

1220. ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΑΕΡΙΣΜΟΥ-ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ-ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΥ ΣΕ ΚΤΙΡΙΑ**1220.1 Πεδίο Εφαρμογής – Ορισμοί**

Το τμήμα αυτό της Γενικής Τεχνικής Συγγραφής Υποχρεώσεων αναφέρεται στα υλικά, στις εργασίες και τον ενδεδειγμένο τρόπο κατασκευής της εγκατάστασης αερισμού – θέρμανσης και κλιματισμού σε κτίρια, στους ελέγχους και δοκιμές της εγκατάστασης και στον τρόπο επιμέτρησης και το αντικείμενο πληρωμής των διαφόρων ειδών εργασιών που περιλαμβάνονται στην εγκατάσταση αυτή.

Η εγκατάσταση αερισμού-θέρμανσης-κλιματισμού αποτελείται από:

- (1) Δίκτυα σωληνώσεων
- (2) Δικλείδες και λοιπός εξοπλισμός δικτύου
- (3) Συλλέκτες - όργανα ενδείξεων
- (4) Δίκτυα αεραγωγών
- (5) Μονώσεις
- (6) Στόμια
- (7) Κυκλοφορητές - αντλίες
- (8) Ανεμιστήρες
- (9) Λεβητοστάσιο
- (10) Ψυχοστάσιο
- (11) Κλιματιστικές μονάδες - FCU'S
- (12) Θερμαντικά σώματα
- (13) Κεντρικές Κλιματιστικές Μονάδες
- (14) Τοπικές Μονάδες κλιματισμού-SPLIT

1220.2 Υλικά**1220.2.1 Δίκτυα σωληνώσεων**

- a. Δίκτυα Σωληνώσεων Θερμού και Ψυχρού Νερού
 - i. Για σωληνώσεις μέχρι 4" χρησιμοποιούνται μαύροι χαλυβδοσωλήνες ISO MEDIUM-DIN 2440 η χαλκοσωλήνες κατά DIN 1786
 - ii. Για σωληνώσεις από 4 1/2" έως 6" χρησιμοποιούνται μαύροι χαλυβδοσωλήνες χωρίς ραφή κατά DIN 2450/64 BAR
 - iii. Για σωληνώσεις άνω των 6" χρησιμοποιούνται μαύροι χαλυβδοσωλήνες χωρίς ραφή κατά DIN 2450/64 BAR
- b. Συνδέσεις-Εξαρτήματα
 - i. Για σωληνώσεις μέχρι 2" χρησιμοποιούνται μαύρα κοχλιωτά εξαρτήματα κατά DIN 2950
 - ii. Για σωληνώσεις από 2 1/2" έως 4" χρησιμοποιούνται συγκολλητά εξαρτήματα
 - iii. Για σωληνώσεις άνω των 4" χρησιμοποιούνται συγκολλητά εξαρτήματα

Προκειμένου για μαύρους σιδηροσωλήνες, μέχρι 2" αποκλειστικά και μόνο με εξαρτήματα και ειδικά τεμάχια PN 25 από μαλακό χυτοσίδηρο (μαγιάμπλ) κατά BS143/ISO49 με ενισχυμένα χείλη στην περιοχή της εσωτερικής κοχλίωσης (κορδονάτα) και με σπείρωμα κωνικό BSP κατά BS21/ISO7.

Προκειμένου για μαύρους σιδηροσωλήνες άνω των 2" και χαλυβδοσωλήνες χωρίς ραφή που συνδέονται με όμοιο ή με μαύρο σιδηροσωλήνα, κατά κανόνα με συγκόλληση (ηλεκτροκόλληση) και στις θέσεις όπου απαιτείται η δυνατότητα αποσυναρμολόγησης, με ζεύγος φλαντζών PN 16 κατά BS4504.
- c. Στήριξη των Σωληνώσεων

Θα χρησιμοποιηθούν διαιρούμενα στηρίγματα ή τυποποιημένα στηρίγματα τύπου U.
- d. Λοιπά Δίκτυα Σωληνώσεων

Γενική τεχνική συγγραφή υποχρεώσεων – Εγκατάσταση αερισμού-θέρμανσης-κλιματισμού σε κτίρια

- i. Δίκτυα Σωληνώσεων Νερού Συμπύκνωσης και Αποχέτευσης Συμπυκνωμάτων Μονάδων Ανεμιστήρα – Στοιχείου
- Για σωληνώσεις μέχρι 4" χρησιμοποιούνται μαύροι γαλβανισμένοι χαλυβδοσωλήνες κατά DIN 2440
 - Για σωληνώσεις από 4 1/2" έως 6" χρησιμοποιούνται μαύροι χαλυβδοσωλήνες χωρίς ραφή κατά DIN 2450/64 BAR
 - Για σωληνώσεις άνω των 6" χρησιμοποιούνται μαύροι χαλυβδοσωλήνες χωρίς ραφή κατά DIN 2450/64 BAR
 - Για εξαρτήματα:
 - Για σωληνώσεις μέχρι 2" χρησιμοποιούνται γαλβανισμένα κοχλιωτά κατά DIN 2950
 - Για σωληνώσεις από 2 1/2" έως 4" χρησιμοποιούνται γαλβανισμένα κοχλιωτά κατά DIN 2950
 - Για σωληνώσεις άνω των 4" χρησιμοποιούνται ζεύγη φλαντζών
- ii. Δίκτυα Σωληνώσεων Καυσίμου
- Για σωληνώσεις μέχρι 4" χρησιμοποιούνται μαύροι χαλυβδοσωλήνες χωρίς ραφή κατά DIN 2448
 - Για σωληνώσεις από 4 1/2" έως 6" χρησιμοποιούνται μαύροι χαλυβδοσωλήνες χωρίς ραφή κατά DIN 2450/64 BAR
 - Για σωληνώσεις άνω των 6" χρησιμοποιούνται μαύροι χαλυβδοσωλήνες χωρίς ραφή κατά DIN 2450/64 BAR
 - Για εξαρτήματα:
 - Για σωληνώσεις μέχρι 2" χρησιμοποιούνται συγκολλητά SOCKET
 - Για σωληνώσεις από 2 1/2" έως 4" χρησιμοποιούνται συγκολλητά εξαρτήματα
 - Για σωληνώσεις άνω των 4" χρησιμοποιούνται συγκολλητά εξαρτήματα

1220.2.2. Δικλείδες και λοιπός εξοπλισμός δικτύου

a. Γενικές Απαιτήσεις

Οι δικλείδες θα εξασφαλίζουν τέλεια και υδατοστεγή διακοπή, για διαφορά πίεσης νερού από τις δύο πλευρές μέχρι 16 ατμόσφαιρες και για θερμοκρασία μέχρι 120°C.

b. Βαλβίδες δικτύου

Όλες οι βαλβίδες διακοπής του δικτύου θα είναι ball-valves ολικής διατομής σύμφωνα με τον ακόλουθο πίνακα:

Διάσταση	Χαρακτηριστικά
Έως 2"	Βαλβίδες διακοπής: Ball valves, ορειχάλκινες, κοχλιωτές, κατηγορίας PN 16, Βαλβίδες εξισορρόπησης: ορειχάλκινες, κοχλιωτές με διάταξη μέτρησης ροής, ονομαστικής λειτουργίας PN 20, .
Από 2,5" και άνω	Βαλβίδες διακοπής: Butterfly Valves, χυτοσιδηρές, φλαντζωτές, ονομαστικής λειτουργίας PN 16. Βαλβίδες εξισορρόπησης: χυτοσιδηρές, φλαντζωτές, ονομαστικής λειτουργίας PN 16,

c. Βαλβίδες Αντεπιστροφής

Ορειχάλκινες βαλβίδες αντεπιστροφής θα χρησιμοποιηθούν, σε όσες σωληνώσεις θα εγκατασταθούν ορειχάλκινες βάνες.

Το σώμα της βαλβίδας θα είναι από φωσφορούχο ορείχαλκο και θα φέρει σπείρωμα για την κοχλίωση πάνω στην σωλήνωση.

Η γλωττίδα θα είναι από ανοξείδωτο χάλυβα και θα εγκατασταθεί οριζόντια.

Γενική τεχνική συγγραφή υποχρεώσεων – Εγκατάσταση αερισμού-θέρμανσης-κλιματισμού σε κτίρια

- d. Χυτοσιδηρές Βαλβίδες Αντεπιστροφής
Χυτοσιδηρές βαλβίδες αντεπιστροφής θα χρησιμοποιηθούν, σε όσες σωληνώσεις θα εγκατασταθούν χυτοσιδηρές βάνες.
Το σώμα της βαλβίδας θα είναι από τεφρό πρεσσαριστό χυτοσίδηρο και θα φέρει φλάντζες για την προσαρμογή με τις σωληνώσεις.
Η γλωττίδα θα είναι από ανοξείδωτο χάλυβα.
- e. Φίλτρα Νερού Ορειχάλκινα,
Αυτά θα εγκατασταθούν σε όσες σωληνώσεις θα εγκατασταθούν ορειχάλκινες βάνες.
Τα φίλτρα θα είναι τύπου Υ, με ορειχάλκινο κοχλιωτό σώμα, κοχλιωτό κάλυμμα και χάλκινο εσωτερικό κάλαθο.
Ο εσωτερικός κάλαθος (φίλτρο) θα φέρει σπές Φ0,8 mm.
- f. Φίλτρα Νερού Χυτοσιδηρά,
Αυτά θα εγκατασταθούν σε όσες σωληνώσεις θα εγκατασταθούν χυτοσιδηρές βάνες.
Τα φίλτρα θα είναι τύπου Υ, με φλαντζωτό σώμα από τεφρό χυτοσίδηρο, κάλυμμα με κοχλίες και εσωτερικό φίλτρο με σπές Φ0,8 mm.
- g. Διαστολικά Σωληνώσεων
Τα διαστολικά θα είναι με φυσαρμόνικες διαστολής χωρίς χρήση παρεμβυσμάτων, κοχλιωτά ή με φλάντζες.
Τα διαστολικά μέχρι 2" θα είναι βιδωτά ή συγκολλητά PN16, ενώ για μεγαλύτερες διατομές θα είναι φλαντζωτά.
- h. Αντικραδασμικά Σωληνώσεων
Στις συνδέσεις όλων των σωληνώσεων με μηχανήματα περιστρεφόμενα (ψύκτες, ψυκτικοί πύργοι κλπ.), θα εγκατασταθούν αντιδονητικοί ελαστικοί σύνδεσμοι (αντικραδασμικά) διαμέτρου ίσης με αυτήν της σωλήνωσης.
Οι σύνδεσμοι θα είναι κατάλληλοι για θερμό νερό μέχρι 110οC και πίεση δοκιμής 10 ατμοσφαιρικών (PN25).
- i. Λυόμενοι Σύνδεσμοι (Ρακόρ-Φλάντζες)
Στα δίκτυα σωληνώσεων θα παρεμβάλλονται λυόμενο σύνδεσμοι :
i. Στις συνδέσεις αυτών με μηχανήματα και συσκευές.
ii. Κοντά σε κάθε δικλείδα, φίλτρο κλπ. για τη δυνατότητα ευχερούς αποσυαρμολόγησης.
Οι λυόμενοι σύνδεσμοι μέχρι διάμετρο 2" θα είναι τύπου ρακόρ με κωνική έδραση, μαύροι ή γαλβανισμένοι, ανάλογα με το δίκτυο σωληνώσεων στο οποίο τοποθετούνται.
Για μεγαλύτερες διαμέτρους θα χρησιμοποιηθούν λυόμενοι σύνδεσμοι τύπου φλάντζας, με παρεμβύσματα στεγανότητας, ανάλογα με το διερχόμενο ρευστό στη σωλήνωση.
Προκειμένου για γαλβανισμένους σιδηροσωλήνες διαμέτρου μεγαλύτερης των 2", οι σύνδεσμοι θα είναι γαλβανισμένοι, συνδεόμενοι με τους σωλήνες με κοχλίωση (πίεσης λειτουργίας 10 atm, για θερμοκρασία νερού μέχρι 120οC).
Προκειμένου για χαλυβδοσωλήνες χωρίς ραφή, οι σύνδεσμοι θα είναι χαλύβδινοι, συνδεόμενοι με τους σωλήνες με συγκόλληση.
- j. Φλάντζες για Χαλυβδοσωλήνες, PN16
Φλάντζες σε χαλυβδοσωλήνες μέχρι και 50 mm ονομαστικής διαμέτρου, θα είναι από σφυρήλατο χάλυβα, μηχανοεπεξεργασμένο στην επιφάνειά τους και κατάλληλες για βιδωτούς σωλήνες.
Φλάντζες για σωληνώσεις 65 mm ονομαστικής διαμέτρου και πάνω, θα είναι από σφυρήλατο χάλυβα επεξεργασμένο στην επιφάνειά τους και κατάλληλες για συγκόλληση στους σωλήνες.
Οι φλάντζες θα είναι σύμφωνες με τους Γερμανικούς κανονισμούς για την μέγιστη πίεση λειτουργίας, ή άλλους όμοιους διεθνείς κανονισμούς.
Φλάντζες συνεργαζόμενες για σύνδεση με τεμάχια του εξοπλισμού, θα πρέπει να είναι της ίδιας κατηγορίας, σε ότι αφορά τους κανονισμούς, με την φλάντζα που έχει επάνω του ο εξοπλισμός.

Γενική τεχνική συγγραφή υποχρεώσεων – Εγκατάσταση αερισμού-θέρμανσης-κλιματισμού σε κτίρια

k. Εξαεριστικά

Σε όλα τα θερμαντικά σώματα θα εγκατασταθούν εξαεριστικά επιχρωμιωμένα, ορειχάλκινα, διαμέτρου Φ 1/4".

Σε όσες θέσεις τα δίκτυα σωληνώσεων θερμού νερού ή και ψυχρού, σχηματίζουν αναγκαστικά κορυφές λόγω της οικοδομικής διαμόρφωσης των χώρων, θα εγκατασταθούν αυτόματα εξαεριστικά σωληνώσεων, διαμέτρου 3/8" ή 3/4", πίεσης λειτουργίας 10 bar, για θερμοκρασία νερού μέχρι 110°C.

1220.2.3 Συλλέκτες - όργανα ενδείξεων

a. Συλλέκτες

Οι συλλέκτες του λέβητα, του ψύκτη κλπ., θα κατασκευασθούν από χαλυβδοσωλήνα χωρίς ραφή, με ημισφαιρικό πυθμένα, στο αναγκαίο μήκος. Θα φέρουν τις αντίστοιχες με τις συνδεόμενες σωληνώσεις υποδοχές με φλάντζες, προσαρμοζόμενες στον κύριο συλλέκτη με συγκόλληση τεμαχίων σωλήνα διαμέτρου ίσης με την διάμετρο της αντίστοιχης γραμμής, με διάνοιξη της κατάλληλης οπής.

Κάθε συλλέκτης θα φέρει υποδοχή για την τοποθέτηση θερμομέτρου εμβάπτισης και μανομέτρου (υψομέτρου) με κρουνό.

b. Μανόμετρα

Στην αναρρόφηση και κατάθλιψη κάθε μιας από τις πιο κάτω αντλίες ή κυκλοφορητές, θα εγκατασταθεί από ένα μανόμετρο γλυκερίνης διαμέτρου 10 cm.

Η κλίμακα των μανομέτρων θα είναι ανάλογη προς το δίκτυο που εξυπηρετεί :

- Αντλίες θερμού νερού
- Αντλίες ψυχρού νερού

Στις πιο κάτω θέσεις δικτύων κυκλοφορίας ύδατος θα εγκατασταθούν βαλβίδες (κρουνοί) για την υποδοχή μανομέτρων, ή θα εγκατασταθούν μανόμετρα όπως πιο κάτω:

- Στην είσοδο και έξοδο ψυχρού νερού κλιματισμού στα στοιχεία (COILS) των κλιματιστικών μονάδων.
- Στην είσοδο και έξοδο θερμού νερού κλιματισμού στα στοιχεία (COILS).
- Στην είσοδο και έξοδο ψυχρού νερού στον ψύκτη.
- Σε όλους τους συλλέκτες αντλιών, κλπ.

Επίσης θα εγκατασταθούν αναμονές μανομέτρων, όπου κρίνεται σκόπιμο, για την επίτευξη ρύθμισης κατά τις δοκιμές στα δίκτυα.

c. Θερμόμετρα

Στις πιο κάτω αναφερόμενες θέσεις θα εγκατασταθούν θερμόμετρα ευθέα ή γωνιακά ανάλογα με τη θέση εγκατάστασής τους, βιομηχανικού τύπου, με κλίμακα 15-20 cm.

Τα θερμόμετρα θα τοποθετούνται μέσα σε επιχρωμιωμένη ή επινικελωμένη ορειχάλκινη θήκη με κατάλληλη σχισμή μπροστά για την ανάγνωση των μετρήσεων.

Ο υδράργυρος των θερμομέτρων θα είναι ερυθρός. Τα θερμόμετρα θα είναι τύπου αποχωριζόμενου από τη βάση τους (separable sockets).

Σε περίπτωση εγκατάστασης θερμομέτρων σε δίκτυα μονωμένα, τότε θα εγκαθίστανται στα δίκτυα αυτά κατάλληλοι λαιμοί, για την εγκατάσταση των θερμομέτρων εκτός μόνωσης.

Η κλίμακα των θερμομέτρων θα είναι ανάλογη με την θερμοκρασία του νερού του δικτύου που εξυπηρετούν.

Στις πιο κάτω αναφερόμενες θέσεις θα εγκατασταθούν αναμονές θερμομέτρων (Thermometer wells) με κάλυμμα, οι οποίες θα γεμίζονται με λάδι ή θα εγκατασταθούν θερμόμετρα :

- Στην είσοδο και έξοδο ψυχρού νερού κλιματισμού κάθε κλιματιστικές μονάδας.
- Στις θέσεις εγκατάστασης του αισθητήριου στοιχείου, των οργάνων αυτόματης ρύθμισης της θερμοκρασίας.
- Σε όλους τους συλλέκτες αντλιών, κλπ.

1220.2.4 Δίκτυα αεραγωγών

a. Δίκτυα Αεραγωγών Χαμηλής Πίεσης

i. Αεραγωγοί Ορθογωνικής Διατομής Χαμηλής Πίεσης

Αυτοί θα κατασκευασθούν από γαλβανισμένα χαλυβδόφυλλα με πάχος γαλβανίσματος 275 gr/m², των οποίων το πάχος θα καθορίζεται από την μεγαλύτερη διάσταση της διατομής κάθε τμήματος αεραγωγού, όπως πιο κάτω :

Μεγαλύτερη Διάσταση Αεραγωγού	Πάχος λαμαρίνας	Σύνδεση	Απόσταση μεταξύ εγκαρσίων ραφιών
0-500 mm	0,6 mm	Συρτάρι (1)	-
501-600 mm	0,8 mm	Συρτάρι (1)	-
601-990 mm	0,8 mm	Προφίλ 20 mm (2)	1500 mm
1000-1490 mm	1,0 mm	Προφίλ 30 mm (2)	1200 mm
1500-2000 mm	1,25 mm	Προφίλ 40 mm (2)	1000 mm

ii. Ειδικές Διατάξεις

Σε μερικές θέσεις του δικτύου αεραγωγών (όπως στα σχέδια ή όπως εδώ καθορίζεται), προβλέπεται η εγκατάσταση διαφραγμάτων ρύθμισης ποσότητας αέρα ή διαχωρισμού.

Αυτά θα είναι τυποποιημένα, αναγνωρισμένου κατασκευαστή, φύλλα γαλβανισμένης λαμαρίνας, πάχους 1.25 mm, θα είναι μονόφυλλα για ύψος αεραγωγού μέχρι 250 mm και πολύφυλλα για μεγαλύτερο ύψος αεραγωγού, και θα φέρουν μοχλό χειρισμού από τα έξω, με διάταξη ακινητοποίησης.

Σε όλες τις θέσεις του δικτύου αεραγωγών που επιβάλλεται από τους κανονισμούς θα εγκατασταθούν διαφράγματα πυρασφάλειας (fire dampers), κατασκευασμένα κατά τα προβλεπόμενα από τον Κανονισμό NFPA 90A των Η.Π.Α. και ωρών αντοχής σε φωτιά, σύμφωνα με τον πυροφραγμό που διαπερνά.

Τα διαφράγματα πυρασφάλειας θα είναι γενικά μονόφυλλα, με περιστρεφόμενη λεπίδα, που θα ενεργοποιείται, είτε ηλεκτρικά με μαγνήτη και ελατήριο κράτησης στη θέση "κλειστό" (εντολή από το κέντρο πυρασφάλειας), είτε με τήξη του κατάλληλου συνδέσμου. Μπορεί να χρησιμοποιηθούν και πολύφυλλα διαφράγματα τύπου κουρτίνας.

iii. Αεραγωγοί Κυκλικής Διατομής

Οι αεραγωγοί κυκλικής διατομής θα κατασκευασθούν από γαλβανισμένα χαλυβδόφυλλα, που το πάχος τους θα καθορίζεται από την διάμετρο του αεραγωγού, όπως φαίνεται στον παρακάτω πίνακα:

Διάμετρος Αεραγωγού	Πάχος Λαμαρίνας
Μέχρι 20 cm	0,60 mm
21 cm μέχρι 50 cm	0,80 mm
51 cm μέχρι 100 cm	1,00 mm
από 101 cm και άνω	1,25 mm

Προκειμένου περί εξαρτημάτων αλλαγής διεύθυνσης ή διακλάδωσης αεραγωγών, θα χρησιμοποιηθούν τυποποιημένα είδη με κεντρική ακτίνα καμπυλότητας, ίση με 1 1/2 φορά την διάμετρο του αεραγωγού. Ειδικά οι καμπύλες 90 μοιρών μπορεί να είναι αρθρωτές των 5 τεμαχίων, αλλά με μέση ακτίνα καμπυλότητας, όπως και για τις τυποποιημένες.

iv. Εύκαμπτοι Αεραγωγοί

Οι εύκαμπτοι αεραγωγοί θα είναι κατασκευασμένοι από συνθετικές ίνες, π.χ. ίνες υαλοβάμβακα και βινίλιου, που θα φέρονται σε σκελετό από χαλύβδινο σπειροειδές σύρμα ή από αλουμίνιο, με εξωτερικό στεγανό περίβλημα και θερμομονωτική επένδυση ισοδύναμη με υαλοβάμβακα πάχους 13 mm τουλάχιστον.

b. Διαφράγματα Ρύθμισης Ροής

Γενική τεχνική συγγραφή υποχρεώσεων – Εγκατάσταση αερισμού-θέρμανσης-κλιματισμού σε κτίρια

Όλα τα διαφράγματα θα είναι επαρκώς άκαμπτα για να αποφευχθεί το φτερούγισμα. Η διαφυγή αέρα μέσα από τα διαφράγματα όταν είναι στην πλήρως κλειστή θέση δεν θα ξεπερνά το 2.5% της μέγιστης υπολογισμένης ποσότητας αέρα στον αεραγωγό.

Όλα τα διαφράγματα των αεραγωγών θα είναι εφοδιασμένα με σύστημα σταθεροποίησης της θέσης ανοίγματος και με δείκτη της θέσης τους.

c. Πολύφυλλα Διαφράγματα

Τα φύλλα του διαφράγματος θα λειτουργούν με την αρχή των αντίθετων φύλλων εκτός αν χρειάζονται μόνο για απομόνωση στην οποία περίπτωση μπορούν να διαταχθούν για παράλληλη λειτουργία.

Κάθε ένα φύλλο διαφραγμάτων δεν θα υπερβαίνει τα 250 mm σε ύψος.

Κάθε φύλλο πολύφυλλου διαφράγματος θα αποτελείται από μία ή δύο πλάκες υλικού του ίδιου πάχους όπως ο σχετικός αεραγωγός και θα προσαρμόζεται άκαμπτα σε κάθε πλευρά σε ένα άξονα λειτουργίας, τα άκρα του οποίου θα παίρνουν ρουλεμάν.

Τα άκρα των αξόνων θα συνδέονται έτσι ώστε μία κίνηση της χειρολαβής λειτουργίας θα κινεί ταυτόχρονα όλα τα φύλλα κατά τον ίδιο βαθμό.

Δίπλα σε κάθε πολύφυλλο διάφραγμα θα υπάρχει μία θυρίδα επιθεώρησης.

d. Διαφράγματα μίας Πτέρυγας

Σε σύστημα αεραγωγών πλάτους μέχρι 400 mm και ύψους μέχρι 250 mm, μπορούν να χρησιμοποιηθούν διαφράγματα μίας πτέρυγας. Η πτέρυγα θα είναι κατασκευασμένη από ένα έλασμα τουλάχιστον 1,6 mm πάχους και κατάλληλα άκαμπτη. Το ένα άκρο του άξονα του διαφράγματος θα περιστρέφεται σε ρουλεμάν. Το άλλο άκρο θα εκτείνεται έξω από το περίβλημα του διαφράγματος με μία χειρολαβή λειτουργίας και ένα τεταρτοκύκλιο.

Τα τεταρτοκύκλια και οι χειρολαβές λειτουργίας θα είναι από σκληρό χυτό αλουμίνιο.

Τα τεταρτοκύκλια θα είναι ασφαλώς προσαρμοσμένα στους άξονες των διαφραγμάτων, θα είναι δε καλά προσαρμοσμένοι στους σωλήνες υποδοχής των τεταρτοκυκλίων ώστε να εμποδίζουν οποιαδήποτε κίνηση των διαφραγμάτων όταν οι πτέρυγες τους είναι ασφαλισμένες.

e. Διαφράγματα Πυρασφαλείας

Τα διαφράγματα πυρασφάλειας θα είναι διάρκειας αντοχής 1 1/2 ώρας (90 min) που θα βεβαιώνεται από πιστοποιητικό του Αμερικάνικου οργανισμού UL (Underwriters Laboratories) ή άλλου ισοδύναμου.

Το κέλυφος των διαφραγμάτων και τα κινητά μέρη τους θα είναι κατασκευασμένα από γαλβανισμένα χαλύβδινα ελάσματα, ενώ τα ελατήριά τους θα είναι ανοξειδωτα.

Τα διαφράγματα πυρασφάλειας θα αποτελούνται από κέλυφος, πτερύγια (blades), αντίβαρα, μοχλό χειροκίνησης, εύτηκτο σύνδεσμο, βίδα για ρύθμιση, θυρίδα επιθεώρησης, μηχανική μανδάλωση, ηλεκτρικό διακόπτη και δείκτη θέσης προκειμένου για διαφράγματα που θα εγκατασταθούν σε θέσεις μη ορατές.

1220.2.5 Μονώσεις

a. Μονώσεις Σωληνώσεων

(1) Ζεστού νερού χρήσης/ανακυκλοφορίας

Υλικό

Εύκαμπτο συνθετικό καουτσούκ $\lambda(10^{\circ}\text{C})=0,037 \text{ W/mk}$: 60-65 kg/m³

Για διάμετρο σωληνώσεως έως 2" ελάχιστο πάχος μόνωσης 13 mm

Για διάμετρο σωληνώσεως από 2" έως 6" ελάχιστο πάχος μόνωσης 13 mm

Για διάμετρο σωληνώσεως άνω των 6" ελάχιστο πάχος μόνωσης 19 mm

Η μόνωση επενδύεται εξωτερικά με φύλλα αλουμινίου πάχους 0,6 mm στους χώρους μηχανοστασίου και την ύπαιθρο

(2) Θερμό νερό χαμηλής πίεσης

Εύκαμπτο συνθετικό καουτσούκ $\lambda(10^{\circ}\text{C})=0,037 \text{ W/mk}$: 60-65 kg/m³

Για διάμετρο σωληνώσεως έως 2" ελάχιστο πάχος μόνωσης 13 mm

Γενική τεχνική συγγραφή υποχρεώσεων – Εγκατάσταση αερισμού-θέρμανσης-κλιματισμού σε κτίρια

Για διάμετρο σωληνώσεως από 2" έως 6" ελάχιστο πάχος μόνωσης 19 mm

Για διάμετρο σωληνώσεως άνω των 6" ελάχιστο πάχος μόνωσης 19 mm

Η μόνωση επενδύεται εξωτερικά με φύλλα αλουμινίου πάχους 0,6 mm στους χώρους μηχανοστασίου και την ύπαιθρο

(3) Ψυχρό νερό κλιματισμού

Εύκαμπτο συνθετικό καουτσούκ $\lambda(10\text{oC})=0,037 \text{ W/mk}$: 60-65 kg/m³

Για διάμετρο σωληνώσεως έως 2" ελάχιστο πάχος μόνωσης 19 mm

Για διάμετρο σωληνώσεως από 2" έως 6" ελάχιστο πάχος μόνωσης 19 mm

Για διάμετρο σωληνώσεως άνω των 6" ελάχιστο πάχος μόνωσης 30 mm

Η μόνωση επενδύεται εξωτερικά με φύλλα αλουμινίου πάχους 0,6 mm στους χώρους μηχανοστασίου και την ύπαιθρο

(4) Νερό πύργων ψύξης

Εύκαμπτο συνθετικό καουτσούκ $\lambda(10\text{oC})=0,037 \text{ W/mk}$: 60-65 kg/m³

Για διάμετρο σωληνώσεως έως 2" ελάχιστο πάχος μόνωσης 9 mm

Για διάμετρο σωληνώσεως από 2" έως 6" ελάχιστο πάχος μόνωσης 9 mm

Για διάμετρο σωληνώσεως άνω των 6" ελάχιστο πάχος μόνωσης 9 mm

Η μόνωση επενδύεται εξωτερικά με φύλλα αλουμινίου πάχους 0,6 mm στους χώρους μηχανοστασίου και την ύπαιθρο

b. Ειδικές Διατάξεις

Η μόνωση θα κατασκευασθεί με προκατασκευασμένα τεμάχια μονωτικού υλικού μορφής εύκαμπτου σωλήνα, από συνθετικό καουτσούκ (ελαστομερές), υλικό κλειστής κυψελοειδούς δομής, συντελεστή θερμικής αγωγιμότητας $\lambda= 0,026 \text{ Kcal/mh}^\circ\text{C}$ σε 0°C κατάλληλο για θερμοκρασίες από -75°C μέχρι $+105^\circ\text{C}$, με συντελεστή αντίστασης στους υδρατμούς $\mu=7000$. Το ελαστομερές υλικό δεν θα περιέχει χλώριο

c. Μόνωση Αεραγωγών

(1) Πλάκες υαλοβάμβακα 48 kg/m³ με ενισχυμένο αλουμίνιο, $\lambda(10\text{oC})=0,035 \text{ W/mk}$ Πάχους 25 mm

(2) Πλάκες από συνθετικό καουτσούκ $\lambda(10\text{oC})=0,037 \text{ W/mk}$: 60-65 kg/m³ Πάχους στο ύπαιθρο : 20 mm

Η μόνωση επενδύεται εξωτερικά με φύλλα αλουμινίου πάχους 0,6 mm στους χώρους μηχανοστασίου και την ύπαιθρο

d. Μόνωση του Εξοπλισμού

Θερμοδοχεία (ατμός-ζεστό νερό) και λοιπός εξοπλισμός

Πάπλωμα ορυκτοβάμβακα πάχους 80 χιλ. ενισχυμένο με αλουμίνιο $\lambda(50\text{oC})=0,04 \text{ W/mk}$, 90 kg/m³ πάχους 80 mm

Η μόνωση επενδύεται εξωτερικά με γαλβανισμένη λαμαρίνα στους χώρους μηχανοστασίου και την ύπαιθρο

1220.2.6 Στόμια**a. Γενικά**

Τα στόμια θα είναι από αλουμίνιο (εκτός από τα στόμια ψευδοδαπέδου), ανοδικά οξειδωμένα σε χρώμα εκλογής της επίβλεψης.

b. Στόμια Προσαγωγής Οροφής Τετραγωνικά, Ορθογωνικά ή Κυκλικά, βαμμένα με "Powder Coating"

Αυτά θα είναι σχήματος τετραγωνικού, ορθογωνικού ή κυκλικού αποτελούμενα από συγκεντρωτικά ελάσματα από ανοδιωμένο αλουμίνιο, των οποίων η μορφή και η θέση θα είναι κατάλληλη για την επίτευξη του επιθυμητού διαγράμματος κατεύθυνσης του αέρα, καλαίσθητης εμφάνισης, κατάλληλα για εγκατάσταση στην οροφή (ψευδοροφή). Τα στόμια θα εκτοξεύουν τον αέρα προς μία, δύο, τρεις ή τέσσερις διευθύνσεις. Στα τετραγωνικού σχήματος τα συγκεντρωτικά ελάσματα θα είναι ρυθμιζόμενου ύψους (με κοχλία).

