>			<b>Τελικά ολικά λανθάνοντα</b>				<b>Τελικά ολικά αισθητά κέρδη</b>			<b>Τελικά ολικά λανθάνοντα</b>					
6621,94			321,10				7960,06			321,10					

Τελικοί Υπολογισμοί - Θερμικά Κέρδη β21							Τελικοί Υπολογισμοί - Θερμικά Κέρδη β22						
Συναγωγή	Προσ.	U BTU / hr * ft <sup>2</sup> * oF	A ft <sup>2</sup>	CLTDc oF	Q BTU / hr		Συναγωγή	Προσ.	U BTU / hr * ft <sup>2</sup> * oF	A ft <sup>2</sup>	CLTDc oF	Q BTU / hr	
Χοντροί Τοίχοι	A						Χοντροί Τοίχοι	A					
	Δ	0,045	117,82	53,55	283,92			Δ					
	B							B					
	N	0,045	74,14	36,65	122,28			N	0,045	120,3	36,65	198,40	
Τζάμια	A						Τζάμια	A					
	Δ							Δ					
	B							B					
	N	0,49	43,69	24	513,79			N	0,49	131,06	24	1541,27	
Στέγη	Σ	0,029	213,69	28	173,52		Στέγη	Σ	0,029	468,28	28	380,24	
Θύρα	Θ						Θύρα	Θ					
Δάπεδο	Δ						Δάπεδο	Δ					
<b>Ηλιακά</b>	<b>Προσ.</b>	<b>SHGF BTU / hr * ft<sup>2</sup></b>	<b>A ft<sup>2</sup></b>	<b>SC</b>	<b>CLF</b>	<b>Q BTU / hr</b>	<b>Ηλιακά</b>	<b>Προσ.</b>	<b>SHGF BTU / hr * ft<sup>2</sup></b>	<b>A ft<sup>2</sup></b>	<b>SC</b>	<b>CLF</b>	<b>Q BTU / hr</b>
Τζάμια	A	216		0,55	0,17	0,00	Τζάμια	A					
	Δ	216		0,55	0,82	0,00		Δ					
	B	35		0,55	0,85	0,00		B					
	N	149	43,69	0,55	0,35	1253,14		N	149	131,06	0,55	0,35	3759,13
						<b>Ολικό Q=</b>							<b>Ολικό Q=</b>
						<b>2346,64</b>							<b>5879,04</b>
Φωτιστικά							Φωτιστικά						
Επιφάνεια		W	BF	CLF	Q BTU / hr		Επιφάνεια		W	BF	CLF	Q BTU / hr	
Λαμπτήρες φθορισμού	213,65	3	1,25	1	2724,04		Λαμπτήρες φθορισμού	468,28	3	1,25	1	5970,57	
Άνθρωποι							Άνθρωποι						
Επιφάνεια					213,65		Επιφάνεια					468,28	
Αριθμός n=					4		Αριθμός n=					9	
qs	CLF				qL		qs	CLF				qL	
210	1				140		210	1				140	
Qs =	897,33				QL =	598,22	Qs =	1966,78				QL =	1311,18
Εξοπλισμός							Εξοπλισμός						
Επιφάνεια					Qs BTU / hr		Επιφάνεια					Qs BTU / hr	
213,65					3642,73		468,28					7984,17	
<b>Ολικά αισθητά κέρδη Qs BTU /</b>				<b>Ολικά λανθάνοντα κέρδη QL</b>			<b>Ολικά αισθητά κέρδη Qs BTU /</b>				<b>Ολικά λανθάνοντα κέρδη QL</b>		
<b>9610,74</b>				<b>598,22</b>			<b>21800,56</b>				<b>1311,18</b>		
Μετάδοση Θερμότητας στο περιβάλλον							Μετάδοση Θερμότητας στο περιβάλλον						
Fc=	0,97						Fc=	0,97					
K=	1,26						K=	1,58					
L=	23,94						L=	44,08					
<b>Τελικά ολικά αισθητά κέρδη</b>				<b>Τελικά ολικά λανθάνοντα</b>			<b>Τελικά ολικά αισθητά κέρδη</b>				<b>Τελικά ολικά λανθάνοντα</b>		
<b>9369,50</b>				<b>598,22</b>			<b>21111,80</b>				<b>1311,18</b>		

Τελικοί Υπολογισμοί - Θερμικά Κέρδη β23					
Συναγωγή	Προσ.	U BTU / hr * ft <sup>2</sup> * oF	A ft <sup>2</sup>	CLTDc oF	Q BTU / hr
Χοντροί Τοίχοι	A	0,045	88,12	28,85	114,40
	Δ				
	B				
	N				
Τζάμια	A	0,49	29,7	24	349,27
	Δ				
	B				
	N				
Στέγη	Σ	0,029	213,69	28	173,52
Θύρα	Θ				
Δάπεδο	Δ				

Τελικοί Υπολογισμοί - Θερμικά Κέρδη β24					
Συναγωγή	Προσ.	U BTU / hr * ft <sup>2</sup> * oF	A ft <sup>2</sup>	CLTDc oF	Q BTU / hr
Χοντροί Τοίχοι	A	0,045	88,12	28,85	114,40
	Δ				
	B				
	N				
Τζάμια	A	0,49	29,7	24	349,27
	Δ				
	B				
	N				
Στέγη	Σ	0,029	213,69	28	173,52
Θύρα	Θ				
Δάπεδο	Δ				

Ηλιακά	Προσ.	SHGF BTU / hr * ft <sup>2</sup>	A ft <sup>2</sup>	SC	CLF	Q BTU / hr
Τζάμια	A	216	29,7	0,55	0,17	599,82
	Δ					
	B					
	N					
						Ολικό Q= 1237,01

Ηλιακά	Προσ.	SHGF BTU / hr * ft <sup>2</sup>	A ft <sup>2</sup>	SC	CLF	Q BTU / hr
Τζάμια	A	216	29,7	0,55	0,17	599,82
	Δ					
	B					
	N					
						Ολικό Q= 1237,01

Λαμπτήρες φθορισμού	Φωτιστικά				
	Επιφάνεια	W	BF	CLF	Q BTU / hr
	213,65	3	1,25	1	2724,04

Λαμπτήρες φθορισμού	Φωτιστικά				
	Επιφάνεια	W	BF	CLF	Q BTU / hr
	213,65	3	1,25	1	2724,04

Άνθρωποι			
Επιφάνεια	Αριθμός n=	qs	CLF
			213,65
			4
		140	qL
		897,33	Qs =
			QL = 598,22

Άνθρωποι			
Επιφάνεια	Αριθμός n=	qs	CLF
			213,65
			4
		140	qL
		897,33	Qs =
			QL = 598,22

Εξοπλισμός	
Επιφάνεια	Qs BTU / hr
213,65	3642,73

Εξοπλισμός	
Επιφάνεια	Qs BTU / hr
213,65	3642,73

Ολικά αισθητά κέρδη Qs BTU / 8501,11	Ολικά λανθάνοντα κέρδη QL 598,22
--------------------------------------	----------------------------------

Ολικά αισθητά κέρδη Qs BTU / 8501,11	Ολικά λανθάνοντα κέρδη QL 598,22
--------------------------------------	----------------------------------

Μετάδοση Θερμότητας στο περιβάλλον	
Fc=	0,97
K=	1,55
L=	11,97

Μετάδοση Θερμότητας στο περιβάλλον	
Fc=	0,97
K=	1,55
L=	11,97

Τελικά ολικά αισθητά κέρδη 8238,08
------------------------------------

Τελικά ολικά λανθάνοντα 598,22
--------------------------------

Τελικά ολικά αισθητά κέρδη 8238,08
------------------------------------

Τελικά ολικά λανθάνοντα 598,22
--------------------------------

Τελικοί Υπολογισμοί - Θερμικά Κέρδη β25					
Συναγωγή	Προσ.	U BTU / hr * ft <sup>2</sup> * oF	A ft <sup>2</sup>	CLTDc oF	Q BTU / hr
Χοντροί Τοίχοι	A	0,045	88,12	28,85	114,40
	Δ				
	B				
	N				
Τζάμια	A	0,49	29,7	24	349,27
	Δ				
	B				
	N				
Στέγη	Σ	0,029	213,69	28	173,52
Θύρα	Θ				
Δάπεδο	Δ				

Τελικοί Υπολογισμοί - Θερμικά Κέρδη β26					
Συναγωγή	Προσ.	U BTU / hr * ft <sup>2</sup> * oF	A ft <sup>2</sup>	CLTDc oF	Q BTU / hr
Χοντροί Τοίχοι	A	0,045	117,82	28,85	152,96
	Δ				
	B	0,045	145,91	24,3	159,55
	N				
Τζάμια	A				
	Δ				
	B	0,49	29,7	24	349,27
	N				
Στέγη	Σ	0,029	213,69	28	173,52
Θύρα	Θ				
Δάπεδο	Δ				

Ηλιακά	Προσ.	SHGF BTU / hr * ft <sup>2</sup>	A ft <sup>2</sup>	SC	CLF	Q BTU / hr
Τζάμια	A	216	29,7	0,55	0,17	599,82
	Δ					
	B					
	N					
<b>Ολικό Q=</b>						<b>1237,01</b>

Ηλιακά	Προσ.	SHGF BTU / hr * ft <sup>2</sup>	A ft <sup>2</sup>	SC	CLF	Q BTU / hr
Τζάμια	A					
	Δ					
	B	35	29,7	0,55	0,85	485,97
	N					
<b>Ολικό Q=</b>						<b>1321,27</b>

Λαμπτήρες φθορισμού	Φωτιστικά				
	Επιφάνεια	W	BF	CLF	Q BTU / hr
	213,65	3	1,25	1	2724,04

Λαμπτήρες φθορισμού	Φωτιστικά				
	Επιφάνεια	W	BF	CLF	Q BTU / hr
	213,65	3	1,25	1	2724,04

Άνθρωποι					
Επιφάνεια				213,65	
Αριθμός n=				4	
qs	CLF			qL	
210	1			140	
Qs =	897,33 <th colspan="2"></th> <th>QL =</th> <td>598,22</td>			QL =	598,22
Εξοπλισμός					
Επιφάνεια				Qs BTU / hr	
213,65				3642,73	

Άνθρωποι					
Επιφάνεια				213,65	
Αριθμός n=				4	
qs	CLF			qL	
210	1			140	
Qs =	897,33 <th colspan="2"></th> <th>QL =</th> <td>598,22</td>			QL =	598,22
Εξοπλισμός					
Επιφάνεια				Qs BTU / hr	
213,65				3642,73	

<b>Ολικά αισθητά κέρδη Qs BTU /</b> 8501,11	<b>Ολικά λανθάνοντα κέρδη QL</b> 598,22
--	--

