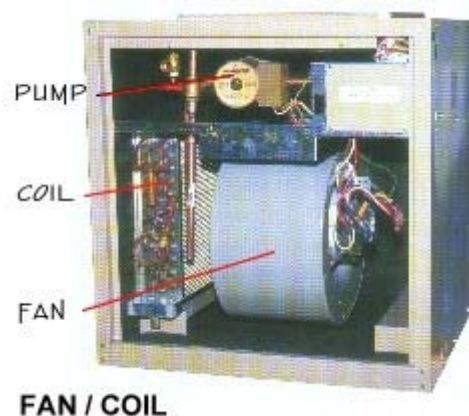


ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

**«ΚΕΝΤΡΙΚΟΣ ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΣ ΜΕ FAN
COIL ΚΑΙ ΘΕΡΜΑΝΣΗ 4ΟΡΟΦΗΣ
ΟΙΚΟΔΟΜΗΣ»**



ΛΕΒΗΤΑΣ



Όνοματεπώνυμο : ΠΑΝΤΑΖΗΣ ΕΥΑΓΓΕΛΟΣ
ΑΕΜ : 4202
Επιβλέπων : ΓΚΑΒΑΛΙΑΣ ΒΑΣΙΛΕΙΟΣ

ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Το περιεχόμενο της εργασίας αυτής, όπως θα δούμε και παρακάτω, έχει ως κύριο θέμα την μελέτη **«Κεντρικός κλιματισμός και θέρμανση 4όροφης οικοδομής με υπόγειο και πυλωτή»**.

Ο σκοπός για τον οποίο πραγματοποιήθηκε η μελέτη αυτή είναι για να καλύψει τις ανάγκες της πτυχιακής εργασίας που απαιτείτε, για την ολοκλήρωση των σπουδών του τμήματος Μηχανολογίας.

Τα προγράμματα που χρησιμοποιήθηκαν για την ολοκλήρωση της πτυχιακής εργασίας είναι το σχεδιαστικό πρόγραμμα **AutoCAD 2007**, όπου σχεδιάστηκαν οι κατόψεις της οικοδομής, καθώς και το **πρόγραμμα μελετών της 4M** με τη βοήθεια του οποίου έγινε η μελέτη της θέρμανσης και του κλιματισμού.

Η παρούσα μελέτη έγινε σύμφωνα με την μεθοδολογία **DIN 4701** και τους κανονισμούς ασφαλείας 2421/86 (μέρος 1 & 2) , 2427/86 Τ.Ο.ΤΕΕ, ενώ ακόμα χρησιμοποιήθηκε ως κύριο βοήθημα το βιβλίο **Θέρμανση-Κλιματισμός Β.Η. ΣΕΛΟΥΝΤΟΣ (Α και Β τόμος)**. Τα υπόλοιπα βοηθήματα αναφέρονται και στην βιβλιογραφία.

Επίσης, θα ήθελα να αναφέρω ότι η μελέτη έγινε σύμφωνα με τις υποδείξεις και την πολύτιμη βοήθεια του επόπτη καθηγητή **κ. Γκαβαλιά Βασιλείου**.

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΘΕΡΜΑΝΣΗ	σελ.
ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ	
A. Υπολογισμός θερμικών απωλειών	8
B. Υπολογισμός μονοσωλήνιου συστήματος	33
B.1 Υπολογισμός σωληνώσεων- θερμικών σωμάτων-κυκλωμάτων	
Γ. Εγκατάσταση θέρμανσης	44
Γ.1 Υπολογισμός λέβητα	45
Γ.2 Υπολογισμός καυστήρα –δεξαμενής καυσίμων	47
Γ.3 Υπολογισμός κυκλοφορητή	49
Γ.4 Υπολογισμός δοχείου διαστολής-καπνοδόχου	51
ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΣ	
ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΥ	
Δ. Υπολογισμός θερμικών απωλειών	57
E. Υπολογισμός ψυκτικών φορτίων	58
Z. Υπολογισμός εγκατάστασης FAN COILS	
Z.1 Υπολογισμός σωληνώσεων FAN COILS	122
Z.2 Υπολογισμός κλιματιστικών μονάδων FAN COILS	127
Z.3 Υπολογισμός ψυκτικού συγκροτήματος	129
Z.4 Υπολογισμός κυκλοφορητή δευτερεύοντος κυκλώματος(προς ορόφους)	131
Z.5 Υπολογισμός δοχείου διαστολής	133
ΣΧΕΔΙΑ	
1. Κάτοψη υπογείου-εγκατάσταση θέρμανσης	
2. Κάτοψη πυλωτής	
3. Κάτοψη Α ορόφου	
4. Κάτοψη Β ορόφου	
5. Κάτοψη Γ ορόφου	
6. Κάτοψη Δ ορόφου	
7. Κάτοψη δώματος-εγκατάσταση ψυκτικού συγκροτήματος	
8. Κατακόρυφο διάγραμμα	

ΚΕΝΤΡΙΚΗ ΘΕΡΜΑΝΣΗ ΜΕ
ΜΟΝΟΣΩΛΗΝΙΟ ΣΥΣΤΗΜΑ

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Με τον όρο κεντρική θέρμανση (Κ.Θ) περιγράφουμε μια μεγάλη ποικιλία εγκαταστάσεων, με κοινό χαρακτηριστικό ότι η θερμική ενέργεια η οποία παράγεται σ'ένα κατάλληλο χώρο (το λεβητοστάσιο συνήθως) με τη βοήθεια κάποιου φορέα (νερό ή αέρας στις περισσότερες εγκαταστάσεις) και δικτύου σωληνώσεων, μεταφέρεται στους χώρους που πρέπει να θερμανθούν. Με την χρησιμοποίηση μιας εγκαταστάσεως κεντρικής θέρμανσης αντί πολλών τοπικών μονάδων επιτυγχάνονται :

α) περιορισμός των θέσεων παραγωγής, β) ουσιαστικός λειτουργικός έλεγχος και ακρίβεια ρυθμίσεων των διαδικασιών, γ) οικονομία στην κατανάλωση καυσίμου και απλοποίηση των διαδικασιών παραλαβής και αποθήκευσης καθώς και απομάκρυνσης των καυσαερίων, δ) χρησιμοποίηση καλαίσθητων, αποτελεσματικών και μικρού μεγέθους θερμαντικών σωμάτων.

Σαν μειονέκτημα της Κ.Θ, εκτός από το υψηλό κόστος της εγκατάστασης και την ανάγκη ταυτόχρονης εξυπηρέτησης πολλών χρηστών, θεωρείται και ο ετεροχρονισμός αναγκών θερμάνσεως για μεσαίες εγκαταστάσεις στην χώρα μας που εξυπηρετούν κτίρια μεικτής χρήσης (κατοικίες και γραφεία). Στα κτίρια αυτά οι προστριβές είναι συνεχείς γιατί διαφέρουν σημαντικά οι ώρες που χρειάζονται θέρμανση οι εργαζόμενοι στα γραφεία και οι ένοικοι.

Στην κλασική Κ.Θ. με φορέα το θερμό νερό , η μέγιστη επιτρεπόμενη θερμοκρασία είναι 110 °C και η μέγιστη πίεση δεν πρέπει να υπερβαίνει τα 6 bar.

Στις συνηθισμένες εγκαταστάσεις η θερμοκρασία του νερού προσαγωγής ρυθμίζετε στους 90 °C και της επιστροφής στους 70 °C (μέση θερμοκρασία στα σώματα 80 °C). Οι κανονισμοί ασφαλείας και η Τ.Ο.ΤΕΕ 2421 θέτουν τα παραπάνω όρια στην κατασκευή των εγκαταστάσεων.

Όσον αφορά το σύστημα που θα χρησιμοποιήσουμε στο συγκεκριμένο κτίριο το οποίο θα γίνει η εγκατάσταση Κ.Θ. και θα εξεταστεί και παρακάτω θα είναι το μονοσωλήνιο σύστημα το οποίο χρησιμοποιεί συνήθως ένα ζεύγος κατακόρυφων σωλήνων, για την προσαγωγή και επιστροφή του νερού.

Στην μελέτη που ακολουθεί, θα χρησιμοποιήσουμε δύο ζεύγη κατακόρυφων σωληνώσεων καθώς και δύο κυκλοφορητές, για να μην έχουμε διαφοροποίηση του χρόνου και του τρόπου θερμάνσεως ομάδων χώρων. Αυτό θα γίνει για το λόγο ότι στον πρώτο όροφο και στο δεύτερο όπου έχουμε γραφεία, θα γίνει εγκατάσταση κλιματισμού με FAN COILS και θα θερμαίνει τους χώρους αυτούς, εκτός όμως από τους διαδρόμους, όπου θα εγκατασταθούν σώματα και θα είναι συνδεδεμένα με την Κ.Θ. του κτιρίου, όπως φαίνετε και στο κατακόρυφο διάγραμμα.

Οι κατακόρυφοι σωλήνες προσαγωγής και επιστροφής, (βλ. σχέδια) , οδεύουν κατ' αρχάς οριζόντια μέχρι να φτάσουν στην κατακόρυφη όδυσή τους.

Έτσι, σε κάθε όροφο, σε κατάλληλα διαμορφωμένο μικρό χώρο, τοποθετείται ή κατασκευάζεται ειδικό κουτί από το οποίο διέρχονται οι κατακόρυφες σωλήνες και στο οποίο τοποθετούνται οι συλλέκτες αναχωρήσεως και επιστροφής.

Οι συλλέκτες προσαγωγής και επιστροφής διαθέτουν τόσες αφίξεις (και αντίστοιχα αναχωρήσεις), όσα είναι και τα οριζόντια κυκλώματα του κάθε ορόφου. Κάθε κύκλωμα θα ελέγχεται με δύο ρυθμιστικές βαλβίδες (μία στην αναχώρηση και μία στην επιστροφή), που επιτρέπουν την ρύθμιση όσο και την διακοπή της ροής νερού στο κύκλωμα.

Κάθε κύκλωμα (βρόχος) θα περιλαμβάνει από 2 έως 5 θερμαντικά σώματα, τα οποία θα συνδέονται διαδοχικά, με σωλήνωση που έρπει στο εσωτερικό του δαπέδου, μεταξύ σκυροδέματος και ορατής επιφάνειας του δαπέδου.

Όσον αφορά την ρύθμιση της ταχύτητας του νερού μέσα στις σωληνώσεις θα γίνει με τετράοδες βάνες διακοπής (διακόπτες μονοσωληνίου). Συνήθως οι κατασκευαστές προκαθορίζουν μια ρύθμιση, που αποτελεί την αφετηρία για τον τελικό έλεγχο της ποσότητας του νερού(παροχής), η οποία θα οδηγείται μέσα στο θερμαντικό σώμα, ως προς την ποσότητα του νερού, η οποία θα το παρακάμπτει(ποσοστό παροχής του σωλήνα επί της εκατό). Η προρύθμιση θα είναι 50% που σημαίνει ότι το 50% της ποσότητας του νερού που φτάνει στον διακόπτη, θα οδηγείται μέσα στο θερμαντικό σώμα και το υπόλοιπο 50% το παρακάμπτει και αναμιγνυόμενο με το νερό επιστροφής, οδεύει προς το επόμενο θερμαντικό σώμα.

Στα διαμερίσματα και στα γραφεία που υπάρχουν στο κτίριο, θα τοποθετηθούν συστήματα αυτονομίας, ώστε ο κάθε ιδιοκτήτης να χρησιμοποιεί όποτε θελήσει και χρειάζεται την θέρμανση των χώρων του. Η αυτονομία του χρήστη διαμερίσματος επιτρέπει να προσαρμόσει την θέρμανση στις δικές του ανάγκες, τις προτιμήσεις και τις οικονομικές του δυνατότητες. Συνεπώς, η ανεξάρτητη θέρμανση επιτρέπει σε όλους τους ένοικους κάθε διαμερίσματος ή ομάδας χώρων, με τη βοήθεια ενός συστήματος θερμοστάτη-χρονοδιακόπτη και μιας ηλεκτροκίνητης βάνας, να μπορούν να καθορίσουν, σε κάποια λογικά όρια, την θερμοκρασία των χώρων από την οποία θα αρχίζει να λειτουργεί η θέρμανση (π.χ. 18 °C) και την μέγιστη θερμοκρασία που επιθυμούν(20-22 °C) όπως και την ώρα ενάρξεως και διακοπής.

Η αυτονομία του κτιρίου θα γίνει με θερμοκρασία αναμονής, διότι όπως αναφέραμε και παραπάνω έχουμε και διαμερίσματα και γραφεία, τα οποία χρειάζονται διαφορετικές ώρες λειτουργίας για θέρμανση. Στο σύστημα αυτό, ο καυστήρας ελέγχεται από δύο θερμοστάτες εμβαπτίσεως, που ρυθμίζονται συνήθως στους 40 °C και 85 °C αντίστοιχα. Έτσι, έχουμε επιτύχει την ομαλή λειτουργία της εγκαταστάσεως.

Επίσης, αμέσως μετά την ηλεκτροβάνα αυτονομίας θα εγκατασταθούν θερμιδομετρητές, οι οποίοι διαθέτουν μετρητή παροχής νερού και δύο ανιχνευτές θερμοκρασίας, προσαγωγής και επιστροφής του νερού, για να γίνετε η μέτρηση καταναλώσεως και η κατανομή δαπανών του κάθε χρήστη.

Το λεβητοστάσιο που περιλαμβάνει τον λέβητα και τα κατάλληλα συστήματα προσαγωγής και καύσεως του καυσίμου, οι μηχανισμοί κυκλοφορίας του νερού (αντλίες – κυκλοφορητές), το σύστημα απαγωγής των καυσαερίων, ο ηλεκτρικός πίνακας(φωτισμού κινήσεως και αυτοματισμών), στοιχεία παροχής (διακόπτες, βάνες κτλ) και ο εξοπλισμός ασφαλούς και αποδοτικής λειτουργίας της εγκαταστάσεως, θα εγκατασταθεί στο υπόγειο του κτιρίου όπως φαίνετε και στα σχέδια.

Από το υπόγειο θα ξεκινάνε οι σωλήνες αναχώρησης και αφίξεως του νερού το οποίο θα θερμαίνει τα γραφεία και τα διαμερίσματα.

Ο καυστήρας που θα χρησιμοποιηθεί και θα έχει ως καύσιμη ύλη το πετρέλαιο, θα εξασφαλίζει τη οικονομική και ασφαλή λειτουργία (καύση), με την ταυτόχρονη επιδίωξη της ελαχιστοποίησης της ρύπανσης του περιβάλλοντος.

Τα καυσαέρια που θα παράγονται κατά την καύση θα απομακρυνθούν και θα διοχετευθούν στο ύπαιθρο, μέσω του συστήματος απαγωγής των καυσαερίων (καπνοδόχος). Η καπνοδόχος είναι βασικό τμήμα της εγκατάστασης Κ.Θ. που βασίζετε σε καύση, που παραλαμβάνει τα καυσαέρια από τον λέβητα και τα οδηγεί στην ατμόσφαιρα.

Το αναγκαίο ύψος της καπνοδόχου, η διατομή της, η διαδρομή και τα υλικά κατασκευής της, συνδέονται άμεσα με τα χαρακτηριστικά του κτιρίου και του λέβητα.

Όπως έχω επισημάνει και παραπάνω, το λεβητοστάσιο έχει τοποθετηθεί στο υπόγειο, διότι ο χώρος που απαιτείται εμφανίζει το μικρότερο κόστος και διευκολύνει την κυκλοφορία του ζεστού νερού. Η ακριβής θέση του έχει εξαρτηθεί και από την θέση της καπνοδόχου, τις δυνατότητες ανανέωσης του αέρα και τα πιθανά πλεονεκτήματα στη διάταξη των σωληνώσεων διανομής και επιστροφής του θερμού νερού.

Παρακάτω, υπάρχουν όλοι οι υπολογισμοί και οι επεξηγήσεις για κάθε κεφάλαιο στο οποίο αναφέρομαι στα περιεχόμενα. Έτσι, σύμφωνα με τα στοιχεία που έχουμε συλλέξει και τις πληροφορίες που υπάρχουν από τις σημειώσεις των βοηθητικών βιβλίων μπορούμε να περάσουμε στην μελέτη της Κ.Θ. του κτιρίου.

A. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΘΕΡΜΙΚΩΝ ΑΠΩΛΕΙΩΝ

Α.ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΘΕΡΜΙΚΩΝ ΑΠΩΛΕΙΩΝ

Τόσο η θέση, όσο και ο τρόπος κατασκευής των κτιρίων, επηρεάζουν τις απώλειες θερμότητας. Η θερμομόνωση ενός κτιρίου, εξαρτάται από της κλιματολογικές συνθήκες που επικρατούν στον τόπο κατασκευής.

Η θερμομόνωση των κτιρίων έχει γίνει σύμφωνα με τον κανονισμό θερμικών μονώσεων (Κ.Θ.Μ.) από το Τ.Ο.ΤΕΕ. Σύμφωνα με αυτόν τον κανονισμό ισχύουν και οι συντελεστές, όπως που θα δούμε στο πίνακάκι που ακολουθεί στα τυπικά στοιχεία.

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

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

ΠΑΡΑΔΟΧΕΣ & ΚΑΝΟΝΕΣ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΩΝ

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

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

$$F(t_i - t_a)$$

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

όπου:

Q_o : Απώλειες θερμότητας

F: Επιφάνεια του δομικού τμήματος m²

k: Συντελεστής θερμοπερατότητας W/m² K (ή Kcal/m² K)

1/k: Αντίσταση θερμοπερατότητας σε m² K/W

t_i: Θερμοκρασία χώρου σε °C

t_a: Θερμοκρασία εξωτερικού αέρα σε °C

β) Οι προσαυξήσεις υπολογίζονται % και διακρίνονται σε:

β1) προσαύξηση Z_H την επίδραση του προσανατολισμού.

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

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

β2.1)

Z_D για DIN77

Τιμή D

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

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

Επομένως οι θερμικές απαιτήσεις μαζί με τις προσαυξήσεις είναι:

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

γ) Οι απώλειες αερισμού Q_L υπολογίζονται εναλλακτικά

γ1) από την σχέση που υπολογίζει τον απαιτούμενο αερισμό:

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

όπου:

V: Όγκος εισερχομένου αέρα σε m^3/s

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

ρ : Πυκνότητα του αέρα σε kg/m^3

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

$$Q_L = \Sigma Q A_i, \text{ όπου:}$$

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

Οι παράμετροι της παραπάνω σχέσης είναι:

α : Συντελεστής διείσδυσης αέρα

Σl : Συνολική περίμετρος ανοίγματος (σε m)

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

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

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

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

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

ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ

Τα αποτελέσματα των υπολογισμών παρουσιάζονται πινακοποιημένα ως εξής:

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

- Είδος στοιχείου (πχ. **T**=τοίχος, **A**=Ανοιγμα, **O**=οροφή **Δ**=Δάπεδο)
- Προσανατολισμός
- Πάχος
- Μήκος
- Ύψος ή πλάτος
- Επιφάνεια
- Αριθμός όμοιων επιφανειών
- Συνολική Επιφάνεια
- Συντελεστής k
- Διαφορά Θερμοκρασίας Δt
- Καθαρές Θερμικές Απώλειες

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

Στοιχεία κτιρίου

Πόλη	Αθήνα - Αστεροσκοπείο
Μέση Ελάχιστη Εξωτερική Θερμοκρασία (°C)	0
Επιθυμητή Εσωτερική Θερμοκρασία (°C)	21
Θερμοκρασία Μη Θερμαινόμενων Χώρων (°C)	10
Θερμοκρασία Εδάφους (°C)	10
Αριθμός Επιπέδων Κτιρίου (1-15)	4
Επίπεδο στη Στάθμη του Εδάφους	1
Μεθοδολογία Υπολογισμού	DIN77
Σύστημα Μονάδων	Kcal/h

Τυπικά Στοιχεία

Εξωτ. Τοίχοι Οροφές	Συντ.κ (Kcal/m ² hc) Τοίχων Οροφών	Εσωτ. Τοίχοι Δάπεδα	Συντ.κ (Kcal/m ² hc) Εσ.Τοίχων Δαπέδων	Ανοίγματα	Πλάτος (m)	Υψος (m)	Συντ.κ (Kcal/m ² hc) Ανοιγμάτων	Συντ.α	Φύλλο
T1	1.1	E1	1.6	A1	0.80	2.30	3.20	1.5	
T2		E2		A2	1.80	2.30	3.20	1.5	
T3		E3		A3	1.20	2.30	3.20	1.5	
T4		E4		A4	1.20	1.30	3.20	1.5	
T5		E5		A5	1.00	2.30	3.20	1.5	
T6		E6		A6	0.60	1.30	3.20	1.5	
T7		E7		A7	0.80	1.30	3.20	1.5	
T8		E8		A8	0.90	2.30	3.20	1.5	
T9		Δ1	1.7	A9					
T10		Δ2		A10					
T11		Δ3		A11					
O1	1.9	Δ4		A12					
O2		Δ5		A13					
O3		Δ6		A14					
O4		Δ7		A15					
O5		Δ8		A16					

Επίπεδο : Επίπεδο 1 Χώρος : 1

Ονομασία Χώρου: **ΓΡΑΦΕΙΟ ΔΙΕΥΘΥΝΤΗ**

Υπολογισμοί Θερμικών Απωλειών

Είδος Επιφάν ειας	Προ σανατ ολισμ ός	Αφαι ρού μενη	Πά χος	Μήκο ς (m)	Υψο ς ή Πλάτ ος (m)	Επιφ άνεια (m ²)	Αριθ. Επιφ αν.	Συνο λ. Επιφ αν. (m ²)	Αφα ιρ. Επι φαν. (m ²)	Επιφ αν. Υπολ · (m ²)	Συντε λ. k (Kcal/ m ² hc)	Διαφο ρ. Θερμο κ. (°C)	Καθ. Απώλ. (Kcal/h)
T1	ΒΔ			5.60	2.90	16.24	1	16.24	2.76	13.48	1.1	21.00	311.4
A3	ΒΔ	α		1.20	2.30	2.76	1	2.76		2.76	3.20	21.00	185.5
T1	ΝΔ			4.50	2.90	13.05	1	13.05		13.05	1.1	21.00	301.5
T1	ΝΑ			4.00	2.90	11.60	1	11.60		11.60	1.1	21.00	268.0
E1	ΝΑ			1.70	2.90	4.93	1	4.93	1.84	3.09	1.6	21.00	103.8
A1	ΝΑ	α		0.80	2.30	1.84	1	1.84		1.84	3.20	21.00	123.6
Δ1				4.10	5.17	21.20	1	21.2		21.20	1.7	11.00	396.4

Απώλειες Θερμοπερατότητας Q 1690

Συνολική Προσαύξηση ZD+ZH = 5 % 85

Προσαύξηση λόγω προσανατολισμού ZH = 5

Προσαύξηση λόγω διακοπών ZD = 0

$D=Q_0/(F_{ges} \times \Delta t)= 1690/ (0.0 \times 21) = 0.00$

ΣΥΝΟΛΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ $Q_T=Q_0 \times (1+ZD+ZH)$ 1775

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΧΑΡΑΜΑΔΩΝ $Q_L=\sum Q_{Ai}$ ($Q_{Ai}=\alpha \times \Sigma l \times R \times H \times \Delta t \times Z \Gamma$) = 224.5

Χαρακτηριστικός Αριθμός Κτιρίου H = 0.60

Χαρακτηριστικός Αριθμός Χώρου R (ή r) = 0.9

Συντελεστής Γωνιακών Παραθύρων ZΓ =	1
ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΑΠΟ ΕΝΑΛΛΑΓΕΣ ΑΕΡΑ $Q_L = V \cdot \rho \cdot c_p \cdot \Delta t =$	
Όγκος Χώρου $V = x \cdot x \cdot 2.90 =$	0
Αριθμός Εναλλαγών Αέρα ανά ώρα $n =$	
ΣΥΝΟΛΟ ΘΕΡΜΙΚΩΝ ΑΠΩΛΕΙΩΝ $Q_{ολ} = Q_T + Q_L =$	1999

Επίπεδο : Επίπεδο 1 Χώρος : 2

Ονομασία Χώρου: ΛΟΥΤΡΟ

Υπολογισμοί Θερμικών Απωλειών

Είδος Επιφ άνεια ς	Προ σανα τ ολισ μός	Αφαι ρού μενη	Πάχ ος	Μήκο ς (m)	Υψος ή Πλάτ ος (m)	Επιφ άνεια (m ²)	Αριθ. Επιφ αν.	Συνο λ. Επιφ αν. (m ²)	Αφαι ρ. Επιφ αν. (m ²)	Επιφ αν. Υπολ · (m ²)	Συντε λ. k (Kcal /m ² hc	Διαφο ρ. Θερμο κ. (°C)	Καθ. Απώλ. (Kcal/h)
T1	NA			1.85	2.90	5.37	1	5.37	0.78	4.59	1.1	21.00	106.0
A6	NA	α		0.60	1.30	0.78	1	0.78		0.78	3.20	21.00	52.42
T1	NΔ			3.20	2.90	9.28	1	9.28		9.28	1.1	21.00	214.4
E1	BΔ			1.85	2.90	5.37	1	5.37	1.84	3.53	1.6	21.00	118.6
A1	BΔ	α		0.80	2.30	1.84	1	1.84		1.84	3.20	21.00	123.6
E1	BA			3.30	2.90	9.57	1	9.57		9.57	1.6	21.00	321.6
Δ1				2.90	1.55	4.50	1	4.50		4.50	1.7	11.00	84.15

Απώλειες Θερμοπερατότητας Q ₀	1021
Συνολική Προσαύξηση ZD+ZH = 5 %	51
Προσαύξηση λόγω προσανατολισμού ZH =	5
Προσαύξηση λόγω διακοπών ZD =	0
ΣΥΝΟΛΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ Q _T =Q ₀ x (1+ZD+ZH)	1072
ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΧΑΡΑΜΑΔΩΝ Q _L =ΣQ _{Ai} (Q _{Ai} =αxΣl _x R _x H _x Δt _x ZΓ) =	170.1
Χαρακτηριστικός Αριθμός Κτιρίου H =	0.60
Χαρακτηριστικός Αριθμός Χώρου R (ή r) =	0.9
Συντελεστής Γωνιακών Παραθύρων ZΓ =	1
Ογκος Χώρου V = xx2.90=	0
ΣΥΝΟΛΟ ΘΕΡΜΙΚΩΝ ΑΠΩΛΕΙΩΝ Q _{ολ} = Q _T + Q _L =	1242

Επίπεδο : Επίπεδο 1 Χώρος : 3

Όνομασία Χώρου **ΓΡΑΦΕΙΟ ΥΠΟΔΟΧΗΣ**

Υπολογισμοί Θερμικών Απωλειών

Είδος Επιφάνειας	Προσανατολισμός	Αφαιρούμενη	Πάχος	Μήκος (m)	Υψος ή Πλάτος (m)	Επιφάνεια (m ²)	Αριθ. Επιφάν.	Συνολ. Επιφάν. (m ²)	Αφαιρ. Επιφάν. (m ²)	Επιφ. Υπολ. (m ²)	Συντελ. k (Kcal/m ² hc)	Διαφορ. Θερμοκ. (°C)
T1	BΔ			6.25	2.90	18.13	1	18.13	5.98	12.15	1.1	21.00
A1	BΔ	α		0.80	2.30	1.84	1	1.84		1.84	3.20	21.00
A2	BΔ	α		1.80	2.30	4.14	1	4.14		4.14	3.20	21.00
T1	BA			1.00	2.90	2.90	1	2.90		2.90	1.1	21.00
T1	NA			2.00	2.90	5.80	1	5.80		5.80	1.1	21.00
E1	NA			4.00	2.90	11.60	1	11.60	2.30	9.30	1.6	21.00
A5	NA	α		1.00	2.30	2.30	1	2.30		2.30	3.20	21.00
Δ1				5.90	4.20	24.78	1	24.78		24.78	1.7	11.00

Απώλειες Θερμοπερατότητας Q ₀	1814
Συνολική Προσαύξηση ZD+ZH = 5 %	91
Προσαύξηση λόγω προσανατολισμού ZH =	5
Προσαύξηση λόγω διακοπών ZD =	0
ΣΥΝΟΛΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ Q _T =Q ₀ x (1+ZD+ZH)	1905
ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΧΑΡΑΜΑΔΩΝ Q _L =ΣQ _{Ai} (Q _{Ai} =αxΣl _x R _x H _x Δt _x ZΓ) =	357.2
Χαρακτηριστικός Αριθμός Κτιρίου H =	0.60
Χαρακτηριστικός Αριθμός Χώρου R (ή r) =	0.9
Συντελεστής Γωνιακών Παραθύρων ZΓ =	1
ΣΥΝΟΛΟ ΘΕΡΜΙΚΩΝ ΑΠΩΛΕΙΩΝ Q _{ολ} = Q _T + Q _L =	2262

Επίπεδο : Επίπεδο 1 Χώρος : 4

Ονομασία Χώρου **ΛΟΥΤΡΟ**

Υπολογισμοί Θερμικών Απωλειών

Είδος Επιφάνειας	Προσανατολισμός	Αφαιρούμενη	Πάχος	Μήκος (m)	Υψος Πλάτος (m)	Επιφάνεια (m ²)	Αριθ. Επιφάν.	Συνολ. Επιφάν. (m ²)	Αφαιρούμενη Επιφάν. (m ²)	Επιφ. Υπολ.	Συντελ. k (Kcal/m ² hc)	Διαφορ. Θερμ. (°C)	Κατ. Απώλ. (Kcal/h)
T1	ΒΔ			1.80	2.90	5.22	1	5.22		5.22	1.1	21.00	120
T1	ΒΑ			2.50	2.90	7.25	1	7.25		7.25	1.1	21.00	167
T1	Α			3.10	2.90	8.99	1	8.99		8.99	1.1	21.00	207
A4	ΝΑ	α		1.20	1.30	1.56	1	1.56		1.56	3.20	21.00	104
Δ1				2.07	2	4.14	1	4.14		4.14	1.7	11.00	77.4

