

ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ ΣΕΡΡΩΝ

ΣΧΟΛΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΩΝ ΕΦΑΡΜΟΓΩΝ
ΤΜΗΜΑ ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΑΣ

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΑΣΚΗΣΗ

Θέμα: μελέτη θέρμανσης-ψύξης -κλιματισμού ιερού ναού Αγίου
Παντελεήμονος Κορινού Κατερίνης

Σπουδαστές :Ανθόπουλος Ιωάννης
Γιαννουλίδης Θωμάς
Εισηγητής: Προδρόμου Ιωάννης

ΣΕΡΡΕΣ 2004



ΒΙΒΛΙΟΘΗΚΗ Τ.Ε.Ι. ΣΕΡΡΩΝ

ΑΡΙΘ. ΕΙΣΑΓΩΓΗΣ 38305.....

ΗΜΕΡ. ΕΙΣΑΓΩΓΗΣ 15/6/2007.....

ΤΑΞΙΝ. ΑΡΙΘΜΟΣ 697.....

ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ ΣΕΡΡΩΝ

**ΣΧΟΛΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΩΝ ΕΦΑΡΜΟΓΩΝ
ΤΜΗΜΑ ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΑΣ**

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΑΣΚΗΣΗ

Θέμα: μελέτη θέρμανσης-ψύξης -κλιματισμού ιερού ναού Αγίου
Παντελεήμονος Κορινού Κατερίνης

Σπουδαστές :Ανθόπουλος Ιωάννης
Γιαννουλίδης Θωμάς
Εισηγητής: Προδρόμου Ιωάννης

ΣΕΡΡΕΣ 2004

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

1. Τεχνική περιγραφή θέρμανσης

1.1

- 1.1.1 Κανονισμοί και τεχνικές οδηγίες που ελήφθησαν υπόψη κατά τη σύνταξη της μελέτης θέρμανσης.
- 1.1.2 Εξωτερικές θερμοκρασίες .
- 1.1.3 Εσωτερικές θερμοκρασίες χώρων.
- 1.1.4 Συντελεστές θερμοπερατότητας που λήφθηκαν υπόψη κατά τον υπολογισμό των θερμικών απωλειών.
- 1.1.5 Σύστημα ή ο προβλεπόμενος τρόπος θέρμανσης χώρων.
- 1.1.6 Συνολικό απαιτούμενο θερμικό φορτίο.
- 1.1.7 Χρησιμοποιούμενη μορφή ενέργειας .
- 1.1.8 Προβλεπόμενα συστήματα προστασίας περιβάλλοντος .
- 1.1.9 Μηχανήματα που θα χρησιμοποιηθούν και δοκιμές της εγκατάστασης .

1.2

- 1.2.1 Φύλλα υπολογισμού θερμικών απωλειών
- 1.2.2 Υπολογισμός απωλειών εξαερισμού λόγω ατόμων-Προσδιορισμός συνολικών θερμικών φορτίων.
- 1.2.3 Υπολογισμός και εκλογή μηχανημάτων και εξαρτημάτων εγκατάστασης θέρμανσης

2. Τεχνική περιγραφή κλιματισμού

2.1

- 2.1.1 Κανονισμοί και τεχνικές οδηγίες που ελήφθησαν υπόψη κατά τη σύνταξη της μελέτης κλιματισμού.
- 2.1.2 Εξωτερική θερμοκρασία
- 2.1.3 Εσωτερική θερμοκρασία χώρου
- 2.1.4 Συντελεστές θερμοπερατότητας που λήφθηκαν υπόψη κατά τον υπολογισμό των ψυκτικών φορτίων.
- 2.1.5 Σύστημα ή ο προβλεπόμενος τρόπος κλιματισμού των χώρων.
- 2.1.6 Συνολικό απαιτούμενο ψυκτικό φορτίο.
- 2.1.7 Χρησιμοποιούμενη μορφή ενέργειας .
- 2.1.8 Προβλεπόμενα συστήματα προστασίας περιβάλλοντος .
- 2.1.9 Μηχανήματα που θα χρησιμοποιηθούν

2.2

- 2.2.1 Δεδομένα και σχέσεις που χρησιμοποιήθηκαν για τον υπολογισμό των ψυκτικών φορτίων.
- 2.2.2 Φύλλα υπολογισμού ψυκτικών φορτίων θέρους.
- 2.2.3 Υπολογισμός και εκλογή μηχανημάτων και εξαρτημάτων εγκατάστασης κλιματισμού

3. Πίνακες – Διαγράμματα – Προσπεκτ

4. Σχέδια

1.1 Τεχνική έκθεση

1.1.1

Η μελέτη αυτή αφορά την εγκατάσταση θέρμανσης του ιερού ναού Αγίου Παντελεήμονος στον Κορινό Κατερίνης .

Η εγκατάσταση θα είναι σύμφωνη με τα σχετικά άρθρα του Γ.Ο.Κ. (**TOTEE 2471/86, TOTEE 2425/86**) και ξένων οδηγιών (**DIN 1946**) και θα εκτελεστεί σύμφωνα με αυτήν την τεχνική περιγραφή , τα σχέδια που την συνοδεύουν και τις υποδείξεις του επιβλέποντα μηχανικού.

1.1.2

Έχει ληφθεί υπόψη:

- i. Η ελάχιστη πιθανή εξωτερική θερμοκρασία : -5°C για την πόλη της Κατερίνης (Πίνακας 1.6 σελ.22 Σημειώσεις του Γκαβαλιά Β.στο μάθημα Θ.Ψ.Κ. Ι)
- ii. Θερμοκρασία εδάφους: 10°C

1.1.3

Έχουν ληφθεί υπόψη:

- i. Εσωτερική θερμοκρασία χώρου: 18°C
- ii. Εσωτερική αρχική θερμοκρασία χώρου: 0°C

(Οι θερμοκρασίες ελήφθησαν από το βιβλίο των **RECKNAGEL-SPRENGER ΘΕΡΜΑΝΣΗ και ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΣ Ι** σελ. 761-762 για θέρμανση εκκλησιών.)

1.1.4

Ο υπολογισμός των θερμικών απωλειών βασίζεται συντελεστές θερμοπερατότητας k σε $\text{kcal/m}^2\text{C}$ και σε $\text{W/m}^2\text{K}$ όπως αυτοί προκύπτουν από τον κανονισμό θερμομόνωσης κτιρίων με κατ' εκτίμηση προσαύξηση(λόγω αστοχίας στην θερμομόνωση της κατασκευής) οι οποίοι για το συγκεκριμένο είναι οι ακόλουθοι:

- i. Τοίχος εξωτερικός 10 cm : $k=0.8 \text{ Kcal/h m}^2\text{C}$
 - ii. Εξωτερικές θύρες με διπλό τζάμι : $k=3 \text{ W/m}^2\text{K}$
- (Πιν 1.11-1.15 σελ 23-26 Σημειώσεις του Καρυπίδη Ε. στο μάθημα Θ.Ψ.Κ.)

1.1.5

Θα εφαρμοστεί το σύστημα θερμάνσεως χώρων μέσω κεντρικών κλιματιστικών μονάδων νερού-αέρα Η θέρμανση του νερού θα γίνεται με λέβητα και θα κυκλοφορεί στο δίκτυο με την βοήθεια κυκλοφορητή ενώ σε κάθε κεντρική κλιματιστική θα εφαρμοστούν δίκτυα αεραγωγών για την θέρμανση του χώρου.

1.1.6

Με τις προηγούμενες παραδοχές έχουν γίνει από ηλεκτρονικό υπολογιστή οι υπολογισμοί των θερμικών φορτίων από τα δομικά στοιχεία (κατά Kriser και Kast) , καθώς επίσης και των θερμικών φορτίων εξαερισμού λόγω ατόμων και προέκυψε συνολικό θερμικό φορτίο $Q_{ολ}=170587 \text{ kcal/h}$.

1.1.7

Το καύσιμο το οποίο θα χρησιμοποιηθεί είναι ελαφρύ πετρέλαιο κατώτερης θερμογόνου δύναμης 10000 kcal/kg

1.1.8

Για την προστασία του περιβάλλοντος προτείνεται επιλογή λέβητα ο οποίος θα εκπέμπει επιτρεπόμενες τιμές NO_x με την κατάλληλη ρύθμιση του καυστήρα (CO~1 και CO₂ >10% κατά Βαcarra)

1.1.9

Λέβητας

Για την κάλυψη των θερμικών αναγκών της εγκατάστασης θα χρησιμοποιηθεί χαλύβδινος λέβητας υπερπίεσεως .

Ο λέβητας θα είναι κατάλληλος για κεντρική θέρμανση με νερό και για καύση με πετρέλαιο. Θα είναι καινούργιος χωρίς κατασκευαστικά ελαττώματα ή ατέλειες και χωρίς συγκολλήσεις η ράγες .

Θα έχει κατάλληλη πυρίμαχη επένδυση, συλλέκτες αναχωρήσεως και επιστροφής, θυρίδες επιβλέψεως της φωτιάς και καθαρισμού και ειδικό στόμιο για την σύνδεση με την καπνοδόχο.

Ειδικός τεχνικός θα εγκαταστήσει τον λέβητα σε υπερυψωμένη βάση με μπετόν ύψους 10 εκ. αντικραδασμική και το ειδικό στόμιο του λέβητα θα συνδεθεί με το κατακόρυφο τμήμα της καπνοδόχου με καπναγωγό από μαύρη λαμαρίνα 4 χιλ.

Καυστήρας

Στον λέβητα θα προσαρμοσθεί καυστήρας ελαφρού πετρελαίου. Αυτός θα πρέπει να συνεργάζεται με τον φλογοθάλαμο του λέβητα και να εξασφαλίζει την απαραίτητη υπερπίεση στον χώρο καύσης.

Ο ηλεκτροκινητήρας του θα έχει θερμική προστασία και θα κινεί φυγοκεντρική ανεμιστήρα, αντλία πετρελαίου και αεροσυμπιεστή διασκορπίσεως καυσίμου.

Ο καυστήρας θα πρέπει να συνδεθεί με τα όργανα ελέγχου της θερμοκρασίας . Θα είναι συνδεδεμένος με την δεξαμενή πετρελαίου (με σωλήνα ½”) για αυτό το σύστημα παροχής του καυσίμου πρέπει αυτόματα να μην λειτουργεί εάν δεν είναι διασφαλισμένη η ομαλή προσαγωγή καυσίμου η εάν δεν είναι επαρκής ο αέρας καύσης.

Κυκλοφορητής

Ο κυκλοφορητής θα είναι υδρολίπαντος και θα εκλεγεί ανάλογα με την παροχή και την πτώση πίεσης στο δίκτυο. Θα αποτελείται από ειδικού τύπου φυγοκεντρική αντλία κατάλληλη για θερμό νερό μέχρι 130 °C .

Η κυκλοφορία του θα διακόπτεται αυτόματα από αντίστοιχο θερμοστάτη όταν θερμοκρασία του νερού παραγωγής γίνεται μικρότερη από 40 °C.

Στα σημεία σύνδεσης του με τους σωλήνες θα τοποθετηθούν βάνες έτσι που σε περίπτωση βλάβης του να μπορεί να αντικατασταθεί χωρίς να έχουμε διαρροή νερού από το σύστημα Συνίσταται αμέσως πριν και μετά τον κυκλοφορητή να τοποθετηθούν μανόμετρα για την μέτρηση του μανομετρικού του κυκλοφορητή.

Δοχείο διαστολής

Θα χρησιμοποιηθεί κλειστό δοχείο διαστολής που θα τοποθετηθεί στο υπόγειο.

Για τον ακριβή υπολογισμό της χωρητικότητας του κλειστού δοχείου απαιτείται η γνώση:

- της μέσης θερμοκρασίας του νερού που είναι 80° C.
- του συντ. διαστολής του νερού στους 80° C .
- της περιεκτικότητας σε νερό όλου του συστήματος .
- Η αρχική πίεση P_a (στατικό ύψος της εγκατάστασης).
- Η μέγιστη τελική πίεση της εγκατάστασης (μέγιστη πίεση λειτουργίας) περίπου P_e=P_a+0.7 σε bar

Σωληνώσεις

Το δίκτυο των σωληνώσεων της εγκατάστασης θα γίνει με ειδικούς σιδηροσωλήνες, τυποποιημένων διαστάσεων, για κεντρικές θερμάνσεις οι οποίοι διατίθενται στην αγορά σε ευθύγραμμα μήκη και σε τρεις διαφορετικές ποιότητες (μαύροι, πράσινοι, κίτρινοι).

Οι συνδέσεις και διακλαδώσεις των σωλήνων μέχρι 2" θα γίνουν με κοχλιωτό εξαρτήματα κ. Πάνω από 2" θα γίνουν οξυγονοκολλητές. Οι σωλήνες θα τοποθετηθούν ώστε η απόστασή τους από τους τοίχους ή τις οροφές είναι τουλάχιστον 3 εκ. ενώ θα στηρίζονται με ειδικά σιδηρά στηρίγματα στους τοίχους ή τις οροφές ανά 2.5 μέτρα για σωληνώσεις μέχρι 3 /4" και ανά 3.5 μέτρα για μεγαλύτερης διαμέτρου.

Στην έναρξη των κύριων διακλαδώσεων θα τοποθετηθούν βάνες με κρουνούς εκκένωσης για να είναι δυνατή η απομόνωση συγκεκριμένου κλάδου και ρυθμιστικά ροής για την ρύθμιση της πτώσης πίεσης του κλάδου.

Οι καμπυλώσεις των σωληνώσεων θα εκτελούνται είτε εν ψυχρώ με τον κουρμπαδόρο για μικρές διατομές είτε εν θερμό για μεγαλύτερες έτσι ώστε να μην παραβλάπτεται η αντοχή τους ούτε να αλλοιώνεται το κυκλικό τους σχήμα.

Τα οριζόντια τμήματα των δευτερευόντων κλάδων στα διαμερίσματα ή καταστήματα θα τοποθετούνται υπό τα δάπεδα και θα είναι είτε από χαλκό είτε από δοκιμασμένο εγκεκριμένο συνθετικό υλικό που θα προστατεύεται από σωληνώσεις μεγαλύτερης διαμέτρου.

Συγκολλήσεις και ενώσεις σωλήνων μέσα στα πατώματα ή τους τοίχους ΑΠΑΓΟΡΕΥΟΝΤΑΙ.

Γενικά τα ευαίσθητα σημεία του δικτύου πρέπει να είναι ευπρόσιτα για την άμεση διαπίστωση βλαβών και την εύκολη επισκευή τους. Όλα τα εξαρτήματα του δικτύου θα είναι άριστης ποιότητας, θα εξασφαλίζουν πλήρη στεγανότητα και θα αντέχουν σε πίεση 10 ατμ.

Κλιματιστική μονάδα

Θα χρησιμοποιηθούν δύο κλιματιστικές μονάδες ,στις οποίες θα τοποθετηθούν από ένα στοιχείο νερού έτσι ώστε να χρησιμοποιηθούν για την θέρμανση του χώρου και οι οποίες θα τοποθετηθούν σε θέση που φαίνεται στα σχέδια

Δίκτυο αεραγωγών

Το δίκτυο των αεραγωγών θα είναι κατασκευασμένο από γαλβανισμένη λαμαρίνα και συνδεδεμένο με την κεντρική κλιματιστική μονάδα . Η προσαγωγή και η απαγωγή του αέρα από το δίκτυο αεραγωγών θα γίνεται μέσω στομιών που θα τοποθετηθούν στο δίκτυο.

Τα στόμια αυτά θα είναι δύο, τριών ή τεσσάρων κατευθύνσεων και τυποποιημένων διαστάσεων. Η εκλογή τους θα γίνει κυρίως ανάλογα με το βεληνεκές τους .

Καπνοδόχος

Για την σύνδεση του λέβητα με την καπνοδόχο λαμβάνεται υπόψη ότι τα υλικά που θα χρησιμοποιηθούν πρέπει να αντέχουν τους 300 °C .

Η σύνδεση του λέβητα με την καπνοδόχο γίνεται με καπναγωγό.

Η εκλογή της καπνοδόχου γίνεται από το ύψους του κτιρίου (πρέπει να ληφθεί υπόψη ότι η καπνοδόχος πρέπει να προεξέχει του κτιρίου τουλάχιστον 1,5 μ.)και της θερμικής ισχύς του λέβητα $Q_{\text{λεβ. τυπ}}$

Λεβητοστάσιο

Θα κατασκευαστεί σε χώρο που φαίνεται στις κατόψεις .Μέσα σε αυτό θα τοποθετηθούν: ο λέβητας , ο κυκλοφορητής , τα όργανα λειτουργίας και αυτοματισμού και ο ηλεκτρικός πίνακας. Η δεξαμενή πετρελαίου θα τοποθετηθεί σε ανεξάρτητο χώρο. Για τις διαστάσεις του λεβητοστασίου, για τις αποστάσεις των διαφόρων οργάνων από τους τοίχους καθώς και για τα υλικά κατασκευής των τοίχων και του δαπέδου ισχύουν οι κανονισμοί του Γ. Ο. Κ.

Δεξαμενή πετρελαίου

Η δεξαμενή πετρελαίου θα τοποθετηθεί σε ανεξάρτητο χώρο δίπλα από το λεβητοστάσιο και πάνω σε υπερυψωμένη βάση από μπετό ή σιδηροκατασκευή ύψους περίπου 70 εκ. Θα κατασκευαστεί από μαύρη λαμαρίνα και η ένωση των ελασμάτων στους αρμούς θα γίνει με οξυγονοκόλληση εξωτερικά και εσωτερικά ενώ θα ενισχυθεί εσωτερικά με δύο γωνιακά ελάσματα 40*40*4 χιλ. Μετά την δοκιμή σε στεγανότητα θα βαφτεί εξωτερικά με διπλό στρώμα από ειδικό χρώμα που δεν παθαίνει διάβρωση από το πετρέλαιο.

Η δεξαμενή θα πρέπει να είναι εφοδιασμένη με τα παρακάτω εξαρτήματα:

- Ανθρωποθυρίδα 50x50 εκατοστών για τον καθαρισμό της
- Εξαερισμό από σωλήνα μαύρο Φ1 ½'' που θα καταλήγει στην ελεύθερη ατμόσφαιρα περίπου 2,5 μέτρα από το έδαφος. Το ελεύθερο άκρο του σωλήνα θα είναι στραμμένο προς τα κάτω και θα φέρει προστατευτικό πλέγμα
- Σωλήνα για το γέμισμα της δεξαμενής Φ1 ¼'' που το άκρο του θα καταλήγει σε φρεάτιο, 30x30 cm με μεταλλικό καπάκι στο πεζοδρόμιο και θα φέρει ειδικό σύνδεσμο με πώμα για την προσαρμογή του εύκαμπτου σωλήνα του βυτιοφόρου.
- Σωληνομαστό Φ1 ¼'' με βάνα στο χαμηλότερο σημείο του πυθμένα για την πλήρη εκκένωση της
- Σωληνομαστό ½'' για την τροφοδότηση του καυστήρα με καύσιμο. Ο σωληνομαστός θα τοποθετηθεί έτσι ώστε να απέχει περίπου 4 εκατοστά από τον πυθμένα της δεξαμενής. Στο σωληνομαστό και μέσα στο χώρο που υπάρχει η δεξαμενή θα τοποθετηθεί βάνα και ηλεκτρομαγνητική βαλβίδα. Αυτή θα συνδεθεί με το ηλεκτρικό κύκλωμα του καυστήρα έτσι ώστε να έχουμε ροή καυσίμου μόνο κατά την διάρκεια της λειτουργίας του και διακοπή σε περίπτωση πυρκαγιάς στο λεβητοστάσιο. Στο σωλήνα τροφοδοσίας του καυστήρα και συγκεκριμένα μπροστά από τον εύκαμπτο σωλήνα του καυστήρα θα τοποθετηθεί φίλτρο καυσίμου. Για τις επιστροφές του καυστήρα προβλέπεται δίκτυο επιστροφής του καυσίμου στη δεξαμενή που θα κατασκευαστεί από σωλήνα μαύρο Φ ½''.
- Σύστημα ένδειξης της ποσότητας του καυσίμου μέσα στη δεξαμενή

Δοκιμές

Δοκιμή στεγανότητας του δικτύου σωληνώσεων

Όταν περατωθεί το δίκτυο των σωληνώσεων και πριν τοποθετηθούν τα θερμαντικά σώματα το δίκτυο θα δοκιμαστεί για να διαπιστωθούν τυχόντα σημεία διαρροής που μπορούν να προέρχονται από κακή κατασκευή ή ελαττωματικά υλικά. Για το σκοπό αυτό θα γεμίσουμε την εγκατάσταση με νερό και θα ανεβάσουμε την πίεση με αντλία μέχρι 8 atm. Σε αυτή την πίεση θα αφήσουμε την εγκατάσταση για 4 ώρες. Αν υπάρχουν διαρροές το μανόμετρο της υδραντλίας θα δείξει πτώση πίεσης. Κάθε ατέλεια θα επιδιορθωθεί και η εγκατάσταση θα ξαναδοκιμαστεί.

Δοκιμή στεγανότητας ολόκληρης της εγκατάστασης

Αφού τοποθετηθούν και τα θερμαντικά σώματα θα γεμίσουμε και πάλι την εγκατάσταση με νερό, θα ανεβάσουμε την πίεση με υδραντλία μέχρι 4-5 atm και θα την κρατήσουμε έτσι επί 6 ώρες. Αν δεν υπάρχουν διαρροές η πίεση αυτή θα παραμείνει σταθερή.

Δοκιμή λειτουργίας

Θα θέσουμε την εγκατάσταση σε λειτουργία και θα ανεβάσουμε την θερμοκρασία του νερού κυκλοφορίας στους 80°C. Ύστερα θα αφήσουμε την εγκατάσταση να κρυώσει. Αυτή η θέρμανση ψύξη θα επαναληφθεί 3 φορές. Αν υπάρχουν διαρροές θα επιδιορθωθούν.

Υδραυλική ρύθμιση της εγκατάστασης

Για να έχουμε σε κάθε χώρο την θερμοκρασία που προδιαγράψαμε πρέπει να γίνει υδραυλική ρύθμιση της εγκατάστασης. Στην περίπτωση αυτή θα τροφοδοτήσουμε κάθε σώμα με μια ορισμένη ποσότητα ζεστού νερού που θα δώσει στο χώρο την αναμενόμενη θερμοκρασία. Η θερμοκρασία του χώρου θα ελέγχεται με θερμομέτρα η δε ρύθμιση της ροής του νερού στα θερμαντικά σώματα με την δικλείδα του θερμαντικού σώματος

Μια περίπου ρύθμιση της θερμοκρασίας μπορεί να γίνει και με τον εξής εμπειρικό τρόπο:

1. Θέτουμε την εγκατάσταση σε λειτουργία, ανεβάζουμε την θερμοκρασία στους 70°C και την κρατάμε σταθερή σε όλη την διάρκεια της ρύθμισης
2. Ελέγχουμε όλες τις δικλείδες έτσι ώστε να είναι ανοιχτές
3. Αρχίζουμε από το τελευταίο πάτωμα και ελέγχουμε με το χέρι σε κάθε θερμαντικό σώμα την θερμοκρασία του νερού επιστροφής. Θα πρέπει να έχουμε την αίσθηση μιας μέσης θερμοκρασίας
4. Αν χρειάζεται να κλείνουμε ανάλογα της εσωτερική ρύθμιση της δικλείδας και σε έναν πίνακα σημειώνουμε την θέση της
5. Συνεχίζουμε την ρύθμιση μέχρι το ισόγειο
6. Επαναλαμβάνουμε την ρύθμιση από το τελευταίο πάτωμα μέχρι το ισόγειο
7. Η ρύθμιση αυτή θα επαναληφθεί 2-3 φορές
8. Αν χρειάζεται κάνουμε αντικατάσταση θερμαντικών σωμάτων.

1.2.1

Ο υπολογισμός των θερμικών φορτίων του χώρου θα γίνει κατά Krischer και Kast σύμφωνα με την σχέση:

$$Q = F_w * \alpha * (t_i - t_1) + F_f * K_f * (t_i - t_a) \text{ όπου:}$$

$F_w = 2023,12 \text{ m}^2$ η ολική εναποθηκούμεσα επιφάνεια τοίχου συμπεριλαμβανομένων δαπέδων, υποστηλομάτων κ.λ.π.