<b>Ολικά αισθητά κέρδη Qs BTU /</b> 8585,37	<b>Ολικά λανθάνοντα κέρδη QL</b> 598,22
--	--

Μετάδοση Θερμότητας στο περιβάλλον	
Fc=	0,97
K=	1,55
L=	11,97

Μετάδοση Θερμότητας στο περιβάλλον	
Fc=	0,98
K=	0,89
L=	29,82

<b>Τελικά ολικά αισθητά κέρδη</b> 8238,08
--

<b>Τελικά ολικά λανθάνοντα</b> 598,22
--

<b>Τελικά ολικά αισθητά κέρδη</b> 8433,23
--

<b>Τελικά ολικά λανθάνοντα</b> 598,22
--

Τελικοί Υπολογισμοί - Θερμικά Κέρδη β27					
Συναγωγή	Προσ.	U BTU / hr * ft <sup>2</sup> * oF	A ft <sup>2</sup>	CLTDc oF	Q BTU / hr
Χοντροί Τοίχοι	A				
	Δ	0,045	88,12	53,55	212,35
	B	0,045	117,82	24,3	128,84
	N				
Τζάμια	A				
	Δ	0,49	29,7	24	349,27
	B				
	N				
Στέγη	Σ	0,029	143,32	28	116,38
Θύρα	Θ				
Δάπεδο	Δ				

Τελικοί Υπολογισμοί - Θερμικά Κέρδη β28					
Συναγωγή	Προσ.	U BTU / hr * ft <sup>2</sup> * oF	A ft <sup>2</sup>	CLTDc oF	Q BTU / hr
Χοντροί Τοίχοι	A				
	Δ	0,045	52,29	53,55	126,01
	B				
	N				
Τζάμια	A				
	Δ	0,49	65,53	24	770,63
	B				
	N				
Στέγη	Σ	0,029	143,32	28	116,38
Θύρα	Θ				
Δάπεδο	Δ				

Ηλιακά	Προσ.	SHGF BTU / hr * ft <sup>2</sup>	A ft <sup>2</sup>	SC	CLF	Q BTU / hr
Τζάμια	A					
	Δ	216	29,7	0,55	0,82	2893,26
	B					
	N					
<b>Ολικό Q=</b>						<b>3700,09</b>

Ηλιακά	Προσ.	SHGF BTU / hr * ft <sup>2</sup>	A ft <sup>2</sup>	SC	CLF	Q BTU / hr
Τζάμια	A					
	Δ	216	65,53	0,55	0,82	6383,67
	B					
	N					
<b>Ολικό Q=</b>						<b>7396,68</b>

Λαμπτήρες φθορισμού	Φωτιστικά				
	Επιφάνεια	W	BF	CLF	Q BTU / hr
	143,35	3	1,25	1	1827,71

Λαμπτήρες φθορισμού	Φωτιστικά				
	Επιφάνεια	W	BF	CLF	Q BTU / hr
	143,35	3	1,25	1	1827,71

Άνθρωποι					
Επιφάνεια				143,35	
Αριθμός n=				3	
qs	CLF			qL	
210	1			140	
Qs =	602,07			QL =	401,38
Εξοπλισμός					
Επιφάνεια				Qs BTU / hr	
143,35				2444,12	

Άνθρωποι					
Επιφάνεια				143,35	
Αριθμός n=				3	
qs	CLF			qL	
210	1			140	
Qs =	602,07			QL =	401,38
Εξοπλισμός					
Επιφάνεια				Qs BTU / hr	
143,35				2444,12	

Ολικά αισθητά κέρδη Qs BTU /	Ολικά λανθάνοντα κέρδη QL
8573,99	401,38
Μετάδοση Θερμότητας στο περιβάλλον	
Fc=	0,98
K=	1,00
L=	23,94

Ολικά αισθητά κέρδη Qs BTU /	Ολικά λανθάνοντα κέρδη QL
12270,58	401,38
Μετάδοση Θερμότητας στο περιβάλλον	
Fc=	0,94
K=	2,88
L=	11,97

<b>Τελικά ολικά αισθητά κέρδη</b>
8403,36

<b>Τελικά ολικά λανθάνοντα</b>
401,38

<b>Τελικά ολικά αισθητά κέρδη</b>
11564,02

<b>Τελικά ολικά λανθάνοντα</b>
401,38

Τελικοί Υπολογισμοί - Θερμικά Κέρδη β29							Τελικοί Υπολογισμοί - Θερμικά Κέρδη β30								
Συναγωγή	Προσ.	U BTU / hr * ft <sup>2</sup> * oF	A ft <sup>2</sup>	CLTDc oF	Q BTU / hr		Συναγωγή	Προσ.	U BTU / hr * ft <sup>2</sup> * oF	A ft <sup>2</sup>	CLTDc oF	Q BTU / hr			
Χοντροί Τοίχοι	A						Χοντροί Τοίχοι	A							
	Δ	0,045	11,94	53,55	28,77			Δ							
	B							B							
	N							N							
Τζάμια	A						Τζάμια	A							
	Δ	0,49	14,85	24	174,64			Δ							
	B							B							
	N							N							
Στέγη	Σ	0,029	143,32	28	116,38		Στέγη	Σ							
Θύρα	Θ						Θύρα	Θ							
Δάπεδο	Δ						Δάπεδο	Δ							
<b>Ηλιακά</b>	<b>Προσ.</b>	<b>SHGF BTU / hr * ft<sup>2</sup></b>	<b>A ft<sup>2</sup></b>	<b>SC</b>	<b>CLF</b>	<b>Q BTU / hr</b>	<b>Ηλιακά</b>	<b>Προσ.</b>	<b>SHGF BTU / hr * ft<sup>2</sup></b>	<b>A ft<sup>2</sup></b>	<b>SC</b>	<b>CLF</b>	<b>Q BTU / hr</b>		
Τζάμια	A						Τζάμια	A							
	Δ	216	14,85	0,55	0,82	1446,63		Δ							
	B							B							
	N							N							
						<b>Ολικό Q=</b>	1766,41							<b>Ολικό Q=</b>	0,00
<b>Φωτιστικά</b>							<b>Φωτιστικά</b>								
Λαμπτήρες φθορισμού	Επιφάνεια		W	BF	CLF	Q BTU / hr	Λαμπτήρες φθορισμού	Επιφάνεια		W	BF	CLF	Q BTU / hr		
	143,35		3	1,25	1	1827,71		114,63		3	1,25	1	1461,53		
<b>Άνθρωποι</b>							<b>Άνθρωποι</b>								
Επιφάνεια						143,35	Επιφάνεια						114,63		
Αριθμός n=						3	Αριθμός n=						2		
qs	CLF					qL	qs	CLF					qL		
210	1					140	210	1					140		
Qs =	602,07					QL =	401,38	Qs =	481,45					QL =	320,96
<b>Εξοπλισμός</b>							<b>Εξοπλισμός</b>								
Επιφάνεια						Qs BTU / hr	Επιφάνεια						Qs BTU / hr		
143,35						2444,12	114,63						1954,44		
<b>Ολικά αισθητά κέρδη Qs BTU /</b>				<b>Ολικά λανθάνοντα κέρδη QL</b>			<b>Ολικά αισθητά κέρδη Qs BTU /</b>				<b>Ολικά λανθάνοντα κέρδη QL</b>				
6640,31				401,38			3897,42				320,96				
<b>Μετάδοση Θερμότητας στο περιβάλλον</b>							<b>Μετάδοση Θερμότητας στο περιβάλλον</b>								
Fc=	0,99						Fc=	0,00							
K=	0,65						K=	0,00							
L=	11,97						L=	0,00							
<b>Τελικά ολικά αισθητά κέρδη</b>				<b>Τελικά ολικά λανθάνοντα</b>			<b>Τελικά ολικά αισθητά κέρδη</b>				<b>Τελικά ολικά λανθάνοντα</b>				
6553,62				401,38			3897,42				320,96				

Τελικοί Υπολογισμοί - Θερμικά Κέρδη βχ1							Τελικοί Υπολογισμοί - Θερμικά Κέρδη βχ2								
Συναγωγή	Προσ.	U BTU / hr * ft <sup>2</sup> * oF	A ft <sup>2</sup>	CLTDc oF	Q BTU / hr		Συναγωγή	Προσ.	U BTU / hr * ft <sup>2</sup> * oF	A ft <sup>2</sup>	CLTDc oF	Q BTU / hr			
Χοντροί Τοίχοι	A						Χοντροί Τοίχοι	A							
	Δ							Δ							
	B							B	0,045	65,74	24,3	71,89			
	N							N							
Τζάμια	A						Τζάμια	A							
	Δ	0,49	29,7	24	349,27			Δ							
	B							B	0,49	21,84	24	256,84			
	N							N							
Στέγη	Σ	0,029	852,19	28	691,98		Στέγη	Σ	0,029	213,69	28	173,52			
Θύρα	Θ						Θύρα	Θ							
Δάπεδο	Δ						Δάπεδο	Δ							
<b>Ηλιακά</b>	<b>Προσ.</b>	<b>SHGF BTU / hr * ft<sup>2</sup></b>	<b>A ft<sup>2</sup></b>	<b>SC</b>	<b>CLF</b>	<b>Q BTU / hr</b>	<b>Ηλιακά</b>	<b>Προσ.</b>	<b>SHGF BTU / hr * ft<sup>2</sup></b>	<b>A ft<sup>2</sup></b>	<b>SC</b>	<b>CLF</b>	<b>Q BTU / hr</b>		
Τζάμια	A						Τζάμια	A							
	Δ	216	29,7	0,55	0,82	2893,26		Δ							
	B							B	35	21,84	0,55	0,85	357,36		
	N							N							
						<b>Ολικό Q=</b>	3934,51							<b>Ολικό Q=</b>	859,60
<b>Φωτιστικά</b>							<b>Φωτιστικά</b>								
Λαμπτήρες φθορισμού	Επιφάνεια		W	BF	CLF	Q BTU / hr	Λαμπτήρες φθορισμού	Επιφάνεια		W	BF	CLF	Q BTU / hr		
	852,19		3	1,25	1	10865,42		213,69		3	1,25	1	2724,55		
<b>Άνθρωποι</b>							<b>Άνθρωποι</b>								
Επιφάνεια						852,19	Επιφάνεια						213,69		
Αριθμός n=						17	Αριθμός n=						4		
qs	CLF					qL	qs	CLF					qL		
210	1					140	210	1					140		
Qs =	3579,20					QL =	2386,13	Qs =	897,50					QL =	598,33
<b>Εξοπλισμός</b>							<b>Εξοπλισμός</b>								
Επιφάνεια						Qs BTU / hr	Επιφάνεια						Qs BTU / hr		
852,19						14529,84	213,69						3643,41		
<b>Ολικά αισθητά κέρδη Qs BTU /</b>			<b>Ολικά λανθάνοντα κέρδη QL</b>				<b>Ολικά αισθητά κέρδη Qs BTU /</b>			<b>Ολικά λανθάνοντα κέρδη QL</b>					
32908,97			2386,13				8125,06			598,33					
<b>Μετάδοση Θερμότητας στο περιβάλλον</b>							<b>Μετάδοση Θερμότητας στο περιβάλλον</b>								
Fc=	0,93						Fc=	0,94							
K=	3,26						K=	3,06							
L=	4,46						L=	4,46							
<b>Τελικά ολικά αισθητά κέρδη</b>			<b>Τελικά ολικά λανθάνοντα</b>				<b>Τελικά ολικά αισθητά κέρδη</b>			<b>Τελικά ολικά λανθάνοντα</b>					
30761,32			2386,13				7627,36			598,33					