Απώλειες Θερμοπερατότητας Q ₀	678
Συνολική Προσαύξηση ZD+ZH = 5 %	34
Προσαύξηση λόγω προσανατολισμού ZH =	5
Προσαύξηση λόγω διακοπών ZD =	0
$D=Q_0/(F_{ges} \times \Delta t) = 678 / (0.0 \times 21) = 0.00$	
ΣΥΝΟΛΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ Q _T =Q ₀ x (1+ZD+ZH)	712
ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΧΑΡΑΜΑΔΩΝ Q _L =ΣQ _{Ai} (Q _{Ai} =αxΣl _x R _x H _x Δt _x ZΓ) =	85.05
Χαρακτηριστικός Αριθμός Κτιρίου H =	0.60
Χαρακτηριστικός Αριθμός Χώρου R (ή r) =	0.9
Συντελεστής Γωνιακών Παραθύρων ZΓ =	1
Ογκος Χώρου V = x x 2.90 =	0
ΣΥΝΟΛΟ ΘΕΡΜΙΚΩΝ ΑΠΩΛΕΙΩΝ Q _{ολ} = Q _T + Q _L =	797

Επίπεδο : Επίπεδο 2 Χώρος : 1

Ονομασία Χώρου **ΧΩΡΟΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΗΣ**

Υπολογισμοί Θερμικών Απωλειών

Είδος Επιφάνεια	Προσανατολισμός	Αφαιρούμενη	Πάχος	Μήκος (m)	Υψος Πλάτος (m)	Επιφάνεια (m ²)	Αριθ. Επιφάν.	Συνολ. Επιφάν. (m ²)	Αφαιρ. Επιφάν. (m ²)	Επιφάν. Υπολ.	Συντελ. k (Kcal/m ² h c)	Διαφορ. Θερμοκ. (°C)	
T1	ΒΔ			13.35	2.90	38.72	1	38.72	8.74	29.98	1.1	21.00	6
A1	ΒΔ	α		0.80	2.30	1.84	1	1.84		1.84	3.20	21.00	1
A2	ΒΔ	α		1.80	2.30	4.14	1	4.14		4.14	3.20	21.00	2
A3	ΒΔ	α		1.20	2.30	2.76	1	2.76		2.76	3.20	21.00	1
T1	ΝΔ			4.50	2.90	13.05	1	13.05		13.05	1.1	21.00	3
E1	ΝΑ			9.45	2.90	27.40	1	27.40	4.37	23.03	1.6	21.00	7
A8	ΝΑ	α		0.90	2.30	2.07	1	2.07		2.07	3.20	21.00	1
A5	ΝΑ	α		1.00	2.30	2.30	1	2.30		2.30	3.20	21.00	1
T1	ΝΑ			2.00	2.90	5.80	1	5.80		5.80	1.1	21.00	1
T1	Α			3.05	2.90	8.85	1	8.85	1.56	7.29	1.1	21.00	1
A4	Α	α		1.20	1.30	1.56	1	1.56		1.56	3.20	21.00	1
T1	ΒΑ			2.50	2.90	7.25	1	7.25		7.25	1.1	21.00	1

Απώλειες Θερμοπερατότητας Q₀

3224

Συνολική Προσαύξηση ZD+ZH = 5 %

161

Προσαύξηση λόγω προσανατολισμού ZH =

5

Προσαύξηση λόγω διακοπών ZD =

0

$D=Q_0/(F_{ges} \times \Delta t) = 3224 / (0.0 \times 21) = 0.00$

ΣΥΝΟΛΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ $Q_T = Q_o \times (1 + ZD + ZH)$	3385
ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΧΑΡΑΜΑΔΩΝ $Q_L = \sum Q_{Ai}$ ($Q_{Ai} = \alpha \times \Sigma l \times R \times H \times \Delta t \times ZG$) =	670.2
Χαρακτηριστικός Αριθμός Κτιρίου $H =$	0.60
Χαρακτηριστικός Αριθμός Χώρου R (ή r) =	0.9
Συντελεστής Γωνιακών Παραθύρων $ZG =$	1
ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΑΠΟ ΕΝΑΛΛΑΓΕΣ ΑΕΡΑ $Q_L = V \times n \times c \times \Delta t =$	
Ογκος Χώρου $V = x \times 2.90 =$	0
Αριθμός Εναλλαγών Αέρα ανά ώρα $n =$	
ΣΥΝΟΛΟ ΘΕΡΜΙΚΩΝ ΑΠΩΛΕΙΩΝ $Q_{ολ} = Q_T + Q_L =$	4055

Επίπεδο : Επίπεδο 2 Χώρος : 2

Ονομασία Χώρου **ΛΟΥΤΡΟ**

Υπολογισμοί Θερμικών Απωλειών

Είδος Επιφάνειας	Προσανατολισμός	Αφαιρούμενη	Πάχος	Μήκος (m)	Υψος ή Πλάτος (m)	Επιφάνεια (m ²)	Αριθ. Επιφάν.	Συνολ. Επιφάν. (m ²)	Αφαιρ. Επιφάν. (m ²)	Επιφάν. Υπολ. (m ²)	Συντελ. λ. k (Kcal/m ² hc)	Διαφορ. Θερμοκ. (°C)	
T1	NA			1.85	2.90	5.37	1	5.37	0.78	4.59	1.1	21.00	10
A6	NA	α		0.60	1.30	0.78	1	0.78		0.78	3.20	21.00	52
T1	ND			3.50	2.90	10.15	1	10.15		10.15	1.1	21.00	23
E1	BD			1.85	2.90	5.37	1	5.37	1.84	3.53	1.6	21.00	11
A1	BD	α		0.80	2.30	1.84	1	1.84		1.84	3.20	21.00	12
E1	BA			3.50	2.90	10.15	1	10.15		10.15	1.6	21.00	34

Απώλειες Θερμοπερατότητας Q ₀	976
Συνολική Προσαύξηση ZD+ZH = 5 %	49
Προσαύξηση λόγω προσανατολισμού ZH =	5
Προσαύξηση λόγω διακοπών ZD =	0
$D=Q_0/(F_{ges} \times \Delta t)= 976/ (0.0 \times 21) = 0.00$	
ΣΥΝΟΛΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ Q _T =Q ₀ x (1+ZD+ZH)	1025
ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΧΑΡΑΜΑΔΩΝ Q _L =ΣQ _{Ai} (Q _{Ai} =αxΣl _x R _x H _x Δt _x ZΓ) =	170.1
Χαρακτηριστικός Αριθμός Κτιρίου H =	0.60
Χαρακτηριστικός Αριθμός Χώρου R (ή r) =	0.9
Συντελεστής Γωνιακών Παραθύρων ZΓ =	1
Όγκος Χώρου V = xx2.90=	0
ΣΥΝΟΛΟ ΘΕΡΜΙΚΩΝ ΑΠΩΛΕΙΩΝ Q _{ολ} = Q _T + Q _L =	1195

Επίπεδο : Επίπεδο 3 Χώρος : 1

Ονομασία Χώρου **ΣΑΛΟΝΙ-ΚΟΥΖΙΝΑ**

Υπολογισμοί Θερμικών Απωλειών

Είδος Επιφάνεια ς	Προσανατολισμός	Αφαιρούμενη	Πάχος	Μήκος (m)	Υψος ή Πλάτος (m)	Επιφάνεια (m ²)	Αριθ. Επιφαν.	Συνολ. Επιφάν. (m ²)	Αφαιρ. Επιφάν. (m ²)	Επιφαν. Υπολ. (m ²)	Συντελ. k (Kcal/m ² h c)	Διαφορ. Θερμοκ. (°C)
T1	ΒΔ			13.35	2.90	38.72	1	38.72	8.74	29.98	1.1	21.00
A1	ΒΔ	A		0.80	2.30	1.84	1	1.84		1.84	3.20	21.00
A2	ΒΔ	A		1.80	2.30	4.14	1	4.14		4.14	3.20	21.00
A3	ΒΔ	A		1.20	2.30	2.76	1	2.76		2.76	3.20	21.00
T1	ΝΔ			4.50	2.90	13.05	1	13.05		13.05	1.1	21.00
E1	ΝΑ			9.45	2.90	27.40	1	27.40	4.37	23.03	1.6	21.00
A8	ΝΑ	A		0.90	2.30	2.07	1	2.07		2.07	3.20	21.00
A5	ΝΑ	A		1.00	2.30	2.30	1	2.30		2.30	3.20	21.00
T1	ΝΑ			2.00	2.90	5.80	1	5.80		5.80	1.1	21.00
T1	A			3.05	2.90	8.85	1	8.85	1.56	7.29	1.1	21.00
A4	A	A		1.20	1.30	1.56	1	1.56		1.56	3.20	21.00
T1	ΒΑ			2.50	2.90	7.25	1	7.25		7.25	1.1	21.00

Απώλειες Θερμοπερατότητας Q₀

3224

Συνολική Προσαύξηση ZD+ZH = 5 %

161

Προσαύξηση λόγω προσανατολισμού ZH =

5

Προσαύξηση λόγω διακοπών ZD =	0
$D=Q_0/(F_{ges} \times \Delta t) = 3224 / (0.0 \times 21) = 0.00$	
ΣΥΝΟΛΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ $Q_T=Q_0 \times (1+ZD+ZH)$	3385
ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΧΑΡΑΜΑΔΩΝ $Q_L=\sum Q_{Ai} (Q_{Ai}=\alpha \sum l_i R_i H_i \Delta t_i Z_{\Gamma}) =$	670.2
Χαρακτηριστικός Αριθμός Κτιρίου H =	0.60
Χαρακτηριστικός Αριθμός Χώρου R (ή r) =	0.9
Συντελεστής Γωνιακών Παραθύρων Z Γ =	1
ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΑΠΟ ΕΝΑΛΛΑΓΕΣ ΑΕΡΑ $Q_L=V \chi \rho c \chi \Delta t =$	
Όγκος Χώρου V = $\chi \chi 2.90 = 0$	
Αριθμός Εναλλαγών Αέρα ανά ώρα n =	
ΣΥΝΟΛΟ ΘΕΡΜΙΚΩΝ ΑΠΩΛΕΙΩΝ $Q_{ολ} = Q_T + Q_L =$	4055

Επίπεδο : Επίπεδο 3 Χώρος : 2

Ονομασία Χώρου **ΛΟΥΤΡΟ**

Υπολογισμοί Θερμικών Απωλειών

Είδος Επιφάνεια ς	Προσανατολισμός	Αφαιρούμενη	Πάχος	Μήκος (m)	Υψος ή Πλάτος (m)	Επιφάνεια (m ²)	Αριθ. Επιφαν.	Συνολ. Επιφάν. (m ²)	Αφαιρούμενη Επιφάν. (m ²)	Επιφάν. Υπολ. (m ²)	Συντελ. k (Kcal/m ² hc)	Διαφορ. Θερμοκ. (°C)	Καθ. Απώλ. (Kcal/h)
T1	NA			1.85	2.90	5.37	1	5.37	0.78	4.59	1.1	21.00	106.0
A6	NA	A		0.60	1.30	0.78	1	0.78		0.78	3.20	21.00	52.42
T1	NΔ			3.50	2.90	10.15	1	10.15		10.15	1.1	21.00	234.5
E1	BΔ			1.85	2.90	5.37	1	5.37	1.84	3.53	1.6	21.00	118.6
A1	BΔ	A		0.80	2.30	1.84	1	1.84		1.84	3.20	21.00	123.6
E1	BA			3.50	2.90	10.15	1	10.15		10.15	1.6	21.00	341.0

Απώλειες Θερμοπερατότητας Q₀ 976

Συνολική Προσαύξηση ZD+ZH = 5 % 49

Προσαύξηση λόγω προσανατολισμού ZH = 5

Προσαύξηση λόγω διακοπών ZD = 0

$$D=Q_0/(F_{ges} \times \Delta t)= 976/ (0.0 \times 21) = 0.00$$

ΣΥΝΟΛΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ Q_T=Q₀ x (1+ZD+ZH) 1025

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΧΑΡΑΜΑΔΩΝ Q_L=ΣQ_{Ai} (Q_{Ai}=αxΣl_xR_xH_xΔt_xZΓ) = 170.1

Χαρακτηριστικός Αριθμός Κτιρίου H = 0.60

Χαρακτηριστικός Αριθμός Χώρου R (ή r) = 0.9

Συντελεστής Γωνιακών Παραθύρων ZΓ = 1

Ογκος Χώρου V = xx2.90= 0

ΣΥΝΟΛΟ ΘΕΡΜΙΚΩΝ ΑΠΩΛΕΙΩΝ Q_{ολ} = Q_T + Q_L = 1195

Επίπεδο : Επίπεδο 4 Χώρος : 1

Ονομασία Χώρου **ΥΠΝΟΔΩΜΑΤΙΟ**

Υπολογισμοί Θερμικών Απωλειών

Είδος Επιφ άνεια ς	Προ σανα τ ολισμ ός	Αφαι ρού μενη	Πάχ ος	Μήκο ς (m)	Υψο ς Πλάτ ος (m)	Επιφ άνεια (m ²)	Αριθ. Επιφ αν.	Συνο λ. Επιφ αν. (m ²)	Αφαι ρ. Επιφ αν. (m ²)	Επιφ αν. Υπολ · (m ²)	Συντε λ. k (Kcal/ m ² hc)	Διαφ ορ. Θερμ οκ. (°C)	Καθ. Απώ λ. (Kcal/ h)
T1	ΒΔ			5.60	2.90	16.24	1	16.24	2.76	13.48	1.1	21.00	311.4
A3	ΒΔ	α		1.20	2.30	2.76	1	2.76		2.76	3.20	21.00	185.5
T1	ΝΔ			4.50	2.90	13.05	1	13.05		13.05	1.1	21.00	301.5
T1	ΝΑ			3.90	2.90	11.31	1	11.31		11.31	1.1	21.00	261.3
O1				6.00	3.47	20.82	1	20.82		20.82	1.9	21.00	830.7

Απώλειες Θερμοπερατότητας Q₀ 1890

Συνολική Προσαύξηση ZD+ZH = 5 % 95

Προσαύξηση λόγω προσανατολισμού ZH = 5

Προσαύξηση λόγω διακοπών ZD = 0

$$D=Q_0/(F_{ges} \times \Delta t)= 1890/ (0.0 \times 21) = 0.00$$

ΣΥΝΟΛΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ Q_T=Q₀ x (1+ZD+ZH) 1985

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΧΑΡΑΜΑΔΩΝ Q_L=ΣQ_{Ai} (Q_{Ai}=αxΣl_xR_xH_xΔt_xZΓ) = 119.1

Χαρακτηριστικός Αριθμός Κτιρίου H = 0.60

Χαρακτηριστικός Αριθμός Χώρου R (ή r) = 0.9

Συντελεστής Γωνιακών Παραθύρων ZΓ = 1

Ογκος Χώρου V = xx2.90= 0

ΣΥΝΟΛΟ ΘΕΡΜΙΚΩΝ ΑΠΩΛΕΙΩΝ Q_{ολ} = Q_T + Q_L = 2104

Επίπεδο : Επίπεδο 4 Χώρος : 2

Ονομασία Χώρου **ΔΙΑΔΡΟΜΟΣ**

Υπολογισμοί Θερμικών Απωλειών

Είδος Επιφάνεια ς	Προσανατολισμός	Αφαιρούμενη	Πάχος	Μήκος (m)	Υψος Πλάτος (m)	Επιφάνεια (m ²)	Αριθ. Επιφάν.	Συνολ. Επιφάν. (m ²)	Αφαιρ. Επιφάν. (m ²)	Επιφάν. Υπολ. (m ²)	Συντελ. λ. k (Kcal/ m ² hc)	Διαφορ. Θερμ. οκ. (°C)
T1	ΒΔ			1.80	2.90	5.22	1	5.22		5.22	1.1	21.00
E1	ΝΑ			1.80	2.90	5.22	1	5.22	2.30	2.92	1.6	21.00
A5	ΝΑ	α		1.00	2.30	2.30	1	2.30		2.30	3.20	21.00
E1	ΒΑ			1.20	2.90	3.48	1	3.48		3.48	1.6	21.00
T1	ΝΔ			1.20	2.90	3.48	1	3.48	2.07	1.41	1.1	21.00
A8	ΝΔ	α		0.90	2.30	2.07	1	2.07		2.07	3.20	21.00
O1				4.00	2.34	9.36	1	9.36		9.36	1.9	21.00

Απώλειες Θερμοπερατότητας Q ₀	1035
Συνολική Προσαύξηση ZD+ZH = 5 %	52
Προσαύξηση λόγω προσανατολισμού ZH =	5
Προσαύξηση λόγω διακοπών ZD =	0
$D=Q_0/(F_{ges} \times \Delta t)= 1035/ (0.0 \times 21) = 0.00$	
ΣΥΝΟΛΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ QT=Q ₀ x (1+ZD+ZH)	1087
ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΧΑΡΑΜΑΔΩΝ QL=ΣQ _{Ai} (Q _{Ai} =αxΣl _x R _x H _x Δt _x ZΓ) =	221.1
Χαρακτηριστικός Αριθμός Κτιρίου H =	0.60
Χαρακτηριστικός Αριθμός Χώρου R (ή r) =	0.9
Συντελεστής Γωνιακών Παραθύρων ZΓ =	1
ΣΥΝΟΛΟ ΘΕΡΜΙΚΩΝ ΑΠΩΛΕΙΩΝ Q _{ολ} = QT + QL =	1308

Επίπεδο : Επίπεδο 4 Χώρος : 3

Ονομασία Χώρου **ΥΠΝΟΔΩΜΑΤΙΟ**

Υπολογισμοί Θερμικών Απωλειών

Είδος Επιφ άνεια ς	Προ σανα τ ολισμ ός	Αφαι ρού μενη	Πάχ ος	Μήκο ς (m)	Υψος ή Πλάτ ος (m)	Επιφ άνεια (m ²)	Αριθ. Επιφ αν.	Συνο λ. Επιφ αν. (m ²)	Αφαι ρ. Επιφ αν. (m ²)	Επιφ αν. Υπολ · (m ²)	Συντε λ. k (Kcal/ m ² hc)	Διαφ ορ. Θερμ οκ. (°C)
T1	ΒΔ			4.20	2.90	12.18	1	12.18	5.98	6.20	1.1	21.00
A1	ΒΔ	α		0.80	2.30	1.84	1	1.84		1.84	3.20	21.00
A2	ΒΔ	α		1.80	2.30	4.14	1	4.14		4.14	3.20	21.00
T1	A			0.60	2.90	1.74	1	1.74		1.74	1.1	21.00
T1	NA			1.80	2.90	5.22	1	5.22		5.22	1.1	21.00
E1	NA			2.10	2.90	6.09	1	6.09		6.09	1.6	21.00
O1				4.20	4.00	16.80	1	16.80		16.80	1.9	21.00

Απώλειες Θερμοπερατότητας Q ₀	1581
Συνολική Προσαύξηση ZD+ZH = 5 %	79
Προσαύξηση λόγω προσανατολισμού ZH =	5
Προσαύξηση λόγω διακοπών ZD =	0
ΣΥΝΟΛΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ Q _T =Q ₀ x (1+ZD+ZH)	1660
ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΧΑΡΑΜΑΔΩΝ Q _L =ΣQ _{Ai} (Q _{Ai} =αxΣl _x R _x H _x Δt _x ZΓ) =	244.9
Χαρακτηριστικός Αριθμός Κτιρίου H =	0.60
Χαρακτηριστικός Αριθμός Χώρου R (ή r) =	0.9
Συντελεστής Γωνιακών Παραθύρων ZΓ =	1
Ογκος Χώρου V = x x 2.90 =	0
ΣΥΝΟΛΟ ΘΕΡΜΙΚΩΝ ΑΠΩΛΕΙΩΝ Q _{ολ} = Q _T + Q _L =	1905

Επίπεδο : Επίπεδο 4 Χώρος : 4

Ονομασία Χώρου **ΛΟΥΤΡΟ**

Υπολογισμοί Θερμικών Απωλειών

Είδος Επιφάνεια ς	Προσανατολισμός	Αφαιρούμενη	Πάχος	Μήκος (m)	Υψος ή Πλάτος (m)	Επιφάνεια (m ²)	Αριθ. Επιφάν.	Συνολ. Επιφάν. (m ²)	Αφαιρούμενη Επιφάν. (m ²)	Επιφάν. Υπολ. (m ²)	Συντελ. λ. k (Kcal/ m ² hc)	Διαφορ. Θερμ. οκ. (°C)
T1	ΒΔ			2.00	2.90	5.80	1	5.80		5.80	1.1	21.0
T1	ΒΑ			2.50	2.90	7.25	1	7.25		7.25	1.1	21.0
T1	Α			2.70	2.90	7.83	1	7.83	1.04	6.79	1.1	21.0
A7	Α	α		0.80	1.30	1.04	1	1.04		1.04	3.20	21.0

Απώλειες Θερμοπερατότητας Q₀ 528

Συνολική Προσαύξηση ZD+ZH = 5 % 26

Προσαύξηση λόγω προσανατολισμού ZH = 5

Προσαύξηση λόγω διακοπών ZD = 0

$D=Q_0/(F_{ges} \times \Delta t)= 528/ (0.0 \times 21) = 0.00$

ΣΥΝΟΛΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ Q_T=Q₀ x (1+ZD+ZH) 555

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΧΑΡΑΜΑΔΩΝ Q_L=ΣQ_{Ai} (Q_{Ai}=αxΣl_xR_xH_xΔt_xZΓ) = 71.44

Χαρακτηριστικός Αριθμός Κτιρίου H = 0.60

Χαρακτηριστικός Αριθμός Χώρου R (ή r) = 0.9

Συντελεστής Γωνιακών Παραθύρων ZΓ = 1

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΑΠΟ ΕΝΑΛΛΑΓΕΣ ΑΕΡΑ Q_L=VxηxαxΔt =

Ογκος Χώρου V = xx2.90= 0

Αριθμός Εναλλαγών Αέρα ανά ώρα η =

ΣΥΝΟΛΟ ΘΕΡΜΙΚΩΝ ΑΠΩΛΕΙΩΝ Q_{ολ} = Q_T + Q_L = 626

Επίπεδο : Επίπεδο 4 Χώρος : 5

Ονομασία Χώρου **ΛΟΥΤΡΟ**

Υπολογισμοί Θερμικών Απωλειών

Είδος Επιφάνεια	Προσανατολισμός	Αφαιρούμενη	Πάχος	Μήκος (m)	Υψος ή Πλάτος (m)	Επιφάνεια (m ²)	Αριθ. Επιφάν.	Συνολ. Επιφάν. (m ²)	Αφαιρούμενη Επιφάν. (m ²)	Επιφάν. Υπολ. (m ²)	Συντελ. λ. k (Kcal/m ² hc)	Διαρροή Θερμότητας (°C)
T1	NA			2.00	2.90	5.80	1	5.80	0.78	5.02	1.1	21.0
A6	NA	α		0.60	1.30	0.78	1	0.78		0.78	3.20	21.0
E1	BA			3.50	2.90	10.15	1	10.15		10.15	1.6	21.0
T1	ND			3.50	2.90	10.15	1	10.15		10.15	1.1	21.0
O1				1.70	3.20	5.44	1	5.44		5.44	1.9	21.0

Απώλειες Θερμοπερατότητας Q₀ 961

Συνολική Προσαύξηση ZD+ZH = 5 % 48

Προσαύξηση λόγω προσανατολισμού ZH = 5

Προσαύξηση λόγω διακοπών ZD = 0

$D=Q_0/(F_{ges} \times \Delta t)= 961/ (0.0 \times 21) = 0.00$

ΣΥΝΟΛΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ $Q_T=Q_0 \times (1+ZD+ZH)$ 1009

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΧΑΡΑΜΑΔΩΝ $Q_L=\sum Q_{Ai}$ ($Q_{Ai}=\alpha \times \Sigma l \times R \times H \times \Delta t \times Z\Gamma$) = 64.64

Χαρακτηριστικός Αριθμός Κτιρίου H = 0.60

Χαρακτηριστικός Αριθμός Χώρου R (ή r) = 0.9

Συντελεστής Γωνιακών Παραθύρων ZΓ = 1

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

Ογκος Χώρου $V = \Sigma \times 2.90 =$ 0

ΣΥΝΟΛΟ ΘΕΡΜΙΚΩΝ ΑΠΩΛΕΙΩΝ $Q_{ολ} = Q_T + Q_L =$ 1074

Κυκλώματα - Σώματα - Ιδιοκτησίες

Επ. Kcal/h	α/αΟνομασία Χώρου	QΘ	Αρ.Κυκλ/τος	Αρ.Σώματος	Ιδιοκ.
1 1	ΓΡΑΦΕΙΟ ΔΙΕΥΘΥΝΤΗ	1999	1.1	1.2	1Α
1 2	ΛΟΥΤΡΟ	1242	1.1	3	1Α
1 3	ΓΡΑΦΕΙΟ ΥΠΟΔΟΧΗΣ	2262	1.2	1.2	2Α
1 4	ΛΟΥΤΡΟ	797	1.2	3	2Α
2 1	ΧΩΡΟΣ ΕΡΓ.ΕΠΙΧ.	4055	2.1	1.2	2Α
2 2	ΛΟΥΤΡΟ	1195	2.2	2	2Α
3 1	ΣΑΛΟΝΙ-ΚΟΥΖΙΝΑ	4055	3.1	1.2	1Γ
3 2	ΛΟΥΤΡΟ	1195	3.2	2	1Γ
4 1	ΥΠΝΟΔΩΜΑΤΙΟ	2104	4.1	1	1Γ
4 2	ΔΙΑΔΡΟΜΟΣ	1308	4.1	2	1Γ
4 3	ΥΠΝΟΔΩΜΑΤΙΟ	1905	4.2	1	1Γ
4 4	ΛΟΥΤΡΟ	626	4.2	2	1Γ
4 5	ΛΟΥΤΡΟ	1074	4.2	3	1Γ
Συνολικές Απώλειες		23816			

ΣΥΝΟΛΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΧΩΡΩΝ (Kcal/h)

Επίπεδο : Επίπεδο 1

1	ΓΡΑΦΕΙΟ ΔΙΕΥΘ	:	1999	
2	ΛΟΥΤΡΟ	:	1242	
3	ΓΡΑΦΕΙΟ ΥΠΟΔ	:	2262	
4	ΛΟΥΤΡΟ	:	797	
Συνολικές Απώλειες Επιπέδου			:	6300

Επίπεδο : Επίπεδο 2

1	ΧΩΡΟΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ ΕΠΙΧ	:	4055	
2	ΛΟΥΤΡΟ	:	1195	
Συνολικές Απώλειες Επιπέδου			:	5250

Επίπεδο : Επίπεδο 3

1	ΣΑΛΟΝΙ-ΚΟΥΖΙΝΑ	:	4055	
2	ΛΟΥΤΡΟ	:	1195	
Συνολικές Απώλειες Επιπέδου			:	5250

Επίπεδο : Επίπεδο 4

1	ΥΠΝΟΔΩΜΑΤΙΟ	:	2104	
2	ΔΙΑΔΡΟΜΟΣ	:	1308	
3	ΥΠΝΟΔΩΜΑΤΙΟ	:	1905	
4	ΛΟΥΤΡΟ	:	626	
5	ΛΟΥΤΡΟ	:	1074	
Συνολικές Απώλειες Επιπέδου			:	7017
Συνολικές Απώλειες Κτιρίου			:	23816

Υπολογισμός Ενεργειακής Κατανάλωσης με τη μέθοδο των Βαθμοημερών

Συντελεστής Συνολικών Απωλειών Κτιρίου K_{tot} : 1134.12 Kcal/hK

Συντελεστής Απόδοσης του Συστήματος Θέρμανσης : 0.8

Βαθμοημέρες Θέρμανσης ως προς την Θερμοκρασία Αναφοράς $t_b = 10\text{ }^\circ\text{C}$

DD_{tb} : 317

Ετήσια Κατανάλωση ως προς τη Θερμοκρασία Αναφοράς $t_b = 10\text{ }^\circ\text{C}$

Q_y : 10785438.18 Kcal/έτος

Βαθμοημέρες Θέρμανσης ως προς την Θερμοκρασία Αναφοράς $t_b = 15\text{ }^\circ\text{C}$

DD_{tb} : 930

Ετήσια Κατανάλωση ως προς τη Θερμοκρασία Αναφοράς $t_b = 15\text{ }^\circ\text{C}$

Q_y : 31641821.79 Kcal/έτος

Βαθμοημέρες Θέρμανσης ως προς την Θερμοκρασία Αναφοράς $t_b = 18\text{ }^\circ\text{C}$

DD_{tb} : 1428

Ετήσια Κατανάλωση ως προς τη Θερμοκρασία Αναφοράς $t_b = 18\text{ }^\circ\text{C}$

Q_y : 48585507.00 Kcal/έτος

Βαθμοημέρες Θέρμανσης ως προς την Θερμοκρασία Αναφοράς $t_b = 25\text{ }^\circ\text{C}$

DD_{tb} : 2840

Ετήσια Κατανάλωση ως προς τη Θερμοκρασία Αναφοράς $t_b = 25\text{ }^\circ\text{C}$

Q_y : 96626638.57 Kcal/έτος

*B. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ
ΜΟΝΟΣΩΛΗΝΙΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ*

B.1 ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΣΩΛΗΝΩΣΕΩΝ- ΘΕΡΜΑΝΤΙΚΩΝ ΣΩΜΑΤΩΝ- ΚΥΚΛΩΜΑΤΩΝ

ΠΑΡΑΔΟΧΕΣ & ΚΑΝΟΝΕΣ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΩΝ

α) Ακολουθείται η αρχή της αυτόματης εξισορρόπησης, γνωστή και σαν μέθοδος των “**ίσων πτώσεων πίεσης**”, δηλαδή εξασφαλίζονται ίσες τριβές για ομοιόμορφη κυκλοφορία του νερού στα κυκλώματα, όπως άλλωστε φαίνεται αναλυτικά στους υπολογισμούς. Ξεκινώντας από τους πάνω ορόφους (επίπεδα) και κατεβαίνοντας, οι τριβές των κυκλωμάτων του κατώτερου επιπέδου είναι ίσες με αυτές του παραπάνω, αφού βέβαια προστεθεί και η τριβή της κατακόρυφης στήλης.