Κάθε στόμιο θα είναι εφοδιασμένο με τετραγωνικό ή ορθογωνικό "λαιμό" εισόδου του αέρα, με διάφραγμα ρύθμισης της ποσότητας του αέρα, σχήματος τετραγωνικού με φύλλα κινούμενα αντίθετα ανά δύο, όπως και περσιδωτή σχάρα ισοκατανομής του αέρα σε όλη την επιφάνεια του στομίου, με ρυθμιζόμενες περσίδες.

Γενική τεχνική συγγραφή υποχρεώσεων – Εγκατάσταση αερισμού-θέρμανσης-κλιματισμού σε κτίρια

Η θέση των περσίδων της σχάρας θα ρυθμίζεται κατά την τοποθέτησή της και το άνοιγμα του διαφράγματος θα ρυθμίζεται από μπροστά μέσω προεξόχοντος στρεπτού άξονα.

Κάθε στόμιο θα φέρει παρέμβυσμα από αφρώδες ελαστικό για την στεγανή προσαρμογή του στην ψευδοροφή.

- c. Στόμια Προσαγωγής Ορθογωνικά κατάλληλα για τοποθέτηση στον Τοίχο ή Αεραγωγό, Βαμμένα με “Powder Coating”

Αυτά θα έχουν σχήμα ορθογωνικό από ανοδιωμένο αλουμίνιο, με δύο σειρές ρυθμιζόμενες περσίδες, από τις οποίες η μία (εμπρός) από κατακόρυφες περσίδες και η άλλη (οπίσθια) από οριζόντιες και με ρυθμιστικό διάφραγμα πίσω από τις περσίδες, πολύφυλλο, με φύλλα κινούμενα αντίθετα ανά δύο (OPPOSED BLADE DAMPER).

Τόσο η κλίση των περσίδων, όσο και το άνοιγμα του διαφράγματος, πρέπει να μπορούν να ρυθμίζονται από τις εμπρός περσίδες με ειδικούς μοχλούς που θα συνοδεύουν τα στόμια.

Κάθε στόμιο θα φέρει το αναγκαίο πλαίσιο για κρυφή στήριξη.

Επίσης, κάθε στόμιο θα φέρει παρέμβυσμα από αφρώδες ελαστικό για την στεγανή προσαρμογή του στον αεραγωγό.

- d. Γραμμικά Στόμια Οροφής ή Τοίχου

Τα γραμμικά στόμια οροφής ή τοίχου θα είναι με εγκοπές μίας ή δύο κατευθύνσεων, κατασκευασμένα από ανοδιωμένο αλουμίνιο, βαμμένα με “Powder Coating”.

Τα στόμια θα είναι εφοδιασμένα με εκτροπέα ώστε σε κάθε εγκοπή να γίνεται ρύθμιση της δέσμης αέρα από 0-180ο, επίσης θα φέρουν ρυθμιστή παροχής αέρα από 0-100%. Ο εκτροπέας θα εργάζεται ανεξάρτητα από τον ρυθμιστή παροχής αέρα, η δε εκτροπή του αέρα δεν θα επηρεάζεται από την παροχή.

Η σύνδεση των στομιών επί του αεραγωγού plenum θα γίνεται με ειδικούς συνδετήρες ώστε να μη φαίνονται οι βίδες στερεώματος.

- e. Στόμια Ψευδοδαπέδου

Τα στόμια αυτά θα είναι πλάκες διαστάσεων 60x60 εκ., όπως αυτές που χρησιμοποιούνται για την κατασκευή του ψευδοδαπέδου, αλλά θα είναι διάτρητες (perforated) για τη διέλευση του αέρα από το ψευδοδαπέδο στον χώρο.

Στην από κάτω πλευρά του στομίου θα υπάρχει διάφραγμα, που ολισθαίνει, για τη ρύθμιση της παροχής του αέρα.

- f. Στόμια Ανακυκλοφορίας ή Απαγωγής Αέρα

Προβλέπεται η εγκατάσταση κατάλληλου τύπου στομιών απαγωγής αέρα, δηλαδή στομιών ορθογωνικών για την τοποθέτηση στον τοίχο ή οροφή, ή αεραγωγούς.

Αυτά θα φέρουν σειρά σταθερών ή κινητών οριζοντίων περσίδων και πίσω από αυτά ρυθμιστικό διάφραγμα της ποσότητας του αέρα, πολύφυλλο, με φύλλα κινούμενα αντίθετα ανά δύο, ρυθμιζόμενο από εμπρός μέσω κατάλληλου εργαλείου, που συνδέει το στόμιο. Τα στόμια αυτά θα φέρουν παρέμβυσμα για την στεγανή προσαρμογή τους στον αεραγωγό, στον τοίχο ή στην οροφή.

- g. Δισκοειδείς Βαλβίδες Απαγωγής Αέρα

Οι βαλβίδες αυτές θα χρησιμοποιηθούν όπου δείχνονται στα σχέδια κυρίως για απαγωγή αέρα από τουαλέτες ή άλλους μικρούς χώρους.

Οι δισκοειδείς βαλβίδες θα είναι κατασκευής αλουμινίου powder coated και θα περιλαμβάνουν ένα βασικό πλαίσιο και ένα κεντρικό δίσκο προσαρμοσμένο σε μία κεντρική βίδα.

Η ποσότητα του όγκου του απαγόμενου αέρα θα ρυθμίζεται με την περιστροφή του κεντρικού δίσκου.

Τα κριτήρια θορύβου θα διατηρούνται σε χαμηλά επίπεδα καθώς η ροή αέρα θα ελαττώνεται.

- h. Περσίδες για Διακίνηση Αέρα

Αυτές θα είναι κατάλληλες για τοποθέτηση πάνω σε πόρτες ή τοίχους και θα αποκλείουν την οπτική επικοινωνία. Θα αποτελούνται από αλουμινένια ελάσματα μορφής ανεστραμμένου V και θα έχουν πλαίσιο και από τις δύο πλευρές της πόρτας ή του τοίχου, κατάλληλο για το πάχος, κάθε φορά, της πόρτας ή του τοίχου.

Γενική τεχνική συγγραφή υποχρεώσεων – Εγκατάσταση αερισμού-θέρμανσης-κλιματισμού σε κτίρια

i. Ανοίγματα Θυρών για Διέλευση Αέρα

Η διέλευση αέρα από χώρο σε χώρο, μπορεί να γίνει από άνοιγμα (κόψιμο) στο κάτω μέρος της πόρτας που παρεμβάλλεται μεταξύ των δύο χώρων (Undercut).

Αυτό επιτρέπεται για παροχή αέρα μέχρι 100 κ.μ./ώρα για μονόφυλλες πόρτες ανοίγματος 0,70 έως 0,80 μ. (για μεγαλύτερες παροχές θα εγκαθίσταται στην πόρτα περσίδα σύμφωνα με την παραπάνω παράγραφο). Αυτό εφαρμόζεται κυρίως σε μικρούς χώρους υγιεινής.

j. Στόμια Λήψης Νωπού Αέρα ή Απόρριψης Αέρα στο Ύπαιθρο

Αυτά θα είναι κατάλληλα για τοποθέτηση σε εξωτερικούς τοίχους για την λήψη νωπού αέρα ή απόρριψης αέρα στο ύπαιθρο. Τα στόμια αυτά θα έχουν μία σειρά σταθερών οριζοντίων πτερυγίων με κλίση 45ο και θα είναι διαμορφωμένα κατά τρόπο που θα αποκλείει την είσοδο βρόχινων νερών.

Τα στόμια λήψης νωπού αέρα θα είναι κατασκευασμένα από γαλβανισμένη λαμαρίνα και θα φέρουν εσωτερικό μεταλλικό πλέγμα.

Όταν συγκεντρώνονται πολλές απορρίψεις αέρα στο δώμα, τότε θα μορφώνεται στο δώμα κατασκευή από γαλβανισμένη λαμαρίνα πάνω στην οποία θα προσαρμόζονται τα στόμια απόρριψης.

1220.2.7 Κυκλοφορητές - αντλίες

a. Κυκλοφορητές

Οι κυκλοφορητές θα αποτελούνται από φυγόκεντρη αντλία συζευγμένη απευθείας με ελαστικό σύνδεσμο με ηλεκτροκινητήρα RPM, ασύγχρονο, τριφασικό, κατάλληλο για λειτουργία σε δίκτυο 400/50/3.

Οι κινητήρες των κυκλοφορητών θα είναι στεγανοί IP 54. Οι τελικές συνδέσεις των ηλεκτρικών γραμμών με τους ηλεκτροκινητήρες θα είναι εύκαμπτοι και θα προστατεύονται με εύκαμπτο χαλύβδινο σωλήνα.

Η ηλεκτρική εγκατάσταση περιλαμβάνει τις αναγκαίες γραμμές και συνδέσεις για ένταξη των αντλιών στο όλο σύστημα αυτοματισμού.

Η λειτουργία των κυκλοφορητών πρέπει να είναι τελείως αθόρυβη και οι παροχές και μανομετρικά ύψη πρέπει να επιτυγχάνονται για λειτουργία σε ρεύμα 50 περιόδων.

Τονίζεται ιδιαίτερα, ότι όσοι από τους κυκλοφορητές προορίζονται για την κυκλοφορία ζεστού νερού χρήσης, πρέπει να είναι κατάλληλης κατασκευής γι'αυτή τη χρήση.

b. Αντλίες Κυκλοφορίας Νερού

(1) Οι αντλίες μεγάλων παροχών (πρωτεύοντος κυκλώματος ψυκτών, κλπ.) που θα εγκατασταθούν, μπορούν να είναι συνήθους τύπου για εγκατάσταση στο δάπεδο με τις πιο κάτω προδιαγραφές :

(2) Οι αντλίες θα είναι τυποποιημένης κατασκευής, γνωστών εργοστασίων, κατάλληλες για εγκατάσταση πάνω στο δάπεδο.

(3) Θα είναι αθόρυβης λειτουργίας, κατάλληλες για κυκλοφορία νερού θερμοκρασίας από 5 μέχρι 95°C.

(4) Η πτερωτή της αντλίας θα είναι κατασκευασμένη από ορείχαλκο και ο άξονας από ανοξείδωτο χάλυβα.

(5) Η διάμετρος της πτερωτής κάθε αντλίας πρέπει να φτάνει το 80% της μέγιστης επιτρεπόμενης από το κέλυφος της αντλίας.

(6) Τα περιστρεφόμενα μέρη των αντλιών θα είναι στατικά και δυναμικά ζυγοσταθμισμένα.

(7) Τα κελύφη των αντλιών πρέπει να είναι κατασκευασμένα, ώστε να είναι κατάλληλα για πίεση λειτουργίας που αντιστοιχεί στο άθροισμα του πραγματικού στατικού και δυναμικού ύψους λειτουργίας των αντλιών.

(8) Τα στόμια αναρρόφησης και κατάθλιψης των αντλιών θα είναι εφοδιασμένα με φλάντζες.

(9) Όλες οι τρύπες πάνω στα κελύφη θα έχουν εσωτερικό περίβλημα από ορείχαλκο και θα κλείνονται μέσω κοχλιωτών στεγανών πωμάτων από ανοξείδωτο χάλυβα.

(10) Οι κινητήρες των αντλιών θα είναι τριφασικοί, στεγανοί, IP54, ασύγχρονοι, βραχυκυκλωμένου δρομέα, τάσης 400 V και συχνότητας 50 Hz. Θα συνδέονται με τις αντίστοιχες αντλίες πάνω σε κοινό άξονα μέσω ελαστικού συνδέσμου. Ο αριθμός των στροφών κάθε κινητήρα πρέπει να είναι μέγιστος rpm. Οι κινητήρες των αντλιών θα τροφοδοτούνται μέσω inverter, όπου προβλέπεται από την τεχνική περιγραφή.

(11) Τα έδρανα των αντλιών και κινητήρων πρέπει να είναι είτε ολίσθησης, είτε από ένσφαιρους τριβείς , οπωσδήποτε όμως σε κάθε ζεύγος αντλίας - κινητήρα, τα έδρανα πρέπει να είναι του ίδιου τύπου.

Γενική τεχνική συγγραφή υποχρεώσεων – Εγκατάσταση αερισμού-θέρμανσης-κλιματισμού σε κτίρια

(12) Οι αντλίες πρέπει να λειτουργούν κοντά στο σημείο της χαρακτηριστικής που αντιστοιχεί στο μέγιστο βαθμό απόδοσής τους, και η επιλογή τους πρέπει να γίνει προσεκτικά από τους καταλόγους των κατασκευαστών, ώστε να αποκλείεται η διάβρωση των πτερωτών ή κελυφών, λόγω της εμφάνισης του φαινομένου της σπηλαιώσης (Cavitation).

c. Σύστημα Ρύθμισης Παροχής Κυκλοφορητών

(1) Γενικά

Για την ακριβή ρύθμιση της παροχής ψυχρού και θερμού νερού στις σωληνώσεις τροφοδοσίας των κλιματιστικών μονάδων και των μονάδων ανεμιστήρος-στοιχείου (FCUs), προβλέπεται η εγκατάσταση ενός συστήματος συνεχούς μεταβολής της παροχής στους κυκλοφορητές-αντλίες, με βάση την διαφορική πίεση.

Για κάθε ομάδα κυκλοφορητή (πλην θερμαντικών σωμάτων και θερμαντήρων) προβλέπεται ένα ανεξάρτητο σύστημα ελέγχου.

Τα στοιχεία εκάστου συστήματος ελέγχου, δηλαδή αυτόματοι διακόπτες, τερματικά κιβώτια, INVERTER κλπ. θα εμπεριέχονται σε κατάλληλο μεταλλικό κιβώτιο με ασφαλιζόμενη θύρα, αεριζόμενο. Ο μετατροπέας συχνότητας (INVERTER) δεν πρέπει να δημιουργεί παρεμβολές στα ηλεκτρικά συστήματα.

(2) Δυνατότητες

Η μονάδα θα παρέχει τις εξής δυνατότητες λειτουργίας :

- Αυτόματη λειτουργία: Οι στροφές της αντλίας ρυθμίζονται μέσω των inverter, ώστε να υπάρχει αναλογική ανταπόκριση στην ζήτηση.
- Χειροκίνητη λειτουργία: Η αντλία εκκινεί και σταματά χειροκίνητα. Η αντλία με τον inverter ρυθμίζεται σε ποσοστό της μέγιστης παροχής της. οι ενδείξεις του συστήματος διατηρούνται.
- Λειτουργία ανάγκης: Χειροκίνητη εκκίνηση και στάση της αντλίας και αποσύνδεση του συστήματος ελέγχου.

(3) Απαιτήσεις

Η μονάδα θα συνοδεύεται από τα αναγκαία αισθητήρια όργανα πίεσης και θερμοκρασίας και θα συνδέεται με το Κεντρικό Σύστημα Ελέγχου με το οποίο θα είναι συμβατή για τον τηλεχειρισμό της.

Η μονάδα θα είναι προσυγκροτημένη, προσυνδεσμολογημένη και δοκιμασμένη στο εργοστάσιο κατασκευής της, θα συνοδεύεται με κατάλληλα πιστοποιητικά ελέγχου απόδοσης

1220.2.8 Ανεμιστήρες

a. Φυγοκεντρικοί Ανεμιστήρες

Οι ανεμιστήρες θα είναι φυγοκεντρικοί, απλής αναρρόφησης, πλήρως προκατασκευασμένοι και δοκιμασμένοι στο εργοστάσιο κατασκευής τους, συγκροτημένοι με τον ηλεκτροκινητήρα τους σε ενιαίο σύνολο, σε κοινή μεταλλική βάση και περιλαμβάνουν τα ακόλουθα :

- (1) Τον δρομέα (πτερωτή) του ανεμιστήρα, με τα πτερύγια κεκλιμένα κατά τη φορά της περιστροφής με το κέλυφός του, μεγέθους επαρκούς ώστε η προδιαγραφόμενη παροχή αέρα να εξέρχεται μέσω του αντίστοιχου στομίου του ανεμιστήρα με ταχύτητα που δεν υπερβαίνει ταm/s. Ο ανεμιστήρας με τον άξονά του θα είναι στατικά και δυναμικά ζυγοσταθμισμένος, προς επίπεδα και ακτινικά, για επίτευξη λειτουργίας αθόρυβης και απαλλαγμένης από κραδασμούς. Ο κώνος αναρρόφησης προβλέπεται αεροδυναμικής μορφής, ώστε να επιτυγχάνεται είσοδος αέρα χωρίς στροβιλισμούς, απώλειες πίεσης και θόρυβο.
- (2) Ηλεκτροκινητήρα 1450 στροφών ανά λεπτό (ή λιγότερο) προστασίας IP 54, επαρκούς ισχύος για την κάλυψη της απαιτούμενης για λειτουργία στο άξονα του ανεμιστήρα, κατά τα δεδομένα του κατασκευαστή, με περιθώριο 20% τουλάχιστον.
- (3) Σύστημα μετάδοσης της κίνησης από τον ηλεκτροκινητήρα στον ανεμιστήρα με αυλακοφόρες τροχαλίες και τραπεζοειδείς ιμάντες, μεταβλητής σχέσης μετάδοσης, ώστε του οποίου θα είναι δυνατόν χωρίς αλλαγή των τροχαλιών, να ρυθμιστούν οι στροφές του ανεμιστήρα κατά $\pm 10\%$ τουλάχιστον γύρω από τις κανονικές, δηλαδή των στροφών λειτουργίας με τις προδιαγραφόμενες συνθήκες.
- (4) Κοινή βάση: Το συγκρότημα θα φέρεται σε κοινή μεταλλική βάση ισχυρής κατασκευής, που θα είναι εφοδιασμένη με διάταξη ρύθμισης της τάνυσης των ιμάντων. Στις θέσεις στήριξης του ηλεκτροκινητήρα θα προβλέπεται αντιδονητική διάταξη.

Γενική τεχνική συγγραφή υποχρεώσεων – Εγκατάσταση αερισμού-θέρμανσης-κλιματισμού σε κτίρια

- (5) Προστατευτικό κάλυμμα : Ο ηλεκτροκινητήρας και το σύστημα μετάδοσης της κίνησης θα καλύπτονται με αφαιρετό μεταλλικό κάλυμμα, που θα φέρει κατάλληλα ανοίγματα για τον αερισμό και για μέτρηση στροφών.
- (6) Κάθε ανεμιστήρας θα συνοδεύεται από μικρά εύκαμπτα τεμάχια αεραγωγών από ανθεκτικό άκαυστο ελαστικό, για την σύνδεση των αντίστοιχων στομιών του με τους αεραγωγούς αναρρόφησης και κατάθλιψης.

Η ρύθμιση της παροχής του αέρα στους ανωτέρω χώρους θα εξασφαλίζεται με ρύθμιση των στροφών του αντίστοιχου ανεμιστήρα, μέσω του Συστήματος Ελέγχου, με βάση την διατήρηση σταθερής ταχύτητας στον αεραγωγό προσαγωγής ή επιστροφής. Η μέτρηση της ταχύτητας θα πραγματοποιείται με κατάλληλο αισθητήριο ταχύτητας αεραγωγού ως εξής :

Τάση τροφοδότησης:	24AC ή 20VDC, +15%, -10%
Σήμα εξόδου:	0 ÷ 10V
Περιοχή μέτρησης:	0 ÷ 15 m/s
Ακρίβεια:	±5% περιοχής μέτρησης
Γραμμικότητα:	±5% περιοχής μέτρησης
Επαναληπτικότητα:	±1% περιοχής μέτρησης
Θερμοκρασία λειτουργίας:	Αισθητήριο - 10 έως + 600C Κιβώτιο 0 έως + 500C

Η ηλεκτρική εγκατάσταση των ανεμιστήρων θα εκτελεσθεί στεγανή, θα ξεκινά από τον αντίστοιχο πίνακα κίνησης και η τελική σύνδεση θα είναι εύκαμπτη, προστατευόμενη σε εύκαμπτο χαλύβδινο σωλήνα.

b. Αξονικοί Ανεμιστήρες

Οι ανεμιστήρες θα επιλεγούν να λειτουργούν στην πιο αποδοτική περιοχή της καμπύλης πίεσης - παροχής στην οποία η λειτουργία του ανεμιστήρα παρουσιάζει ευστάθεια και είναι αθόρυβη.

Ο κατασκευαστής θα εγγυηθεί για την απόδοση του ανεμιστήρα και θα δώσει στοιχεία σχετικά με την στάθμη θορύβου στις συνθήκες λειτουργίας του ανεμιστήρα.

Οι αξονικοί ανεμιστήρες θα είναι τύπου μίας βαθμίδας με την πτερωτή συνδεδεμένη με ανεξάρτητο κινητήρα. Τα πτερύγια της πτερωτής θα είναι μεταβλητής κλίσης.

Το περίβλημα θα είναι γερά κατασκευασμένο από μαλακό χάλυβα, ενισχυμένο έτσι ώστε να αποφεύγεται ο τυμπανισμός και οι κραδασμοί.

Για τη στερέωσή τους, θα χρησιμοποιηθούν αντικραδασμικά στηρίγματα, αναγνωρισμένου κατασκευαστή. Το μέγεθος τους θα πρέπει να υπολογισθεί, σύμφωνα με το βάρος και τις στροφές λειτουργίας του ανεμιστήρα και σύμφωνα με τις υποδείξεις του φυλλαδίου τεχνικών χαρακτηριστικών και υπολογισμού του κατασκευαστή των στηριγμάτων.

Οι αεραγωγοί εισόδου-εξόδου θα τερματίζουν σε φλαντζωτά δακτυλίδια για την εύκολη αφαίρεσή τους.

Το μήκος του περιβλήματος θα είναι μεγαλύτερο από το μήκος του ανεμιστήρα και κινητήρα, έτσι ώστε να μπορεί να αφαιρεθεί ολόκληρο το τμήμα χωρίς να γίνεται επέμβαση στους διπλανούς αεραγωγούς.

Οι εύκαμπτοι σύνδεσμοι θα τοποθετηθούν όπως προδιαγράφεται στην είσοδο και την έξοδο για την σύνδεση με τους αεραγωγούς για να αποφευχθεί η μεταβίβαση των κραδασμών στο σύστημα των αεραγωγών.

Οι πτερωτές θα είναι από χάλυβα ή αλουμίνιο, τα δε πτερύγια θα είναι στερεωμένα στον ομφαλό, ή εναλλακτικά τα πτερύγια και ο ομφαλός θα έχει στερεωθεί με σφήνα σε ένα άξονα από μαλακό χάλυβα και το σύνολο θα έχει ζυγοσταθμιστεί στατικά και δυναμικά.

Οι άξονες θα εδράζονται σε δύο έδρανα, τα οποία μπορεί να είναι είτε ένσφαιρα είτε με κυλίνδρους.

Τα λιπαινόμενα σημεία θα φτάσουν μέχρι το εξωτερικό του περιβλήματος.

c. Εξαεριστήρας Στέγης

Οι εξαεριστήρες αυτοί είναι φυγοκεντρικοί, με ιμάντες και ηλεκτροκινητήρες που θα είναι κατάλληλοι για σύνδεση σε δίκτυο 400/50/3 ή 230/50/1, με στροφές από ανά λεπτό, αθόρυβης λειτουργίας.

Γενική τεχνική συγγραφή υποχρεώσεων – Εγκατάσταση αερισμού-θέρμανσης-κλιματισμού σε κτίρια

Οι εξαεριστήρες θα φέρουν κάλυμμα από χαλυβδοέλασμα, που θα προστατεύεται καλά από τις καιρικές συνθήκες, ή από πολυεστέρα σε κυλινδρική ή σφαιρική μορφή. Το κάλυμμα περιφερειακά θα φέρει άνοιγμα εξόδου του αέρα που θα προστατεύεται από πλέγμα, από υλικό ανθεκτικό στις διαβρώσεις και αρκετά πυκνό για να εμποδίζεται η είσοδος ξένων σωμάτων.

Ο εξαεριστήρας με τον ηλεκτροκινητήρα και το κάλυμμά του θα είναι τοποθετημένος σε κοινή μεταλλική βάση, σχήματος τετράγωνου, από ισχυρό χαλυβδοέλασμα με ενισχύσεις.

Η βάση θα καταλήγει σε χείλη στραμμένα προς τα κάτω που θα σκεπάζουν την απόληξη του ανοίγματος αναρρόφησης του ανεμιστήρα κατά τρόπο που θα αποκλείεται η είσοδος βροχής και υγρασίας στο άνοιγμα. Όλα τα μεταλλικά μέρη του συγκροτήματος θα είναι προστατευμένα από τις διαβρώσεις.

Ο ηλεκτροκινητήρας θα είναι ασύγχρονος, βραχυκλωμένος δρομέα, στεγανός IP 54 (τελείως καθαρός), με επαρκή ισχύ για την λειτουργία του εξαεριστήρα, με περιθώριο τουλάχιστον 20%. Για το σύστημα μετάδοσης της κίνησης ισχύουν τα αναφερόμενα για τους φυγοκεντρικούς ανεμιστήρες.

1220.2.9 Λεβητοστάσιο**a. Λέβητας Θερμού Νερού**

Οι λέβητες θα είναι χαλύβδινοι αεριαυλωτού τύπου, κατάλληλοι για λειτουργία με καύση ελαφρού ακάθαρτου πετρελαίου, και φυσικού αερίου.

Ο χώρος καύσης του λέβητα θα είναι κατάλληλα διαμορφωμένος και θα έχει τον απαιτούμενο όγκο για την τέλεια καύση της αναγκαίας ποσότητας πετρελαίου υπό πλήρες φορτίο.

Ο χώρος καύσης θα είναι επενδυμένος με πυρίμαχα υλικά, ή θα επενδυθεί επί τόπου με πυρίμαχα τούβλα σύμφωνα με τις υποδείξεις του κατασκευαστή του λέβητα.

Τα υλικά που θα χρησιμοποιηθούν για την κατασκευή του λέβητα πρέπει να είναι ειδικής ποιότητας για λέβητες και τα πάχη τους να είναι επαρκή για την προβλεπόμενη λειτουργία και σύμφωνα με τους ακολουθούμενους κανονισμούς (DIN κλπ.). Οι απαιτούμενες κολλήσεις (όπου απαιτούνται) θα γίνονται αποκλειστικά με ηλεκτρικό τόξο (ηλεκτροσυγκόλληση).

Ο λέβητας θα φέρει :

- i. Θυρίδες για τον έλεγχο της φλόγας, για τον καθαρισμό του εσωτερικού του και των αεριοαυλών και ασφάλειες για την περίπτωση υπερπίεσης μέσα στο χώρο καύσης.
- ii. Πλάκα για την προσαρμογή του καυστήρα, χαλύβδινη ή χυτοσιδηρή, με την αντίστοιχη τρύπα.
- iii. Κρουνό εκκένωσης.
- iv. Στόμια για την προσαρμογή των σωληνώσεων αναχώρησης και επιστροφής θερμού νερού με φλάντζες. Πρόσθετα θα προσκομισθούν οι αντίστοιχες πρόσθετες φλάντζες, βίδες και παρεμβύσματα.
- v. Ειδικό μονωτικό περίβλημα, με εξωτερικό προστατευτικό μανδύα από γαλβανισμένη λαμαρίνα, πάχους τουλάχιστον 1,5 mm.
- vi. Θερμόμετρο εμβάπτισης με σπείρωμα DN 20, με ορειχάλκινη θήκη,
- vii. Υψόμετρο με κρουνό και κλίμακα ένδειξης μέχρι 60 m στήλης νερού
- viii. Κρουνούς εκκένωσης.
- ix. Ορειχάλκινη δίδυμη ασφαλιστική δικλείδα με ελατήριο, αυτοκλεινόμενη, διαμέτρου 2", η δε έξοδος της θα συνδεθεί σε σωλήνα αποχέτευσης. Η δικλείδα θα είναι κατάλληλη για ρυθμιζόμενη οριακή πίεση μεταξύ 1 και 5 atu.
- x. Βάση από σκυρόδεμα ποιότητας B 160, που θα είναι ελαφρά οπλισμένο με πλέγμα T 131. Η βάση θα εξέχει από το τεχνικό δάπεδο τουλάχιστον κατά 15 cm.