$\alpha = 4,8 \text{ W/m}^2\text{K}$ ο συντελεστής αναθέρμανσης για $z=4\text{hrs}$ και μπετόν και τσιμέντο από το διάγραμμα 253-1 από το βιβλίο των **RECKNAGEL-SPRENGER ΘΕΡΜΑΝΣΗ και ΚΑΙΜΑΤΙΣΜΟΣ I**

$K_f = 3 \text{ W/m}^2\text{K}$ ο συντελεστής θερμοπερατότητας για τα παράθυρα

$t_i = 18^{\circ}\text{C}$ η εσωτερική θερμοκρασία του χώρου

$t_1 = 0^{\circ}\text{C}$ η αρχική εσωτερική θερμοκρασία του χώρου

$F_f = 81 \text{ m}^2$ η συνολική επιφάνεια των παραθύρων

$t_a = -5^{\circ}\text{C}$ η ελάχιστη εξωτερική θερμοκρασία για την πόλη της Κατερίνης

$$\text{Άρα } Q = 2023,12 \text{ m}^2 * 4,8 \text{ W/m}^2\text{K} * (18^{\circ}\text{C} - 0^{\circ}\text{C}) + 81 \text{ m}^2 * 3 \text{ W/m}^2\text{K} * [(18^{\circ}\text{C} - (-5^{\circ}\text{C}))] \Rightarrow$$

$$Q = 180386,569 \text{ W} \Rightarrow Q = 155132,44 \text{ Kcal/h}$$

1.2.2

Υπολογισμός απωλειών εξαερισμού λόγω ατόμων

Εσωτερικές συνθήκες $\theta = 18^{\circ}\text{C}$ και $\phi = 50\%$

Εξωτερικές συνθήκες $\theta = -5^{\circ}\text{C}$ και $\phi = 85\%$

$N = 100$ άτομα , μέρισμα αέρα ανά άτομο $V_0 = 16 \text{ m}^3/\text{h}$ ατομ. για χώρους που δεν επιτρέπεται το κάπνισμα.

$$Q_{\text{εξ}} = \rho V \Delta h = 1,2 \text{ kg/m}^3 * 100 \text{ ατομ.} * 16 \text{ m}^3/\text{h} \text{ ατομ.} * [34,2 - 0,5] \text{ KJ/kg} \Rightarrow$$

$$Q_{\text{εξ}} = 64704 \text{ KJ/h} \Rightarrow$$

$$Q_{\text{εξ}} = 15454,28 \text{ kcal/h}$$

Σημείωση: Οι εσωτερικές συνθήκες ελήφθησαν από τον Πιν. 1.7 σελ 27 των σημειώσεων του Γκαβαλιά Β. στο μάθημα Θ.Ψ.Κ. II και οι εξωτερικές συνθήκες ελήφθησαν από το www.kape.gr σελ 28 , το μέρισμα αέρα ανά άνθρωπο από Πιν. 1.5 σελ 27 Α των σημειώσεων του Γκαβαλιά Β. στο μάθημα Θ.Ψ.Κ. II ενώ οι ενθαλπίες προσδιορίστηκαν από τα διαγράμματα Mollier που ακολουθούν.

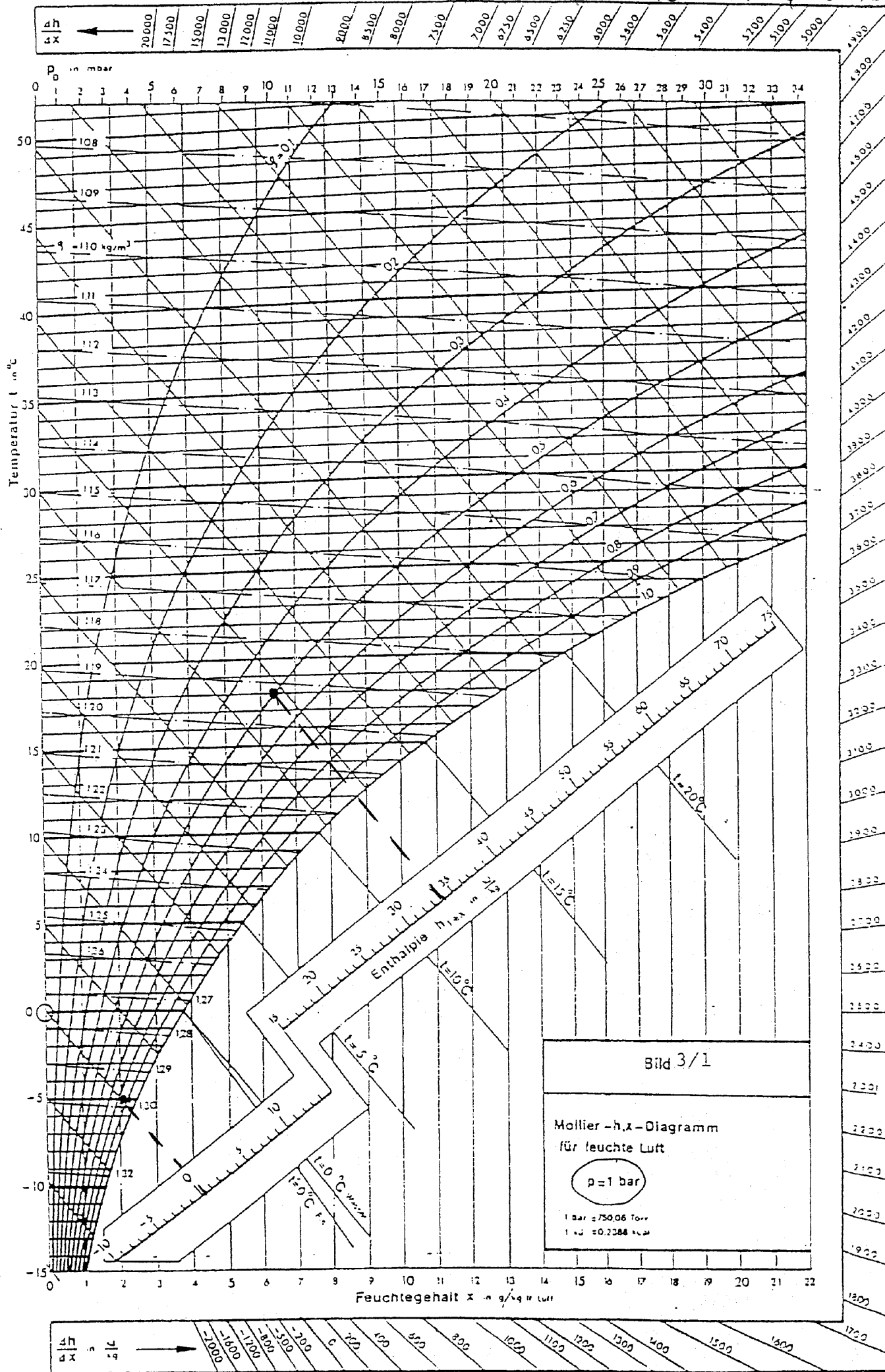


Bild 3/1

Mollier - h,x - Diagramm
für feuchte Luft

$p = 1 \text{ bar}$

1 bar = 750.06 Torr
1 bar = 0.986923 bar

1.2.3

Κλιματιστική μονάδα

Θα χρησιμοποιηθούν δύο κλιματιστικές μονάδες οι οποίες θα τοποθετηθούν σε θέση που φαίνεται στα σχέδια και σε κάθε μία θα προσαρμοστεί στοιχείο νερού έτσι ώστε να χρησιμοποιηθεί για την θέρμανση του χώρου. Η θερμική ισχύς του κάθε στοιχείου νερού προκύπτει από τον υπολογισμό του συνολικού θερμικού φορτίου.

Έτσι στην συγκεκριμένη περίπτωση η θερμική ισχύς του κάθε στοιχείου νερού θα είναι ίση με $Q_{\Sigma,N}=86000 \text{ kcal/hr}$

Εκλογή λέβητα

Για την κάλυψη των θερμικών αναγκών της εγκατάστασης θα χρησιμοποιηθεί λέβητας με θερμική ισχύ:

$$Q_{\lambda} = (1+z_{\lambda}) * Q_{ολ} = (1+0,2) * 172000 = 206400 \text{ kcal/hr}$$

όπου $z_{\lambda} = 0,20$ ο συντελεστής διακοπτόμενης λειτουργίας

$Q_{ολ}$ η συνολική θερμική ισχύς η οποία προκύπτει από το άθροισμα της θερμικής ισχύς των στοιχείων νερού που θα προσαρμοστούν σε κάθε κεντρική κλιματιστική μονάδα.

Άρα επιλέγουμε χαλύβδινο λέβητα υπερπίεσεως **MAVIL** τύπου **GL 200** με θερμική ισχύς $Q_{\lambda\beta.\tau\upsilon\pi.} = 220000 \text{ kcal/hr}$ και με κύριες διαστάσεις $(M \times \Pi \times Y) = (1890 \times 930 \times 1150)$ σελ 46

Εκλογή καυστήρα

Επειδή η θερμογόνο δύναμη του πετρελαίου είναι $q = 10000 \text{ kcal /kg}$

και ο μέσος βαθμός απόδοσης του λέβητα $n = 0.8$ ο καυστήρας θα πρέπει να έχει δυνατότητα κατανάλωση:

$$K = Q_{\lambda\beta.\tau\upsilon\pi.} / (n * q) = 220000 / (0,8 * 10000) = 27.5 \text{ kg/hr}$$

Άρα βάσει των παραπάνω εκλέγουμε καυστήρα της:

RIELLO RL28 t.l. LP σελ 47

Εκλογή δοχείου διαστολής

Για τον ακριβή υπολογισμό της χωρητικότητας του κλειστού δοχείου διαστολής απαιτείται η γνώση :

- της μέσης θερμοκρασίας του νερού στο σύστημα που είναι: $t_m = 80^\circ\text{C}$
- του συντελεστή διαστολής του νερού στους 80°C που είναι $A_f = 0,0296$
- η περιεκτικότητα σε νερό όλου του συστήματος που προσεγγιστικά είναι:

$$W_g = 8 * (Q_{\lambda\beta.\tau\upsilon\pi.} / 1000) = 8 * (220000 / 1000) = 1760 \text{ lit}$$

- Η αρχική πίεση λειτουργίας (στατικό ύψος της εγκατάστασης) $P_a = 0.945 \text{ bar}$

Η μέγιστη τελική πίεση λειτουργίας της εγκατάστασης $P_e = P_a + 0,7 = 0,945 + 0,7 = 1,645 \text{ bar}$

Βάσει των παραπάνω δεδομένων ο όγκος του δοχείου διαστολής θα είναι

$$V = W_g * A_f * [(P_e + 1) / (P_e - P_a)] = 1760 * 0,0296 * [(1,645 + 1) / (1,645 - 0,945)] = 197 \text{ lit}$$

Άρα επιλέγουμε κλειστό δοχείο διαστολής **ELBI 200** χωρητικότητας **200 lit.** σελ 48

Εκλογή διατομών σωληνώσεων

Η εκλογή της διατομής των σωληνώσεων σε κάθε τμήμα του δικτύου γίνεται με την βοήθεια του παρακάτω πίνακα: $d = (Q/2.83 \cdot W \cdot \Delta\theta)^{1/2}$ όπου:

Q : η θερμική ισχύς του εκάστοτε τμήματος

W : η ταχύτητα του νερού εντός του δικτύου στο συγκεκριμένο τμήμα

Δθ : η διαφορά θερμοκρασίας νερού προσαγωγής-νερού επιστροφής

Σύμφωνα με τα παραπάνω προκύπτει ο ακόλουθος πίνακας:

A/A	ΤΜΗΜΑ	Q (kcal/h)	W (m/s)	Δθ (°C)	d (")	d _{τυπ} (")	W _{τελ} (m/s)
1	1~2	85293.5	1	15	1.76"	2"	0.77
2	2~3	85293,5	1	15	1.76"	2"	0.77
3	2~4	170587	1.2	15	2.27"	2 ½"	0,99

Σημείωση: Η σχέση $d = (Q/2.83 \cdot W \cdot \Delta\theta)^{1/2}$ προέκυψε από την εξίσωση της συνέχειας, που είναι $\Pi = U \cdot S$, αντικαθιστώντας όπου $S = (\pi \cdot d^2)/4$, λύνοντας ως προς το d και μετατρέποντας της μονάδες που χρειάζεται.

Εκλογή κυκλοφορητή

Θα τοποθετηθεί στην αναχώρηση κυκλοφορητής παροχής :

$G = Q_{\text{λεβ.τυπ}} / \Delta\theta = 220000/15 = 14667 \text{ lit/h} = 14.667 \text{ m}^3/\text{h}$ με δεδομένο ότι η μεταφερόμενη θερμότητα είναι $15 \text{ kcal/lit} \cdot \text{h}$

Ο κυκλοφορητής θα είναι ικανός να υπερκαλύψει τις απώλειες πίεσεως κατά την κυκλοφορία του νερού στο δυσμενέστερο σημείο που στην συγκεκριμένη περίπτωση είναι το η κεντρική κλιματιστική μονάδας 1

Το μανομετρικό προκύπτει από τον παρακάτω πίνακα:

A/A	ΤΜΗΜΑ	Q(kcal/h)	d (")	W(m/s)	R (mm/m Σ.Υ.)	L (m)	R*L (mmΣ.Υ.)
1	4~2	170587	2 ½"	0.99	14,8	13	192,4
2	2~1	85293,5	2"	0.77	12,5	37	462,5
3	1'~2'	85293,5	2"	0.77	12,5	22,3	462,5
4	2'~4'	170587	2 ½"	0.99	14,8	13	192,4
							$\Sigma(R \cdot L) = 1309,8 \text{ mm}\Sigma.Υ.$
							$H = \Sigma(R \cdot L) + 100\% \cdot \Sigma(R \cdot L) + \Delta P_{\Sigma,N} = 1309,8 + 1309,8 + 3000 = 5619,6 \text{ mm}\Sigma.Υ.$

Σύμφωνα με το μανομετρικό και της παροχής ($H = 5619.6 \text{ mm}\Sigma.Υ.$, $G = 14.667 \text{ m}^3/\text{h}$) εκλέγουμε από διάγραμμα εκλογής κυκλοφορητών, κυκλοφορητή **WILO TOP S 65/7** σελ 49 Στον παραπάνω πίνακα οι τιμές του R ελήφθησαν από τον Πιν.5.10.2 του βιβλίου **Θ.Ψ.Κ.του Χαλκιά Σ.σελ29-31**

Εκλογή καπνοδόχου

Η εκλογή της καπνοδόχου γίνεται από το ύψους του κτιρίου (πρέπει να ληφθεί υπόψη ότι η καπνοδόχος πρέπει να προεξέχει του κτιρίου τουλάχιστον 1,5 μ.) και της θερμικής ισχύς του λέβητα $Q_{\text{λεβ.τυπ}}$.

Βάσει των παραπάνω για $Q_{\text{λεβ.τυπ}} = 220000 \text{ kcal/hr}$ και $h = 25.95 \text{ m}$ εκλέγουμε από διάγραμμα καπνοδόχο **Φ25** σελ 50

Εκλογή δεξαμενής πετρελαίου

Η χωρητικότητα της δεξαμενής προσδιορίζεται με τον παρακάτω τρόπο:

- $H_{\mu} = 15$ αριθμός ημερών
- κατανάλωση καυστήρα: 27.5 kg/h
- συντελεστής ημερήσιας λειτουργίας σε ώρες 4
- ειδικό βάρος του πετρελαίου $e_{\pi} = 0.86 \text{ kg/lit}$
- βαθμός πληρότητας δεξαμενής $n = 0.97$

Σύμφωνα με τα παραπάνω το πετρέλαιο που χρειάζεται είναι: $B = (K * Z * H_{\mu}) / n * e_{\pi} = 1977 \text{ lit}$
και έτσι επιλέγουμε δεξαμενή με διαστάσεις $(\pi * \mu * \nu) 1 * 2 * 1 \text{ m}^3$

Εκλογή αεραγωγών

Ο υπολογισμός του δικτύου αεραγωγών και των στομιών αυτού που θα χρησιμοποιηθεί για την κάλυψη του θερμικού φορτίου του χώρου του ιερού ναού με την βοήθεια κεντρικής κλιματιστικής μονάδας θα προκύψει από τον υπολογισμό του δικτύου αεραγωγών για την κάλυψη των ψυκτικών φορτίων του χώρου του ιερού ναού.

ΜΕΛΕΤΗ ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΥ

2.1 Τεχνική έκθεση

2.1.1

Η μελέτη αυτή αφορά την εγκατάσταση κλιματισμού και αερισμού του πολιτιστικού κέντρου .Η εγκατάσταση θα είναι σύμφωνη με τα σχετικά άρθρα του Γ.Ο.Κ. (**TOTEE 2411/86, TOTEE 2423/86, TOTEE 2425/86**) και ξένων οδηγιών (**DIN 1946**) και θα εκτελεστεί σύμφωνα με αυτήν την τεχνική περιγραφή , τα σχέδια που την συνοδεύουν και τις υποδείξεις του επιβλέποντα μηχανικού.

2.1.2

Έχει ληφθεί υπόψη:

- i. Η απόλυτη μέγιστη εξωτερική θερμοκρασία : 35°C για την πόλη της Κατερίνης (από το www.kape.gr) σελ 28

2.1.3

Έχει ληφθεί υπόψη:

Επιθυμητή εσωτερική θερμοκρασία του χώρου : 26°C

2.1.4

Ο υπολογισμός των ψυκτικών φορτίων βασίζεται συντελεστές θερμοπερατότητας k σε $\text{BTU/h.sqft}^{\circ}\text{F}$ όπως αυτοί προκύπτουν από τον κανονισμό θερμομόνωσης κτιρίων με κατ' εκτίμηση προσαύξηση(λόγω αστοχίας στην θερμομόνωση της κατασκευής) οι οποίοι για το συγκεκριμένο είναι οι ακόλουθοι για τα διάφορα δομικά στοιχεία:

Τοίχος εξωτερικός με μόνωση	: 0,163 $\text{BTU/h.sqft}^{\circ}\text{F}$
Άνοιγμα με διπλό τζάμι	: 0,528 $\text{BTU/h.sqft}^{\circ}\text{F}$
Πλάκα πάνω από έδαφος	: 0,408 $\text{BTU/h.sqft}^{\circ}\text{F}$
Οροφή	: 0,204 $\text{BTU/h.sqft}^{\circ}\text{F}$

(Πιν 1.11-1.15 σελ23-26 Σημειώσεις του Καρυπίδη Ε. στο μάθημα Θ.Ψ.Κ.)

2.1.5

Θα εφαρμοστεί το σύστημα ψύξης χώρου μέσω αεραγωγών οι οποίοι θα συνδεθούν με τις κεντρικές κλιματιστικές μονάδες που θα χρησιμοποιηθούν. Ο αέρας θα κυκλοφορεί μέσα στο δίκτυο αεραγωγών και θα προσάγεται στον χώρο μέσω στομιών τα οποία θα τοποθετηθούν σε διάφορα σημεία του δικτύου.

2.1.6

Με τις προηγούμενες παραδοχές έχουν γίνει από ηλεκτρονικό υπολογιστή οι υπολογισμοί των ψυκτικών φορτίων από τα δομικά στοιχεία ,λόγω ανοιγμάτων ,λόγω φωτισμού ,λόγω ατόμων και λόγω αερισμού και προέκυψε συνολικό ψυκτικό φορτίο $Q_{ολ}=166119\text{BTU/h}$.

2.1.7

Η χρησιμοποιούμενη μορφή ενέργειας θα είναι το ηλεκτρικό ρεύμα.

2.1.8

Για την προστασία του περιβάλλοντος προτείνεται η συλλογή του ψυκτικού υγρού (FREON) κατά την συντήρηση των μηχανημάτων και η τοποθέτηση του σε ασφαλές μέρος .

2.1.9

Κλιματιστική μονάδα

Θα τοποθετηθεί σε θέση που φαίνεται στα σχέδια έτσι ώστε να χρησιμοποιηθεί για την κάλυψη του ψυκτικού φορτίου του χώρου.

Δίκτυο αεραγωγών

Το δίκτυο των αεραγωγών θα είναι κατασκευασμένο από γαλβανισμένη λαμαρίνα .
Η προσαγωγή και η απαγωγή του αέρα από το δίκτυο αεραγωγών θα γίνεται μέσω στομιών που θα τοποθετηθούν στο δίκτυο. Τα στόμια αυτά θα είναι δύο, τριών ή τεσσάρων κατευθύνσεων και τυποποιημένων διαστάσεων. Η εκλογή τους θα γίνει κυρίως ανάλογα με το βεληνικές τους .
Η γεωμετρία και η θέση του δικτύου αεραγωγών φαίνεται στις κατόψεις των χώρων.

2.2

2.2.1

ΚΤΙΡΙΟ :ΙΕΡΟΣ ΝΑΟΣ ΑΓΙΟΥ ΠΑΝΤΕΛΕΗΜΟΝΟΣ
ΕΡΓΟ : ΚΑΙΜΑΤΙΣΜΟΣ ΙΕΡΟΥ ΝΑΟΥ
ΘΕΣΗ :ΚΟΡΙΝΟΣ ΚΑΤΕΡΙΝΗΣ

ΕΣΩΤΕΡΙΚΗ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑ	t_{dbES}	78 °F	25,6° C
ΕΣΩΤΕΡΙΚΗ ΣΧΕΤΙΚΗ ΥΓΡΑΣΙΑ	φ_{ES}	50%	50%
ΕΞΩΤΕΡΙΚΗ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑ	t_{dbEE}	95 °F	35 ° C
ΕΞΩΤΕΡΙΚΗ ΣΧΕΤΙΚΗ ΥΓΡΑΣΙΑ	φ_{EE}	30%	30%
ΗΜΕΡΗΣΙΑ ΔΙΑΚΥΜΑΝΣΗ	Δt_0	25,2 °F	14 ° C

Σημείωση: Η ημερήσια διακύμανση ελήφθησε από το **ΤΟΤΕΕ 2425/86 Πιν.1σελ 32-33** για την πόλη της Κατερίνης σαν ο Μ.Ο. των πόλεων της Θεσσαλονίκης και της Λάρισας

ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΥ:24 ΑΥΓΟΥΣΤΟΥ

1)ΕΣΩΤΕΡΙΚΟΙ ΤΟΙΧΟΙ,ΟΡΟΦΕΣ

$$q=ExKx\Delta t$$

όπου : q το φορτίο αγωγιμότητας μέσω στερεών τοιχωμάτων σε Btu/h.

K ο ολικός συντελεστής μετάδοσης θερμότητας μέσω στερεού τοιχώματος σε Btu/ft²h⁰F.

E η επιφάνεια συναλλαγής θερμότητας σε ft².

Δt η διαφορά θερμοκρασίας ανάμεσα στους κλιματιζόμενους και τους μη κλιματιζόμενους χώρους .

	8:00	10:00	12:00	14:00	16:00	18:00	20:00
	84	66	23	3	3	21	47
	73,8	78,4	89,2	94,2	94,2	89,7	83,2
	78	78	78	78	78	78	78
	-2,1	0,2	5,6	8,1	8,1	5,9	2,6

Πιν.1 σελ.32 των σημειώσεων κλιματισμού του Παπαδάκη.

Στον παραπάνω πίνακα με το γράμμα μ συμβολίζεται το ποσοστό της ημερήσιας διακύμανσης της θερμοκρασίας και για τον προσδιορισμό του Δt χρησιμοποιήθηκε η σχέση:

$$\Delta t = t_{db \text{ ΕΞ}} - (t_{db \text{ ΕΣ}} + t_{db \text{ ΕΣ}}) / 2$$

2) ΤΟΙΧΟΙ ΕΞΩΤΕΡΙΚΟΙ

$$q=ExKx\Delta t_{\sigma}$$

όπου : q το φορτίο αγωγιμότητας μέσω στερεών τοιχωμάτων σε Btu/h.

K ο ολικός συντελεστής μετάδοσης θερμότητας μέσω στερεού τοιχώματος σε Btu/ft²h⁰F.

E η επιφάνεια συναλλαγής θερμότητας σε ft².