Τελικοί Υπολογισμοί - Θερμικά Κέρδη Βσ1							Τελικοί Υπολογισμοί - Θερμικά Κέρδη βα								
Συναγωγή	Προσ.	U BTU / hr * ft <sup>2</sup> * oF	A ft <sup>2</sup>	CLTDc oF	Q BTU / hr		Συναγωγή	Προσ.	U BTU / hr * ft <sup>2</sup> * oF	A ft <sup>2</sup>	CLTDc oF	Q BTU / hr			
Χοντροί Τοίχοι	A						Χοντροί Τοίχοι	A							
	Δ							Δ							
	B	0,045	88,12	24,3	96,36			B							
	N							N							
Τζάμια	A						Τζάμια	A							
	Δ							Δ							
	B	0,49	29,7	24	349,27			B							
	N							N							
Στέγη	Σ	0,029	143,32	28	116,38		Στέγη	Σ	0,029	143,32	28	116,38			
Θύρα	Θ						Θύρα	Θ							
Δάπεδο	Δ						Δάπεδο	Δ							
<b>Ηλιακά</b>	<b>Προσ.</b>	<b>SHGF BTU / hr * ft<sup>2</sup></b>	<b>A ft<sup>2</sup></b>	<b>SC</b>	<b>CLF</b>	<b>Q BTU / hr</b>	<b>Ηλιακά</b>	<b>Προσ.</b>	<b>SHGF BTU / hr * ft<sup>2</sup></b>	<b>A ft<sup>2</sup></b>	<b>SC</b>	<b>CLF</b>	<b>Q BTU / hr</b>		
Τζάμια	A						Τζάμια	A							
	Δ							Δ							
	B	35	29,7	0,55	0,85	485,97		B							
	N							N							
						<b>Ολικό Q=</b>	1047,97							<b>Ολικό Q=</b>	116,38
<b>Φωτιστικά</b>							<b>Φωτιστικά</b>								
Λαμπτήρες φθορισμού	Επιφάνεια		W	BF	CLF	Q BTU / hr	Λαμπτήρες φθορισμού	Επιφάνεια		W	BF	CLF	Q BTU / hr		
	143,32		3	1,25	1	1827,33		143,32		3	1,25	1	1827,33		
<b>Άνθρωποι</b>							<b>Άνθρωποι</b>								
Επιφάνεια						143,32	Επιφάνεια						143,32		
Αριθμός n=						3	Αριθμός n=						3		
qs	CLF					qL	qs	CLF					qL		
210	1					140	210	1					140		
Qs =	601,94					QL =	401,30	Qs =	601,94					QL =	401,30
<b>Εξοπλισμός</b>							<b>Εξοπλισμός</b>								
Επιφάνεια						Qs BTU / hr	Επιφάνεια						Qs BTU / hr		
143,32						2443,61	143,32						2443,61		
<b>Ολικά αισθητά κέρδη Qs BTU /</b>			<b>Ολικά λανθάνοντα κέρδη QL</b>				<b>Ολικά αισθητά κέρδη Qs BTU /</b>			<b>Ολικά λανθάνοντα κέρδη QL</b>					
5920,85			401,30				4989,26			401,30					
<b>Μετάδοση Θερμότητας στο περιβάλλον</b>							<b>Μετάδοση Θερμότητας στο περιβάλλον</b>								
Fc=	0,97						Fc=	1,00							
K=	1,55						K=	0,00							
L=	11,97						L=	21,22							
<b>Τελικά ολικά αισθητά κέρδη</b>			<b>Τελικά ολικά λανθάνοντα</b>				<b>Τελικά ολικά αισθητά κέρδη</b>			<b>Τελικά ολικά λανθάνοντα</b>					
5737,65			401,30				4989,26			401,30					

Τελικοί Υπολογισμοί - Θερμικά Κέρδη βσ2						
Συναγωγή	Προσ.	U BTU / hr * ft^2 * oF	A ft^2	CLTDc oF	Q BTU / hr	
Χοντροί Τοίχοι	A	0,045	28,73	28,85	37,30	
	Δ					
	B	0,045	43,9	24,3	48,00	
Τζάμα	N	0,045	43,9	36,65	72,40	
	A	0,49	88,77	24	1043,94	
	Δ					
	B					
	N					
Στέγη	Σ	0,029	267,06	28	216,85	
Θύρα	Θ					
Δάπεδο	Δ					
Ηλιακά	Προσ.	SHGF BTU / hr * ft^2	A ft^2	SC	CLF	Q BTU / hr
Τζάμα	A	216	88,77	0,55	0,17	1792,80
	Δ					
	B					
	N					
					Ολικό Q=	3211,29
Φωτιστικά						
Λαμπτήρες φθορισμού	Επιφάνεια	W	BF	CLF	Q BTU / hr	
	267,06	3	1,25	1	3405,02	
Άνθρωποι						
Επιφάνεια					267,06	
Αριθμός n=					5	
qs	CLF				qL	
210	1				140	
Qs =	1121,65				QL =	747,77
Εξοπλισμός						
Επιφάνεια					Qs BTU / hr	
267,06					4553,37	
Ολικά αισθητά κέρδη Qs BTU /				Ολικά λανθάνοντα κέρδη QL		
12291,33				747,77		
Μετάδοση Θερμότητας στο περιβάλλον						
FC=	0,97					
K=	1,65					
L=	29,59					
Τελικά ολικά αισθητά κέρδη				Τελικά ολικά λανθάνοντα		
11886,40				747,77		

### 3.3 ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΚΛΙΜΑΤΙΣΤΙΚΗΣ ΜΟΝΑΔΑΣ (Κ.Μ.)

Για τον υπολογισμό της Κ.Μ. αυτό που λαμβάνεται υπόψη είναι τα ολικά αισθητά και λανθάνοντα θερμικά κέρδη  $Q_S$  και  $Q_L$ . Έτσι αφού είναι γνωστές οι εσωτερικές συνθήκες του αέρα τότε είναι εύκολο να βρεθεί η απαίτηση σε Κ.Μ. αλλά και οι συνθήκες του αέρα μετά από την Κ.Μ. καθώς και η απαιτούμενη παροχή του. Όμως αν όπως και στη συγκεκριμένη μελέτη είναι αναγκαία η ύπαρξη εξαερισμού, τότε θα πρέπει να γίνει μία λίγο διαφορετική διαδικασία ώστε να βρεθούν και τα θερμικά κέρδη που σχετίζονται με τον εξαερισμό.

Απαιτούμενος εξαερισμός ανά άτομο (από πίνακα για νοσοκομείο):

$$15 \text{ CFM} / \text{άτομο}$$

Συνολική ποσότητα ατόμων ( $1 \text{ άνθρωπος} / 50 \text{ ft}^2$ ):

481 άτομα

Απαιτούμενος εξαερισμός:

7213 CFM

Εσωτερικές συνθήκες R του αέρα είναι θερμοκρασία  $t_R = 78 \text{ F}$  και σχετική υγρασία  $R = 50 \%$

Εξωτερικές συνθήκες O του αέρα είναι θερμοκρασία  $t_o = 95 \text{ F}$  και σχετική υγρασία  $R = 60 \%$

Οπότε είναι γνωστά τα σημεία R και O στον ψυχομετρικό χάρτη

Υπολογίζεται ο παράγοντας SHF (RSHF επειδή είναι του δωματίου)

$$RSHF = \frac{Q_s}{Q_s + Q_L} \rightarrow RSHF = \frac{1023519}{1023519 + 68802} \rightarrow RSHF = 0,94 \text{ (3.3. α.)}$$

Έτσι στον παρακάτω ψυχομετρικό χάρτη φέρεται ευθεία από το σημείο R με κλίση την τιμή της RSHF που υπολογίσθηκε παραπάνω.

Για τον αέρα προσαγωγής, s, επιλέγεται θερμοκρασία  $t_s = t_R - 18 \text{ F} \rightarrow t_s = 78 - 18 \text{ F} \rightarrow t_s = 60 \text{ F}$

Έτσι από την θερμοκρασία  $t_s$  και την κλίση RSHF είναι γνωστό το σημείο s (του αέρα προσαγωγής) στον ψυχομετρικό χάρτη.

Από ψυχομετρικό χάρτη προκύπτει:  $h_o = 47 \text{ BTU/lb}$

$$h_R = 30 \text{ BTU/lb}$$

$$h_s = 25 \text{ BTU/lb}$$

$$\begin{aligned} Q &= 4,5 * CFM * (h_2 - h_1) \rightarrow Q = 4,5 * CFM * (h_R - h_s) \rightarrow CFM = \frac{Q}{4,5 * (h_R - h_s)} \rightarrow CFM \\ &= \frac{Q_s + Q_L}{4,5 * (h_R - h_s)} \rightarrow CFM = \frac{1023519 + 68802}{4,5 * (30 - 25)} \rightarrow CFM = 48548 \text{ (3.3. γ.)} \end{aligned}$$