Στην παραπάνω βάση, θα ενσωματωθούν οι βίδες αγκύρωσης του λέβητα.

Η επιφάνεια της βάσης (σε κάτοψη) θα είναι επαρκής για το λέβητα που θα εγκατασταθεί.

b. Καυστήρας

Ο καυστήρας θα είναι δύο καυσίμων (dual fuel) κατάλληλος για καύση πετρελαίου και φυσικού αερίου, αναλογικής ρύθμισης, τελείως αυτόματος, μηχανικής διασκόρπισης του καυσίμου και θα έχει συναρμολογηθεί και δοκιμαστεί στο εργοστάσιο κατασκευής του.

Γενική τεχνική συγγραφή υποχρεώσεων – Εγκατάσταση αερισμού-θέρμανσης-κλιματισμού σε κτίρια

Ο καυστήρας θα είναι κατάλληλος για συνεργασία με τον λέβητα και την αντίστοιχη καπνοδόχο του.

Ο καυστήρας θα είναι έτσι κατασκευασμένος, ώστε να επιτρέπει την ευχερή αποσύνδεση και συντήρηση των διαφόρων μερών του και θα περιλαμβάνουν τα πιο κάτω:

- i. Μπεκ καύσης diesel oil
- ii. Μετασχηματιστή και ηλεκτρόδια ανάμματος
- iii. Αντλία καυσίμου απευθείας συνδεδεμένη με τον κινητήρα του φυσητήρα
- iv. Φυσητήρα αέρα καύσης
- v. Ηλεκτροκινητήρα φυσητήρα και αντλίας
- vi. Φίλτρο, δικλείδες, βαλβίδες αντεπιστροφής και μαγνητικές βαλβίδες πετρελαίου
- vii. Βαλβίδες ρύθμισης πίεσης πετρελαίου
- viii. Πλήρη ηλεκτρικό πίνακα ελέγχου της λειτουργίας του καυστήρα με τους εκκινητές - αυτόματους διακόπτες προστασίας των ηλεκτροκινητήρων, τους αναγκραίους για την λειτουργία, ηλεκτρονόμους, το σύστημα αυτόματου ανάμματος με σπινθηριστή, καθώς και το σύστημα αυτόματης ρύθμισης της έντασης της φλόγας, αναλογικά σε συνάρτηση με την κατανάλωση. Η ρύθμιση θα επιτυγχάνεται με την επίδραση στην ποσότητα του καυσίμου όσο και του πρωτογενούς και δευτερογενούς αέρα καύσης.

Η παρακολούθηση των αναγκών της κατανάλωσης θα γίνεται από θερμοστάτη εμβάπτισης με δύο βαθμίδες, που θα ελέγχει τη λειτουργία βοηθητικών συσκευών, που θα επιδρούν στις παροχές και αέρα καύσης:

- i. Πυροστάτη με φωτοκύτταρο ή φωτοαντιστάσεις
- ii. Υδροστάτη ασφαλείας (ανώτερου ορίου)

Η ηλεκτρική εγκατάσταση του καυστήρα (γραμμή τροφοδότησης από τον πίνακα λεβητοστασίου) θα κατασκευασθεί στεγανή, μέσα σε χαλυβδοσωλήνα κατά τμήματα σπирάλ, η δε σύνδεση με τους σωλήνες πετρελαίου με εύκαμπτες χαλύβδινες σωληνώσεις και λυόμενους συνδέσμους.

c. Καπναγωγοί και Καπνοδόχοι

Το στόμιο εξόδου των καπναερίων από τον λέβητα θα συνδεθεί με την καπνοδόχο με καπναγωγό από ανθρακούχο χάλυβα ανθεκτικό σε υψηλή θερμοκρασία και διάβρωση, πάχους 5 mm με ηλεκτροσυγκόλληση.

Η κατακόρυφη καπνοδόχος κάθε λέβητα θα κατασκευαστεί μεταλλική από λαμαρίνα όπως πιο πάνω, πάχους 6 mm, με ηλεκτροσυγκόλληση, με κατάλληλες ενισχύσεις.

Η άνω απόληξη της καπνοδόχου θα φέρει κάλυμμα ("καπέλλο") από μαύρη λαμαρίνα πάχους 5 mm.

d. Δεξαμενή ημερήσιας κατανάλωσης ελαφρού ακαθάρτου πετρελαίου ("Diesel")

Η δεξαμενή ελαφρού ακαθάρτου πετρελαίου θα είναι κυλινδρική και θα κατασκευαστεί σύμφωνα με το DIN 6608, από μαύρη λαμαρίνα πάχους 7 mm, με ενισχύσεις από μορφοσίδηρο.

Στην επάνω επιφάνειά της θα φέρει ανθρωποθυρίδα επίσκεψης και καθαρισμού με στεγανό κάλυμμα προσαρμοζόμενο με κοχλίες και παρέμβυσμα από λαμαρίνα πάχους 16 mm.

Η δεξαμενή θα έχει στόμιο λήψης πετρελαίου Φ 1 1/2" και στόμιο επιστροφής Φ 3/4".

Η δεξαμενή θα συνοδεύεται με διάταξη μέτρησης του πετρελαίου, με ράβδο εμβάπτισης βαθμολογημένη σε εκατόλιτρα. Η διάταξη θα εισάγεται μέσα στη δεξαμενή από κατάλληλο στόμιο του καλύμματος της ανθρωποθυρίδας. Η κλίμακα θα φυλάσσεται σε χώρο της έγκρισης της επίβλεψης.

Επίσης κάθε δεξαμενή θα εφοδιασθεί και με διάταξη τηλεανάγνωσης (ηλεκτρικής) του περιεχομένου της σε καύσιμο που θα συνδεθεί με πίνακα κοντά στην είσοδο του λεβητοστασίου.

e. Δοχεία Διαστολής Δικτύου Ζεστού Νερού

Για την ασφάλεια των εγκαταστάσεων παραγωγής θερμού νερού, έναντι του κινδύνου ανάπτυξης υπερβολικών πιέσεων που προέρχονται από τις συστολοδιαστολές του νερού λόγω μεταβολής της θερμοκρασίας συλλέκτης επιστροφών ζεστού νερού κάθε θερμικού υποσταθμού θα συνδεθεί με ένα δοχείο διαστολής, κλειστού τύπου.

Γενική τεχνική συγγραφή υποχρεώσεων – Εγκατάσταση αερισμού-θέρμανσης-κλιματισμού σε κτίρια

Τα δοχεία θα είναι κατακόρυφης διάταξης, κατασκευασμένα από περίβλημα από χαλυβδοέλασμα, πίεσης λειτουργίας 10 atu, με πλαίσιο έδρασης και θα φέρουν διαχωριστική μεμβράνη μεγάλης αντοχής από BUTYL-ΚΑΟΥΤΣΟΥΚ. Αυτά θα μεταφερθούν επιτόπου του έργου γεμισμένα με άζωτο στην προδιαγραφόμενη πίεση αρχικής λειτουργίας (0,5 atu).

Τα δοχεία θα φέρουν ενσωματωμένο μανόμετρο καθώς και ασφαλιστική δικλείδα ρυθμιζόμενης οριακής πίεσης

Η συμπλήρωση κάθε δικτύου κατά την λειτουργία, με νερό, θα γίνεται δια μέσου διάταξης που συνδέεται στους αντίστοιχους συλλέκτες στο λεβητοστάσιο που θα περιλαμβάνει αυτόματο διακόπτη πλήρωσης (μειωτήρα πίεσης) Φ 3/4", κατάλληλης κάθε φορά περιοχής πιέσεων, βαλβίδα αντεπιστροφής, δείκτη πίεσης (μανόμετρο), βάνες, κλπ.

Η εγκατάσταση των δοχείων διαστολής περιλαμβάνει την κατασκευή βάσης από σκυρόδεμα ύψους 15 εκατ., την τοποθέτηση και στερέωση των δοχείων, όπως και τη σύνδεσή τους με τα δίκτυα ζεστού νερού.

Δοχεία διαστολής θα τοποθετηθούν και στα Boilers θερμού νερού χρήσης.

f. Δοχεία Διαστολής Δικτύου Ψυχρού Νερού

Για καθένα από τα δίκτυα ψυχρού νερού προβλέπεται η εγκατάσταση ιδιαίτερων δοχείων διαστολής, κλειστού τύπου.

Τα δοχεία αυτά θα είναι όμοια, αρχικής πίεσης 0,5 atu (ψύκτες σε λειτουργία) και τελικής πίεσης κατάλληλη για την συγκεκριμένη εγκατάσταση.

1220.2.10 Ψυχοστάσιο

a. Ελικοειδή Περιτροφικά - Υδροψυκτα ψυκτικά συγκροτήματα

(1) Γενικά

Τα συγκροτήματα θα φέρουν μονωμένο εξαμιστή, υδροψυκτο συμπυκνωτή, σύστημα ελέγχου και ασφαλείας με μικροϋπολογιστή, σύστημα μειωμένου ρεύματος εκκινήσεως συμπιεστών ενσωματωμένο απάνω στη μονάδα.

Το κάθε ψυκτικό συγκρότημα θα είναι πλήρως συγκροτημένο στο εργοστάσιο κατασκευής και θα έχει εκκινηθεί, λειτουργήσει και ελεγχθεί από το εργοστάσιο.

(2) Εφαρμοζόμενες διεθνείς προδιαγραφές:

ARI 550/590-98 Πρότυπο δοκιμών.

EN 12055 Πρότυπο δοκιμών t.

ISO 5149 Πρότυπο απαιτήσεων ασφάλειας

ISO 3746-1996 Πρότυπο θορύβου.

(3) Αποδόσεις

Το ψυκτικό συγκρότημα θα πρέπει να είναι σχεδιασμένο ώστε να ελαχιστοποιείται το λειτουργικό του κόστος.

Ο λόγος της Ψυκτικής Ισχύος προς την Καταναλισκόμενη Ισχύ θα πρέπει να είναι τουλάχιστον ίσος ή μεγαλύτερος απόKW/KW για θερμοκρασίες νερού στον Συμπυκνωτή 29,5/35 °C και θερμοκρασίες ψυχρού νερού 7/12 °C.

(4) Συμπιεστής - Κινητήρας

- Το σύστημα συμπιεστού - κινητήρα θα είναι ημερημτικό, επισκέψιμο, απευθείας μεταδόσεως, διπολικός, χαμηλής ταχύτητας RPM.

- Τα στροφεία του συμπιεστού θα είναι ελικοειδή και κατασκευασμένα από μασίφ χάλυβα με την απαιτούμενη ακαμψία για σωστή λειτουργία, εγκατεστημένα σε χωριστό κέλυφος από τον κινητήρα.

- Ο έλεγχος της αποδόσεως του συμπιεστού θα είναι συνεχής σε όλο το φάσμα της αποδόσεως του συμπιεστή, χωρίς βήματα από 100% - 20% και θα εκτελείται μέσω γραμμικής βαλβίδας με υδραυλικό σύστημα κίνησης χωρίς σερβοκινητήρα.

- Ο κινητήρας του συμπιεστού θα είναι διπολικός τύπος "squirrel cage induction" και θα ψύχεται από το αέριο ψυκτικό μέσο.

Γενική τεχνική συγγραφή υποχρεώσεων – Εγκατάσταση αερισμού-θέρμανσης-κλιματισμού σε κτίρια

- Ο ελαιοδιαχωριστής θα επιτρέπει την ελάχιστη κυκλοφορία ελαίου λιπάνσεως στο ψυκτικό κύκλωμα και θα είναι κατασκευασμένος έτσι ώστε να χρησιμοποιείται και σαν δεξαμενή του λαδιού λιπάνσεως, με δυνατότητα αποθήκευσης όλης της ποσότητας του ελαίου. Η κυκλοφορία του ελαίου για την λίπανση των τριβών και η έκχυση στο κέλυφος του συμπιεστή θα γίνεται με διαφορική πίεση χωρίς αντλία λαδιού. Το δίκτυο του ελαίου θα περιλαμβάνει φίλτρο, ηλεκτρομαγνητικές βαλβίδες και διακόπτη ροής.
 - Θα παρέχονται και βαλβίδες απομόνωσης ψυκτικού υγρού.
- (5) Σύστημα λιπάνσεως
- Η κυκλοφορία του ελαίου για την λίπανση των τριβών και έκχυση στο κέλυφος του συμπιεστού θα γίνεται με διαφορική πίεση χωρίς αντλία λαδιού.
 - Το δίκτυο του ελαίου θα περιλαμβάνει φίλτρο, σωληνοειδείς βαλβίδες και ασφαλιστικές διατάξεις λίπανσης.
- (6) Συμπυκνωτής - Εξατμιστής
- Οι παραπάνω εναλλάκτες είναι τύπου αυλών-κελύφους. Το ψυκτικό θα κυκλοφορεί εξωτερικά των αυλών, ενώ το νερό εσωτερικά.
 - Οι αυλοί και των δύο εναλλακτών θα είναι κατασκευασμένοι από χαλκό, χωρίς ραφή, και θα μπορούν να αντικατασταθούν. Εξωτερικά δε, θα έχουν ελαφρά πτερώγηση για αύξηση μεταφοράς της θερμότητας και μέγιστη απόδοση.
 - Το κέλυφος των εναλλακτών θα είναι κατασκευασμένο από ανθρακούχο χάλυβα.
 - Οι καθρέπτες των αυλών είναι συγκολλητοί στο κέλυφος, εσωτερικά δε του κελύφους θα υπάρχουν ειδικές πλάκες υποστήριξης για τους αυλούς. Τα πώματα των εναλλακτών θα είναι κατασκευασμένα από χυτοσίδηρο και θα είναι αφαιρετά για τον καθαρισμό των αυλών.
 - Ο εξατμιστής θα είναι μονωμένος, έτσι ώστε ν' αποφεύγεται η υγραποίηση των υδρατμών του περιβάλλοντος.
 - Για την αύξηση της ψυκτικής αποδόσεως και τον περιορισμό της καταναλώσεως θα προβλέπεται υποψυκτήρας ψυκτικού ρευστού, ενσωματωμένος στον συμπυκνωτή.
 - Μέγιστη πίεση λειτουργίας 10.5 bar.
- (7) Ψυκτικό Κύκλωμα
- Το Ψυκτικό Κύκλωμα θα φέρει φίλτρο / αφυγραντήρα, δείκτη ροής, βαλβίδα διακοπής ψυκτικού υγρού, ηλεκτρονική εκτονωτική βαλβίδα, βαλβίδα πλήρωσης, βαλβίδες αντεπιστροφής, βαλβίδες απομόνωσης συμπιεστή και ασφαλιστική βαλβίδα υψηλής πίεσης.
 - Το ψυκτικό μέσο θα είναι R-134a που είναι ψυκτικό υγρό φιλικό προς το περιβάλλον. Ζεοτροπικά μείγματα δεν είναι αποδεκτά λόγω του υψηλού κόστους συντήρησης που παρουσιάζουν έστω κι αν καλύπτουν τις απαιτήσεις προστασίας του περιβάλλοντος.
 - Η εκτονωτική βαλβίδα θα είναι ηλεκτρονική έτσι ώστε να ελαχιστοποιείται η υπερθέρμανση του ψυκτικού, επιτρέποντας έτσι την λειτουργία του συμπιεστού σε μειωμένη πίεση συμπύκνωσης και ιδιαίτερα χαμηλή κατανάλωση.
- (8) Σύστημα Ελέγχου - Ασφαλείας
- Το σύστημα ελέγχου και ασφαλείας θα είναι εγκατεστημένο επάνω στην μονάδα με μικροϋπολογιστή και θα ελέγχει όλα τα συστήματα ασφαλείας και λειτουργίας με χαρακτηριστικά:
- i. Έλεγχος θερμοκρασίας κρύου νερού με αλγόριθμο δράσεως P + I + D, έλεγχο θερμοκρασίας εξόδου με ακρίβεια +/- 0,5 C και επιλογή από το τοπικό πληκτρολόγιο: φόρτιση - αποφόρτιση - κράτηση - αυτόματο.
 - ii. Αυτόματη κράτηση του ψυκτικού συγκροτήματος με χειροκίνητη επαναφορά για προστασία από:
 - χαμηλή πίεση ψυκτικού
 - χαμηλή θερμοκρασία ψυκτικού
 - υψηλή πίεση συμπυκνώσεως

Γενική τεχνική συγγραφή υποχρεώσεων – Εγκατάσταση αερισμού-θέρμανσης-κλιματισμού σε κτίρια

- υψηλή θερμοκρασία συμπίεσεως
 - υπερφόρτιση ηλεκτροκινητήρα
 - ασυμμετρία φάσεων
 - αναστροφή φάσεων
 - απώλεια φάσεων
 - χαμηλή ροή ελαίου
- iii. Αυτόματη κράτηση του ψυκτικού συγκροτήματος με αυτόματη επαναφορά για προστασία από:
- χαμηλή / υψηλή τάση
 - απώλεια ροής ψυχρού νερού στον εξατμιστή
 - απώλεια ροής νερού στον συμπυκνωτή
- iv. Παρεμπόδιση κράτησης του ψυκτικού συγκροτήματος με αυτόματη ρύθμιση της αποδόσεως (adaptive control), σε περίπτωση:
- χαμηλής θερμοκρασίας εξατμίσεως
 - υψηλής πίεσεως συμπυκνώσεως
 - υπερφόρτισης κινητήρα
- v. Το σύστημα ελέγχου είναι εξοπλισμένο με πληκτρολόγιο και ενσωματωμένη τερματική οθόνη 2 σειρών, 40 χαρακτήρων αγγλικού κειμένου, όπου αναφέρονται:
- η κατάσταση της λειτουργίας του ψύκτη
 - οι κώδικες σφαλμάτων στην λειτουργία
 - το ιστορικό των σφαλμάτων
 - οι αναφορές ψυκτικού υγρού, συμπιεστού και ψύκτη,
- vi. Απομακρυσμένες ρυθμίσεις και επικοινωνία, είναι δυνατές με προαιρετικό εξοπλισμό σειριακής σύνδεσης. Κοντά στο κιβώτιο ελέγχου θα υπάρχουν εγκατεστημένα μανόμετρα χαμηλής και υψηλής πίεσεως ψυκτικού,
- (9) Εκκινήτης συμπιεστού
- Ο εκκινήτης θα είναι τύπος αστέρος - τριγώνου κλειστής εναλλαγής, εγκατεστημένος επάνω στο ψυκτικό συγκρότημα, σε κιβώτιο, με προστασία IP55.
 - Στο κιβώτιο του εκκινήτου θα είναι εγκατεστημένος διακόπτης με ασφάλειες, τριφασικός μετασχηματιστής εντάσεως για την προστασία υπερεντάσεως, ως επίσης και ασφαλιστική διάταξη προστασίας υπέρ / υπότασης ηλεκτρικής τροφοδοσίας.
- (10) Έλεγχος λειτουργίας
- Όλες οι λειτουργίες του ψυκτικού συγκροτήματος έχουν προγραμματισθεί στο εργοστάσιο κατασκευής σύμφωνα με τις τεχνικές προδιαγραφές.
 - Πριν από την παράδοση στο εργοστάσιο κατασκευής το συγκρότημα θα έχει εκκινήσει, λειτουργήσει και δοκιμαστεί και θα συνοδεύεται από το πιστοποιητικό δοκιμών.
 - Το σύστημα ελέγχου θα φέρει ψηφιακή οθόνη και ενσωματωμένο πληκτρολόγιο, με ενδείξεις για πάνω από N λειτουργικά σημεία μεταξύ των οποίων περιλαμβάνονται:
 - σημείο ρύθμισης θερμοκρασίας νερού
 - σημείο ρύθμισης περιορισμού φορτίου
 - θερμοκρασία εξόδου κρύου νερού
 - θερμοκρασία και πίεση εξάτμισης
 - θερμοκρασία και πίεση συμπύκνωσης

Γενική τεχνική συγγραφή υποχρεώσεων – Εγκατάσταση αερισμού-θέρμανσης-κλιματισμού σε κτίρια

- Στην ψηφιακή οθόνη θα φαίνονται πάνω από N διαγνωστικά μηνύματα σε κείμενο όταν παρουσιασθεί πρόβλημα στο ψυκτικό συγκρότημα.
 - Στο κιβώτιο ελέγχου επίσης υπάρχουν μανόμετρα υψηλής και χαμηλής πίεσεως του ψυκτικού μέσου.
- (11) Εκκινητές συμπιεστών
- Οι εκκινητές των συμπιεστών είναι εγκαταστημένοι σε μεταλλικό στεγανό κιβώτιο, τύπου IP 55, κατασκευασμένοι από γαλβανισμένη λαμαρίνα βαμμένη με ηλεκτροστατική βαφή, με αφαιρετά καλύμματα για τις συνδέσεις των καλωδίων και είναι τύπου αστέρα-τρίγωνο κλειστής μεταλλαγής (μείωση ρεύματος κατά την εκκίνηση στο 33% του στιγμιαίου ρεύματος εκκίνησης).
 - Η πόρτα του κιβωτίου του εκκινητή είναι μανδαλωμένη με τον αποζεύκτη του ηλεκτρικού ρεύματος. Ακόμη στο κιβώτιο του εκκινητού είναι εγκατεστημένες και οι ασφάλειες ηλεκτρικού ρεύματος και τριφασικός μετασχηματιστής εντάσεως για την προστασία υπερεντάσεως.
- (12) Βάση
- Οι πίνακες τα κατασκευαστικά στοιχεία στήριξης και τα κιβώτια ελέγχου, που αποτελούν το ψυκτικό συγκρότημα κατασκευάζονται από γαλβανισμένη λαμαρίνα, εγκατεστημένα σε κοινή βάση. Η βάση είναι κατασκευασμένη με χαλύβδινα προφίλ, γαλβανισμένα και προστατευμένα από τις καιρικές συνθήκες με ακρυλικό χρώμα.
- (13) Τεχνική Υποστήριξη – Έναρξη λειτουργίας – Συντήρηση
- Ο Κατασκευαστικός Οίκος των ψυκτικών συγκροτημάτων θα πρέπει να διαθέτει οργανωμένο τμήμα Συντήρησης σε όλη την Ελλάδα πιστοποιημένο κατά ISO 9000.
- Το τμήμα Συντήρησης και Υποστήριξης του Κατασκευαστικού Οίκου στην θα πρέπει να διαθέτει πολυμελές και υψηλής κατάρτισης προσωπικό από Μηχανικούς και Ψυκτικούς ώστε να διασφαλίζεται η μελλοντική υποστήριξη των Ψυκτικών Συγκροτημάτων από έμπειρο και ειδικευμένο προσωπικό.
- Ο Κατασκευαστικός Οίκος του ψυκτικού συγκροτήματος θα πρέπει να διασφαλίζει εγγράφως την ύπαρξη ανταλλακτικών και την υποστήριξη των ψυκτικών συγκροτημάτων τουλάχιστον για έτη.
- Ειδικότερα θα υπάρχει:
- Πλήρης επάρκεια ανταλλακτικών
 - Δυνατότητα ανταπόκρισης σε περίπτωση βλάβης μέσα σεώρες από την ειδοποίηση
- Προκειμένου να διασφαλισθεί η αξιοπιστία της λειτουργίας και η αποτελεσματική συντήρηση των Εγκαταστάσεων Παραγωγής Ψυχρού Νερού απαιτείται η προμήθεια και η δυνατότητα συντήρησης των Ψυκτικών Συγκροτημάτων από ένα (1) και μόνο Εκπρόσωπο – Αντιπρόσωπο του κατασκευαστικού οίκου στην Ελλάδα, ο οποίος και θα εγγυηθεί για τον συντονισμό των παραπάνω Συστημάτων και την αρμονική και απρόσκοπτη λειτουργία τους.
- Τέλος, η συντήρηση των Ψυκτικών Συγκροτημάτων τα πρώτα χρόνια από την εκκίνηση θα γίνει από τον Εκπρόσωπο – Αντιπρόσωπο του Κατασκευαστικού Οίκου.
- b. Αερόψυκτος Ψύκτης
- (1) Γενικά
- Ο ψύκτης θα είναι αερόψυκτος και θα αποτελείται από δύο τουλάχιστον ερμητικούς ελικοειδείς συμπιεστές (screw compressors), ο καθένας σε ανεξάρτητο δίκτυο. Θα διαθέτει εξαμιστή με αυλό, αερόψυκτο συμπυκνωτή, έλεγχο μέσω μικροϋπολογιστή και ενσωματωμένο ηλεκτρικό εκκινητή. Θα έχει ελεγχθεί ως προς την κατασκευή και την λειτουργία του από το εργοστάσιο κατασκευής. Θα χρησιμοποιεί ψυκτικό μέσο τύπου R134A. Ο ψύκτης θα έχει δοκιμαστεί πλήρως πριν την μεταφορά του και θα παραδοθεί έτοιμος προς λειτουργία. Η απόδοση κάθε ψυκτικού συγκροτήματος δεν θα υπερβαίνει τα 1.2 KW/TN στις συνθήκες λειτουργίας.
- (2) Μονάδα Συμπιεστή / Κινητήρα
- Ο ελικοειδής συμπιεστής θα είναι ερμητικού τύπου, άμεσα συνδεδεμένος με τον κινητήρα. Ο κινητήρας θα λειτουργεί στις 2950 rpm.
- Τα έδρανα κύλισης θα βρίσκονται στα άκρα του συστήματος κινητήρα / συμπιεστή, τοποθετημένα σε ξεχωριστό κέλυφος και το λιπαντικό τους θα διοχετεύεται σε αυτά υπό πίεση.

Γενική τεχνική συγγραφή υποχρεώσεων – Εγκατάσταση αερισμού-θέρμανσης-κλιματισμού σε κτίρια

Η ρύθμιση της απόδοσης του συμπιεστού θα γίνεται με ειδική συρόμενη βαλβίδα, της οποίας η θέση θα ρυθμίζεται υδραυλικά. Η βαλβίδα αυτή μεταβάλλει τον βαθμό συμπίεσης του ψυκτικού μέσου στον συμπιεστή, προσαρμόζοντας πάντα τις πιέσεις στα μερικά φορτία λειτουργίας του ψύκτη, ώστε να μην υπερθερμαίνεται το ψυκτικό μέσο και να βελτιώνεται σημαντικά ο βαθμός απόδοσης του ψύκτη στα μερικά φορτία.

Ο ηλεκτροκινητήρας θα είναι διπολικός, επαγωγικού τύπου, IP65.

Οι διατάξεις διαχωρισμού ελαίου και φιλτραρίσματος θα παρέχονται ξεχωριστά από τον συμπιεστή.

(3) Εξατμιστής / Συμπυκνωτής

Εναλλάκτης με αυλούς και κέλυφος που θα διαθέτει δύο ξεχωριστά κυκλώματα ψύξης, τα οποία θα αποτελούνται από χαλκοσωλήνες με ψύκτρες. Το ψυκτικό υγρό θα οδεύει εντός των χαλκοσωλήνων ενώ το νερό θα οδεύει εξωτερικά, εντός του κελύφους του εναλλάκτη. Η μέγιστη πίεση λειτουργίας στο κύκλωμα του ψυκτικού υγρού θα φτάνει τα 1,6 Μpa και στο κύκλωμα του νερού τα 1,4 Μpa. Ο εξατμιστής θα είναι θερμικά μονωμένος με κατάλληλο, συνθετικό, ελαστικό και αφρώδες υλικό. Όλες οι συνδέσεις των σωλήνων νερού θα είναι φλαντζωτές. Το σύστημα θα φέρει ηλεκτρική αντίσταση θέρμανσης για προστασία από παγωνιά.

Ο αερόψυκτος συμπυκνωτής θα αποτελείται από σερπαντίνα χαλκοσωλήνων άνευ ραφής, η οποία θα συνδέεται άμεσα με ψύκτρες αλουμινίου. Στο σύστημα θα είναι ενσωματωμένα δίκτυα ψύξης λαδιού. Πριν από την συναρμολόγηση του συστήματος θα πρέπει να γίνεται έλεγχος διαρροών με πίεση 3,5 Μpa. Για την ροή του αέρα μέσα από τις σερπαντίνες, θα χρησιμοποιούνται αξονικοί ανεμιστήρες κατακόρυφους ροής, χαμηλών ταχυτήτων και άμεσης σύνδεσης με τον κινητήρα τους.

(4) Κυκλώματα Ψύξης

Θα υπάρχουν δύο κυκλώματα ψύξης. Κάθε κύκλωμα περιλαμβάνει ηλεκτρονικά ελεγχόμενη βαλβίδα εκτόνωσης, η οποία θα μειώνει την θερμοκρασία στον εξατμιστή και θα επιτρέπει στον ψύκτη να λειτουργήσει σε χαμηλότερη θερμοκρασία συμπύκνωσης.

(5) Σύστημα ελέγχου

Η μονάδα αυτή θα φροντίζει ώστε όλοι οι μηχανισμοί να λειτουργούν με απόλυτη ασφάλεια, ελέγχοντας όλα τα κυκλώματα ψύξης, την θέση των βαλβίδων εκτόνωσης, τις διαδικασίες εκκίνησης, τις περιπτώσεις ηλεκτρικής υπερφόρτισης κατά τις φάσεις της εκκίνησης και παύσης του συμπιεστή, στην απώλεια λιπαντικού υγρού και την κατάσταση του εναλλασσόμενου ρεύματος.