Δt_σ η ισοδύναμη διαφορά θερμοκρασίας ανάμεσα στους κλιματιζόμενους και τους μη

	8	8	10	12	12	10	12
	5	5	5	5	10	14	16
	6	6	8	8	8	10	18
	2	2	2	2	4	8	10
	7	7	7	14	16	15	12
	4	4	4	9	9	8	10

Πιν.9Α σελ.33-34 από το βιβλίο του κ Χαλικιά για ανοιχτόχρωμο χρωματισμό και για διάτρητα τούβλα 12"

Οι τιμές του παραπάνω πίνακα για την ισοδύναμη θερμοκρασία ισχύουν για μέγιστη εξωτερική θερμοκρασία 95 °F DB ,εσωτερική θερμοκρασία 78 °F DB και για ημερήσια διακύμανση Δt₀=20°F

Η μοναδική διαφορά των παραπάνω δεδομένων με τα δικά μας είναι η ημερήσια διακύμανση που είναι 25,2 °F και για αυτό θα πρέπει να γίνει διόρθωση των τιμών του παραπάνω πίνακα.

Μέση εξωτερική θερμοκρασία σύμφωνα με τον πίνακα:(95+75)/2=85 °F

Μέση εξωτερική θερμοκρασία σύμφωνα με τα δεδομένα μας :(95+69,8)/2=82,4 °F

Άρα οι τιμές του παραπάνω πίνακα θα πρέπει να μειωθούν κατά: 85-82,4=2,6 °F

οπότε προκύπτει ο ακόλουθος διορθωμένος πίνακας:

	8:00	10:00	12:00	14:00	16:00	18:00	20:00
	5,4	5,4	7,4	9,4	9,4	7,4	9,4
	2,4	2,4	2,4	2,4	7,4	11,4	13,4
	3,4	3,4	5,4	5,4	5,4	7,4	15,4
	-0,6	-0,6	-0,6	-0,6	1,4	5,4	7,4
	4,4	4,4	4,4	11,4	13,4	12,4	9,4
	1,4	1,4	1,4	6,4	6,4	5,4	7,4

Διόρθωση Πιν.9Α από το βιβλίο του κ Χαλικιά για ημερήσια διακύμανση θερμοκρασίας 25,2°F

Σημείωση: Για τοίχους πλήρως σκιαγμένους, οι θερμοκρασίες υπολογισμού θα είναι οι τιμές για τον Βόρειο προσανατολισμό, χωρίς διόρθωση. Για τοίχους και δάπεδα στο έδαφος, δεν λαμβάνεται καμία επίδραση στο θερμικό φορτίο.

3) ΑΝΟΙΓΜΑΤΑ

Στην περίπτωση ανοιγμάτων λαμβάνονται υπ'όψιν τόσο η αγωγιμότητα, όσο και η ακτινοβολία των επιφανειών.

α) Αγωγιμότητα

$$q = E \times H_{\text{αγ}} \times S_{\tau\zeta}$$

όπου : q το φορτίο αγωγιμότητας μέσω των τζαμιών σε Btu/h.

$H_{\text{αγ}}$ ηλιακό φορτίο ανά μονάδα ανοιγματος με μονό τζάμι, λόγω αγωγιμότητας σε (Btu/hft²) από Πιν.6 από το βιβλίο του κ Χαλικιά

E η επιφάνεια συναλλαγής θερμότητας σε ft².

$S_{\tau\zeta}$ συντελεστής τζαμιού=0,60 για διπλά τζάμια από Πιν.12.6.1 από το βιβλίο του κ Χαλικιά

	8:00	10:00	12:00	14:00	16:00	18:00	20:00
	2,4	7,8	13,2	17,6	17,6	14,4	11
	-0,5	7,2	15,5	19,3	18,2	14,3	10,4
	-1,1	5,5	13,2	19,9	21,1	15,9	10,7
	-1,1	5,5	13,2	17,6	17,6	14,3	11
	1,8	8,4	14,8	17,6	17,6	14,3	11
	0,7	5,5	13,2	17,6	17,6	14,3	11

Πιν.6 σελ 37 ,από το βιβλίο του κ Χαλικιά για ανοιγματα με μονό τζάμι

β) Ακτινοβολία

$$q = E \times H_{\text{ακ}} \times S_{\text{σκ}}$$

όπου : q το φορτίο αγωγιμότητας μέσω των τζαμιών σε Btu/h.

$H_{\text{ακ}}$ ηλιακό φορτίο ανά μονάδα ανοίγματος με μονό τζάμι, λόγω ακτινοβολίας σε (Btu/hft²) από Πιν.5 από το βιβλίο του κ Χαλικιά

E η επιφάνεια συναλλαγής θερμότητας σε ft².

$S_{\text{σκ}}$ συντελεστής σκιάσεως (Πιν.7Α από το βιβλίο του κ Χαλικιά), για κουτρίνες μετρίου χρώματος

0,69 στον ήλιο

0,62 στη σκιά

ώρα	8:00	10:00	12:00	14:00	16:00	18:00	20:00
175,3	113,8	20,6	16	11,6	3	0	
30,4	86,5	114,2	86,5	30,4	4	0	
11,6	16	20,6	113,8	175,3	77,8	0	
9,5	11,2	11,6	11,2	9,5	8,5	0	
145,7	146	77,9	17,5	13	3,6	0	
91,5	19,1	16,1	13,7	10,4	2,9	0	

Πιν.5 σελ 38, από το βιβλίο του κ Χαλικιά για ανοίγματα με μονό τζάμι

4) ΟΡΟΦΕΣ

$$q = E \times K \times \Delta t_{\text{ισ}}$$

όπου : q το φορτίο αγωγιμότητας μέσω στερεών τοιχωμάτων σε Btu/h.

K ο ολικός συντελεστής μετάδοσης θερμότητας μέσω στερεού τοιχώματος σε Btu/ft²h⁰F.

E η επιφάνεια συναλλαγής θερμότητας σε ft².

$\Delta t_{\text{ισ}}$ η ισοδύναμη διαφορά θερμοκρασίας ανάμεσα στους κλιματιζόμενους και τους μη κλιματιζόμενους χώρους.

2	22	42	54	56	44	22
---	----	----	----	----	----	----

Πιν.10Α σελ 40, από το βιβλίο του κ Χαλικιά για στέγη μέτριας κατασκευής από πάνελ με μόνωση

Οι τιμές του παραπάνω πίνακα για την ισοδύναμη θερμοκρασία ισχύουν για μέγιστη εξωτερική θερμοκρασία 95 °F DB, εσωτερική θερμοκρασία 78 °F DB και για ημερήσια διακύμανση $\Delta t_0 = 20^\circ\text{F}$

Η μοναδική διαφορά των παραπάνω δεδομένων με τα δικά μας είναι η ημερήσια διακύμανση που είναι 25,2⁰ F και για αυτό θα πρέπει να γίνει διόρθωση των τιμών του παραπάνω πίνακα.

Μέση εξωτερική θερμοκρασία σύμφωνα με τον πίνακα: $(95+75)/2=85$ 0F

Μέση εξωτερική θερμοκρασία σύμφωνα με τα δεδομένα μας : $(95+69,8)/2=82,4$ °F

Άρα οι τιμές του παραπάνω πίνακα θα πρέπει να μειωθούν κατά: $85-82,4=2,6$ °F

οπότε προκύπτει ο ακόλουθος διορθωμένος πίνακας:

	09:00	10:00	12:00	14:00	16:00	18:00	21:00
	-0,6	19,4	39,4	51,4	53,4	41,4	19,4

Διόρθωση Πιν.10Α, για στέγη μέτριας κατασκευής από πάνελ με μόνωση

5)ΦΟΡΤΙΑ ΛΟΓΩ ΦΩΤΙΣΜΟΥ

$$Q_s = 3,41 \times W_i \times F_u \times F_s \times N_o \times \chi_n$$

όπου : Q_s αισθητό κέρδος θερμότητας σε Btu/h.

W_i ισχύς φωτιστικού σώματος Watt

F_u συντελεστής χρησιμοποίησης του φωτιστικού σώματος, $F_u=1$

F_s συντελεστής φθορισμού, $F_s=1.0$ για λάμπες πυρακτώσεως, $F_s=1,2$ για λάμπες φθορισμού

N_o αριθμός φωτιστικών σωμάτων

χ_n ποσοστό χρήσης φωτισμού αναλόγως ώρας ημέρας. Θεωρούμε τα ακόλουθα ποσοστά

	09:00	10:00	12:00	14:00	16:00	18:00	21:00
	20	10	0	0	10	50	100

Σημείωση : Στον χώρο του αμφιθέατρου κατά όλη τη διάρκεια της ημέρας χρησιμοποιούμε το 100% του φωτισμού.

6)ΦΟΡΤΙΑ ΛΟΓΩ ΑΤΟΜΩΝ

$$Q_s = (Q_s/\text{άτομο}) \times N_o$$

$$Q_l = (Q_l/\text{άτομο}) \times N_o$$

όπου : $Q_s/\text{άτομο}$ αισθητό θερμικό φορτίο ανά άτομο

$Q_l/\text{άτομο}$ λανθάνον θερμικό φορτίο ανά άτομο

N_o αριθμός ατόμων

	Φορτία (Btu/h/άτομο) (Πιν. 11)		
	Συνολικά φορτία		
	210	215	220
	140	185	280

Πιν.11 σελ 41 ,από το βιβλίο του κ Χαλικιά

7) ΦΟΡΤΙΑ ΛΟΓΩ ΑΕΡΙΣΜΟΥ

$$Q_s = 1,08 \times \text{CFM} \times \Delta t$$

$$Q_l = 4840 \times \text{CFM} \times \Delta w$$

$$Q_t = 4,5 \times \text{CFM} \times \Delta h$$

Από κανονισμό περί αερισμού (DIN 1946) έχουμε: $16 \text{ m}^3/\text{h} = 4,44 \text{ l/s} = 9,4 \text{ cfm}$ για χώρους όπου δεν επιτρέπεται το κάπνισμα και θερμοκρασία εξωτερικού αέρα -5°C .

Δt διαφορά θερμοκρασίας εσωτερικού-εξωτερικού αέρος ($^\circ\text{F}$)

Δw διαφορά υγρασίας εσωτερικού-εξωτερικού αέρος (lb/lb)

Δh διαφορά ενθαλπίας εσωτερικού-εξωτερικού αέρος (Btu/lb)

95	
61	
0,0022	(lb/lb)
52	
78	
50	
0,0011	(lb/lb)
35	
17	
0,001100	(lb/lb)
17	

*Από ψυχομετρικός Χάρτης ASHRAE No.1 σελ 42

8) ΔΑΠΕΔΑ ΥΠΕΡΑΝΩ ΕΔΑΦΟΥΣ

$$q = E \times K \times \Delta t = 0$$

όπου : q το φορτίο αγωγιμότητας μέσω στερεών τοιχωμάτων σε Btu/h.

K ο ολικός συντελεστής μετάδοσης θερμότητας μέσω στερεού τοιχώματος σε $\text{Btu}/\text{ft}^2 \cdot \text{h} \cdot ^\circ\text{F}$.

E η επιφάνεια συναλλαγής θερμότητας σε ft^2 .

Δt η διαφορά θερμοκρασίας ανάμεσα στους κλιματιζόμενους και τους μη κλιματιζόμενους χώρους $= 0^\circ\text{F}$ σελ 43

2.2.2

ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΨΥΚΤΙΚΟΥ ΦΟΡΤΙΟΥ ΘΕΡΟΥΣ

ΚΤΙΡΙΟ :ΕΚΚΛΗΣΙΑ

ΕΡΓΟ : ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΣ ΙΕΡΟΥ ΝΑΟΥ ΑΓΙΟΥ ΠΑΝΤΕΛΗΜΟΝΟΣ

ΘΕΣΗ :ΚΟΡΙΝΟΣ ΚΑΤΕΡΙΝΗΣ

ΣΤΟΧΕΙΑ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΥ

ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ:24 ΑΥΓΟΥΣΤΟΥ

ΩΡΑ:16:00

ΠΡΑΞΕΙΣ ΤΩΝ ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΛΗΤΑΣ	
ΠΡΑΞΗ	ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΛΗΤΑΣ
Τοίχος εξωτερικός με μόνωση 10cm	0,163
Άνοιγμα με διπλό τζάμι	0,528
Πλάκα πάνω από έδαφος	0,408
Οροφή	0,204

(Πιν 1.11-1.15 σελ 23-26 Σημειώσεις του Καρυπίδη Ε. στο μάθημα Θ.Ψ.Κ.)

		m	m	sqft	°F	BTU/h.sqft	BTU/h.sqft	BTU/h.sqft	BTU/h.sqft	BTU/h.sqft	BTU/h	BTU/h
ΑΝΟΙΓ.	N			186,12		18,2	30,4		0,528	5540,42		
ΤΟΙΧ.ΕΞ.	N			3296,9	7,4				0,163	3976,71		
ΑΝΟΙΓ.	Δ			262,98		21,1	175,3		0,528	30989,5		
ΤΟΙΧ.ΕΞ.	Δ			1810,9	5,4				0,163	1593,95		
ΑΝΟΙΓ.	A			193,62		17,6	11,6		0,528	3392		
ΤΟΙΧ.ΕΞ.	A			1941,5	9,4				0,163	2974,75		
ΑΝΟΙΓ.	B			229,14		17,6	9,5		0,528	3725,83		
ΤΟΙΧ.ΕΞ.	B			3992,8	1,4				0,163	959,32		
ΟΡΟΦ.				5740,9	53,4				0,204	62539		
ΔΑΠ.				4993,7	0				0,408	0		
ΑΤΟΜΑ ΕΛΑΦΡΑ ΚΙΝΟΥΜΕΝΑ 100		x220BTU/h(αισθητό)				x280BTU/h(λανθάνον)				22000	28000	
CFM/ατομ (αισθητό)		1,08x9,4CFMx17F								172,59		
CFM/ατομ (λανθάνον)		4840x9,4CFMx0,0011(lb/lb)									50,04	
ΦΩΤΙΣΜΟΣ(αισθητό)		3,41x25(Watt)x1x1,2x20x0,1								204,6		
ΑΘΡΟΙΣΜΑ ΑΠΩΛΕΙΩΝ										138069	28050	
ΣΥΝΟΛΟ											166119	

2.2.3

Εκλογή κλιματιστικής μονάδας

Η κάλυψη των ψυκτικών φορτίων του χώρου θα γίνει μέσω δικτύου αεραγωγών. Για τον λόγο αυτόν θα χρησιμοποιηθούν δύο κεντρικές κλιματιστικές μονάδες αέρα -αέρα . Από τα φύλλα υπολογισμού προκύπτει ότι το ψυκτικά φορτία του χώρου είναι 166119BTU/h. Εκλέγω δύο κλιματιστικές μονάδες αέρα-αέρα **FYROGENIS FAAC/H 910** όπου η κάθε μία έχει ψυκτική απόδοση 104000 BTU/h και διαστάσεις **(ΜxΠxΥ)=(1535x834x1310)** σελ 51

Υπολογισμός δικτύου αεραγωγών

Ο υπολογισμός των διατομών του δικτύου αεραγωγών θα γίνει με την μέθοδο της ίσης ταχύτητας .

Η ταχύτητα του αέρα στο δίκτυο θα είναι: 6 m/s για την προσαγωγή και 5 m/s για την επιστροφή (Πιν 502.1.3 ΤΟΤΕΕ 2423/86) σελ 44.

Η ποσότητα του αέρα που απαιτείται για την κάλυψη των ψυκτικών φορτίων των χώρων προκύπτει από την κεντρική κλιματιστική μονάδα που έχει επιλεγεί.

Στην συγκεκριμένη περίπτωση η κάθε κλιματιστική μονάδα που έχει επιλεγεί (**FYROGENIS FAAC/H 910**) παρέχει 5550 m³/h.

Η προσαγωγή και η απαγωγή του αέρα στους χώρους θα γίνει μέσω στομιών.

Θα χρησιμοποιηθούν 8 στόμια προσαγωγής αέρα βεληνεκούς 7 μέτρων έκ των οποίων τα 6 θα χρησιμοποιηθούν για την κάλυψη των ψυκτικών φορτίων του κύριου χώρου του ναού όπου το καθένα θα προσάγει στον χώρο 1580 m³/h αέρα ενώ τα υπόλοιπα 2 θα χρησιμοποιηθούν για την κάλυψη των ψυκτικών φορτίων του ιερού και το καθένα θα προσάγει 760 m³/h αέρα

Η ταχύτητα του αέρα στην έξοδο του στομίου, έτσι ώστε να αποφύγουμε την μεγάλη στάθμη θορύβου θα είναι 2,5 m/s ενώ η ειδική αντίσταση του στομίου θα είναι ζ=1,5 mm Σ.Υ (**από φυλλάδιο κατασκευαστή στομιών FYROGENIS**) σελ 54.

Η απαγωγή του αέρα από τον χώρο του ιερού ναού θα γίνει μέσω ενός αεραγωγού ο οποίος θα είναι συνδεδεμένος με ανεμιστήρα της κεντρικής κλιματιστικής μονάδας .Η ποσότητα του αέρα που θα απάγεται θα ισούται με το 85% της ποσότητας του αέρα που εισάγεται στον χώρο έτσι ώστε να έχουμε ανάμειξη 15 % ναπού αέρα και 85% αέρα ανακυκλοφορίας.

Για να επιτευχθεί αυτό στην κεντρική κλιματιστική μονάδα θα προσαρμοστεί ένα διπλό κιβώτιο μίξεως το οποίο χρησιμοποιεί έναν ξεχωριστό ανεμιστήρα έτσι ώστε να απορροφά φρέσκο αέρα από το περιβάλλον.

Η παραπάνω μέθοδος εξασφαλίζει και τον επαρκή αερισμό του χώρου.

Για την απαγωγή του αέρα θα χρησιμοποιηθούν συνολικά 6 στόμια τυποποιημένων διαστάσεων όπου το κάθε ένα θα αναρροφά 1559 m³/h αέρα

ΠΙΝΑΚΑΣ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΥ ΑΕΡΑΓΩΓΩΝ

1	2	4	5	6	7	8	9	10	11
Τμήμα αγωγού	Παροχή αέρα	Ισοδύναμη διάμετρος	Ταχύτητα	Μήκος	Αντιστάσεις τριβής /μέτρο	Απόλειες τριβών αγωγ.	Συντελεστής τοπ.αντιστ.	Τοπικές αντιστάσεις	Ολικές αντιστάσεις
	V	d	U	l	R	R.l	Σj	z	R.l+z
	m ³ /h	mm	m/sec	m	Pa/m	Pa	-	Pa	Pa
ΑΒ	5550	650	6	3,5	0,45	1,575	1	15,62	17,2
ΒΓ	4740	600	6	7	0,5	3,5	1	15,62	19,12
ΓΔ	3160	500	6	7	0,63	4,41	1	15,62	20,03
ΔΕ	1580	340	6	7	1	7	0,5	7,81	14,81
ΒΖ	760	240	6	2,5	1,5	3,75	1,5	23,43	27,18
ΗΘ	1559	320	5	7	1	7	0,5	7,81	14,81
ΘΙ	3117	500	5	7	0,63	4,41	1	15,62	20,035
ΙΚ	4675	600	5	7	0,5	3,5	1	15,62	19,12
ΚΛ	5550	650	6	3,5	0,45	1,575	1	15,62	17,2
ΛΜ	4740	600	6	7	0,5	3,5	1	15,62	19,12
ΜΝ	3160	500	6	7	0,63	4,41	1	15,62	20,03
ΝΞ	1580	340	6	7	1	7	0,5	7,81	14,81
ΛΟ	760	240	6	2,5	1,5	3,75	1,5	23,43	27,18
ΠΡ	1559	320	5	7	1	7	0,5	7,81	14,81
ΡΣ	3117	500	5	7	0,63	4,41	1	15,62	20,035
ΣΤ	4675	600	5	7	0,5	3,5	1	15,62	19,12

Στον παραπάνω πίνακα υπολογίζονται οι διατομές των διαφόρων τμημάτων των δικτύων αεραγωγών που χρησιμοποιούνται στον ιερό ναό..

Οι τιμές του R και της διαμέτρου d ελήφθησαν από το διάγραμμα 6.1 των σημειώσεων του Γκαβαλιά Β. για το μάθημα Θ.Ψ.Κ. Η ανάλογα με την παροχή του αέρα και την ταχύτητα στο κάθε ένα τμήμα του δικτύου.

Οι τοπικές αντιστάσεις του κάθε τμήματος προσδιορίζονται από την σχέση :

$z=0.625 \cdot u^{2 \cdot \Sigma j}$ όπου Σj το άθροισμα των συντελεστών τοπικών αντιστάσεων για κάθε τμήμα του δικτύου που είναι $\zeta=1$ για τα ταφ και $\zeta=0,5$ για τις καμπύλες .

Η συνολική πτώση πίεσης του δικτύου θα προσδιοριστεί για το δυσμενέστερο κλάδο του δικτύου σύμφωνα με την σχέση:

$$\Delta p_{ολ} = \Delta p_{κλ} + \Delta p_{στ} \quad (1)$$

όπου $\Delta p_{κλ} = \Sigma(R.l+z) = 152,30 \text{ Pa}$ πτώση πίεσης, σύμφωνα με τον παραπάνω πίνακα, του δυσμενέστερου κλάδου που στην συγκεκριμένη περίπτωση είναι η διαδρομή Α-Β-Γ-Δ-Ε-Λ-Μ-Ν-Ξ και $\Delta p_{στ} = 0.625 \cdot u^{2 \cdot \zeta} = 0,625 \cdot 2,5^2 \cdot 1,5 = 5,85 \text{ Pa}$ η πτώση πίεσης του δυσμενέστερου στομίου όπου στην προηγούμενη σχέση $u=5 \text{ m/s}$ η ταχύτητα με την οποία βγαίνει ο αέρας από το στόμιο και $\zeta=1,5 \text{ mm H}_2\text{O}$ ο συντελεστής αντίστασης του στομίου

Άρα (1) => $\Delta p_{ολ} = 152,30 + 5,85 = 158,16 \text{ Pa}$

3.Πίνακες – Διαγράμματα – Προσπεκτ

ΠΛΟΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ	καθαράς οπτοπλινθοδομής							
	6.5		9		19		29	
	$\frac{\text{kcal}}{\text{m}^2 \cdot \text{h} \cdot \text{°C}}$	$\frac{\text{W}}{\text{m}^2 \cdot \text{°C}}$	$\frac{\text{kcal}}{\text{m}^2 \cdot \text{h} \cdot \text{°C}}$	$\frac{\text{W}}{\text{m}^2 \cdot \text{°C}}$	$\frac{\text{kcal}}{\text{m}^2 \cdot \text{h} \cdot \text{°C}}$	$\frac{\text{W}}{\text{m}^2 \cdot \text{°C}}$	$\frac{\text{kcal}}{\text{m}^2 \cdot \text{h} \cdot \text{°C}}$	$\frac{\text{W}}{\text{m}^2 \cdot \text{°C}}$
<u>Τοίχος εξωτερικός</u>								cm
με τριπτόν επίχρησμα εκατέρωθεν	-	-	2,20	256	1,60	186	1,20	1,40
με τριπτόν επίχρησμα εσωτερικώς, αρτιφισιέλ εξωτερικώς	-	-	2,30	268	1,70	3,36	1,20	1,40
καθωτός εκ δύο ορθών πλίνθων μετά τριπτού επιχρήσματος και αρτιφισιέλ					1,40			
καθωτός εκ δύο ορθών πλίνθων, μετά τριπτού επιχρίσματος εκατέ- ρωθεν					1,30			
<u>Τοίχος εσωτερικός</u>								
με τριπτόν επίχρησμα εκατερωθεν	2,0	233	1,80	2,1	1,30	1,51		
καθωτός εκ δύο ορθών πλίνθων κλπ ως προ- ηγουμένως					1,20	1,4		
εκ δύο πλινθοδομών 16 CM εκάστη με τριπτόν επίχρησμα εκατέρωθεν					1,00	1,163		

Πίνακας 1.11 Συντελεστής θερμοπερατότητας K οπτοπλινθοδομών

$$\text{σε } \frac{\text{kcal}}{\text{m}^2 \cdot \text{h} \cdot \text{°C}} \text{ ή } \frac{\text{W}}{\text{m}^2 \cdot \text{K}}$$

ΕΙΔΟΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ

Σ καθαρού σκυροδέματος [cm]