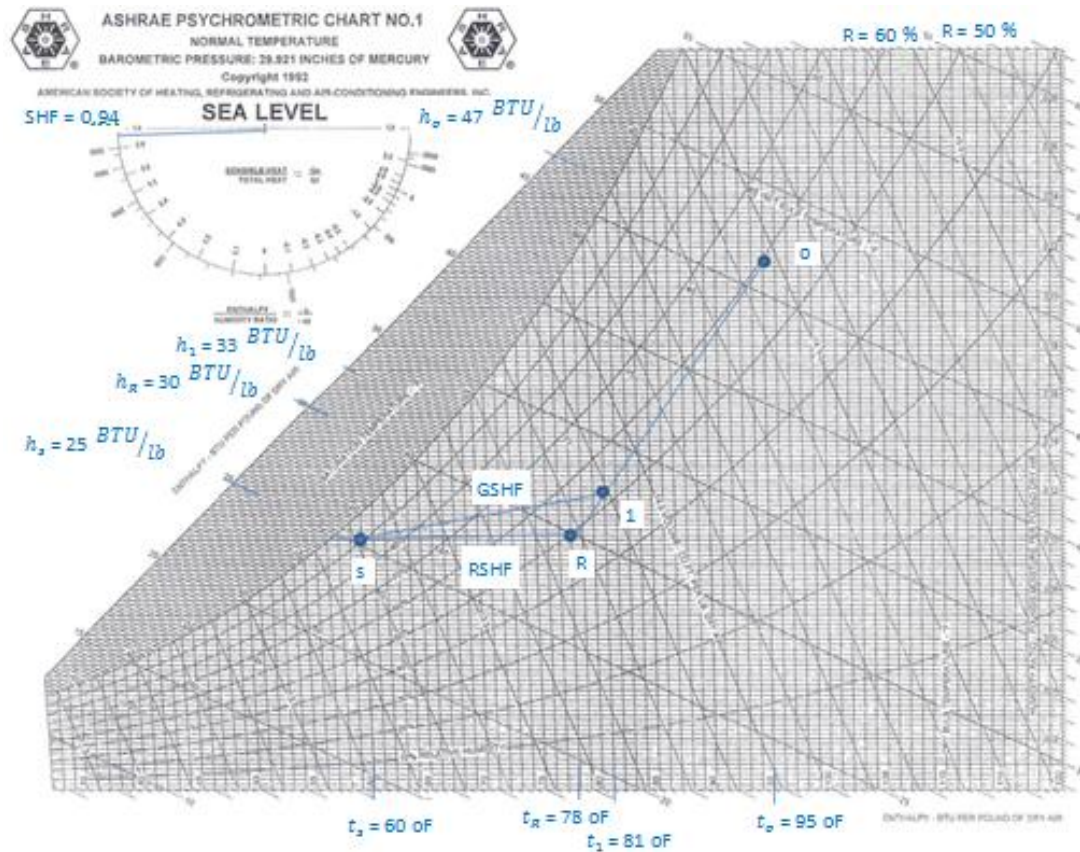
$$CFM_o = 7213 \text{ CFM}$$

Η θερμοκρασία στο σημείο 1 (λίγο πριν την Κ.Μ.) είναι:

$$\begin{aligned} DB_1 &= \frac{(CFM_s - CFM_o) * t_R + CFM_o * t_o}{CFM_s} \rightarrow DB_1 = \frac{(48548 - 7213) * 78 + 7213 * 95}{48548} \rightarrow DB_1 \\ &= 81 \text{ F} \end{aligned}$$

Οπότε για θερμοκρασία  $t_1 = 81 \text{ F}$  και αφού ενωθούν τα σημεία o και R προκύπτει το σημείο 1 έτσι  $h_1 = 33 \text{ BTU/lb}$ .

Αν ενωθούν τα σημεία 1 και s στον ψυχομετρικό χάρτη τότε αυτή η κλίση είναι η GSHF όπου είναι η γραμμή λειτουργίας της Κ.Μ.



Οπότε το φορτίο της Κ.Μ. είναι:

$$Q = 4,5 * CFM * (h_2 - h_1) \rightarrow Q = 4,5 * CFM * (h_s - h_1) \rightarrow Q = 4,5 * 48548 * (25 - 33) \rightarrow Q = 1747728 \text{ BTU}/h$$

Οπότε η απαίτηση που υπάρχει σε Κ.Μ. είναι  $1747728 \text{ BTU}/h$  ή  $436932 \text{ kcal}/h$

### 3.4 ΕΤΗΣΙΟ ΚΟΣΤΟΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΘΕΡΙΝΟΥ ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΥ

Το κόστος λειτουργίας θερινού κλιματισμού υπολογίζεται με την μέθοδο των βαθμομερών.

Η σχέση υπολογισμού είναι:

$$Q_o = \frac{Q}{TD} * D * 24 * CD * \frac{1}{E} \quad (3.4. \alpha.)$$

Όπου,

$Q_o$ : κατανάλωση ενέργειας Btu

$Q$ : Οι θερμικές απώλειες του κτιρίου  $Btu/h$

TD: θερμοκρασιακή διαφορά χώρου και περιβάλλοντος F

D: αριθμός βαθμομερών για μία περίοδο και ανάλογα με την περιοχή

24: 24 h

$C_D$ : συντελεστής διόρθωσης βαθμομερών

E: συντελεστής απόδοσης όλου του συστήματος

Έτσι:

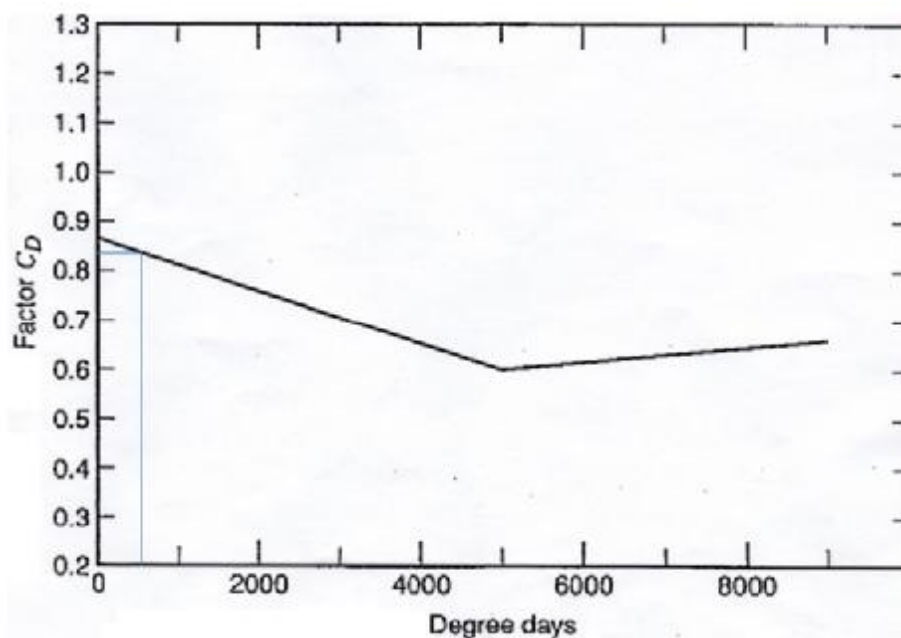
$$Q_o = \frac{Q}{TD} * D * 24 * CD * \frac{1}{E} \rightarrow Q_o = \frac{1747728 \text{ Btu/h}}{17 \text{ F}} * 586 * 24 \text{ h} * 0,83 * \frac{1}{3,0} \rightarrow Q_o = 400028209,2 \text{ Btu}$$

Q: από την μελέτη  $Q = 1747728 \text{ Btu/h}$

TD: για εσωτερική θερμοκρασία 78 F και εξωτερική (Θεσσαλονίκη) 95 F,  $TD = 95 - 78 \rightarrow TD = 17 \text{ F}$

D: από πίνακα  $D = 586$

$C_D$ : από το παρακάτω διάγραμμα προκύπτει:  $C_D = 0,83$



E: για το σύστημα ψύξης του νοσοκομείου με κλιματισμό επιλέγεται:  $E = 3,0$

$Q_o = 400028209,2 \text{ Btu}$  ή  $117236,70$

Κόστος ηλεκτρικής ενέργειας:  $0,10 \text{ €/kWh}$

Κόστος λειτουργίας θερινού κλιματισμού =  $117236,70 \text{ kWh} * 0,10 \text{ €/kWh}$

$\rightarrow$  Κόστος λειτουργίας θερινού κλιματισμού =  $11723,67 \text{ €}$

Κόστος λειτουργίας θερινού κλιματισμού:  $11723,67 \text{ €}$

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4 – ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΤΡΙΒΩΝ ΣΤΟΥΣ ΑΕΡΑΓΩΓΟΥΣ

### 4.1 ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΤΡΙΒΩΝ ΚΑΙ ΔΙΑΣΤΑΣΙΟΛΟΓΗΣΗ ΑΕΡΑΓΩΓΩΝ

Η μέθοδος που θα χρησιμοποιηθεί είναι η μέθοδος της ίσης πτώσης πίεσης όπου σε κάθε τμήμα των αεραγωγών η πτώση πίεσης είναι ίδια.

Αρχικά από πίνακα για την συγκεκριμένη μέθοδο και για νοσοκομείο επιλέγεται η ταχύτητα όπου τη συγκεκριμένη μελέτη είναι  $V = 1476,38 \text{ ft}^t/\text{min}$ . Έτσι γνωρίζοντας το CFM από τον υπολογισμό της κλιματιστικής μονάδας (Κεφάλαιο 3.3) όπου δεν είναι άλλο από την κεντρική παροχή από το διάγραμμα της πτώσης πίεσης R (όπου είναι ανάλογα τον αεραγωγό και τον κατασκευαστή) βρίσκεται η πτώση πίεσης σε  $\text{in. w.}/100 \text{ ft}$  και η ισοδύναμη διατομή D σε in.

Όμως ένα σοβαρό πρόβλημα στους αεραγωγούς είναι ότι για κατασκευαστικούς λόγους τις περισσότερες φορές όπως και στην συγκεκριμένη μελέτη δεν είναι δυνατό να τοποθετηθούν κυκλικοί αεραγωγοί, (οι οποίοι προτιμούνται γιατί έχουν πιο ομαλή ροή άρα είναι και καλύτεροι ενεργειακά αλλά και γιατί έχουν μικρότερο εμβαδό), αλλά ορθογωνικοί. Έτσι αφού βρεθεί η διάμετρος D τότε από σχεδιάγραμμα για αυτήν την διάμετρο βρίσκονται ζεύγη ύψους α και πλάτους b των αεραγωγών ισοδύναμης διατομής με αυτήν της κυκλικής.

Έτσι βρίσκεται η πτώση πίεσης αεραγωγού σε in.w. από τον τύπο  $H_{f\text{αεραγωγού}} = \frac{R \text{ in.w.}/100 \text{ ft}}{100} * L \text{ ft}$  όπου L είναι το μήκος του συγκεκριμένου τμήματος.

Ακόμα υπολογίζεται η πτώση πίεσης σε in.w. που προκαλούν τα εξαρτήματα, (γωνίες κ.τ.λ.) από τον τύπο  $H_{f\text{εξαρτημάτων}} = c * \left(\frac{V}{4000}\right)^2$  (4.1.γ.) όπου το c ο συντελεστής απωλειών του εξαρτήματος.

Οπότε η συνολική πτώση πίεσης σε in.w. είναι  $H_f = H_{f\text{αεραγωγού}} + H_{f\text{εξαρτημάτων}}$

Ο παρακάτω πίνακας 4.1.α. δείχνει τους υπολογισμούς των απωλειών στους αεραγωγούς καθώς και την διαστασιολόγησή τους.