Οι ενδείξεις αυτές θα πρέπει να φαίνονται σε κατάλληλη ηλεκτρονική οθόνη, μαζί με τις προκαθορισμένες ρυθμίσεις για την θερμοκρασία του ψυχρού νερού, την εκάστοτε θερμοκρασία εξόδου του από το μηχάνημα, τις πιέσεις λειτουργίας και τις θερμοκρασίες του ψυκτικού μέσου στον συμπυκνωτή και τον εξατμιστή.

Επίσης η μονάδα αυτή θα πρέπει να διεξάγει πολλές δεκάδες ελέγχων, μόλις διαπιστωθεί ένα πρόβλημα. Επιπλέον θα πρέπει να υπάρχουν και ενδείξεις χαμηλής και υψηλής λειτουργίας.

Η μονάδα ελέγχου θα πρέπει να έχει την δυνατότητα κράτησης λειτουργίας και επανεκκίνησης σε περιπτώσεις βλάβης, ενώ θα πρέπει να υπάρχει η δυνατότητα σύνδεσής της με κεντρικό σύστημα παρακολούθησης εγκαταστάσεων (BMS) και μεταφοράς δεδομένων σε κεντρικό σταθμό εργασίας του συστήματος αυτού, καθώς και τηλεχειρισμού / επαναπρογραμματισμού των λειτουργιών του ψύκτη μέσω του συστήματος αυτού, με πρωτόκολλο επικοινωνίας Bacnet.

(6) Πίνακας εκκίνησης

Θα πρέπει να υπάρχει ενσωματωμένος πίνακας εκκίνησης επάνω στον ψύκτη, ηλεκτρικής προστασίας IP55. Ο πίνακας αυτός θα πρέπει να περιλαμβάνει κυκλώματα εκκίνησης των ηλεκτροκινητήρων και τριφασικό μετασχηματιστή για προστασία του κινητήρα από υπερφορτίσεις.

(7) Πλαίσιο

Το πλαίσιο του ψύκτη θα είναι κατασκευασμένο από χαλύβδινες δοκούς, συνδεδεμένες με ηλεκτροκόλληση, ενώ θα καλύπτεται με χαλύβδινα προφίλ και επιφάνειες κατασκευασμένες από φύλλα γαλβανισμένου χάλυβα, προστατευμένα με μία στρώση μίνιου και καλυμμένα με πολυεστερική βαφή.

Τέλος θα καλύπτεται με λούστρο πολυουρεθάνης πριν από την αποστολή του στον τόπο τοποθέτησής του.

(8) Συγκρότημα Εκκενώσεως / Αποθηκείσεως

Θα υπάρξει ένα σύστημα για όλα τα ψυκτικά συγκροτήματα τροχήλατο που θα αποτελείται από :

Γενική τεχνική συγγραφή υποχρεώσεων – Εγκατάσταση αερισμού-θέρμανσης-κλιματισμού σε κτίρια

- Συμπιεστή
 - Συμπυκνωτή
 - Δεξαμενή αποθηκεύσεως ψυκτικού
 - Συστήματα ελέγχου και ασφαλείας
 - Απαραίτητες σωληνώσεις για την σύνδεση του συστήματος με το ψυκτικό συγκρότημα.
 - Το παραπάνω συγκρότημα θα το προμηθεύσει ο κατασκευαστής των ψυκτικών συγκροτημάτων.
- (9) Ηχοπετάσματα Ψυκτών
Τα πετάσματα αυτά θα εξασφαλίζουν στάθμη θορύβου ... dB(A) εξωτερικά των κουφωμάτων (παράθυρα, εξωτερικές θύρες) του Κτιρίου, όταν όλα τα ανωτέρω μηχανήματα λειτουργούν.
- (10) Αντικραδασμικά Ελατήρια Στήριξης Μηχανημάτων
Κάθε μονάδα ελατηρίου θα αποτελείται από ένα ή περισσότερα σπειροειδή ελατήρια (ανάλογα με τη φόρτιση) για την απορρόφηση των χαμηλόσυχνων δονήσεων και Visco-mass (μάζα υψηλού ιξώδους), η οποία θα αντιδρά ευθέως ανάλογα με την ταχύτητα των φορτίων (απόσβεση ταλαντώσεων). Θα είναι αποτελεσματικά και στους έξι βαθμούς ελευθερίας (άξονες X, Ψ, Z) π.χ. σεισμός. Η ιδιοσυχνότητα των εδράσεων επί ελατηρίων θα είναι μεταξύ 2.5 έως 5.0 Hz.
- c. Πύργος ψύξης ανοικτού τύπου
- (1) Περίβλημα και τμήμα λεκάνης
Το περίβλημα και η λεκάνη θα συγκροτούν μία ενιαία μονάδα κατασκευασμένη από γαλβανισμένα χαλυβδοελάσματα κατάλληλα διαμορφωμένα ώστε να είναι συναρμολογούμενα, να συγκροτούν μία κλειστή κατασκευή (BOX STRUCTURE). Οι κοχλίες θα είναι ανοξείδωτοι τα δε υλικά στεγανοποίησης ανθεκτικά στο χρόνο και τις καιρικές συνθήκες. Τα στοιχεία εναλλαγής θερμότητας θα στηρίζονται σε σκελετό από γαλβανισμένο μορφοσιδηρο. Πλάκες εκτροπής θα κατανέμουν τον αέρα με ομοιογένεια σε όλη την επιφάνεια του συστήματος. Μία ανθρωποθυρίδα θα επιτρέπει την επίσκεψη για ρύθμιση του σφαιροκρουνού και της αυτόματης αποχέτευσης που δεν θα επιτρέπει την αύξηση της περιεκτικότητας σε άλατα λόγω εξάτμισης (BLEED OFF).
- (2) Συνδέσεις κυκλώματος νερού
Όλα τα στόμια συνδέσεως του πύργου θα έχουν φλάντζες PN16 σύμφωνα με το DIN 2633. Οι συνδέσεις πλήρως και αποχέτευσης θα έχουν κοχλιωτές συνδέσεις.
- (3) Φίλτρο νερού
Στον πύργο θα υπάρχει φίλτρο νερού γαλβανισμένο ή επικαλυμμένο με πλαστικό. Τούτο θα είναι τοποθετημένο κατάλληλα ώστε να μπορεί να αφαιρεθεί από την θυρίδα επιθεώρησης.
- (4) Διάταξη αυτόματης αποχέτευσης
Ένας δίσκος ειδικά γαλβανισμένος με ένα ρυθμιζόμενο κάλυμμα θα είναι τοποθετημένος στην περιοχή διασκόρπισης του νερού και θα αποχετεύει απ'ευθείας στην αποχέτευση (από την υπερχειλίση) το πλεονάζον νερό.
- (5) Φυγοκεντρικοί ανεμιστήρες διπλού πλάτους διπλής αναρρόφησης
Οι φυγοκεντρικοί ανεμιστήρες θα είναι χαμηλής στάθμης θορύβου υψηλής απόδοσης βαρέως τύπου με πτερύγια κεκαμμένα προς τα εμπρός. Η πτερωτή των ανεμιστήρων θα είναι στατικά και δυναμικά ζυγοσταθμισμένη. Τα έδρανα στήριξης (ρουλεμάν) θα έχουν γρασαδόρους για την εύκολη συντήρηση. Το κέλυφος των ανεμιστήρων θα είναι από γαλβανισμένο χάλυβα και θα έχει στόμιο εξαγωγής του αέρα. Η κίνηση του ανεμιστήρα θα γίνεται με ιμάντες σχήματος V. Οι τροχαλίες των ανεμιστήρων θα είναι από χυτό αλουμίνιο οι δε αφαλοί από χάλυβα. Οι ανεμιστήρες θα είναι τοποθετημένοι στην αναρρόφηση του ξηρού αέρα και όλη η κατασκευή θα είναι εύκολα επισκεψιμη για συντήρηση κ.λ.π.
- (6) Προφυλακτήρες ιμάντων
Οι προφυλακτήρες των ιμάντων θα είναι από λαμαρίνα και θα γαλβανιστούν μετά την κατασκευή τους.
- (7) Επιφάνεια επαφής του διασκορπιζόμενου νερού με τον αέρα (WET DECK)
Η επιφάνεια επαφής του διασκορπιζόμενου νερού με τον αέρα θα είναι επαρκής για την πλήρη εκμετάλλευση της ικανότητας του αέρα για την εξάτμιση του νερού. Το υλικό της επιφανείας επαφής

Γενική τεχνική συγγραφή υποχρεώσεων – Εγκατάσταση αερισμού-θέρμανσης-κλιματισμού σε κτίρια

(γόμωση) θα είναι από ανθεκτικό συνθετικό υλικό (πολυστερίνη) που θα έχει δυνατότητα μεγάλης απόδοσης ανταλλαγής με παράλληλη χαμηλή πτώση πίεσης (από πλευράς του αέρα). Το υλικό θα είναι ανθεκτικό σε χημικά και θα έχει υψηλή μηχανική αντοχή.

Οι αποστάσεις μεταξύ των φύλλων της γόμωσης θα είναι τουλάχιστον 15mm έτσι που σε κανονικές συνθήκες λειτουργίας να μην υπάρχει κίνδυνος απόφραξης από τις εναποθέσεις των αλάτων.

(8) Σύστημα διασκόρπισης του νερού

Το νερό θα διασκορπίζεται στην επιφάνεια από ακροφύσια που θα είναι από ενισχυμένο NYLON.

Τα ακροφύσια θα είναι αυτοκαθαριζόμενα μη αποφρασσόμενα, η δε οπή τους θα είναι κωνικού σχήματος. Η θέση και η διάταξη των ακροφυσίων θα είναι τέτοια που να εξασφαλίζει λεπτά σταγονίδια νερού και ομοιογενή κατανομή στις επιφάνειες όταν υπάρχει η προβλεπόμενη πίεση νερού.

Οι σωλήνες επί των οποίων θα προσαρμόζονται τα ακροφύσια και οι συλλέκτες διανομής θα είναι από γαλβανισμένους χαλυβδοσωλήνες χωρίς ραφή σύμφωνα με το DIN 2440.

(9) Διάταξη συγκράτησης υγρασίας (σταγονιδίων νερού)

Η διάταξη συγκράτησης της υγρασίας θα είναι από γαλβανισμένους χαλυβδοσωλήνες διαμορφωμένους σε σχήμα W ώστε να υπάρχει η μεγαλύτερη δυνατή συγκράτηση του νερού με μικρή πτώση πίεσης. Στο επάνω μέρος της διάταξης θα υπάρχει διαμόρφωση που να οδηγεί τον αέρα κάθετα προς τα επάνω.

(10) Προστασία από διαβρώσεις

Όλα τα μεταλλικά μέρη θα έχουν ελαφρά αμμοβοληθεί θα έχουν βαφεί με αστάρι φωτιάς θα έχουν εμβαπτιστεί σε πλαστική πούδρα. Η πλαστική επιστρώση θα έχει πάχος 0.3mm περίπου.

Η πλαστική επιστρώση θα έχει ομοιογενώς κατανεμηθεί σε όλες τις επιφάνειες θα έχει ελαστικότητα και αντοχή σε χημικές ουσίες στο φως και τις καιρικές συνθήκες.

Στην όλη μονάδα τα μόνα στοιχεία που δεν θα επιστρωθούν θα είναι τα εξής:

Οι διασκορπιστές, το στοιχείο, ο ανεμιστήρας (φτερωτή τροχαλία κ.λ.π.), οι κοχλίες και τα περικόχλια και όλα τα τμήματα που δεν είναι γαλβανισμένα εν θερμώ.

(11) Σιγαστήρες (ηχοαπορροφητές)

Τεχνικά στοιχεία:

ΠΙΝΑΚΑΣ ΜΕΙΩΣΗΣ ΣΤΑΘΜΗΣ ΘΟΡΥΒΟΥ ΑΠΟ ΣΙΓΑΣΤΗΡΕΣ (dB)			
ΣΥΧΝΟΤΗΤΑ (Hz)	ΜΗΚΟΣ ΣΙΓΑΣΤΗΡΑ (mm)		
	500	1000	1500
63	1	2	
125	2	4	6
250	6	12	17
500	10	20	30
1000	18	34	44
2000	22	40	50
4000	16	32	42
8000	8	16	4
Ολική μείωση	12,5	19	22,5

(12) Σιγαστήρας στην είσοδο του αέρα αναρρόφησης

Το περίβλημα θα είναι από γαλβανισμένα ελάσματα με εσωτερική πλαστική επένδυση. Τα ελάσματα θα ενώνονται μεταξύ τους με ανοξειδωτες βίδες. Στο εσωτερικό θα υπάρχουν αφαιρετά ηχοαπορροφητικά στοιχεία από ορυκτοβάμβακα. Ο ορυκτοβάμβακας εξωτερικά θα επικαλύπτεται από υλαούφασμα και ένα διάτρητο φύλλο αλουμινίου πάχους 0.5 mm.

Στην είσοδο και στην έξοδο του αέρα θα διαμορφώνονται κοίλες επιφάνειες για να υπάρχουν μικρές τριβές στην ροή του και παράλληλα μεγαλύτερη μείωση της στάθμης θορύβου.

Γενική τεχνική συγγραφή υποχρεώσεων – Εγκατάσταση αερισμού-θέρμανσης-κλιματισμού σε κτίρια

Το πάχος των στοιχείων και οι θέσεις τοποθέτησής τους θα επιλεγούν σύμφωνα με το φάσμα θορύβου των ανεμιστήρων, των κινητήρων του συστήματος διασκορπισμού και τους παφλασμού του νερού.

(13) Σιγαστήρας στην έξοδο του αέρα

Το περίβλημα θα είναι από γαλβανισμένα ελάσματα με εσωτερική πλαστική επένδυση. Τα ελάσματα θα ενώνονται μεταξύ τους με ανοξειδωτες βίδες. Στο εσωτερικό θα υπάρχουν αφαιρετά ηχοαπορροφητικά στοιχεία από ορυκτοβάμβακα. Ο ορυκτοβάμβακας εξωτερικά θα επικαλύπτεται από υαλοϋφασμα και ένα διάτρητο φύλλο αλουμινίου πάχους 0,5mm.

Στην είσοδο και την έξοδο του αέρα θα διαρμοφώνονται κοίλες επιφάνειες για να υπάρχουν μικρές τριβές στη ροή του και παράλληλα μεγαλύτερη μείωση της στάθμης θορύβου.

Το πάχος των στοιχείων και οι θέσεις τοποθέτησής τους θα επιλεγούν σύμφωνα με το φάσμα θορύβου των ανεμιστήρων των κινητήρων του συστήματος διασκορπισμού και του παφλασμού του νερού.

Στην είσοδο και την έξοδο του αέρα στους σιγαστήρες θα υπάρχει από μία μεταλλική φλάντζα πλάτους 40mm για την προσαρμογή του δικτύου αεραγωγών. Στην περίπτωση που προσαρμοσθούν αεραγωγοί στην κατάθλιψη επί τόπου του έργου, θα προβλεφθεί θυρίδα επίσκεψης (διαστάσεων 600x800mm περίπου) ώστε να είναι δυνατή η εύκολη αφαίρεση των διαχωριστήρων νερού και των σιγαστήρων για επιθεώρηση και συντήρηση.

(14) Προστασία από διαβρώσεις

Όλα τα μεταλλικά μέρη θα έχουν ελαφρά αμμοβοληθεί θα έχουν βαφεί με αστάρι φωτιάς και θα έχουν εμβαπτιστεί σε πλαστική πούδρα. Η πλαστική επιστρωση θα έχει ομοιογενώς κατανεμηθεί σε όλες τις επιφάνειες θα έχει ελαστικότητα και αντοχή σε χημικές ουσίες στο φως και τις καιρικές συνθήκες.

(15) Εξαρτήματα – παρελκόμενα

Οι πύργοι θα συνοδεύονται από τα εξής:

- Τριφασικό κινητήρα δύο ταχυτήτων
- Θερμοστάτη δύο θέσεων για τον κινητήρα
- Βαλβίδα με πλωτήρα
- Αντιστάσεις εμβάπτισης
- Θερμοστάτη θέρμανσης για το νερό
- Κέλυφος για τους ανεμιστήρες
- Πλέγμα προστασίας από την είσοδο πουλιών κ.λ.π.
- Κομμάτι σύνδεσης με τον αεραγωγό κατάθλιψης
- Θυρίδα επιθεώρησης για τον διασκορπισμό του νερού

d. Σύστημα αυτόματης αναπλήρωσης νερού των πύργων ψύξης

Για την προστασία και την αποδοτικότερη λειτουργία του νερού του Πύργου Ψύξης απαιτείται:

Ο έλεγχος της αγωγιμότητας του νερού με αυτόματο έλεγχο της αναπλήρωσης του νερού.

Η συμπλήρωση χημικού διαλύματος προστασίας που

Θα εμποδίζει τη συγκέντρωση αλάτων στις επιφάνειες του κυκλώματος,

Θα παρέχει αντιδιαβρωτική προστασία απομονώνοντας το οξυγόνο από τις μεταλλικές επιφάνειες του δικτύου,

Θα αντιμετωπίζει την ανάπτυξη του βιολογικού φιλμ στις επιφάνειες του συστήματος.

Η συμπλήρωση αντιμικροβιακού διαλύματος για την αντιμετώπιση της ανάπτυξης βιολογικών μικροοργανισμών.

Ο έλεγχος του PH στις περιοχές εκείνες που το νερό είναι αλκαλικό. Το σύστημα θα αποτελείται από:

- (1) Ελεγκτή Αυτόματης Στρασώνας
- (2) Αισθητήριο Αγωγιμότητας Νερού
- (3) Ροόμετρο της ποσότητας νερού που συμπληρώνεται στο δίκτυο

Γενική τεχνική συγγραφή υποχρεώσεων – Εγκατάσταση αερισμού-θέρμανσης-κλιματισμού σε κτίρια

- (4) Ηλεκτρομαγνητική βαλβίδα ελέγχου νερού που αποχετεύεται
- (5) Δοσομετρική Αντλία Χημικού Διαλύματος Προστασίας
- (6) Δοσομετρική Αντλία Αντιβιοτικού
- (7) Δοχείο Αποθήκευσης Χημικού Διαλύματος Προστασίας
- (8) Δοχείο Αποθήκευσης Αντιμικροβιακού Διαλύματος
- (9) Χρονικός Προγραμματιστής για την παροχή Αντιμικροβιακού Διαλύματος
- e. Ηχοπετάσματα Πύργων Ψύξης
- Τα πετάσματα αυτά θα εξασφαλίζουν στάθμη θορύβου dB(A) εξωτερικά των κουφωμάτων (παράθυρα, εξωτερικές θύρες) του κτιρίου, όταν όλα τα ανωτέρω μηχανήματα λειτουργούν.
- f. Αντικραδασμικά Ελατήρια Στήριξης Μηχανημάτων
- Κάθε μονάδα ελατηρίου θα αποτελείται από ένα ή περισσότερα σπειροειδή ελατήρια (ανάλογα με τη φόρτιση) για την απορρόφηση των χαμηλόσυχνων δονήσεων και Visco-mass (μάζα υψηλού ιξώδους), η οποία θα αντιδρά ευθέως ανάλογα με την ταχύτητα των φορτίων (απόσβεση ταλαντώσεων). Θα είναι αποτελεσματικά και στους έξι βαθμούς ελευθερίας (άξονες X, Ψ, Z) π.χ. σεισμός. Η ιδιοσυχνότητα των εδράσεων επί ελατηρίων θα είναι μεταξύ 2.5 έως 5.0 Hz.
- g. Ψηφιακό σύστημα ελέγχου παράλληλης λειτουργίας ψυκτικών συγκροτημάτων και ελέγχου βοηθητικών μηχανημάτων.
- (1) Λειτουργίες
- Θα υπάρχει η δυνατότητα να γίνουν οι εξής λειτουργίες:
- Παράλληλη λειτουργία όλων των ψυκτικών συγκροτημάτων ως εξής:
 - Κυκλική λειτουργία των συγκροτημάτων ώστε να υπάρχει εξίσωση στις λειτουργικές ώρες.
 - Επιλεκτική λειτουργία. Ανάλογα με τις ανάγκες της εγκατάστασης δυνατότης προγραμματισμού για το ψυκτικό συγκρότημα που θα εκκινήσει τελευταίο και θα σταματήσει πρώτα.
 - Λειτουργία βάσης. Όπως παραπάνω αλλά δυνατότητα επιλογής για το ψυκτικό συγκρότημα που θα ξεκινήσει πρώτο και θα σταματήσει τελευταίο.
 - Έλεγχος των βοηθητικών μηχανημάτων.
 - Δυνατότητα ελέγχου της λειτουργίας των παρελκομένων της εγκατάστασης (αντλίες, ψυχρού : εντολή / βλάβη , αντλίες δευτερεύοντος εντολή/ βλάβη, αισθητήριο ΔΡ νερού μέσω καταλλήλου προγραμματισμού.
 - Ομαλή φόρτιση της εγκατάστασης.
 - Οικονομική λειτουργία.
 - Προγραμματισμός ωρών λειτουργίας.
- (2) Εγκατάσταση - Σύνδεση
- i. Τοπική
- Θα υπάρχει δυνατότητα τοπικής επικοινωνίας με τον χειριστή της εγκατάστασης μέσω τερματικού (οθόνη, πληκτρολόγιο), χωρίς την παρεμβολή ιδιαίτερου μικροϋπολογιστού, θα υπάρχει δυνατότης να παρασχεθούν οι εξής πληροφορίες:
- Ημερολόγιο λειτουργίας αναλογικών σημάτων.
 - Ημερολόγιο λειτουργίας δυαδικών σημάτων.
 - Συνθήκες λειτουργίας ψυκτικών συγκροτημάτων.
 - Μηνύματα βλαβών και ανάγκης περιοδικής συντήρησης.
- ii. Απομακρυσμένη
- Το σύστημα θα έχει την δυνατότητα να συνδεθεί μέσω modem σε απομακρυσμένο σταθμό παρακολούθησης.
- Ο σταθμός θα είναι εξοπλισμένος με υπολογιστή και modem.

Γενική τεχνική συγγραφή υποχρεώσεων – Εγκατάσταση αερισμού-θέρμανσης-κλιματισμού σε κτίρια

Θα υπάρχει η δυνατότης το σύστημα να προγραμματισθεί να στέλνει τα εξής μηνύματα:

- Αναλογικές παράμετροι που έχουν ξεπεράσει αυτές που έχουν αρχικά προγραμματισθεί.
- Μηνύματα περιοδικής συντήρησης.
- Βλάβες.

Σε περιπτώσεις που το μήνυμα είναι βασικό και επηρεάζει την λειτουργία της εγκατάστασης θα σβήσει από την οθόνη του σταθμού παρακολούθησως μόνο όταν το πρόσωπο του παρακολουθεί την λειτουργία θα αναγνωρίσει ότι το μήνυμα ελήφθη. Σε άλλες περιπτώσεις τα μηνύματα θα αποθηκευθούν στην μνήμη του υπολογιστή του σταθμού με δυνατότητα ελέγχου κάθε στιγμή.

(3) Σύνδεση με το κεντρικό σύστημα παρακολούθησης

Το σύστημα ελέγχου του ψυχοστασίου θα μπορεί να συνδεθεί με τον κεντρικό μέσω μεταφραστή πρωτοκόλλου και σειριακής RS 232 ή RS 485.

i. Τεχνική κάλυψη - Συντήρηση (Maintenance) - Έναρξη λειτουργίας(start up)

Ο κατασκευαστικός οίκος των ψυκτικών συγκροτημάτων θα έχει την δυνατότητα τεχνικής κάλυψης/συντήρησης σε όλη την Ελλάδα.

Ειδικότερα θα υπάρχει:

- Πλήρης επάρκεια ανταλλακτικών.
- Δυνατότητα ανταπόκρισης σε περίπτωση βλάβης μέσα σε ... ώρες από την ειδοποίηση.
- Δυνατότητα τηλεδιάγνωσης και ελέγχου των ψυκτικών συγκροτημάτων μέσω modem, ώστε να γίνονται από απομακρυσμένη απόσταση :
 - διαρκής έλεγχος λειτουργίας
 - άμεση ανίχνευση βλαβών
- Τέλος η συντήρηση τα δύο (2) πρώτα χρόνια από την εκκίνηση θα γίνεται από το προσωπικό της κατασκευάστριας Εταιρίας.

1220.2.11 Κλιματιστικές μονάδες - FCU'S

Μονάδες Ανεμιστήρα - Στοιχείου (Fan Coil Units)

(1) Τμήμα Ανεμιστήρων

Αυτό θα φέρει έναν ή περισσότερους φυγοκεντρικούς ανεμιστήρες, forward curved, με πτερωτή από αλουμίνιο, διπλού πλάτους πτερυγίων, διπλής αναρρόφησης, σε κοινό άξονα, απευθείας συζευγμένους με τον ηλεκτροκινητήρα. Οι ανεμιστήρες, μαζί με τον άξονα, θα είναι επιμελώς ζυγοσταθμισμένοι μετά την κατασκευή τους, ώστε να εξασφαλίζεται λειτουργία τελείως απαλλαγμένη από κραδασμούς και θόρυβο. Ο ηλεκτροκινητήρας πρέπει να είναι κατάλληλος για παρεμβολή σε δίκτυο 230/50/1, θα ελέγχεται από διακόπτη τριών ταχυτήτων και θα φέρει ενσωματωμένη θερμική προστασία έναντι υπερθέρμανσης. Η μονάδα θα φέρει τριπολική σειρίδα (εύκαμπτο καλώδιο) για την τροφοδότησή της από ηλεκτρολογικό κουτί, που προβλέπεται κοντά στη θέση εγκατάστασης. Μονάδες χωρίς κέλυφος προβλεπόμενες να συνδεθούν με δίκτυο αεραγωγών προσαγωγής ή με στόμιο προσαγωγής οροφής, θα είναι εξ αρχής ειδικά κατασκευασμένες για τέτοια εγκατάσταση και θα φέρουν ανεμιστήρα υψηλής πίεσεως.

(2) Φίλτρο

Αυτό θα είναι αλουμινένιο, τύπου καθοριζόμενου, πάχους τουλάχιστον 1" και θα βρίσκεται σε θέση που θα εξασφαλίζει την δίοδο μέσα από αυτό όλης της ποσότητας του αέρα. Το φίλτρο πρέπει να μπορεί να αφαιρεθεί εύκολα για καθαρισμό.

(3) Τμήμα Στοιχείων

Αυτό θα φέρει ένα στοιχείο το οποίο θα λειτουργεί το καλοκαίρι σαν ψυκτικό με κρύο νερό και το χειμώνα σαν θερμαντικό με ζεστό νερό.

Το στοιχείο θα είναι κατασκευασμένο από χάλκινους σωλήνες με πτερύγια από αλουμίνιο, με μεγ. αριθμό 8 πτερύγια".

Τα πτερύγια θα είναι συνεχή σε όλο το μήκος του στοιχείου και θα έχουν προσαρμοστεί πάνω στους σωλήνες με μηχανική εκτόνωση, για εξασφάλιση άριστου συντελεστή μετάδοσης θερμότητας.

Γενική τεχνική συγγραφή υποχρεώσεων – Εγκατάσταση αερισμού-θέρμανσης-κλιματισμού σε κτίρια

Το στοιχείο θα είναι εφοδιασμένο με διάταξη αυτόματου εξαερισμού και αδειάσματος.

Κατάλληλη μόνωση τύπου Armaflex, πάχους τουλάχιστον 12 mm, θα προφυλάσσει τις εξωτερικές επιφάνειες του τμήματος από εφίδρωση (συμπύκνωση υδρατμών).

(4) Λεκάνη Συγκέντρωσης Συμπυκνόμενων Υδρατμών

Η μονάδα θα φέρει κάτω από το στοιχείο και σε όλη την έκτασή του, λεκάνη που θα συγκεντρώνονται οι τυχόν συμπυκνόμενοι υδρατμοί πάνω στο στοιχείο.

Η λεκάνη θα είναι κατασκευασμένη από ισχυρό γαλβανισμένο χαλυβδοέλασμα και θα προστατεύεται από διάβρωση με ισχυρή αντιοξειδωτική βαφή.

Επίσης θα είναι ισχυρά μονωμένη, με μονωτικό υλικό τύπου Armaflex, πάχους τουλάχιστον 12 mm, για αποφυγή εφιδρώσεων στην εξωτερική της επιφάνεια.

Στην ίδια λεκάνη, κατάλληλα διαμορφωμένη, ή σε άλλη μικρότερη, θα συγκεντρώνονται οι συμπυκνόμενοι υδρατμοί, που συμπυκνώνονται πάνω στις δικλίδες, ακάλυπτα τεμάχια σωληνώσεων σύνδεσης κλπ.

Η λεκάνη (ή οι λεκάνες) θα είναι κατάλληλα διαταγμένη, ώστε με φυσική ροή, οι συμπυκνόμενοι υδρατμοί να μπορούν να ρέουν προς τρύπα επαρκών διαστάσεων, που φέρει στόμια για την σύνδεση με την αποχέτευση.

(5) Όργανα Διεύθυνσης και Ελέγχου της Λειτουργίας της Μονάδας

Για τη διεύθυνση και τον αυτόματο έλεγχο της λειτουργίας της, η μονάδα θα είναι εφοδιασμένη με τα εξής :

Διακόπτη τριών ταχυτήτων (και θέσης ΕΚΤΟΣ) του ηλεκτροκινητήρα του ανεμιστήρα της.

Διπλό θερμοστάτη, δηλ. θερμοστάτη με δύο επαφές διπλής ενέργειας, με "νεκρή περιοχή" (dead spot) ανάμεσά τους, ώστε κατά την μετάπτωση από την ψύξη στη θέρμανση και αντίστροφα, να μεσολαβεί ένα διάστημα χωρίς θέρμανση ή ψύξη. Ο θερμοστάτης αυτός, στις μονάδες με κέλυφος θα είναι εγκατεστημένος πάνω στη μονάδα, με τον βολβό του στο ρεύμα του αέρα που ανακυκλοφορεί, ενώ στις μονάδες χωρίς κέλυφος θα είναι χώρου, εγκατεστημένος πάνω σε επίτοιχη βάση μαζί με τον πιο πάνω διακόπτη τριών ταχυτήτων.