	5		10		15		20		25	
	kcal	W	kcal	W	kcal	W	kcal	W	kcal	W
	$\frac{\text{kcal}}{\text{m}^2\text{h}^\circ\text{C}}$	$\frac{\text{W}}{\text{m}^2\text{C}}$	$\frac{\text{kcal}}{\text{m}^2\text{h}^\circ\text{C}}$	$\frac{\text{W}}{\text{m}^2\text{C}}$	$\frac{\text{kcal}}{\text{m}^2\text{h}^\circ\text{C}}$	$\frac{\text{W}}{\text{m}^2\text{C}}$	$\frac{\text{kcal}}{\text{m}^2\text{h}^\circ\text{C}}$	$\frac{\text{W}}{\text{m}^2\text{C}}$	$\frac{\text{kcal}}{\text{m}^2\text{h}^\circ\text{C}}$	$\frac{\text{W}}{\text{m}^2\text{C}}$
<u>1. Τοίχος εξωτερ,</u>										
- Γυμνός εκατέρωθεν	4,8	5,58	4,1	4,77	3,5	4,1	3,0	3,5	2,5	
- Με τριπτόν επίχρησ- μα εσωτερικώς, γυμνός εξωτερικώς	4,0	4,65	3,5	4,1	3,1	3,61	2,7	3,14	2,3	
- Με τριπτόν επίχρησ- μα εκατέρωθεν	3,3	3,84	2,9	3,37	2,6	3,02	2,5	2,91	2,0	
- Με τριπτόν επιχρ. εσωτ. αρτιφισιελ εξωτερικώς	3,5	4,1	3,1	3,61	2,8	3,26	2,5	2,91	2,1	
<u>2. Τοίχος εσωτερικός</u>										
- Γυμνός εκατέρωθεν	3,1	3,61	2,5	2,91	2,3	2,68	2,2	2,56	2,0	
- Με τριπτόν επιχρ. εις την μια πλευρά	2,7	3,14	2,5	2,91	2,3	2,68	2,1	2,44	1,8	
- Με τριπτόν επιχρ. εκατέρωθεν	2,5	2,91	2,3	2,68	2,1	2,44	1,9	2,21	1,7	
- Σκυροδεμα 16 + οπτοπλινθοδομή 16 CM και τριπτόν επιχρ. εκατέρωθεν						1,20	1,40			

Πίνακας 1.12 Συντελεστής θερμοπερατότητας τοίχων σε $\frac{\text{kcal}}{\text{m}^2\text{h}^\circ\text{C}}$ κ

ΕΙΔΟΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ	Κ	
	$\frac{kcal}{m^2 \cdot h \cdot ^\circ C}$	$\frac{W}{m^2 \cdot ^\circ C}$
<u>1. Θύραι</u>		
- Εξωτερ. εκ φυσικού ή συνθετικού ξύλου	3,0	3,5
- Εξωτερική μεταλική	5,0	5,82
- Μπαλκονόπορτα υαλόφρακτος απλή	4,0	4,65
<u>1. Θύραι</u>		
- Μπαλκονόπορτα υαλοφρακτος διπλή	2,0	2,33
- Εσωτερική	2,0	2,33
<u>2. Παράθυρα</u>		
- Ξύλινον απλούν υαλοστασιον ανευ εξωφύλλου	4,5	5,23
- " " " " μετά " "	2,2	2,56
- Μεταλικόν " " " " άνευ " "	5,0	5,82
- " " " " μετά " "	3,0	3,50
- Φεγγίτης	5,0	5,82
- Βιτρίνα	5,0	5,82
- Εσωτερικόν παράθυρον	3,0	3,50

Πίνακας 1.13 Συντελεστής θερμοπερατότητας θυρών και παραθύρων
σε $\frac{kcal}{m^2 \cdot h \cdot ^\circ C}$ και $\frac{W}{m^2 \cdot K}$

ΕΙΔΟΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ	3. πλακας			
	10		15	
	$\frac{kcal}{m^2 \cdot h \cdot ^\circ C}$	$\frac{W}{m^2 \cdot ^\circ C}$	$\frac{kcal}{m^2 \cdot h \cdot ^\circ C}$	$\frac{W}{m^2 \cdot ^\circ C}$
- Δάπεδα επι πλακός εξ οπλισμένου σκυροδέματος μετά τριπτού σκυροδέματος κάτωθεν				
- Μωσαϊκόν επι ισχυρού σκυροδέματος συνολικό πάχος 7 εκατοστά	3,0	3,5	1,9	2,21
- Ραμποτέ επι σκελετού εκ κοδρονίων	1,4	1,63	1,3	1,51
- Παρκέτο κολυμπητό εκ σιμέντου	1,7	1,98	1,6	1,86
- Παρκέτο επι σανιδώματος και σκελετού εκκαδρονίων	1,2	1,40	1,1	1,28

Πίνακας 1.14 Συντελεστής θερμοπερατότητας Κ δαπέδων σε $\frac{kcal}{m^2 \cdot h \cdot ^\circ C}$ και $\frac{W}{m^2 \cdot K}$

ΕΙΔΟΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ	3 πλακός			
	10		15	
	$\frac{\text{kcal}}{\text{m}^2 \cdot \text{h} \cdot \text{°C}}$	$\frac{\text{W}}{\text{m}^2 \cdot \text{°C}}$	$\frac{\text{kcal}}{\text{m}^2 \cdot \text{h} \cdot \text{°C}}$	$\frac{\text{W}}{\text{m}^2 \cdot \text{°C}}$
<u>1. Ταράτσαι</u>				
- Πλαξ εκ σιμεντοκονιάματος και τριπ. επιχρ.	3,0	3,5	2,80	3,26
- Ως προϊγουμενων με πρόσθετον επικάλυψιν πλακών τύπου Μάλτας	2,30	2,68	2,10	2,44
- Ως εις την πρώτην περίπτωση με πρόσθετον επικάλυψιν πλακών πρεσσαριστών	2,80	3,26	2,60	3,02
- Πλαξ μεμόνωσιν κισσήρεως προστασίας ισχνού κισσηροδέματος και πλακών τύπου Μάλτας συνολικού πάχους άνευ της πλακός 20 εκατοστά	1,0	1,163	0,8	0,93
- Πλαξ μετά μονώσεως λαυκοπλαστ 2 εκ μωσαϊκού επι ισχνού σκυροδεματος πάχους 7 CM και τριπτού επιχρ. κάτωδι της πλακός	1,10	1,28	1,0	1,16
<u>2. Ενδιάμεσοί όροφοι</u>				
- Οροφή ως εις την 1ην περιπτ. περι δαπέδων	2,60	3,02	2,30	2,68
- Οροφή ως εις την 2ην περιπτ. περι δαπέδων	1,60	1,86	1,50	1,75
- Οροφή ως εις την 3ην περιπτ. περι δαπέδων	2,10	2,44	1,20	2,21
- Οροφή ως εις την 4ην περιπτ. περι δαπέδων	1,40	1,63	1,30	1,51

Πίνακας 1.15 Συντελεστής θερμοπερατότητας K ταρασών και ενδιάμεσων ορόφων σε $\frac{\text{kcal}}{\text{m}^2 \cdot \text{h} \cdot \text{°C}}$ ή $\frac{\text{W}}{\text{m}^2 \cdot \text{K}}$

Πίνακας 1.7.: Τιμές για ωριαία εναλλαγή του αέρα

Είδος χώρου	Εναλλαγή του αέρα [l/h]	Θερμοκρ. αέρα χώρου [°C]	Σχετ. υγρασία αέρα χώρου φ%
Αποχωρητήρια			
α) για το κοινό	10 – 15	15	40 – 60
β) για εργοστάσια	8 – 10	15	40 – 60
γ) για γραφεία	5 – 8	18	40 – 60
δ) για κατοικίες	3 – 4	20	40 – 60
Χώροι εργασίας	3 – 8	18 – 20	50 – 70
Χώροι εκθέσεων	2 – 3	15 – 18	50
Βιβλιοθήκες, Αρχεία	4 – 8	15 – 18	40 – 60
Γραφεία	4 – 8	20	50 – 60
Χώροι για ντουζ	10 – 15	22 – 25	75 – 85
Γκαρνταρόμπες	4 – 6	15	40 – 60
Μοτέλ	5 – 10	20	55
Πισίνες	3 – 5	22 – 28	70 – 80
Αίθουσες διδασκαλίας	6 – 8	20	60
Κυλικεία	6 – 8	18	55
Καταστήματα αγοράς	6 – 10	20	50 – 60
Κινηματογράφοι Θέατρα			
α) επιτρέπεται το κάπνισμα	5 – 8	20	50 – 60
β) δεν επιτρέπεται το κάπνισμα	4 – 6	20	50 – 60
Νοσοκομεία (βλέπε DIN 1946/Φ.4)			
α) χώρος εξετάσεων & θεραπείας	3 – 5	24	30 – 45
β) χώρος κλινών	2 – 5	20 – 22	50 – 60
γ) μπάνια	5 – 8	22	80 – 90
δ) αποχωρητήρια	8 – 15	20	40 – 60
Κουζίνες (VDI – 2052)			
μικρές h=2,5 μέχρι 3,5 μ.	6 – 8	20	50 – 60
Σχολεία (DIN 1946/Φ.5)	2 – 8	15 – 22	40 – 90
Αίθουσες συνεδριάσεων	6 – 12	20	50
Χώροι συγκεντρώσεων	5 – 10	18	60 – 70

Πίνακας 1.5.: Ελάχιστο μέρισμα εξωτερικού αέρα

Θερμοκρασία εξωτερικού αέρα (°C)	Ελάχιστο μέρισμα αέρα για χώρους όπου...	
	δεν επιτρέπεται το κάπνισμα m ³ /h.άτομ.	επιτρέπεται το κάπνισμα m ³ /h.άτομ.
-20	8.-	12.-
-15	10.-	15.-
-10	13.-	20.-
-5	16.-	24.-
0 μέχρι +26°C	20.-	30.-
πάνω από 26°C	15.-	23.-

Σταθμός Κατερίνη
 Γεωγραφικό 22,3 / 40,15
 μήκος/πλάτος
 Ύψος σταθμού 32

μήνας	Ώρες ηλιοφάνειας	Βαρομετρική πίεση mm Hg	Μέση θερμοκρασία αέρα οC	Απόλυτη μέγιστη θερμοκρασία οC	Απόλυτη ελάχιστη θερμοκρασία οC	Σχετική υγρασία %	Μέση Νέφωση 8	Βροχόπτωση σε mm	Διεύθυνση ανέμου
	h								
1	97,33	759	5	13	-4,8	85	6,6	136,3	
2	105,29	757	6,4	16,4	-2	81	6,1	99	
3	132,27	758	9,3	15,4	-4,3	78	6,3	105,6	
4	166,5	758	14	23,3	1,2	72	4,6	20,6	
5	214,38	755	19,3	31	9,8	66	3,9	16,5	
6	259,33	757	23,7	33,6	13,3	53	1,3	6,5	
7	285,1	755	25,8	35	14,5	57	1,7	7,6	
8	265,52	755	25,3	34,6	12,5	61	1,7	8,4	
9	208,19	757	21,4	32,4	11,3	66	3,7	120	
10	142,7	760	15,8	24,4	3	78	4,7	57,7	
11	105,33	759	10,3	20,8	-0,2	77	4,1	13,3	
12	95,34	757	6,4	20,2	-2,5	87	5,1	72,6	

ΠΙΝΑΚΑΣ 5.10.2. Περιέχει: Τη διάμετρο του σωλήνα σε (in). Την ανά m πτώση πλέσεως σε (mm ΥΣ/m).
 Τη θερμική παροχή για Δt = 20°C (Q₂₀ σε 1000 Kcal/h).
 Τη ταχύτητα του νερού σε (m/s).

$\frac{d}{R}$	1/2"	3/4"	1"	1 1/4"	1 1/2"	2"	57/63	64/70	70/76	76/82	82/89	95/102	106/114	119/127	125/133	131/140	143/152	150/160
0,05	Q ₂₀ → u →		0,74 0,02	1,66 0,03	2,5 0,03	4,95 0,04	6,80 0,04	9,30 0,04	11,8 0,05	15,0 0,05	18,8 0,05	27,1 0,06	37,2 0,06	50,5 0,07	58,3 0,07	67,0 0,07	84,0 0,08	96,0 0,08
0,06	—	0,40 0,02	0,82 0,03	1,84 0,03	2,78 0,03	5,5 0,04	7,56 0,04	10,4 0,05	13,2 0,05	16,7 0,05	20,7 0,06	30,0 0,06	39,3 0,06	53,8 0,07	61,5 0,07	71,0 0,07	89,0 0,08	101 0,08
0,07	—	0,44 0,02	0,89 0,03	2,02 0,03	3,04 0,04	6,03 0,05	8,3 0,05	11,3 0,05	14,4 0,05	18,2 0,06	22,7 0,06	32,8 0,07	45,2 0,07	61,5 0,08	70,5 0,08	81,5 0,09	102 0,09	116 0,09
0,08	—	0,48 0,03	0,96 0,03	2,17 0,04	3,30 0,04	6,50 0,05	8,9 0,05	12,2 0,06	15,5 0,06	19,7 0,06	24,5 0,07	35,2 0,07	49,0 0,08	66,5 0,09	76,5 0,09	88,0 0,09	110 0,10	126 0,10
0,09	—	0,51 0,03	1,03 0,03	2,33 0,03	3,51 0,04	7,00 0,05	9,6 0,05	13,1 0,06	16,6 0,06	21,7 0,07	26,2 0,07	37,8 0,07	52,5 0,08	71,0 0,09	81,5 0,09	94,0 0,10	117 0,11	134 0,11
0,10	—	0,54 0,03	1,10 0,03	2,48 0,04	3,75 0,05	7,45 0,05	10,1 0,06	14,0 0,06	17,7 0,07	25,5 0,07	28,0 0,08	40,0 0,08	55,5 0,09	75,5 0,10	86,5 0,10	100 0,11	124 0,11	143 0,12
0,11	—	0,57 0,03	1,16 0,04	2,62 0,04	3,96 0,05	7,85 0,06	10,7 0,06	14,7 0,07	18,7 0,07	23,7 0,07	29,6 0,08	42,4 0,09	58,7 0,10	80,0 0,10	91,5 0,11	105 0,11	131 0,11	151 0,12
0,12	—	0,60 0,03	1,21 0,04	2,76 0,05	4,19 0,05	8,25 0,06	11,3 0,06	15,5 0,07	19,6 0,07	25,0 0,08	31,0 0,08	44,7 0,09	62,0 0,10	84,0 0,11	96,0 0,11	110 0,12	138 0,12	159 0,13
0,13	0,28 0,03	0,63 0,03	1,27 0,04	2,90 0,05	4,40 0,05	8,65 0,06	11,8 0,07	16,2 0,07	20,5 0,08	26,0 0,08	32,5 0,09	46,7 0,10	65,4 0,10	88,0 0,11	100 0,12	115 0,12	144 0,13	165 0,13
0,14	0,29 0,03	0,66 0,03	1,33 0,04	3,02 0,05	4,57 0,05	9,00 0,06	12,4 0,07	16,9 0,08	21,5 0,08	27,1 0,09	33,8 0,09	49,0 0,10	67,5 0,11	91,0 0,12	104 0,12	120 0,13	150 0,13	172 0,14
0,15	0,30 0,03	0,68 0,03	1,39 0,04	3,17 0,05	4,78 0,06	9,40 0,07	12,8 0,07	17,6 0,08	22,3 0,08	28,2 0,09	35,2 0,09	50,5 0,10	70,0 0,11	95,0 0,12	109 0,13	125 0,13	156 0,13	179 0,14
0,16	0,32 0,03	0,71 0,04	1,44 0,04	3,28 0,05	4,95 0,06	9,75 0,07	13,3 0,07	18,2 0,08	23,1 0,09	29,3 0,09	36,5 0,10	52,5 0,11	72,5 0,12	98,5 0,13	112 0,13	130 0,14	162 0,15	186 0,15
0,17	0,33 0,03	0,74 0,04	1,49 0,04	3,39 0,05	5,01 0,06	10,1 0,07	13,8 0,07	18,9 0,08	23,9 0,09	30,3 0,10	37,8 0,10	54,5 0,11	75,5 0,12	102 0,13	116 0,14	134 0,14	168 0,15	192 0,15
0,18	0,34 0,03	0,76 0,04	1,54 0,05	3,50 0,05	5,30 0,06	10,4 0,07	14,2 0,08	19,5 0,09	24,7 0,09	31,3 0,10	39,0 0,11	56,5 0,12	78,0 0,13	105 0,14	120 0,14	138 0,15	173 0,15	198 0,16
0,19	0,35 0,03	0,78 0,04	1,59 0,05	3,62 0,06	5,50 0,06	10,7 0,08	14,7 0,08	20,1 0,09	25,5 0,10	32,4 0,10	40,3 0,11	58,0 0,12	80,0 0,13	108 0,14	124 0,15	142 0,15	179 0,16	203 0,16
0,20	0,36 0,03	0,80 0,04	1,64 0,05	3,72 0,06	5,65 0,06	11,0 0,08	15,2 0,08	20,7 0,09	26,3 0,10	33,2 0,11	41,5 0,11	60,0 0,12	82,5 0,13	111 0,14	127 0,15	147 0,16	184 0,16	210 0,17
0,22	0,38 0,03	0,85 0,04	1,74 0,05	3,93 0,06	5,95 0,07	11,7 0,08	16,0 0,09	21,9 0,10	27,7 0,11	35,0 0,11	44,0 0,12	63,0 0,13	87,0 0,14	117 0,15	134 0,16	155 0,16	193 0,17	220 0,18
0,24	0,40 0,04	0,90 0,04	1,83 0,05	4,15 0,06	6,25 0,07	12,3 0,09	16,8 0,09	23,0 0,10	29,1 0,11	37,0 0,12	46,0 0,12	66,0 0,14	91,5 0,15	123 0,16	140 0,17	162 0,17	202 0,18	232 0,19
0,26	0,42 0,04	0,94 0,05	1,92 0,05	4,35 0,07	6,55 0,08	12,9 0,09	17,6 0,10	24,0 0,11	30,4 0,11	38,7 0,12	48,0 0,13	69,0 0,14	96,0 0,15	128 0,16	147 0,17	170 0,18	212 0,19	242 0,19
0,28	0,44 0,04	0,98 0,05	2,00 0,06	4,52 0,07	6,85 0,08	13,5 0,10	18,3 0,10	25,1 0,11	31,8 0,12	40,2 0,13	50,0 0,13	72,0 0,14	99,5 0,16	134 0,17	153 0,18	177 0,19	221 0,20	242 0,20
0,30	0,46 0,04	1,02 0,05	2,08 0,06	4,72 0,07	7,15 0,08	14,0 0,10	19,1 0,11	26,2 0,12	33,0 0,12	41,9 0,13	52,5 0,14	75,0 0,15	103 0,17	139 0,18	159 0,19	184 0,19	230 0,20	252 0,20
0,33	0,48 0,04	1,08 0,05	2,20 0,06	5,00 0,08	7,50 0,09	14,8 0,10	20,2 0,11	27,6 0,12	34,9 0,13	44,2 0,14	55,0 0,15	79,0 0,16	109 0,18	147 0,19	168 0,20	193 0,20	242 0,22	261 0,22
0,36	0,51 0,05	1,14 0,06	2,30 0,06	5,22 0,08	7,90 0,08	15,5 0,11	21,2 0,12	29,0 0,13	36,7 0,14	46,4 0,15	58,0 0,15	83,0 0,17	114 0,19	154 0,20	176 0,20	202 0,22	253 0,22	290 0,24
0,40	0,54 0,05	1,21 0,06	2,45 0,07	5,55 0,09	8,40 0,10	16,5 0,12	22,5 0,13	31,8 0,14	38,9 0,15	49,2 0,15	61,5 0,16	88,0 0,18	121 0,20	165 0,22	188 0,22	215 0,22	264 0,24	307 0,24
0,45	0,58 0,05	1,30 0,06	2,62 0,07	5,95 0,09	9,00 0,10	17,6 0,12	24,0 0,13	33,0 0,15	41,6 0,16	52,5 0,17	65,5 0,18	94,5 0,19	129 0,20	176 0,22	199 0,24	229 0,24	287 0,26	327 0,26
0,50	0,61 0,05	1,38 0,06	2,78 0,07	6,30 0,10	9,55 0,11	18,8 0,13	25,4 0,14	35,0 0,15	44,1 0,16	55,5 0,18	69,5 0,19	100 0,22	137 0,22	187 0,24	211 0,24	242 0,26	303 0,28	348 0,28
0,60	0,68 0,06	1,54 0,07	3,10 0,09	7,00 0,11	10,5 0,12	20,7 0,15	28,2 0,16	38,7 0,17	49,0 0,18	61,5 0,19	77,0 0,20	110 0,22	152 0,24	206 0,26	233 0,28	270 0,28	336 0,30	385 0,32
0,70	0,74 0,06	1,68 0,08	3,38 0,10	7,65 0,12	11,5 0,13	22,6 0,16	30,8 0,17	42,1 0,19	53,5 0,20	67,5 0,22	84,0 0,22	120 0,24	165 0,26	224 0,30	255 0,30	292 0,30	367 0,32	420 0,34
0,80	0,80 0,07	1,81 0,08	3,62 0,10	8,25 0,13	12,4 0,14	24,2 0,17	33,1 0,19	45,2 0,20	58,0 0,22	72,5 0,22	90,5 0,24	130 0,26	178 0,28	241 0,32	273 0,32	315 0,34	394 0,36	450 0,36
0,90	0,86 0,07	1,94 0,09	3,89 0,11	8,80 0,14	13,2 0,15	26,0 0,18	35,1 0,20	48,5 0,22	62,0 0,24	78,0 0,24	97,0 0,26	139 0,28	190 0,30	258 0,34	292 0,34	337 0,36	420 0,38	480 0,40