β) Οι υπολογισμοί στα κυκλώματα γίνονται αναλυτικά με την βοήθεια των σχέσεων:

$$Q = \frac{\pi D^2}{4} V \quad (\text{εξίσωση συνέχειας})$$

$$J = \frac{\Delta h}{L} = \frac{\lambda}{D} \frac{V^2}{2g} \quad (\text{εξίσωση Darcy})$$

$$\frac{1}{\sqrt{\lambda}} = -2 \log \left(\frac{1}{3.7D} + \frac{2.51}{\text{Re} \sqrt{\lambda}} \right) \quad (\text{εξίσωση Colebrook})$$

$$\text{Re} = \frac{VD}{\nu} \quad (\text{αριθμός Reynolds})$$

όπου:

Q: Παροχή σε m³/h

D: Εσωτερική διάμετρος σε m

V: Μέση ταχύτητα σε m/s

J: Απώλειες πίεσης ανά μονάδα μήκους σε m/m

Δh : Απώλειες πίεσης σε m

L: Μήκος αγωγού σε m

λ : Συντελεστής τριβής

k: Απόλυτη τραχύτητα σωλήνα σε mm

Re: Αριθμός Reynolds

v: Ιξώδες νερού σε m^2/sec

γ) Η επιλογή των σωμάτων γίνεται με βάση την σχέση:

$$q_i = q_{60} \left(\frac{\Delta t}{\Delta t_{60}} \right)^{1.3}$$

όπου:

q_i : Απόδοση του σώματος για διαφορά της μέσης θερμοκρασίας του από τον αέρα Δt

q_{60} : Απόδοση του σώματος για διαφορά θερμοκρασίας 60 (Δt_{60})

Οι τιμές q_{60} λαμβάνονται από τους πίνακες των κατασκευαστών.

ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ

Τα αποτελέσματα των υπολογισμών στα κυκλώματα και τις κεντρικές στήλες παρουσιάζονται σε πίνακα, οι στήλες του οποίου αντιστοιχούν στα ακόλουθα μεγέθη με την παρακάτω σειρά:

- Αριθμός Κυκλώματος
- Μήκος Σωλήνα (m)
- Φορτίο Σωμάτων Κυκλώματος (Mcal/h ή w)
- Πτώση Θερμοκρασίας ($^{\circ}C$)
- Παροχή Νερού (m^3/h)
- Διάμετρος Σωλήνα (mm)
- Ταχύτητα Νερού (m/s)
- Ισοδύναμο Μήκος (m)
- Στραγγαλισμός (mΥΣ)
- Πτώση Πίεσης (m/m)
- Ολική Πτώση Πίεσης (mΥΣ)

α) Κάθε γραμμή αντιστοιχεί σε κύκλωμα κάποιας στήλης και συμβολίζεται με τον α/α της στήλης και του κυκλώματος, παρεμβάλλοντας τελεία "." (πχ. 1.2 σημαίνει στήλη 1, κύκλωμα 2).

β) Οι κεντρικές στήλες συμβολίζονται απλά με έναν α/α, πχ. 1 για την στήλη 1, 2 για την στήλη 2 κ.ο.κ.

γ) Τμήματα σωλήνων που συνδέουν δύο στήλες δίνονται με τους αριθμούς των στηλών παρεμβάλλοντας παύλα (-), πχ. 1-2.

Τα αποτελέσματα των υπολογισμών στα σώματα παρουσιάζονται σε πίνακα, οι στήλες του οποίου αντιστοιχούν στα παρακάτω μεγέθη:

- Αριθμός χώρου
- Θερμοκρασία εισόδου νερού (°C)
- Θερμικό φορτίο χώρου (Mcal/h ή w)
- Παροχή νερού (m³/h)
- Διαφορά θερμοκρασίας (°C)
- Θερμοκρασία χώρου (°C)
- Ενεργός θερμοκρασία σώματος (°C)
- Φορτίο Q60 (Mcal/h ή w)
- Τύπος θερμαντικού σώματος
- Υπολογιζόμενο φορτίο σώματος (Mcal/h ή w)
- Ρύθμιση διακόπτη (m)
- Ισοδύναμο μήκος (m)

Στοιχεία Δικτύου

Θερμοκρασία Νερού Προσαγωγής(°C)	85
Τύπος Σωλήνων Κεντρικής Στήλης	Χαλυβδοσωλήνας
Τραχύτητα Σωλήνων Κεντρικής Στήλης (μm)	45
Τύπος Σωλήνων Κυκλωμάτων	Πλαστικός
Τραχύτητα Σωλήνων Κυκλωμάτων (μm)	1.5
Ισοδύναμο Μήκος Διακλάδωσης (m)	0.8
Ισοδύναμο Μήκος Καμπύλης (m)	0.5
Αριθμός Επιπέδων Κτιρίου	4
Συστήματα Μονάδων (1:Mcal/h 2:Kwatt)	Mcal/h

ΕΠΙΠΕΔΟ 1

Υπολογισμοί Μονοσωλήνιας Θέρμανσης

Αριθ. Στ.Κυκ	Μήκ. Σωλ. (m)	Φορτ. Κυκλ. (Mcal/h)	Πτώση Θερμ. (°C)	Παρ. Νερ. (m ³ /h)	Διάμ. Σωλ.	Ταχ. Νερού (m/s)	Ισοδ. Μήκος (m)	Στρα γγαλ. (mΥΣ)	Πτ. Πίεσ. (mΥΣ/m)	Ολική Πτώση (mΥΣ)
1.1	24	1.999	15	0.133	Φ16	0.327	30.20	2.355	0.014	2.772
1.2	15	1.242	15	0.083	Φ16	0.203	21.20	2.645	0.006	2.772
1.3	20	2.262	15	0.151	Φ16	0.370	56.20	1.808	0.017	2.772
1.4	26	0.797	15	0.053	Φ16	0.131	62.20	2.599	0.003	2.772
1	6	40.02		2.667	1.5"	0.540	7.800		0.008	0.065

ΕΠΙΠΕΔΟ 2

Υπολογισμοί Μονοσωλήνιας Θέρμανσης

Αριθ. Στ.Κυ κ.	Μήκ. Σωλ. (m)	Φορτ. Κυκλ. (Mcal/h)	Πτώση Θερμ. (°C)	Παρ. Νερ. (m ³ /h)	Διάμ. Σωλ.	Ταχ. Νερού (m/s)	Ισοδ. Μήκος (m)	Στρα γγαλ. (mΥΣ)	Πτ. Πίεσ. (mΥΣ/ m)	Ολική Πτώση (mΥΣ)
2.1	24	1.622	15	0.108	Φ16	0.266	30.20	2.376	0.010	2.665
2.2	24	1.622	15	0.108	Φ16	0.266	30.20	2.376	0.010	2.665
2.3	22	0.811	15	0.054	Φ16	0.133	58.20	2.498	0.003	2.665
2.4	15	1.195	15	0.080	Φ16	0.196	51.20	2.378	0.006	2.665
2	1	5.250		0.350	1/2"	0.484	1.300		0.023	0.030
1-2	1	5.250		0.350	1/2"	0.484	1.300		0.023	0.030
1	6	33.72		2.247	1.5"	0.455	7.800		0.006	0.047

ΕΠΙΠΕΔΟ 3

Υπολογισμοί Μονοσωλήνιας Θέρμανσης

Αριθ. Στ.Κυκ	Μήκ. Σωλ. (m)	Φορτ. Κυκλ. (Mcal/h)	Πτώση Θερμ. (°C)	Παρ. Νερ. (m ³ /h)	Διάμ. Σωλ.	Ταχ. Νερού (m/s)	Ισοδ. Μήκος (m)	Στρα γγαλ. (mΥΣ)	Πτ. Πίεσ. (mΥΣ/ m)	Ολική Πτώση (mΥΣ)
3.1	20	2.705	15	0.180	Φ16	0.443	30.80	1.867	0.024	2.592
3.2	22	2.545	15	0.170	Φ16	0.417	32.80	1.899	0.021	2.592
3	1	5.250		0.350	1/2"	0.484	1.300		0.023	0.030
1-3	1	5.250		0.350	1/2"	0.484	1.300		0.023	0.030
1	6	28.47		1.897	1.25"	0.521	7.800		0.009	0.073

ΕΠΙΠΕΔΟ 4

Υπολογισμοί Μονοσωλήνιας Θέρμανσης

Αριθ. Στ.Κυκ.	Μήκ. Σωλ. (m)	Φορτ. Κυκλ. (Mcal/h)	Πτώση Θερμ. (°C)	Παρ. Νερ. (m ³ /h)	Διάμ. Σωλ.	Ταχ. Νερού (m/s)	Ισοδ. Μήκος (m)	Στρα γγαλ. (mΥΣ)	Πτ. Πίεσ. (mΥΣ/ m)	Ολική Πτώση (mΥΣ)
2.1	15	3.412	15	0.227	Φ16	0.559	25.80	1.662	0.036	2.580
2.2	20	3.605	15	0.240	Φ16	0.590	35.40	1.190	0.039	2.580
2	1	7.017		0.467	3/4"	0.354	1.300		0.009	0.011
1-2	1	7.017		0.467	3/4"	0.354	1.300		0.009	0.011
1	6	23.22		1.547	1.25"	0.425	7.800		0.006	0.050

ΕΠΙΠΕΔΟ 1

Θερμαντικά Σώματα Κυκλωμάτων

Αριθ. Στ.Κυ κ.	Θερμ. Χώρο ς	Θερμ. Νερού ύ (°C)	Φορτ. Χώρο υ (Mcal/ h)	Παρ. Νερού (m3/h)	Διαφ. Θερμ. (°C)	Θε ρμ. Χώ ρου °C	Ενερ. Θερμ (°C)	Φορτίο (Q60) (Mcal/ h)	Θερμ. Σώμα	Φορτ. Σώμ. (Mcal/h)	Ρύθμ. Διακ. (%)	Ισο ς Διακ
1.1	1.1	85.00	1.999	0.067	15.03	21	48.97	2.619	IV905 16	2.740	50	3.6
1.2	1.2	85.00	1.242	0.041	14.96	21	49.04	1.624	IV905 10	1.710	50	3.6
1.3	1.3	85.00	2.262	0.076	14.98	21	49.02	2.960	IV905 18	3.080	50	3.6
1.4	1.4	85.00	0.797	0.026	15.04	21	48.96	1.045	IV905 7	1.200	50	3.6

ΕΠΙΠΕΔΟ 2

Θερμαντικά Σώματα Κυκλωμάτων

Αριθ. Στ.Κυ κ.	Θερμ. Χώρο ς	Θερμ. Νερού ύ (°C)	Φορτ. Χώρο υ (Mcal/ h)	Παρ. Νερού (m3/h)	Διαφ. Θερμ. (°C)	Θερμ. Χώρο υ (°C)	Ενερ. Θερμ. (°C)	Φορτί ο (Q60) (Mcal/ h)	Θερμ. Σώμα	Φορτ. Σώμ. (Mcal/ h)	Ρύθμ. Διακ. (%)	Ισο ς Διακ
2.1	2.1	84.57	1.622	0.054	15.02	21	48.55	2.150	IV905 13	2.230	50	3.6
2.2	2.1	84.57	1.622	0.054	15.02	21	48.55	2.150	IV905 13	2.230	50	3.6
2.3	2.1	84.57	0.811	0.027	15.02	21	48.55	1.075	IV905 9	1.540	50	3.6
2.4	2.2	84.57	1.195	0.040	14.94	21	48.63	1.580	IV905 10	1.710	50	3.6

ΕΠΙΠΕΔΟ 3

Θερμαντικά Σώματα Κυκλωμάτων

Αριθ. ΣΤ.Κυ κ.	Θερμ. Χώρο ς	Θερμ. Νερο ύ (°C)	Φορτ. Χώρο υ (Mcal/ h)	Παρ. Νερο ύ (m3/h)	Διαφ. Θερμ. (°C)	Θερμ. Χώρο υ (°C)	Ενερ. Θερμ. (°C)	Φορτί ο (Q60) (Mcal/ h)	Θερμ. Σώμα	Φορτ. Σώμ. (Mcal/ h)	Ρύθμ. Διακ. (%)	Ισ Μπ Δι
3.1	3.1	84.15	1.355	0.090	7.528	21	55.62	1.499	IV905 9	1.540	50	3.6
	3.1	76.62	1.350	0.090	7.500	21	48.12	1.810	IV905 11	1.880	50	3.6
3.2	3.1	84.15	1.350	0.085	7.941	21	55.21	1.508	IV905 9	1.540	50	3.6
	3.2	76.21	1.195	0.085	7.029	21	48.18	1.600	IV905 10	1.710	50	3.6

ΕΠΙΠΕΔΟ 4

Θερμαντικά Σώματα Κυκλωμάτων

Αριθ. ΣΤ.Κυ κ.	Θερμ. Χώρο ς	Θερμ. Νερο ύ (°C)	Φορτ. Χώρο υ (Mcal/ h)	Παρ. Νερο ύ (m3/h)	Διαφ. Θερμ. (°C)	Θερμ. Χώρο υ (°C)	Ενερ. Θερμ. (°C)	Φορτί ο (Q60) (Mcal/ h)	Θερμ. Σώμα	Φορτ. Σώμ. (Mcal/ h)	Ρύθμ. Διακ. (%)	Ισ Μπ Δι
4.1	4.1	83.72	2.104	0.114	9.269	21	53.45	2.454	IV905 15	2.570	50	3.6
	4.2	74.45	1.308	0.114	5.762	21	47.69	1.775	IV905 11	1.880	50	3.6
4.2	4.3	83.72	1.905	0.120	7.938	21	54.78	2.150	IV905 13	2.230	50	3.6
	4.4	75.78	0.626	0.120	2.608	21	52.17	0.754	IV905 5	0.860	50	3.6
	4.5	73.17	1.074	0.120	4.475	21	47.70	1.457	IV905 9	1.540	50	3.6

ΕΠΙΠΕΔΟ 1

Χώροι - Θερμαντικά Σώματα

Αριθ. Στ.Κυ κ.	A/A Επιπ.	A/A Χώρο υ	Όνομ. Χώρου	Φορτ. Χώρο υ (Mcal/ h)	Ενερ. Θερμ. (°C)	Φορτί ο (Q60) (Mcal/ h)	Θερμ. Σώμα	Φορτ. Σώμ. (Mcal/h)
1.1	1	1	ΓΡΑΦΕΙΟ ΔΙΕΥΘΥΝΤΗ	1.999	48.97	2.619	IV905 16	2.740
1.2	1	2	ΛΟΥΤΡΟ	1.242	49.04	1.624	IV905 10	1.710
1.3	1	3	ΓΡΑΦΕΙΟ ΥΠΟΔΟΧΗ	2.262	49.02	2.960	IV905 18	3.080
1.4	1	4	ΛΟΥΤΡΟ	0.797	48.96	1.045	IV905 7	1.200

ΕΠΙΠΕΔΟ 2

Χώροι - Θερμαντικά Σώματα

Αριθ. Στ.Κυκ.	A/A Επιπ	A/A Χώρου	Όνομ. Χώρου	Φορτ. Χώρου (Mcal/h)	Ενερ. Θερμ. (°C)	Φορτίο (Q60) (Mcal/h)	Θερμ. Σώμα	Φο Σώ (Mc h
2.1	2	1	ΧΩΡΟΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ	1.622	48.55	2.150	IV905 13	2.23
2.2	2	1	ΧΩΡΟΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ	1.622	48.55	2.150	IV905 13	2.23
2.3	2	1	ΧΩΡΟΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ	0.811	48.55	1.075	IV905 9	1.5
2.4	2	2	ΛΟΥΤΡΟ	1.195	48.63	1.580	IV905 10	1.7

ΕΠΙΠΕΔΟ 3

Χώροι - Θερμαντικά Σώματα

Αριθ. Στ.Κυκ	A/A Επιπ.	A/A Χώρο υ	Όνομ. Χώρου	Φορτ. Χώρο υ (Mcal/ h)	Ενερ. Θερμ. (°C)	Φορτίο (Q60) (Mcal/h)	Θερμ. Σώμα	Φορ Σώμ (Mcal/ h)
3.1	3	1	ΣΑΛΟΝΙ-ΚΟΥΖΙΝΑ	1.355	55.62	1.499	IV905 9	1.54
	3	1	ΣΑΛΟΝΙ-ΚΟΥΖΙΝΑ	1.350	48.12	1.810	IV905 11	1.88
3.2	3	1	ΣΑΛΟΝΙ-ΚΟΥΖΙΝΑ	1.350	55.21	1.508	IV905 9	1.54
	3	2	ΛΟΥΤΡΟ	1.195	48.18	1.600	IV905 10	1.71

ΕΠΙΠΕΔΟ 4

Χώροι - Θερμαντικά Σώματα

Αριθ. Στ.Κυκ	A/A Επιπ.	A/A Χώρου	Όνομ. Χώρου	Φορτ. Χώρου (Mcal/ h)	Ενερ. Θερμ. (°C)	Φορτίο (Q60) (Mcal/h)	Θερμ. Σώμα	Φο Σώ (Mcal/ h)
4.1	4	1	ΥΠΝΟΔΩΜΑΤΙΟ	2.104	53.45	2.454	IV905 15	2.57
	4	2	ΔΙΑΔΡΟΜΟΣ	1.308	47.69	1.775	IV905 11	1.88
4.2	4	3	ΥΠΝΟΔΩΜΑΤΙΟ	1.905	54.78	2.150	IV905 13	2.23
	4	4	ΛΟΥΤΡΟ	0.626	52.17	0.754	IV905 5	0.86
	4	5	ΛΟΥΤΡΟ	1.074	47.70	1.457	IV905 9	1.54

Γ. ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ

Γ.1 ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΛΕΒΗΤΑ

Εκλογή Λέβητα

Συνολικό Θερμικό Φορτίο $Q_{ολ}$ (Mcal/h)	40.02
Θερμικό Φορτίο Boiler ή Άλλο Θερμικό Φορτίο (Mcal/h)	11.09
Συντελεστής Προσαύξησης Λέβητα ΖΛ	0.30
Θερμική Ισχύς Λέβητα $Q_{Λ}=(1 + ΖΛ) Q_{ολ}$ (Mcal/h)	66.45
Τύπος Λέβητα που Επιλέγεται	ΒΙΟΣΩΛ EL 2000-60
Θερμαντική Ικανότητα Λέβητα	50-72 Mcal/h
Περιεκτικότητα σε Νερό	68
Διαστάσεις Λέβητα	500x780x1096 (mm)

Γ.2 ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΚΑΥΣΤΗΡΑ ΚΑΙ ΔΕΞΑΜΕΝΗΣ ΚΑΥΣΙΜΩΝ

Υπολογισμός Καυστήρα - Δεξαμενής Καυσίμων

Επιλογή Καυστήρα	
Θερμική Ισχύς Λέβητα QΛ (Mcal/h)	66.45
Θερμογόνος Δύναμη Καυσίμου q (Mcal/h/Kg)	10
Βαθμός Απόδοσης n	0.9
Ωριαία Κατανάλωση Καυσίμου $W=Q\Lambda/qn$ (Kg/h)	7.38
Τύπος Καυστήρα που Επιλέγεται	THYSSEN TB3VD 6,00-10,5 kg/h
Υπολογισμός Καυστήρα - Δεξαμενής Καυσίμων	
Επιλογή Δεξαμενής Καυσίμου	
Ωρες Λειτουργίας (h)	8
Ημερήσια Κατανάλωση G (Kg/d)	59.06
Ειδικό Βάρος Καυσίμου (Kg/l)	0.83
Επάρκεια για Ημέρες	25
Απαιτούμενος Ογκος Δεξαμενής V (l)	1779.00
Μήκος Δεξαμενής (m)	1.2
Πλάτος Δεξαμενής (m)	1
Υψος Δεξαμενής (m)	1.5
Υπολογιζόμενος Ογκος Δεξαμενής V (l)	1800.00

Γ.3 ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΚΥΚΛΟΦΟΡΗΤΗ

Υπολογισμός Κυκλοφορητή Θέρμανσης Επιπέδων 3,4 (Επίσης και για τρία Boiler 80 lt. περίπου έκαστο)

Παροχή Νερού Q (m ³ /h)	2.60
Τριβές Δικτύου (mΥΣ)	2.837
Συντελεστής C (C=ΔP/Q ²) Τριβών Λέβητα (mΥΣ)/(m ³ /h) ²	0.02
Συντελεστής C (C=ΔP/Q ²) Τριβών Διόδου (mΥΣ)/(m ³ /h) ²	0.05
Συντελεστής C (C=ΔP/Q ²) Τριβών Βαλβίδας Αντεπιστροφής (mΥΣ)/(m ³ /h) ²	0.04
Συντελεστής C (C=ΔP/Q ²) Λοιπών Τριβών (mΥΣ)/(m ³ /h) ²	
Μανομετρικό Ύψος (mΥΣ)	3.62
Τύπος Κυκλοφορητή που Επιλέγεται	GRUNDFOS UPS32-55
Μέγεθος	126x134x180 (mm)
Παροχή	2.8 m ³ /h
Μανομετρικό Ύψος	5.0 ΜΥΣ
Ισχύς Κινητήρα	250 W
Ηλεκτρικά Δεδομένα	1.1 A - 220V - 1800n

ΣΗΜ.: Ο κυκλοφορητής υπολογίζεται για την τροφοδότηση μόνο των Επιπέδων 3,4. Τα επίπεδα 1 και 2 θα τροφοδοτούνται από άλλο κυκλοφορητή ο οποίος διαστασιολογείται βάση των φορτίων ψύξης μιας και προκύπτει μεγαλύτερη παροχή απ' ότι στην θέρμανση.

(Η επιλογή κυκλοφορητή έγινε από πίνακα σελ.9,51 'Β τόμ. Θ.Κ. ΣΕΛΛΟΥΝΤΟΣ)

Γ.4 ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΔΟΧΕΙΟΥ ΔΙΑΣΤΟΛΗΣ ΚΑΙ ΚΑΠΝΟΔΟΧΟΥ

Υπολογισμός δοχείου διαστολής- Καπνοδόχου

(Η επιλογή καπνοδόχου έγινε από πίνακα 11.5.20 α του Β τόμου Θ.Κ. ΣΕΛΟΥΝΤΟΣ)

Επιλογή Κλειστού Δοχείου Διαστολής	
Θερμοκρασία Προσαγωγής Νερού t_n (°C)	
Θερμοκρασία Επιστροφής Νερού t_r (°C)	
Μέση Θερμοκρασία Λειτουργίας $t_m=(t_n+t_r)/2$ (°C)	
Στατική Πίεση Εγκατάστασης P_A (bar)	
Τελική Πίεση Εγκατάστασης $P_E=P_A+0.7$ (bar)	
Συντελεστής Διαστολής A_f	
Περιεχόμενο Νερό στο Σύστημα V_s (l)	9
Η Διαστολή του Νερού είναι $V_A = A_f \times V_s$ (l)	
Ελάχιστος Ογκος Δοχείου Διαστολής $V_N=(P_E+1) \times V_A / (P_E-P_A)$ (l)	
Επιλέγεται Κλειστό Δοχείο Διαστολής	3
Χωρητικότητα Δοχείου Διαστολής (l)	140
Επιλογή Βαλβίδας Ασφαλείας	
Επιλέγεται Βαλβίδα Ασφαλείας	
Ονομαστική Πίεση Βαλβίδας Ασφαλείας $P_{BA}=P_A+1.6$ (bar)	
Επιλογή Καπνοδόχου	
Ολικό Ύψος Καπνοδόχου (m)	
Ελάχιστη Εσωτερική Διατομή Καπνοδόχου (cm ²)	3
Επιλέγεται Καπνοδόχος Διαστάσεων (cm)	

ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΣ

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η βασική κατάσταση του κεντρικού συστήματος κλιματισμού έχει γίνει με κριτήριο τον τρόπο και τα μέσα με τα οποία μπορούμε να επιτύχουμε την τελική διαμόρφωση των επιθυμητών συνθηκών εσωκλίματος στον κλιματιζόμενο χώρο. Τις συνθήκες ανέσεως διαμορφώνουν η θερμοκρασία, η υγρασία, η καθαρότητα και η ταχύτητα του αέρα, ο θόρυβος κ.α. Με την εγκατάσταση του κεντρικού κλιματισμού γίνεται προσπάθεια τουλάχιστον ρυθμίσεως της θερμοκρασίας, όπου είναι δυνατό και επιθυμητό, ακολουθώντας τα κριτήρια μεγέθους και εκτάσεως που συσχετίζονται δηλαδή, την θέση της μονάδος θερμότητας, με τον κλιματιζόμενο χώρο και την έκταση.

Ο τρόπος με τον οποίο έχει επιλεγεί να γίνει το σύστημα κλιματισμού στην μελέτη μας, είναι μόνο με νερό με το οποίο μπορούμε να επιτύχουμε τον δροσισμό ή την θέρμανση ενός χώρου, με την βοήθεια τοπικών συσκευών στις οποίες προσάγετε ζεστό ή κρύο νερό, που παρασκευάζετε σε κεντρική εγκατάσταση. Η ψύξη, η θέρμανση, η ύγρανση, η αφύγρανση, ο καθαρισμός (φιλτράρισμα) και η ανανέωση του αέρα των χώρων, θα γίνεται από της τερματικές μονάδες (τοπικές) μονάδες, οι οποίες θα μπορούν να παραλαμβάνουν θερμαντικό και ψυκτικό στοιχείο εξαναγκασμένης ροής αέρα. Οι τερματικές αυτές μονάδες είναι περισσότερο γνωστές ως FAN COILS (F.C).

Το βασικό σύστημα κεντρικού κλιματισμού μόνο με νερό και ΤΜΑΣ (τοπικές μονάδες ανεμιστήρα-στοιχείου), θα περιλαμβάνει κεντρική εγκατάσταση θερμού νερού (λεβητοστάσιο, βλ. κεφ. Θέρμανση), κρύου νερού (ψυχοστάσιο με ψύκτη και πύργο ψύξεως), τοπικές μονάδες ανεμιστήρα-στοιχείου στους κλιματιζόμενους χώρους και δίκτυο κυκλοφορίας του νερού, με σύστημα δύο σωληνώσεων (προσαγωγή-επιστροφή).

Το σύστημα αυτό θα παρέχει μόνο ψύξη ή μόνο θέρμανση σε όλους τους κλιματιζόμενους χώρους, γιατί το ζεστό ή το κρύο νερό κυκλοφορεί (εναλλακτικά) στους ίδιους σωλήνες.

Ο έλεγχος της θερμοκρασίας των κλιματιζόμενων χώρων θα επιτυγχάνετε με την βοήθεια θερμοστάτη χώρου και τρίωδης βαλβίδος που θα ρυθμίζει την παροχή νερού και ταυτόχρονα με διακόπτη επιλογής ταχύτητας του ανεμιστήρα (συνήθως 3 βαθμίδες) που βρίσκετε στην τοπική μονάδα ανεμιστήρα-στοιχείου.

Οι παραπάνω συσκευές που αναφερόμαστε είναι οικονομικές και λειτουργικές για τους διαθέσιμους χώρους τους οποίους θέλουμε να ψύξουμε.

Ένα τυπικό FAN COILS αποτελείται από :

- ένα στιβαρό σκελετό και κατάλληλο κέλυφος με περσίδες για την διανομή του αέρα. Ο στιβαρός σκελετός και η στερέωση των υπολοίπων στοιχείων επάνω σε αυτόν, καθορίζει σε μέγιστο βαθμό τη στάθμη του θορύβου που θα προκύψει στον χώρο.
- Το κέλυφος σχετίζεται άμεσα με την θέση στην οποία θα τοποθετηθεί το F.C. (δάπεδο, τοίχος, οροφή, ψευδοροφή κτλ). Στην προκειμένη περίπτωση θα εγκατασταθεί στο δάπεδο

και σε εμφανές μέρος όπως και τα θερμαντικά σώματα. Ο σκελετός και το κέλυφος των F.C. κατασκευάζονται συνήθως από χαλυβοελάσματα και στις κοχλιωτές συνδέσεις και τα στηρίγματα θα χρησιμοποιήσουμε αντιθρομβικά παρεμβάσματα.

- Ο εναλλάκτης θερμότητας, η κατασκευαστική ποιότητα του οποίου είναι καθοριστικό στοιχείο αποδόσεως ενός F.C. Κάτω από τον εναλλάκτη θα τοποθετηθεί λεκάνη και σύστημα αποχετεύσεως συμπυκνωμάτων, τα οποία εμφανίζονται κατά την διαδικασία ψύξεως του αέρα του χώρου.
- Οι περσίδες, με κατάλληλα πτερύγια για την είσοδο του αέρα του χώρου και την έξοδο κλιματισμένου αέρα. Στην είσοδο του αέρα του χώρου θα παρεμβάλετε φίλτρο καθαρισμού του αέρα.
- Ένα, ή περισσότερους φυγοκεντρικούς ανεμιστήρες, απευθείας συνεζευγμένους με ηλεκτροκινητήρες.

Κατά την επιλογή ΤΜΑΣ (τοπική μονάδα ανεμιστήρα-στοιχείου, F.C.) θα πρέπει να ελεγχθεί :

- Η στιβαρότητα της βασικής δομής και των στερεώσεων όπως και η κατασκευαστική διαμόρφωση, σε συνδυασμό με την εμφάνιση της συσκευής.
- Η ποιότητα και η αξιοπιστία των εξαρτημάτων που την συναποτελούν
- Η δυνατότητα να επιτευχθεί η επιθυμητή διανομή κλιματιζόμενου αέρα και θερμοκρασιακή ομοιομορφία χωρίς να δημιουργηθούν ανεπιθύμητα ρεύματα ή περιοχές με έντονες θερμοκρασιακές διαφοροποιήσεις.
- Η λειτουργία υπό ανεκτή στάθμη θορύβου.
- Η επάρκεια ανταλλακτικών και η δυνατότητα ικανοποιητικής συντηρήσεως.