Δίοδη ηλεκτροκίνητη βαλβίδα, που στη θέση ηρεμίας θα διοχετεύει ολόκληρη την ποσότητα του νερού προς τη σωλήνωση του νερού επιστροφής. Η δίοδη βαλβίδα θα είναι εγκατεστημένη πάνω στη μονάδα μαζί με δύο αποφρακτικές χειροκίνητες βαλβίδες και δύο λυόμενους συνδέσμους στις συνδέσεις των σωληνώσεων προσαγωγής και επιστροφής νερού.

Διακόπτη χειμώνα – θέρους εάν απαιτείται.

Ειδικότερα, ανάλογα με τον τύπο τους, σύμφωνα με την προηγούμενη παράγραφο οι μονάδες ανεμιστήρα-στοιχείου θα είναι εφοδιασμένες με τα παρακάτω :

- Μονάδες Κατακόρυφες ή Οριζόντιες με Κέλυφος
- Μονάδες Οριζόντιες ή Κατακόρυφες χωρίς Κέλυφος

(6) Συνθήκες λειτουργίας

- Λειτουργία σε δίκτυο 230/50/1.
- Χειμερινή λειτουργία :
 - Θερμοκρασία εισόδου αέρα: 20°C
 - Παροχή ζεστού νερού: η μισή του θέρους
 - Θερμοκρασία εισόδου ζεστού νερού: 80°C
- Καλοκαιρινή λειτουργία :
 - Θερμοκρασία εισόδου αέρα ξηρού θερμομέτρου: 26°C
 - Σχετική υγρασία εισόδου αέρα: 50%
 - Θερμοκρασία εισόδου κρύου νερού: 7°C
 - Θερμοκρασία εξόδου κρύου νερού (τουλάχιστον): 12°C
- Μέγιστη επιτρεπόμενη πτώση πίεσης κρύου

Γενική τεχνική συγγραφή υποχρεώσεων – Εγκατάσταση αερισμού-θέρμανσης-κλιματισμού σε κτίρια

- (7) - νερού μέσα στη μονάδα (μαζί με τη τρίοδη βαλβίδα): 15 ΚΡα
Αυτοματισμός F.C.U.

Ο αυτοματισμός των F.C.U. θα προέρχεται κατά προτίμηση από τον ίδιο κατασκευαστικό οίκο με το Κ.Σ.Π., θα είναι ηλεκτρικός και αποτελείται από τα ακόλουθα :

Διακόπτη τριών ταχυτήτων.

Διακόπτη χειμώνα-θέρους εάν απαιτείται.

Θερμοστάτη διπλής ενέργειας εάν απαιτείται.

Δίοδη βαλβίδα προοδευτικής λειτουργίας, με τον ηλεκτροκινητήρα της συνδεδεμένο με το στοιχείο και τις σωληνώσεις από το εργοστάσιο κατασκευής.

Τις ηλεκτρικές συρματώσεις που απαιτούνται για τον αυτοματισμό.

Οι δίοδες βαλβίδες με τον ηλεκτροκινητήρα πρέπει να είναι ικανές να κλείνουν από την θέση μέγιστης ροής στην θέση "κλειστή", έναντι της μέγιστης διαφορικής πίεσης του συστήματος.

1220.2.12 Κεντρικές Κλιματιστικές Μονάδες (Κ.Κ.Μ.) και Εξαρτήματα**a. Γενικά**

Όλες οι κεντρικές κλιματιστικές μονάδες θα περιέχουν όλα ή μερικά από τα τμήματα, που προδιαγράφονται παρακάτω και που θα είναι κατάλληλα για τον σκοπό που προορίζονται. Όλα δε θα είναι κατασκευασμένα από τον ίδιο κατασκευαστή, εκτός από τα μέρη εκείνα που κατασκευάζονται από ειδικό κατασκευαστή.

Όλες οι συσκευές και εξαρτήματα θα είναι υψηλής ποιότητας και κατασκευασμένες από γνωστό κατασκευαστή, ο οποίος θα έχει την δυνατότητα συντήρησης και προμήθειας ανταλλακτικών.

Η ποσότητα του αέρα θα διατηρείται στο + 5% αυτής που αναφέρεται στην μελέτη.

Η επιλογή της μονάδας όμως, θα γίνει στο 100% της παροχής +5% max.

Όλες οι ποσότητες του αέρα αναφέρονται σε πυκνότητα 1,2 kg/m³.

Όλες οι κεντρικές κλιματιστικές μονάδες θα κατασκευασθούν από διπλά τοιχώματα τύπου σάντουιτς πάχους 40 mm min με την μόνωση μεταξύ αυτών από πολυουρεθάνη injection, πυκνότητας 48 kg/m³ min.

Η κατασκευή θα είναι τέτοια ώστε να αποφεύγονται οι θερμογέφυρες παντελώς.

Στις κλιματιστικές μονάδες νωπού αέρα, ενσωματώνεται και ανεμιστήρας δικτύου απορρίψεως, για να γίνει εξοικονόμηση ενέργειας μέσω του εναλλάκτη. Γι'αυτό το λόγο οι ενσωματούμενοι ανεμιστήρες έχουν ιδιαίτερη αριθμηση.

Όλες οι συσκευές θα είναι κατά τέτοιο τρόπο μελετημένες ώστε το υλικό φίλτρων, τα έδρανα, η μόνωση κλπ., που θα επιλεγούν, να είναι κατάλληλα για την θερμοκρασία που επικρατεί μέσα στον αγωγό της μονάδας, όταν τα θερμαντικά στοιχεία λειτουργούν στη θερμοκρασία κανονικής λειτουργίας τους.

Οι πόρτες των μονάδων θα είναι αφαιρετού τύπου και θα κατασκευαστούν από διπλό τοίχωμα (σάντουιτς) με μόνωση, όπως και τα τοιχώματα.

Όλα τα σημεία λίπανσης πρέπει να είναι εύκολα προσιτά.

Σε κατάλληλα σημεία θα τοποθετηθούν "αυτιά" για την ανύψωση της μονάδας από γερανό και την τοποθέτησή της στην θέση της τελικής εγκατάστασης.

Το εσωτερικό των μονάδων πρέπει να είναι λείο, χωρίς εσοχές κλπ για να διευκολύνει το πλύσιμο των μονάδων και την αποστείρωσή τους.

Κάθε μονάδα θα κατασκευασθεί έτσι ώστε ν'αποφευχθεί ο "τυμπανισμός", η παραμόρφωση και οι ταλαντώσεις και θα αποτελείται από συναρμολογούμενα τμήματα, για την εύκολη μεταφορά και αντικατάσταση των επιμέρους τμημάτων.

b. Τμήμα Ανεμιστήρων Προσαγωγής

Αυτό θα περιλαμβάνει φυγοκεντρικό ανεμιστήρα (έναν ή περισσότερους), διπλού πλάτους πτερυγίων, διπλής αναρρόφησης, σε κοινό άξονα, στρεφόμενο σε έδρανα αυτοευθυγραμμιζόμενα, αυτολίπαντα (200,000 h λειτουργίας min).

Γενική τεχνική συγγραφή υποχρεώσεων – Εγκατάσταση αερισμού-θέρμανσης-κλιματισμού σε κτίρια

Οι ανεμιστήρες μαζί με τον άξονά τους πρέπει να έχουν υποστεί επιμελή στατική και δυναμική ζυγοστάθμιση για εξασφάλιση αθόρυβης λειτουργίας και χωρίς κραδασμούς.

Το μέγεθος των ανεμιστήρων πρέπει να είναι αρκετό, ώστε να επιτυγχάνεται η επιθυμητή παροχή τους με ταχύτητα εξόδου του αέρα όχι μεγαλύτερη από 1600 FPM (8 m/sec).

Το τμήμα ανεμιστήρων προσαγωγής θα περιλαμβάνει επίσης :

Ηλεκτροκινητήρα βραχυκυκλωμένου δρομέα με κλάση μόνωσης "F" και ακροκιβώτιο 4IP54, για την κίνηση των ανεμιστήρων, κατάλληλος για ζεύξη σε δίκτυο 380/50/3, 1450 RPM, που θα εδράζεται πάνω στο περίβλημα της μονάδας, διαμέσου ειδικής αντικραδασμικής βάσης (rubber in shear), που θα επιτρέπει και την ρύθμιση της τάνυσης των ιμάντων. Η ισχύς του ηλεκτροκινητήρα πρέπει να είναι κατά 20% τουλάχιστον μεγαλύτερη από την απαιτούμενη για την κίνηση του ανεμιστήρα όταν λειτουργεί με την ονομαστική του παροχή και μανομετρικό ύψος ίσο με το άθροισμα των απωλειών πίεσης μέσα στα διάφορα τμήματα της μονάδας (στοιχεία, φίλτρα 50% λερωμένα, κλπ.), όπως αυτές δίνονται από τα έντυπα του κατασκευαστή, προσαυξημένο κατά την εξωτερική στατική πίεση (του δικτύου αεραγωγών και στομίων).

Σύστημα μετάδοσης της κίνησης με ικανότητα τουλάχιστον 150% της ισχύος, από τον ηλεκτροκινητήρα στους ανεμιστήρες, με τραπεζοειδείς ιμάντες και αυλακοφόρες τροχαλίες, μεταβλητής σχέσης μετάδοσης, ώστε να είναι δυνατή, χωρίς αλλαγή των τροχαλιών, η ρύθμιση των στροφών του ανεμιστήρα κατά $\pm 10\%$ τουλάχιστον γύρω από τις ονομαστικές, δηλαδή εκείνες με τις οποίες επιτυγχάνεται η προδιαγραφόμενη παροχή και ολική στατική πίεση.

Μεταλλικό προφυλακτήρα των ιμάντων και των τροχαλιών, τέτοιο που να δίνει τη δυνατότητα μέτρησης των στροφών χωρίς την αποξήλωσή του.

Οι κλιματιστικές μονάδες που εξυπηρετούν κρίσιμους χώρους (όπως χειρουργεία, εντακτική παρακολούθηση, εντακτική εμφραγμάτων και μονάδα βρεφών και προώρων) θα συνοδεύονται από έναν εφεδρικό κινητήρα για κάθε ανεμιστήρα (προσαγωγής και επιστροφής).

c. Τμήμα Ανεμιστήρων Επιστροφής

Το τμήμα ανεμιστήρων επιστροφής, όπου απαιτείται, θα περιλαμβάνει ένα φυγοκεντρικό ανεμιστήρα (ή περισσότερους), ηλεκτροκινητήρα για την κίνηση των ανεμιστήρων, σύστημα μετάδοσης της κίνησης και μεταλλικό προφυλακτήρα των ιμάντων και των τροχαλιών, όπως αυτά προδιαγράφονται παραπάνω στο τμήμα ανεμιστήρων προσαγωγής.

d. Τμήμα Στοιχείων

Αυτό θα περιλαμβάνει τα παρακάτω :

Θερμαντικό στοιχείο που θα λειτουργεί με ζεστό νερό, κατασκευασμένο από χάλκινους σωλήνες $\Phi 15$ με πτερύγια max 8 fins/inch από αλουμίνιο, που θα στερεώνονται στους σωλήνες με μηχανική εκτόνωση. Η μετωπική επιφάνεια του στοιχείου θα είναι επαρκής, ώστε όλη η παροχή του αέρα να περνάει μέσα από αυτή με ταχύτητα όχι μεγαλύτερη από 800 FPM (ή όχι μεγαλύτερη από 500 FPM, όταν το θερμαντικό στοιχείο και το ψυκτικό στοιχείο βρίσκονται σε κοινό κιβώτιο).

Η διάμετρος των σωλήνων του στοιχείου (min $\Phi 15$), ο αριθμός των σειρών τους (rows) ως και η πυκνότητα των πτερυγίων (max 8 fins/inch) θα είναι τέτοιες, ώστε το στοιχείο να έχει την ικανότητα που καθορίζεται στα σχέδια, για πτώση πίεσης του ζεστού νερού όχι μεγαλύτερη από 5 ftY.Σ.

Ψυκτικό στοιχείο που θα λειτουργήσει με κρύο νερό, κατασκευασμένο από χάλκινους σωλήνες, με πτερύγια από αλουμίνιο, που θα στερεώνονται στους σωλήνες με μηχανική εκτόνωση. Η μετωπική επιφάνεια του στοιχείου θα είναι επαρκής, ώστε όλη η παροχή αέρα να περνάει μέσα από αυτή με ταχύτητα όχι μεγαλύτερη από 500 FPM.

Η διάμετρος των σωλήνων του στοιχείου (min $\Phi 15$), ο αριθμός των σειρών τους (rows) όπως και η πυκνότητα των πτερυγίων (max 8 fins/inch) θα είναι τέτοιες, ώστε το στοιχείο να έχει την ικανότητα που καθορίζεται στα σχέδια, με πτώση πίεσης του κρύου νερού όχι μεγαλύτερη από 10 ftY.Σ.

Προθερμαντικό στοιχείο κατασκευής όπως και το παραπάνω προδιαγραφόμενο θερμαντικό στοιχείο.

Υγραντήρα ατμού : Η ικανότητα του υγραντήρα πρέπει να πετυχαίνεται με πίεση ατμού στην είσοδό του όχι παραπάνω από 1,5 atm. Οι υγραντήρες ατμού θα είναι πλήρεις, εφοδιαζόμενοι με φίλτρα ατμού, ατμοπαγίδες, σωλήνες και συνδέσμους για την σύνδεσή τους προς τα δίκτυα ατμού και συμπυκνωμάτων.

Γενική τεχνική συγγραφή υποχρεώσεων – Εγκατάσταση αερισμού-θέρμανσης-κλιματισμού σε κτίρια

Λεκάνη συγκέντρωσης των υδρατμών που συμπυκνώνονται πάνω στο ψυκτικό στοιχείο, από ισχυρά ανοξειδωτά χαλυβδοελάσματα, που θα προστατεύονται ισχυρά έναντι διάβρωσης με στόμια σύνδεσης με το δίκτυο αποχέτευσης.

Θα τοποθετηθούν κατάλληλα, ταινίες στεγανοποίησης που να αποκλείουν την παράκαμψη (by pass) των στοιχείων από αέρα.

Διαχωριστή σταγονιδίων (eliminator) από υλικό βραδυνόμενης καύσης (flame retardant), για τα τμήματα στοιχείου που περιλαμβάνουν υγρανήρα.

Κιβώτιο φίλτρων : Θα είναι από ισχυρές γαλβανισμένες λαμαρίνες με τις ενισχύσεις που χρειάζονται. Τα φίλτρα θα μπαίνουν μέσα στα κιβώτια συρταρώνοντας μέσα σε κατάλληλους οδηγούς και από θυρίδες, σε δύο πλευρές της μονάδας, στις πιο κατάλληλες θέσεις για τη συντήρηση, που θα έχουν κάλυμμα με μεντεσέ και παρέμβυσμα από λάστιχο, θα κλείνουν στεγανά και θα στερεώνονται στη κλειστή θέση με χειρολαβές - μοχλούς (όχι βίδες).

Τα φίλτρα θα είναι μέσα στο κιβώτιο σε κατάλληλη διάταξη και θα είναι από συνθετικό υλικό.

Η συνολική επιφάνεια των φίλτρων θα είναι αρκετή, ώστε η παροχή αέρα της συσκευής, που προδιαγράφεται, να περνάει από αυτά με μετωπική ταχύτητα όχι μεγαλύτερη από 300 FPM.

Σε κάθε μονάδα προβλέπεται ένα προφίλτρο, απόδοσης τουλάχιστον 50% (weight arretance), σύμφωνα με το ASHRAE STANDARD 52.76 και ένα σακκόφιλτρο όπως λεπτομερώς προσδιορίζονται στην παρ. 11.10.

Τα φίλτρα, κατά το πλάτος της συσκευής, θα είναι σε κομμάτια, έτσι ώστε, για να βγουν από τη συσκευή, να μην χρειάζεται, δίπλα στη συσκευή και από οποιαδήποτε από τις δύο πλευρές της, ελεύθερος χώρος πλάτους πάνω από 70 cm.

e. Κιβώτιο Ανάμιξης - Φίλτρων

Θα είναι από ισχυρές γαλβανισμένες λαμαρίνες με τις ενισχύσεις που χρειάζονται.

Το κιβώτιο θα φέρει στόμια σύνδεσης των αεραγωγών νωπού αέρα και αέρα που ανακυκλοφορεί, με διαφράγματα (ντάμπερ) και στα δύο ανοίγματα (δύο ομάδες).

Τα διαφράγματα κάθε ομάδας θα είναι πολύφυλλα, θα εξασφαλίζουν πρακτικά αεροστεγανότητα στις ακραίες θέσεις τους και θα είναι συνδεδεμένα με σύστημα μοχλών με τους οποίους θα επιτυγχάνεται η αντίστροφη κίνηση των διαφραγμάτων νωπού αέρα και αέρα που ανακυκλοφορεί (μεταξύ τους) δια μέσου κατάλληλα ασφαλιζόμενου συστήματος μεταλλικών ράβδων ή οδοντωτών τροχών ώστε να μην υπάρχει περίπτωση μη συνεργασίας των φύλλων μεταξύ τους.

Τα φίλτρα θα είναι διατεταγμένα μέσα στο κιβώτιο σε γωνιακή διάταξη και θα είναι όπως προδιαγράφονται παραπάνω.

f. Διπλό Κιβώτιο Ανάμιξης και Φίλτρων

Το κιβώτιο αυτό παρεμβάλλεται μεταξύ του τμήματος στοιχείων και του τμήματος ανεμιστήρων επιστροφής και στην ουσία αποτελείται από δύο κιβώτια, με την έξοδο του πρώτου να συνδέεται με το δεύτερο, με την παρεμβολή ντάμπερ. Τα υπόλοιπα στόμια των δύο κιβωτίων συνδέονται ως εξής:

Πρώτο κιβώτιο ανάμιξης.

Στόμιο εισόδου : με την κατάθλιψη του ανεμιστήρα επιστροφής.

Στόμιο (δεύτερο) εξόδου : με τον αεραγωγό απόρριψης, μέσω ντάμπερ.

Δεύτερο κιβώτιο ανάμιξης και φίλτρων.

Στόμιο εξόδου : με την είσοδο του τμήματος στοιχείου.

Στόμιο (δεύτερο) εισόδου : με τον αεραγωγό αναρρόφησης νωπού αέρα, μέσω ντάμπερ.

Καθένα από τα τρία στόμια του διπλού κιβωτίου ανάμιξης και φίλτρων (λήψης νωπού αέρα, απόρριψης και επικοινωνίας των δύο κιβωτίων) θα είναι εφοδιασμένο με ντάμπερ υψηλής ποιότητας.

Επιπλέον, τα τρία ντάμπερ θα συνδέονται με σύστημα μοχλών, ώστε με την στροφή ενός μόνο άξονα να ανοιγοκλείνουν και τα τρία και μάλιστα αντίθετα, δηλαδή όταν τα δύο (νωπού και απόρριψης) ανοίγουν, το τρίτο (ανακυκλοφορίας) να κλείνει και αντίστροφα.

Τα φίλτρα θα είναι όπως προδιαγράφονται παραπάνω.

Γενική τεχνική συγγραφή υποχρεώσεων – Εγκατάσταση αερισμού-θέρμανσης-κλιματισμού σε κτίρια

g. Διαφράγματα (Ντάμπερ) Μονάδων

Διαφράγματα (ντάμπερ) προβλέπονται στις παρακάτω θέσεις των κλιματιστικών μονάδων :

Στόμιο λήψεως φρέσκου αέρα.

Στόμιο απορρίψεως αέρα.

Κιβώτιο αναμίξεως.

Διπλό κιβώτιο αναμίξεως.

Τα φύλλα κάθε ντάμπερ θα είναι συνδεδεμένα με σύστημα μοχλών με τους οποίους θα πετυχαίνουμε τα παρακάτω :

Με στροφή ενός μόνο τελικού άξονα, τα φύλλα του ντάμπερ θα κουνιούνται ταυτόχρονα όλα, αλλά το καθένα απ'αυτά αντίθετα από τα διπλανά του (OPPOSED BLADE DAMPER).

Όλα μαζί με τη στροφή του ίδιου άξονα θα ανοίγουν (στρέφοντας κατά τη μία φορά) ή θα κλείνουν (στρέφοντας αντίστροφα) τα ντάμπερ.

Το σύστημα μοχλών και ο τελικός άξονας, θα φέρουν τις αναγκαίες διατάξεις και θα είναι κατάλληλα για χειροκίνητη λειτουργία του ντάμπερ, και θα προβλέπεται στερέωση σε οποιαδήποτε θέση, ή για λειτουργία με βοηθητικό ηλεκτροκινητήρα διαφραγμάτων (βλέπε και § 2.5).

h. Προστασία έναντι Καιρικών Συνθηκών

Οι κλιματιστικές μονάδες τοποθετημένες στα δώματα ή σε άλλους εξωτερικούς χώρους εκτός μηχανοστασίου, θα βαφούν με ηλεκτροστατική βαφή φούρνου (180oC), θα φέρουν σκέπαστρο από γαλβανισμένη λαμαρίνα επίσης ηλεκτροστατικά βαμμένη και πάντως θα έχουν όλες τις απαραίτητες προδιαγραφές κλιματιστικών μονάδων εξωτερικού χώρου (weather proof).

i. Υλικά Εγκατάστασης - Ανταλλακτικά

Για την εγκατάσταση κάθε μονάδας θα χρησιμοποιηθούν τα πιο κάτω υλικά :

Εύκαμπτα τεμάχια σωλήνων, για την σύνδεσή τους με τα δίκτυα κρύου και ζεστού νερού. Τα εύκαμπτα αυτά τεμάχια θα έχουν διάμετρο ίση με τη διάμετρο των αντίστοιχων σωληνώσεων.

Ειδικά εύκαμπτα τεμάχια αεραγωγών (λαμαρίνα, ελαστικό, λαμαρίνα) ανθεκτικά στη θερμότητα, το ψύχος, την υγρασία και την προσβολή μικροοργανισμών, για τη σύνδεσή της με τα δίκτυα αεραγωγών προσαγωγής, ανακυκλοφορίας ή/και νωπού αέρα.

Αντιδονητικά στηρίγματα από ελαστικό πάχους 2cm (τύπου NEOPREN ή ισοδύναμο).

Μαζί με την μονάδα θα παραδοθεί μία (1) σειρά ανταλλακτικών φίλτρων και ένα σετ ιμάντων.

j. Κεντρικές Κλιματιστικές Μονάδες Νωπού Αέρα

Για τον κλιματισμό του προσαγόμενου νωπού αέρα, προβλέπονται κεντρικές κλιματιστικές μονάδες νωπού αέρα, πλήρεις, δηλαδή με στοιχεία ψυκτικά και θερμαντικά.

Οι μονάδες αυτές θα είναι όμοιες με τις κεντρικές κλιματιστικές μονάδες και θα ισχύουν και γι'αυτές όσα καθορίστηκαν στις πιο πάνω παραγράφους και με μόνη διαφορά, ότι δεν θα έχουν κιβώτιο ανάμειξης, αλλά μόνο κιβώτιο φίλτρων, καθώς εδώ δεν προβλέπεται ανακυκλοφορία αέρα.

k. Έλεγχος Κλιματιστικών Μονάδων

Γενικά

Η λειτουργία των κεντρικών κλιματιστικών μονάδων και των μονάδων προκλιματισμού θα είναι αυτόματη, ώστε να διατηρούνται συνεχώς στους χώρους οι επιθυμητές θερμοκρασίες, ή να επιτυγχάνεται η επιθυμητή θερμοκρασία προσαγωγής αέρα.

Τα όργανα αυτοματισμού των κεντρικών κλιματιστικών μονάδων, αποτελούνται μέρος του κεντρικού συστήματος ελέγχου και παρακολούθησης των εγκαταστάσεων του κτιρίου, όπως αυτό περιγράφεται στο σχετικό κεφάλαιο.

Η αλλαγή των συνθηκών που πρέπει να τηρηθούν στους χώρους από χειμερινή σε θερινή περίοδο και αντιστρόφως, θα γίνεται από το κέντρο ελέγχου.

l. Ηχοαποσβεστήρες (Sound Attenuators)

Γενική τεχνική συγγραφή υποχρεώσεων – Εγκατάσταση αερισμού-θέρμανσης-κλιματισμού σε κτίρια

Για την απόσβεση του θορύβου στην έξοδο των κλιματιστικών μονάδων και στην επιστροφή του αέρα σ'αυτές προβλέπονται ηχοαποσβεστήρες (Sound Attenuators), βιομηχανοποιημένου τύπου, σχετικά μικρών διαστάσεων. Επίσης ηχοαποσβεστήρες προβλέπονται και σε ορισμένες περιπτώσεις πάνω στους αεραγωγούς.

Προβλέπονται δύο τύποι ηχοαποσβεστήρων :

- (1) Κατ'αρχάς ηχοαποσβεστήρες μέσα σε κιβώτια κλιματιστικών μονάδων, οι οποίοι προσαρμόζονται σ'αυτές σαν τμήμα τους, και
- (2) Ηχοαποσβεστήρες που προσαρμόζονται στους αεραγωγούς.

Οι τελευταίοι θα συνοδεύονται από συστολικά κομμάτια αεραγωγών και θα αποτελούν μαζί μ'αυτά ένα κομμάτι το οποίο θα προσαρμόζεται προς το δίκτυο αεραγωγών, μέσω φλαντζών.

Οι ηχοαποσβεστήρες θα έχουν περίβλημα από γαλβανισμένη λαμαρίνα πάχους τουλάχιστον 1 mm, με αεροστεγείς αναδιπλώσεις στις ραφές. Οι κάθετες πλευρές θα κατασκευάζονται με νευρώσεις για να αποκτήσουν δυσκαμψία.

Οι εξωτερικές επιφάνειες των χωρισμάτων του ηχοαποσβεστήρα που έρχονται σε επαφή με τον διερχόμενο αέρα θα καλυφθούν με διάτρητο χαλυβδοέλασμα. Τα χωρίσματα στην είσοδο του αέρα θα έχουν καμπύλη διαμόρφωση για ομαλή ροή του αέρα, με μικρές τριβές.

m. Φίλτρα Κλιματιστικών Μονάδων

Στις κλιματιστικές μονάδες προβλέπεται η τοποθέτηση δύο ειδών φίλτρων :

- Πρόφιλτρα
- Σακκόφιλτρα

Τα πρόφιλτρα θα έχουν απόδοση 50% σύμφωνα με ASHRAE STANDARD (dust spot efficiency).

Τα σακκόφιλτρα θα έχουν απόδοση 95%, σύμφωνα με ASHRAE STANDARD (dust sport efficiency).

Τα φίλτρα θα μπορούν να αφαιρεθούν από τα κιβώτια από πλευρική θυρίδα επίσκεψης με ελαστικό παρέμβυσμα στεγανότητας, διατάξεις στερέωσης των φίλτρων και βοηθητικά εξαρτήματα για την εύκολη τοποθέτηση και αφαίρεση των φίλτρων. Τα κιβώτια όταν δεν αποτελούν τμήμα κλιματιστικής μονάδας θα είναι τυποποιημένα προϊόντα ειδικού εργοστασίου από ισχυρά χαλυβδοέλασματα.

Η αρχική πτώση πίεσης του αέρα μέσα στα σακκόφιλτρα δεν θα υπερβαίνει την 1/2" Υ.Σ.

Κάθε φίλτρο θα συνοδεύεται από μανόμετρο κεκλιμένου τύπου για ένδειξη της πτώσης πίεσης σ'αυτό.

Στον υπολογισμό της εξωτερικής πτώσης πίεσης της μονάδας θα λαμβάνεται η μέση πτώση πίεσης, αρχικής και τελικής.

n. Αυτόνομες κλιματιστικές μονάδες διμερούς τύπου (split)

Κάθε αυτόνομη κλιματιστική μονάδα διμερούς τύπου (split unit) θα αποτελείται από δύο τμήματα από τα οποία το ένα, που θα φέρει το ψυκτικό στοιχείο και τον ανεμιστήρα (Evaporator), θα βρίσκεται μέσα στον κλιματιζόμενο χώρο, και το άλλο, που θα φέρει τον συμπιεστή και τον αερόψυκτο συμπυκνωτή (Condensing unit), θα εγκατασταθεί στο ύπαιθρο. Τα δύο τμήματα θα συνδέονται μεταξύ τους μόνο με τις σωληνώσεις του ψυκτικού μέσου και τις ηλεκτρικές γραμμές.

- Η εσωτερική μονάδα θα περιλαμβάνει :

- (1) Τον ανεμιστήρα με τον ηλεκτροκινητήρα του, δύο τουλάχιστον ταχυτήτων, αθόρυβης λειτουργίας.
- (2) Το ψυκτικό στοιχείο, με λεκάνη συγκέντρωσης των συμπυκνούμενων υδρατμών πάνω σ'αυτό κατά τη θερινή λειτουργία.
- (3) Φίλτρο αέρα, πλενόμενου τύπου.
- (4) Κέλυφος που περιέχει όλα τα παραπάνω, καλαίσθητης εμφάνισης, ξύλινο, μεταλλικό ή πλαστικό.
- (5) Η εσωτερική μονάδα θα είναι κατάλληλη για επίτοιχη, επιδαπέδια ή επί της οροφής εγκατάσταση, σύμφωνα με τις υποδείξεις της επίβλεψης.

- Η εξωτερική μονάδα θα περιλαμβάνει :

- (1) Τον συμπιεστή, ψυκτικού μέσου R134α, με τον ηλεκτροκινητήρα του.
- (2) Τον αερόψυκτο συμπυκνωτή με τον αξονικό ανεμιστήρα με τον ηλεκτροκινητήρα του.
- (3) Δοχείο συλλογής υγρού R134α.