Επίσης οι παρακάτω αεραγωγοί είναι οι αεραγωγοί της προσαγωγής. Οι αεραγωγοί της επιστροφής έχουν ακριβώς τα ίδια δεδομένα έτσι και τις ίδιες πτώσεις πίεσης με τους αντίστοιχους της εισαγωγής.

**Πίνακας 4.1.α.: Υπολογισμός αεραγωγών**

Κεντρικοί Αεραγωγοί										
Τμήμα	CFM	V, ft / min	R in.w. / 100 ft	Ισοδύναμη κυκλική διατομή D in	Μέγεθος αεραγωγών	Μήκος L (in)	Hf (σωληνογραμμής) in.w.	Συντελεστής εξαρτημάτων c	Hf (εξαρτημάτων) in.w.	Συνολικό Hf in.w.
Κ.Μ. - I	48555	1427	0,028	78	70 x 70	118,11	0,033	1,2	0,153	0,186
I - α	30994	1378	0,028	65	60 x 54	118,11	0,033	1,2	0,142	0,175
α - β	14679	1258	0,028	48	42 x 40	118,11	0,033	1,2	0,119	0,152

Αεραγωγοί Ισογείου										
Τμήμα	CFM	V, ft / min	R in.w. / 100 ft	Ισοδύναμη κυκλική διατομή D in	Μέγεθος αεραγωγών	Μήκος L ( in )	Hf ( σωληνογραμμής ) in.w.	Συντελεστής εξαρτημάτων c	Hf ( εξαρτημάτων ) in.w.	Συνολικό Hf in.w.
<b>Πρώτου διαχωρισμού</b>										
I - Ισ22	8235	1046	0,028	39	42 x 27	275,59	0,077	0,2	0,014	0,091
Ισ22 - Ι19	7931	1007	0,028	39	42 x 27	196,85	0,055	1,2	0,076	0,131
Ι19 - Ι18	7640	1132	0,028	38	36 x 27	196,85	0,055	0,2	0,016	0,071
Ι18 - Ι17	6595	1055	0,028	36	36 x 25	354,33	0,099	2,4	0,167	0,266
Ι17 - Ιχ4	5424	1033	0,028	33	36 x 21	236,22	0,066	2,4	0,160	0,226
Ιχ4 - Ι11	5293	1008	0,028	33	36 x 21	143,7	0,040	0,2	0,013	0,053
Ι11 - Ι12	4807	961	0,028	32	36 x 20	143,7	0,040	0,2	0,012	0,052
Ι12 - Ι13	4283	902	0,028	31	36 x 19	143,7	0,040	0,2	0,010	0,050
Ι13 - Ι14	3759	835	0,028	29	36 x 18	143,7	0,040	0,2	0,009	0,049
Ι14 - Ι15	3235	924	0,028	27	36 x 14	143,7	0,040	0,2	0,011	0,051
Ι15 - Ι16	2711	775	0,028	27	36 x 14	143,7	0,040	0,2	0,008	0,048
Ι16 - Ι17	2187	865	0,028	23	28 x 13	143,7	0,040	0,2	0,009	0,050
Ι17 - Ι18	1663	778	0,028	21	28 x 11	143,7	0,040	0,2	0,008	0,048
Ι18 - Ι19	1261	688	0,028	19	24 x 11	143,7	0,040	0,2	0,006	0,046
Ι19 - Ι10	859	573	0,028	17	24 x 9	143,7	0,040	0,2	0,004	0,044
Ι10 - Ιχ1	325	433	0,028	11	12 x 9	253,54	0,071	2,4	0,028	0,099
<b>Δεύτερου διαχωρισμού</b>										
I - Ι20	6623	1060	0,028	36	36 x 25	107,09	0,030	0,2	0,014	0,044
Ι20 - Ι21	6091	1059	0,028	35	36 x 23	214,17	0,060	0,2	0,014	0,074
Ι21 - Ι22	5559	1059	0,028	33	36 x 21	214,17	0,060	0,2	0,014	0,074
Ι22 - Ι23	5013	955	0,028	33	36 x 21	170,87	0,048	1,2	0,068	0,116
Ι23 - Ιχ7	4594	967	0,028	31	36 x 19	214,17	0,060	0,2	0,012	0,072
Ιχ7 - Ι24	4221	889	0,028	31	36 x 19	314,96	0,088	1,2	0,059	0,147
Ι24 - Ι25	4009	891	0,028	30	36 x 18	214,17	0,060	0,2	0,010	0,070
Ι25 - Ι26	3856	857	0,028	29	36 x 18	214,17	0,060	0,2	0,009	0,069
Ι26 - Ι27	213	320	0,028	10	12 x 8	214,17	0,060	1,89	0,012	0,072
Ι26 - Ι11	3643	911	0,028	28	36 x 16	214,17	0,060	1,2	0,062	0,122
Ι11 - Ι12	3426	857	0,028	28	36 x 16	143,7	0,040	0,2	0,009	0,049
Ι12 - Ι13	3201	800	0,028	27	36 x 14	143,7	0,040	0,2	0,008	0,048
Ι13 - Ι14	2928	732	0,028	27	36 x 14	143,7	0,040	0,2	0,007	0,047
Ι14 - Ι15	2657	664	0,028	27	36 x 14	183,07	0,051	2,4	0,066	0,117
Ι15 - Ιχ3	2536	932	0,028	25	28 x 14	143,7	0,040	0,2	0,011	0,051
Ιχ3 - Ιχ2	2511	922	0,028	25	28 x 14	143,7	0,040	1,2	0,064	0,104
Ιχ2 - Ισ1	843	562	0,028	17	24 x 9	183,07	0,051	0,2	0,004	0,055
Ισ1 - Ι16	398	372	0,028	13	14 x 11	222,44	0,062	0,2	0,002	0,064
<b>Τρίτου διαχωρισμού</b>										
I - Ισ21	2640	660	0,028	27	36 x 14	107,09	0,030	1,2	0,033	0,063
Ισ21 - Ιχ9	2024	801	0,028	23	28 x 13	346,46	0,097	1,2	0,048	0,145
Ιχ9 - Ιχ13	1997	790	0,028	23	28 x 13	287,4	0,080	1,2	0,047	0,127
Ιχ13 - Ιχ12	1900	752	0,028	23	28 x 13	316,5	0,089	1,2	0,042	0,131
Ιχ12 - Ιχ8	1592	744	0,028	21	28 x 11	346,46	0,097	1,2	0,042	0,139
Ιχ8 - Ιχ5	1514	708	0,028	21	28 x 11	143,7	0,040	1,2	0,038	0,078
Ιχ5 - Ιχ6	1062	637	0,028	18	24 x 10	143,7	0,040	1,2	0,030	0,071
Ιχ6 - Ιχ10	525	467	0,028	14	18 x 9	316,5	0,089	1,2	0,016	0,105
Ιχ10 - Ιχ11	108	317	0,028	7,5	7 x 7	287,4	0,080	1,2	0,008	0,088

Αεραγωγοί α' ορόφου										
Τμήμα	CFM	V, ft / min	R in.w. / 100 ft	Ισοδύναμη κυκλική διατομή D in	Μέγεθος αεραγωγών	Μήκος L ( in )	Hf ( σωληνογραμμής ) in.w.	Συντελεστής εξαρτημάτων c	Hf ( εξαρτημάτων ) in.w.	Συνολικό Hf in.w.
<b>Πρώτου διαχωρισμού</b>										
α - α24	9568	1131	0,028	42	42 x 29	379,53	0,106	1,2	0,096	0,202
α24 - α23	8643	1058	0,028	40	42 x 28	438,98	0,123	1,2	0,084	0,207
α23 - α22	7443	1103	0,028	38	36 x 27	314,96	0,088	2,4	0,182	0,271
α22 - α21	6483	1037	0,028	36	36 x 25	196,85	0,055	0,2	0,013	0,069
α21 - α1	6048	1052	0,028	35	36 x 23	287,4	0,080	2,4	0,166	0,246
α1 - α2	5611	1069	0,028	33	36 x 21	143,7	0,040	0,2	0,014	0,055
α2 - α3	5213	993	0,028	33	36 x 21	143,7	0,040	0,2	0,012	0,053
α3 - α4	4815	963	0,028	32	36 x 20	143,7	0,040	0,2	0,012	0,052
α4 - α5	4417	930	0,028	31	36 x 19	143,7	0,040	0,2	0,011	0,051
α5 - α6	4019	893	0,028	30	36 x 18	143,7	0,040	0,2	0,010	0,050
α6 - α7	3621	905	0,028	28	36 x 16	143,7	0,040	0,2	0,010	0,050
α7 - α8	3223	921	0,028	27	36 x 14	143,7	0,040	0,2	0,011	0,051
α8 - α9	2825	807	0,028	27	36 x 14	143,7	0,040	0,2	0,008	0,048
α9 - α10	2427	892	0,028	25	28 x 14	143,7	0,040	0,2	0,010	0,050
α10 - α11	1855	734	0,028	23	28 x 13	143,7	0,040	0,2	0,007	0,047
α11 - αχ1	1263	590	0,028	19	24 x 11	253,54	0,071	2,4	0,052	0,123
<b>Δεύτερου διαχωρισμού</b>										
α - α25	6745	1038	0,028	37	36 x 26	71,85	0,020	0,2	0,013	0,034
α25 - α26	6387	1022	0,028	36	36 x 25	143,7	0,040	0,2	0,013	0,053
α26 - α27	6029	1049	0,028	35	36 x 23	143,7	0,040	0,2	0,014	0,054
α27 - α31	5671	1080	0,028	33	36 x 21	143,7	0,040	0,2	0,015	0,055
α31 - αχ2	5251	1000	0,028	33	36 x 21	253,54	0,071	1,2	0,075	0,146
αχ2 - α18	4363	919	0,028	31	36 x 19	366,14	0,103	1,2	0,063	0,166
α18 - α19	3959	880	0,028	30	36 x 18	143,7	0,040	0,2	0,010	0,050
α19 - α30	3432	858	0,028	28	36 x 16	143,7	0,040	0,2	0,009	0,049
α30 - αα	3128	894	0,028	27	36 x 14	183,07	0,051	1,2	0,060	0,111
αα - α12	2894	827	0,028	27	36 x 14	183,07	0,051	1,2	0,051	0,103
α12 - α13	2658	854	0,028	26	32 x 14	143,7	0,040	0,2	0,009	0,049
α13 - α14	2354	865	0,028	25	28 x 14	143,7	0,040	0,2	0,009	0,050
α14 - α15	2050	811	0,028	23	28 x 13	143,7	0,040	0,2	0,008	0,048
α15 - α16	1793	838	0,028	21	28 x 11	143,7	0,040	0,2	0,009	0,049
α16 - α17	1516	709	0,028	21	28 x 11	143,7	0,040	0,2	0,006	0,047
α17 - α18	1232	672	0,028	19	24 x 11	143,7	0,040	0,2	0,006	0,046
α18 - α19	928	506	0,028	19	24 x 11	143,7	0,040	0,2	0,003	0,043
α19 - ασ1	624	624	0,028	15	16 x 9	183,07	0,051	0,2	0,005	0,056
ασ1 - α20	363	484	0,028	11	12 x 9	183,07	0,051	0,2	0,003	0,054