$2\frac{1}{4}''$ $2\frac{1}{2}''$ $2\frac{3}{4}''$ $3''$ $3\frac{1}{4}''$ $3\frac{1}{2}''$
 ΠΙΝΑΚΑΣ 5.1 0.2 (συνέχεια)

d R	1/2"	3/4"	1"	1 1/4"	1 1/2"	2"	57/63	64/70	70/76	76/82	82/89	95 102	106 114	119 127	125 133	131 140	143 152	150 160
1.00	0,92 0,08	2,06 0,10	4,12 0,12	9,35 0,15	14,0 0,16	27,4 0,19	37,3 0,22	51,8 0,24	65,5 0,24	83,0 0,26	103 0,28	147 0,30	201 0,32	275 0,36	311 0,36	359 0,38	448 0,40	510 0,42
1.1	0,97 0,08	2,20 0,10	4,35 0,12	9,85 0,15	14,8 0,17	28,9 0,20	39,9 0,22	54,5 0,24	69,5 0,26	87,0 0,28	109 0,30	155 0,32	213 0,34	290 0,38	330 0,38	373 0,40	475 0,42	540 0,44
1.2	1,02 0,09	2,30 0,11	4,55 0,13	10,3 0,16	15,6 0,18	30,9 0,22	42,0 0,24	57,0 0,26	72,5 0,28	91,0 0,28	114 0,30	163 0,34	224 0,36	303 0,40	346 0,40	398 0,42	500 0,44	570 0,46
1.3	1,07 0,09	2,40 0,11	4,78 0,13	10,8 0,17	16,2 0,19	32,2 0,22	44,0 0,24	59,6 0,26	76,0 0,28	95,5 0,30	119 0,32	170 0,34	233 0,38	318 0,40	360 0,42	415 0,44	520 0,46	595 0,48
1.4	1,12 0,09	2,50 0,12	4,98 0,14	11,2 0,17	16,9 0,20	33,7 0,24	45,8 0,26	61,2 0,28	79,0 0,30	95,5 0,32	124 0,32	177 0,36	243 0,40	330 0,42	376 0,44	431 0,46	540 0,48	610 0,50
1.5	1,16 0,10	2,60 0,12	5,15 0,15	11,7 0,17	17,6 0,20	35,0 0,24	47,7 0,26	64,7 0,28	82,0 0,30	103 0,32	129 0,34	184 0,38	252 0,40	343 0,44	390 0,46	450 0,48	563 0,50	640 0,50
1.6	1,20 0,10	2,70 0,13	5,35 0,15	12,1 0,19	18,4 0,22	36,2 0,26	49,3 0,28	67,0 0,30	85,0 0,32	107 0,34	134 0,36	191 0,40	262 0,42	357 0,46	405 0,48	465 0,50	583 0,50	665 0,55
1.7	1,24 0,10	2,78 0,13	5,55 0,16	12,6 0,20	19,0 0,22	37,6 0,26	51,0 0,28	69,0 0,30	88,0 0,32	111 0,34	139 0,36	198 0,40	271 0,42	370 0,48	419 0,50	487 0,50	603 0,55	685 0,60
1.8	1,28 0,11	2,88 0,13	5,75 0,16	12,9 0,20	19,6 0,22	38,9 0,28	52,8 0,30	71,0 0,32	91,0 0,34	114 0,36	144 0,38	205 0,42	280 0,46	380 0,50	431 0,50	497 0,55	623 0,55	707 0,60
1.9	1,32 0,11	2,97 0,14	5,90 0,17	13,5 0,20	20,2 0,24	40,0 0,28	54,7 0,32	73,5 0,32	93,5 0,34	118 0,38	148 0,40	211 0,42	289 0,46	391 0,50	444 0,55	503 0,55	640 0,60	730 0,60
2.0	1,36 0,11	3,05 0,14	6,05 0,17	13,9 0,22	20,8 0,24	41,2 0,28	56,0 0,32	75,5 0,34	96,5 0,36	121 0,38	152 0,40	217 0,44	297 0,48	401 0,50	458 0,55	527 0,55	660 0,60	750 0,60
2.2	1,43 0,12	3,21 0,15	6,40 0,18	14,7 0,22	22,0 0,26	43,7 0,30	59,0 0,32	80,0 0,36	101 0,38	128 0,40	160 0,42	228 0,46	312 0,50	422 0,55	481 0,55	555 0,60	695 0,60	785 0,65
2.4	1,51 0,13	3,38 0,16	6,75 0,19	15,4 0,24	23,1 0,26	45,6 0,32	62,0 0,34	83,5 0,38	106 0,40	134 0,42	168 0,44	240 0,50	327 0,55	444 0,60	505 0,60	605 0,60	765 0,65	865 0,65
2.6	1,58 0,13	3,52 0,16	7,10 0,20	16,2 0,26	24,1 0,26	47,7 0,34	65,0 0,36	87,3 0,38	111 0,42	140 0,44	175 0,46	250 0,50	340 0,55	462 0,60	527 0,60	605 0,65	770 0,70	870 0,70
2.8	1,65 0,14	3,69 0,17	7,35 0,20	16,8 0,26	24,6 0,28	49,9 0,34	68,0 0,38	91,0 0,40	116 0,44	146 0,46	182 0,48	260 0,55	357 0,60	485 0,65	550 0,65	635 0,65	800 0,70	900 0,70
3.0	1,72 0,14	3,82 0,18	7,65 0,22	17,5 0,28	25,0 0,30	52,0 0,36	70,5 0,40	94,5 0,42	120 0,44	152 0,48	190 0,50	270 0,55	369 0,60	503 0,65	570 0,65	660 0,70	830 0,75	940 0,75
3.3	1,80 0,15	4,05 0,19	8,05 0,22	18,5 0,28	28,3 0,32	54,5 0,36	74,0 0,42	100 0,44	126 0,48	160 0,50	200 0,55	280 0,60	380 0,65	530 0,70	600 0,70	680 0,75	875 0,75	985 0,80
3.6	1,90 0,16	4,26 0,20	8,50 0,24	19,4 0,30	28,9 0,34	57,5 0,40	78,0 0,44	105 0,46	133 0,50	168 0,55	210 0,55	300 0,60	409 0,65	560 0,70	630 0,75	725 0,75	920 0,80	1030 0,85
4.0	2,02 0,17	4,50 0,22	9,00 0,26	20,6 0,32	30,6 0,36	61,0 0,42	82,5 0,46	111 0,50	140 0,55	178 0,55	222 0,60	317 0,65	431 0,70	590 0,75	670 0,80	770 0,80	970 0,85	1090 0,90
4.5	2,16 0,18	4,80 0,22	9,65 0,28	22,0 0,34	32,8 0,38	65,0 0,46	88,0 0,50	118 0,55	150 0,55	190 0,60	237 0,65	333 0,70	460 0,75	630 0,80	715 0,85	820 0,85	1030 0,90	1160 0,95
5.0	2,30 0,19	5,10 0,24	10,2 0,30	23,5 0,36	33,7 0,40	69,0 0,48	93,0 0,50	125 0,55	159 0,60	201 0,65	251 0,65	358 0,75	488 0,80	665 0,85	755 0,90	865 0,90	1090 0,95	1240 0,95
6.0	2,53 0,22	5,67 0,26	11,3 0,32	25,0 0,40	38,2 0,44	76,0 0,55	103 0,60	138 0,60	175 0,65	222 0,70	278 0,75	393 0,80	537 0,85	737 0,90	835 1,00	960 1,00	1200 1,10	1360 1,10
7.0	2,78 0,24	6,20 0,30	12,4 0,34	28,2 0,44	42,0 0,48	83,0 0,60	112 0,60	150 0,65	191 0,70	242 0,75	301 0,80	429 0,90	585 0,95	800 1,0	905 1,1	1040 1,1	1300 1,2	1480 1,2
8.0	3,00 0,24	6,65 0,32	13,3 0,38	30,2 0,48	45,0 0,50	89,5 0,60	120 0,65	162 0,70	204 0,75	260 0,80	324 0,85	461 0,95	627 1,0	860 1,1	975 1,1	1100 1,2	1400 1,3	1600 1,3
9.0	3,20 0,26	7,13 0,34	14,2 0,40	32,5 0,50	48,2 0,55	95,5 0,65	128 0,70	172 0,75	219 0,80	277 0,85	345 0,90	495 1,0	667 1,1	915 1,2	1030 1,3	1180 1,3	1500 1,4	1700 1,4
10	3,40 0,28	7,57 0,36	15,1 0,42	34,3 0,55	51,0 0,60	101 0,70	136 0,75	182 0,80	231 0,85	293 0,90	366 1,0	520 1,1	707 1,2	965 1,3	1100 1,3	1250 1,4	1570 1,4	1800 1,5
12	3,78 0,32	8,40 0,40	16,4 0,48	38,0 0,60	56,5 0,65	110 0,80	150 0,85	202 0,90	255 0,95	323 1,0	402 1,0	575 1,2	780 1,3	1060 1,4	1200 1,4	1380 1,5	1740 1,5	1980 1,6
14	4,10 0,34	9,15 0,42	18,2 0,50	41,3 0,65	61,0 0,70	121 0,85	163 0,90	220 1,0	278 1,0	350 1,1	439 1,2	625 1,3	845 1,4	1150 1,5	1300 1,5	1500 1,6	1900 1,7	2150 1,7
16	4,42 0,38	9,85 0,46	19,7 0,55	44,5 0,70	66,0 0,75	130 0,90	176 1,0	236 1,1	300 1,1	378 1,2	470 1,3	670 1,4	910 1,5	1240 1,6	1400 1,7	1610 1,7	2000 1,8	2300 1,9

ΠΙΝΑΚΑΣ 5.10.2 (συνέχεια)

$\frac{d}{R}$	1/2"	3/4"	1"	1 1/4"	1 1/2"	2"	57/63	64/70	70/76	76/82	82/89	95/102	106/114	119/127	125/133	131/140	143/152	150/160
18	4,72 0,40	10,5 0,48	21,0 0,60	47,5 0,75	70,0 0,80	138 0,95	187	252	318	492	500	717	970	1320	1500	1720	2160	2450
20	5,00 0,42	11,1 0,50	22,2 0,65	50,3 0,80	74,0 0,85	146 1,1	198	268	337	425	527	757	1020	1400	1580	1800	2300	2450
25	5,55 0,46	12,3 0,60	24,6 0,70	55,5 0,85	82,0 0,95	161 1,1	219	295	372	469	580	885	1130	1540	1740	1800	2300	2450
30	6,25 0,50	13,9 0,65	27,9 0,80	62,7 0,95	92,0 1,1	182 1,3	246	332	411	530	655	885	1130	1540	1740	1800	2300	2450
35	6,95 0,60	15,3 0,70	30,8 0,85	69,8 1,1	101 1,2	201 1,4	271	368	467	585	720	943	1280	1540	1740	1800	2300	2450
40	7,35 0,60	16,3 0,70	32,6 0,90	73,5 1,1	108 1,3	212 1,5	289	390	493	617	763	943	1280	1540	1740	1800	2300	2450
50	8,27 0,70	18,4 0,85	36,0 1,0	82,5 1,3	121 1,4	239 1,7	323	415	527	617	763	943	1280	1540	1740	1800	2300	2450
60	9,17 0,75	20,1 0,95	40,7 1,1	90,5 1,4	134 1,6	263 1,9	357	450	562	652	798	943	1280	1540	1740	1800	2300	2450
70	10,0 0,85	21,0 1,0	44,2 1,2	98,5 1,5	146 1,7	287 2,0	380	480	592	682	828	943	1280	1540	1740	1800	2300	2450
80	10,7 0,90	23,7 1,1	47,5 1,3	106 1,7	156 1,8	300	390	493	617	763	943	1280	1540	1740	1800	2300	2450	2450
90	11,4 0,95	25,3 1,2	50,5 1,4	110 1,8	167 1,9	320	410	520	630	770	940	1280	1540	1740	1800	2300	2450	2450

R	2,2	2,6	3,3	4,0	5,0	7,0	9,0	12	15	18	24	30	40	50	70	90	100	120
3/8"	0,67 0,10	0,74 0,11	0,85 0,12	0,95 0,15	1,08 0,16	1,31 0,19	1,52 0,23	1,80 0,27	2,01 0,30	2,15 0,33	2,61 0,39	3,00 0,44	3,50 0,51	4,00 0,57	4,70 0,68	5,50 0,78	5,80 0,82	6,50 0,92

ΕΥΝΘΗΚΕΣ ΕΧΕΔΙΑΣΜΟΥ ΘΕΡΟΥΣ

ΣΤΑΘΜΟΣ	ΜΕΣΗ ΗΜ/ ΣΙΑ ΔΙΑΚ. DR	ΕΥΝΘΗΚΕΣ ΕΧΕΔΙΑΣΜΟΥ 1%						ΕΥΝ. ΕΧ/ΜΟΥ 2.5%		ΕΥΝ. ΕΧ/ΜΟΥ 5%	
		DB 1%	MCWB		WB 1%	MCDB		DB 2.5%	WB 2.5%	DB 5%	WB 5%
			τιμή	SD		τιμή	SD				
		[1]	[2]	[3]	[4]	[5]	[6]	[7]	[8]	[9]	[10]
ΑΓΡΙΝΙΟ	16	35.5	21.5	1.3	24.5	33.9	2.3	34.5	23.5	32.5	23.0
ΑΓΧΙΑΛΟΣ	13	34.0	22.0	1.6	24.0	31.2	2.5	32.5	23.5	31.5	22.5
ΑΘΗΝΑ (Αστερ/παιο)	10	36.0			22.0			34.0	22.0	33.0	22.0
. // (Ελληνικό)	--	34.5	21.5	1.9	25.0	31.0	1.8	33.0	24.0	32.0	23.5
. // (Ν. Φιλιπεία)	12	36.5	23.0	1.7	24.5	34.3	1.9	35.0	23.5	33.5	22.5
. // (Τατοί)	12	35.5	21.9	1.5	23.5	33.6	2.7	34.0	22.5	32.5	22.0
ΑΔΕΣΑΝΔΡΟΥΠΟΛΗ	12	33.5	22.0	1.3	23.5	29.8	2.2	32.0	23.0	30.5	22.5
ΑΝΔΡΑΒΙΔΑ	--	34.0	22.0	1.7	24.5	30.1	2.0	32.5	24.0	31.5	23.0
ΑΡΑΣΟΣ	12	34.5	22.5	1.5	25.0	30.8	2.5	33.5	24.0	32.0	23.5
ΑΡΓΟΣΤΟΛΙ	11	31.5	21.2	1.6	24.5	28.0	1.2	30.0	24.0	29.0	23.5
ΒΑΛΥΣΙΝΑ	10	36.0	23.1	1.8	25.5	33.1	2.8	34.5	24.5	33.5	23.5
ΖΑΚΥΝΘΟΣ	8	33.0	21.2	1.6	25.0	28.9	2.1	31.5	24.5	30.5	24.0
ΗΡΑΚΛΕΙΟ	7	32.5	21.3	1.8	24.0	28.7	1.6	31.0	23.5	29.5	23.0
ΘΕΣ/ΚΗ (Παν/μιο)	11	35.0			25.0			34.0	24.0	33.0	24.0
. // (Μικρά)	14	34.5	22.4	1.8	24.0	33.1	2.8	33.0	23.5	32.0	22.5
ΙΕΡΑΠΗΤΡΑ	8	35.0	21.9	1.9	27.0	29.5	1.7	33.5	26.0	32.0	25.0
ΙΩΑΝΝΙΝΑ	17	34.5	21.0	1.4	22.5	32.2	3.3	33.0	21.5	31.5	21.0
ΚΑΛΑΜΑΤΑ	14	34.5	21.2	1.6	25.0	30.4	2.0	32.5	24.0	31.5	23.5
ΚΕΡΚΥΡΑ	14	33.5	22.1	1.4	24.5	30.0	1.9	32.5	24.0	31.0	23.5
ΚΟΖΑΝΗ	16	33.5	21.0	1.5	22.5	32.0	2.7	32.0	21.5	30.5	20.5
ΚΟΜΟΤΗΝΗ	13	33.5	21.5	1.3	23.0	31.6	2.4	32.5	22.5	31.0	21.5
ΚΟΡΙΝΘΟΣ	10	33.5	22.1	1.2	24.0	30.0	2.7	32.0	23.5	30.5	23.0
ΛΑΜΙΑ	11	36.0	21.9	1.6	23.0	32.4	2.9	34.0	22.5	32.5	22.0
ΛΑΡΙΣΑ	16	37.0	22.2	1.4	23.5	34.0	3.1	35.0	23.0	33.5	22.0
ΛΗΜΝΟΣ	8	31.0	22.1	1.9	25.0	28.6	1.7	30.0	24.0	29.0	23.0

ΕΠΙΒΕΒΗΘΕΙΣ - ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ, ΣΤΗΝ ΕΠΟΜΕΝΗ ΣΕΛΙΔΑ

ΣΤΑΘΜΟΣ	ΜΕΣΗ ΗΜ/ ΣΙΑ ΔΙΑΚ. DR	ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ 1%						ΣΥΝ. ΣΧ/ΜΟΥ 2.5%		ΣΥΝ. ΣΧ/ΜΟΥ 5%	
		DB 1%	MCWB		WB 1%	MCDB		DB 2.5%	WB 2.5%	DB 5%	WB 5%
			τιμή	SD		τιμή	SD				
		[1]	[2]	[3]	[4]	[5]	[6]	[7]	[8]	[9]	[10]
ΜΥΤΙΛΗΝΗ	9	33.0	21.3	1.5	23.5	29.6	2.2	31.5	23.0	30.5	22.5
ΝΑΞΟΣ	6	29.5	22.9	2.0	25.0	27.6	1.7	28.5	24.0	27.5	23.0
ΠΕΙΡΑΙΑΣ	7	33.5	22.2	1.8	25.5	29.9	1.4	32.0	24.5	31.0	24.0
ΡΟΔΟΣ	11	34.0	22.6	1.6	25.0	30.9	2.8	33.0	24.0	31.5	23.5
ΣΑΜΟΣ	7	33.0	20.9	1.5	23.5	29.1	2.8	31.5	22.5	30.0	22.0
ΣΕΡΡΕΣ	14	34.5	22.2	1.5	23.5	32.1	2.3	33.0	22.5	31.5	22.0
ΕΚΥΡΟΣ	6	30.5	22.8	1.9	25.5	28.5	1.4	29.5	24.5	28.5	23.5
ΣΟΥΔΑ	9	35.0	21.1	1.8	23.5	30.4	2.7	33.0	22.5	31.5	22.0
ΤΑΝΑΓΡΑ	14	36.0	22.8	1.8	25.0	32.2	2.4	34.5	24.0	33.0	23.0
ΤΡΙΠΟΛΗ	16	34.0	19.1	1.2	20.5	31.2	3.8	32.5	19.5	31.0	19.0
ΦΛΩΡΙΝΑ	14	33.0	21.9	1.5	23.0	31.1	2.3	31.5	22.5	30.0	21.5

ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ

Οι σταθμοί Αθήνας (Άσπερο/πειου) και Θεσσαλονίκης (Πανεπ/μιου) αναγράφονται με στοιχεία από το ASHRAE FUNDAMENTALS 1985
Οι λοιποί όπως υπολογίστηκαν (Παραρτήματα 2/I και 2/II)

ΕΠΕΞΗΓΗΣΕΙΣ

Στήλη [1], Μέση ημερήσια διακύμανση θερμοκρασίας Ξηρού θερμομέτρου (DAILY RANGE)

Στήλες [2] και [5], Συνθήκες σχεδιασμού, θέρους, 1%, Ξηρού (DB) και υγρού (WB) θερμομέτρου

Στήλες [8] και [9], Ομοίως, 2.5%

Στήλες [10] και [11], Ομοίως, 5%

Στήλες [3] και [4], Μέση τιμή και τυπική απόκλιση (SD) θερμοκρασιών υγρού θερμομέτρου, που παρατηρήθηκαν ταυτόχρονα με θερμοκρασίες Ξηρού (σε με τη Συνδ. Σχ DB 1%

Στήλες [6] και [7], Μέση τιμή και τυπική απόκλιση (SD) θερμοκρασιών Ξηρού θερμομέτρου, που παρατηρήθηκαν ταυτόχρονα με θερμοκρασίες υγρού (σε με τη Συνδ. Σχ WB 1%

Πίνακας Π.9.Α (συνέχεια)

8" Μ π λ ό κ μ π ε τ ό ν ή π έ τ ρ α																				
NE	7	5	5	4	5	4	6	4	11	8	15	11	17	13	15	11	11	9	SE	
E	8	6	16	10	26	14	26	14	20	12	16	12	16	12	14	12	12	10	E	
SE	9	4	9	7	21	14	23	16	22	15	17	15	15	12	15	13	13	11	NE	
S	5	3	5	3	8	3	18	10	23	18	25	17	19	16	14	11	12	9	N	
SW	9	4	7	4	9	4	11	6	18	13	27	20	29	19	27	20	13	11	NW	
W	8	6	8	6	8	6	10	8	14	10	22	16	30	20	28	20	16	12	W	
NW	5	4	5	2	5	4	6	6	8	8	13	11	20	15	21	16	9	8	SW	
N	2	2	2	2	2	2	4	4	6	6	8	8	10	10	8	8	6	6	S (σκιά)	
(σκιά)																				
12" Μ π ε τ ό ν ή π έ τ ρ α																				
NE	7	5	7	4	7	4	13	9	14	9	11	9	11	10	13	12	11	10	SE	
E	12	8	10	8	12	8	20	12	20	14	18	12	14	12	16	12	16	12	E	
SE	11	7	11	7	9	7	18	11	20	13	20	13	17	13	15	12	15	13	NE	
S	11	8	8	5	8	5	8	5	16	10	20	15	22	17	19	13	14	11	N	
SW	11	7	11	7	9	7	9	7	11	9	13	11	22	17	24	17	22	15	NW	
W	12	8	10	8	10	8	12	8	12	8	14	10	18	12	26	16	24	16	W	
NW	7	5	7	4	7	4	7	5	7	6	9	8	11	10	18	13	20	15	SW	
N	2	2	2	2	2	2	2	2	4	4	6	6	9	8	10	10	8	8	S (σκιά)	
(σκιά)																				

Παρατήρηση: Για Νότιο Γεωγρ. Πλάτος ο Πίνακας ισχύει για τις ημερομηνίες 20 Φεβρουαρίου και 23 Οκτωβρίου.

ΠΙΝΑΚΑΣ 12.6.1. Συντελεστής θερμοπερατότητας ανοιγμάτων (στην τιμή του K περιλαμβάνεται και το ξύλινο πλαίσιο των ανοιγμάτων).

	Περιγραφή	K (Btu/sq ft. °F.h)
1	Απλό τζάμι	1,06
2	Διπλό τζάμι	0,64
3	Τριπλό τζάμι	0,34
4	Γυάλινα τούβλα	0,52

(Btu.h/sq.ft)

Για Βόρειο Γεωγραφικό Πλάτος 40°

	Ηλιακή Ώρα	B	BA	A	NA	N	NA	Δ	BA	ΟΡΙΖΟΝ.	
Μάρτιος 22 & Σεπτέμ. 22 — Βόρειο Γ.Π.	6	-4.4	-4.4	-4.4	-4.4	-4.4	-4.4	-4.4	-4.4	-4.4	Μάρτιος 22 & Σεπτέμ. 22 — Νότιο Γ.Π.
	7	-3.3	-2.0	-1.0	-2.4	-3.3	-3.3	-3.3	-3.3	-2.8	
	8	-1.1	0.2	2.1	1.9	-0.1	-1.1	-1.1	-1.1	0.6	
	9	2.2	2.9	5.2	5.6	4.0	2.2	2.2	2.2	4.9	
	10	5.5	5.5	7.8	8.8	7.9	5.5	5.5	5.5	9.0	
	11	9.9	9.9	11.1	12.8	12.7	10.9	9.9	9.9	13.9	
	12	13.2	13.2	13.2	15.2	16.2	15.2	13.2	13.2	17.4	
	1	16.5	16.5	16.5	17.5	19.3	19.3	17.6	16.5	20.5	
	2	17.6	17.6	17.6	17.6	20.0	20.9	19.9	17.6	21.1	
	3	18.7	18.7	18.7	18.7	19.6	22.1	21.8	19.4	21.4	
	4	17.6	17.6	17.6	17.6	18.6	19.6	20.8	18.9	18.8	
	5	16.5	16.5	16.5	16.5	16.5	18.4	18.8	17.8	17.0	
	6	14.3	14.3	14.3	14.3	14.3	14.3	14.3	14.3	14.3	
Απρίλιος 20 & Αύγουστ. 24 — Βόρειο Γ.Π.	6	-4.4	-3.2	-2.8	-3.5	-4.4	-4.4	-4.4	-4.4	-4.3	Οκτώβρ. 23 & Φεβρουάρι. 20 — Νότιο Γ.Π.
	7	-3.3	-1.1	-0.1	-1.1	-3.3	-3.3	-3.3	-3.3	-2.3	
	8	-1.1	0.7	2.4	1.8	-0.5	-1.1	-1.1	-1.1	1.0	
	9	2.2	3.3	5.4	5.3	3.4	2.2	2.2	2.2	5.4	
	10	5.5	5.5	7.8	8.4	7.2	5.5	5.5	5.5	9.5	
	11	9.9	9.9	11.0	12.5	12.1	10.5	9.9	9.9	14.4	
	12	13.2	13.2	13.2	14.8	15.5	14.8	13.2	13.2	17.9	
	1	16.5	16.5	16.5	17.1	18.7	18.9	17.5	16.5	21.0	
	2	17.6	17.6	17.6	17.6	19.3	20.5	19.9	17.6	21.6	
	3	18.7	18.7	18.7	18.7	19.9	21.8	21.9	19.8	21.9	
	4	17.6	17.6	17.6	17.6	18.2	20.5	21.1	19.4	19.2	
	5	16.5	16.5	16.5	16.5	16.5	18.8	19.7	18.6	17.5	
	6	14.3	14.3	14.3	14.3	14.3	15.2	15.9	15.5	14.4	
Μάιος 21 & Ιούλιος 23 — Βόρειο Γ.Π.	6	-3.9	-2.2	-1.9	-3.2	-4.4	-4.4	-4.4	-4.4	-4.1	Νοέμ. 21 & Ιανουάρι. 21 — Νότιο Γ.Π.
	7	-3.3	-0.7	0.1	-1.2	-3.3	-3.3	-3.3	-3.3	-1.9	
	8	-1.1	1.1	2.4	1.5	-1.1	-1.1	-1.1	-1.1	1.3	
	9	2.2	3.7	5.3	4.9	2.9	2.2	2.2	2.2	5.7	
	10	5.5	6.1	7.8	7.9	6.6	5.5	5.5	5.5	9.7	
	11	9.9	9.9	10.9	11.8	11.4	9.9	9.9	9.9	14.6	
	12	13.2	13.2	13.2	14.2	14.8	14.2	13.2	13.2	18.1	
	1	16.5	16.5	16.5	17.1	18.0	18.4	17.5	16.5	21.2	
	2	17.6	17.6	17.6	17.6	18.7	20.0	19.9	18.2	21.8	
	3	18.7	18.7	18.7	18.7	19.4	21.4	21.8	20.2	22.1	
	4	17.6	17.6	17.6	17.6	17.6	20.2	21.1	19.8	19.5	
	5	16.5	16.5	16.5	16.5	16.5	18.6	19.9	19.1	17.9	
	6	14.3	14.3	14.3	14.3	14.3	15.4	16.8	16.5	14.6	
Ιούνιος 21 — Βόρειο Γ.Π.	6	-3.7	-2.0	-1.8	-3.2	-4.4	-4.4	-4.4	-4.4	-4.0	Δεκέμβριος 22 — Νότιο Γ.Π.
	7	-0.9	-0.5	0.2	-1.3	-3.3	-3.3	-3.3	-3.3	-1.8	
	8	1.1	1.4	2.4	1.3	-1.1	-1.1	-1.1	-1.1	1.5	
	9	2.2	3.8	5.2	4.7	2.8	2.2	2.2	2.2	5.7	
	10	5.5	6.2	7.7	7.7	6.4	5.5	5.5	5.5	9.8	
	11	9.9	9.9	10.9	11.5	11.1	10.7	9.9	9.9	14.7	
	12	13.2	13.2	13.2	14.2	14.5	14.2	13.2	13.2	18.1	
	1	16.5	16.5	16.5	17.3	17.7	18.1	17.5	16.5	21.3	
	2	17.6	17.6	17.6	17.6	18.5	19.8	19.8	18.3	21.9	
	3	18.7	18.7	18.7	18.7	19.2	21.2	21.7	20.3	22.2	
	4	17.6	17.6	17.6	17.6	17.6	20.0	21.1	20.1	19.7	
	5	16.9	16.5	16.5	16.5	16.5	17.5	20.0	19.3	18.0	
	6	15.0	14.3	14.3	14.3	14.3	15.5	16.3	16.7	14.7	
	Ηλιακή Ώρα	N	NA	A	BA	B	BA	Δ	NA	ΟΡΙΖΟΝ.	