Στην μελέτη κλιματισμού είναι απαραίτητη η γνώση της σχετικής θεωρίας, όπως και η πραγματική χρήση των λεγόμενων *‘ψυχρομετρικών διαγραμμάτων’*, τα οποία αποτυπώνουν αυτές της μεταβολές και επιταχύνουν τους υπολογισμούς, σε συνδυασμό με τους πίνακες των θερμοδυναμικών χαρακτηριστικών του αέρα.

Συνοπτικά, όπως είδαμε και παραπάνω αναλύσαμε με λίγα λόγια τι είναι τα F.C. και τα κατασκευαστικά του στοιχεία. Στην συνέχεια θα αναλύσουμε τον τρόπο και τα βήματα που θα ακολουθηθούν για την ολοκλήρωση της μελέτης.

Ως προγράμματα, χρησιμοποιήθηκαν το πρόγραμμα μελετών της 4M, όπου έγιναν ο υπολογισμός των ψυκτικών φορτίων και η επιλογή των F.C.

Ο κλιματισμός με FAN COILS θα εγκατασταθεί στον πρώτο και στον δεύτερο όροφο, όπου υπάρχουν γραφεία. Στους διαδρόμους και στα w.c. θα γίνει μόνο θέρμανση με σώματα, τα οποία έχουν υπολογιστεί παραπάνω (κεφ. Θέρμανσης).

Η παρούσα μελέτη αφορά τον θερινό κλιματισμό των γραφείων. Το σύστημα κλιματισμού επιλέχτηκε ανάλογα με την χρήση των χώρων, τις κατασκευαστικές δυνατότητες, τις απαιτήσεις των κανονισμών και την εμπειρία του επιβλέπων καθηγητή και επόπτη κ. Γκαβαλιά Βασίλειο.

Στα γραφεία θα τοποθετηθούν μονάδες ανεμιστήρων F.C. χωρίς ανανεώσεις αέρα, επειδή δεν κρίνεται απαραίτητη αλλά και για κατασκευαστικούς λόγους (ανοίγματα στους τοίχους, στα παράθυρα κτλ) και λόγους μείωσης κόστους της εγκατάστασης.

Για την κάλυψη των παραπάνω συστημάτων τοποθετήθηκε στο δώμα αλλά και στο κλιμακοστάσιο του κτιρίου ο ανάλογος μηχανολογικός εξοπλισμός (κεντρική κλιματιστική μονάδα αέρα, υδρόψυκτος ψύκτης νερού, κυκλοφορητές, αυτοματισμοί κτλ). Ο υδρόψυκτος ψύκτης εξυπηρετείται από ανάλογο πύργο ψύξεως και έχει τοποθετηθεί στο δώμα για να επικοινωνεί με τον περιβάλλοντα χώρο.

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

α) Recknagel-Sprenger, Taschenbuch fuer Heizung und Klimatechnik

β) VDI Kuehlastregeln, VDI 2078

γ) Carrier Handbook of Air Conditioning System Design

δ) Αερισμός και Κλιματισμός Κ. Λέφα

Δ. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΘΕΡΜΙΚΩΝ ΑΠΩΛΕΙΩΝ

**Ο ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΤΩΝ ΘΕΡΜΙΚΩΝ ΑΠΩΛΕΙΩΝ ΕΧΕΙ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΕΙ
ΣΤΟ ΚΕΦΑΛΑΙΟ «Α» ΤΗΣ ΘΕΡΜΑΝΣΕΩΣ ΚΑΙ ΔΕΝ ΧΡΕΙΑΖΕΤΑΙ ΝΑ
ΞΑΝΑΥΠΟΛΟΓΙΣΤΟΥΝ ΓΙΑ ΤΟΝ ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟ**

Ε. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΨΥΚΤΙΚΩΝ ΦΟΡΤΙΩΝ

ΠΑΡΑΔΟΧΕΣ & ΚΑΝΟΝΕΣ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΩΝ

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

1. Εξωτερικοί τοίχοι

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

όπου:

Q_i : Το φορτίο κατά την ώρα i

i : Οι ώρες της ημέρας

K : Θερμική αγωγιμότητα τοίχου

A : Το εμβαδόν της επιφάνειας του τοίχου

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

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

για σκούρο χρώμα:

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

για ενδιάμεσο χρώμα:

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

για ανοικτό χρώμα:

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

όπου:

D : Ο συντελεστής διόρθωσης τοίχων

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

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

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

$$Q_i = (K \times Dt_{e\ i} \times R_e) + (K \times (Dt_{es\ i} + D) \times R_{es})$$

όπου:

R_e : Επιφάνεια εκτεθειμένη στον ήλιο

R_{es} : Σκιασμένη επιφάνεια

2. Οροφές

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

3. Εσωτερικοί τοίχοι

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

$$Q_i = K \times A \times Dt_i$$

όπου:

Q_i : Το φορτίο κατά την ώρα i

i : Οι ώρες της ημέρας 8πμ-6μμ

K : Θερμική αγωγιμότητα τοίχου

A : Το εμβαδόν της επιφάνειας του τοίχου

Dt_i : Η ισοδύναμη θερμοκρασιακή διαφορά σε μη κλιματιζόμενους χώρους για την ώρα i

4. Δάπεδα

Τα φορτία από τα δάπεδα υπολογίζονται από τον παρακάτω τύπο:

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

όπου:

Q: Το υπολογιζόμενο φορτίο

K: Η θερμική αγωγιμότητα του δαπέδου

A: Το εμβαδόν της επιφάνειας του δαπέδου

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

5. Ανοίγματα

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

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

όπου:

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

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

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

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

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

όπου:

i: Οι ώρες της ημέρας

K: Η θερμική αγωγιμότητα του ανοίγματος

A: Το εμβαδόν της επιφάνειας του ανοίγματος

D_{ti}: Η ισοδύναμη θερμοκρασιακή διαφορά για αγωγιμότητα ανοιγμάτων κατά την ώρα i.

Ο υπολογισμός της ισοδύναμης θερμοκρασιακής διαφοράς για αγωγιμότητα ανοιγμάτων (D_{ti}) αναφέρεται αναλυτικά στα γενικά στοιχεία της μελέτης.

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

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

$$(1 + (A_t \times 0.007 / 300)) \times (1 + ((19.5 - T_{\text{adp}}) \times 0.005 / 4))$$

όπου:

i : Οι ώρες της ημέρας 8πμ-6μμ

A : Το εμβαδόν της επιφάνειας του ανοίγματος

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

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

E_{Souti} : Ο συντελεστής εξωτερικής σκίασης

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

$S1$: Ο συντελεστής αυτός εξαρτάται από το πλαίσιο του ανοίγματος. Έχει τιμή 1 για τζάμια με ξύλινο πλαίσιο και 1.17 για τζάμια χωρίς πλαίσιο ή μεταλλικό πλαίσιο

$S2$: Συντελεστής που εξαρτάται από την ύπαρξη ή όχι ομίχλης. Έχει τιμή 1 για περιοχή χωρίς ομίχλη και τιμή 0.90 για περιοχή με ομίχλη

A_t : Το υψόμετρο στο οποίο βρίσκεται το κτίριο

T_{adp} : Η τιμή του σημείου δρόσου

6. Φορτία φωτισμού

Τα φορτία λόγω φωτισμού υπολογίζονται από τον παρακάτω τύπο:

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

όπου:

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

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

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

7. Υπολογισμός φορτίων ατόμων

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

k

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

j=1

k

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

j=1

όπου:

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

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

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

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

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

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

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

ΒΑΘΜΟΣ ΕΝΕΡΓΗΤΙΚΟΤΗΤΑΣ ΑΤΟΜΩΝ	Αισθητά και Λανθάνοντα Φορτία (σε Kcal/h) ανάλογα με εσωτερική θερμοκρασία χώρου									
	T=23.5		T=24.5		T=25.5		T=26.5		T=27.5	
	A	Λ	A	Λ	A	Λ	A	Λ	A	Λ
Καθισμένοι σε ακινησία	60	26	56	30	52	34	48	38	44	52
Καθισμένοι σε ελαφρά εργασία	64	39	59	44	55	48	50	53	46	57
Καθισμένοι, τρώγοντας	76	69	70	75	65	80	60	85	55	90
Δουλειά Γραφείου	76	54	70	60	65	65	60	70	55	75
Ιστάμενοι ή περπατώντας αργά	90	70	83	77	77	83	71	89	65	95
Καθιστική εργασία (Εργοστάσιο)	100	98	93	105	86	112	79	119	73	125

Ελαφρά εργασία (Εργοστάσιο)	10 0	16 0	93	16 7	86	17 4	79	18 1	73	187
Μέτριος Χορός	12 0	20 2	11 1	21 1	10 3	21 9	95	22 7	87	235
Βαριά εργασία (Εργοστάσιο)	16 5	24 0	15 3	25 2	14 2	26 3	13 1	27 4	12 1	284
Βαριά εργασία (Γυμναστήριο)	18 7	26 3	17 3	27 7	16 0	29 0	14 7	30 3	13 5	315

8. Φορτία συσκευών

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

k

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

j=1

k

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

j=1

όπου:

Q_a: Το συνολικό αισθητό φορτίο από συσκευές

Q_l: Το συνολικό λανθάνον φορτίο από συσκευές

j: Ο τύπος της συσκευής σύμφωνα με τον πίνακα 7

F_{a_j}: Το αισθητό φορτίο μιάς συσκευής τύπου j

F_{l_j}: Το λανθάνον φορτίο μιάς συσκευής τύπου j

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

Q₁: Συνολικό αισθητό φορτίο από συσκευές που δεν περιέχονται στους πίνακες

Q₂: Συνολικό λανθάνον φορτίο από συσκευές που δεν περιέχονται στους πίνακες

Ειδικότερα, τα θερμικά κέρδη για τις διάφορες Συσκευές (σε kcal/h), λαμβάνονται από τον ακόλουθο πίνακα:

ΒΑΘΜΟΣ ΑΤΟΜΩΝ	ΕΝΕΡΓΗΤΙΚΟΤΗΤΑΣ	Αισθητά και Λανθάνοντα Φορτία (σε Kcal/h) ανάλογα με εσωτερική θερμοκρασία χώρου									
		T=23.5		T=24.5		T=25.5		T=26.5		T=27.5	
		A	Λ	A	Λ	A	Λ	A	Λ	A	Λ
Καθισμένοι σε ακινησία		60	26	56	30	52	34	48	38	44	52
Καθισμένοι σε ελαφρά εργασία		64	39	59	44	55	48	50	53	46	57
Καθισμένοι, τρώγοντας		76	69	70	75	65	80	60	85	55	90
Δουλειά Γραφείου		76	54	70	60	65	65	60	70	55	75
Ιστάμενοι ή περπατώντας αργά		90	70	83	77	77	83	71	89	65	95
Καθιστική εργασία (Εργοστάσιο)		100	98	93	105	86	112	79	119	73	125
Ελαφρά εργασία (Εργοστάσιο)		100	160	93	167	86	174	79	181	73	187
Μέτριος Χορός		120	202	111	211	103	219	95	227	87	235
Βαριά εργασία (Εργοστάσιο)		165	240	153	252	142	263	131	274	121	284
Βαριά εργασία (Γυμναστήριο)		187	263	173	277	160	290	147	303	135	315

9. Φορτία από χαραμάδες

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

n

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

j=1

όπου:

Q_i: Το συνολικό φορτίο από χαραμάδες την ώρα i

P_j: Η περίμετρος του ανοίγματος j

n: Ο αριθμός των ανοιγμάτων

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

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

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

10. Αερισμός

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

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

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

Όπου:

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

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

V : Ο όγκος του χώρου

n : Ο αριθμός εναλλαγών αέρα ανά ώρα

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

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

ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ

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

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

- Είδος Επιφάνειας (πχ. T= Τοίχος κλπ)

- Προσανατολισμός
- Μήκος (m)
- Πλάτος (m)
- Επιφάνεια (m^2)
- Αριθμός Όμοιων Επιφανειών
- Συνολική Επιφάνεια (m^2)
- Αφαιρούμενη Επιφάνεια (m^2)
- Επιφάνεια Υπολογισμού (m^2)
- Συντελεστής Εσωτερικής Σκίασης
- Ύπαρξη Εξωτερικής Σκίασης

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

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

- Φωτισμού
- Ατόμων
- Συσκευών

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

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

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

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

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

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

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

ΠΙΝΑΚΑΣ 0. ΔΙΟΡΘΩΣΗ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑΣ ΑΝΑ ΩΡΑ ΑΝΑΛΟΓΑ ΜΕ ΗΜΕΡΗΣΙΑ ΔΙΑΚΥΜΑΝΣΗ

Διακ./	8πμ	9πμ	10πμ	11πμ	12πμ	1μμ	2μμ	3μμ	4μμ	5μμ	6μμ	7μμ	8μμ
5.0	-4.7	-4.1	-3.5	-3.2	-2.8	-1.6	-0.5	0.0	-0.5	-0.8	-1.1	-1.9	-2.7
7.5	-6.2	-5.4	-4.7	-3.8	-2.8	-1.6	-0.5	0.0	-0.5	-0.8	-1.1	-2.2	-3.2
10.0	-7.4	-6.3	-5.2	-4.0	-2.8	-1.6	-0.5	0.0	-0.5	-1.0	-1.5	-2.7	-3.8
12.5	-8.4	-6.9	-5.5	-4.2	-2.8	-1.6	-0.5	0.0	-0.5	-1.1	-1.7	-2.9	-4.1
15.0	-9.4	-7.9	-6.5	-4.8	-3.0	-1.8	-0.5	0.0	-0.5	-1.2	-1.9	-3.3	-4.8
17.5	-10.5	-8.8	-7.0	-5.3	-3.5	-2.0	-0.5	0.0	-0.5	-1.5	-2.6	-4.3	-5.9
20.0	-12.0	-10.0	-8.0	-6.1	-4.1	-2.3	-0.5	0.0	-0.5	-2.0	-3.4	-5.4	-7.5
22.5	-13.5	-11.3	-9.0	-6.8	-4.5	-2.5	-0.5	0.0	-0.5	-2.2	-3.9	5.9	-8.0
25.0	-14.5	-12.0	-9.5	-7.0	-4.5	-2.8	-1.1	0.0	-1.1	-2.8	-4.5	-6.7	-8.9

ΠΙΝΑΚΑΣ 1. ΙΣΟΔΥΝΑΜΗ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑΚΗ ΔΙΑΦΟΡΑ ΤΟΙΧΩΝ ΑΝΑ ΩΡΑ (°C)

	8πμ	9πμ	10πμ	11πμ	12πμ	1μμ	2μμ	3μμ	4μμ	5μμ	6μμ	7μμ	8μμ
Προσανατολισμός:				BA									
B 100	12.2	12.8	13.3	10.6	7.8	7.2	6.7	7.2	7.8	7.8	7.8	6.7	5.6
A 300	-1.1	2.8	13.3	12.2	11.1	8.3	5.5	6.1	6.7	7.2	7.8	7.2	6.7
P 500	2.2	2.2	2.2	5.5	8.9	8.3	7.8	6.7	5.5	6.1	6.7	6.7	6.7
H 700	3.3	3.3	3.3	3.3	3.3	5.6	7.8	8.9	7.8	6.7	5.6	5.6	5.6
Προσανατολισμός:				A									
B 100	16.7	18.3	20.0	19.4	17.8	11.1	6.7	7.2	7.8	7.8	7.8	6.7	5.6
A 300	0.0	11.7	16.7	17.2	17.2	10.6	7.8	7.2	6.7	7.2	7.8	7.2	6.7
P 500	3.3	4.4	7.8	11.1	13.3	13.9	3.3	11.1	10.0	8.9	7.8	7.8	7.8
H 700	5.6	5.0	4.9	5.0	5.6	8.3	10.0	10.6	10.0	9.4	8.9	7.8	6.7
Προσανατολισμός:				NA									
B 100	7.2	10.6	14.4	15.0	15.6	14.4	13.3	10.6	8.9	8.3	7.8	6.7	5.6
A 300	0.0	7.2	11.1	13.3	15.6	14.4	13.9	11.7	10.0	8.3	7.8	7.2	6.7
P 500	3.3	3.3	3.3	6.1	8.9	9.4	10.0	10.6	10.0	8.4	7.8	7.2	6.7

H 700	4.4	4.4	4.4	3.9	3.3	6.1	7.8	8.3	8.9	10.1	8.9	8.3	7.8
Προσανατολισμός:				N									
B 100	-2.2	0.5	2.2	7.8	12.2	15.0	16.7	15.6	14.4	11.1	8.9	6.7	5.6
A 300	-2.2	-1.7	-1.1	3.9	6.7	11.1	13.3	13.9	14.4	12.8	11.1	8.3	6.7
P 500	1.1	1.1	1.1	1.7	2.2	4.4	6.7	8.3	8.0	10.0	10.0	8.3	7.8
H 700	3.3	2.8	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2	3.9	6.5	7.2	7.8	8.3	8.9
Προσανατολισμός:				NΔ									
B 100	-2.2	-1.1	0.0	2.2	3.3	10.6	14.4	18.9	22.2	22.8	23.3	16.7	13.3
A 300	0.0	0.0	0.0	0.5	1.1	4.4	6.7	13.3	17.8	19.4	20.0	19.4	18.9
P 500	3.3	2.8	2.2	2.8	3.3	3.9	4.4	6.7	7.8	10.6	12.2	12.8	13.1
H 700	4.4	4.4	4.4	3.9	3.3	3.3	3.3	3.9	4.4	5.0	5.5	8.3	10.0
Προσανατολισμός:				Δ									
B 100	-2.2	-1.1	0.0	1.7	3.3	7.8	11.1	17.8	22.2	25.0	32.2	18.9	12.2
A 300	0.0	0.0	0.0	1.1	2.2	3.9	5.5	10.6	14.4	18.9	22.2	22.8	20.0
P 500	3.3	3.3	3.3	3.3	3.3	3.9	4.4	5.5	6.7	9.4	11.1	13.9	15.6
H 700	5.5	5.0	4.4	4.4	4.4	5.0	5.5	5.5	5.5	6.1	6.7	7.8	8.9
Προσανατολισμός:				BΔ									
B 100	-2.2	-1.1	0.0	1.7	3.3	5.6	6.7	10.6	13.3	18.3	22.2	20.6	18.9
A 300	-2.2	-1.7	-1.1	0.0	1.1	3.3	4.4	5.5	6.7	11.7	16.7	17.2	17.8
P 500	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2	2.8	3.3	5.0	6.7	9.4	11.1
H 700	3.3	3.3	3.3	3.3	3.3	3.3	3.3	3.3	3.3	3.9	4.4	5.0	5.6
Προσανατολισμός:				B									
B 100	-2.2	-1.7	-1.1	0.5	2.2	4.4	5.5	6.7	7.8	7.2	6.7	5.6	4.4
A 300	-2.2	-1.7	-1.1	-0.5	0.0	1.7	3.3	4.4	5.5	6.1	6.7	6.7	6.7
P 500	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.5	1.1	1.7	2.2	2.8	2.8	2.8	4.4
H 700	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.5	1.1	1.7	2.2	2.8	3.3

ΠΙΝΑΚΑΣ 2. ΙΣΟΔΥΝΑΜΗ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑΚΗ ΔΙΑΦΟΡΑ ΟΡΟΦΩΝ ΑΝΑ ΩΡΑ(°C)

	8πμ	9πμ	10πμ	11πμ	12πμ	1μμ	2μμ	3μμ	4μμ	5μμ	6μμ	7μμ	8μμ
ΟΡΟΦΗ:	ΗΛΙΟΛΟΥΣΤΗ												
50	-3.9	-2.8	-0.5	3.9	8.3	13.1	17.8	21.1	23.9	25.6	25.0	22.8	19.4
A 200	-1.1	-0.5	1.1	5.0	8.9	12.8	16.7	20.0	22.8	23.9	23.9	22.2	19.4
P 300	1.1	1.7	3.3	5.5	8.9	12.8	15.6	18.3	21.1	22.2	22.8	21.7	19.4
H 400	3.3	3.9	4.4	6.1	8.9	12.2	15.0	17.2	19.4	21.1	21.7	21.1	20.0
6.1	6.1	6.7	7.2	8.9	12.2	14.4	15.6	17.8	19.4	20.6	20.6	19.4	
ΟΡΟΦΗ:	ΜΕ ΝΕΡΟ												
50	0.0	1.1	2.2	5.5	8.9	10.6	12.2	11.1	10.0	8.9	7.8	6.7	5.6
A 200	0.0	1.1	2.2	5.5	8.9	10.6	12.2	11.1	10.0	8.9	7.8	6.7	5.6
P 300	-0.5	-0.5	0.0	2.8	5.5	7.2	8.3	8.3	8.9	8.3	8.3	7.8	6.7
H 400	-1.1	-1.1	-1.1	1.1	2.8	3.9	5.5	6.7	7.8	8.3	8.9	8.3	7.8
-1.1	-1.1	-1.1	1.1	2.8	3.9	5.5	6.7	7.8	8.3	8.9	8.3	7.8	
ΟΡΟΦΗ:	ΠΟΤΙΖΟΜΕΝΗ												
50	0.0	1.1	2.2	4.4	6.7	8.3	10.0	9.4	8.9	8.3	7.8	6.7	5.6
A 200	0.0	1.1	2.2	4.4	6.7	8.3	10.0	9.4	8.9	8.3	7.8	6.7	5.6
P 300	-0.5	-0.5	0.0	1.1	2.8	5.0	7.2	7.8	7.8	7.8	7.8	7.2	6.7
H 400	-1.1	-1.1	-1.1	0.0	1.1	2.8	4.4	5.5	6.7	7.2	7.8	7.2	6.7
-1.1	-1.1	-1.1	0.0	1.1	2.8	4.4	5.5	6.7	7.2	7.8	7.2	6.7	
ΟΡΟΦΗ:	ΣΚΙΑΣΜΕΝΗ												
50	-2.2	-1.1	0.0	1.1	3.3	5.0	6.7	7.2	7.8	7.2	6.7	5.6	4.4
A 200	-2.2	-1.1	0.0	1.1	3.3	5.0	6.7	7.2	7.8	7.2	6.7	5.6	4.4
P 300	-2.2	-1.7	-1.1	0.0	1.1	2.8	4.4	5.5	6.7	7.2	6.7	6.1	5.6
H 400	-1.1	-1.1	-1.1	-0.5	0.0	1.1	2.2	3.8	4.4	5.0	5.5	5.6	5.6
-1.1	-1.1	-1.1	-0.5	0.0	1.1	2.2	3.8	4.4	5.0	5.5	5.6	5.6	

ΠΙΝΑΚΑΣ 3. ΑΚΤΙΝΟΒΟΛΙΑΣ ΠΑΡΑΘΥΡΩΝ ΑΝΑ ΩΡΑ (Kcal/h m²)

		8πμ	9πμ	10πμ	11πμ	12πμ	1μμ	2μμ	3μμ	4μμ	5μμ	6μμ	7μμ	8μμ
ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ:		20 ΑΠΡ.												
ΒΑ	222	124	43	38	38	38	38	35	29	21	8	0	0	
A	433	393	273	122	38	38	38	35	29	21	8	0	0	
ΝΑ	374	396	377	290	179	67	38	35	29	21	8	0	0	
N	65	138	241	263	276	263	241	138	65	21	8	0	0	
ΝΔ	29	35	38	67	179	290	377	396	374	284	130	0	0	
Δ	29	35	38	38	38	122	273	393	439	398	227	0	0	
ΒΔ	29	35	38	38	38	38	43	124	222	276	284	0	0	
B	29	35	38	38	38	38	35	35	29	21	19	0	0	
ΟΡΙΖ.		271	406	501	556	580	556	501	406	271	127	24	0	0
ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ:		21 ΜΑΙΟΥ												
ΒΑ	234	179	70	38	38	38	38	35	32	27	13	0	0	
A	444	390	265	116	38	38	38	35	32	27	13	0	0	
ΝΑ	322	339	298	222	113	40	38	35	32	27	13	0	0	
N	35	70	119	170	187	170	119	70	35	27	13	0	0	
ΝΔ	32	35	38	40	113	222	298	339	322	260	146	0	0	
Δ	32	35	38	38	38	116	265	390	444	436	320	0	0	
ΒΔ	32	35	38	38	38	38	70	179	284	344	287	0	0	
B	32	35	38	38	38	38	38	35	32	38	65	0	0	
ΟΡΙΖ.		341	463	550	610	631	610	550	463	341	198	65	0	0
ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ:		21 ΙΟΥΝ.												
ΒΑ	303	198	81	38	38	38	38	35	32	27	16	28	0	
A	439	385	257	119	38	38	38	35	32	27	16	25	0	
ΝΑ	295	301	268	192	92	38	38	35	32	27	16	8	0	
N	32	51	94	119	146	119	94	51	32	27	16	2	0	
ΝΔ	32	35	38	38	92	192	258	301	295	238	138	2	0	

Δ	32	35	38	38	38	119	257	385	439	436	341	2	0	
ΒΔ	32	35	38	38	38	38	81	198	303	360	320	2	0	
Β	32	35	38	38	38	38	38	35	32	54	86	16	0	
ΟΡΙΖ.		363	485	569	629	642	629	569	485	363	222	84	6	0

ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ:

23 ΙΟΥΛ.

ΒΑ	234	179	70	38	38	38	38	35	32	27	13	3	0	
Α	444	390	265	116	38	38	38	35	32	27	13	3	0	
ΝΑ	322	339	298	222	113	40	38	35	32	27	13	1	0	
Ν	35	70	119	170	187	170	119	70	35	27	13	0	0	
ΝΔ	32	35	38	40	113	222	298	339	322	260	146	0	0	
Δ	32	35	38	38	38	116	265	390	444	436	320	0	0	
ΒΔ	32	35	38	38	38	38	70	179	284	344	287	0	0	
Β	32	35	38	38	38	38	38	35	32	38	65	2	0	
ΟΡΙΖ.		341	463	550	610	631	610	550	463	341	198	65	1	0

ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ:

24 ΑΥΓ.

ΒΑ	222	124	43	38	38	38	38	35	29	21	8	0	0	
Α	433	393	273	122	38	38	38	35	29	21	8	0	0	
ΝΑ	374	396	377	290	179	67	38	35	29	21	8	0	0	
Ν	65	138	241	263	276	263	241	138	65	21	8	0	0	
ΝΔ	29	35	38	67	179	290	377	396	374	284	130	0	0	
Δ	29	35	38	38	38	122	273	393	439	398	227	0	0	
ΒΔ	29	35	38	38	38	38	43	124	222	276	184	0	0	
Β	29	35	38	38	38	38	35	35	29	21	19	0	0	
ΟΡΙΖ.		271	406	501	556	580	556	501	406	271	127	24	0	0

ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ:

22 ΣΕΠΤ.