Αεραγωγοί β' ορόφου										
Τμήμα	CFM	V, ft / min	R in.w. / 100 ft	Ισοδύναμη κυκλική διατομή D in	Μέγεθος αεραγωγών	Μήκος L ( in )	Hf ( σωληνογραμ μής ) in.w.	Συντελεστής εξαρτημάτων c	Hf ( εξαρτημάτων ) in.w.	Συνολικό Hf in.w.
<b>Πρώτου διαχωρισμού</b>										
β - βσ2	8125	1032	0,028	39	42 x 27	157,48	0,044	1,2	0,080	0,124
βσ2 - β22	7563	1120	0,028	38	36 x 27	314,96	0,088	2,4	0,188	0,276
β22 - β21	6566	1051	0,028	36	36 x 25	314,96	0,088	1,2	0,083	0,171
β21 - β1	6123	1166	0,028	33	36 x 21	287,4	0,080	0,2	0,017	0,097
β1 - β2	5678	1082	0,028	33	36 x 21	143,7	0,040	2,4	0,176	0,216
β2 - β3	5273	1004	0,028	33	36 x 21	143,7	0,040	0,2	0,013	0,053
β3 - β4	4868	974	0,028	32	36 x 20	143,7	0,040	0,2	0,012	0,052
β4 - β5	4463	940	0,028	31	36 x 19	143,7	0,040	0,2	0,011	0,051
β5 - β6	4058	902	0,028	30	36 x 18	143,7	0,040	0,2	0,010	0,050
β6 - β7	3653	913	0,028	28	36 x 16	143,7	0,040	0,2	0,010	0,051
β7 - β8	3248	928	0,028	27	36 x 14	143,7	0,040	0,2	0,011	0,051
β8 - β9	2843	812	0,028	27	36 x 14	143,7	0,040	0,2	0,008	0,048
β9 - β10	2438	896	0,028	25	28 x 14	143,7	0,040	0,2	0,010	0,050
β10 - β11	2033	804	0,028	23	28 x 13	143,7	0,040	0,2	0,008	0,048
β11 - βχ1	1473	689	0,028	21	28 x 11	253,54	0,071	2,4	0,071	0,142
<b>Δεύτερου διαχωρισμού</b>										
β - β23	6534	1005	0,028	37	36 x 26	71,85	0,020	0,2	0,013	0,033
β23 - β24	6141	983	0,028	36	36 x 25	143,7	0,040	0,2	0,012	0,052
β24 - β25	5748	1095	0,028	33	36 x 21	143,7	0,040	0,2	0,015	0,055
β25 - β26	5355	1020	0,028	33	36 x 21	143,7	0,040	0,2	0,013	0,053
β26 - βχ2	4954	944	0,028	33	36 x 21	236,22	0,066	1,2	0,067	0,133
βχ2 - β27	4588	966	0,028	31	36 x 19	236,22	0,066	1,2	0,070	0,136
β27 - β28	4197	933	0,028	30	36 x 18	143,7	0,040	0,2	0,011	0,051
β28 - β29	3665	814	0,028	29	36 x 18	143,7	0,040	0,2	0,008	0,049
β29 - β30	187	385	0,028	9	14 x 5	143,7	0,040	1,89	0,018	0,058
β29 - βα	3356	839	0,028	28	36 x 16	236,22	0,066	1,2	0,053	0,119
βα - β12	3116	890	0,028	27	36 x 14	236,22	0,066	1,2	0,059	0,126
β12 - β13	2875	821	0,028	27	36 x 14	143,7	0,040	0,2	0,008	0,049
β13 - β14	2566	825	0,028	26	32 x 14	143,7	0,040	0,2	0,009	0,049
β14 - β15	2257	829	0,028	25	28 x 14	143,7	0,040	0,2	0,009	0,049
β15 - β16	1995	789	0,028	23	28 x 13	143,7	0,040	0,2	0,008	0,048
β16 - β17	1713	801	0,028	21	28 x 11	143,7	0,040	0,2	0,008	0,048
β17 - β18	1424	666	0,028	21	28 x 11	143,7	0,040	0,2	0,006	0,046
β18 - β19	1115	608	0,028	19	24 x 11	143,7	0,040	0,2	0,005	0,045
β19 - βσ1	758	758	0,028	15	16 x 9	183,07	0,051	0,2	0,007	0,058
βσ1 - β20	368	344	0,028	13	14 x 11	183,07	0,051	0,2	0,001	0,053

## 4.2 ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΑΕΡΑΓΩΓΩΝ

Σε μία μελέτη ψύξης όπως και στη θέρμανση είναι απαραίτητος ο σχεδιασμός των αεραγωγών πάνω στο σχέδιο καθώς και οι απαιτήσεις παροχής σε κάθε δωμάτιο.

Πρέπει να αποφεύγονται οι πολλές γωνίες και οι απότομες και μεγάλες αλλαγές στις διαστάσεις των αεραγωγών ώστε να υπάρχουν λιγότερες πτώσεις πίεσης αλλά και ομαλότερη ροή. Όμως στο συγκεκριμένο κτίριο για κατασκευαστικούς λόγους δεν ήταν δυνατόν να αποφευχθούν οι πολλές γωνίες όπως φαίνεται και στα παρακάτω σχέδια.

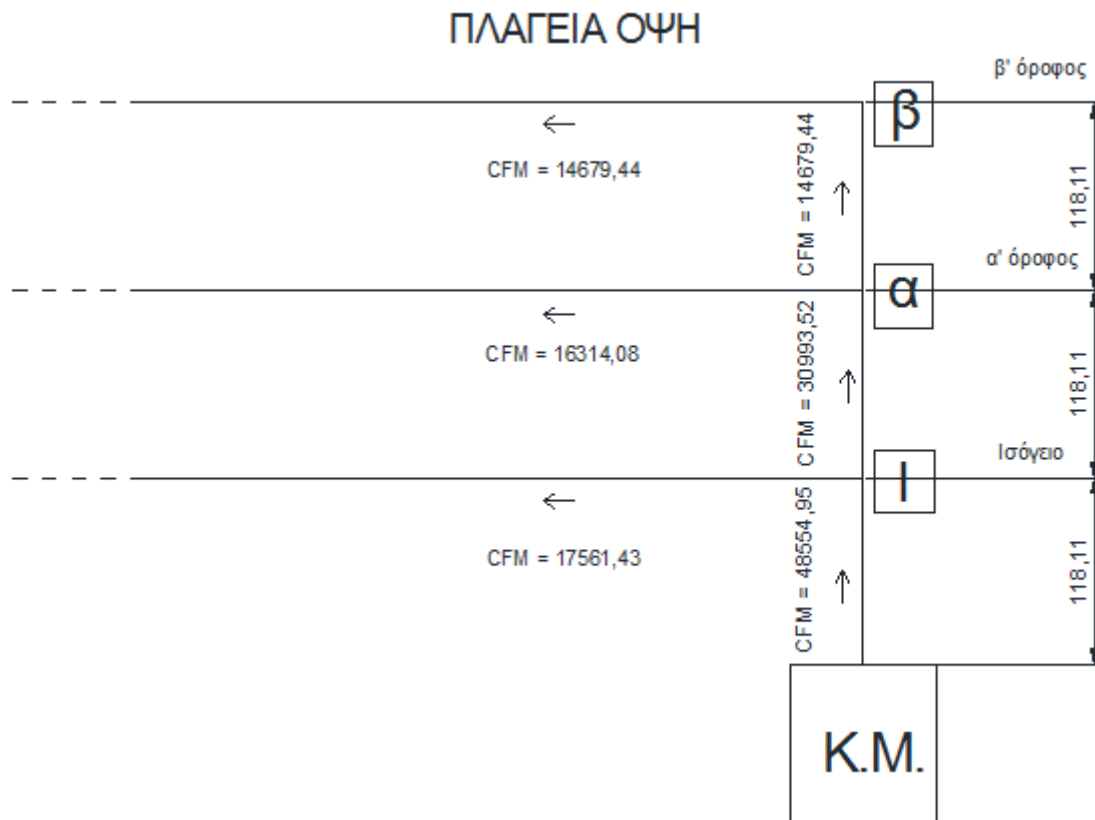
Αρχικά παρουσιάζεται το πώς είναι οι αεραγωγοί στο κτίριο από πλάγια όψη και στη συνέχεια δίνονται τα σχέδια των αεραγωγών για κάθε όροφο ξεχωριστά.

Όπως παρατηρείται από την πλάγια όψη μετά την κλιματιστική μονάδα ανεβαίνει μια κατακόρυφη στήλη όπου από αυτήν τροφοδοτούνται όλοι οι κλάδοι για κάθε όροφο χωριστά.