Για Νότιο Γεωγραφικό Πλάτος 40°

Παρατήρηση: Για Νότιο Γεωγ. Πλάτος ο Πίνακας διαβάζεται

ΠΙΝΑΚΑΣ Π.10. Ισοδύναμες θερμοκρασιακές διαφορές οροφών. Ημερομηνία 22 Μαρτίου και 22 Σεπτεμβρίου (Γεωγρ. πλάτος 40° Βόρειο).
(°F)

Περιγραφή οροφής	Ηλιακός χρόνος									
	Π.Μ			Μ.Μ						
	8	10	12	2	4	6	8	10	10	
Ελαφρά κατασκευή										
1" σανίδια 1" σανίδια+1" ή 2" μόνωση	11,4	33,8	48,2	55,9	46,2	25,7	11,7	5,7	2,0	
Μέτρια κατασκευή										
2" μπετόν ή 2" μπετόν + 2" μόνωση ή 2" σανίδια	6,4	26,8	42,5	51,9	45,8	30,8	15,3	8,0	4,0	
2" γυψοσανίδες ή 2" " + 1" μόνωση. 1" σανίδια ή 2" σανίδια 2" μπετόν ή 2" γυψοσανίδες	1,3	18,4	35,8	46,9	49,2	39,1	20,4	13,3	7,3	
+ 4" μόνωση										
4" μπετόν. 4" μπετόν με 2" μόνωση.	1,3	18,4	34,2	45,2	47,5	37,5	22,0	13,0	7,3	
Βαριά κατασκευή										
6" μπετόν. 6" μπετόν + 2" μόνωση.	5,0	6,7	22,1	34,5	41,8	40,5	30,4	18,4	12,7	
	6,7	6,7	18,8	31,1	38,5	40,5	32,1	20,0	14,4	
Οροφές με επικάλυψη νερού										
Ελαφρά κατασκευή + 1" νερό Βαριά " + 1" νερό Κάθε " + 6" νερό	1,3	5,3	16,4	22,4	19,3	15,7	11,7	4,0	2,0	
	0	0	1,3	11,0	15,0	17,0	15,3	11,7	7,7	
	0	1,7	2,3	8,3	12,3	12,3	10,3	6,5	2,3	
Οροφές που ψεκάζονται με νερό										
Ελαφρά κατασκευή. Βαριά κατασκευή.	1,3	5,3	13,0	19,9	17,7	15,7	11,7	4,0	2,0	
	0	0	3,7	9,3	13,3	15,3	13,7	11,7	7,7	
Οροφές με σκιά										
Ελαφρά κατασκευή Μέτρια κατασκευή Βαριά κατασκευή	-2,0	2,0	8,0	14,0	16,0	14,0	10,0	4,0	2,0	
	-2,0	0	4,0	10,0	14,0	14,0	12,0	8,0	4,0	
	0	0	2,0	6,0	10,0	12,0	12,0	10,0	6,0	

Παρατήρηση: Ο πίνακας ισχύει και για Νότιο Γεωγρ. Πλάτος 40°, για τις ημερομηνίες 22 Μαρτίου και 22 Σεπτεμβρίου.

ΠΙΝΑΚΑΣ Π.10.Α. Ισοδύναμες θερμοκρασιακές διαφορές οροφών. Ημερομηνία 30 Απριλίου και 24 Αυγούστου (Γεωγρ. πλάτος 40° Βόρειο).
(°F)

Περιγραφή οροφής	Ηλιακή ώρα								
	Π.Μ			Μ.Ν					
	8	10	12	2	4	6	8	10	12
Ελαφρά κατασκευή									
1" σανίδια. 1" σανίδια + 1" ή 2" μόνωση.	14,0	40,0	56,0	64,0	52,0	21,0	12,0	6,0	2,0
Μέτρια κατασκευή									
2" μπετόν ή 2" μπετόν + 1" ή 2" μόνωση ή 2" σανίδια	8,0	32,0	50,0	60,0	52,0	34,0	16,0	8,0	4,0
2" γυψοσανίδες ή 2" " + 1" μόνωση. 1" Σανίδια ή 2" " } + 4" μόνωση 2" μπετόν ή 2" γυψοσανίδα	2,0	22,0	42,0	54,0	56,0	44,0	22,0	12,0	8,0
4" μπετόν ή 4" μπετόν με 2" μόνωση.	2,0	22,0	40,0	52,0	54,0	42,0	24,0	14,0	8,0
Βαριά κατασκευή									
6" μπετόν. 6" μπετόν + 2" μόνωση.	6,0 8,0	8,0 8,0	26,0 22,0	40,0 36,0	48,0 44,0	46,0 46,0	34,0 35,0	20,0 22,0	14,0 16,0
Οροφές με επικάλυψη νερού									
Ελαφρά κατασκευή + 1" νερό. Βαριά " + 1" νερό. Κάθε " + 6" νερό.	2,0 0 0	6,0 0 2,0	18,0 -2,0 2,0	24,0 12,0 8,0	20,0 16,0 12,0	16,0 18,0 12,0	12,0 16,0 10,0	4,0 12,0 6,0	2,0 8,0 2,0
Οροφές που ψεκάζονται με νερό									
Ελαφρά κατασκευή. Βαριά κατασκευή.	2,0 0	6,0 0	14,0 4,0	20,0 10,0	18,0 14,0	16,0 16,0	12,0 14,0	4,0 12,0	2,0 8,0
Οροφές σε σκιά									
Ελαφρά κατασκευή. Μέτρια " Βαριά "	-2,0 -2,0 0	2,0 0 0	8,0 4,0 2,0	14,0 10,0 6,0	16,0 14,0 10,0	14,0 14,0 12,0	10,0 12,0 12,0	4,0 8,0 10,0	2,0 4,0 6,0

Παρατήρηση: Ο πίνακας ισχύει για Νότιο Γεωγρ. Πλάτος 40° για τις ημερομηνίες 20 Φεβρουαρίου και 23 Οκτωβρίου.



GRUPPO ITALIANO CARIFT

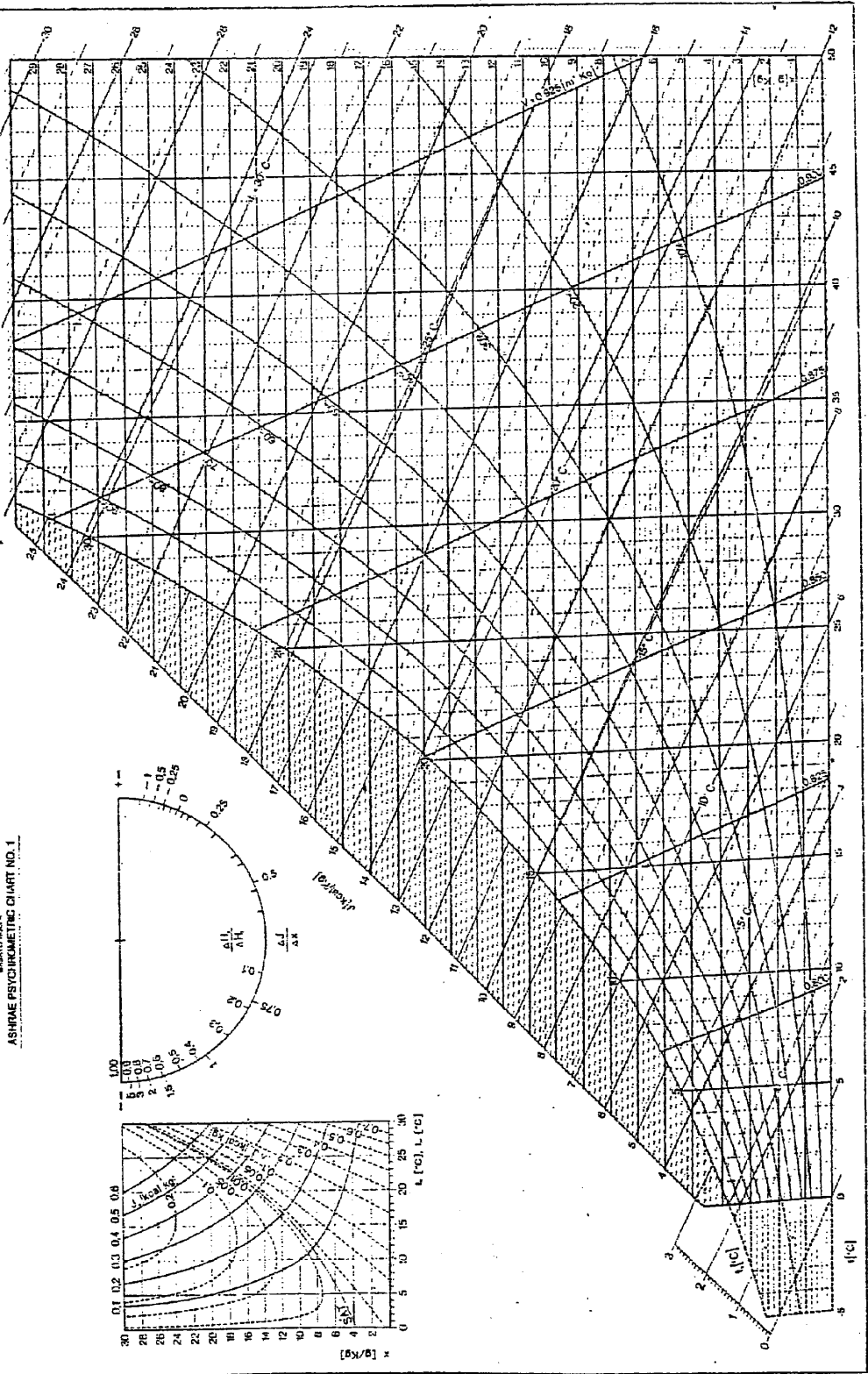
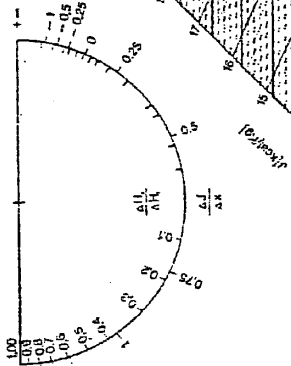
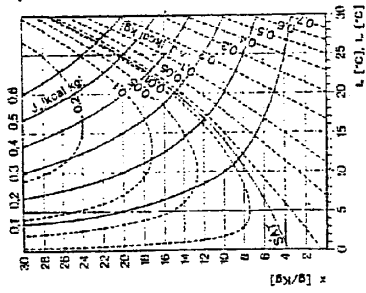
DIAGRAMMA PSICROMETRICO

PSYCHROMETRIC CHART

ASHRAE PSYCHROMETRIC CHART NO. 1

BRUNELLO BELLA

ASHRAE PSYCHROMETRIC CHART NO. 1



Ψυχομετρικός Χάρτης της ASHRAE Νο 1. Μονάδες μετρικές.

ΠΙΝΑΚΑΣ Π.4. Διαφορές θερμοκρασίας σε θερμό κλιματισμό.

α/α	Δομικά στοιχεία	Θερμοκρασιακή διαφορά (°F)
1	Εξωτερικοί τοίχοι και τζάμια. Δάπεδο επάνω σε αεριζόμενο υπόγειο. Οροφές με στέγη με σοφίτα ή οροφές με στέγη κατοικημένη. Στέγη από πλάκα σκυροδέματος.	17
2	Εξωτερικοί τοίχοι και χωρίσματα ως και τζάμια σε αυτούς. Δάπεδα κλιματιζόμενου χώρου επάνω σε ακλιματιστους χώρους (οροφές).	10
3	Λιπώθηκες με μεγάλα φορτία παραθύρων.	50
4	Εξωτερικοί τοίχοι συνορεύοντες με κουζίνες, πλυντήρια, λεβητοστάσια κ.λπ.	25
5	Δάπεδα επάνω από κουζίνες, πλυντήρια, λεβητοστάσια κ.λπ.	50 ÷ 35
6	Οροφές κάτω από κουζίνες, πλυντήρια, λεβητοστάσια κ.λπ.	20
7	Δάπεδο απ'ευθείας επάνω στο έδαφος ή επάνω σε βάση η οποία είναι τελείως κλειστή και δεν αερίζεται.	0

Σημείωση: Οι τιμές του πύνακα έχουν υπολογισθεί για θερμοκρασιακή διαφορά μεταξύ θερμοκρασίας εξωτερικού και εσωτερικού αέρα 17°F. Για διαφορετική θερμοκρασιακή διαφορά θα πρέπει οι τιμές να προσαυξηθούν ή να μειωθούν αντίστοιχα.

(α) Μέγιστες επιτρεπόμενες ταχύτητες αεραγωγών

Οι συνιστώμενες μέγιστες επιτρεπόμενες ταχύτητες για μεταλλικούς αεραγωγούς χαμηλής ταχύτητας δίδονται στον παρακάτω πίνακα:

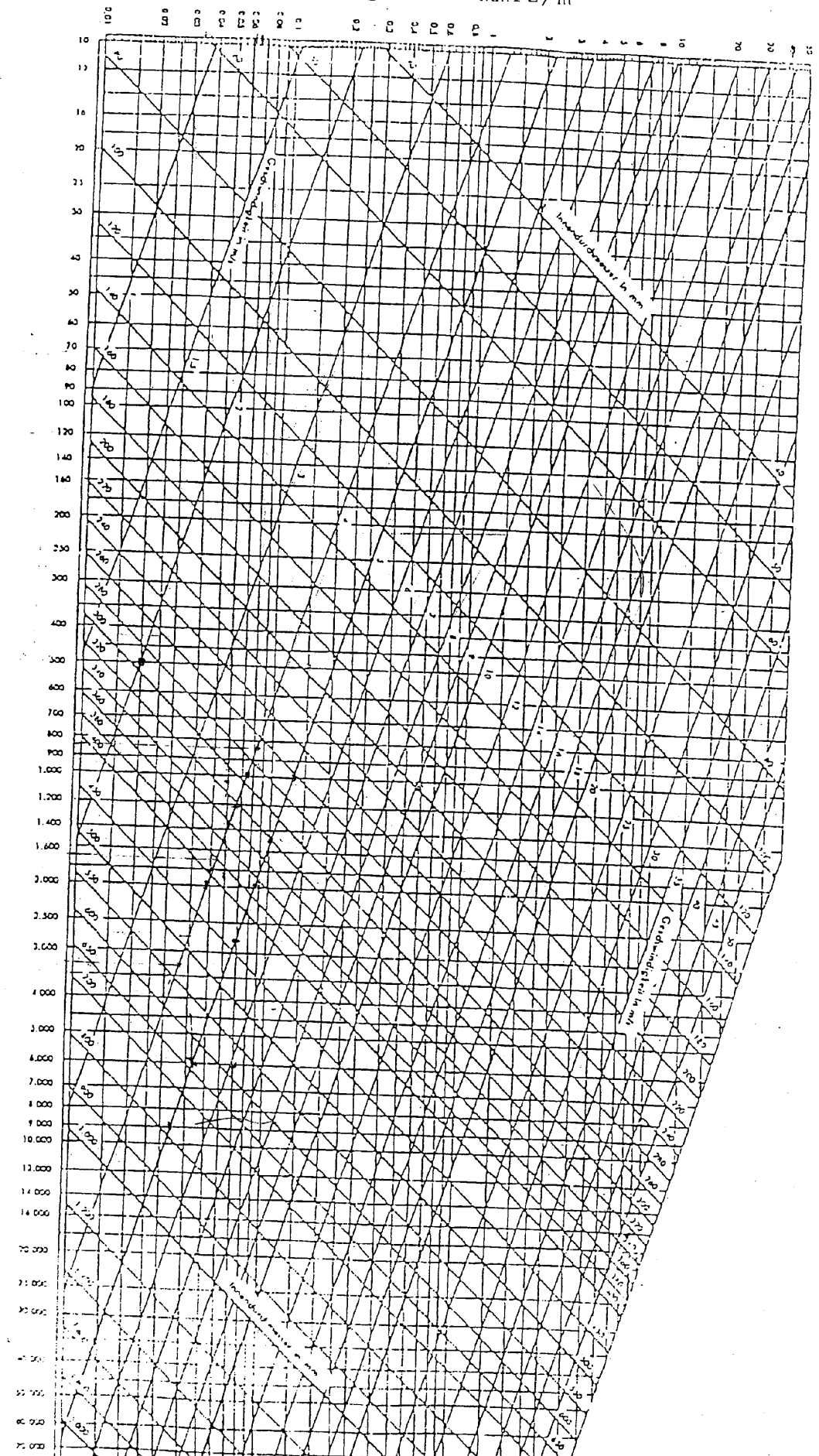
Π501 ΑΕΡΑΓΩΓΟΙ ΧΑΜΗΛΗΣ ΤΑΧΥΤΗΤΑΣ ΜΕΓΙΣΤΕΣ ΕΠΙΤΡΕΠΟΜΕΝΕΣ ΤΑΧΥΤΗΤΕΣ (m/sec)

ΕΦΑΡΜΟΓΗ	ΚΥΡΙΟΙ ΚΛΑΔΟΙ		ΔΕΥΤΕΡΕΥΟΝΤΕΣ ΚΛΑΔΟΙ	
	ΠΡΟΣΑΓΩΓΗ	ΕΠΙΣΤΡΟΦΗ	ΠΡΟΣΑΓΩΓΗ	ΕΠΙΣΤΡΟΦΗ
ΚΑΤΟΙΚΙΕΣ ΔΩΜΑΤΙΑ ΞΕΝΟΔΟΧΕΙΩΝ	5	4	3	3
ΝΟΣΟΚΟΜΕΙΩΝ ΙΔΙΩΤΙΚΑ ΓΡΑΦΕΙΑ	7,5	6,5	6	5,5
ΒΙΒΛΙΟΘΗΚΕΣ ΘΕΑΤΡΑ ΑΜΦΙΘΕΑΤΡΑ	8	7	7	6
ΚΤΙΡΙΑ ΓΡΑΦΕΙΩΝ ΤΡΑΠΕΖΕΣ ΕΣΤΙΑΤΟΡΙΑ	7,5	5,5	5	4
ΜΑΓΑΖΙΑ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΟΣ	9	9	8	7
ΑΕΡΙΣΜΟΣ	12	9	10	7,5

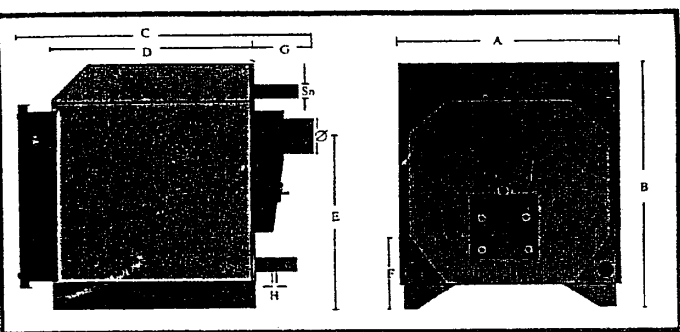
ΣΗΜΕΙΩΣΗ: Στις περιπτώσεις που έχουμε διέλευση των κυρίων κλάδων μέσα από τους κλιματιζόμενους χώρους, και για να αποφευχθεί η μετάδοση θορύβου σ' αυτούς, συνιστάται η μείωση της ταχύτητας των κυρίων κλάδων σ' αυτούς τους χώρους στα επίπεδα των τιμών των δευτερευόντων κλάδων. Οι παραπάνω συνιστώμενες ταχύτητες στους δευτερεύοντες κλάδους δεν είναι οι μετωπικές ταχύτητες των στομών.