ΒΑ	157	70	35	35	38	35	35	32	24	13	0	0	0
Α	404	377	268	122	38	35	35	32	24	13	0	0	0
ΝΑ	390	439	425	360	244	111	38	32	24	13	0	0	0
Ν	119	219	298	330	379	330	298	219	119	32	0	0	0

ΝΔ	24	32	38	111	244	360	425	439	390	257	0	0	0	
Δ	24	32	35	35	38	122	268	377	404	314	0	0	0	
ΒΔ	24	32	35	35	38	35	35	70	157	128	0	0	0	
Β	24	32	35	35	38	35	35	32	24	13	0	0	0	
ΟΡΙΖ.		181	336	414	477	496	477	414	336	181	57	0	0	0

ΠΙΝΑΚΑΣ 5. ΗΛΙΑΚΟ ΥΨΟΣ ΚΑΙ ΑΖΙΜΟΥΘΙΟ ΑΝΑ ΜΗΝΑ ΚΑΙ ΩΡΑ (ΣΕ ΜΟΙΡΕΣ)

	8πμ	9πμ	10πμ	11πμ	12πμ	1μμ	2μμ	3μμ	4μμ	5μμ	6μμ	7μμ	8μμ
20 ΑΠΡ.													
Ηλ.Υψ.	30	41	51	58	61	58	51	41	30	19	7	0	0
Αζιμ.	102	113	129	151	180	209	231	247	258	269	279	0	0
21 ΜΑΙΟΥ													
Ηλ.Υψ.	35	47	57	66	70	66	57	47	35	24	13	2	0
Αζιμ.	93	104	118	143	180	217	242	256	267	277	286	0	0
21 ΙΟΥΝ.													
Ηλ.Υψ.	37	49	60	69	73	69	60	49	37	26	15	4	0
Αζιμ.	89	100	114	138	180	222	246	260	271	280	228	0	0
23 ΙΟΥΛ.													
Ηλ.Υψ.	35	47	57	66	70	66	57	47	35	24	13	2	0
Αζιμ.	93	104	118	143	180	217	242	256	267	277	286	0	0
24 ΑΥΓ.													
Ηλ.Υψ.	30	41	51	58	61	58	51	41	30	19	7	0	0
Αζιμ.	102	113	129	151	180	209	231	247	258	269	279	0	0
22 ΣΕΠΤ.													
Ηλ.Υψ.	23	33	42	48	50	48	42	33	23	12	7	0	0
Αζιμ.	110	122	138	157	180	203	222	238	250	261	279	0	0

ΠΑΡΑΓΟΝΤΑΣ ΨΥΚΤΙΚΟΥ ΦΟΡΤΙΟΥ (CLF) ΧΩΡΙΣ ΕΣΩΤΕΡΙΚΗ ΣΚΙΑΣΗ

	8πμ	9πμ	10πμ	11πμ	12πμ	1μμ	2μμ	3μμ	4μμ	5μμ	6μμ	7μμ	8μμ	
BA	0.44	0.45	0.40	0.36	0.33	0.31	0.30	0.28	0.26	0.23	0.21	0.17	0.15	
A	0.44	0.50	0.51	0.46	0.39	0.35	0.31	0.29	0.26	0.23	0.21	0.17	0.15	
NA	0.38	0.48	0.54	0.56	0.51	0.45	0.40	0.36	0.33	0.29	0.25	0.21	0.18	
N	0.14	0.21	0.31	0.42	0.52	0.57	0.58	0.53	0.47	0.41	0.36	0.29	0.25	
NAΔ	0.12	0.13	0.15	0.17	0.23	0.33	0.44	0.53	0.58	0.59	0.53	0.41	0.33	
Δ	0.10	0.11	0.12	0.13	0.14	0.19	0.29	0.40	0.50	0.56	0.55	0.41	0.33	
BAΔ	0.11	0.13	0.14	0.16	0.17	0.18	0.21	0.30	0.42	0.51	0.54	0.39	0.32	
B	0.46	0.53	0.59	0.65	0.70	0.73	0.75	0.76	0.74	0.75	0.79	0.61	0.50	
ΟΡΙΖ.		0.24	0.33	0.43	0.52	0.59	0.64	0.67	0.66	0.62	0.56	0.47	0.38	0.32

ΠΙΝΑΚΑΣ 8. ΑΠΟΛΑΒΗ ΦΟΡΤΙΟΥ ΜΕΣΩ ΤΖΑΜΙΩΝ ΑΠΟ ΑΚΤΙΝΟΒΟΛΙΑ ΑΝΑ ΩΡΑ (Kcal/h)

ΤΥΠΙΚΟ ΑΝΟΙΓΜΑ :

1

	8πμ	9πμ	10πμ	11πμ	12πμ	1μμ	2μμ	3μμ	4μμ	5μμ	6μμ	7μμ	8μμ
BA	292.1	223.4	87.4	47.4	47.4	47.4	47.4	43.7	39.9	33.7	16.2	3.7	0.0
A	554.2	486.8	330.8	144.8	47.4	47.4	47.4	43.7	39.9	33.7	16.2	3.7	0.0
NA	402.0	423.2	372.0	277.1	141.1	49.9	47.4	43.7	39.9	33.7	16.2	1.2	0.0
N	43.7	87.4	148.5	212.2	233.4	212.2	148.5	87.4	43.7	33.7	16.2	0.0	0.0
NAΔ	39.9	43.7	47.4	49.9	141.1	277.1	372.0	423.2	402.0	324.6	182.3	0.0	0.0
Δ	39.9	43.7	47.4	47.4	47.4	144.8	330.8	486.8	554.2	544.3	399.5	0.0	0.0
BAΔ	39.9	43.7	47.4	47.4	47.4	47.4	87.4	223.4	354.5	429.4	358.3	0.0	0.0
B	39.9	43.7	47.4	47.4	47.4	47.4	43.7	39.9	47.4	81.1	2.5	0.0	

ΤΥΠΙΚΟ ΑΝΟΙΓΜΑ : 2

	8πμ	9πμ	10πμ	11πμ	12πμ	1μμ	2μμ	3μμ	4μμ	5μμ	6μμ	7μμ	8μμ
BA	292.1	223.4	87.4	47.4	47.4	47.4	47.4	43.7	39.9	33.7	16.2	3.7	0.0
A	554.2	486.8	330.8	144.8	47.4	47.4	47.4	43.7	39.9	33.7	16.2	3.7	0.0
NA	402.0	423.2	372.0	277.1	141.1	49.9	47.4	43.7	39.9	33.7	16.2	1.2	0.0
N	43.7	87.4	148.5	212.2	233.4	212.2	148.5	87.4	43.7	33.7	16.2	0.0	0.0
ND	39.9	43.7	47.4	49.9	141.1	277.1	372.0	423.2	402.0	324.6	182.3	0.0	0.0
Δ	39.9	43.7	47.4	47.4	47.4	144.8	330.8	486.8	554.2	544.3	399.5	0.0	0.0
BΔ	39.9	43.7	47.4	47.4	47.4	47.4	87.4	223.4	354.5	429.4	358.3	0.0	0.0
B	39.9	43.7	47.4	47.4	47.4	47.4	43.7	39.9	47.4	81.1	2.5	0.0	

ΤΥΠΙΚΟ ΑΝΟΙΓΜΑ : 3

	8πμ	9πμ	10πμ	11πμ	12πμ	1μμ	2μμ	3μμ	4μμ	5μμ	6μμ	7μμ	8μμ
BA	292.1	223.4	87.4	47.4	47.4	47.4	47.4	43.7	39.9	33.7	16.2	3.7	0.0
A	554.2	486.8	330.8	144.8	47.4	47.4	47.4	43.7	39.9	33.7	16.2	3.7	0.0
NA	402.0	423.2	372.0	277.1	141.1	49.9	47.4	43.7	39.9	33.7	16.2	1.2	0.0
N	43.7	87.4	148.5	212.2	233.4	212.2	148.5	87.4	43.7	33.7	16.2	0.0	0.0
ND	39.9	43.7	47.4	49.9	141.1	277.1	372.0	423.2	402.0	324.6	182.3	0.0	0.0
Δ	39.9	43.7	47.4	47.4	47.4	144.8	330.8	486.8	554.2	544.3	399.5	0.0	0.0
BΔ	39.9	43.7	47.4	47.4	47.4	47.4	87.4	223.4	354.5	429.4	358.3	0.0	0.0
B	39.9	43.7	47.4	47.4	47.4	47.4	43.7	39.9	47.4	81.1	2.5	0.0	

ΤΥΠΙΚΟ ΑΝΟΙΓΜΑ : 4

	8πμ	9πμ	10πμ	11πμ	12πμ	1μμ	2μμ	3μμ	4μμ	5μμ	6μμ	7μμ	8μμ
BA	292.1	223.4	87.4	47.4	47.4	47.4	47.4	43.7	39.9	33.7	16.2	3.7	0.0
A	554.2	486.8	330.8	144.8	47.4	47.4	47.4	43.7	39.9	33.7	16.2	3.7	0.0
NA	402.0	423.2	372.0	277.1	141.1	49.9	47.4	43.7	39.9	33.7	16.2	1.2	0.0

N	43.7	87.4	148.5	212.2	233.4	212.2	148.5	87.4	43.7	33.7	16.2	0.0	0.0
ΝΔ	39.9	43.7	47.4	49.9	141.1	277.1	372.0	423.2	402.0	324.6	182.3	0.0	0.0
Δ	39.9	43.7	47.4	47.4	47.4	144.8	330.8	486.8	554.2	544.3	399.5	0.0	0.0
ΒΔ	39.9	43.7	47.4	47.4	47.4	47.4	87.4	223.4	354.5	429.4	358.3	0.0	0.0
B	39.9	43.7	47.4	47.4	47.4	47.4	43.7	39.9	47.4	81.1	2.5	0.0	

ΤΥΠΙΚΟ ΑΝΟΙΓΜΑ : 5

	8πμ	9πμ	10πμ	11πμ	12πμ	1μμ	2μμ	3μμ	4μμ	5μμ	6μμ	7μμ	8μμ
ΒΑ	292.1	223.4	87.4	47.4	47.4	47.4	47.4	43.7	39.9	33.7	16.2	3.7	0.0
A	554.2	486.8	330.8	144.8	47.4	47.4	47.4	43.7	39.9	33.7	16.2	3.7	0.0
ΝΑ	402.0	423.2	372.0	277.1	141.1	49.9	47.4	43.7	39.9	33.7	16.2	1.2	0.0
N	43.7	87.4	148.5	212.2	233.4	212.2	148.5	87.4	43.7	33.7	16.2	0.0	0.0
ΝΔ	39.9	43.7	47.4	49.9	141.1	277.1	372.0	423.2	402.0	324.6	182.3	0.0	0.0
Δ	39.9	43.7	47.4	47.4	47.4	144.8	330.8	486.8	554.2	544.3	399.5	0.0	0.0
ΒΔ	39.9	43.7	47.4	47.4	47.4	47.4	87.4	223.4	354.5	429.4	358.3	0.0	0.0
B	39.9	43.7	47.4	47.4	47.4	47.4	43.7	39.9	47.4	81.1	2.5	0.0	

ΤΥΠΙΚΟ ΑΝΟΙΓΜΑ : 6

	8πμ	9πμ	10πμ	11πμ	12πμ	1μμ	2μμ	3μμ	4μμ	5μμ	6μμ	7μμ	8μμ
ΒΑ	292.1	223.4	87.4	47.4	47.4	47.4	47.4	43.7	39.9	33.7	16.2	3.7	0.0
A	554.2	486.8	330.8	144.8	47.4	47.4	47.4	43.7	39.9	33.7	16.2	3.7	0.0
ΝΑ	402.0	423.2	372.0	277.1	141.1	49.9	47.4	43.7	39.9	33.7	16.2	1.2	0.0
N	43.7	87.4	148.5	212.2	233.4	212.2	148.5	87.4	43.7	33.7	16.2	0.0	0.0
ΝΔ	39.9	43.7	47.4	49.9	141.1	277.1	372.0	423.2	402.0	324.6	182.3	0.0	0.0
Δ	39.9	43.7	47.4	47.4	47.4	144.8	330.8	486.8	554.2	544.3	399.5	0.0	0.0
ΒΔ	39.9	43.7	47.4	47.4	47.4	47.4	87.4	223.4	354.5	429.4	358.3	0.0	0.0
B	39.9	43.7	47.4	47.4	47.4	47.4	43.7	39.9	47.4	81.1	2.5	0.0	

ΤΥΠΙΚΟ ΑΝΟΙΓΜΑ :

7

		8πμ	9πμ	10πμ	11πμ	12πμ	1μμ	2μμ	3μμ	4μμ	5μμ	6μμ	7μμ	8μμ
BA	292.1	223.4	87.4	47.4	47.4	47.4	47.4	43.7	39.9	33.7	16.2	3.7	0.0	
A	554.2	486.8	330.8	144.8	47.4	47.4	47.4	43.7	39.9	33.7	16.2	3.7	0.0	
NA	402.0	423.2	372.0	277.1	141.1	49.9	47.4	43.7	39.9	33.7	16.2	1.2	0.0	
N	43.7	87.4	148.5	212.2	233.4	212.2	148.5	87.4	43.7	33.7	16.2	0.0	0.0	
ND	39.9	43.7	47.4	49.9	141.1	277.1	372.0	423.2	402.0	324.6	182.3	0.0	0.0	
Δ	39.9	43.7	47.4	47.4	47.4	144.8	330.8	486.8	554.2	544.3	399.5	0.0	0.0	
BΔ	39.9	43.7	47.4	47.4	47.4	47.4	87.4	223.4	354.5	429.4	358.3	0.0	0.0	
B	39.9	43.7	47.4	47.4	47.4	47.4	43.7	39.9	47.4	81.1	2.5	0.0		

ΤΥΠΙΚΟ ΑΝΟΙΓΜΑ :

8

		8πμ	9πμ	10πμ	11πμ	12πμ	1μμ	2μμ	3μμ	4μμ	5μμ	6μμ	7μμ	8μμ
BA	292.1	223.4	87.4	47.4	47.4	47.4	47.4	43.7	39.9	33.7	16.2	3.7	0.0	
A	554.2	486.8	330.8	144.8	47.4	47.4	47.4	43.7	39.9	33.7	16.2	3.7	0.0	
NA	402.0	423.2	372.0	277.1	141.1	49.9	47.4	43.7	39.9	33.7	16.2	1.2	0.0	
N	43.7	87.4	148.5	212.2	233.4	212.2	148.5	87.4	43.7	33.7	16.2	0.0	0.0	
ND	39.9	43.7	47.4	49.9	141.1	277.1	372.0	423.2	402.0	324.6	182.3	0.0	0.0	
Δ	39.9	43.7	47.4	47.4	47.4	144.8	330.8	486.8	554.2	544.3	399.5	0.0	0.0	
BΔ	39.9	43.7	47.4	47.4	47.4	47.4	87.4	223.4	354.5	429.4	358.3	0.0	0.0	
B	39.9	43.7	47.4	47.4	47.4	47.4	43.7	39.9	47.4	81.1	2.5	0.0		

ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ

ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ ΔΙΑΚΥΜΑΝΣΗ (°C)	ΜΕΓ. ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑ	
21 ΙΟΥΝ.	33.9	13.2
23 ΙΟΥΛ.	35.7	13.3
24 ΑΥΓ.	34.5	12.7

ΥΨΟΜΕΤΡΟ (m) : 0

ΠΕΡΙΟΧΗ ΜΕ ΟΜΙΧΛΗ (1:ΝΑΙ 2:ΟΧΙ) : 2

ΕΣΩΤΕΡΙΚΗ ΥΓΡΑΣΙΑ (%) : 50

ΕΣΩΤΕΡΙΚΗ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑ (°C) : 26

ΔΙΑΦΟΡΑ Τ ΕΞΩΤ.- Τ ΜΗ ΚΛΙΜ. ΧΩΡΩΝ (°C) : 5

ΑΡΙΘΜΟΣ ΕΠΙΠΕΔΩΝ ΚΤΙΡΙΟΥ (1 - 15) : 2

ΤΥΠΙΚΟ ΥΨΟΣ ΕΠΙΠΕΔΟΥ (m) : 2,90

ΣΥΣΤ. ΜΟΝΑΔΩΝ : Watt

ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ : CARRIER

ΔΙΟΡΘΩΣΗ ΕΞΩΤ. ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑΣ ΓΙΑ ΤΟ 24ΩΡΟ (23 ΙΟΥΛ.)

ΩΡΕΣ	8πμ	9πμ	10πμ	11πμ	12πμ	1μμ	2μμ	3μμ	4μμ	5μμ	6μμ	7μμ	8μμ
ΔΙΟΡΘΩΣΗ D.B.		-8.7	-7.3	-5.8	-4.3	-2.9	-1.7	-0.5	0.0	-0.5	-1.1	-1.8	-3.0
ΔΙΟΡΘ. ΕΞΩΤ. ΘΕΡΜ.	27.0	28.4	29.9	31.4	32.8	34.0	35.2	35.7	35.2				
	34.6	33.9	32.7	31.4									
ΔΤ ΠΑΡΑΘΥΡΩΝ		1.0	2.4	3.9	5.4	6.8	8.0	9.2	9.7	9.2	8.6	7.9	6.7
ΔΤ ΜΗ ΚΛΙΜ. ΧΩΡΩΝ		-4.0	-2.6	-1.1	0.4	1.8	3.0	4.2	4.7	4.2	3.6	2.9	1.7

ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΔΙΟΡΘΩΣΗΣ (23 ΙΟΥΛ.) : 0.37

Τυπικά Στοιχεία Κτιρίου

Εξ.Τ οίχοι	Τύπ ος	Τύπ ος	Συντ. k	Βάρ ος	Χρώ μα	Εσ.Τ οίχ. Δάπ.	Συντ. k	Ανοί γμα.	Πλάτ η (m)	Υψο ς (m)	Συντ. k	Συντ. Τζαμ η	Ειδ. Πλαι σ.	Συντ. α
Ορο φές	ASH RAE CLT D	ASH RAE TFM	Kcal/ m ² hc	kg/m 2			Kcal/ m ² hc				Kcal/ m ² hc			
T1			1.1			E1	1.6	A1	0.80	2.30	3.20			
T2						E2		A2	1.80	2.30	3.20			
T3						E3		A3	1.20	2.30	3.20			
T4						E4		A4	1.20	1.30	3.20			
T5						E5		A5	1.00	2.30	3.20			
T6						E6		A6	0.60	1.30	3.20			
T7						E7		A7	0.80	1.30	3.20			
T8						E8		A8	0.90	2.30	3.20			
T9						Δ1	1.7	A9						
T10						Δ2		A10						
T11						Δ3		A11						
O1			1.9			Δ4		A12						
O2						Δ5		A13						
O3						Δ6		A14						
O4						Δ7		A15						
O5						Δ8		A16						

ΦΥΛΛΑ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΩΝ

Επίπεδο : 1

Χώρος : 1

Ονομασία : ΓΡΑΦΕΙΟ ΔΙΕΥΘΥΝΤΟΥ

Επιφάνειες

Είδ. Επιφ.	Προσανατολισμός	k (Kcal/m ² h c)	Μήκος (m)	Υψος ή Πλάτος (m)	Επιφ. (m ²)	Αριθ. Επιφ.	Συν. Επιφ. (m ²)	Αφαιρ. Επιφ. (m ²)	Επιφ. Υπολ. (m ²)	Εσωτ. Σκία.	Σκία. Προβ.	Αυθ. Συντ. Σκία.
T1	ΒΔ	1.1	5.60	2.90	16.24	1	16.24	2.76	13.48			
A3	ΒΔ	3.20	1.20	2.30	2.76	1	2.76		2.76	0.6		
T1	ΝΔ	1.1	4.50	2.90	13.05	1	13.05		13.05			
T1	ΝΑ	1.1	4.00	2.90	11.60	1	11.60		11.60			
E1		1.6	1.70	2.90	4.93	1	4.93		4.93			
Δ1	Ε	1.7	4.10	5.17	21.20	1	21.20		21.20			

Φορτία Ανά Επιφάνεια και Ωρα (Watt)

Είδ. Επι φ.	Επι φ. Υπο λ. (m ²)	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ	7 μμ	8 μμ
T1	13.48	-32	-15	2	31	59	98	117	174	215	280	330	305	277
A3	2.76	87	109	131	146	162	174	263	530	777	915	772	68	55
T1	13.05	-31	-14	2	37	57	160	214	277	324	329	334	244	195
T1	11.60	82	123	169	181	193	186	177	150	134	125	118	101	85
E1	4.93	-37	-24	-10	3	17	28	39	43	39	33	27	15	3
Δ1	21.20	-168	-108	-47	15	77	126	176	197	176	150	123	69	16

Δεδομένα Φωτισμού (Watt)

Είδος Φωτισμού	Συντ.	Ισχύς (W)	Σύνολο
Από Φθορισμό	1.25	530	660
Από Πυράκτωση	1.00		

Χρονοδιάγραμμα Φωτισμού ανά Ώρα

	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ	7 μμ
Χρονοπρόγραμμα	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Φορτίο	660	660	660	660	660	660	660	660	660	660	660	660

Δεδομένα Ατόμων (Watt)

Βαθμός Ενεργητικότητας	Συντ. Αισθ.	Συντ. Λανθ.	Αριθμ ός Ατόμων	Σύνολο Αισθ.	Σύνολο Λανθ.	Σύνολο
Καθισμένοι σε ακινησία						
Καθισμένοι σε ελαφρά εργασία	61.32	58.47	4	245	234	479
Καθισμένοι, τρώγοντας						
Δουλειά Γραφείου	72.95	78.24	2	146	156	302
Ιστάμενοι ή περπατώντας αργά						
Καθιστική εργασία (εργοστάσιο)						
Ελαφρά εργασία (εργοστάσιο)						
Μέτριος Χορός						
Βαρειά εργασία (εργοστάσιο)						
Βαρειά εργασία (γυμναστήριο)						

Χρονοδιάγραμμα Ατόμων ανά Ώρα

	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ	7 μμ
Χρονοπρόγραμμα	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Φορτίο Αισθητό	391	391	391	391	391	391	391	391	391	391	391	391
Φορτίο Λανθάνον	390	390	390	390	390	390	390	390	390	390	390	390
Σύνολο	782	782	782	782	782	782	782	782	782	782	782	782

Δεδομένα Συσκευών (Watt)

Είδος Συσκευής	Συντ. Αισθ.	Συντ. Λανθ.	Αριθμός Συσκευών	Σύνολο Αισθ.	Σύνολο Λανθ.	Σύνολο
Μικρή αερίου						
Μεγάλη αερίου						
Ηλεκτρική 300 W	465.20	232.60	1	465	233	698
Ηλεκτρική 1 kW						
Ηλεκτρική 2 kW						
Ηλεκτρική 3 kW						
Κινητήρας 1/4 HP						
Κινητήρας 1 HP						
Κινητήρας 5 HP						
Άλλο Αισθητό Φορτίο			1			
Άλλο Λανθάνον Φορτίο			1			

Πρόσθετα Φορτία Ανα Ώρα (Watt)

	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ	7 μμ	8 μμ
Φωτισμός	660	660	660	660	660	660	660	660	660	660	660	660	660
Άτομα (Αισθητό)	391	391	391	391	391	391	391	391	391	391	391	391	391
Άτομα (Λανθάνον)	390	390	390	390	390	390	390	390	390	390	390	390	390
Άτομα (Σύνολο)	782	782	782	782	782	782	782	782	782	782	782	782	782
Συσκευές (Αισθητό)	465	465	465	465	465	465	465	465	465	465	465	465	465
Συσκευές (Λανθάνον)	233	233	233	233	233	233	233	233	233	233	233	233	233
Συσκευές (Σύνολο)	698	698	698	698	698	698	698	698	698	698	698	698	698
Χαραμάδες	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Συνολικά Φορτία Χώρου ανά Ώρα (KWatt)

	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ	7 μμ	8 μμ
Αισθητό	1.42	1.59	1.76	1.93	2.08	2.29	2.50	2.89	3.18	3.35	3.22	2.32	2.15
Λανθάνον	0.62	0.62	0.62	0.62	0.62	0.62	0.62	0.62	0.62	0.62	0.62	0.62	0.62
Σύνολο	2.04	2.21	2.39	2.55	2.70	2.91	3.13	3.51	3.80	3.97	3.84	2.94	2.77

Φορτία Συσκευής λόγω Αερισμού ανά Ώρα (KWatt)

	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ	7 μμ	8 μμ
Αισθητό	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Λανθάνον	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Σύνολο	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Επίπεδο : 1

Χώρος : 2

Ονομασία : **ΓΡΑΦΕΙΟ ΥΠΟΔΟΧΗΣ**

Επιφάνειες

Είδ. Επιφ.	Προσανατολισμός	k (Kcal/m ² hc)	Μήκος (m)	Υψος ή Πλάτος (m)	Επιφ. (m ²)	Αριθ. Επιφ.	Συν. Επιφ. (m ²)	Αφαιρ. Επιφ. (m ²)	Επιφ. Υπολ. (m ²)	Εσωτ. Σκία	Σκία Προβ.	Αυθ. Συντ. Σκία
T1	ΒΔ	1.1	6.25	2.90	18.13	1	18.13	5.98	12.15			
A1	ΒΔ	3.20	0.80	2.30	1.84	1	1.84		1.84	0.6		
A2	ΒΔ	3.20	1.80	2.30	4.14	1	4.14		4.14	0.6		
T1	ΒΑ	1.1	1.00	2.90	2.90	1	2.90		2.90			
T1	ΝΑ	1.1	2.00	2.90	5.80	1	5.80		5.80			
E1	ΝΑ	1.6	4.00	2.90	11.60	1	11.60		11.60			
E1	ΒΑ	1.6	4	2.90	11.60	1	11.60		11.60			
Δ1	Ε	1.7	5.90	4.20	24.78	1	24.78		24.78			

Φορτία Ανά Επιφάνεια και Ωρα (Watt)

Είδ. Επι φ.	Επι φ. Υπο λ. (m ²)	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ	7 μμ	8 μμ
T1	12.15	-29	-13	2	28	53	89	106	157	194	252	298	275	2
A1	1.84	58	73	87	98	108	116	175	353	518	610	514	46	3
A2	4.14	130	164	197	220	242	261	394	795	1166	1373	1157	103	8
T1	2.90	35	37	39	32	26	26	25	28	30	30	29	25	2
T1	5.80	41	61	84	90	97	93	89	75	67	62	59	51	4
E1	11.60	-87	-55	-24	8	40	65	91	101	91	77	63	36	
E1	11.60	-87	-55	-24	8	40	65	91	101	91	77	63	36	
Δ1	24.78	-197	-126	-55	18	90	148	206	230	206	175	144	81	1

Δεδομένα Φωτισμού (Watt)

Είδος Φωτισμού	Συντ.	Ισχύς (W)	Σύνολο
Από Φθορισμό	1.25	620	772
Από Πυράκτωση	1.00		

Χρονοδιάγραμμα Φωτισμού ανά Ώρα

	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ	7 μμ
Χρονοπρόγραμμα	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Φορτίο	772	772	772	772	772	772	772	772	772	772	772	772

Δεδομένα Ατόμων (Watt)

Βαθμός Ενεργητικότητας	Συντ. Αισθ.	Συντ. Λανθ.	Αριθμ ός Ατόμων	Σύνολο Αισθ.	Σύνολο Λανθ.	Σύνολο
Καθισμένοι σε ακινησία	58.36	41.66	4	233	167	400
Καθισμένοι σε ελαφρά εργασία						
Καθισμένοι, τρώγοντας						
Δουλειά Γραφείου	72.95	78.24	1	73	78	151
Ιστάμενοι ή περπατώντας αργά						
Καθιστική εργασία (εργοστάσιο)						
Ελαφρά εργασία (εργοστάσιο)						
Μέτριος Χορός						
Βαρειά εργασία (εργοστάσιο)						
Βαρειά εργασία (γυμναστήριο)						

Χρονοδιάγραμμα Ατόμων ανά Ώρα

	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ	7 μμ
Χρονοπρόγραμμα	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Φορτίο Αισθητό	306	306	306	306	306	306	306	306	306	306	306	306
Φορτίο Λανθάνον	245	245	245	245	245	245	245	245	245	245	245	245
Σύνολο	551	551	551	551	551	551	551	551	551	551	551	551

Δεδομένα Συσκευών (Watt)

Είδος Συσκευής	Συντ. Αισθ.	Συντ. Λανθ.	Αριθμός Συσκευών	Σύνολο Αισθ.	Σύνολο Λανθ.	Σύνολο
Μικρή αερίου						
Μεγάλη αερίου						
Ηλεκτρική 300 W	465.20	232.60	1	465	233	698
Ηλεκτρική 1 kW						
Ηλεκτρική 2 kW						
Ηλεκτρική 3 kW						
Κινητήρας 1/4 HP						
Κινητήρας 1 HP						
Κινητήρας 5 HP						
Άλλο Αισθητό Φορτίο			1			
Άλλο Λανθάνον Φορτίο			1			

Πρόσθετα Φορτία Ανα Ώρα (Watt)

	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ	7 μμ	8 μμ
Φωτισμός	772	772	772	772	772	772	772	772	772	772	772	772	772
Άτομα (Αισθητό)	306	306	306	306	306	306	306	306	306	306	306	306	306
Άτομα (Λανθάνον)	245	245	245	245	245	245	245	245	245	245	245	245	245
Άτομα (Σύνολο)	551	551	551	551	551	551	551	551	551	551	551	551	551
Συσκευές (Αισθητό)	465	465	465	465	465	465	465	465	465	465	465	465	465
Συσκευές (Λανθάνον)	233	233	233	233	233	233	233	233	233	233	233	233	233
Συσκευές (Σύνολο)	698	698	698	698	698	698	698	698	698	698	698	698	698
Χαραμάδες	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Συνολικά Φορτία Χώρου ανά Ώρα (KWatt)

	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ	7 μμ
Αισθητό	1.41	1.63	1.85	2.04	2.24	2.41	2.72	3.38	3.91	4.20	3.87	2.19
Λανθάνον	0.48	0.48	0.48	0.48	0.48	0.48	0.48	0.48	0.48	0.48	0.48	0.48
Σύνολο	1.89	2.11	2.33	2.52	2.72	2.88	3.20	3.86	4.38	4.68	4.35	2.67

Φορτία Συσκευής λόγω Αερισμού ανά Ώρα (KWatt)

	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ	7 μμ
Αισθητό	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Λανθάνον	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Σύνολο	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Επίπεδο : 2

Χώρος : 1

Ονομασία : **ΧΩΡΟΣ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΩΝ**

Επιφάνειες

Είδ. Επι φ.	Προ σαν ατολ ισμό ς	k (Kca l/m ² hc)	Μήκ ος (m)	Υψο ς ή Πλά τος (m)	Επι φ. (m ²)	Αριθ · Επι φ.	Συν. Επι φ. (m ²)	Αφαι ρ. Επι φ. (m ²)	Επι φ. Υπο λ. (m ²)	Εσω τ. Σκία ·	Σκία · Προ β.	Αυθ. · Συντ · Σκία ·
T1	ΒΔ	1.1	7.60	2.90	22.0 4	1	22.0 4	5.98	16.0 6			
A1	ΒΔ	3.20	0.80	2.30	1.84	1	1.84		1.84	0.7		
A2	ΒΔ	3.20	1.80	2.30	4.14	1	4.14		4.14	0.7		
E1		1.6	5.50	2.90	15.9 5	1	15.9 5		15.9 5			
T1	NA	1.1	2.00	2.90	5.80	1	5.80		5.80			
T1	A	1.1	3.05	2.90	8.85	1	8.85	1.56	7.29			
A4	A	3.20	1.20	1.30	1.56	1	1.56		1.56	0.7		
T1	BA	1.1	2.50	2.90	7.25	1	7.25		7.25			

Φορτία Ανά Επιφάνεια και Ώρα (Watt)

Είδ. Επι φ.	Επι φ. Υπο λ. (m ²)	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ	7 μμ	8 μμ
T1	16.0 6	-38	-18	3	37	70	117	140	208	256	333	394	363	3
A1	1.84	67	82	98	108	118	126	194	401	594	702	591	46	3
A2	4.14	150	185	220	242	265	283	436	903	1337	1579	1330	103	8
E1	15.9 5	-119	-76	-33	11	54	90	125	139	125	106	87	49	1
T1	5.80	41	61	84	90	97	93	89	75	67	62	59	51	4
T1	7.29	120	133	147	146	137	93	63	70	76	75	74	64	5
A4	1.56	710	632	443	215	100	107	114	112	104	93	67	43	3
T1	7.25	87	93	97	81	64	64	63	69	76	75	73	63	5

Δεδομένα Φωτισμού (Watt)

Είδος Φωτισμού	Συντ.	Ισχύς(W)	Σύνολο
Από Φθορισμό	1.25	645	803
Από Πυράκτωση	1.00		

Χρονοδιάγραμμα Φωτισμού ανά Ώρα

	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ	7 μμ	8 μμ
Χρονοπρόγρ.	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Φορτίο	803	803	803	803	803	803	803	803	803	803	803	803	803