Γενική τεχνική συγγραφή υποχρεώσεων – Εγκατάσταση αερισμού-θέρμανσης-κλιματισμού σε κτίρια

- (4) Σωληνώσεις ψυκτικού μέσου με τα εξαρτήματά τους.
- (5) Κέλυφος που περιέχει όλα τα παραπάνω, από ισχυρό χαλυβδοέλασμα με βαφή ανθεκτική σε διάβρωση κάτω από συνθήκες υπαίθρου, με ανοίγματα αερισμού.

Η μονάδα υπαίθρου θα είναι μικρών σχετικά διαστάσεων και κατάλληλη για τοποθέτηση πάνω στο δάπεδο.

Οι ηλεκτροκινητήρες θα είναι στεγανού τύπου.

Όσον αφορά τα κύρια στοιχεία που περιέχονται στις δύο παραπάνω μονάδες (συμπιεστής, ηλεκτροκινητήρες, συμπυκνωτής, κλπ.), θα είναι κατασκευασμένα σύμφωνα με τα περιγραφόμενα παραπάνω στις μονάδες Η/Υ.

Οι σωληνώσεις μεταξύ εσωτερικού και εξωτερικού τμήματος κάθε μονάδας θα είναι χάλκινες και μονωμένες σ'όλο το μήκος τους.

Κάθε μονάδα θα περιλαμβάνει τα εξής όργανα ελέγχου :

Διακόπτη δύο ή τριών ταχυτήτων, του ανεμιστήρα του ψυκτικού στοιχείου.

Επιλογικό διακόπτη για θέρμανση - ψύξη - λειτουργία ανεμιστήρα μόνο - OFF.

Θερμοστάτη για τη ρύθμιση της επιθυμητής θερμοκρασίας θέρους ή χειμώνα.

Τα παραπάνω όργανα προκειμένου περί μονάδων επίτοιχων ή επιδαπέδιων θα βρίσκονται πάνω στο κέλυφος της εσωτερικής μονάδας και σε τηλεκοντρόλ.

Προκειμένου περί μονάδων οροφής ή μέσα σε ψευδοροφή, τα παραπάνω όργανα θα βρίσκονται σε ιδιαίτερο κουτί με αρκετό μήκος καλωδίου για τη σύνδεσή του με τη μονάδα, το οποίο θα εντοιχισθεί σε θέση που θα υποδειχθεί από την επίβλεψη.

1220.3 Εκτέλεση Εργασιών**1220.3.1 Δίκτυα σωληνώσεων**

- a. Οι συνδέσεις σωληνώσεων με συγκόλληση σε διακλάδωση, θα γίνονται λοξά, με γωνία 45° και γι'αυτό ο σωλήνας που διακλαδίζεται θα καμπυλώνεται στο σημείο συνδέσεως, για να διευκολυνθεί η ροή του νερού.
- b. Τα υλικά στεγανότητας (παρεμβύσματα) στις κοχλιώσεις και φλάντζες πρέπει να εμφανίζουν επαρκή αντοχή στο νερό, θερμοκρασίας μεταξύ +10°C και τουλάχιστον +95°C και να μην υπόκεινται σε οποιαδήποτε αλλοίωση, φθορά ή διάλυση μέσα στο νερό κατά την λειτουργία της εγκατάστασης.
- c. Τα χείλη των τεμαχίων σωληνώσεων στο σημείο σύνδεσης θα λειαίνονται με επιμέλεια, για να μην εμφανίζουν εσωτερικά προεξοχές ή ανωμαλίες που δυσχεραίνουν τη ροή του νερού.
- d. Προστασία Σωληνώσεων έναντι Παγετού

Όλες οι σωληνώσεις που είναι εκτεθειμένες σε συνθήκες υπαίθρου, θα προστατευθούν έναντι παγετού με θερμοαντικές ταινίες. Τέτοιες σωληνώσεις είναι του ψυκτικού νερού τροφοδοτήσεως του ψυκτικού στοιχείου των κλιματιστικών μονάδων που βρίσκονται εγκατεστημένες σε δώματα ή κάτω από στέγες του κτιρίου.

Για την αντιψυκτική προστασία των σωληνώσεων νερού προβλέπεται:

- i. Η πρόσθεση γλυκόζης στο νερό των δικτύων
- ii. Η λειτουργία των κυκλοφορητών όταν η θερμοκρασία περιβάλλοντος πέσει κάτω από 0°C (δίκτυα με εξωτερικές οδεύσεις).

1220.3.2 Βαφή σωληνώσεων - συσκευών

Οι γαλβανισμένοι σιδηροσωλήνες και οι χαλκοσωλήνες χωρίς μόνωση θα ελαιοχρωματισθούν με δύο στρώσεις ελαιοχρώματος με την παρεμβολή του κατάλληλου primer. Οι μαύροι σιδηροσωλήνες και χαλυβδοσωλήνες θα ελαιοχρωματιστούν με μία στρώση εποξειδικής βαφής και δύο ελαιοχρώματος, εάν δεν θα καλυφθούν με μόνωση.

Ειδικά οι μονωμένες μαύρες σωληνώσεις από σιδηροσωλήνα ή χαλυβδοσωλήνα, πριν από την μόνωσή τους, θα βαφούν με δύο στρώσεις εποξειδικής βαφής.

Εννοείται ότι ο ελαιοχρωματισμός θα είναι κάθε φορά ανάλογης αντοχής με την θερμοκρασία του ρευστού που διέρχεται από τις σωληνώσεις.

Επίσης, με μία στρώση γραφιτούχου μίνιου και δύο ελαιοχρώματος θα επιχρισθούν όλες οι σιδηρές κατασκευές για διαμόρφωση στηρίξεων, αναρτήσεων, κλπ.

Γενική τεχνική συγγραφή υποχρεώσεων – Εγκατάσταση αερισμού-θέρμανσης-κλιματισμού σε κτίρια

Επίσης τα διάφορα μηχανήματα θα έχουν εξωτερική επίχριση από το εργοστάσιο κατασκευής. Εάν η επίχριση αυτή αλλοιωθεί κατά την μεταφορά του μηχανήματος ή κατά τον χρόνο εκτέλεσης του έργου, ο κατασκευαστής υποχρεώνεται να την επαναφέρει στην αρχική της κατάσταση, χωρίς αποζημίωση.

1220.3.3 Μονώσεις

a. Μονώσεις Σωληνώσεων

Η μόνωση των σωληνώσεων θα είναι πλήρης με όλα τα απαιτούμενα υλικά, συμπεριλαμβανόμενης της προστασίας της μόνωσης, που θα προμηθευθεί και θα εφαρμοσθεί, όπως απαιτείται από τις προδιαγραφές αυτές. Η προστασία της μόνωσης θα γίνει με ειδική ελαστική προστατευτική επικάλυψη. Η επικάλυψη της μόνωσης των σωληνώσεων θα γίνει σε δυο στρώματα κάλυψης 0.275 lt/m^2 σωλήνα έκαστου (συνολικά $0,55 \text{ lt/m}^2$). Κάθε στρώση θα έχει αντίθετο χρώμα ώστε η δεύτερη στρώση να καλύπτει απόλυτα την πρώτη στρώση. Εναλλακτικά μπορεί να τοποθετηθεί επένδυση με βαμβακερό πανί εμποτισμένο σε στεγανοποιητικό γαλάκτωμα.

Το υλικό θα είναι καινούργιο, άριστης ποιότητας για την αντίστοιχη κλάση και κατάλληλο για τη συγκεκριμένη εγκατάσταση.

Καμιά επικάλυψη δεν θα τοποθετηθεί στις γραμμές των σωληνώσεων ή σε άλλο εξοπλισμό, προτού τα συστήματα δοκιμασθούν και εγκριθούν από την επίβλεψη.

Η μόνωση θα τοποθετηθεί μόνον από ειδικευμένους τεχνίτες.

Όλη η μόνωση θα τοποθετηθεί σταθερά και καθαρά, με ακέραια τεμάχια, εκτός από τις περιπτώσεις όπου το τεμάχιο πρέπει να κοπεί ή να λοξευθεί στις γωνίες.

Όλη η μόνωση θα τοποθετηθεί σε καθαρές, στεγνές επιφάνειες και τα συνεχόμενα τμήματα θα ενωθούν μαζί σταθερά.

Η μόνωση θα είναι συνεχής διαμέσου αναρτήσεων σωλήνων.

Όλα τα δίκτυα σωληνώσεων θα μονωθούν ξεχωριστά. Γειτονικοί ή παράλληλοι σωλήνες δεν θα μονωθούν μαζί.

Θα ληφθεί πρόνοια για την ελεύθερη διαστολή όλης της μόνωσης, όπου είναι αναγκαίο.

Στις θέσεις στήριξης θα τοποθετηθούν τεμάχια από γαλβανισμένη λαμαρίνα 1mm, τεμάχια πολυουρεθάνης ή τεμάχια ξύλου ώστε να αποφεύγεται η τοπική παραμόρφωση, ή προκατασκευασμένα τεμάχια, πάχους ίδιου με της μόνωσης στην εκάστοτε περίπτωση.

Η θερμική μόνωση στα μηχανοστάσια ή τους εξωτερικούς χώρους, θα προστατεύεται με κάλυμμα από φύλλο αλουμινίου ή γαλβανισμένης λαμαρίνας ελάχιστου πάχους 0.6 mm, ασφαλισμένη είτε με περτσίνια είτε με συνδέσμους μανδάλωσης, με τέτοιο τρόπο ώστε να προλαμβάνεται φθορά της στεγάνωσης της μόνωσης. Ιδιαίτερη προσοχή θα δοθεί στην τελειωμένη επιφάνεια όλης της θερμικής μόνωσης και στην επένδυση, η οποία πρέπει να παρουσιάζει μία καθαρή και συμμετρική όψη ευθυγραμμισμένη με την εξωτερική επιφάνεια των σωλήνων.

Κάθε φύλλο αλουμινίου θα είναι κατάλληλα κυλινδρισμένο και διαμορφωμένο στα άκρα του (σηματισμός αυλακίου με "κορδονιέρα"), θα υπάρχει δε πλήρης επικάλυψη κατά γενέτειρα και περιφέρεια (τουλάχιστον κατά 50 mm).

Τα τμήματα της επικάλυψης θα είναι έτσι κατασκευασμένα, ώστε να σχηματίζουν σύνολο τελείως καλαίσθητης εμφάνισης. Οι καμπύλες, κιβώτια βανών, σφαιρικοί πυθμένες δοχείων κλπ. θα κατασκευάζονται από κατάλληλης μορφής (επίπεδης, κωνικής κλπ.) τμήματα φύλλου αλουμινίου (του ίδιου όπως παραπάνω πάχους) και όλα θα μπορούν, όπως και τα ευθύγραμμα τμήματα, να ξεμονταριστούν εύκολα και να ξαναμονταριστούν, χωρίς να καταστραφεί το μονωτικό υλικό.

Η στερέωση των τμημάτων της επικάλυψης μεταξύ τους, θα γίνεται με λαμαρινόβιδες, ισχυρά επικαδμιωμένες, με παρεμβολή πλαστικών ροδελών στεγανότητας.

b. Ειδικές Διατάξεις

Όλες οι σωληνώσεις προσαγωγής και επιστροφής θερμού ή και ψυχρού νερού, θα μονωθούν για την αποφυγή απωλειών θερμότητας και συμπύκνωσης υδρατμών πάνω στις ψυχρές πλευρές τους (προκειμένου για σωλήνες ψυχρού νερού).

Η μόνωση θα κατασκευασθεί με προκατασκευασμένα τεμάχια μονωτικού υλικού μορφής εύκαμπτου σωλήνα, από συνθετικό καουτσούκ (ελαστομερές), υλικό κλειστής κυψελοειδούς δομής, συντελεστή

Γενική τεχνική συγγραφή υποχρεώσεων – Εγκατάσταση αερισμού-θέρμανσης-κλιματισμού σε κτίρια

θερμικής αγωγιμότητας $\lambda = 0,026 \text{ Kcal/mhoC}$ σε 0oC κατάλληλο για θερμοκρασίες από -75oC μέχρι $+105\text{oC}$, με συντελεστή αντίστασης στους υδρατμούς $\mu = 7000$. Το ελαστομερές υλικό δεν θα περιέχει χλώριο

Θα γίνει επένδυση της μόνωσης με βαμβακερό πανί $0,15 \text{ Kg/m}^2$ που θα είναι άφλεκτο και ανθεκτικό στην φωτιά εμποτισμένο σε στεγανοποιητικό υλικό λευκού χρώματος.

Το ελάχιστο πάχος της μόνωσης φαίνεται στον πίνακα 2 μόνωσεων που επισυνάπτεται στο τέλος των τεχνικών προδιαγραφών του κλιματισμού.

Η μόνωση θα εκτελείται σύμφωνα με τις συστάσεις της Εταιρείας κατασκευής της, "περαστή" ή μέσω διαμήκους ανοίγματος των τεμαχίων της μόνωσης. Πριν από τη μόνωση οι σωλήνες θα καθαρίζονται με επιμέλεια μέχρι να απομακρυνθεί τελείως κάθε ξένο υλικό από την επιφάνειά τους και θα απολιπαίνονται πλήρως. Επιπλέον οι μη γαλβανισμένοι σωλήνες θα βάζονται με δύο στρώσεις γραφιτούχου μίνιου.

Οι ενώσεις (διαμήκεις και εγκάρσιες) θα προστατεύονται εξωτερικά με ειδική πλαστική αυτοκόλλητη ταινία.

Η μόνωση θα περιλαμβάνει και όλα τα ειδικά τεμάχια, εξαρτήματα και συσκευές, όπως καμπύλες, ταυ, βάνες, κυκλοφορητές κλπ. με χρήση τεμαχίων μόνωσης σωλήνων μεγαλύτερης διαμέτρου και μονωτικών φύλλων του ίδιου υλικού. Ειδικά για τις βάνες και για τους κυκλοφορητές, θα ληφθούν κατάλληλα μέτρα για την εύκολη αποσυναρμολόγηση της μόνωσης, χωρίς να καταστραφεί αυτή, για επιθεώρηση και τυχόν επισκευή της βάνας ή του κυκλοφορητή.

Ειδικά για το τμήμα των σωληνώσεων που διέρχεται εξωτερικά ή στα κεντρικά μηχανοστάσια, πέρα από την παραπάνω κανονική μόνωση κάθε σωλήνα, προβλέπεται και ειδική κατασκευή. Σε αυτή την περιοχή οι σωλήνες καλύπτονται με κατασκευή από αλουμίνιο πάχους $0,6 \text{ mm}$.

c. Μόνωση Αεραγωγών

Όλοι οι αεραγωγοί προσαγωγής, επιστροφής και ανακυκλοφορίας κλιματισμένου αέρα, θα μονωθούν προς αποφυγή απωλειών θερμότητας ή ψύχους, καθώς και συμπύκνωσης υδρατμών πάνω στις ψυχρές πλευρές των επιφανειών τους, κατά την θερινή λειτουργία.

Οι πλάκες υαλοβάμβακα θα φέρουν εξωτερικά στεγανοποιητικό μανδύα από φύλλο αλουμινίου, που θα είναι κολλημένο πάνω σε χαρτί, ενισχυμένο με πλέγμα ινών γυαλιού (Glass Filament Reinforced, Paper Laminated Aluminium Foil).

Οι πλάκες υαλοβάμβακα θα κολλούνται πάνω στους αεραγωγούς με ειδική κόλλα, ανθεκτική στη θερμοκρασία λειτουργίας τους και θα δένονται εξωτερικά με σύρμα αλουμινίου. Όλες οι ενώσεις θα καλύπτονται με συγκολλητική ταινία πλάτους 8 cm και θα στεγανοποιούνται με γαλάκτωμα άχρωμο.

Πριν από τη μόνωση, οι επιφάνειες των αεραγωγών θα καθορίζονται με προσοχή και θα απολιπαίνονται τελείως.

d. Μόνωση Αεραγωγών Μηχανοστασίων και Εξωτερικών Χώρων

Οι πλάκες θα συγκολλούνται επάνω στους αεραγωγούς και θα προσδένονται με σύρμα αλουμινίου. Όλες οι ενώσεις θα καλύπτονται με ταινία .

e. Μόνωση του Εξοπλισμού

Θερμοδοχεία (ατμός-ζεστό νερό) και λοιπός εξοπλισμός

Οι δεξαμενές αποθήκευσης και γενικά όλος ο καμπύλος ή κυλινδρικός εξοπλισμός θα μονωθεί με ορυκτοβάμβακα άφλεκτο, προσδεδεμένο και ασφαλισμένο με σύρμα πρόσδεσης πάχους 1 χιλ. , . Όλες οι ενώσεις θα τοποθετηθούν πρόσωπο με πρόσωπο και θα στεγανοποιηθούν κατάλληλα με αυτοστεγανούμενη λωρίδα από φύλλο αλουμινίου.

Η επιφάνεια θα καλυφθεί με γαλβανισμένη λαμαρίνα ασφαλισμένη και τοποθετημένη με περτσίνια μηχανικά κλειστά (τυφλά). Το πάχος θα είναι 1 mm και η επικάλυψη προς όλες τις διευθύνσεις θα είναι κατ'ελάχιστο 30 mm .

1220.3.4 Δικλείδες και λοιπός εξοπλισμός δικτύου

a. Γενικές Απαιτήσεις

Οι δικλείδες θα εγκατασταθούν μόνο σε κατακόρυφες ή οριζόντιες σωληνώσεις, εκτός αν σημειώνεται αλλιώς στα σχέδια.

Όλες οι δικλείδες θα εγκατασταθούν σε εύκολα προσιτές θέσεις.

Γενική τεχνική συγγραφή υποχρεώσεων – Εγκατάσταση αερισμού-θέρμανσης-κλιματισμού σε κτίρια

Οι δικλείδες θα είναι της ίδια διαμέτρου με την σωλήνωση.

Όλες οι κοχλιωτές δικλείδες θα συνδέονται με την σωλήνωση με λυόμενο σύνδεσμο (ρακόρ).

b. Διαστολικά Σωληνώσεων

Αυτά θα εγκατασταθούν σε όλα τα δίκτυα θερμού ή και ψυχρού νερού, όπως καθορίζεται σε προηγούμενη παράγραφο και σε όσες περιπτώσεις δεν είναι δυνατή η παραλαβή των διαστολών με κατάλληλη διαμόρφωση των δικτύων.

1220.3.5 Συλλέκτες - όργανα ενδείξεων

Οι συλλέκτες θα μονωθούν εξωτερικά όπως καθορίζεται στις παραγράφους περί μονώσεων.

1220.3.6 Δίκτυα αεραγωγών**a. Δίκτυα Αεραγωγών Χαμηλής Πίεσης****(1) Γενικά**

Τα δίκτυα αεραγωγών χαμηλής πίεσης θα κατασκευασθούν σύμφωνα με τις προδιαγραφές της ASHRAE και τα δεδομένα (STANDARDS) κατασκευής αεραγωγών της SMACNA LOW PRESSURE DUCT STANDARDS (SHEET METAL AND AIR CONDITIONING CONTRACTORS NATIONAL ASSOCIATION INC.) U.S.A.

(2) Προκατασκευασμένα γαλβανισμένα προφίλ (SLIDE ON FLANGE)

Για ενίσχυση της ακαμψίας των αεραγωγών αυτοί θα στραντζάρονται χιαστί σε όλες τις πλευρές τους εκτός από τα τμήματα των οποίων η μεγαλύτερη διάσταση δεν υπερβαίνει τα 45 cm.

(3) Προστασία έναντι των Διαβρώσεων

Τα τμήματα της κατασκευής από μορφοσίδηρο των αεραγωγών και των στηριγμάτων τους θα προστατεύονται καλά από διάβρωση με διπλή στρώση γραφιτούχου μίνιου.

Η επίστρωση αυτή θα εκτελείται μετά από πλήρη και επιμελημένο καθαρισμό των επιφανειών των τεμαχίων και πριν από την τελική συναρμογή με τους αεραγωγούς, για προστασία και των επιφανειών που καλύπτονται από τα ελάσματα των αεραγωγών μετά την συναρμογή.

(4) Ειδικές Διατάξεις

Σε μερικές θέσεις του δικτύου αεραγωγών (όπως στα σχέδια ή όπως εδώ καθορίζεται), προβλέπεται η εγκατάσταση διαφραγμάτων ρύθμισης ποσότητας αέρα ή διαχωρισμού.

Τμήματα στροφής (γωνίες) των αεραγωγών, θα κατασκευασθούν κατ'αρχήν καμπύλα με ακτίνα καμπυλότητας της εσωτερικής επιφάνειας της καμπύλης ίσης προς τη διάσταση του αεραγωγού κατά την ακτίνα καμπυλότητας της εσωτερικής επιφάνειας της καμπύλης ίσης προς τη διάσταση του αεραγωγού κατά την ακτίνα κάμψης.

Όπου για λόγους αρχιτεκτονικούς δεν είναι αυτό δυνατό, επιτρέπεται η εφαρμογή μικρότερης ή και μηδενικής ακτίνας καμπυλότητας, τότε όμως θα τοποθετηθούν περσίδες στροφής (vanes) διπλής ακτίνας καμπυλότητας (με μεταβαλλόμενο πάχος).

Σε όλες τις θέσεις του δικτύου αεραγωγών που επιβάλλεται από τους κανονισμούς θα εγκατασταθούν διαφράγματα πυρασφάλειας (fire dampers), κατασκευασμένα κατά τα προβλεπόμενα από τον Κανονισμό NFPA 90A των Η.Π.Α. και ωρών αντοχής σε φωτιά, σύμφωνα με τον πυροφραγμό που διαπερνά.

Παρέκκλιση των διαστάσεων των αεραγωγών που καθορίζονται στα σχέδια επιτρέπεται σε θέσεις όπου το επιβάλλουν αρχιτεκτονικοί λόγοι, αλλά μόνο με την προϋπόθεση ότι η ισοδύναμη διατομή του αγωγού θα μείνει αμετάβλητη, της ισοδυναμίας νοούμενης από άποψη τριβών και πάντα μετά από έγκριση της Επίβλεψης.

(5) Στήριξη των Αεραγωγών

Οι αεραγωγοί ορθογωνικής διατομής κατά τις οριζόντιες διαδρομές τους θα αναρτώνται με κοχλιωτούς ράβδους από τις οροφές, με εγκάρσιες τυποποιημένες ράγες ανάρτησης. Όπου η ράγα αυτή έρχεται σε επαφή με αμόνωτο αεραγωγό θα φέρει επικάλυψη για απορρόφηση των κραδασμών.

(6) Πρόβλεψη Δυνατότητας Αποσυναρμολόγησης Αεραγωγών

Θα προβλεφθούν σε ορισμένες θέσεις των αεραγωγών συνδέσεις των τεμαχίων τους που επιδέχονται αποσυναρμολόγηση (διέλευση από τοίχους κλπ.).

Γενική τεχνική συγγραφή υποχρεώσεων – Εγκατάσταση αερισμού-θέρμανσης-κλιματισμού σε κτίρια

(7) Αεραγωγοί Κυκλικής Διατομής

Οι συνδέσεις των κυκλικών αεραγωγών μεταξύ τους θα γίνονται με την εισχώρηση του ενός τμήματος μέσα στο άλλο ("φορετές"), με την επικάλυψη τουλάχιστον 50 mm και κατά την φορά της ροής του αέρα.

Προκειμένου περί εξαρτημάτων αλλαγής διεύθυνσης ή διακλάδωσης αεραγωγών, θα χρησιμοποιηθούν τυποποιημένα είδη με κεντρική ακτίνα καμπυλότητας, ίση με 1 1/2 φορά την διάμετρο του αεραγωγού. Ειδικά οι καμπύλες 90 μοιρών μπορεί να είναι αρθρωτές των 5 τεμαχίων, αλλά με μέση ακτίνα καμπυλότητας, όπως και για τις τυποποιημένες.

(8) Εύκαμπτοι Αεραγωγοί

Η σύνδεση των εύκαμπτων αεραγωγών από τις δύο πλευρές θα γίνεται με συγκόλληση, με ειδικές συνθετικές συγκολλητικές ουσίες, ή με ειδικό σιδερένιο κολάρο.

b. Διαφράγματα Ρύθμισης Ροής

Επαρκή διαφράγματα ρύθμισης ροής πρέπει να τοποθετηθούν για να ρυθμίζουν και να ισορροπούν το σύστημα. Διαφράγματα σε στόμια προσαγωγής ή απαγωγής αέρα θα χρησιμοποιηθούν για μικρές ρυθμίσεις ή δευτερεύοντα έλεγχο.

c. Πολύφυλλα Διαφράγματα

Πολύφυλλα διαφράγματα θα χρησιμοποιούνται σε ορθογωνικούς αεραγωγούς. Όλα τα πολύφυλλα διαφράγματα θα κατασκευάζονται σε εύκολα αποσυνδεδεμένα τμήματα αεραγωγών, τα οποία θα εκτείνονται πέρα από τον χώρο κίνησης των φύλλων.

d. Διαφράγματα Πυρασφαλείας

Τα διαφράγματα πυρασφάλειας (fire dampers) θα εγκατασταθούν στις θέσεις όπου οι αεραγωγοί διαπερνούν πυρίμαχα τοιχώματα ή οριζόντιες επιφάνειες μεταξύ πυροδιαμερισμάτων.

Τα διαφράγματα αυτά θα πρέπει να μπορούν να εγκατασταθούν μέσα στο πάχος των τοίχων ή των οροφών, ανεξάρτητα από την φορά ροής του αέρα, σε οριζόντια ή κατακόρυφη θέση, δεν θα επηρεάζονται από την τυχόν τυρβώδη ροή του αέρα και θα ενεργοποιούνται μέσω εύτηκτου συνδέσμου, που τα κρατάει ανοικτά (fusible link), αλλά θα κλείνει και θα τα κλείνει, όταν η θερμοκρασία υπερβεί τους 72οC ή 100οC κατ'επιλογή.

e. Χαρακτηρισμός Αεραγωγών με Έγχρωμους Δακτυλίους

Όλοι οι αεραγωγοί θα σημειωθούν με γράμματα και βέλη ώστε να φαίνεται καθαρά η λειτουργία τους (προσαγωγής - επιστροφής - νωπός κλπ.) και η φορά κίνησης του αέρα.

Οι αεραγωγοί θα φέρουν εξωτερικά και σε αποστάσεις όχι μεγαλύτερες από 4 m μεταξύ τους, έγχρωμους δακτυλίους πλάτους 25 mm, για το χαρακτηρισμό του διερχόμενου αέρα μέσω των αγωγών (νωπός, ανακυκλοφορίας κλπ.). Για διακλαδώσεις μήκους μικρότερου των 6 m, θα υπάρχει μία τουλάχιστον ένδειξη.

1220.3.7 Λεβητοστάσιο

a. Καπναγωγοί και Καπνοδόχοι

Ο καπναγωγός θα φέρει θυρίδες καθαρισμού με κάλυμμα στεγανό, προσαρμοζόμενο με κοχλίες και παρεμβύσματα.

Όπου απαιτείται η δυνατότητα αποσυναρμολόγησης, θα προβλεφθεί ζεύγος φλαντζών με κοχλίες και παρεμβύσματα.

Ο μεταλλικός καπναγωγός του λέβητα θα μονωθεί εξωτερικά ισχυρά με πυρίμαχη μονωτική επένδυση. Η μόνωση αυτή θα γίνει με περιτύλιξη από πετροβάμβακα πάχους 8 cm, που θα δένονται στον καπναγωγό και στη συνέχεια ο καπναγωγός θα καλυφθεί με μανδύα από φύλλο αλουμινίου 0.6 mm.

Κάθε τμήμα καπνοδόχου θα στηρίζεται στα αντίστοιχα πλαίσιά του σε επαρκή αριθμό σημείων με κοχλίες και περικόχλια. Μεταξύ μεταλλικής επιφάνειας καπνοδόχου και πλαισίου, θα παρεμβάλλεται φύλλο αμιάντου πάχους τουλάχιστον 5 mm.

Η μεταλλική καπνοδόχος θα μονωθεί εξωτερικά ισχυρά, ακριβώς όπως και οι καπναγωγοί του λέβητα, με τη διαφορά ότι το πάχος του πετροβάμβακα θα είναι 5 cm . Η μόνωση θα καλυφθεί με μανδύα από φύλλο αλουμινίου 0.6mm .

Γενική τεχνική συγγραφή υποχρεώσεων – Εγκατάσταση αερισμού-θέρμανσης-κλιματισμού σε κτίρια

Ο τρόπος κατασκευής της μόνωσης στα σημεία ολισθαινόντων συνδέσμων των καπνοδόχων θα επιτρέπει την ελεύθερη συστολοδιαστολή των καπνοδόχων, χωρίς να προκαλούνται ζημιές στη μόνωση και την επένδυσή του.

Κάθε καπνοδόχος θα αρχίζει από το δάπεδο του λεβητοστασίου και θα φθάνει μέχρι ύψους τουλάχιστον 1,0 m πάνω από το δάπεδο του δώματος υπερκατασκευών.

Στο κατώτατο σημείο κάθε καπνοδόχου και προς την πλευρά του λέβητα ή της ατμογεννήτριας θα κατασκευαστεί θυρίδα καθαρισμού διαστάσεων 30x30 εκατ. τουλάχιστον, με κάλυμμα από μαύρη λαμαρίνα πάχους 5 mm και πλαίσιο. Το κάλυμμα θα κλείνεται στεγανά με 8 τουλάχιστον κοχλίες και με παρέμβυσμα από αμίαντο.

b. Δεξαμενή ημερήσιας κατανάλωσης ελαφρού ακαθάρτου πετρελαίου ("Diesel")

Η δεξαμενή μετά την κατασκευή της θα επιστρωθεί εσωτερικά με αντιδιαβρωτικό υλικό κατάλληλο για το παραγόμενο από τα Ελληνικά Διυλιστήρια Πετρέλαιο Θέρμανσης. Θα βαφεί εξωτερικά με δύο στρώσεις γραφιτούχου μίνιου και δύο στρώσεις ελαιοχρώματος, απόχρωσης σύμφωνα με την υπόδειξη της επίβλεψης.