Πτώση πίεσης R σε mmΥΣ/m

Παροχή αέρα m³/h



Διάγραμμα 6.1: Απώλειες τριβών σε αεραγωγούς κυκλικής διατομής

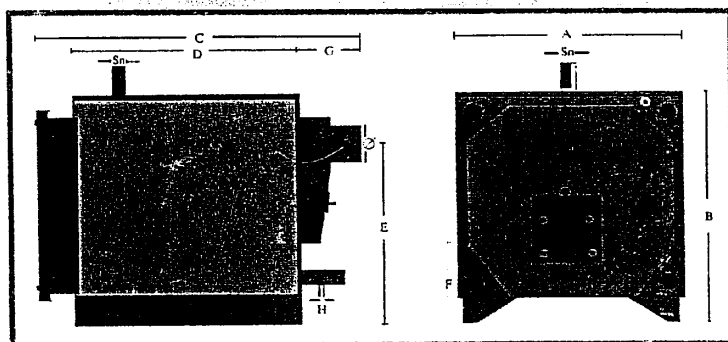


MAVIL

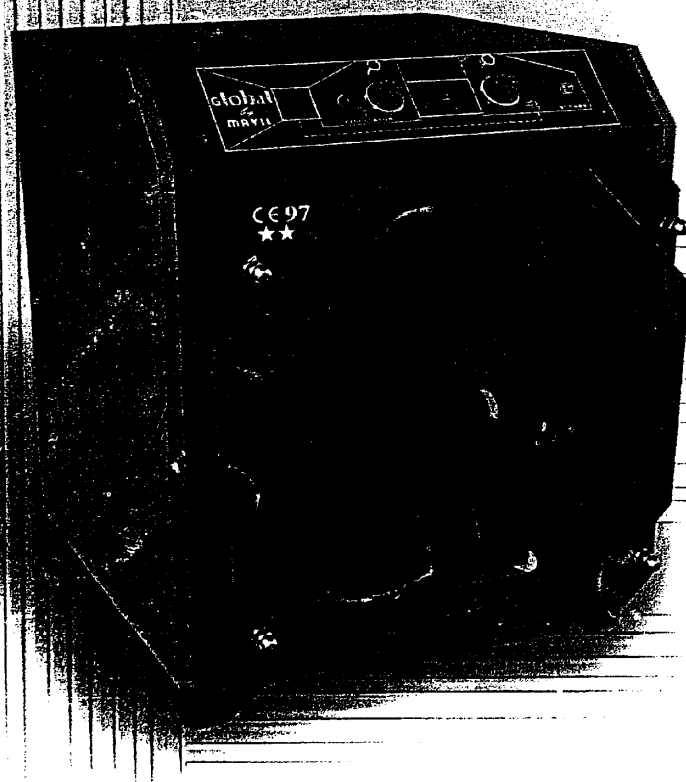
ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΑ ΘΕΡΜΙΚΩΝ ΕΦΑΡΜΟΓΩΝ

ΤΥΠΟΣ ΛΕΒΗΤΑ	ΙΣΧΥΣ Kcal/h	Διαστάσεις [mm]										Αντίσταση (l/h) m ² /h	ΒΑΡΟΣ Kg
		A	B	C	D	E	F	G	Sn	H	Ø		
GL 30	28.000	610	770	790	550	520	305	170	1 1/4"	1/2"	115	4,4	125
GL 40	45.000	720	890	960	670	635	330	210	1 1/2"	1/2"	145	2,8	183
GL 50	55.000	720	890	1080	790	635	330	210	1 1/2"	1/2"	145	4,2	204
GL 60	66.000	720	890	1230	940	635	330	210	1 1/2"	1/2"	145	6,2	225
GL 80	88.000	850	1020	1300	950	750	385	250	2"	1/2"	195	6,1	311
GL 100	110.000	850	1020	1570	1220	750	385	250	2"	1/2"	195	10	374
GL 130	140.000	850	1020	1640	1290	750	385	250	2"	1/2"	195	16	406
GL 150	165.000	850	1020	1750	1400	750	385	250	2"	1/2"	195	19,5	431
GL 175	190.000	850	1020	1840	1490	750	385	250	2 1/4"	1/2"	195	22,2	453

ΟΙ ΛΕΒΗΤΕΣ ΣΕΙΡΑΣ GL 80 ΕΩΣ GL 175 ΕΧΟΥΝ ΤΟΝ ΣΙΛΩΝΑ ΠΡΟΣΑΓΩΓΗΣ ΣΤΟ ΕΛΛΑΝΟ ΜΕΡΟΣ ΤΟΥ ΛΕΒΗΤΑ



ΤΥΠΟΣ ΛΕΒΗΤΑ	ΙΣΧΥΣ Kcal/h	Διαστάσεις [mm]										Αντίσταση (l/h) m ² /h	ΒΑΡΟΣ Kg
		A	B	C	D	E	F	G	Sn	H	Ø		
GL 200	220.000	930	1150	1890	1420	855	480	345	2 1/2"	1/2"	230	15,5	614
GL 250	275.000	930	1150	2040	1570	855	480	345	2 1/2"	1/2"	230	24,1	670
GL 300	330.000	930	1150	2200	1720	855	480	345	3"	1/2"	230	32,5	725
GL 350	380.000	930	1150	2320	1860	855	480	345	3"	1/2"	230	33,2	804
GL 400	440.000	1060	1290	1931	1880	990	560	345	3"	1/2"	250	30,3	980
GL 500	550.000	1060	1290	2695	2150	990	560	345	3"	1/2"	250	34	1070
GL 600	650.000	1210	1450	2710	2210	1100	610	365	4"	1/2"	280	35,2	1340
GL 700	770.000	1210	1450	2815	2320	1100	610	365	4"	1/2"	280	36,1	1400
GL 800	880.000	1210	1450	2920	2430	1100	610	365	4"	1/2"	280	38,7	1468
GL 1000	1.100.000	1210	1450	3070	2580	1100	610	365	4"	1/2"	280	40,6	1560



ΣΤ.ΒΕΖΥΡΓΙΑΝΝΙΔΗΣ "ΘΕΡΜΑΝΣΗ" ΑΕΒΕ

ΕΡΓΟΣΤΑΣΙΟ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ ΘΕΡΜΑΝΤΙΚΩΝ ΣΩΜΑΤΩΝ

ΛΕΒΗΤΩΝ - ΜΠΟΙΛΕΡ - ΔΕΞΑΜΕΝΩΝ

ΜΑΪΟΣ 1998

ΚΑΥΣΤΗΡΕΣ ΠΕΤΡΕΛΑΙΟΥ RIELLO GULLIVER

ΤΥΠΟΣ ΚΑΥΣΤΗΡΑ	ΠΑΡΟΧΗ KG / H	ΙΣΧΥΣ Kcal / h	ΤΙΜΗ Δραχμές
RIELLO GULLIVER RGO. 3	1,8 - 3,2	18.000 - 32.000	144.000
RIELLO GULLIVER RG 1	2 - 5	20.000 - 50.000	152.000
RIELLO GULLIVER RG 2	4 - 10	40.000 - 100.000	165.000
RIELLO GULLIVER RG 3	7 - 15	70.000 - 150.000	192.000
RIELLO GULLIVER RG 4 S*	10 - 20	100.000 - 200.000	210.000

- Εκκίνηση με μειωμένη φλόγα (διβάθμιος με ένα μπέκ)

ΚΑΥΣΤΗΡΕΣ ΠΕΤΡΕΛΑΙΟΥ RIELLO ΣΕΙΡΑΣ RL

ΜΟΝΟΒΑΘΜΙΟΙ

RL 28 / 1 t.c. (mm 216)	15 - 28	150.000 - 280.000	438.000
RL 28 / 1 t.l. (mm 351)	15 - 28	150.000 - 280.000	470.000

ΔΙΒΑΘΜΙΟΙ

RL 28 t.c. LP (mm 216)	8-14 - 28	140.000 - 280.000	475.000
RL 28 t.l. LP (mm 351)	8-14 - 28	140.000 - 280.000	510.000
RL 38 t.c. LP (mm 216)	10-20 - 38	200.000 - 380.000	545.000
RL 38 t.l. LP (mm 351)	10-20 - 38	200.000 - 380.000	575.000
RL 50 t.c. LP (mm 216)	13-25 - 50	250.000 - 500.000	660.000
RL 50 t.l. LP (mm 315)	13-25 - 50	250.000 - 500.000	690.000
RL 70 t.c. LP (mm 250)	22-40 - 70	400.000 - 700.000	865.000
RL 70 t.l. LP (mm 385)	22-40 - 70	400.000 - 700.000	915.000
RL 100 t.c. LP (mm 250)	30-60 - 100	600.000 - 1.000.000	1.005.000
RL 100 t.l. LP (mm 385)	30-60 - 100	600.000 - 1.000.000	1.050.000
RL 130 t.c. LP (mm 250)	41-80 - 130	800.000 - 1.300.000	1.115.000
RL 130 t.l. LP (mm 385)	41-80 - 130	800.000 - 1.300.000	1.185.000

ΟΙ ΤΙΜΕΣ ΕΠΙΒΑΡΥΝΟΝΤΑΙ ΜΕ Φ.Π.Α. 18%

ΟΙ ΤΙΜΕΣ ΑΛΛΑΖΟΥΝ ΧΩΡΙΣ ΠΡΟΕΙΔΟΠΟΙΗΣΗ

Ο ΠΑΡΩΝ ΤΙΜΟΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΚΑΤΑΡΓΕΙ ΚΑΘΕ ΠΡΟΗΓΟΥΜΕΝΟ

ΓΡΑΦΕΙΑ - ΕΡΓΟΣΤΑΣΙΟ ΒΙ.ΠΕ ΣΕΡΡΩΝ
 Λ. 0321 78724, 78746, 78768 ΦΑΞ 78158
 Τ.Θ 105 e mail: thermansi@hol.gr

ΚΟΜΟΤΗΝΗ
 ΜΑΡΟΝΕΙΑΣ 48 ΤΚ 69100
 ΤΗΛ-ΦΑΞ 0531- 23556,25532

ΑΘΗΝΑ
 Λ. ΠΙΑΝΚΟΥΡ 75 ΤΚ 11523
 ΤΗΛ-ΦΑΞ 01- 6912239, 6929967

FACTORY: INDUSTRIAL AREA OF SERRES, PO- 105 TK 62110. TEL 030 321 78 724, 78 746, 78 768 FAX 0321 78 158

ΣΤ.ΒΕΖΥΡΓΙΑΝΝΙΔΗΣ "ΘΕΡΜΑΝΣΗ" ΑΕΒΕ
ΕΡΓΟΣΤΑΣΙΟ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ ΘΕΡΜΑΝΤΙΚΩΝ ΣΩΜΑΤΩΝ
ΛΕΒΗΤΩΝ - ΜΠΟΙΛΕΡ - ΔΕΞΑΜΕΝΩΝ

ΤΙΜΟΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΔΟΧΕΙΩΝ ΔΙΑΣΤΟΛΗΣ

ΜΑΪΟΣ 1998

ΤΥΠΟΣ	ΧΩΡΗΤΙΚΟΤΗΣ	ΠΑΡΟΧΗ (in)	ΜΕΓΙΣΤΗ ΠΙΕΣΗ (bar)	ΤΙΜΗ ΤΕΜΑΧΙΟ
elbi 8	8 lit	3/4"	8	6.100
elbi 12	12 lit	3/4"	8	7.400
elbi 18	18 lit	3/4"	8	8.100
elbi 24	24 lit	3/4"	8	8.300
elbi 35	35 lit	3/4"	6	13.000
elbi 50	50 lit	3/4"	6	16.200
elbi 80	80 lit	3/4"	6	27.600
elbi 100	100 lit	1"	6	35.100
elbi 150	150 lit	1"	6	45.200
elbi 200	200 lit	1" ½	6	58.000
elbi 250	250 lit	1" ½	6	73.600
elbi 300	300 lit	1" ½	6	83.000
elbi 500	500 lit	1" ½	6	148.000

ΟΙ ΤΙΜΕΣ ΕΠΙΒΑΡΥΝΟΝΤΑΙ ΜΕ Φ.Π.Α. 18%

Ο ΠΑΡΩΝ ΤΙΜΟΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΚΑΤΑΡΓΕΙ ΚΑΘΕ ΠΡΟΗΓΟΥΜΕΝΟ

ΓΡΑΦΕΙΑ - ΕΡΓΟΣΤΑΣΙΟ ΒΙ.ΠΕ ΣΕΡΡΩΝ
 ΤΗΛ. 0321 78724 , 78746 , 78768 ΦΑΞ 78158
 Τ.Θ 105 e mail: thermansi@hol.gr

ΚΟΜΟΤΗΝΗ
 ΜΑΡΟΝΕΙΑΣ 48 ΤΚ 69100
 ΤΗΛ-ΦΑΞ 0531- 23556,25532

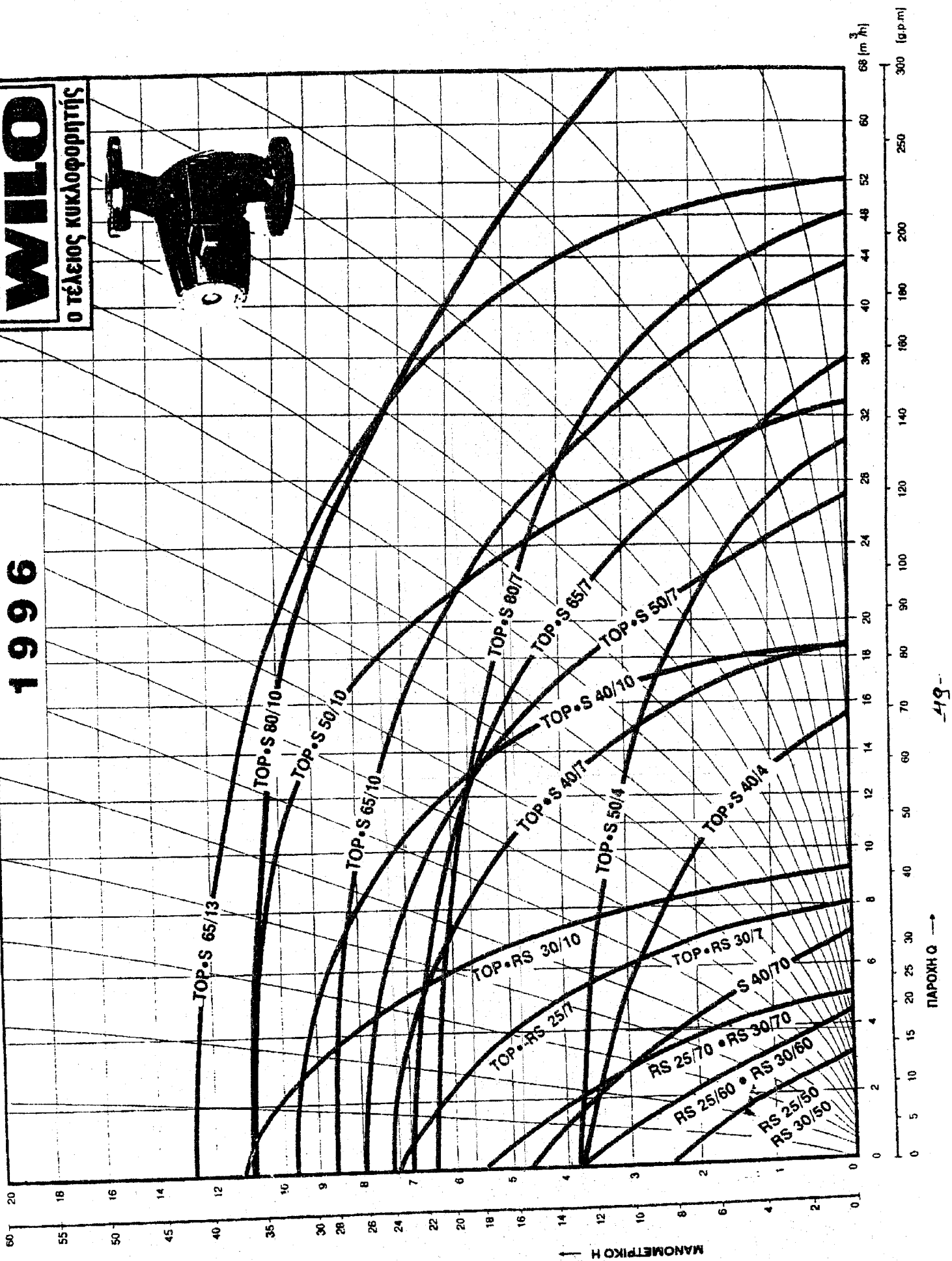
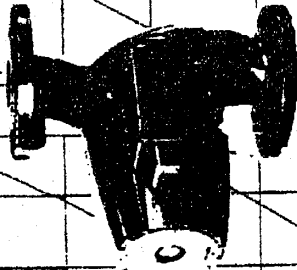
ΑΘΗΝΑ
 Λ.ΡΙΑΝΚΟΥΡ 75 ΤΚ 11523
 ΤΗΛ-ΦΑΞ 01- 6912239, 6929967

FACTORY: INDUSTRIAL AREA OF SERRES, PO- 105 TK 62110, TEL 030 321 78 724 , 78 746 , 78 768 FAX 0321 78 158

1996

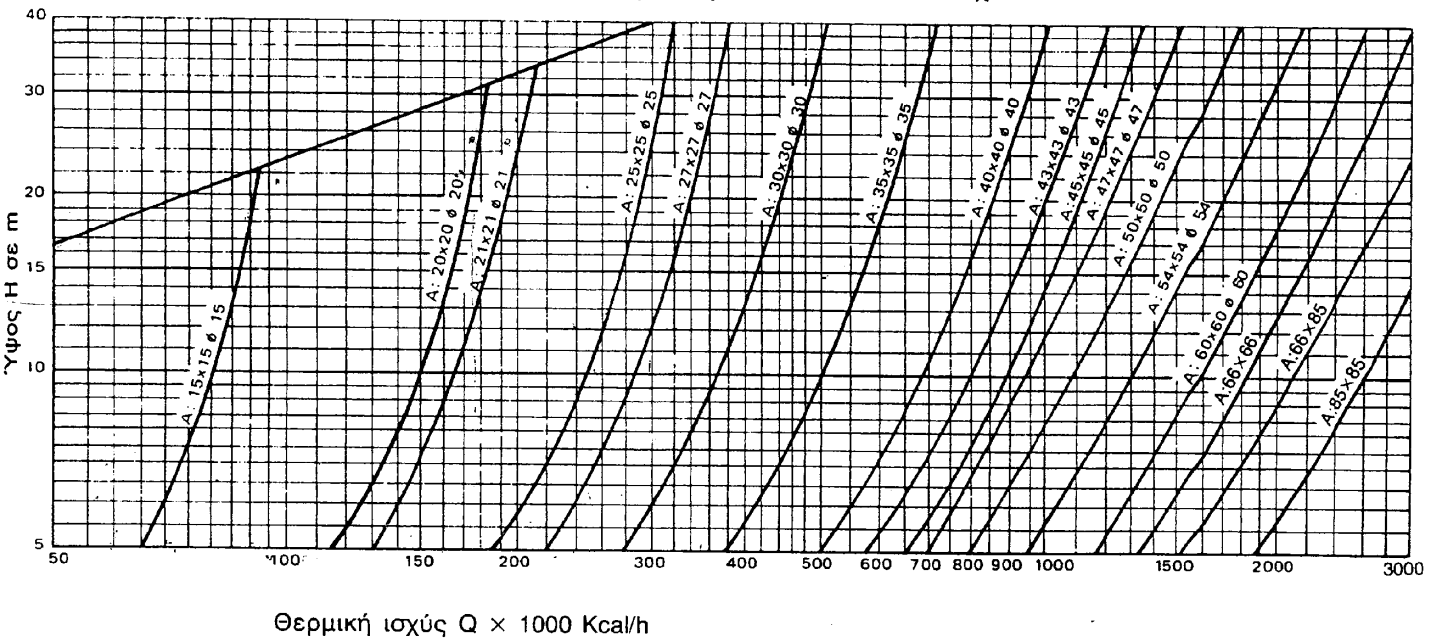
WILO

ο τέλειος κυκλοφορητής



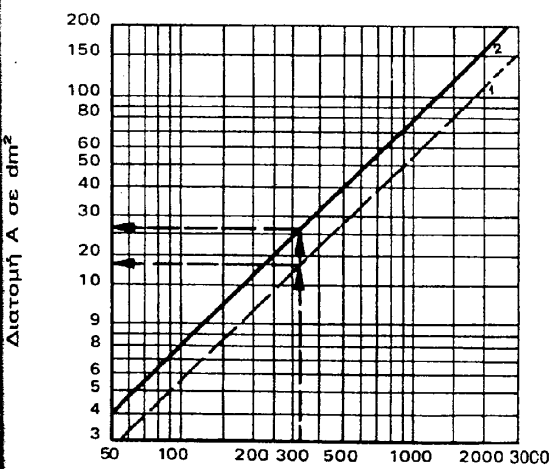
Για τη σωστή επιλογή της διατομής και του ύψους της καπνοδόχου καθώς και της διατομής εισόδου νωπού αέρα στο λεβητοστάσιο μπορούν να χρησιμοποιηθούν τα πιο κάτω διαγράμματα

Διάγραμμα 1. Καθορισμός διαστάσεων καπνοδόχου.



Διάγραμμα 2.

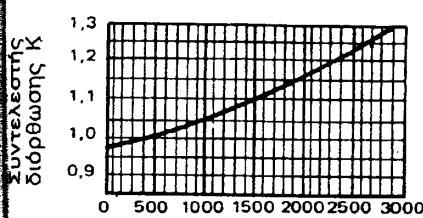
Διατομή λήψης νωπού αέρα στο λεβητοστάσιο



Θερμική ισχύς Q x 1000 Kcal/h

1: Χωρίς περιόδους βροχής
2: Με περιόδους βροχής

Διάγραμμα 3



Ύψομετρο πάνω από την επιφάνεια της θάλασσας.

Κατασκευή καπνοδόχου

Για εξασφάλιση άριστης απαγωγής των καυσαερίων ή καπνοδόχος πρέπει να είναι αδιάβροχη και εσωτερικά απόλυτα λεία. Η εσωτερική επίστρωση της καπνοδόχου με λεπτά φύλλα λαμαρίνας, δημιουργεί λεία εσωτερική επιφάνεια και διευκολύνει τον ελκυσμό.

Παράδειγμα επιλογής 1

Ισχύς λέβητα: 320.000 Kcal/h

Ύψος καπνοδόχου: 20 m

Από το διάγραμμα 1 εκλέγεται διατομή 27 x 27:7 dm²

Είσοδος νωπού αέρα στο μηχανοστάσιο

Για την άνετη είσοδο του απαιτούμενου αέρα για την καύση χρειάζεται άνοιγμα ελεύθερης και μόνιμης επικοινωνίας του λεβητοστασίου με το ύπαιθρο.

Από το διάγραμμα 2 μπορούμε να διαλέξουμε την απαιτούμενη διατομή λήψης νωπού αέρα ανάλογα με την ισχύ του λέβητα.

Παράδειγμα επιλογής 2

Ισχύς λέβητα

320.000 Kcal/h

Άνοιγμα λήψης νωπού αέρα 26 dm² με περιόδους βροχής

Άνοιγμα λήψης νωπού αέρα 18 dm² χωρίς περιόδους βροχής (από το διάγραμμα 2)

Παρατήρηση

Αν το υψόμετρο υπερβαίνει τα 500 M από την επιφάνεια της θάλασσας οι τιμές των διαγραμμάτων 1 & 2 πρέπει να πολλαπλασιάζονται με το συντελεστή Κ, εκλεγόμενο από το διάγραμμα 3.

Παράδειγμα επιλογής 3

Ύψομετρο πάνω από την επιφάνεια της θάλασσας: 1500 m

Από το διάγραμμα 3 Κ=1,1

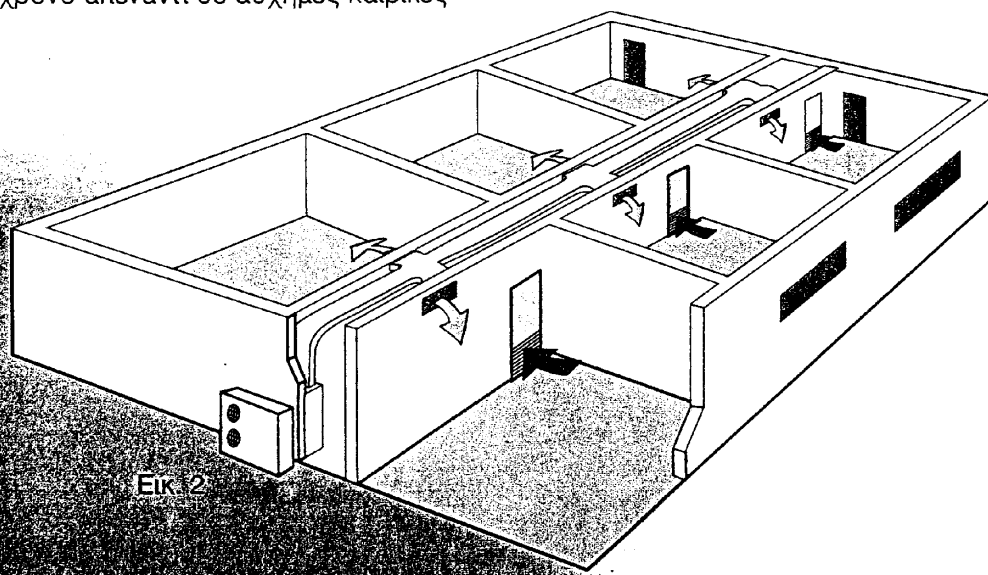
Η διατομή της καπνοδόχου για θερμική ισχύ 320.000 Kcal/h (παρ. 1): 7 x 1,1 = 7,7 dm²

Η διατομή λήψης νωπού αέρα για θερμική ισχύ, 320.000 Kcal/h (παρ. 1) : 26 x 1,1 = 28,6 dm²

: 18 x 1,1 = 19,8 dm²

Η **εξωτερική** συσκευή σχεδιασμένη με στόχο την κομψότητα αλλά και την εξοικονόμηση χώρου μπορεί να τοποθετηθεί στο έδαφος, σε ταράτσα ή αναρτημένη στον τοίχο (εικ. 1,2,3). Η τοποθέτηση του υψηλής απόδοσης SCROLL συμπιεστή σε ξεχωριστό ηχομονωμένο τμήμα και οι χαμηλόστροφοι ανεμιστήρες έχουν σαν αποτέλεσμα χαμηλή στάθμη θορύβου και φίλους γείτονες.
Η ηλεκτροστατική βαφή του περιβλήματος εξασφαλίζει αντοχή στο χρόνο απέναντι σε άσχημες καιρικές συνθήκες.

Τα μηχανήματα παραδίδονται πλήρως συναρμολογημένα και δοκιμασμένα από το εργοστάσιο και χρειάζονται να γίνουν από τον εγκαταστάτη η σύνδεση εξωτερικής - εσωτερικής μονάδας με σωλήνες freon, ή ηλεκτρική σύνδεση και το δίκτυο αεραγωγών.