Δεδομένα Ατόμων (Watt)

Βαθμός Ενεργητικότητας	Συντ. Αισθ.	Συντ. Λανθ.	Αριθμ ός Ατόμων	Σύνολο Αισθ.	Σύνολο Λανθ.	Σύνολο
Καθισμένοι σε ακινησία	58.36	41.66	4	233	167	400
Καθισμένοι σε ελαφρά εργασία	61.32	58.47	1	61	58	120
Καθισμένοι, τρώγοντας						
Δουλειά Γραφείου	72.95	78.24	4	292	313	605
Ιστάμενοι ή περπατώντας αργά						
Καθιστική εργασία (εργοστάσιο)						
Ελαφρά εργασία (εργοστάσιο)						
Μέτριος Χορός						
Βαρειά εργασία (εργοστάσιο)						
Βαρειά εργασία (γυμναστήριο)						

Χρονοδιάγραμμα Ατόμων ανά Ώρα

	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ	7 μμ	8 μμ
Χρονοπρόγραμμα	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Φορτίο Αισθητό	587	587	587	587	587	587	587	587	587	587	587	587	587
Φορτίο Λανθάνον	538	538	538	538	538	538	538	538	538	538	538	538	538
Σύνολο	1125	1125	1125	1125	1125	1125	1125	1125	1125	1125	1125	1125	1125

Δεδομένα Συσκευών (Watt)

Είδος Συσκευής	Συντ. Αισθ.	Συντ. Λανθ.	Αριθμός Συσκ.	Σύνολο Αισθ.	Σύνολο Λανθ.	Σύνολο
Μικρή αερίου						
Μεγάλη αερίου						
Ηλεκτρική 300 W	465.20	232.60	4	1861	930	2791
Ηλεκτρική 1 kW						
Ηλεκτρική 2 kW						
Ηλεκτρική 3 kW						
Κινητήρας 1/4 HP						
Κινητήρας 1 HP						
Κινητήρας 5 HP						
Άλλο Αισθητό Φορτίο			1			
Άλλο Λανθάνον Φορτίο			1			

Πρόσθετα Φορτία Ανα Ωρα (Watt)

	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ	7 μμ	8 μμ
Φωτισμός	803	803	803	803	803	803	803	803	803	803	803	803	803
Άτομα (Αισθητό)	587	587	587	587	587	587	587	587	587	587	587	587	587
Άτομα (Λανθάνον)	538	538	538	538	538	538	538	538	538	538	538	538	538
Άτομα (Σύνολο)	1125	1125	1125	1125	1125	1125	1125	1125	1125	1125	1125	1125	1125
Συσκευές (Αισθητό)	1861	1861	1861	1861	1861	1861	1861	1861	1861	1861	1861	1861	1861
Συσκευές (Λανθάνον)	930	930	930	930	930	930	930	930	930	930	930	930	930
Συσκευές (Σύνολο)	2791	2791	2791	2791	2791	2791	2791	2791	2791	2791	2791	2791	2791
Χαραμάδες	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Συνολικά Φορτία Χώρου ανά Ωρα (KWatt)

	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ	7 μμ
Αισθητό	4.27	4.34	4.31	4.18	4.16	4.22	4.47	5.23	5.88	6.28	5.93	4.03
Λανθάνον	1.47	1.47	1.47	1.47	1.47	1.47	1.47	1.47	1.47	1.47	1.47	1.47
Σύνολο	5.74	5.81	5.78	5.65	5.63	5.69	5.94	6.70	7.35	7.74	7.39	5.50

Φορτία Συσκευής λόγω Αερισμού ανά Ώρα (KWatt)

	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ	7 μμ	8 μμ
Αισθητό	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Λανθάνον	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Σύνολο	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Επίπεδο : 2

Χώρος : 2

Ονομασία : **ΧΩΡΟΣ ΣΑΛΟΝΙΟΥ**

Επιφάνειες

Είδ. Επιφ.	Προσανατολισμός	k (Kcal/m ² hc)	Μήκος (m)	Υψος ή Πλάτος (m)	Επιφ. (m ²)	Αριθ. Επιφ.	Συν. Επιφ. (m ²)	Αφαιρ. Επιφ. (m ²)	Επιφ. Υπολ. (m ²)	Εσωτ. Σκία	Σκία Προβ.	Αυθ. Συντ. Σκία
T1	ΒΔ	1.1	5.60	2.90	16.24	1	16.24	2.76	13.48			
A3	ΒΔ	3.20	1.20	2.30	2.76	1	2.76		2.76	0.7		
T1	ΝΔ	1.1	4.50	2.90	13.05	1	13.05		13.05			
T1	ΝΑ	1.1	4	2.90	11.60	1	11.60		11.60			
E1		1.6	1.80	2.90	5.22	1	5.22		5.22			

Φορτία Ανά Επιφάνεια και Ώρα (Watt)

Είδ. Επιφ.	Επιφ. Υπολ. (m ²)	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ	7 μμ	8 μμ
T1	13.4	-32	-15	2	31	59	98	117	174	215	280	330	305	2
A3	2.76	100	123	146	162	177	189	291	602	891	1053	887	68	5
T1	13.0	-31	-14	2	37	57	160	214	277	324	329	334	244	1
T1	11.6	82	123	169	181	193	186	177	150	134	125	118	101	8
E1	5.22	-39	-25	-11	3	18	29	41	46	41	35	29	16	

Δεδομένα Φωτισμού (Watt)

Είδος Φωτισμού	Συντ.	Ισχύς (W)	Σύνολο
Από Φθορισμό	1.25	565	704
Από Πυράκτωση	1.00		

Χρονοδιάγραμμα Φωτισμού ανά Ώρα

	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ	7 μμ
Χρονοπρόγραμμα	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Φορτίο	704	704	704	704	704	704	704	704	704	704	704	704

Δεδομένα Ατόμων (Watt)

Βαθμός Ενεργητικότητας	Συντ. Αισθ.	Συντ. Λανθ.	Αριθμ. Ατόμ.	Σύνολο Αισθ.	Σύνολο Λανθ.	Σύνολο
Καθισμένοι σε ακινησία	58.36	41.66	6	350	250	600
Καθισμένοι σε ελαφρά εργασία						
Καθισμένοι, τρώγοντας						
Δουλειά Γραφείου						
Ιστάμενοι ή περπατώντας αργά						
Καθιστική εργασία (εργοστάσιο)						
Ελαφρά εργασία (εργοστάσιο)						
Μέτριος Χορός						
Βαρειά εργασία (εργοστάσιο)						
Βαρειά εργασία (γυμναστήριο)						

Χρονοδιάγραμμα Ατόμων ανά Ώρα

	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ	7 μμ
Χρονοπρόγραμμα	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Φορτίο Αισθητό	350	350	350	350	350	350	350	350	350	350	350	350
Φορτίο Λανθάνον	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250
Σύνολο	600	600	600	600	600	600	600	600	600	600	600	600

Δεδομένα Συσκευών (Watt)

Είδος Συσκευής	Συντ. Αισθ.	Συντ. Λανθ.	Αριθμός Συσκευών	Σύνολο Αισθ.	Σύνολο Λανθ.	Σύνολο
Μικρή αερίου						
Μεγάλη αερίου						
Ηλεκτρική 300 W	465.20	232.60	1	465	233	698
Ηλεκτρική 1 kW						
Ηλεκτρική 2 kW						
Ηλεκτρική 3 kW						
Κινητήρας 1/4 HP						
Κινητήρας 1 HP						
Κινητήρας 5 HP						
Άλλο Αισθητό Φορτίο			1			
Άλλο Λανθάνον Φορτίο			1			

Πρόσθετα Φορτία Ανα Ώρα (Watt)

	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ	7 μμ	8 μμ
Φωτισμός	704	704	704	704	704	704	704	704	704	704	704	704	704
Άτομα (Αισθητό)	350	350	350	350	350	350	350	350	350	350	350	350	350
Άτομα (Λανθάνον)	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250
Άτομα (Σύνολο)	600	600	600	600	600	600	600	600	600	600	600	600	600
Συσκευές (Αισθητό)	465	465	465	465	465	465	465	465	465	465	465	465	465
Συσκευές (Λανθάνον)	233	233	233	233	233	233	233	233	233	233	233	233	233
Συσκευές (Σύνολο)	698	698	698	698	698	698	698	698	698	698	698	698	698
Χαραμάδες	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Συνολικά Φορτία Χώρου ανά Ώρα (KWatt)

	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ	7 μμ	8 μμ
Αισθητό	1.60	1.71	1.83	1.93	2.02	2.18	2.36	2.77	3.12	3.34	3.22	2.25	2.00
Λανθάνον	0.48	0.48	0.48	0.48	0.48	0.48	0.48	0.48	0.48	0.48	0.48	0.48	0.48
Σύνολο	2.08	2.19	2.31	2.42	2.51	2.66	2.84	3.25	3.61	3.82	3.70	2.74	2.48

Φορτία Συσκευής λόγω Αερισμού ανά Ώρα (KWatt)

	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ	7 μμ	8 μμ
Αισθητό	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Λανθάνον	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Σύνολο	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

ΣΥΝΟΛΙΚΑ ΦΟΡΤΙΑ

ΕΠΙΠΕΔΟ : 1

Χώρος : 1

Όνομασία : **ΓΡΑΦΕΙΟ ΔΙΕΥΘΥΝΤΟΥ**

Συνολικά Φορτία Ανα Ώρα

	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ	7 μμ
Αισθητό	1.42	1.59	1.76	1.93	2.08	2.29	2.50	2.89	3.18	3.35	3.22	2.32
Λανθάνον	0.62	0.62	0.62	0.62	0.62	0.62	0.62	0.62	0.62	0.62	0.62	0.62
Σύνολο	2.04	2.21	2.39	2.55	2.70	2.91	3.13	3.51	3.80	3.97	3.84	2.94

Χώρος : 2

Όνομασία : **ΓΡΑΦΕΙΟ ΥΠΟΔΟΧΗΣ**

Συνολικά Φορτία Ανα Ώρα

	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ	7 μμ	8 μμ
Αισθητό	1.41	1.63	1.85	2.04	2.24	2.41	2.72	3.38	3.91	4.20	3.87	2.19	2.01
Λανθάνον	0.48	0.48	0.48	0.48	0.48	0.48	0.48	0.48	0.48	0.48	0.48	0.48	0.48
Σύνολο	1.89	2.11	2.33	2.52	2.72	2.88	3.20	3.86	4.38	4.68	4.35	2.67	2.49

ΕΠΙΠΕΔΟ : 2

Χώρος : 1

Όνομασία : **ΧΩΡΟΣ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΩΝ**

Συνολικά Φορτία Ανα Ώρα

	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ	7 μμ
Αισθητό	4.27	4.34	4.31	4.18	4.16	4.22	4.47	5.23	5.88	6.28	5.93	4.03
Λανθάνον	1.47	1.47	1.47	1.47	1.47	1.47	1.47	1.47	1.47	1.47	1.47	1.47
Σύνολο	5.74	5.81	5.78	5.65	5.63	5.69	5.94	6.70	7.35	7.74	7.39	5.50

Χώρος : 2

Όνομασία : **ΧΩΡΟΣ ΣΑΛΟΝΙΟΥ**

Συνολικά Φορτία Ανα Ώρα

	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ	7 μμ
Αισθητό	1.60	1.71	1.83	1.93	2.02	2.18	2.36	2.77	3.12	3.34	3.22	2.25
Λανθάνον	0.48	0.48	0.48	0.48	0.48	0.48	0.48	0.48	0.48	0.48	0.48	0.48
Σύνολο	2.08	2.19	2.31	2.42	2.51	2.66	2.84	3.25	3.61	3.82	3.70	2.74

ΣΥΝΟΛΙΚΑ ΦΟΡΤΙΑ ΤΟΥ ΚΤΙΡΙΟΥ ΓΙΑ ΚΑΘΕ ΜΗΝΑ ΚΑΙ ΩΡΑ ΧΩΡΙΣ ΤΟΝ ΑΕΡΙΣΜΟ (KW)

ΩΡΕΣ	8πμ	9πμ	10πμ	11πμ	12πμ	1μμ	2μμ	3μμ	4μμ	5μμ	6μμ	7μμ	8μμ
21 ΙΟΥΝ.	11	12	12	12	13	13	15	17	19	20	19	13	13
23 ΙΟΥΛ.	12	12	13	13	14	14	15	17	19	20	19	14	13
24 ΑΥΓ.	11	12	12	13	13	14	14	16	18	19	17	13	13

ΣΥΝΟΛΙΚΑ ΦΟΡΤΙΑ ΤΟΥ ΚΤΙΡΙΟΥ ΓΙΑ ΚΑΘΕ ΜΗΝΑ ΚΑΙ ΩΡΑ ΜΑΖΙ ΜΕ ΤΟΝ ΑΕΡΙΣΜΟ (KW)

ΩΡΕΣ	8πμ	9πμ	10πμ	11πμ	12πμ	1μμ	2μμ	3μμ	4μμ	5μμ	6μμ	7μμ	8μμ
------	-----	-----	------	------	------	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

21 ΙΟΥΝ.

ΦΟΡΤΙΑ ΧΩΡΟΥ

ΕΠΙΦΑΝΕΙΕΣ	:	0	1	1	2	2	3	4	6	8	9	8	2	2
ΦΩΤΙΣΜΟΣ	:	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
ΑΙΣΘ. ΑΤΟΜ.	:	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
ΑΙΣΘ. ΣΥΣΚ.	:	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
ΧΑΡΑΜΑΔΕΣ	:	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ΛΑΝΘ. ΑΤΟΜ.	:	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
ΛΑΝΘ. ΣΥΣΚ.	:	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
ΣΥΝ.ΑΙΣ.ΧΩΡ	:	8	9	9	9	10	10	11	14	16	17	16	10	9
ΣΥΝ.ΛΑΝ.ΧΩΡ	:	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3

ΦΟΡΤΙΑ ΑΕΡΙΣΜΟΥ

ΑΙΣΘ. ΑΕΡ.	:	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ΛΑΝΘ. ΑΕΡ.	:	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ΣΥΝΟΛΟ	:	11	12	12	12	13	13	15	17	19	20	19	13	13

23 ΙΟΥΛ.

ΦΟΡΤΙΑ ΧΩΡΟΥ

ΕΠΙΦΑΝΕΙΕΣ	:	1	1	2	2	3	3	4	6	8	9	8	3	2
ΦΩΤΙΣΜΟΣ	:	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
ΑΙΣΘ. ΑΤΟΜ.	:	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
ΑΙΣΘ. ΣΥΣΚ.	:	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
ΧΑΡΑΜΑΔΕΣ	:	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ΛΑΝΘ. ΑΤΟΜ.	:	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
ΛΑΝΘ. ΣΥΣΚ.	:	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
ΣΥΝ.ΑΙΣ.ΧΩΡ	:	9	9	10	10	10	11	12	14	16	17	16	11	10
ΣΥΝ.ΛΑΝ.ΧΩΡ	:	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3

ΦΟΡΤΙΑ ΑΕΡΙΣΜΟΥ

ΑΙΣΘ. ΑΕΡ.	:	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ΛΑΝΘ. ΑΕΡ.	:	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ΣΥΝΟΛΟ	:	12	12	13	13	14	14	15	17	19	20	19	14	13

24 ΑΥΓ.

ΦΟΡΤΙΑ ΧΩΡΟΥ

ΕΠΙΦΑΝΕΙΕΣ	:	0	1	2	2	2	3	3	5	7	8	6	3	2
ΦΩΤΙΣΜΟΣ	:	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
ΑΙΣΘ. ΑΤΟΜ.	:	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2

ΑΙΣΘ. ΣΥΣΚ.	:	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
ΧΑΡΑΜΑΔΕΣ	:	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ΛΑΝΘ. ΑΤΟΜ.	:	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
ΛΑΝΘ. ΣΥΣΚ.	:	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
ΣΥΝ.ΑΙΣ.ΧΩΡ	:	8	9	9	10	10	11	11	13	15	16	14	10	10
ΣΥΝ.ΛΑΝ.ΧΩΡ	:	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
ΦΟΡΤΙΑ ΑΕΡΙΣΜΟΥ														
ΑΙΣΘ. ΑΕΡ.	:	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ΛΑΝΘ. ΑΕΡ.	:	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ΣΥΝΟΛΟ	:	11	12	12	13	13	14	14	16	18	19	17	13	13

ΦΟΡΤΙΑ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΓΙΑ ΚΑΘΕ ΜΗΝΑ ΚΑΙ ΩΡΑ ΚΩ

ΩΡΕΣ 8πμ 9πμ 10πμ 11πμ 12πμ 1μμ 2μμ 3μμ 4μμ 5μμ 6μμ 7μμ 8μμ

21 ΙΟΥΝ. ΣΥΣΤΗΜΑ: 1

ΦΟΡΤΙΑ ΧΩΡΟΥ

ΕΠΙΦΑΝΕΙΕΣ	:	-0	-0	0	0	0	1	1	1	2	2	2	1	0
ΦΩΤΙΣΜΟΣ	:	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
ΑΙΣΘ. ΑΤΟΜ.	:	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ΑΙΣΘ. ΣΥΣΚ.	:	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ΧΑΡΑΜΑΔΕΣ	:	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

ΛΑΝΘ. ΑΤΟΜ.	:	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ΛΑΝΘ. ΣΥΣΚ.	:	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

ΣΥΝ.ΑΙΣ.ΧΩΡ	:	1	1	2	2	2	2	2	3	3	3	3	2	2
ΣΥΝ.ΛΑΝ.ΧΩΡ	:	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

ΦΟΡΤΙΑ ΑΕΡΙΣΜΟΥ

ΑΙΣΘ. ΑΕΡ.	:	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
------------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

ΛΑΝΘ. ΑΕΡ.	:	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ΣΥΝΟΛΟ ΣΥΣ.	:	2	2	2	2	3	3	3	3	4	4	4	3	3

21 ΙΟΥΝ. ΣΥΣΤΗΜΑ: 2

ΦΟΡΤΙΑ ΧΩΡΟΥ

ΕΠΙΦΑΝΕΙΕΣ	:	-0	-0	0	0	0	1	1	2	2	2	2	0	0
ΦΩΤΙΣΜΟΣ	:	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
ΑΙΣΘ. ΑΤΟΜ.	:	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ΑΙΣΘ. ΣΥΣΚ.	:	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ΧΑΡΑΜΑΔΕΣ	:	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ΛΑΝΘ. ΑΤΟΜ.	:	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ΛΑΝΘ. ΣΥΣΚ.	:	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ΣΥΝ.ΑΙΣ.ΧΩΡ	:	1	1	2	2	2	2	3	3	4	4	4	2	2
ΣΥΝ.ΛΑΝ.ΧΩΡ	:	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

ΦΟΡΤΙΑ ΑΕΡΙΣΜΟΥ

ΑΙΣΘ. ΑΕΡ.	:	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ΛΑΝΘ. ΑΕΡ.	:	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ΣΥΝΟΛΟ ΣΥΣ.	:	2	2	2	2	2	3	3	4	4	5	4	2	2

21 ΙΟΥΝ. ΣΥΣΤΗΜΑ: 3

ΦΟΡΤΙΑ ΧΩΡΟΥ

ΕΠΙΦΑΝΕΙΕΣ	:	1	1	1	1	1	1	1	2	3	3	3	1	0
ΦΩΤΙΣΜΟΣ	:	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
ΑΙΣΘ. ΑΤΟΜ.	:	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
ΑΙΣΘ. ΣΥΣΚ.	:	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2

ΧΑΡΑΜΑΔΕΣ	:	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ΛΑΝΘ. ΑΤΟΜ.	:	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
ΛΑΝΘ. ΣΥΣΚ.	:	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
ΣΥΝ.ΑΙΣ.ΧΩΡ	:	4	4	4	4	4	4	4	5	6	6	6	4	4
ΣΥΝ.ΛΑΝ.ΧΩΡ	:	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
ΦΟΡΤΙΑ ΑΕΡΙΣΜΟΥ														
ΑΙΣΘ. ΑΕΡ.	:	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ΛΑΝΘ. ΑΕΡ.	:	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ΣΥΝΟΛΟ ΣΥΣ.	:	6	6	6	5	5	6	6	7	7	8	7	5	5

21 ΙΟΥΝ. ΣΥΣΤΗΜΑ: 4

ΦΟΡΤΙΑ ΧΩΡΟΥ

ΕΠΙΦΑΝΕΙΕΣ	:	-0	0	0	0	0	1	1	1	2	2	2	1	0
ΦΩΤΙΣΜΟΣ	:	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
ΑΙΣΘ. ΑΤΟΜ.	:	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ΑΙΣΘ. ΣΥΣΚ.	:	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ΧΑΡΑΜΑΔΕΣ	:	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ΛΑΝΘ. ΑΤΟΜ.	:	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ΛΑΝΘ. ΣΥΣΚ.	:	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ΣΥΝ.ΑΙΣ.ΧΩΡ	:	1	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3	2	2
ΣΥΝ.ΛΑΝ.ΧΩΡ	:	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

ΦΟΡΤΙΑ ΑΕΡΙΣΜΟΥ

ΑΙΣΘ. ΑΕΡ.	:	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ΛΑΝΘ. ΑΕΡ.	:	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

ΣΥΝΟΛΟ ΣΥΣ.	:	2	2	2	2	2	3	3	3	4	4	4	3	3
-------------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

23 ΙΟΥΛ. ΣΥΣΤΗΜΑ: 1

ΦΟΡΤΙΑ ΧΩΡΟΥ

ΕΠΙΦΑΝΕΙΕΣ	:	-0	0	0	0	1	1	1	1	2	2	2	1	1
------------	---	----	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

ΦΩΤΙΣΜΟΣ	:	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
----------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

ΑΙΣΘ. ΑΤΟΜ.	:	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
-------------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

ΑΙΣΘ. ΣΥΣΚ.	:	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
-------------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

ΧΑΡΑΜΑΔΕΣ	:	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
-----------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

ΛΑΝΘ. ΑΤΟΜ.	:	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
-------------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

ΛΑΝΘ. ΣΥΣΚ.	:	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
-------------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

ΣΥΝ.ΑΙΣ.ΧΩΡ	:	1	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3	2	2
-------------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

ΣΥΝ.ΛΑΝ.ΧΩΡ	:	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
-------------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

ΦΟΡΤΙΑ ΑΕΡΙΣΜΟΥ

ΑΙΣΘ. ΑΕΡ.	:	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
------------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

ΛΑΝΘ. ΑΕΡ.	:	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
------------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

ΣΥΝΟΛΟ ΣΥΣ.	:	2	2	2	3	3	3	3	4	4	4	4	3	3
-------------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

23 ΙΟΥΛ. ΣΥΣΤΗΜΑ: 2

ΦΟΡΤΙΑ ΧΩΡΟΥ

ΕΠΙΦΑΝΕΙΕΣ	:	-0	0	0	1	1	1	1	2	2	3	2	1	0
------------	---	----	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

ΦΩΤΙΣΜΟΣ	:	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
----------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

ΑΙΣΘ. ΑΤΟΜ.	:	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
-------------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

ΑΙΣΘ. ΣΥΣΚ.	:	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
-------------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

ΧΑΡΑΜΑΔΕΣ	:	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
-----------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

ΛΑΝΘ. ΑΤΟΜ.	:	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ΛΑΝΘ. ΣΥΣΚ.	:	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ΣΥΝ.ΑΙΣ.ΧΩΡ	:	1	2	2	2	2	2	3	3	4	4	4	2	2
ΣΥΝ.ΛΑΝ.ΧΩΡ	:	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

ΦΟΡΤΙΑ ΑΕΡΙΣΜΟΥ

ΑΙΣΘ. ΑΕΡ.	:	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ΛΑΝΘ. ΑΕΡ.	:	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ΣΥΝΟΛΟ ΣΥΣ.	:	2	2	2	3	3	3	3	4	4	5	4	3	2

23 ΙΟΥΛ. ΣΥΣΤΗΜΑ: 3

ΦΟΡΤΙΑ ΧΩΡΟΥ

ΕΠΙΦΑΝΕΙΕΣ	:	1	1	1	1	1	1	1	2	3	3	3	1	1
ΦΩΤΙΣΜΟΣ	:	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
ΑΙΣΘ. ΑΤΟΜ.	:	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
ΑΙΣΘ. ΣΥΣΚ.	:	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
ΧΑΡΑΜΑΔΕΣ	:	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ΛΑΝΘ. ΑΤΟΜ.	:	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
ΛΑΝΘ. ΣΥΣΚ.	:	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
ΣΥΝ.ΑΙΣ.ΧΩΡ	:	4	4	4	4	4	4	4	5	6	6	6	4	4
ΣΥΝ.ΛΑΝ.ΧΩΡ	:	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

ΦΟΡΤΙΑ ΑΕΡΙΣΜΟΥ

ΑΙΣΘ. ΑΕΡ.	:	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ΛΑΝΘ. ΑΕΡ.	:	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ΣΥΝΟΛΟ ΣΥΣ.	:	6	6	6	6	6	6	6	7	7	8	7	6	5

23 ΙΟΥΛ. ΣΥΣΤΗΜΑ: 4

ΦΟΡΤΙΑ ΧΩΡΟΥ

ΕΠΙΦΑΝΕΙΕΣ	:	0	0	0	0	1	1	1	1	2	2	2	1	1
ΦΩΤΙΣΜΟΣ	:	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
ΑΙΣΘ. ΑΤΟΜ.	:	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ΑΙΣΘ. ΣΥΣΚ.	:	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ΧΑΡΑΜΑΔΕΣ	:	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ΛΑΝΘ. ΑΤΟΜ.	:	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ΛΑΝΘ. ΣΥΣΚ.	:	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ΣΥΝ.ΑΙΣ.ΧΩΡ	:	2	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3	2	2
ΣΥΝ.ΛΑΝ.ΧΩΡ	:	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

ΦΟΡΤΙΑ ΑΕΡΙΣΜΟΥ

ΑΙΣΘ. ΑΕΡ.	:	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ΛΑΝΘ. ΑΕΡ.	:	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ΣΥΝΟΛΟ ΣΥΣ.	:	2	2	2	2	3	3	3	3	4	4	4	3	3

24 ΑΥΓ. ΣΥΣΤΗΜΑ: 1

ΦΟΡΤΙΑ ΧΩΡΟΥ

ΕΠΙΦΑΝΕΙΕΣ	:	-0	-0	0	0	0	1	1	1	1	2	1	1	1
ΦΩΤΙΣΜΟΣ	:	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
ΑΙΣΘ. ΑΤΟΜ.	:	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ΑΙΣΘ. ΣΥΣΚ.	:	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ΧΑΡΑΜΑΔΕΣ	:	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ΛΑΝΘ. ΑΤΟΜ.	:	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ΛΑΝΘ. ΣΥΣΚ.	:	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ΣΥΝ.ΑΙΣ.ΧΩΡ	:	1	1	2	2	2	2	2	3	3	3	3	2	2

ΣΥΝ.ΛΑΝ.ΧΩΡ	:	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
ΦΟΡΤΙΑ ΑΕΡΙΣΜΟΥ													
ΑΙΣΘ. ΑΕΡ.	:	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ΛΑΝΘ. ΑΕΡ.	:	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ΣΥΝΟΛΟ ΣΥΣ.	:	2	2	2	2	3	3	3	3	4	4	3	3

24 ΑΥΓ. ΣΥΣΤΗΜΑ: 2

ΦΟΡΤΙΑ ΧΩΡΟΥ

ΕΠΙΦΑΝΕΙΕΣ	:	-0	-0	0	0	1	1	1	1	2	2	2	1	0
ΦΩΤΙΣΜΟΣ	:	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
ΑΙΣΘ. ΑΤΟΜ.	:	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ΑΙΣΘ. ΣΥΣΚ.	:	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ΧΑΡΑΜΑΔΕΣ	:	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ΛΑΝΘ. ΑΤΟΜ.	:	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ΛΑΝΘ. ΣΥΣΚ.	:	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ΣΥΝ.ΑΙΣ.ΧΩΡ	:	1	1	2	2	2	2	2	3	3	4	3	2	2
ΣΥΝ.ΛΑΝ.ΧΩΡ	:	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

ΦΟΡΤΙΑ ΑΕΡΙΣΜΟΥ

ΑΙΣΘ. ΑΕΡ.	:	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ΛΑΝΘ. ΑΕΡ.	:	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ΣΥΝΟΛΟ ΣΥΣ.	:	2	2	2	2	3	3	3	3	4	4	4	3	2

24 ΑΥΓ. ΣΥΣΤΗΜΑ: 3

ΦΟΡΤΙΑ ΧΩΡΟΥ

ΕΠΙΦΑΝΕΙΕΣ	:	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	1	1
ΦΩΤΙΣΜΟΣ	:	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
ΑΙΣΘ. ΑΤΟΜ.	:	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
ΑΙΣΘ. ΣΥΣΚ.	:	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
ΧΑΡΑΜΑΔΕΣ	:	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

ΛΑΝΘ. ΑΤΟΜ.	:	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
ΛΑΝΘ. ΣΥΣΚ.	:	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

ΣΥΝ.ΑΙΣ.ΧΩΡ	:	4	4	4	4	4	4	4	5	5	6	5	4	4
ΣΥΝ.ΛΑΝ.ΧΩΡ	:	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

ΦΟΡΤΙΑ ΑΕΡΙΣΜΟΥ

ΑΙΣΘ. ΑΕΡ.	:	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ΛΑΝΘ. ΑΕΡ.	:	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

ΣΥΝΟΛΟ ΣΥΣ.	:	6	6	6	6	6	6	6	6	7	7	7	5	5
-------------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

24 ΑΥΓ. ΣΥΣΤΗΜΑ: 4

ΦΟΡΤΙΑ ΧΩΡΟΥ

ΕΠΙΦΑΝΕΙΕΣ	:	0	0	0	0	0	1	1	1	1	2	1	1	1
ΦΩΤΙΣΜΟΣ	:	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
ΑΙΣΘ. ΑΤΟΜ.	:	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ΑΙΣΘ. ΣΥΣΚ.	:	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ΧΑΡΑΜΑΔΕΣ	:	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

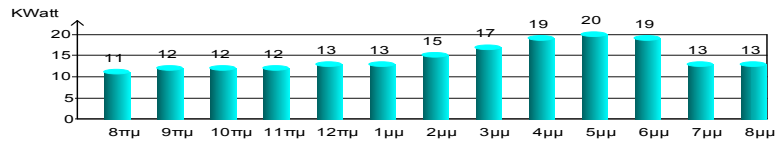
ΛΑΝΘ. ΑΤΟΜ.	:	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ΛΑΝΘ. ΣΥΣΚ.	:	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

ΣΥΝ.ΑΙΣ.ΧΩΡ	:	2	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3	2	2
-------------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

ΣΥΝ.ΛΑΝ.ΧΩΡ	:	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ΦΟΡΤΙΑ ΑΕΡΙΣΜΟΥ														
ΑΙΣΘ. ΑΕΡ.	:	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ΛΑΝΘ. ΑΕΡ.	:	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ΣΥΝΟΛΟ ΣΥΣ.	:	2	2	2	2	2	3	3	3	3	4	3	3	3

ΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΑ ΣΥΓΚ/ΚΩΝ ΦΟΡΤΙΩΝ ΚΤΙΡΙΟΥ ΧΩΡΙΣ ΑΕΡΙΣΜΟ

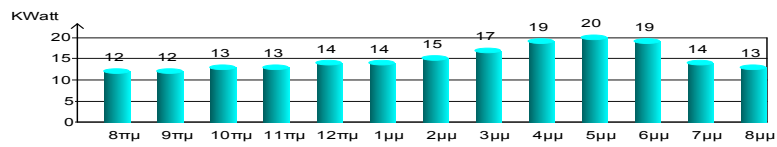
21 ΙΟΥΝ.