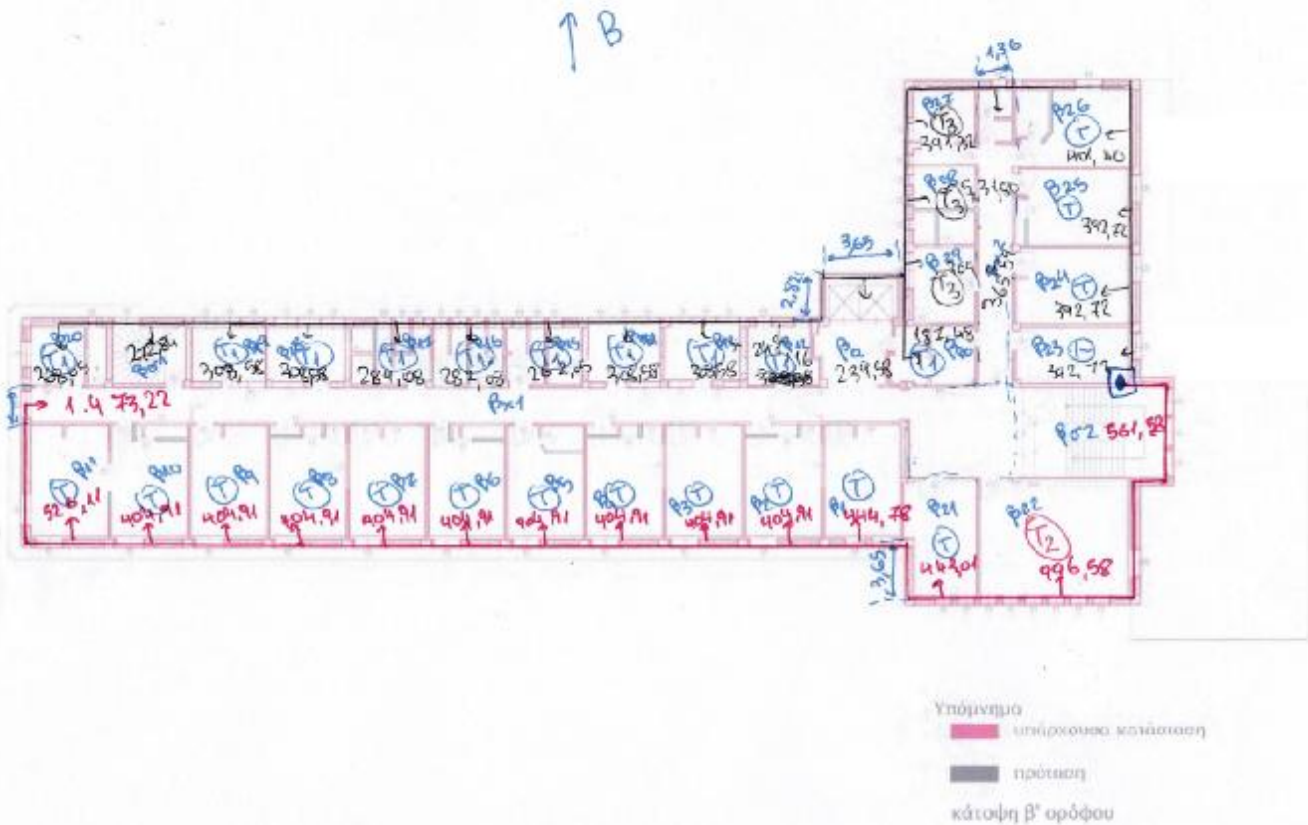
Όσον αφορά το Ισόγειο από την κατακόρυφη στήλη φεύγουν τρεις διαφορετικοί κλάδοι όπου στο σχέδιο είναι με κόκκινο, μαύρο και πράσινο χρώμα. Τα ολικά CFM του κόκκινου κλάδου είναι 8234,89 και εξυπηρετεί κυρίως την Νότια πλευρά του νοσοκομείου, ο μαύρος εξυπηρετεί κυρίως την Βόρεια πλευρά του νοσοκομείου και τα ολικά CFM είναι 6623 ενώ τέλος ο πράσινος εξυπηρετεί τους κεντρικούς χώρους του νοσοκομείου και τα συνολικά CFM είναι 2640,07.

Στον α' όροφο από την κατακόρυφη στήλη φεύγουν δύο διαφορετικοί κλάδοι που είναι σχεδιασμένοι με κόκκινο και μαύρο χρώμα. Ο κόκκινος κλάδος εξυπηρετεί κυρίως την Νότια πλευρά με συνολικά CFM 9568,41 ενώ ο μαύρος την Βόρεια πλευρά με συνολικά CFM 6745,22.

Τέλος στο β' όροφο από την κατακόρυφη στήλη φεύγουν επίσης δύο διαφορετικοί κλάδοι που είναι επίσης σχεδιασμένοι με κόκκινο και μαύρο χρώμα. Ο κόκκινος εξυπηρετεί και πάλι την Νότια πλευρά κατά κύριο λόγο με συνολικά CFM 8125,44 ενώ ο μαύρος και πάλι την Βόρεια κατά κύριο λόγο με συνολικά CFM 6534,02.







### 4.3 ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΣΤΡΑΓΓΑΛΙΣΜΩΝ

Και εδώ για τον ίδιο ακριβώς λόγο και με την θέρμανση (Κεφάλαιο 2.2) είναι απαραίτητοι οι στραγγαλισμοί.

Παρακάτω δίνονται τα σημεία που τοποθετούνται στραγγαλισμοί καθώς και ο απαιτούμενος στραγγαλισμός σε κάθε σημείο.

Στραγγαλισμός στο σημείο β δεύτερου διαχωρισμού:

$$\beta \text{ πρώτος διαχωρισμός (μαζί με επιστροφή)} - \beta \text{ δεύτερος διαχωρισμός (μαζί με επιστροφή)} \\ = (1,482 + 1,482) - (1,309 + 1,309) = 0,346 \text{ in. w.}$$

**Στραγγαλισμός στο σημείο β δεύτερου διαχωρισμού 0,346 in.w.**

Στραγγαλισμός στο σημείο α πρώτου διαχωρισμού:

$$(\beta \text{ πρώτος διαχωρισμός (μαζί με επιστροφή)} + \alpha\beta + \beta'\alpha') \\ - \alpha \text{ πρώτος διαχωρισμός (μαζί με επιστροφή)} \\ = ((1,482 + 1,482) + (0,152 + 0,152)) - (1,625 + 1,625) = 0,018 \text{ in. w.}$$

**Στραγγαλισμός στο σημείο α πρώτου διαχωρισμού 0,018 in.w.**

Στραγγαλισμός στο σημείο α δεύτερου διαχωρισμού:

$$\begin{aligned}
 & (\beta \text{ πρώτος διαχωρισμός (μαζί με επιστροφή)} + \alpha\beta + \beta'\alpha') \\
 & \quad - \alpha \text{ δεύτερος διαχωρισμός (μαζί με επιστροφή)} \\
 & = ( (1,482 + 1,482) + (0,152 + 0,152) ) - (1,263 + 1,263) = 0,742 \text{ in. w.}
 \end{aligned}$$

**Στραγγαλισμός στο σημείο α δεύτερου διαχωρισμού 0,742 in.w.**

Στραγγαλισμός στο σημείο Ι πρώτου διαχωρισμού:

$$\begin{aligned}
 & (\beta \text{ πρώτος διαχωρισμός (μαζί με επιστροφή)} + \alpha\beta + \beta'\alpha' + I\alpha + \alpha'I') \\
 & \quad - I \text{ πρώτος διαχωρισμός (μαζί με επιστροφή)} \\
 & = ( (1,482 + 1,482) + (0,152 + 0,152) + (0,175 + 0,175) ) - (1,375 + 1,375) \\
 & = 0,868 \text{ in. w.}
 \end{aligned}$$

**Στραγγαλισμός στο σημείο Ι πρώτου διαχωρισμού 0,868 in.w.**

Στραγγαλισμός στο σημείο Ι δεύτερου διαχωρισμού:

$$\begin{aligned}
 & (\beta \text{ πρώτος διαχωρισμός (μαζί με επιστροφή)} + \alpha\beta + \beta'\alpha' + I\alpha + \alpha'I') \\
 & \quad - I \text{ δεύτερος διαχωρισμός (μαζί με επιστροφή)} \\
 & = ( (1,482 + 1,482) + (0,152 + 0,152) + (0,175 + 0,175) ) - (1,397 + 1,397) \\
 & = 0,824 \text{ in. w.}
 \end{aligned}$$

**Στραγγαλισμός στο σημείο Ι δεύτερου διαχωρισμού 0,824 in.w.**

Στραγγαλισμός στο σημείο Ι27:

$$I - I27 \rightarrow Hf = 0,738 \text{ in.w.}$$

$$I - I16 \rightarrow Hf = 1,397 \text{ in.w.}$$

$$\text{Στραγγαλισμός } I27 = 1,397 \text{ in.w.} - 0,738 \text{ in.w.} \rightarrow \text{Στραγγαλισμός } I27 = 0,659 \text{ in.w.}$$

**Στραγγαλισμός στο σημείο Ι27 0,659 in.w.**

Στραγγαλισμός στο σημείο β30:

$$\beta - \beta30 \rightarrow Hf = 0,620 \text{ in.w.}$$

$$\beta - \beta20 \rightarrow Hf = 1,309 \text{ in.w.}$$

$$\text{Στραγγαλισμός } \beta30 = 1,309 \text{ in.w.} - 0,620 \text{ in.w.} \rightarrow \text{Στραγγαλισμός } \beta30 = 0,689 \text{ in.w.}$$

**Στραγγαλισμός στο σημείο β30 0,689 in.w.**

Στραγγαλισμοί Ισογείου Πρώτου Διαχωρισμού			
Ισ22		1,284	in.w.
Ι19		1,154	in.w.
Ι18		1,082	in.w.
Ι17		0,816	in.w.
Ιχ4		0,590	in.w.
Ι1		0,537	in.w.
Ι2		0,485	in.w.
Ι3		0,435	in.w.
Ι4		0,386	in.w.
Ι5		0,335	in.w.
Ι6		0,287	in.w.
Ι7		0,237	in.w.
Ι8		0,189	in.w.
Ι9		0,143	in.w.
Ι10		0,099	in.w.

Στραγγαλισμοί Ισογείου Δεύτερου Διαχωρισμού			
Ι20		1,281	in.w.
Ι21		1,207	in.w.
Ι22		1,133	in.w.
Ι23		1,017	in.w.
Ιχ7		0,945	in.w.
Ι24		0,798	in.w.
Ι25		0,728	in.w.
Ι26		0,656	in.w.
Ι11		0,534	in.w.
Ι12		0,485	in.w.
Ι13		0,437	in.w.
Ι14		0,390	in.w.
Ι15		0,273	in.w.
Ιχ3		0,222	in.w.
Ιχ2		0,118	in.w.
Ισ1		0,064	in.w.

Στραγγαλισμοί Ισογείου Τρίτου Διαχωρισμού			
Ισ1		0,883	in.w.
Ιχ9		0,738	in.w.
Ιχ13		0,611	in.w.
Ιχ12		0,480	in.w.
Ιχ8		0,341	in.w.
Ιχ5		0,263	in.w.
Ιχ6		0,192	in.w.
Ιχ10		0,088	in.w.

Στραγγαλισμοί α' ορόφου Πρώτου Διαχωρισμού			
α24		1,423	in.w.
α23		1,216	in.w.
α22		0,945	in.w.
α21		0,876	in.w.
α1		0,630	in.w.
α2		0,575	in.w.
α3		0,522	in.w.
α4		0,470	in.w.
α5		0,419	in.w.
α6		0,369	in.w.
α7		0,319	in.w.
α8		0,268	in.w.
α9		0,220	in.w.
α10		0,170	in.w.
α11		0,123	in.w.

Στραγγαλισμοί α' ορόφου Δεύτερου Διαχωρισμού			
α25		1,229	in.w.
α26		1,176	in.w.
α27		1,122	in.w.
α31		1,067	in.w.
αχ2		0,921	in.w.
α28		0,755	in.w.
α29		0,705	in.w.
α30		0,656	in.w.
αα		0,545	in.w.
α12		0,442	in.w.
α13		0,393	in.w.
α14		0,343	in.w.
α15		0,295	in.w.
α16		0,246	in.w.
α17		0,199	in.w.
α18		0,153	in.w.
α19		0,110	in.w.
ασ1		0,054	in.w.