1220.3.8 Μονάδες Ανεμιστήρα – Στοιχείου, FCU's

Η εγκατάσταση των μονάδων νοείται ότι περιλαμβάνει γενικά τα εξής :

- Τη σύνδεση των στοιχείων με τις σωληνώσεις προσαγωγής και επιστροφής ζεστού/κρύου νερού με μαύρα τεμάχια σωλήνων και τα εξαρτήματά τους.
- Τη σύνδεσή τους με τις αναμονές αποχέτευσης με γαλβανισμένο σωλήνα Φ 3/4", με γαλβανισμένα τεμάχια σωλήνων και λυόμενο σύνδεσμο.
- Τη σύνδεση των οργάνων αυτοματισμού τους με το ηλεκτρικό σύστημα.

Ειδικότερα και ανάλογα με τον τύπο της μονάδας, η εγκατάσταση περιλαμβάνει τα εξής :

- Μονάδες κατακόρυφες ή οριζόντιες με κέλυφος :
- Την οριζοντίωση της μονάδας και τη στερέωσή της.
- Μονάδες οριζόντιες ή κατακόρυφες χωρίς κέλυφος :
- Την ανάρτηση της μονάδας δια μέσου αντιδονητικών στηριγμάτων.
- Την εγκατάσταση του στομίου προσαγωγής αέρα.
- Τη σύνδεση του ανοίγματος κατάθλιψης της μονάδας με το στόμιο προσαγωγής αέρα, δια μέσου ειδικού εύκαμπτου τεμαχίου αεραγωγού και τμήματος αεραγωγού, με κατάλληλο σχήμα.
- Την επίτοιχη εγκατάσταση του διακόπτη τριών ταχυτήτων και του θερμοστάτη χώρου κλπ., όπως καθορίζεται και πιο πάνω.

1220.3.9 Κεντρικές Κλιματιστικές Μονάδες (Κ.Κ.Μ.) και Εξαρτήματα

Οι κλιματιστικές μονάδες θα εγκατασταθούν στις θέσεις που καθορίζονται στα σχέδια και σε κατάλληλες βάσεις από σιδηροδοκούς Π100 μέσω των αντιδονητικών τους στηριγμάτων. Προκειμένου για εγκατάσταση στο ύπαιθρο θα κατασκευασθεί βάση από σκυρόδεμα.

Η σύνδεση των μονάδων με τους αεραγωγούς προσαγωγής, ανακυκλοφορίας ή/και αναρρόφησης νωπού αέρα, θα εκτελεσθεί δια μέσου των εύκαμπτων τεμαχίων αεραγωγών που αναφέρονται πιο πάνω.

Η σύνδεση των μονάδων με τα δίκτυα κρύου και ζεστού νερού θα εκτελεσθεί δια μέσου των τεμαχίων σωλήνων, που αναφέρθηκαν πιο πάνω.

Το στόμιο αποχέτευσης της λεκάνης αποστράγγισης των στοιχείων και του υγραντήρα της μονάδας θα συνδεθεί με την σωλήνωση αποχέτευσης με γαλβανισμένη σιδηροσωλήνα, που προηγούμενα θα συνδέεται με κατάλληλο προκατασκευασμένο σιφόνι για αποχέτευση συμπυκνωμάτων, το οποίο θα υπολογιστεί σύμφωνα με την στατική πίεση της μονάδας στο σημείο αυτό.

Η ηλεκτρική εγκατάσταση της μονάδας περιλαμβάνει την σύνδεση του ηλεκτροκινητήρα του ανεμιστήρα της και την τροφοδότηση των οργάνων αυτοματισμού της από τον Πίνακα Κίνησης Κλιματισμού, μέσω χυτοσιδηρού αποζεύκτη, που θα εγκατασταθεί κοντά στην μονάδα.

Γενική τεχνική συγγραφή υποχρεώσεων – Εγκατάσταση αερισμού-θέρμανσης-κλιματισμού σε κτίρια

Οι ηλεκτρικές γραμμές θα κατασκευασθούν σύμφωνα με τους ισχύοντες κανονισμούς του Ελληνικού Κράτους περί εσωτερικών ηλεκτρικών εγκαταστάσεων και μάλιστα με καλώδια ΝΥΥ μέσα σε χαλυβδοσωλήνες όπου οι κανονισμοί το επιβάλλουν ή όπου απαιτείται μηχανική προστασία.

Οι τελικές συνδέσεις των ηλεκτρικών γραμμών με την μονάδα θα εκτελεστούν μέσω εύκαμπτου χαλύβδινου σωλήνα (φλέξιμπλ), με επαρκή περιθώρια μήκους.

1220.3.10 Κλιματιστικές Μονάδες SPLIT

Στην εγκατάσταση των μονάδων περιλαμβάνονται :

- Η εγκατάσταση της εσωτερικής μονάδας κάτω στο δάπεδο (επιδαπέδιας) ή με στηρίγματα πάνω στον τοίχο (επίτοιχης), ή με στηρίγματα πάνω στην οροφή ή ψευδοροφή (οριζόντιες μονάδες), ή με ράβδους ανάρτησης από την οροφή (για την εντός ψευδοροφής μονάδα), με διάταξη οριζόντιωσης.
- Η εγκατάσταση της εξωτερικής μονάδας (Condensing unit) στο δάπεδο, πάνω σε βάση από σκυρόδεμα.
- Η εγκατάσταση των καλωδιώσεων των ψυκτικών κυκλωμάτων μεταξύ εσωτερικής και εξωτερικής μονάδας, και η μόνωσή τους.
- Η ηλεκτρική σύνδεση της εσωτερικής και εξωτερικής μονάδας.
- Προκειμένου περί οριζόντιων εσωτερικών μονάδων, η εγκατάσταση του κουτιού με τα όργανα χειρισμού και ελέγχου της μονάδας και η ηλεκτρική σύνδεσή του με αυτή.
- Η πλήρωση του συγκροτήματος με πλήρη φόρτο ψυκτικού μέσου και ειδικού λιπαντικού ελαίου (χαμηλών θερμοκρασιών).
- Οι δοκιμές και οι ρυθμίσεις, για παράδοση σε κανονική λειτουργία.

1220.3.11 Θερμαντικά Σώματα Ζεστού Νερού

Τα σώματα θα στηρίζονται στους τοίχους και σε απόσταση 3 cm με ειδικά εξαρτήματα που θα προμηθευτούν από τον κατασκευαστή των σωμάτων.

Στο κάθε θερμαντικό σώμα θα τοποθετηθεί η βαλβίδα ελέγχου στην οποία θα συνδεθούν οι σωληνώσεις ζεστού νερού μέσω λυομένων συνδέσμων.

1220.3.12 ΑνεμιστήρεςΑξονικός ανεμιστήρας

Η εγκατάσταση του αξονικού ανεμιστήρα περιλαμβάνει:

- Την τοποθέτηση και ασφαλή στήριξη του ανεμιστήρα στην τρύπα της οροφής.
- Την τοποθέτηση του αεραγωγού απόληξης στο δώμα.
- Την ηλεκτρική του σύνδεση με τον ηλεκτρικό πίνακα και τον διακόπτη χειρισμού.

Φυγοκεντρικοί ανεμιστήρες

Η εγκατάσταση των φυγοκεντρικών ανεμιστήρων περιλαμβάνει:

- Την τοποθέτηση και ανάρτηση τους από την οροφή.
- Τη σύνδεση τους με τα δίκτυα των αεραγωγών.
- Την ηλεκτρική τους σύνδεση με τους πίνακες και τους διακόπτες χειρισμού.

Φυγοκεντρικοί ανεμιστήρες Δώματος

Η εγκατάσταση των φυγοκεντρικών ανεμιστήρων περιλαμβάνει:

- Την τοποθέτηση και περαίωση τους στο δώμα με την χρήση ειδικού κολάρου.
- Τη σύνδεση τους με τα δίκτυα των αεραγωγών.
- Την ηλεκτρική τους σύνδεση με τους πίνακες και τους διακόπτες χειρισμού.

1220.3.13 Αντλίες

Η σύνδεση των αντλιών στο δίκτυο θα πραγματοποιηθεί με φλάντζες και γι' αυτό θα συνοδεύονται με τις αναγκαίες πρόσθετες φλάντζες, κοχλίες και παρεμβύσματα για την προσαρμογή τους στις σωληνώσεις.

Οι εν σειρά αντλίες θα συνδεθούν απ ευθείας στο δίκτυο και θα στηρίζονται από αυτό.

Γενική τεχνική συγγραφή υποχρεώσεων – Εγκατάσταση αερισμού-θέρμανσης-κλιματισμού σε κτίρια

Οι εδραζόμενες αντλίες θα συνδεθούν με το δίκτυο σωληνώσεων μέσω τεμαχίων ευκάμπτων σωλήνων ίσης διαμέτρου προς την διάμετρο των αντιστοίχων σωληνώσεων, θα εγκατασταθούν και αγκυρωθούν σε βάση από σπλισμένο σκυρόδεμα, χυτό σε μεταλλική σκάφη, ύψους κλπ. διαστάσεων υπολογιζόμενων, ώστε το βάρος κάθε βάσης να αντιστοιχεί σε 150% του βάρους της αντίστοιχης αντλίας. Καθεμιά από τις βάσεις αυτές θα εδράζεται με αντιδονητικά στηρίγματα σε βάση από σκυρόδεμα πάχους 10 εκατοστών.

1220.3.14 Συστήματα Αυτοματισμού

Η εγκατάσταση θα περιλαμβάνει την τοποθέτηση και στήριξη όλων των οργάνων και εξαρτημάτων τη σύνδεση τους με τα καλώδια, τις σωληνώσεις καθώς και όλα τα υλικά και μικρούλικά που θα χρειαστούν έστω και αν δεν κατονομάζονται εδώ όπως π.χ. υποδοχές βολβών θερμοστατών, και θερμομέτρων, μεταλλικές βάσεις, στηρίγματα, στεγανοποιήσεις κλπ.

Τα ηλεκτρομηχανολογικά συστήματα σειριακού ελέγχου (sequential control) και αλληλομανδαλώσεων (interlocks) καθώς και οι ρυθμιστές και οι χρονοδιακόπτες θα ομαδοποιούνται κατά λειτουργία και θα ενσωματωθούν στον πίνακα κλιματιστικών μηχανημάτων Α και Β ισογείου.

Στον πίνακα θα υπάρχει κατάλληλος μετασχηματιστής υποβιβασμού τάσης. Η ισχύς του μετασχηματιστή αυτού θα είναι τουλάχιστον ίση με το συνδεδεμένο φορτίο σε θερμοκρασία περιβάλλοντος +40°C. Ο μετασχηματιστής θα έχει ασφάλειες τήξης για την προστασία του δευτερεύοντος τυλίγματος.

Ο πίνακας θα έχει ενδεικτικές λυχνίες λειτουργίας-στάσης - βλάβης των μηχανημάτων που ελέγχει.

Όλα τα καλώδια μέσα στον πίνακα θα είναι αριθμημένα και θα υπάρχει διάγραμμα συνδεσμολογίας αναρτημένο στο πίσω μέρος της πόρτας.

Όλα τα όργανα αυτοματισμού θα τοποθετηθούν σε θέσεις προσιτές και κατάλληλες και εύκολες στην προσπέλαση προκειμένου να είναι δυνατή η παρακολούθηση, συντήρηση και αντικατάσταση των οργάνων αυτών.

1220.3.15 Αντικραδασμική Έδραση Μηχανημάτων

Τα στρεφόμενα και τα παλινδρομικά μηχανήματα θα εδράζονται πάνω σε αντικραδασμικά.

Τα αντικραδασμικά θα αποτελούνται από ελατήρια ρυθμιζόμενα και θα φέρουν φύλλα νεοπρενίου τόσο στην βάση τους όσο και στην σύνθεσή τους με το μηχανήμα πάχους τουλάχιστον 6mm. Η οριζόντια ακαμψία τους θα είναι τουλάχιστον 0,8 της κατακόρυφης ακαμψίας. Η εξωτερική διάμετρος των ελατηρίων θα είναι τουλάχιστον το 0,8 του ύψους κατά την φόρτιση.

Η επιλογή των αντικραδασμικών θα γίνει για την χαμηλότερη ταχύτητα του μηχανήματος.

Γενικά το σύστημα έδρασης κάθε μηχανήματος δεν θα έχει συχνότητες συντονισμού για ταχύτητες $\pm 20\%$ των ταχυτήτων λειτουργίας του μηχανήματος. Κάθε μηχανήμα εγκατεστημένο και σε λειτουργία δεν θα υπερβαίνει τις ταχύτητες ταλαντώσεων, συμφωνά με το ISO 2372

1220.3.16 Ενδεικτικές Πινακίδες

Θα προβλεφθούν πλάκες αναγνώρισης για κάθε μηχανήμα, βάνα, θερμομέτρο και κάθε άλλο όργανο και συσκευή που θα ζητηθεί από την Επίβλεψη. Η πλάκα θα είναι πλαστική 3 χιλ. πάχους από μελαμίνη ή από άλλο εποξειδικό υλικό με μαύρα ή άσπρα γράμματα.

Ελάχιστες διαστάσεις πινακίδας 6 X 2,5 CM. Οι γωνίες θα είναι τετράγωνες. Τα γράμματα θα είναι σκαλισμένα σε ευθείες, κεφαλαία με ελάχιστο ύψος 6 MM. Η πινακίδα θα τοποθετηθεί σε πλαίσιο και με γυαλί μπροστά και θα τοποθετηθεί δίπλα στο κάθε σύστημα. Ένα αντίγραφο από κάθε πίνακα θα παραδοθεί. Κάθε περιγραφή πρέπει να είναι ακριβής. Η πινακίδα πρέπει να αναφέρει τα παρακάτω:

- (1) Τον τύπο και τον αριθμό του μοντέλου του κατασκευαστή.
- (2) Τον αριθμό του συμβολαίου και την ημερομηνία παραλαβής.
- (3) Μέγεθος ή απόδοση.
- (4) Σύστημα στο οποίο αναφέρεται.
- (5) Σύστημα που ελέγχει.

Πληροφορίες και διαγράμματα που είναι απαραίτητα για την σωστή χρήση, εκκίνηση, λειτουργία και έλεγχο των μηχανημάτων και συσκευών θα αναρτώνται εντός πλαισίου σύμφωνα με τις οδηγίες της Επίβλεψης.

1220.4 Δοκιμές

1220.4.1 Γενικά

Οι έλεγχοι, ρυθμίσεις και δοκιμές θα περιλαμβάνουν :

- (1) τον έλεγχο των εγκαταστάσεων από πλευράς συμμόρφωσης προς την μελέτη,
- (2) τις δοκιμές στεγανότητας των δικτύων αέρα και νερού,
- (3) την ρύθμιση παροχών αέρα και νερού,
- (4) την εξισορρόπηση όλου του συστήματος με αντικειμενικό σκοπό την παροχή των ποσοτήτων που προβλέπει η μελέτη,
- (5) ηλεκτρικές μετρήσεις,
- (6) την επαλήθευση της λειτουργίας όλων των μηχανημάτων και των αυτόματων ελέγχων,
- (7) μετρήσεις στάθμης θορύβου και δονήσεων,
- (8) την καταγραφή και παρουσίαση των αποτελεσμάτων.

Αυτή θα γίνει με την μορφή "πρωτοκόλλου δοκιμών" τα οποία θα συντάξει ο εργολάβος και θα τα υποβάλλει στην Υπηρεσία για έγκριση. Τα πρωτόκολλα δοκιμών θα περιέχουν στήλη παρατηρήσεων όπου ο επιβλέπων μηχανικός θα αναγράφει τις τυχόν παρατηρήσεις του για την κατάσταση λειτουργίας του συστήματος (αλλαγές, μετατροπές ή προσθέσεις) που έγιναν ή θα πρέπει να γίνουν και πιθανά προβλήματα λόγω ελαττωματικής λειτουργίας.

Οι ρυθμίσεις, μετρήσεις και δοκιμές θα γίνουν παρουσία του επιβλέποντα. Στις περιπτώσεις μηχανημάτων που δεν μπορούν να επιτύχουν τις προδιαγραφόμενες παροχές ή αποδόσεις, ο εργολήπτης θα προβεί στην αντικατάσταση των τροχαλιών και ηλεκτροκινητήρων ή και ολοκλήρου του μηχανήματος.

Ο εργολάβος θα μεριμνήσει για την σωστή σφράγιση των εγχοπών των αεραγωγών έναντι διαρροών και θα κάνει δοκιμές διαρροών κατά την διάρκεια της κατασκευής, σύμφωνα με τις Αμερικάνικες προδιαγραφές της SMANCA (HVAC Duct Construction Standards - Metal and Flexible).

1220.4.2 Δοκιμή Στεγανότητας Αεραγωγών

Για τον έλεγχο του αεροστεγούς του δικτύου αεραγωγών προσαγωγής, ανακυκλοφορίας και απαγωγής αντίστοιχα, θα εκτελεσθεί η ακόλουθη δοκιμή.

Θα κλειστούν όλα τα διαφράγματα των στομιών προσαγωγής ή ανακυκλοφορίας ή απαγωγής, τα δε στόμια θα φραχθούν εξωτερικά με προσεκτική επικόλληση φύλλου χάρτου λευκού και ανθεκτικού. Ακολούθως θα τεθεί σε λειτουργία ο ανεμιστήρας της κλιματιστικής συσκευής.

Διαρροές των αεραγωγών προσαγωγής ή ανακυκλοφορίας ή απαγωγής θα ανιχνευθούν από την εμφάνιση ρεύματος αέρα στην είσοδο της μονάδας. Το ρεύμα αυτό μετρούμενο με κατάλληλο όργανο, ανεμόμετρο, δεν πρέπει να υπερβαίνει το 5% της ονομαστικής παροχής της συσκευής.

1220.4.3 Δοκιμή Στεγανότητας Σωληνώσεων

Μετά την αποπεράτωση των δικτύων σωληνώσεων και προ της τοποθετήσεως (συνδέσεως) των θερμαντικών σωμάτων, κλιματιστικών μονάδων, το δίκτυο θα τεθεί υπό υδραυλική υπερπίεση δέκα (10) ατμοσφαιρών, για έξι συνεχείς ώρες. Μετά την αποπεράτωση των εγκαταστάσεων και την τοποθέτηση των κλιματιστικών μονάδων, θερμαντικών σωμάτων, κλπ., θα δοκιμασθεί πάλι η στεγανότητα της εγκατάστασης. Γι'αυτό η εγκατάσταση θα γεμιστεί με νερό, θα ταπωθούν τα τυχόν ελεύθερα άκρα των σωληνώσεων, θα γίνει πλήρης εξαερισμός και με αντλία θα ασκηθεί πίεση έξι (6) ατμοσφαιρών, για έξι συνεχείς ώρες. Σε περίπτωση διαρροής κατά τις δοκιμές, ο εργολάβος υποχρεούται να επισκευάσει την παρουσιασθείσα ανωμαλία ή να αντικαταστήσει κάθε ελαττωματικό εξάρτημα και η δοκιμή επαναλαμβάνεται μέχρι διαπίστωσης πλήρους στεγανότητας.

Ακολούθως, η εγκατάσταση θα τεθεί σε λειτουργία θέρμανσεως μέχρι θέρμανσης του νερού στους 90°C και κατόπιν θα αφεθεί να ψυχθεί ώστε να ελεγχθεί η στεγανότητα κυρίως των συνδέσεων, ενώσεων και παρεμβυσμάτων κατά τις διακυμάνσεις της θερμοκρασίας.

Εν συνεχεία, θα τεθεί σε λειτουργία η εγκατάσταση ψύξης, μέχρι ψύξεως του νερού στους 44 ° F (6.6 ° C). Κατόπιν θα αφεθεί να θερμανθεί στην συνήθη θερμοκρασία, ώστε να ελεγχθεί πάλι η στεγανότητα των σωληνώσεων και η αποτελεσματικότητα της στεγανότητας των μονώσεων (αποφυγή επιδρώσεων).

Γενική τεχνική συγγραφή υποχρεώσεων – Εγκατάσταση αερισμού-θέρμανσης-κλιματισμού σε κτίρια

Τα πρωτόκολλα δοκιμών θα περιέχουν στήλη παρατηρήσεων όπου ο επιβλέπων μηχανικός θα αναγράφει τις τυχόν παρατηρήσεις του για την κατάσταση λειτουργίας του συστήματος (αλλαγές, μετατροπές ή προσθήσεις) που έγιναν ή θα πρέπει να γίνουν και πιθανά προβλήματα λόγω ελαττωματικής λειτουργίας.

1220.4.4 Διαδικασία Εξισορρόπησης Συστημάτων Αέρα

a. Απαιτούμενα όργανα για έλεγχο και ρύθμιση

Τα όργανα που απαιτούνται είναι τα εξής :

- (1) Μικρομανόμετρο βαθμολογημένο σε όχι λιγότερες υποδιαίρεσεις από 1 Pa.
- (2) Μανόμετρο με δυνατότητα συνδυασμών κλίσεων πλάγιας και κατακόρυφης (0 - 2500 Pa).
- (3) Σωλήνας pitot.
- (4) Χρονόμετρο.
- (5) Αμπερόμετρο τύπου τσιμπίδας (clamp-on) με κλίμακα 0-1000Α.
- (6) Ανεμόμετρο τύπου περιστρεφόμενων πτερυγίων (rotating vane).
- (7) Ανεμόμετρο θερμικού τύπου (hot-wire).
- (8) Χοάνη ροής.
- (9) Θερμόμετρο ωρολογιακού τύπου (dial) και τύπου υάλινου στελέχους.

Ο εργολάβος υποχρεούται να προσκομίσει τα παραπάνω όργανα στο εργοτάξιο με δικά του έξοδα για την απρόσκοπτη διαδικασία ελέγχων.

b. Προκαταρκτική διαδικασία για εξισορρόπηση αέρα

Πριν τεθεί σε λειτουργία το σύστημα παροχής αέρα ο εργολάβος θα ακολουθήσει την παρακάτω διαδικασία:

- (1) Θα ελέγξει τα φίλτρα και τα διαφράγματα αέρα (όγκου και πυρός) για ανοικτή και κλειστή θέση και το σύστημα ελέγχου θερμοκρασίας πριν θέσει σε λειτουργία τους ανεμιστήρες.
- (2) Θα ετοιμάσει φύλλα δοκιμών για τους ανεμιστήρες και τα στόμια. Θα προμηθευτεί τα τεχνικά εγχειρίδια των κατασκευαστών στομίων και ανεμιστήρων που περιέχουν τους διαφόρους συντελεστές απόδοσης των στομίων και τη συνιστώμενη διαδικασία ελέγχου λειτουργίας.
- (3) Θα καθορίσει τα κατάλληλα κρίσιμα σημεία ελέγχου στους κύριους και δευτερεύοντες αγωγούς.
- (4) Θα τοποθετήσει όλα τα διαφράγματα στομίων στην ανοικτή θέση.
- (5) Θα σχεδιάσει σχηματικά διαγράμματα των αεραγωγών του συστήματος, όπως κατασκευάστηκαν και των σωληνώσεων για να διευκολύνει την παρουσίαση των αποτελεσμάτων.

c. Έλεγχος των μηχανημάτων και του συστήματος

Για κάθε σύστημα αέρα ο εργολάβος :

- (1) Θα θέσει σε λειτουργία όλους τους ανεμιστήρες (προσαγωγής, επιστροφής και απαγωγής)
- (2) Θα ελέγξει αμέσως τα ακόλουθα στοιχεία :
 - Την ένταση και τάση του κινητήρα (προφύλαξη έναντι πιθανής υπερφόρτωσης).
 - Την περιστροφή του ανεμιστήρα.
 - Τα αυτόματα διαφράγματα αέρα (κατάλληλη θέση).
 - Παροχές αέρα και νερού (για απόδοση των απαιτούμενων θερμοκρασιών).
 - Διαρροές αέρα στο περίβλημα της μονάδας και γύρω από τα στοιχεία ψύξης - θέρμανσης και τα πλαίσια των φίλτρων.
- (3) Θα εξετασθούν κυρίως τα σημεία εισόδου των σωληνώσεων στο κέλυφος της μονάδας και θα εξασφαλισθούν σφικτές συναρμογές).
- (4) Θα καθορίσει σταθμούς μέτρησης πίεσης στον κύριο αεραγωγό προσαγωγής και σε όλους τους κύριους κλάδους μετά τις μακρύτερες δυνατές ευθύγραμμες διαδρομές και όπου η διάταξη των αεραγωγών το επιτρέπει. Οι μέθοδοι μέτρησης που θα ακολουθηθούν θα είναι οι ακόλουθοι :
- (5) Θα χρησιμοποιηθεί σωλήνας pitot και μανόμετρο για ταχύτητες αέρα μεγαλύτερες από 3.56 m/s και μικρομανόμετρο και σωλήνας pitot ή πρόσφατα βαθμολογημένο ανεμόμετρο τύπου hot-wire για χαμηλότερες ταχύτητες.

Γενική τεχνική συγγραφή υποχρεώσεων – Εγκατάσταση αερισμού-θέρμανσης-κλιματισμού σε κτίρια

- (6) Θα μετρηθούν η θερμοκρασία και η βαρομετρική πίεση για να καθορίσει αν είναι αναγκαίες διορθώσεις.
- (7) Θα ρυθμιστεί η ταχύτητα του ανεμιστήρα ώστε να διακινεί την αναγκαία παροχή αέρα που δίδεται από την μελέτη με περιθώριο απόκλισης 5% από τη μελέτη και η επιπρόσθετη στατική πίεση του δικτύου. Θα ελεγχθούν η ισχύς και η ταχύτητα του ανεμιστήρα, ώστε να μην υπερβαίνουν αντίστοιχα την ισχύ του κινητήρα, την κρίσιμη ταχύτητα του ανεμιστήρα ή και τις δύο.
- (8) Θα ρυθμιστούν τα διαφράγματα όγκου (volume dampers) του δικτύου, μέχρις ότου όλα έχουν την κατάλληλη παροχή αέρα.
- (9) Θα εξετασθεί ο θόρυβος της εγκατάστασης σύμφωνα με τις προδιαγραφόμενες στάθμες θορύβου και τους Αμερικάνικους κανονισμούς ASHRAE (1987 HVAC Systems and Applications).
- (10) Θα ρυθμίσει τα στόμια ως εξής :
- (11) Θα αρχίσει την ρύθμιση από την έξοδο του ανεμιστήρα. Η κύρια ρύθμιση θα γίνει μέσω των διαφραγμάτων όγκου των αεραγωγών, ενώ τα τελικά (εσωτερικά) διαφράγματα των στομιών θα καθορίσουν τις τελικές ρυθμίσεις. Πιθανόν να χρειασθεί να τοποθετηθούν επιπρόσθετα διαφράγματα αέρα σε δευτερεύοντες κλάδους του δικτύου, ώστε να ελαττωθεί η χρήση των τελικών διαφραγμάτων τα οποία δημιουργούν μεγάλο θόρυβο.
- (12) Θα επαναλάβει την διαδικασία μέχρι να επιτευχθούν σωστές παροχές σε όλα τα στόμια.
- (13) Όταν ολοκληρωθούν οι ρυθμίσεις αέρα στους κλάδους των δικτύων και στα στόμια, θα γίνουν τα εξής:
- θα επανελεγχθεί η ένταση και η τάση του κινητήρα του συστήματος,
 - θα υπολογισθεί η στατική πίεση του ανεμιστήρα, και
 - θα υπολογισθεί και καταγραφεί η στατική πίεση κάθε τμήματος της μονάδας (προφίλτρου κυρίων φίλτρων, ψυκτικών και θερμαντικών στοιχείων, κλπ.).

1220.4.5 Διαδικασία εξισορρόπησης συστημάτων νερού

- a. Απαιτούμενα όργανα για έλεγχο και ρύθμιση
Απαιτείται κατάλληλος εξοπλισμός οργάνων τα οποία θα εγκατασταθούν στα δίκτυα σωληνώσεων κατά την διάρκεια της κατασκευής του δικτύου σωληνώσεων. Θα αποτελούνται από συνδυασμό των παρακάτω στοιχείων:
- (1) Βαλβίδες ελέγχου.
- (2) Μετρήσεις ροής (venturi, σωλήνες pitot, κλπ.).
Τα όργανα ελέγχου ροής θα τοποθετηθούν στα εξής σημεία δικτύων σωληνώσεων :
- σε κάθε κύριο θερμαντικό στοιχείο,
 - σε κάθε κύριο ψυκτικό στοιχείο,
 - σε κάθε γέφυρα σε πρωτεύοντα - δευτερεύοντα συστήματα,
 - σε κάθε κύριο σταθμό αντλιών,
 - σε κάθε εξατμιστή ψύκτου νερού,
 - σε κάθε συμπυκνωτή ψύκτου νερού,
 - σε κάθε έξοδο λέβητα,
 - σε κάθε διακλάδωση προς αναθερμαντικά στοιχεία και μονάδες ανεμιστήρα - στοιχείων (fan-coils).
- b. Προκαταρκτική διαδικασία για εξισορρόπηση νερού
Η διαδικασία εξισορρόπησης που θα ακολουθηθεί από τον εργολάβο είναι η εξής :
- (1) Θα σχεδιάσει διαγράμματα ροής, αν δεν υπάρχουν στα σχέδια της μελέτης. Τα διαγράμματα ροής θα περιέχουν όλο τον εξοπλισμό εξισορρόπησης ροής.
- (2) Θα σχεδιάσει διαγράμματα ελέγχου και θα καθορίσει τις αναγκαίες διαδικασίες και διευθετήσεις ελέγχου, ώστε να επιτευχθούν οι συνθήκες παροχής της μελέτης.
- (3) Θα χρησιμοποιήσει τα κατασκευαστικά σχέδια και τα διαγράμματα ροής και θα καταγράψει την απαιτούμενη πτώση πίεσης κάθε τμηματικού στοιχείου (αντλίες, σταθμοί ροής, Cn βαλβίδων ελέγχου, εναλλάκτες θερμότητας, ψυκτικά και θερμαντικά στοιχεία). Επίσης, θα καταγράψει τις πτώσεις θερμοκρασίας μελέτης.