Εικ. 2

ΤΕΧΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ

FAAC/H	Τύπος	402	504	606	708	910
ΨΥΚΤΙΚΗ ΑΠΟΔΟΣΗ ⁽¹⁾	W	12650	15416	19200	24100	30230
	BTU/h	43200	52800	66000	82800	104000
ΘΕΡΜΑΝΤΙΚΗ ΑΠΟΔΟΣΗ ⁽²⁾	W	12850	15670	19560	24560	30800
	BTU/h	44100	53900	67300	84500	106000
ΟΝΟΜ. ΠΑΡΟΧΗ ΑΕΡΑ	m ³ /h	2000	2400	3000	4200	5500
ΔΙΑΘΕΣΙΜΗ ΕΞΩΤ. ΣΤΑΤ. ΠΙΕΣΗ	Pa	250	160	130	120	180
ΨΥΚΤΙΚΟ ΜΕΣΟ		R 22				
ΑΠΟΡΡΟΦΟΥΜΕΝΗ ΙΣΧΥΣ (ΨΥΞΗ)	kW	4,2	5,0	6,2	7,7	9,9
	(ΘΕΡΜΑΝΣΗ)	kW	3,8	4,8	5,8	7,1
ΡΕΥΜΑ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ	A	7,1	8,5	9,1	14,0	16,4
ΡΕΥΜΑ ΕΚΚΙΝΗΣΗΣ	A	47	51	63	78	105
ΠΑΡΟΧΗ ΡΕΥΜΑΤΟΣ		3 ph/ 400 V / 50 Hz + N + Γείωση				

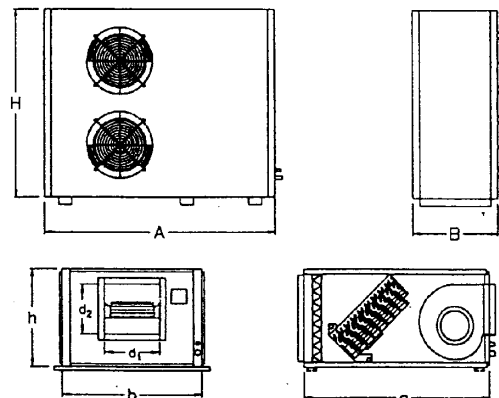
FAAC : Μόνο Ψύξη - FAAH : Ψύξη - Θέρμανση

Οι αποδόσεις αναφέρονται στις εξής συνθήκες:

- (1) Ψύξη
 - Θερμοκρασία εξωτερικού περιβάλλοντος: 35 C
 - Θερμοκρασία εισερχομένου αέρα στο στοιχείο της εσωτ. μονάδας: 27 C DB/19 C WB
- (2) Θέρμανση
 - Θερμοκρασία εξωτερικού περιβάλλοντος: 7 C DB/6 C WB
 - Θερμοκρασία εισερχομένου αέρα στο στοιχείο της εσωτ. μονάδας: 20 C

ΔΙΑΣΤΑΣΕΙΣ

FAAC/H	Τύπος	402	504	606	708	910 *
ΕΞΩΤΕΡΙΚΗ ΜΟΝΑΔΑ						
Μήκος	A (mm)	1150	1315	1490	1535	1535
Πλάτος	B (mm)	335	335	588	670	834
Ύψος	H (mm)	1250	1250	1162	1162	1310
Βάρος	(kg)	160	170	190	220	240
ΕΣΩΤΕΡΙΚΗ ΜΟΝΑΔΑ						
Μήκος	a (mm)	1000	1000	1165	1245	1575
Πλάτος	b (mm)	770	930	930	1015	1175
Ύψος	h (mm)	510	510	595	675	675
Είσοδος αέρα πλάτος x ύψος	(mm)	590 x 440	750 x 440	750 x 520	835 x 600	995 x 600
Εξόδος αέρα d ₁ x d ₂	(mm)	300 x 265	300 x 265	335 x 292	400 x 344	400 x 344
Βάρος	(kg)	80	90	95	130	160



* Εξωτερική μονάδα FAAC/H 910 : θέση ανεμιστήρα, γάνω. - Δύο στοιχεία συμπύκνωσης, πλευρικά.

Κλιματιστικά Μηχανήματα Αέρα-Αέρα Διαίρουμένου FAAC/H 310 - 414 - 516 FDX

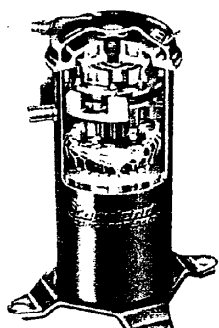
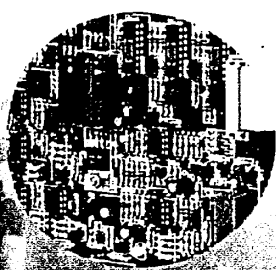
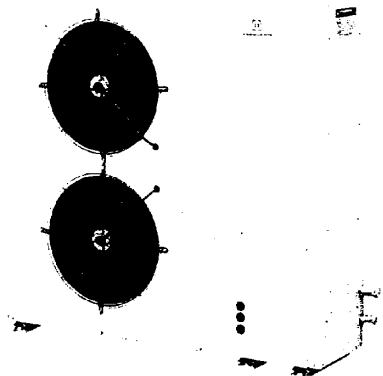
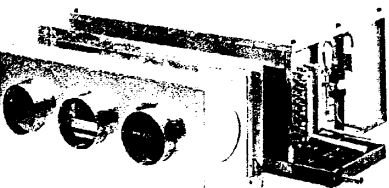
Ψυκτική απόδοση : 10,5 - 15,5 kW

Θερμαντική απόδοση : 10,6 - 15,7 kW

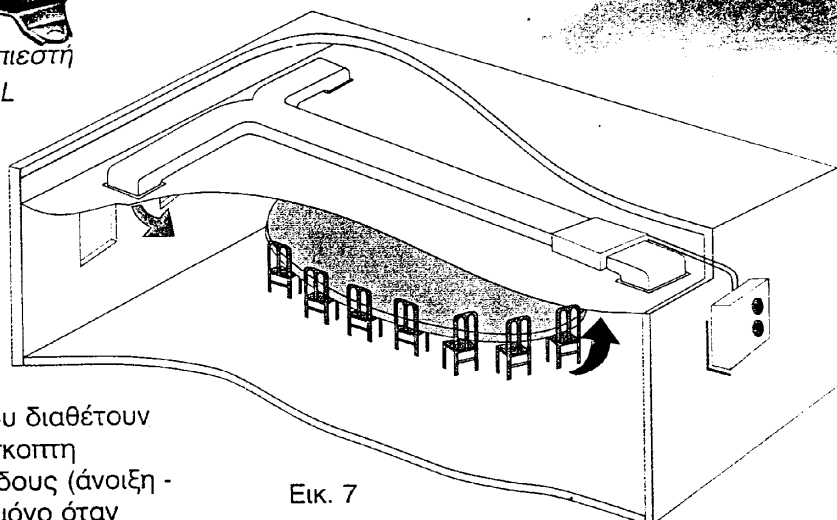
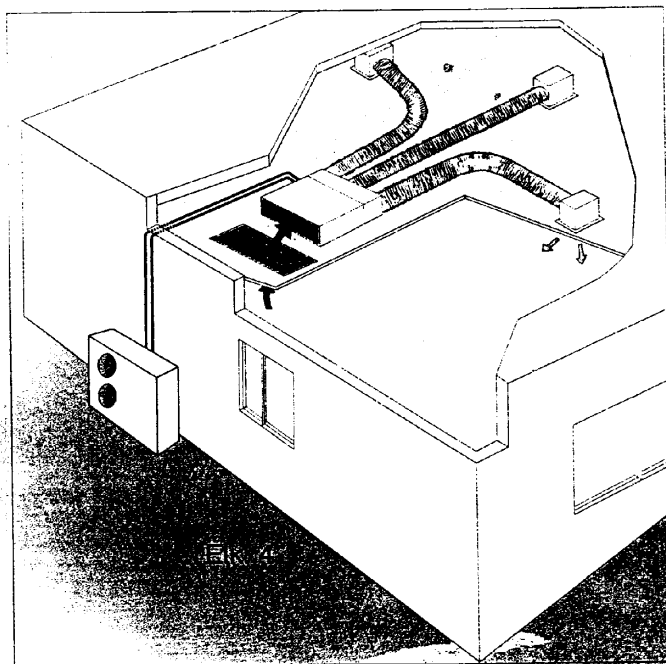
Τα κλιματιστικά μηχανήματα αέρα - αέρα διαίρουμένου τύπου (SPLIT TYPE) της **FYROGENIS** σειράς FAAC (μόνο ψύξη) ή FAAH (μόνο θέρμανση) με εσωτερική μονάδα. **Fan Coil** υψηλής στατικής πίεσης τύπου **FDX** αποτελούν ιδανική λύση κλιματισμού για χώρους καταστημάτων, εστιατορίων κατοικιών εργαστηρίων γραφείων κ.λ.π.

Αποτελούνται από δύο συσκευές την **εσωτερική** και την **εξωτερική**.

Η εσωτερική συσκευή λόγω της ειδικής της σχεδίασης με πολύ μικρό ύψος (412 mm) δίνει την δυνατότητα στον εγκαταστάτη για τοποθέτηση σε πολύ χαμηλές ψευδοροφές. Η ευελιξία που παρέχεται για σύνδεση με ορθογώνιο αεραγωγό (εικ. 5,7) ή κυκλικούς εύκαμτους αεραγωγούς μέσω κιβωτίου διανομής (εικ. 4), ή ακόμη με ελεύθερη κατάθλιψη (εικ. 6) δίνει λύση για κάθε είδους εγκατάσταση με ειδικές απαιτήσεις.



με συμπιεστή
SCROLL

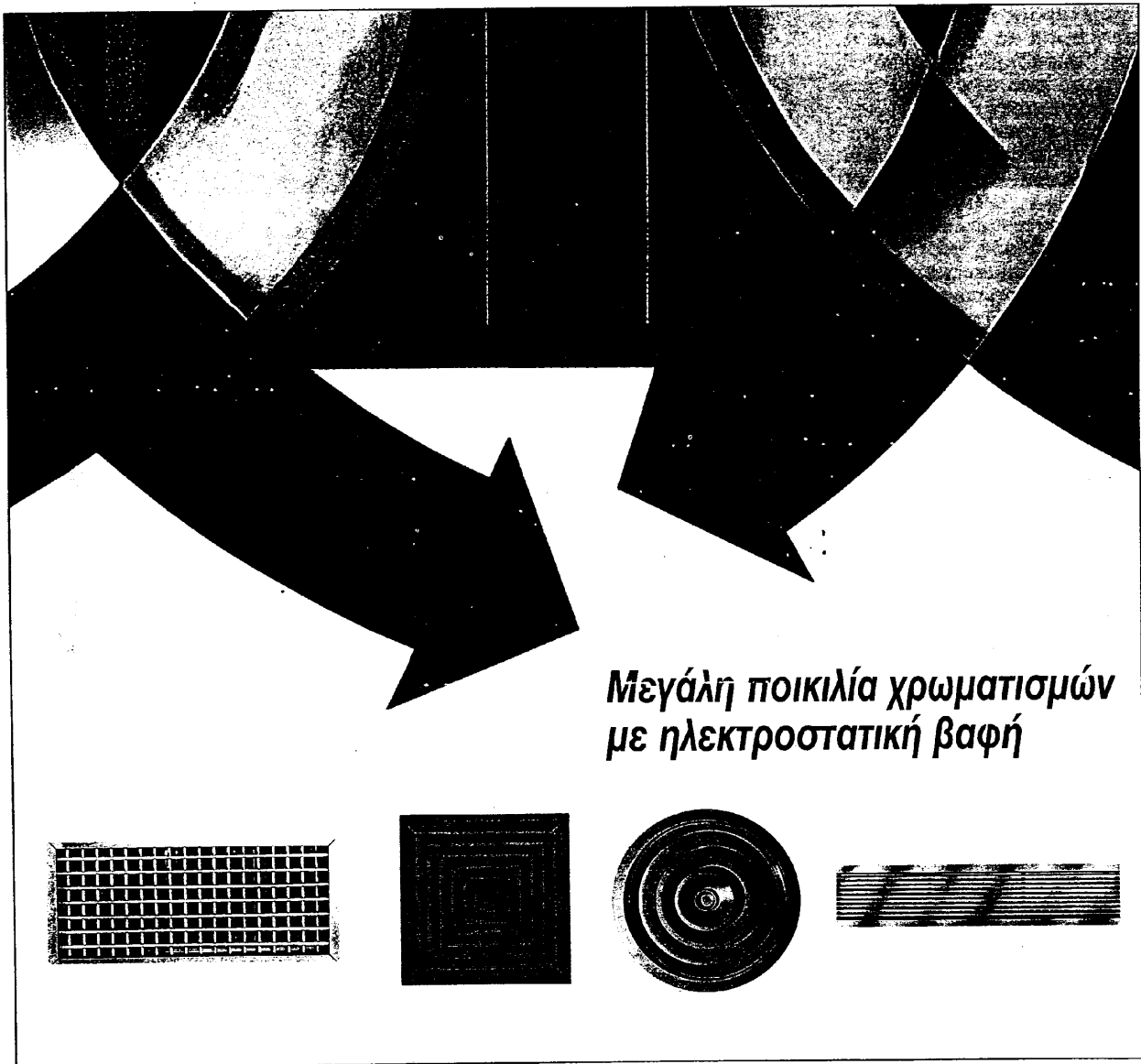


Εικ. 7

Το ηλεκτρονικό σύστημα αυτοματισμού με μικροεπεξεργαστή (MICROPROCESSOR) που διαθέτουν τα μηχανήματα FAAH εξασφαλίζουν : απρόσκοπτη λειτουργία ακόμα και στις ενδιάμεσες περιόδους (άνοιξη - φθινόπωρο) αποψύξεις κατά την θέρμανση μόνο όταν είναι απαραίτητο και δυνατότητα ρύθμισης τους και τέλος δυνατότητα παρακολούθησης της λειτουργίας αλλά και των πιθανών βλαβών μέσω βοηθητικών λυχνιών (LED).

Στόμια αέρα

Τοίχου & οροφής όλων των τύπων



FYROGENIS

Επενδύουμε στην ποιότητα

Κατασκευάζονται σε μεγάλη σειρά τύπων και διαστάσεων και είναι κατάλληλα για τοποθέτηση σε τοίχους που περιορίζουν τους προς κλιματισμό χώρους ή και απ' ευθείας στους αεραγωγούς.

Εκλογή επίτοιχων στομιών προσαγωγής

Η ορθή εκλογή των στομιών προσαγωγής αέρα αποτελεί βασικό συντελεστή για την επιτυχία μιας εγκατάστασης κλιματισμού και αυτό γιατί μ' αυτή επιτυγχάνεται η ομοιομορφή διανομή του προσαγόμενου αέρα στους χώρους και κατά συνέπεια η εξίσωση της θερμοκρασίας μέσα σ' αυτούς σε όλες - όσο το δυνατό - και σε συνδιασμό πάντοτε με την διάταξη των χώρων θέσεις τους.

Με την σωστή εκλογή των στομιών εκτός των παραπάνω επιδιώκουμε επίσης απ' τη μία να αποφύγουμε τη δημιουργία «νεκρών ζωνών» μέσα στους χώρους δηλαδή θέσεις στις οποίες ο αέρας παραμένει στάσιμος και απ' την άλλη ρεύματα ψυχρού ή θερμού αέρα στο τμήμα του χώρου που παραμένουν τα άτομα δηλαδή στη ζώνη που περιλαμβάνεται από το δάπεδο και μέχρι το ύψος των 1,80 m περίπου.

Στην παραπάνω ζώνη είναι απαραίτητο να υπάρχει μια ελαφρή κίνηση του αέρα. Ως γνωστό αυτό αποτελεί μαζί με τη θερμοκρασία την σχετική υγρασία και τον καθαρισμό του αέρα μέσω των φίλτρων, ένα από τους

βασικούς συντελεστές της άνεσης που επιτυγχάνεται με τον κλιματισμό.

Η ταχύτητα του αέρα όμως μέσα απ' την κατειλημμένη απ' τα άτομα ζώνη, δεν πρέπει να υπερβαίνει ένα όριο, πέρα απ' το οποίο η κίνηση του αέρα γίνεται ενοχλητική γι' αυτά. Το όριο αυτό είναι 0,25 m/sec.

Τα απαραίτητα στοιχεία για την εκλογή των στομιών είναι τα εξής: Η ποσότητα της παροχής του αέρα σε m³/h.

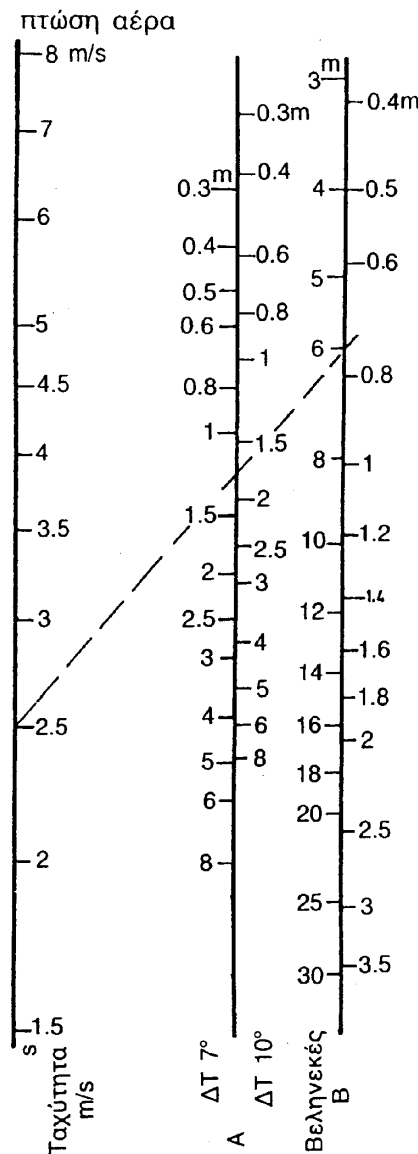
Το βεληνεκές σε m.

Η πτώση του αέρα σε m.

Το βεληνεκές είναι η οριζόντια απόσταση απ' το στόμιο μέχρι το σημείο του ρεύματος όπου η ταχύτητα του αέρα έχει κατεβεί στα 0,25m/sec.

Τον όρον αυτόν τον εξασφαλίζουμε γενικά αν σαν ωφέλιμο βεληνεκές πάρουμε την οριζόντια απόσταση που είναι ίση προς τα 3/4 της απόστασης μεταξύ στομιού και του απέναντι τοίχου.

Πτώση του αέρα είναι η κάθετη απόσταση μεταξύ του άξονα του στομιού και του σημείου που η ταχύτητα του αέρα, μειωμένη, έχει φθάσει τα 0,25 m/sec. Στην εκλογή των στομιών με βάση την παροχή και το βεληνεκές, πρέπει να γίνεται έλεγχος της πτώσης του αέρα που δεν πρέπει να υπερβαίνει την διαφορά: Ύψος στομιού από το δάπεδο πλην 1,80 m. Εάν συμβαίνει αυτό, τότε περιορίζουμε την πτώση, με μικρή κλίση προς τα πάνω των οριζοντίων πτερυγίων ή διαλέγουμε στόμιο άλλων διαστάσεων ή και περισσότερα στόμια.

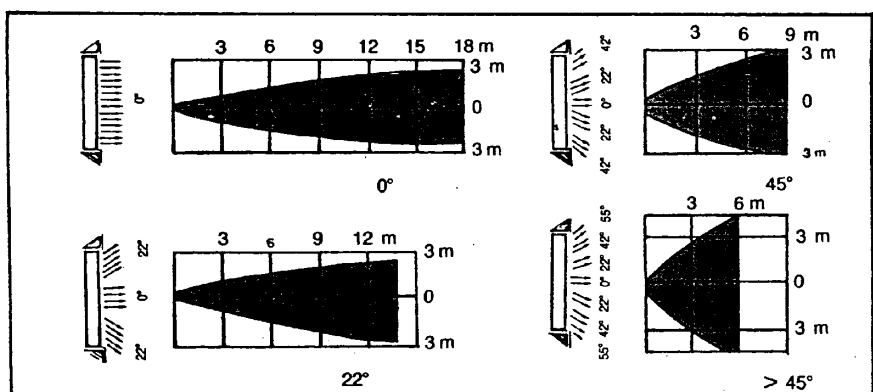


Τρόπος υπολογισμού πτώσης για 0° κλίση.

Παράδειγμα: Ταχύτητα 2,5 m/s, Βεληνεκές 6m, Διαφ. θερμοκρασίας ΔΤ=7°

Ενώνουμε με μια γραμμή ταχύτητα και βεληνεκές.

Πτώση = A + B = 1,3 + 0,7 = 2, m



Το βεληνεκές ενός στομιού προσαγωγής αέρα, με καθορισμένες διαστάσεις, μεταβάλλεται ανάλογα με τις αποκλίσεις των καθέτων και των οριζοντίων πτερυγίων.

Στα παραπάνω διαγράμματα φαίνονται σε κατόψεις οι διακυμάνσεις του βεληνεκού με γωνίες αποκλίσεως των καθέτων πτερυγίων 22° και 45° αντίστοιχα.

Ο αναλυτικός υπολογισμός του θο-

ρύθου που προκαλείται απ' την διέλευση του αέρα μέσα απ' τα στόμια, είναι δύσκολος. Για να αποφύγουμε το ενδεχόμενο της υψηλής στάθμης θορύβου, η ταχύτητα του εξερχόμενου αέρα δεν πρέπει να ξεπερνάει το ωρισμένο ανώτατο όριο που εξαρτάται από το είδος του χώρου και της εργασίας που εκτελείται σ' αυτόν, και που για τους πιο σπουδαιούς απ' αυτούς, έχει ως εξής:

- 2,50 m/sec: Στούντιο Ραδιοφωνίας και Τηλεόρασης, Βιβλιοθήκες.
- 5,00 m/sec: Δημόσια κτίρια, Θέατρα, Εστιατόρια, Τράπεζες, Αίθουσες Σχολείων.
- 3,75 m/sec: Γραφεία, Κατοικίες, Δωμ. Νοσοκομείων, Υπνοδωμ. Ξενοδοχείων, Εκκλησίες.
- 7,50 m/sec: Εργοστάσια, Γυμναστήρια, Αποθήκες, Κουζίνες, Μεγάλα Καταστήματα.

Πίνακας Νο 2

Κλίση πτερυγίων	22°	45°
Κλίση πτερυγίων	22°	45°
Πτώση	X0,7	X0,5
Ταχύτητα	X1,2	X1,4
Ολική πίεση	X1,4	X2
Σταθ. θορύβου	+3	+4

Πίνακας Νο 3

Ρύθμισης Διαφράγματος			
Άνοιγμα Διαφραγ.	1/2	2/3	3/4
Πτώση πίεσεως			
mm Υ.Σ.	6	4	1,5
Αύξηση NC	15	10	5

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. ΤΟΤΕΕ 2471/86 ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΣΕ ΚΤΙΡΙΑ
:ΔΙΑΝΟΜΗ ΚΑΥΣΙΜΩΝ – ΑΕΡΙΩΝ
2. ΤΟΤΕΕ 2423/86 ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΣΕ ΚΤΙΡΙΑ
:ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΣ ΚΤΙΡΙΑΚΩΝ ΧΩΡΩΝ
3. ΤΟΤΕΕ 2425/86 ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΣΕ ΚΤΙΡΙΑ
:ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΥ ΦΟΡΤΙΩΝ ΚΤΙΡΙΑΚΩΝ
ΧΩΡΩΝ
4. ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΥ-ΛΕΦΦΑ :ΑΕΡΙΣΜΟΣ
ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΣ
5. Β.Η.ΣΕΛΛΟΥΝΤΟΣ :ΘΕΡΜΑΝΣΗ-ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΣ
6. ΒΑΣ. ΠΑΠΑΜΗΤΟΥΚΑΣ, ΕΥΣΤΑΘΙΟΣ ΚΑΡΥΠΙΔΗΣ
:ΟΡΓΑΝΑ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΚΕΝΤΡΙΚΗΣ
ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ- ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΙ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ
ΛΕΒΗΤΟΣΤΑΣΙΟΥ
7. ΒΑΣ. ΠΑΠΑΜΗΤΟΥΚΑΣ, ΕΥΣΤΑΘΙΟΣ ΚΑΡΥΠΙΔΗΣ
:ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΙ ΓΙΑ ΤΗΝ ΘΕΡΜΟΜΟΝΩΣΗ ΚΤΙΡΙΩΝ-
ΟΡΙΣΜΟΙ ΔΙΑΦΟΡΑ ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑΤΑ
8. RECKNAGEL-SPRENGER:ΘΕΡΜΑΝΣΗ-
ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΣ
9. ΓΚΑΒΑΛΙΑΣ ΒΑΣΙΛΗΣ :ΣΗΜΕΙΩΣΕΙΣ ΓΙΑ ΤΟ
ΜΑΘΗΜΑ Θ.Ψ.Κ Ι-ΙΙ
10. ΧΑΛΙΚΙΑΣ ΣΠΥΡΟΣ :ΘΕΡΜΑΝΣΗ-ΨΥΞΗΣ-
ΑΕΡΙΣΜΟΣ