Στραγγαλισμοί β' ορόφου Πρώτου Διαχωρισμού			
βσ2		1,358	in.w.
β22		1,082	in.w.
β21		0,911	in.w.
β1		0,814	in.w.
β2		0,598	in.w.
β3		0,545	in.w.
β4		0,493	in.w.
β5		0,442	in.w.
β6		0,392	in.w.
β7		0,341	in.w.
β8		0,290	in.w.
β9		0,242	in.w.
β10		0,192	in.w.
β11		0,144	in.w.

Στραγγαλισμοί β' ορόφου Δεύτερου Διαχωρισμού			
β23		1,218	in.w.
β24		1,166	in.w.
β25		1,111	in.w.
β26		1,058	in.w.
βχ2		0,925	in.w.
β27		0,789	in.w.
β28		0,738	in.w.
β29		0,689	in.w.
βα		0,570	in.w.
β12		0,444	in.w.
β13		0,395	in.w.
β14		0,346	in.w.
β15		0,297	in.w.
β16		0,249	in.w.
β17		0,201	in.w.
β18		0,155	in.w.
β19		0,110	in.w.
βσ1		0,053	in.w.

#### 4.4 ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΑΝΕΜΙΣΤΗΡΑ

Επίσης όπως και στον κυκλοφορητή στην θέρμανση (Κεφάλαιο 2.1) για ακριβώς τον ίδιο λόγο πρέπει να τοποθετηθεί αυτή τη φορά ένας ανεμιστήρας ο οποίος να είναι ικανός να υπερνικήσει το κατάλληλο  $H_f$  παρέχοντας ταυτόχρονα την απαιτούμενη παροχή.

**Όπως προκύπτει από τους πίνακες της πτώσης πίεσης των αεραγωγών ο πιο δύσκολος δρόμος είναι ο:**

$$\text{Κ.Μ.} - \beta - \beta\chi_1 \text{ και } \beta\chi_1' - \beta' - \text{Κ.Μ.}'$$

Η ολική πτώση πίεσης είναι:

$$\text{Κ.Μ.} - \beta \rightarrow 0,513 \text{ in.w.}$$

$$\beta - \beta\chi_1 \rightarrow 1,482 \text{ in.w.}$$

$$\beta\chi_1' - \beta' \rightarrow 1,482 \text{ in.w.}$$

$$\beta' - \text{Κ.Μ.}' \rightarrow 0,513 \text{ in.w.}$$

Συνολική πτώση πίεσης στο δυσκολότερο δρόμο:

$$\begin{aligned} \text{Κ.Μ.} - \beta - \beta\chi_1 - \beta\chi_1' - \beta' - \text{Κ.Μ.}' &= 0,513 \text{ in. w.} + 1,482 \text{ in. w.} + 1,482 \text{ in. w.} + 0,513 \text{ in. w.} \\ \rightarrow \text{Κ.Μ.} - \beta - \beta\chi_1 - \beta\chi_1' - \beta' - \text{Κ.Μ.}' &= 3,99 \text{ in. w.} \end{aligned}$$

Η απαιτούμενη παροχή αμέσως μετά την Κ.Μ. για όλο το κτίριο είναι 48555 CFM και οι απώλειες 3,99 in.w.

**Οπότε ο ανεμιστήρας πρέπει να καλύπτει τις ανάγκες για:**

$$Q = 48555 \text{ CFM και } H_f = 3,99 \text{ in.w.}$$



## ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Στην παρούσα εργασία έγινε μία μελέτη κάλυψης των ενεργειακών αναγκών για όλο το χρόνο για ένα παιδιατρικό νοσοκομείο στη Θεσσαλονίκη.

Ο ρυθμός θερμικών απωλειών βρέθηκε  $77290,50 \text{ kcal/h}$  και η συνολική καταναλισκόμενη ενέργεια για το χειμώνα **129231023,30 kcal**. Το κόστος της ενέργειας για κεντρική θέρμανση με πετρέλαιο υπολογίστηκε **12007,52 €**, ενώ το αντίστοιχο κόστος για κάλυψη των χειμερινών αναγκών με κλιματισμό υπολογίστηκε σε **3005,95 €**.

Για τον θερινό κλιματισμό υιοθετήθηκε ένα σύστημα κεντρικής κλιματιστικής μονάδας με παροχή αέρα με σύστημα αεραγωγών. Ο ρυθμός των θερμικών κερδών βρέθηκε  $1747728 \text{ BTU/h}$  και η συνολική ανάγκη σε ενέργεια προέκυψε **400028209,2 Btu** για τον θερινό κλιματισμό και το αντίστοιχο κόστος ηλεκτρικής ενέργειας για τους θερινούς μήνες υπολογίστηκε σε **11723,67 €**. Από τα αποτελέσματα προκύπτει ότι η υιοθέτηση του κλιματισμού για όλο το χρόνο είναι οικονομικά συμφέρουσα.

Η απαιτούμενη παροχή αέρα κλιματισμού είναι **48548 CFM**. Για εξαερισμό απαιτούνται **7213 CFM**, δηλαδή **15%** του συνολικού αέρα κλιματισμού. Τα κέρδη του κτιρίου χωρίς τον εξαερισμό είναι  $1092321 \text{ BTU/h}$  ενώ τα ολικά κέρδη μαζί με τον εξαερισμό είναι  $1747728 \text{ BTU/h}$  δηλαδή **70%** παραπάνω. Επομένως, με μόλις **15%** εξαερισμό έχουμε **70%** επιπλέον κατανάλωση ενέργειας. Κρίνεται λοιπόν αναγκαία η τοποθέτηση ενός εναλλάκτη θερμότητας ο οποίος θα ψύχει τον αέρα της εισαγωγής με το απορριπτόμενο στο περιβάλλον ρεύμα αέρα επιστροφής, ώστε να επιτευχθεί όσο το δυνατόν μεγαλύτερη μείωση της θερμοκρασίας εισαγωγής στην κλιματιστική μονάδα.

Διαπιστώθηκε ότι εάν υιοθετήσουμε την ανακούφιση λόγω διαρροής θερμότητας στο περιβάλλον έχουμε **5%** εξοικονόμηση ενέργειας. Σημειώνεται ότι ο αντίστοιχος υπολογισμός που έγινε στην παρούσα εργασία, δυστυχώς δεν γίνεται στις μελέτες κλιματισμού στην πράξη.

Στην περίπτωση του κλιματισμού ιδιαίτερα το καλοκαίρι έχουμε την δυνατότητα την απόβλητη θερμότητα στο περιβάλλον να την εκμεταλλευτούμε για την παραγωγή ζεστού νερού χρήσεις για τις ανάγκες του νοσοκομείου υιοθετώντας υδρόψυκτο συμπυκνωτή. Η λύση αυτή αποτελεί σημαντική παράμετρο εξοικονόμησης ενέργειας όπου θα κάλυπτε εξολοκλήρου της ανάγκες για ζεστό νερό του κτιρίου. Εν γένει ο κλιματισμός είναι σαφώς οικονομικότερη λειτουργικά λύση και αποδοτικότερη ενεργειακά. Δεν πρέπει επίσης να παραβλεφθεί το γεγονός ότι, πιθανότατα το χειμώνα, κάποιοι χώροι του νοσοκομείου να χρειάζονται ψύξη ταυτόχρονα με την απαίτηση για θέρμανση στους υπόλοιπους χώρους.

## **ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ**

Βιβλίο Θέρμανση – Κλιματισμός, Ηλία Σελλούντου

Βιβλίο Μηχανολογικές Εγκαταστάσεις Κτιρίων, Manfred Harterich

<http://eclass.teipat.gr/eclass/courses/465115/>

<http://eclass.teipat.gr/eclass/courses/465132/>

<http://eclass.teipat.gr/eclass/courses/465193/>

<http://eclass.teipat.gr/eclass/courses/465134/>

<http://www.paralimnitiko.com/index.php/el/products/plasters/item/19-limeplaster-fine>

<http://www.build.gr/6288/965/%CE%93%CE%BB%CF%8E%CF%83%CF%83%CE%B1,%CE%9C%CF%80%CE%BB%CF%8C%CE%BA%CE%B9%CE%B1,%CE%9F%CF%81%CE%B8%CE%BF%CE%BC%CF%80%CE%BB%CF%8C%CE%BA/%CE%A4%CE%BF%CF%8D%CE%B2%CE%BB%CE%BF-%CE%BF%CF%81%CE%B9%CE%B6%CE%BF%CE%BD%CF%84%CE%AF%CF%89%CE%BD-%CE%BF%CF%80%CF%8E%CE%BD---%CE%9D%CE%BF-90-%CE%93%CE%BB%CF%8E%CF%83%CF%83%CE%B1/>

<http://www.knaufinsulation.gr/el/products/FKD-S>

[http://www.rizakos.gr/gr/monosi\\_isoplak.asp](http://www.rizakos.gr/gr/monosi_isoplak.asp)

[http://aquaenergy.gr/index.php?route=product/product&product\\_id=1825](http://aquaenergy.gr/index.php?route=product/product&product_id=1825)

<http://www.4real.gr/FuelPrices/public/times/thessaloniki/petrelaio-thermanshs>

[http://www.engineeringtoolbox.com/number-persons-buildings-d\\_118.html](http://www.engineeringtoolbox.com/number-persons-buildings-d_118.html)

[https://www.google.gr/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=2&ved=0ahUKEwiKi6rugsvNAhUoJcAKHf-vDGwQFggiMAE&url=https%3A%2F%2Fwww.ashrae.org%2Ffile%2520library%2Fdoclib%2Fpublic%2F200418145036\\_347.pdf&usq=AFQjCNHjflkpq\\_5dXcvRTD3Q1zA3LTPSpQ&sig2=STC7muq4fRhkfuNNok\\_xzg&bvm=bv.125596728,d.ZGq&cad=rja](https://www.google.gr/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=2&ved=0ahUKEwiKi6rugsvNAhUoJcAKHf-vDGwQFggiMAE&url=https%3A%2F%2Fwww.ashrae.org%2Ffile%2520library%2Fdoclib%2Fpublic%2F200418145036_347.pdf&usq=AFQjCNHjflkpq_5dXcvRTD3Q1zA3LTPSpQ&sig2=STC7muq4fRhkfuNNok_xzg&bvm=bv.125596728,d.ZGq&cad=rja)

[http://www.edume.myds.me/00\\_0070\\_e\\_library/10020/book\\_017/04.pdf](http://www.edume.myds.me/00_0070_e_library/10020/book_017/04.pdf)