ΑΕΡΙΣΜΟ

ΧΩΡΙΣ

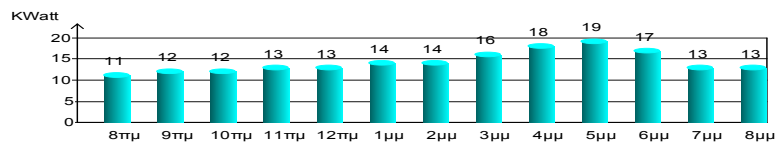
23 ΙΟΥΛ.



ΑΕΡΙΣΜΟ

ΧΩΡΙΣ

24 ΑΥΓ.

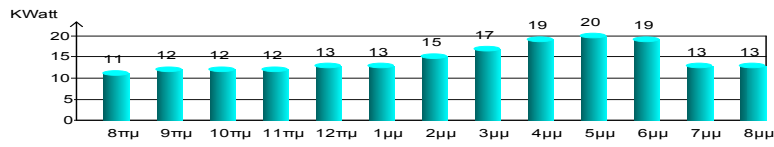


ΑΕΡΙΣΜΟ

ΧΩΡΙΣ

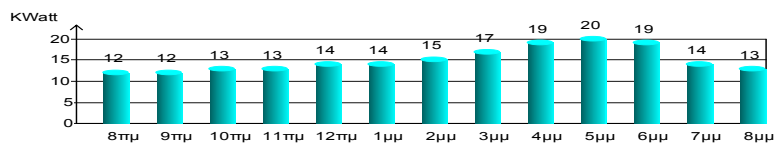
ΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΑ ΣΥΓΚ/ΚΩΝ ΦΟΡΤΙΩΝ ΚΤΙΡΙΟΥ ΜΕ ΑΕΡΙΣΜΟ

21 ΙΟΥΝ.



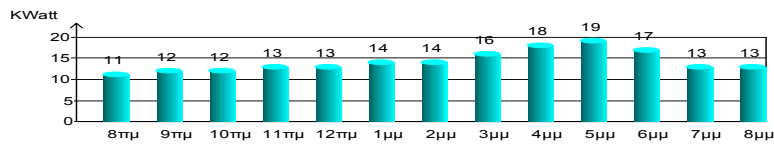
ΤΟΝ ΑΕΡΙΣΜΟ

23 ΙΟΥΛ.



ΤΟΝ ΑΕΡΙΣΜΟ

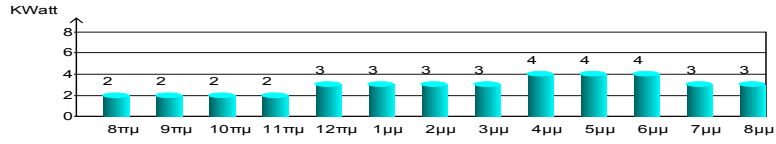
24 ΑΥΓ.



ΤΟΝ ΑΕΡΙΣΜΟ

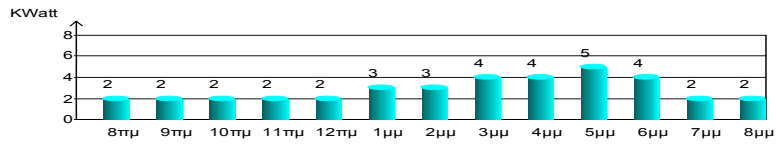
ΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ

21 ΙΟΥΝ.



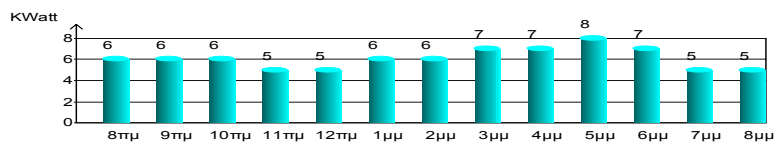
ΣΥΣΤΗΜΑ 1

21 ΙΟΥΝ.



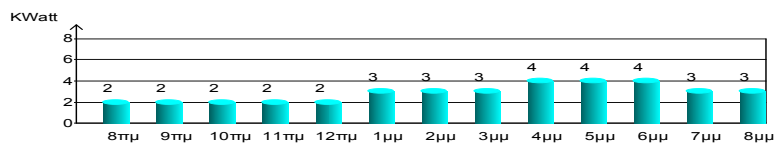
ΣΥΣΤΗΜΑ 2

21 ΙΟΥΝ.



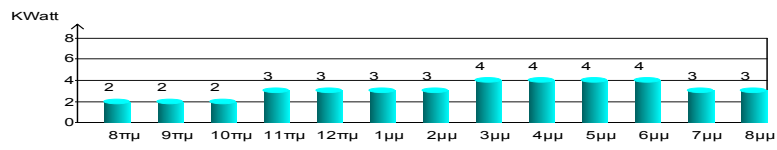
ΣΥΣΤΗΜΑ 3

21 ΙΟΥΝ.



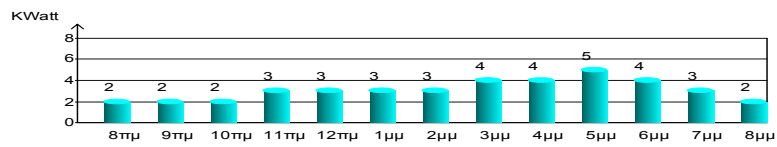
ΣΥΣΤΗΜΑ 4

23 ΙΟΥΛ.



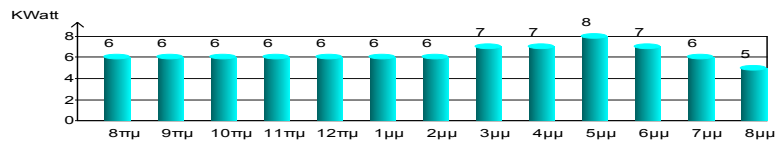
ΣΥΣΤΗΜΑ 1

23 ΙΟΥΛ.



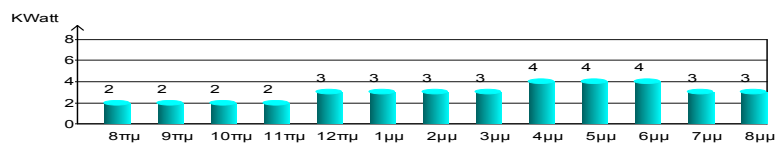
ΣΥΣΤΗΜΑ 2

23 ΙΟΥΛ.



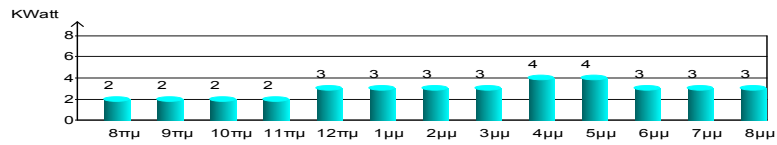
ΣΥΣΤΗΜΑ 3

23 ΙΟΥΛ.



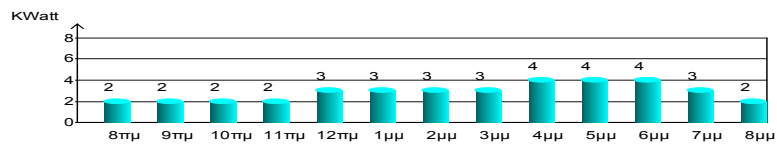
ΣΥΣΤΗΜΑ 4

24 ΑΥΓ.



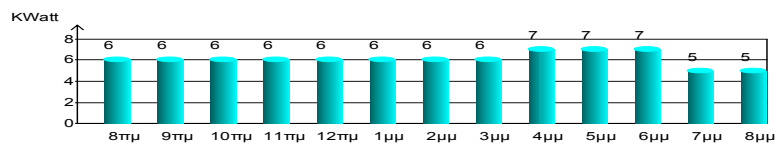
ΣΥΣΤΗΜΑ 1

24 ΑΥΓ.



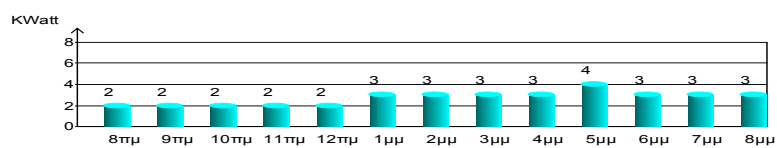
ΣΥΣΤΗΜΑ 2

24 ΑΥΓ.



ΣΥΣΤΗΜΑ 3

24 ΑΥΓ.

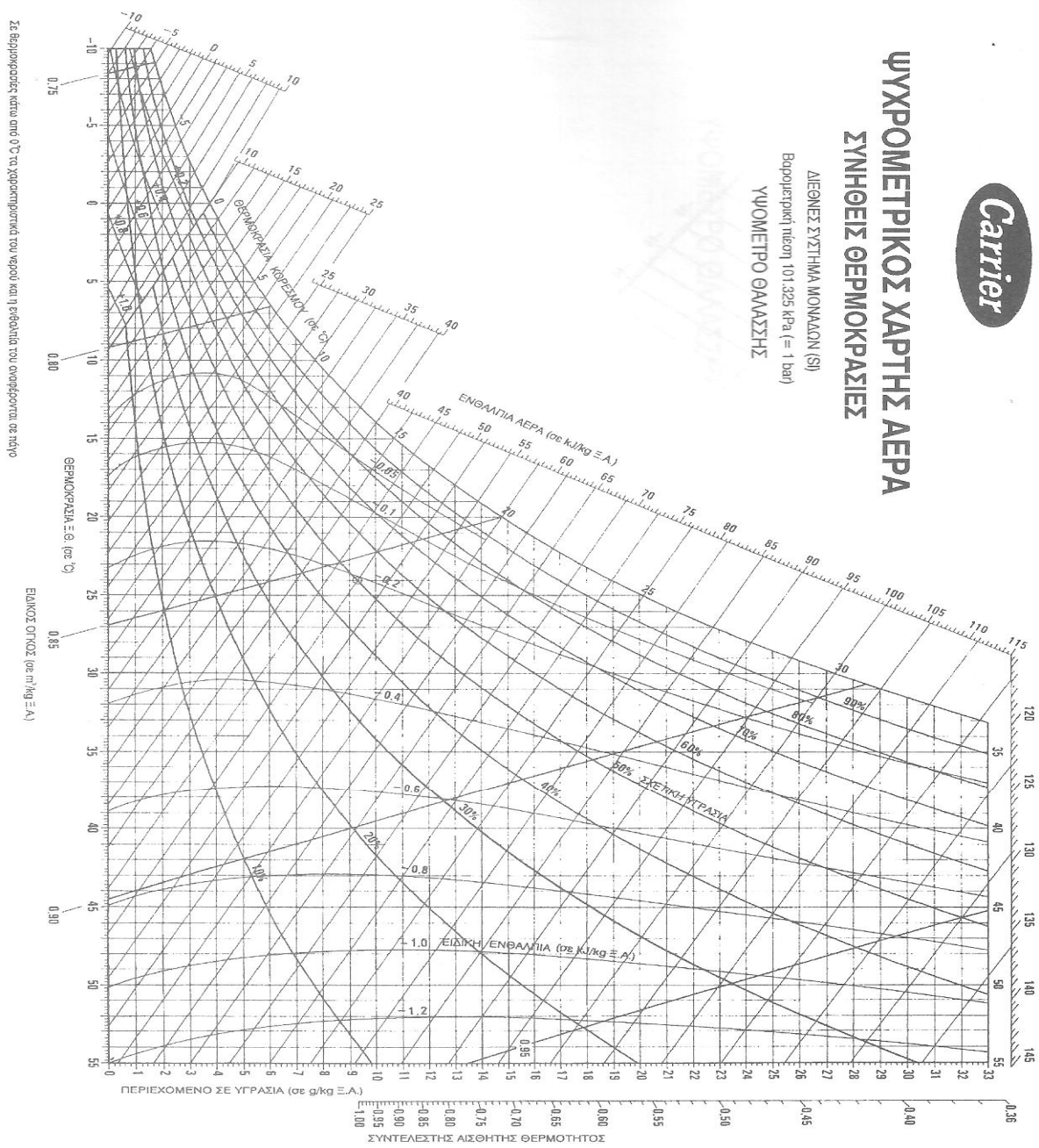


ΣΥΣΤΗΜΑ 4



ΨΥΧΡΟΜΕΤΡΙΚΟΣ ΧΑΡΤΗΣ ΑΕΡΑ ΣΥΝΗΘΕΙΣ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΕΣ

ΔΙΕΘΝΕΣ ΣΥΣΤΗΜΑ ΜΟΝΑΔΩΝ (SI)
Βαρομετρική πίεση 101,325 kPa (= 1 bar)
ΥΨΟΜΕΤΡΟ ΘΑΛΑΣΣΗΣ



D : \bs \bs8-5-6

ΕΝΤΡΙΚΟΣ ΚΑΙΜΑΤΙΣΜΟΣ

Το παραπάνω διάγραμμα βρίσκεται στο βιβλίο Θέρμανση και Κλιματισμός Α τόμος σελ 8.23 του Σελλούντου.

*Z. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ
FAN COILS*

Z.1. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΣΩΛΗΝΩΣΕΩΝ

ΠΑΡΑΔΟΧΕΣ & ΚΑΝΟΝΕΣ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΩΝ

Η επιλογή διατομής σωλήνα σε κάποιο τμήμα δικτύου γίνεται δεδομένης της παροχής και με περιορισμό για την ταχύτητα. Ειδικότερα, οι υπολογισμοί γίνονται με βάση τα παρακάτω:

α) Οι παροχές στα τμήματα που καταλήγουν σε μονάδες Fan Coils καθορίζονται από την απόδοση των Fan Coils σύμφωνα με τους πίνακες ή τα διαγράμματα του κατασκευαστή, για τις αντίστοιχες συνθήκες θερμοκρασιών περιβάλλοντος, νερού κλπ. Η διατομή του σωλήνα θα επιλεγεί με βάση την παροχή για την δυσμενέστερη ώρα (δηλαδή την μέγιστη παροχή).

β) Οι παροχές αθροίζονται στους κόμβους (διακλαδώσεις) του δικτύου.

γ) Οι σχέσεις που χρησιμοποιούνται για τους υπολογισμούς είναι:

$$Q = \frac{\pi D^2}{4} V \quad (\text{εξίσωση συνέχειας})$$

$$J = \frac{\Delta h}{L} = \frac{\lambda}{D} \times \frac{V^2}{2g} \quad (\text{εξίσωση Darcy})$$

$$\frac{1}{\sqrt{\lambda}} = -2 \log \left(\frac{k}{3.7D} + \frac{2.51}{Re \sqrt{\lambda}} \right) \quad (\text{εξίσωση Colebrook})$$

$$Re = \frac{VD}{\nu} \quad (\text{αριθμός Reynolds})$$

όπου:

Q: Παροχή σε m³/h

D: Εσωτερική διάμετρος σε m

V: Μέση ταχύτητα σε m/s

J: Απώλειες πίεσης ανά μονάδα μήκους σε m/m

Δh : Απώλειες πίεσης σε m

L: Μήκος αγωγού σε m

λ : Συντελεστής τριβής

k: Απόλυτη τραχύτητα σωλήνα σε mm

Re: Αριθμός Reynolds

ν : Ιξώδες νερού σε m²/sec

δ) Οι τριβές στα εξαρτήματα (γωνίες, ταυ, κρουνοί κλπ) κάθε τμήματος του δικτύου υπολογίζονται με την σχέση:

$$J = \frac{1}{2} \Sigma \zeta \rho V^2$$

όπου:

$\Sigma \zeta$: Συνολική αντίσταση των εξαρτημάτων του κλάδου

ρ : Πυκνότητα νερού

Η πτώση πίεσης μέσα σε κάθε μονάδα FCU, υπολογίζεται αναλυτικά, με βάση την χαρακτηριστική του αντίσταση ζ που δίνει ο κατασκευαστής και την παραπάνω σχέση.

Η παρούσα μελέτη βασίζεται στην Ashrae και στην ακόλουθη βιβλιογραφία:

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

β) *VDI Kuehlstregeln, VDI 2078*

γ) *Αερισμός και Κλιματισμός Κ. Λέφα*

δ) *Carrier Handbook of Air Conditioning System Design*

ε) *ASHRAE Handbook of Systems*

στ) *ASHRAE Handbook of Equipment*

ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ

Τα αποτελέσματα των υπολογισμών του δικτύου παρουσιάζονται σε πίνακα, οι στήλες του οποίου αντιστοιχούν στα παρακάτω μεγέθη της μορφής:

- Τμήμα δικτύου
- Μήκος τμήματος (m)
- Φορτίο FCU (Kcal/h ή w ή Kbtu/h)
- Διαφορά Θερμοκρασίας Δt ($^{\circ}\text{C}$)
- Παροχή Νερού (m^3/h)

Διάμετρος Σωλήνα (mm)

- Ταχύτητα Νερού (m/s)
- Συνολική αντίσταση εξαρτημάτων Σζ
- Τριβή Εξαρτημάτων (mΥΣ)
- Τριβή Σωληνώσεων (mΥΣ)
- Ολική Τριβή Τμήματος (mΥΣ)

Κάθε τμήμα δικτύου συμβολίζεται με την αρίθμηση των κόμβων του παρεμβάλλοντας τελεία (.) πχ. 1.2 το τμήμα ανάμεσα στους κόμβους 1 και 2.

α) περίπτωση κλασσικού δικτύου: τα μήκη των σωλήνων είναι διπλάσια (περιλαμβάνουν και τις επιστροφές) και τα εξαρτήματα διπλά.

β) περίπτωση αντεπιστροφής (reverse return): παρουσιάζεται το δίκτυο της προσαγωγής κανονικά και της επιστροφής χωριστά. Στα τμήματα επιστροφής αντί για τελείες παρεμβάλλονται παύλες (πχ. τμήμα 4-7).

ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΔΙΚΤΥΟΥ

Θερμοκρασία Νερού ($^{\circ}\text{C}$)	7
Διαφορά Θερμοκρασίας Μονάδων FC ($^{\circ}\text{C}$)	5
Τύπος Κύριου Σωλήνα	Χαλκοσωλήνας
Συντ. Τραχύτητας Κύριου Σωλήνα (μm)	1.5
Τύπος Δευτερεύοντος Σωλήνα	Χαλκοσωλήνας
Συντ. Τραχύτητας Δευτερεύοντος Σωλήνα (μm)	1.5
Σύστ. Μον. (1:McAl/h 2:Kwatt 3:KBtu/h)	KWatt

ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΙ ΣΩΛΗΝΩΣΕΩΝ FAN COILS

Τμ. ΔΙΚΤ.	Μήκ. Σωλ. (m)	Φορτ. FC (KWatt)	Διαφ. Θερμ. (°C)	Παρ. Νερού (m ³ /h)	Διάμ. Σωλ. (mm)	Ταχ. Νερ. (m/s)	Σζ Εξαρ τ.	Τριβ. Εξ/FC (mΥΣ)	Τριβ. Σωλ. (mΥΣ)	Ολ. Τριβ. (mΥΣ)
1.2	6			3.486	DN54	0.463	3.80 0	0.042	0.034	0.075
2.3	14	3,971	5	0.685	DN22	0.593	2.50 0	2.000	0.395	2.395
2.4	14	4.676	5	0.806	DN28	0.415	2.50 0	2.623	0.153	2.776
2.5	3			1.995	DN42	0.450	1.50 0	0.015	0.022	0.038
5.6	14	5.158	5	0.889	DN28	0.458	2.50 0	3.114	0.181	3.296
5.7	10	2.590	5	0.447	DN18	0.580	2.50 0	1.779	0.351	2.130
5.8	14	3.824	5	0.659	DN22	0.571	2.50 0	1.872	0.370	2.242

Z.2. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΜΟΝΑΔΩΝ FAN COILS

ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΙ ΜΟΝΑΔΩΝ FAN COILS

Τμ. Δικτ.	Κλιμ. Χώρο ς	Αισθ. Φορτ. Χώρου (KWatt)	Λανθ.ν Φορτ. Χώρου (KWatt)	Θερμ. Εισ. Νερού (°C)	Διαφ. Θερμ (°C)	Παρ. Νερού (m ³ /h)	Είδ. Μον. FC	Αποδ. Αισθ. Φορτίο (KWatt)	Αποδ. Λανθ. Φορτίο (KWatt)
1.2						3.486			
2.3	1.1	3.348	0.623	7	5	0.685	FCU600	4.669	1.618
2.4	1.2	4.199	0.477	7	5	0.806	FCU600	4.669	1.618
2.5						1.995			
5.6	2.1	4.18	0.978	7	5	0.889	FCU600	4.669	1.618
5.7	2.1	2.10	0.49	7	5	0.447	FCU300	2.318	0.751
5.8	2.2	3.341	0.483	7	5	0.659	FCU600	4.669	1.618

ΧΩΡΟΙ - ΜΟΝΑΔΕΣ FAN COILS

Τμ. Δικτ.	A/A Επιπ .	A/A Χώρ ου	Όνομ. Χώρου	Αισθ. Φορτ. Χώρου (KWatt)	Λανθ.ν Φορτ. Χώρου (KWatt)	Είδ. Μον. FC	Αποδ. Αισθ. Φορτίο (KWatt)	Αποδ. Λανθ. Φορτίο (KWatt)
2.3	1	1	ΓΡΑΦΕΙΟ ΔΙΕΥΘΥΝΤΟΥ	3.348	0.623	FCU600	4.669	1.618
2.4	1	2	ΓΡΑΦΕΙΟ ΥΠΟΔΟΧΗΣ	4.199	0.477	FCU600	4.669	1.618
5.6	2	1	ΧΩΡΟΣ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΩΝ	4.18	0.978	FCU600	4.669	1.618
5.7	2	1	ΧΩΡΟΣ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΩΝ	2.10	0.49	FCU300	2.318	0.751
5.8	2	2	ΧΩΡΟΣ ΣΑΛΟΝΙΟΥ	3.341	0.483	FCU600	4.669	1.618

Z.3. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΨΥΚΤΙΚΟΥ ΣΥΓΚΡΟΤΗΜΑΤΟΣ

ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΨΥΚΤΙΚΟΥ ΣΥΓΚΡΟΤΗΜΑΤΟΣ

Υπολογισμός Ψυκτικού Συγκροτήματος	
Ψυκτικό Φορτίο (KWatt)	20.22
Έτεροχρονισμός	0.9
Απαιτούμενο Φορτίο	18.20
Τύπος Ψυκτ. Συγκροτήματος που Επιλέγεται	ΑΕΡΟΨΥΚΤΟ CARRIER 30RA021 21.6 KW
Εξωτερική Θερμοκρασία (°C)	35
Θερμοκρασία Αναχώρησης (°C)	7
Διάμετρος Σωλ. Τροφοδοσίας Συλλεκτών	1 1/2"

*Z.4. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ
ΚΥΚΛΟΦΟΡΗΤΗ
ΔΕΥΤΕΡΕΥΟΝΤΟΣ ΚΥΚΛΩΜΑΤΟΣ*

**ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΚΥΚΛΟΦΟΡΗΤΗ ΔΕΥΤΕΡΕΥΟΝΤΟΣ
ΚΥΚΛΩΜΑΤΟΣ (ΠΡΟΣ ΟΡΟΦΟΥΣ)**

Παροχή Νερού Q (m ³ /h)	3.4
Δυσμενέστερος Κλάδος	
Τριβές Δικτύου (mΥΣ)	3.4
Συντελεστής C (C=ΔP/Q ²) Τριβών Ψυκτικού Συγκροτήματος (mΥΣ)/(m ³ /h) ²	
Συντελεστής C (C=ΔP/Q ²) Τριβών Τριόδου (mΥΣ)/(m ³ /h) ²	0
Συντελεστής C (C=ΔP/Q ²) Τριβών Βαλβίδας Αντεπιστροφής (mΥΣ)/(m ³ /h) ²	0
Συντελεστής C (C=ΔP/Q ²) Υπόλοιπων Τριβών (mΥΣ)/(m ³ /h) ²	
Μανομετρικό Υ (mΥΣ)	6
Τύπος Αντλίας που Επιλέγεται	GRUNDFOS UPS 40-12
Μέγεθος	126x134x180 (mm)
Παροχή	3.5 m ³ /h
Μανομετρικό Ύψος	7.5 M
Ισχύς Κινητήρα	450 W
Ηλεκτρικά Δεδομένα	2.2 A - 220V - 18

Z.5. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΔΟΧΕΙΟΥ ΔΙΑΣΤΟΛΗΣ

ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΑΣΦΑΛΙΣΤΙΚΟΥ

Θερμοκρασία Προσαγωγής Νερού t_v (°C)	7.00
Θερμοκρασία Επιστροφής Νερού t_r (°C)	12.00
Μέση Θερμοκρασία Λειτουργίας $t_m = (t_v+t_r)/2$ (°C)	9.50
Στατική Πίεση Εγκατάστασης P_A (bar)	1.2
Τελική Πίεση Εγκατ. $P_E = P_A + 0.7$ (bar)	1.9
Συντελεστής Διαστολής A_f	0.0004
Περιεχόμενο Νερό στο Σύστημα V_s (l)	136.97
Η Διαστολή του Νερού είναι $V_A = A_f \times V_s$ (l)	0.05
Ελάχ. Όγκος Δοχ. Διαστολής $V_N = (P_E + 1) \times V_A / (P_E - P_A)$ (l)	0.23
Επιλέγεται Κλειστό Δοχείο Διαστολής	REFLEX N 25
Χωρητικότητα Δοχείου Διαστολής (l)	25lt/3bar

ΠΤΩΣΕΙΣ ΠΙΕΣΕΩΝ ΣΤΟΥΣ ΚΛΑΔΟΥΣ (ΜΥΣ)

Πτώση πίεσης στον κλάδο 1..3 : 2.470

Πτώση πίεσης στον κλάδο 1..4 : 2.851

Πτώση πίεσης στον κλάδο 1..6 : 3.409

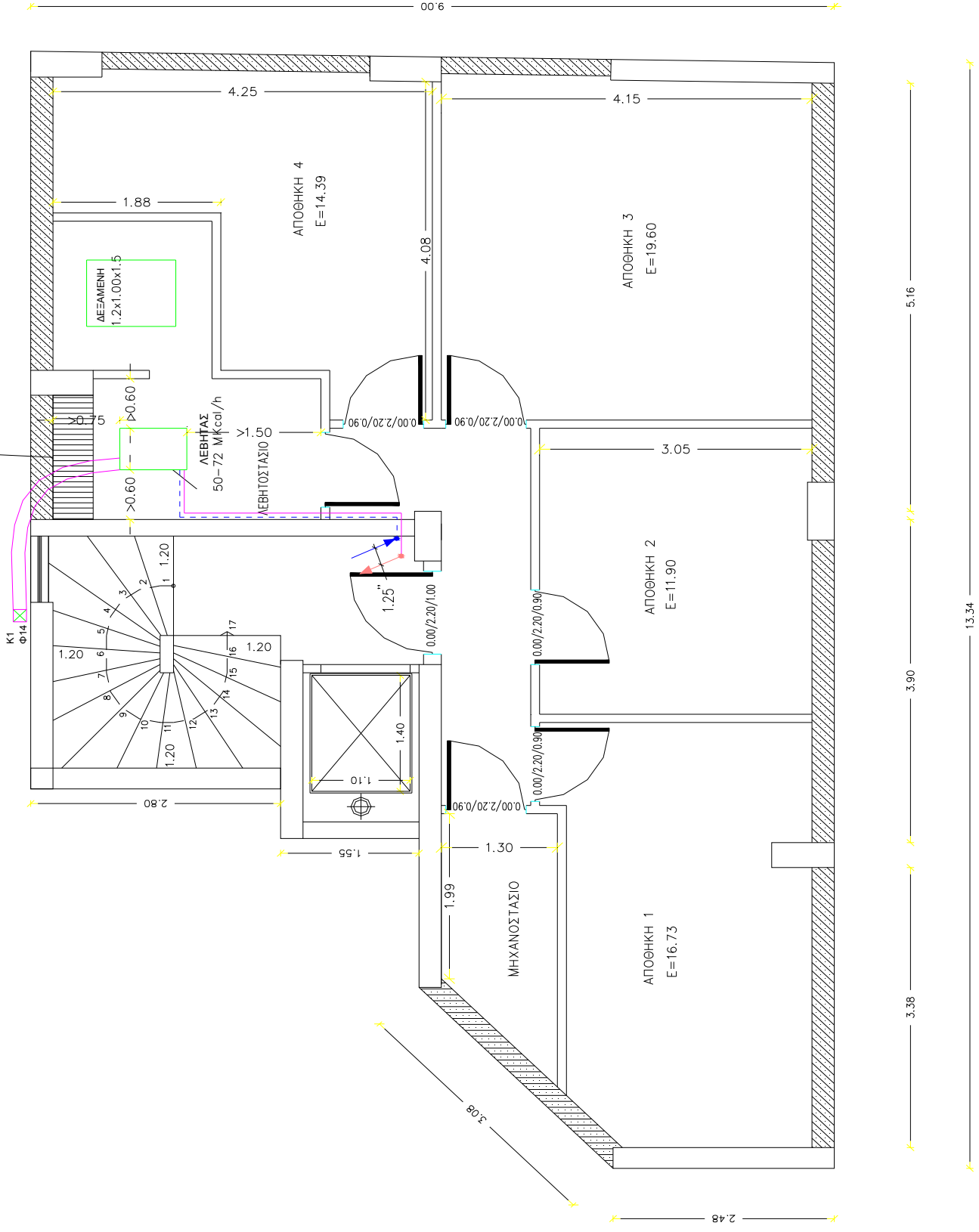
Πτώση πίεσης στον κλάδο 1..7 : 2.243

Πτώση πίεσης στον κλάδο 1..8 : 2.355

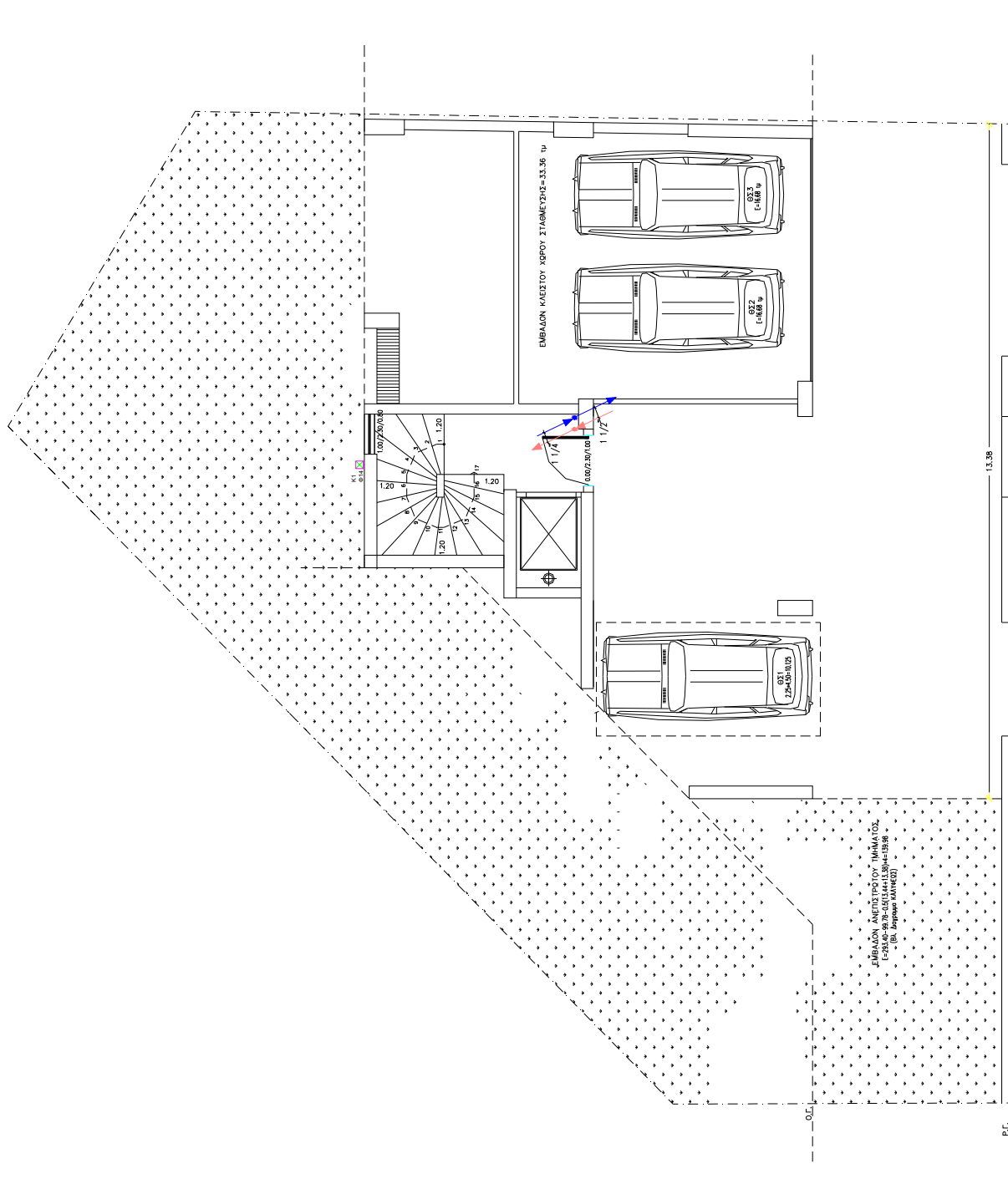
Δυσμενέστερος κλάδος 1..6 : 3.409

ΚΑΤΟΨΕΙΣ ΣΧΕΔΙΩΝ

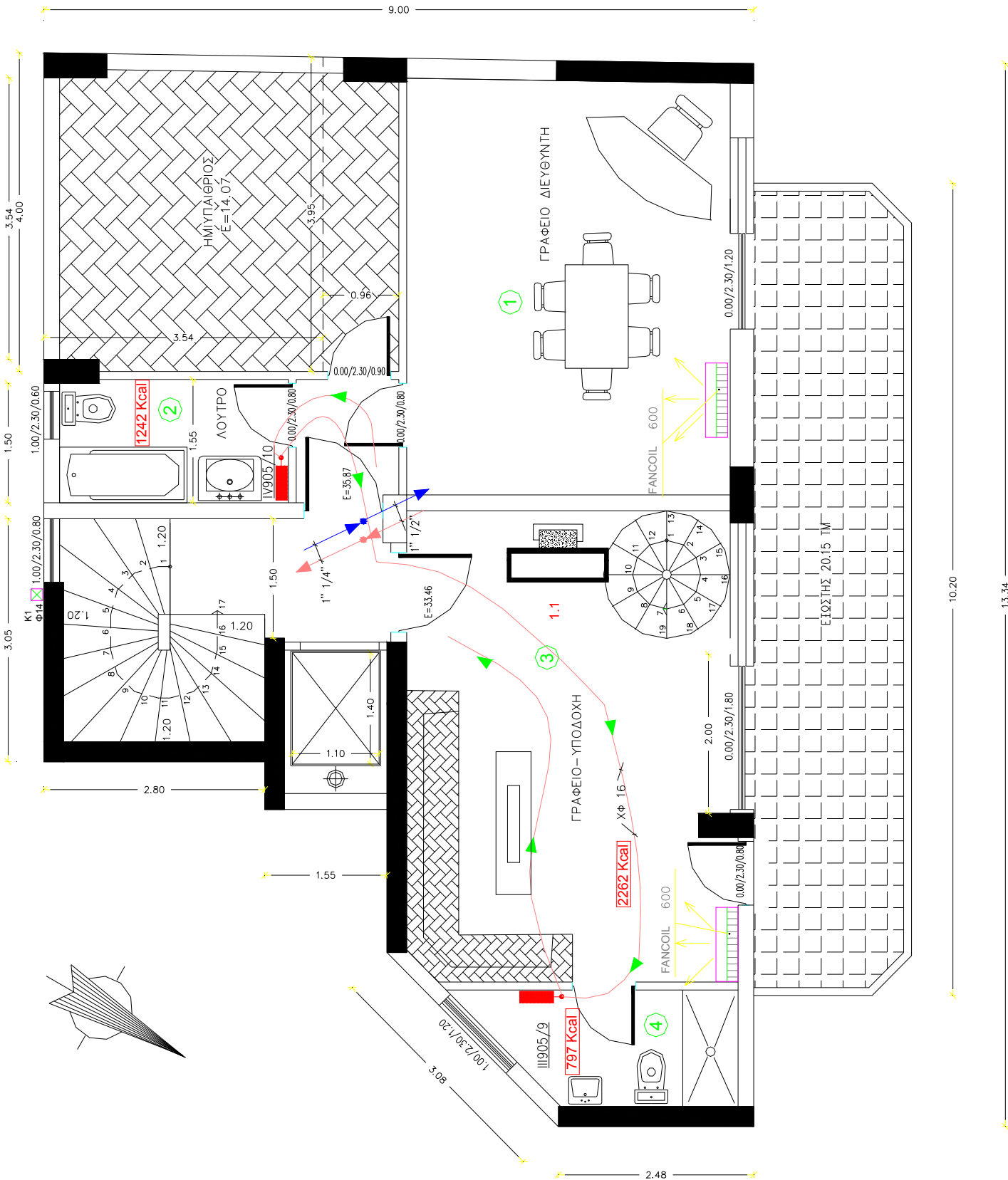
εξαιρισμός
λεβητοστασίου
 $0.50 \times 1.50 > f/12$



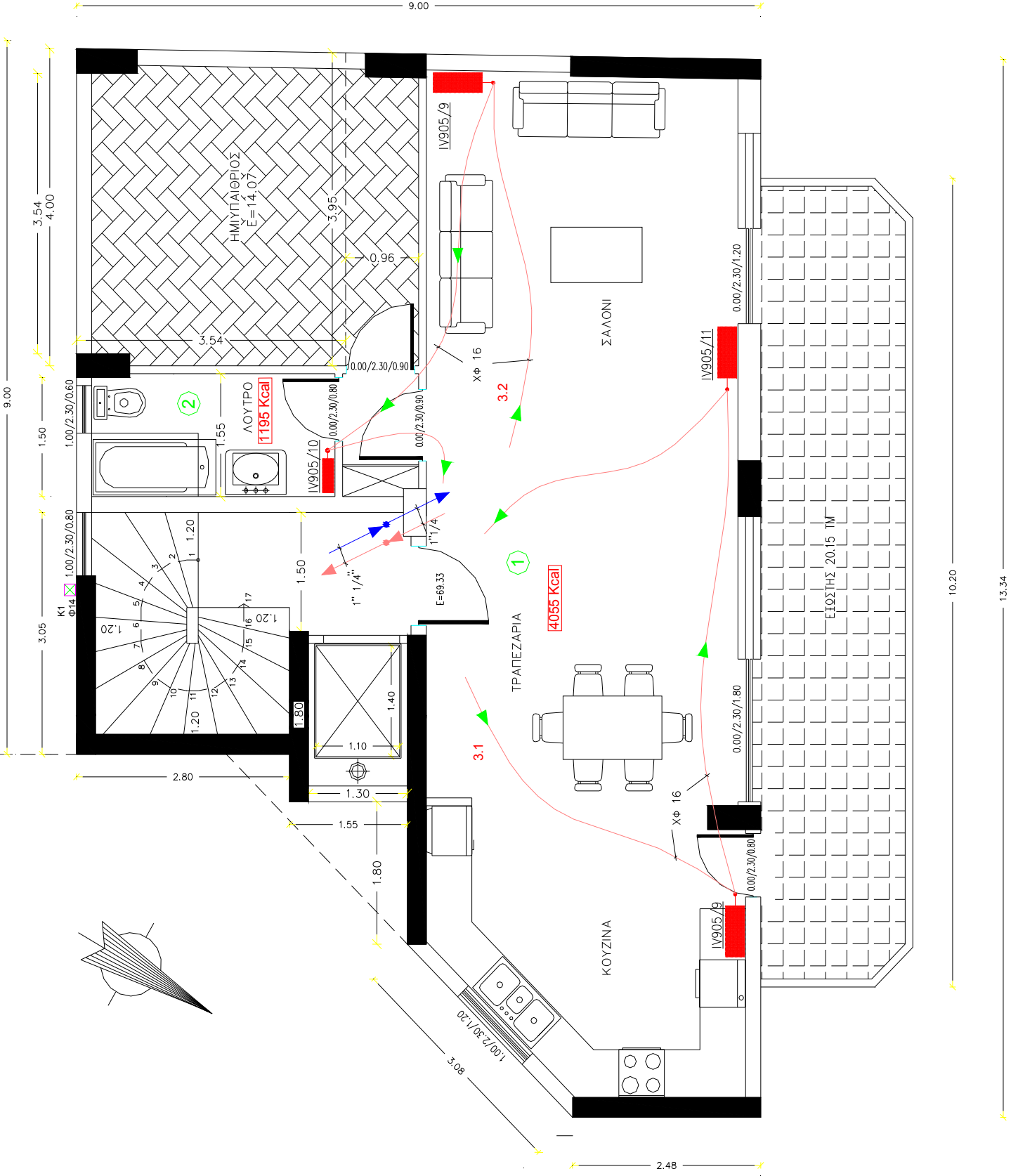
ΚΑΤΟΨΗ ΥΠΟΓΕΙΟΥ ΚΑΙΜΑΚΑ 1:50



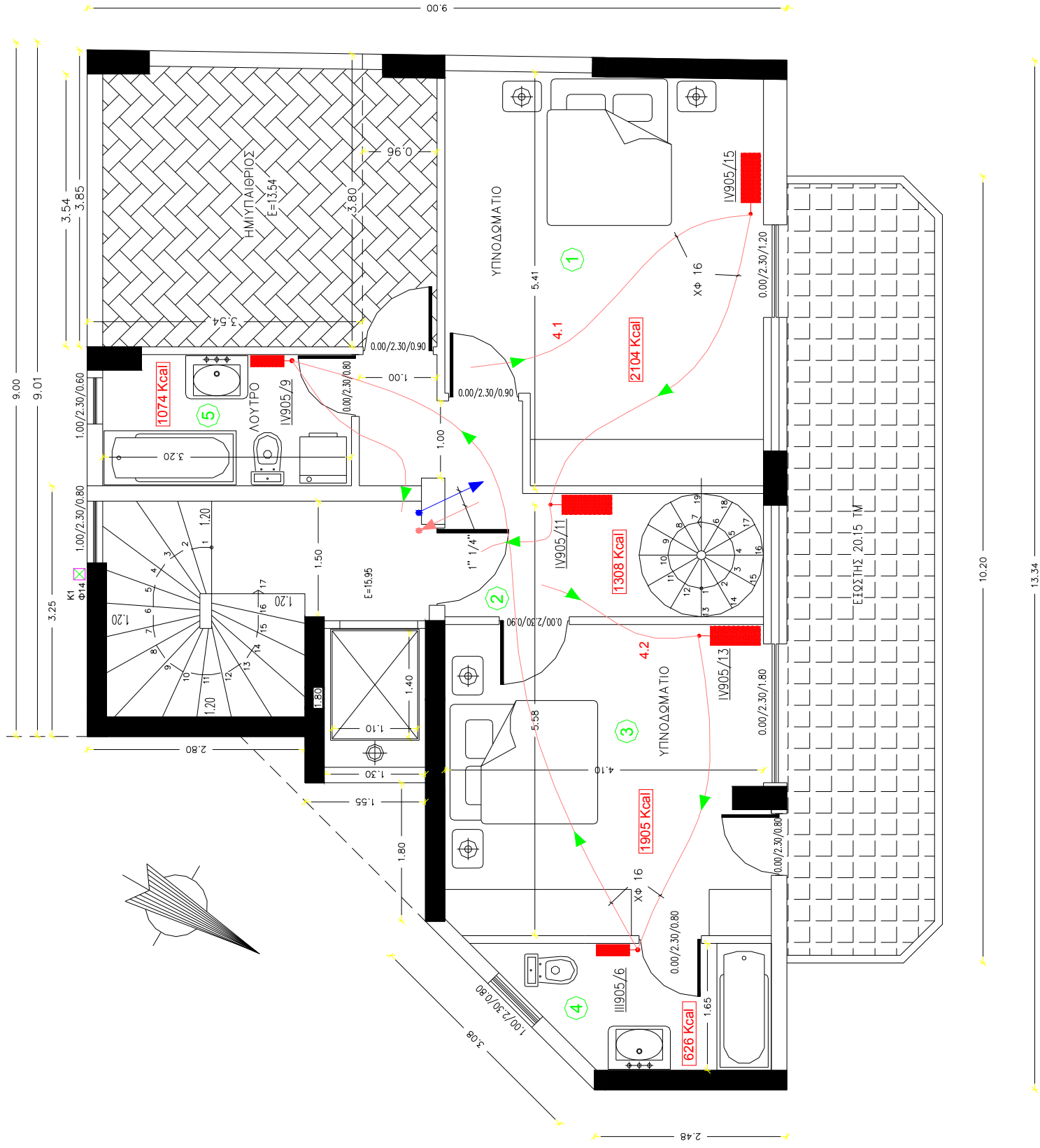
ΚΑΤΩΦΗ ΠΙΛΟΤΗΣ ΚΛΙΜΑΚΑ 1:50



ΚΑΤΩΦ Α' ΟΡΟΦΟΥ ΚΑΙΜΑΚΑ 1:50



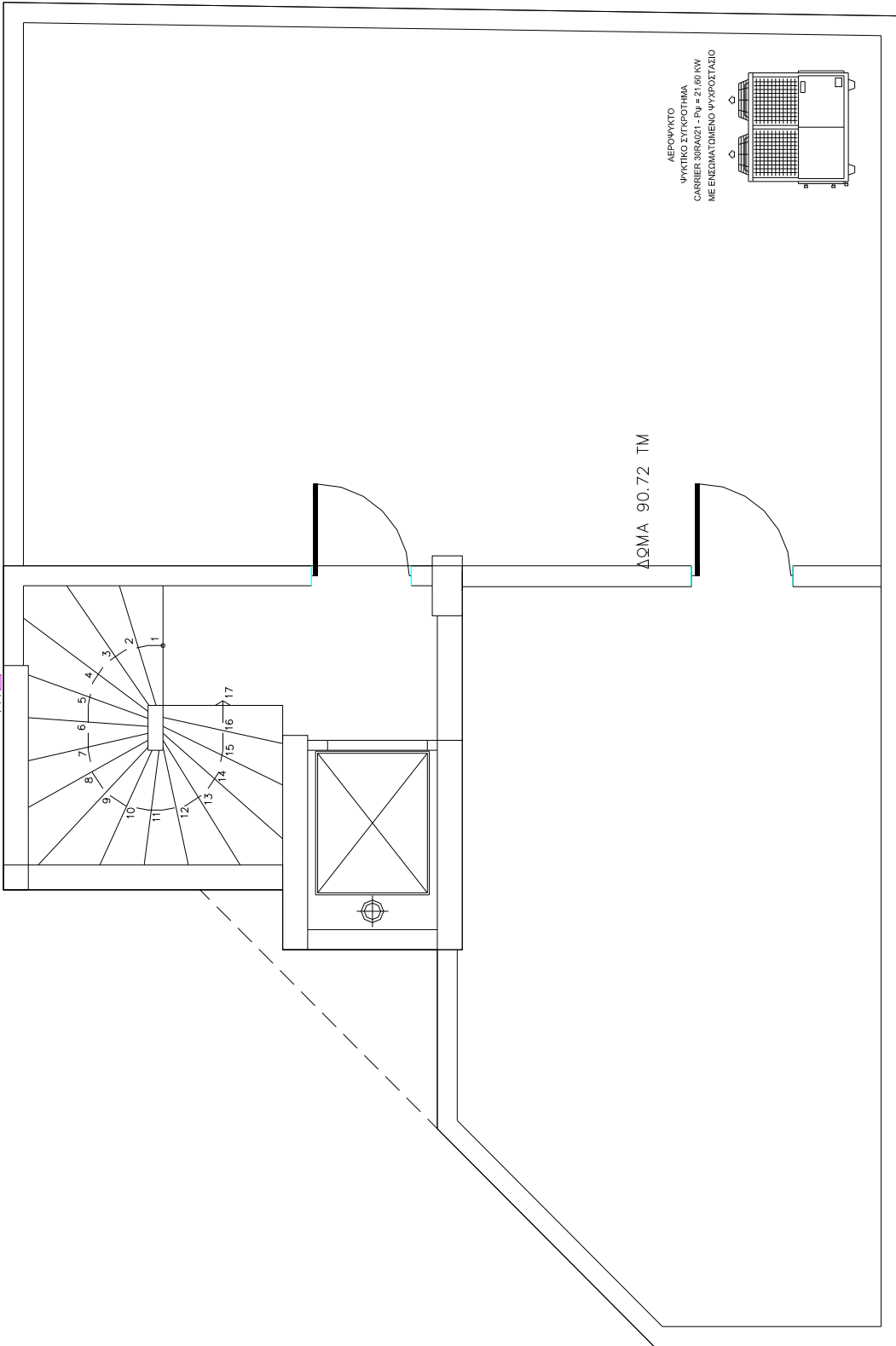
ΚΑΤΩΦΗ Γ' ΟΡΟΦΟΥ ΚΛΙΜΑΚΑ 1:50



ΚΑΤΩΦΛ Δ' ΟΡΟΦΟΥ ΚΑΙΜΑΚΑ 1:50

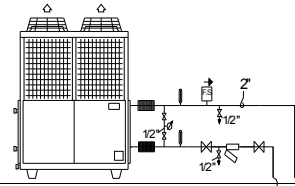
ΑΠΟΛΗΞΗ
ΚΑΠΝΟΔΟΧΟΥ Κ1
> 1,50m

Φ14



ΚΑΤΟΨΗ ΔΩΜΑΤΟΣ ΚΑΙΜΑΚΑ 1:50

ΨΥΚΤΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ
 OFFER 3DRP021 - P₂ = 21,60 kW
 ΜΕ ΕΞΟΜΟΙΩΜΕΝΟ ΨΥΚΤΕΥΣΤΗ



Επίπεδο 5
 ΔΩΜΑ

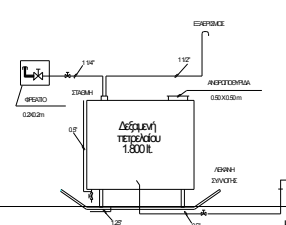
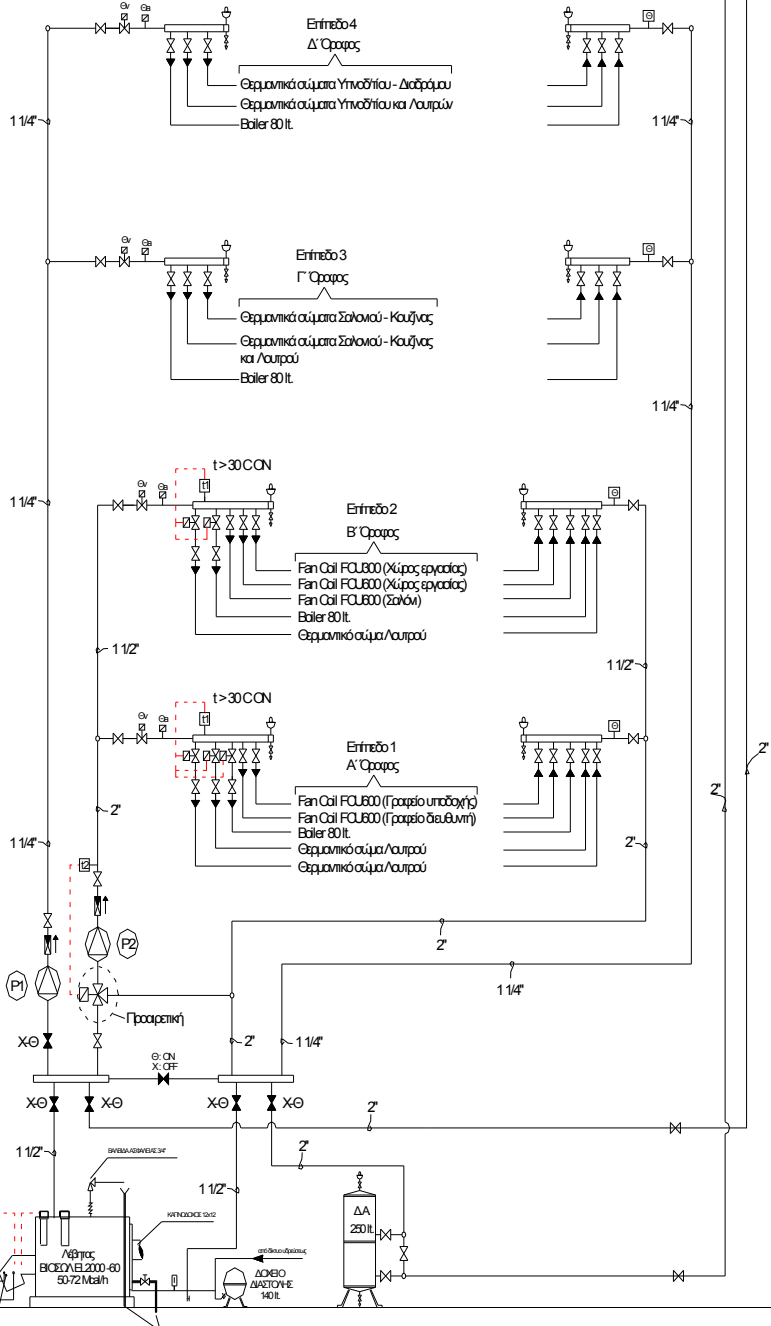
ΟΥΣΕ Ο ΚΑΤΑΚΟΡΥΦΟΣ ΣΥΝΗΘΕΣ ΕΙΝΑΙ ΧΑΝΘΑΣΤΟΙ ΗΝΕΣ
 ΕΝΔΟΤΟ ΣΥΝΗΘΕΣ ΟΡΟΦΟΥ ΕΙΣ ΘΕΡΜΑΝΤΙΚΑ ΣΥΜΒΑΤΙΚΑ
 ΦΑΝΟΛΕΝΑ ΕΙΚΑΜΠΤΟΣ ΧΑΝΘΑΣΤΟΙ ΗΝΕΣ ΜΕ ΜΟΝΩΣΗ

ΥΠΟΜΗΜΑ

- Φάρα νερού
- Βαλβίδα ανεπιστροφής
- Ανεπίστροφος τμήματος με μανόμετρο
- Αυτόματο εναεριστικό
- Βαλβίδα ασφαλείας
- Κραυδός εκκένωσης
- Ανεκταδρατικό συλλέκτη υδραυλικών
- Θερμόμετρο
- Τριπλή (θερμοαγωγιμότητα) βάννα ασφαλείας θερμότητας προστασίας (προστατευτική)
- Βάννα εισόδου/εξόδου/αερίσματος (ΧΥΟ)
- Ηλεκτροαγωγιμότητα βάννα θερμοδραστηριότητας
- Θερμοδραστηριότητα
- Αεθνήτρο θερμοδραστηριότητας
- Αεθνήτρο θερμοκρασίας On-Off βάννας
- Αεθνήτρο θερμοκρασίας τριπλής ασφαλείας θερμότητας προστασίας (προστατευτική)

ΠΙΝΑΚΑΣ ΚΥΚΛΟΦΟΡΤΩΝ

- P1: Κυκλοφορητής ορόφου Επίπεδων 3-4
 GRUNDFOS UPS 32-55 Q=2,60 m³/h - H=5 m
- P2: Κυκλοφορητής ορόφου Επίπεδων 1-2
 GRUNDFOS UPS 40-12F Q=3,5 m³/h - H=7 m



ΚΑΤΑΚΟΡΥΦΟ ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ - ΚΙΝΗΤΙΣΜΟΥ ΣΕ ΟΙΚΟΔΟΜΗ
 ΜΚΡΑΣ ΑΣΙΑΣ 16 - ΗΛΙΟΥΠΟΛΗ-ΗΛΙΘΗΝΑ

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ - ΠΗΓΕΣ

1. Erlaeterungen zur DIN 4701/83, mit Beispielen, Werner-Verlag
2. Recknagel-Sprenger, Taschenbuch fuer Heizung und Klimatechnik
3. Rietschel, Raiss, Heiz und Klimatechnik, Springer-Verlag
4. VDI Kuehlastregeln, VDI 2078
5. Carrier Handbook of Air Conditioning System Design
6. Β.Η. Σελλούντου, «Κεντρικές Θερμάνσεις», Επιστημονικές Εκδόσεις, Αθήνα, Ε' Έκδοση, 1981
7. Β.Η. Σελλούντου, «Θέρμανση-Κλιματισμός», Τόμος Α και Β, ,Εκδόσεις 'ΤεΚΔΟΤΙΚΗ' 'ΣΕΛΚΑ-4Μ', Γ' Έκδοση, 2002
8. Εγχειρίδιο για τον Μηχανικό θερμάνσεων Garms/Pfeifer (ΤΕΕ)
9. Κ.Χ. Λέφας, «Αερισμός και Κλιματισμός», Εκδόσεις Φοίβος, Αθήνα 1986
10. ΤΟΤΕΕ 2421/86 (Μέρος 1) «Εγκαταστάσεις σε κτίρια: Δίκτυα διανομής ζεστού νερού για θέρμανση κτιριακών χώρων», Συντάκτες: Κ.Χ.Λέφας, Α.Γκιουζέλης, Κ. Καρατζόγλου, Αθήνα 1987
11. ΤΟΤΕΕ 2421/86 (Μέρος 2) «Εγκαταστάσεις σε κτίρια: Λεβητοστάσια παραγωγής ζεστού νερού για θέρμανση κτιριακών χώρων», Συντάκτες: Β.Η. Σελλούντος, Εμμ. Κοκκινάκης, Κ. Ντόβας, Αθήνα, 1988
12. ΤΟΤΕΕ 2425/86 «Εγκαταστάσεις σε Κτίρια: Στοιχεία υπολογισμού φορτίων Κλιματισμού κτιριακών χώρων», Συντάκτες: Δ. Παπανίκας, Γρ. Καφετζόπουλος, Γρ. Λόγγος, Αθήνα, 1987