Γενική τεχνική συγγραφή υποχρεώσεων – Εγκατάσταση αερισμού-θέρμανσης-κλιματισμού σε κτίρια

- (4) Θα επιθεωρήσει το σύστημα λεπτομερώς, ώστε να σιγουρευτεί ότι είναι καθαρό, όλες οι χειροκίνητες βάνες είναι ανοικτές, όλες οι αυτόματες βάνες είναι στην κατάλληλη θέση λειτουργίας, τα δοχεία διαστολής είναι κατάλληλα γεμισμένα, και το σύστημα είναι εξαερωμένο ολοκληρωτικά.
- (5) Θα ρυθμίσει τους αυτοματισμούς σύμφωνα με την παροχές της μελέτης.
- (6) Θα μετρήσει την πίεση αναρρόφησης και κατάθλιψης των αντλιών και την διαφορετική πίεση σε πλήρη ροή και μηδενική ροή.
- (7) Θα μετρήσει ένταση και τάση κινητήρων και θα καθορίσει κατά προσέγγιση την ισχύ τους - brake horse power (KW).
- (8) Θα σχεδιάσει τις καμπύλες των αντλιών και θα καθορίσει κατά προσέγγιση την παροχή τους (L/S).
- (9) Αν το σύστημα περιέχει πρωτεύοντα - δευτερεύοντα κυκλώματα αντλιών, η διαδικασία εξισορρόπησης θα γίνει πρώτα στο πρωτεύον δίκτυο. Είναι όμως αναγκαίο όλα τα σημεία διασύνδεσης πρωτεύοντος και δευτερεύοντος κυκλώματος να είναι εξοπλισμένα με όργανα μέτρησης θερμοκρασίας, πίεσης και ροής.

1220.4.6 Πρωτόκολλα επιθεώρησης και κατάστασης όλων των μηχανολογικών συστημάτων

Μετά το πέρας της διαδικασίας ελέγχου, ρυθμίσεων και δοκιμών της εγκατάστασης, ο εργολάβος θα υποβάλλει στην επίβλεψη για έγκριση τα εξής :

a. Πρωτόκολλα δοκιμών συστημάτων αέρα

Τα αποτελέσματα των δοκιμών θα περιέχουν τα εξής στοιχεία για κάθε σύστημα (κλιματιστικές μονάδες και ανεμιστήρες) αέρα :

- (1) Στοιχεία μελέτης
 - παροχή αέρα,
 - στατική πίεση ανεμιστήρα,
 - ισχύς κινητήρα,
 - ποσοστό εξωτερικού (νωπού) αέρα κλιματ. μονάδας,
 - RPM ανεμιστήρα (περιστροφές ανά min.),
 - απαιτούμενη ισχύς ανεμιστήρα για να δώσει την παροχή αέρα με την στατική πίεση της μελέτης (BHP).
- (2) Στοιχεία εγκατάστασης
 - εργοστάσιο κατασκευής μηχανήματος,
 - τύπος και μέγεθος μονάδας που εγκαταστάθηκε,
 - διάταξη τμηματικών στοιχείων που απαρτίζουν την κλιματιστική μονάδα,
 - κλάση ανεμιστήρα και τύπος πτερυγίων,
 - ονομαστική ισχύς (HP), ονομαστική τάση λειτουργίας, φάση, κύκλοι, ένταση πλήρους φορτίου του κινητήρα της μονάδας, συντελεστής απόδοσης (service factor),
 - αριθμός ιμάντων και μέγεθος,
 - διάταξη ανεμιστήρα (blow ή draw thru),
 - RPM κινητήρα υπό πλήρες φορτίο,
 - τύπος φίλτρου και στατική πίεση σε αρχική χρήση και πλήρες φορτίο,
 - τύπος συστήματος κλιματισμού (μονοζωνικό ή πολύζωνικό, υψηλής ή χαμηλής ταχύτητας, με τελική αναθέρμανση, μεταβλητής παροχής αέρα, κλπ.),
 - διάταξη συστήματος (με ανακυκλοφορία αέρα, με ελάχιστο σταθερό ποσοστό νωπού αέρα, με 100% νωπό αέρα, κλπ.),
 - ψυκτικά στοιχεία: θερμοκρασία εισόδου και εξόδου ξηρού και υγρού βολβού αέρα, θερμοκρασία εισόδου και εξόδου νερού, πτώση πίεσης νερού, επιφάνεια, πτερύγια ανά mm², αριθμός σειρών,

Γενική τεχνική συγγραφή υποχρεώσεων – Εγκατάσταση αερισμού-θέρμανσης-κλιματισμού σε κτίρια

- Θερμαντικά στοιχεία: θερμοκρασία εισόδου και εξόδου ξηρού βολβού αέρα, θερμοκρασία εξόδου και εισόδου νερού, πτώση πίεσης, αέρα στο στοιχείο, πτώση πίεσης νερού στο στοιχείο, παροχή νερού, επιφάνεια, πτερύγια ανά mm², αριθμός σειρών.
- (3) Αποτέλεσμα δοκιμών
- Αριθμός στροφών (RPM) του ανεμιστήρα υπό πλήρες φορτίο.
 - Έλεγχος ισχύος (τάση, ένταση σε όλα τα άκρα του κινητήρα).
 - Ολική διαφορική πίεση κατά μήκος των τμηματικών στοιχείων που απαρτίζουν την κλιματιστική μονάδα.
 - Στατική πίεση αναρρόφησης και κατάθλιψης ανεμιστήρα (ολική πίεση ανεμιστήρα).
 - Σχεδίαση πραγματικής καμπύλης λειτουργίας του ανεμιστήρα σε έντυπο καμπύλης λειτουργίας ανεμιστήρα του κατασκευαστή για να δειχθεί το σημείο λειτουργίας του εγκατεστημένου ανεμιστήρα.
- (4) Στόμια
- Καθορισμός χώρου εγκατάστασης στομίου και θέση.
 - Εργοστάσιο κατασκευής στομίου και τύπος.
 - Μέγεθος στομίου (χρησιμοποιώντας τον καθορισμό του κατασκευαστή για να εξασφαλισθεί ο κατάλληλος συντελεστής).
 - Συντελεστής στομίου κατασκευαστή. (Όταν δεν είναι διαθέσιμοι συντελεστές στομίων, μπορούν να καθορισθούν πειραματικά στο εργοτάξιο).
 - Παροχή αέρα μελέτης (L/S) και απαιτούμενη ταχύτητα (m/s) για να επιτευχθεί η παραπάνω παροχή.
 - Ταχύτητα που μετρήθηκε και προκύπτουσα παροχή.
 - Θα εκτελεσθεί μέτρηση της ταχύτητας του αέρα κατά τις οδηγίες του κατασκευαστή του στομίου. Οι μετρούμενες παροχές δεν πρέπει να αποκλίνουν περισσότερο του 5% των παροχών που καθορίζονται στα σχέδια.
- b. Πρωτόκολλα δοκιμών συστημάτων νερού
- Τα πρωτόκολλα δοκιμών θα περιέχουν τα εξής στοιχεία για κάθε σύστημα (ψύκτης νερού, λέβητας, αντλία νερού) :
- (1) Αντλίες
- Εργοστάσιο κατασκευής
 - Τύπος και μέγεθος αντλίας που εγκαταστάθηκε
 - Ονομαστική ισχύς (HP), ονομαστική τάση λειτουργίας, ένταση πλήρους φορτίου και βαθμός απόδοσης
 - Αριθμός στροφών (RPM) κινητήρα υπό πλήρες φορτίο
 - Καμπύλες λειτουργίας αντλίας
 - Παροχή υγρού σε (l/sec) ή (m³/h)
 - Μανομετρικό ύψος σε πλήρη ροή
 - Μανομετρικό ύψος σε μηδενική ροή
 - Πίεση κατάθλιψης σε μέγιστη ροή (kra)
 - Πίεση αναρρόφησης σε μέγιστη ροή (kra)
 - Ισχύς κινητήρα υπό φορτίο (ένταση και τάση λειτουργίας)
 - Σχεδίαση πραγματικής καμπύλης λειτουργίας του κινητήρα σε έντυπο καμπύλης λειτουργίας του κινητήρα του κατασκευαστή για να δειχθεί το σημείο λειτουργίας της εγκατεστημένης αντλίας.
- (2) Ψυκτικό μηχάνημα
- Εργοστάσιο κατασκευής.

Γενική τεχνική συγγραφή υποχρεώσεων – Εγκατάσταση αερισμού-θέρμανσης-κλιματισμού σε κτίρια

- Τύπος και μέγεθος, αριθμός σειράς.
 - Ονομαστική ψυκτική ισχύς.
 - Ισχύς κινητήρα, ένταση, τάση.
 - Ολική απόρριψη θερμότητας.
 - Πτώση πίεσης ψύκτη.
 - Θερμοκρασία εισόδου και εξόδου νερού εξατμιστή.
 - Πτώση πίεσης συμπυκνωτή.
 - Θερμοκρασία εισόδου και εξόδου νερού συμπυκνωτή.
 - Πτώση πίεσης εξατμιστή.
 - Θερμοκρασία εισόδου και εξόδου νερού στον εξατμιστή.
 - Θερμοκρασία εισόδου και εξόδου νερού στον συμπυκνωτή.
 - Ένταση και τάση συμπιεστή υπό φορτίο.
 - Ένταση και τάση συμπιεστή άνευ φορτίου.
- (3) Πύργος ψύξης (αν υπάρχει)
- Εργοστάσιο κατασκευής.
 - Τύπος και μέγεθος.
 - Ονομαστική ισχύς κινητήρα, ένταση, τάση λειτουργίας
 - Παροχή νερού.
 - Θερμοκρασία υγρού βολβού εισόδου νερού.
 - Θερμοκρασία εισόδου και εξόδου νερού.
 - Θερμοκρασία εισόδου και εξόδου αέρα υγρού βολβού.
 - Ένταση, τάση και συντελεστής ισχύος κινητήρα ανεμιστήρα.
 - Θερμοκρασία υγρού βολβού περιβάλλοντος.
- (4) Μηχάνημα θέρμανσης (ατμολέβητας, λέβητας)
- Εργοστάσιο κατασκευής.
 - Τύπος και μέγεθος.
 - Ονομαστική ισχύς (θερμική) ισχύς κινητήρα , ένταση , τάση λειτουργίας
 - Ονομαστική πίεση λειτουργίας (για ατμό) ata.
 - Τύπος καυσίμου.
 - Μέτρηση ποσοστού % CO2 καυσαερίων.
 - Θερμοκρασία καυσαερίων στην καπνοδόχο.
 - Πλήρες ORSAT τεστ (για μεγάλους λέβητες).
 - Απόδοση.
 - Περιγραφή λειτουργίας αυτοματισμών μηχανήματος.
- (5) Αυτοματισμοί θερμοκρασίας - πίεσης - σχ. υγρασίας
- Τιμές λειτουργίας και σημείων ελέγχου (set points).
 - Ηλεκτρικές μανδαλώσεις.
 - Αυτοματισμοί διαφραγμάτων.
 - Περιγραφή όλου του συστήματος αυτοματισμών.

Γενική τεχνική συγγραφή υποχρεώσεων – Εγκατάσταση αερισμού-θέρμανσης-κλιματισμού σε κτίρια

- Καταγραφή τυχόν ελαττωματικής λειτουργίας.
- (6) Είσοδος εξωτερικού αέρα στο σύστημα κλιματισμού σε σχέση με την απαγωγή αέρα
 - Θα μετρηθεί, όπου είναι δυνατόν, με σωλήνα pitot σε κατάλληλα επιλεγμένη θέση σταθμών μέτρησης πίεσης, η ολική παροχή του εξωτερικού αέρα που εισέρχεται στο σύστημα κλιματισμού (μία ή περισσότερες κλιματιστικές μονάδες) και του επαγόμενου αέρα από το σύστημα.
 - Θα εξακριβωθεί αν έχει διαταραχθεί η ισορροπία στο σύστημα προσαναγωγής - απαγωγής αέρα σε βαθμό που να δημιουργεί μη επιθυμητή διείσδυση αέρα.
 - Θα γίνει καταγραφή τυχόν ελαττωματικής λειτουργίας.

c. Πρωτόκολλα ψυκτικής και θερμικής απόδοσης εγκαταστάσεων

Θα τεθούν διαδοχικά σε λειτουργία οι εγκαταστάσεις παροχής ψύχους και θερμότητας, θα ελεγχθεί η ομοιογενής συμπεριφορά των κλιματιστικών μονάδων, θερμαντικών σωμάτων, κλπ., και θα ελεγχθεί σε κανονική λειτουργία η απόδοση όλων των στοιχείων της εγκατάστασης. Οι παραπάνω δοκιμές θα εκτελεσθούν στην αντίστοιχη εποχή του έτους (θέρος - χειμώνας) και με συνθήκες περιβάλλοντος κατά το δυνατόν τέτοιες που να προσεγγίζουν τις συνθήκες που λήφθηκαν υπόψη για τον υπολογισμό των εγκαταστάσεων και θα γίνει ρύθμιση της θερμοκρασίας και υγρασίας των διαφόρων χώρων, σύμφωνα με τις απαιτήσεις της μελέτης.

Όπως για όλες γενικά τις εγκαταστάσεις, έτσι και για τις συνθήκες άνεσης των εσωτερικών χώρων που είναι άλλωστε και ο επιδιωκόμενος σκοπός των εγκαταστάσεων κλιματισμού - αερισμού - θέρμανσης, ο εργολάβος θα υποβάλλει στην Υπηρεσία πρωτόκολλο για έγκριση, που θα περιέχει την μετρηθείσα θερμοκρασία και σχετική υγρασία των διαφόρων χώρων σε συνθήκες ψύξης και θέρμανσης όπως παραπάνω αναφέρεται και τις αντίστοιχες συνθήκες χώρων που απαιτεί η μελέτη κλιματισμού - θέρμανσης.

Οι παραπάνω συνθήκες θα επιτυγχάνονται με αντίστοιχη λειτουργία των εγκαταστάσεων ψύξης και θέρμανσης.

Όταν η εποχιακή λειτουργία δεν επιτρέπει μέτρηση των τελικών θερμοκρασιών, κλπ., τότε ο εργολάβος θα λάβει τελικές μετρήσεις όταν το επιτρέψει η εποχιακή λειτουργία.

1220.4.7 Οπτική επιθεώρηση

- a. Θα γίνει οπτική επιθεώρηση για όλα τα δίκτυα των συστημάτων, όσον αφορά την τοποθέτηση, εγκατάσταση, ανάρτηση των σωλήνων και των εξαρτημάτων ιδιαίτερα για τις διαστάσεις των σταθερών σημείων (fixed points) και το διαχωρισμό των διαφόρων συνδέσεων στα διάφορα τμήματα του συστήματος.
- b. Θα ελεγχθεί η ικανοποιητική λειτουργία των διαφόρων βαλβίδων, παγίδων ακαθάρτων, βαλβίδων αερισμού και εξαερισμού, φίλτρων, αντισταθμιστών, βαλβίδων δοκιμής, μανομέτρων, θερμοστατών, θερμομέτρων, ελέγχων στάθμης, φίλτρων προστασίας, μειωτών πίεσης, αντλιών, κλπ.

Το πρόγραμμα καλύπτει :

- (1) έλεγχο της ποιοτικής κατασκευής του τύπου, του πάχους και της έντεχνης τοποθέτησης της μόνωσης των σωληνώσεων και αεραγωγών,
- (2) έλεγχο του αριθμού, της μορφής και της περιγραφής των πινακίδων εξοπλισμού,
- (3) έλεγχο όλων των σωλήνων και των φλαντζωτών συνδέσεων προς τις δεξαμενές τροφοδοσίας, διατάξεις, διανομές, θερμαντήρες νερού, διατάξεις κλιματισμού, αποστραγγίσεις και εξαερισμούς για συμμετρία και έλλειψη καταπόνησης,
- (4) έλεγχο των υλικών φίλτραρίσματος σε όλα τα φίλτρα, για τον τύπο και την ποσότητα,
- (5) Έλεγχος της ποιότητας νερού με την βοήθεια χημικής ανάλυσης και των αποτελεσμάτων βακτηριολογικού ελέγχου,
- (6) κάθε άλλη απαιτούμενη επιθεώρηση για την εξασφάλιση σωστής και ασφαλούς λειτουργίας των συστημάτων.

1220.5 Περιλαμβανόμενες Δαπάνες

Οι τιμές μονάδας των σωλήνων περιλαμβάνουν και την προμήθεια και τοποθέτηση όλων των εξαρτημάτων όπως ειδικών κομματιών, αγκίστρων στερέωσης, στηριγμάτων, κλπ. των μη τιμολογούμενων ιδιαίτερα και κάθε εργασία

Γενική τεχνική συγγραφή υποχρεώσεων – Εγκατάσταση αερισμού-θέρμανσης-κλιματισμού σε κτίρια

κοπής, ελικοτομής, σύνδεσης, στερέωσης, δοκιμής, καθαρισμού, αποστείρωσης, κλπ. Επίσης περιλαμβάνουν τα υλικά και την εργασία για την προστασία των υπογείων σωλήνων, όπως προδιαγράφονται στο τμήμα αυτό.

Οι τιμές μονάδας της εγκατάστασης περιλαμβάνουν την προμήθεια, προσκόμιση επί τόπου και πλήρη εγκατάσταση όλων των απαραίτητων υλικών και μικρούλικων, την δαπάνη των κάθε φύσης δοκιμών καθώς και κάθε άλλη εργασία σχετική με την εγκατάσταση που αναφέρεται ή όχι στο τμήμα αυτό, απαραίτητη όμως για την πλήρη και άρτια λειτουργία των εγκαταστάσεων.

Οι τιμές μονάδας τω εξαρτημάτων που τιμολογούνται ιδιαίτερα, περιλαμβάνουν την προμήθεια όλων των απαραίτητων υλικών και μικρούλικων, καθώς και κάθε εργασία σύνδεσης προς τους σωλήνες, στερέωσης, δοκιμής, καθαρισμού, αποστείρωσης, κλπ.

Οι τιμές μονάδας των μηχανημάτων ή συγκροτημάτων μηχανημάτων, περιλαμβάνουν όλα τα απαραίτητα υλικά, μικρούλικά και εξαρτήματα, που αναφέρονται ή όχι στο τμήμα αυτό και τα αντίστοιχα άρθρα του Τιμολογίου, εκτός αυτών που περιλαμβάνονται σε υπάρχοντα ξεχωριστά τιμολόγια, αναφερόμενα σε όργανα αναγκαία για την πλήρη ομαλή και ασφαλή λειτουργία τους.

Οι τιμές μονάδας των κάθε φύσεως μηχανημάτων (αντλίες, κυκλοφορητές) των κλιματιστικών συσκευών και των ανεμιστήρων αναφέρονται στην ονομαστική παροχή αυτών.

Ο Ανάδοχος υποχρεούται να υπολογίσει τα μανομετρικά ύψη αντλιών και ανεμιστήρων με βάση τα πραγματικά στοιχεία της κατασκευής και των μηχανημάτων και να τα υποβάλλει προς έγκριση στην Επίβλεψη.

Τυχόν διαφορετικά μανομετρικά ύψη από τα αναγραφόμενα στην μελέτη και επομένως διαφορετικές ισχύς των μηχανημάτων δεν θα συνεπάγονται διαφορετικές τιμές μονάδας των αντιστοιχών εργασιών. Επίσης στις τιμές μονάδας περιλαμβάνονται τα κάθε είδους έξοδα που αφορούν τα εργαλεία και τα μηχανήματα για την εκτέλεση των παραπάνω εργασιών

1220.6 Επιμέτρηση και Πληρωμή**a. Σωληνώσεις**

Οι κάθε είδους σωληνώσεις θα επιμετρούνται μετά την πλήρη διαμόρφωση και τοποθέτηση των κατ' άξονα και με αφητηρία ή τέρμα μήκους την τομή των αξόνων δύο διασταυρωμένων σωλήνων. Κατά την επιμέτρηση του σωλήνα δεν αφαιρούνται τα μήκη των κάθε είδους δικλείδων που παρεμβάλλονται.

Τα κάθε είδους στηρίγματα σωληνώσεων είτε αγκυρούμενα σε τοίχους ή αναρτόμενα από τη οροφή δεν επιμετρούνται ιδιαίτερα, θεωρούνται ότι περιλαμβάνονται στις εργασίες σωληνώσεων, θα επιμετρούνται μόνον οι επί οροφής ή τοίχων σιδηρές κατασκευές ομαδικής ανάρτησης επάνω στις οποίες στηρίζονται τα στηρίγματα των σωλήνων.

Από τα ειδικά τεμάχια σχηματισμού και σύνδεσης των σωληνώσεων επιμετρούνται ιδιαίτερα μόνον οι λυόμενοι τύπου ρακόρ και φλάντζες.

Οι φλάντζες για την προσαρμογή οργάνων, δικλείδων, συσκευών και μηχανημάτων δεν επιμετρούνται, αλλά θεωρούνται ότι τα συνοδεύουν και περιλαμβάνονται στην τιμή τους.

b. Όργανα και Δικλείδες

Τα κάθε είδους όργανα μέτρησης, διακοπής και διαχωρισμού ροής (π.χ. δικλείδες, φίλτρα κλπ.) που παρεμβάλλονται στα δίκτυα σωληνώσεων επιμετρούνται κατά κομμάτια πλήρη με τα εξαρτήματα που τα συνοδεύουν όπως καθορίζονται στο Τιμολόγιο.

c. Μεταλλικές Κατασκευές

Οι μεταλλικές κατασκευές θα επιμετρούνται σε χιλιόγραμμα και θα ζυγίζονται μετά την πλήρη διαμόρφωση τους μαζί με τους κοχλίες συναρμολογήσεως των λυομένων τεμαχίων και των στηριγμάτων ή κοχλιών αγκύρωσης.

Κατασκευές από σιδηρά ελάσματα, γαλβανισμένα ή όχι, που διαμορφώνονται σε δεξαμενές, δοχεία ύδατος, κλπ. θα ζυγίζονται μαζί με τις σιδηρές ράβδους ενίσχυσης των τοιχωμάτων τους, των παρεμβυσμάτων στεγανότητας κλπ. (Οι κατασκευές από μορφοσίδηρο για ενίσχυση και στερέωση τεμαχίων από λαμαρίνα αποτιμούνται με την ίδια τιμή κατά χιλιόγραμμο).

Κατασκευές από μορφοσίδηρο θα ζυγίζονται μαζί με τα μέρη τους από σιδηρή ελάσματα π.χ. κομβοελάσματα κλπ. (τα σιδηρά ελάσματα αποτιμούνται σ'αυτή την περίπτωση με την κατά χιλιόγραμμο τιμή του μορφοσίδηρου).

Γενική τεχνική συγγραφή υποχρεώσεων – Εγκατάσταση αερισμού-θέρμανσης-κλιματισμού σε κτίρια

d. Βαφή Σωλήνων

Η βαφή σωλήνων θα επιμετρώνται κατά είδος βαφής και για μέτρο σωλήνα σε μέτρα πραγματικού αξονικού μήκους σωληνώσεων.

e. Αεραγωγοί

Οι αεραγωγοί και τα πάσης φύσεως εξαρτήματα αυτών (καμπύλες, γωνίες, ταυ, δ, κλπ) οι κατευθυντήρες αέρα, τα διαφράγματα διαχωρισμού και ρύθμισης της ποσότητας του αέρα και τα στόμια λήψης ή απόρριψης του αέρα από το εξωτερικό περιβάλλον, οι ενισχύσεις των αεραγωγών από μορφοσίδηρο, και τα πάσης φύσεως στηρίγματα των αεραγωγών θα επιμετρώνται σε χιλιόγραμμα τοποθετούμενου υλικού και θα πληρώνονται με την τιμή μονάδος 1 K (3 αεραγωγού).

f. Θερμικές Μονώσεις

Οι θερμικές μονώσεις των σωλήνων θα επιμετρώνται κατά διάμετρο σε μέτρα πραγματικού αξονικού μήκους. Το μήκος που καταλαμβάνεται από τις δικλείδες δεν προσμετράται.

Η τοποθέτηση των απαιτούμενων περιλαίμιων συγκρατήσεως στις θέσεις τερματισμού των μονωτικών στρώσεων δεν επιμετρώνται ιδιαίτερα.

Οι θερμικές μονώσεις εξωτερικών επιφανειών (πχ. αεραγωγών) τιμολογούνται σε τετραγωνικά μέτρα επιμετρώνται κατά την εξωτερική επιφάνεια πριν από την μόνωση. Τα κενά που αφήνονται για την τοποθέτηση οργάνων ελέγχου κλπ. δεν θα αφαιρούνται κατά την επιμέτρηση. Η τοποθέτηση των απαιτούμενων μεταλλικών ταινιών συγκρατήσεως στις κορυφές που τερματίζει ο μονωτικός μανδύας και στα χείλη των οπών δεν αποτιμάται ιδιαίτερα.

g. Μηχανήματα και Συσκευές

Μηχανήματα και συσκευές επιμετρούνται σε κομμάτια με τα συνοδεύοντα στοιχεία και εξαρτήματα προς ολοκλήρωση τους, όπως καθορίζεται σε κάθε περίπτωση στο Τιμολόγιο.

Δεν επιμετρούνται ιδιαίτερα οι απαιτούμενες πρόσθετες φλάντζες σύνδεσης, λυόμενοι σύνδεσμοι, σωληνώσεις και αγωγοί εσωτερικής συνδεσμολόγησης του μηχανήματος ή συσκευής, και γενικά κάθε εξάρτημα απαιτούμενο για την διαμόρφωση του μηχανήματος ή συσκευής σε αυτοτελή μονάδα.

Επιμετρούνται ιδιαίτερα οι κατασκευές εδράσεων (σιδηροκατασκευές ή βάθρα από σκυρόδεμα) όχι όμως και τα στοιχεία αγκύρωσης και στερέωσης (π.χ. βίδες, στηρίγματα, κλπ) ή ο χρησιμοποιούμενος φελλός ή άλλη κατασκευή αντιδονιστικής έδρασης ή σύνδεσης, εφ' όσον αυτά θεωρούνται ότι συνοδεύουν το μηχάνημα ή συσκευή.

h. Συμπληρωματικές Οικοδομικές Εργασίες

Οι εκσκαφές τάφρων θα επιμετρούνται σε κυβικά μέτρα δημιουργημένου κενού, με βάση τις απαιτούμενες διαστάσεις και του βάθους εκσκαφής που θα έχει εγκριθεί. Το ύψος εκσκαφής θα λαμβάνεται κατά περίπτωση από την στάθμη της ελεύθερης επιφάνειας του εδάφους ή του πυθμένα των γενικών εκσκαφών με βάση τα υψομετρικά στοιχεία που θα έχουν ληφθεί προηγουμένως.

Οι επιχώσεις τάφρων θα επιμετρούνται σε κυβικά μέτρα καταλαμβανόμενου όγκου μετά την συμπίκνωση. Ο όγκος των σωληνώσεων ή των κατασκευών που έχουν εγκλειστεί θα αφαιρείται. Κάθε μεταφορά προϊόντων εκσκαφών μέσα στο εργοτάξιο ή στους χώρους επίχωσης ή σε άλλους χώρους για προσωρινή απόθεση για οποιοδήποτε αιτία, δεν θα επιμετρώνται ιδιαίτερα αλλά θεωρείται ότι συμπεριλαμβάνεται στην τιμή των εκσκαφών.

Το σκυρόδεμα κοιτόστρωσης και εγκιβωτισμού θα επιμετρώνται σε κυβικά μέτρα πραγματικού όγκου.

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

1220. ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΑΕΡΙΣΜΟΥ-ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ-ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΥ ΣΕ ΚΤΙΡΙΑ.....	1
1220.1. Πεδίο Εφαρμογής – Ορισμοί.....	1
1220.2. Υλικά.....	1
1220.2.1. Δίκτυα σωληνώσεων.....	1
1220.2.2. Δικλείδες και λοιπός εξοπλισμός δικτύου.....	2
1220.2.3. Συλλέκτες - όργανα ενδείξεων.....	4
1220.2.4. Δίκτυα αεραγωγών.....	5
1220.2.5. Μονώσεις.....	6
1220.2.6. Στόμια.....	7
1220.2.7. Κυκλοφορητές - αντλίες.....	9
1220.2.8. Ανεμιστήρες.....	10
1220.2.9. Λεβητοστάσιο.....	12
1220.2.10. Ψυχροστάσιο.....	14
1220.2.11. Κλιματιστικές μονάδες - FCU'S.....	23
1220.2.12. Κεντρικές Κλιματιστικές Μονάδες (Κ.Κ.Μ.) και Εξαρτήματα.....	25
1220.3. Εκτέλεση Εργασιών.....	30
1220.3.1. Δίκτυα σωληνώσεων.....	30
1220.3.2. Βαφή σωληνώσεων - συσκευών.....	30
1220.3.3. Μονώσεις.....	31
1220.3.4. Δικλείδες και λοιπός εξοπλισμός δικτύου.....	32
1220.3.5. Συλλέκτες - όργανα ενδείξεων.....	33
1220.3.6. Δίκτυα αεραγωγών.....	33
1220.3.7. Λεβητοστάσιο.....	34
1220.3.8. Μονάδες Ανεμιστήρα – Στοιχείου, FCU's.....	35
1220.3.9. Κεντρικές Κλιματιστικές Μονάδες (Κ.Κ.Μ.) και Εξαρτήματα.....	35
1220.3.10. Κλιματιστικές Μονάδες -SPLIT.....	36
1220.3.11. Θερμαντικά Σώματα Ζεστού Νερού.....	36
1220.3.12. Ανεμιστήρες.....	36
1220.3.13. Αντλίες.....	36
1220.3.14. Συστήματα Αυτοματισμού.....	37
1220.3.15. Αντικραδασμική Έδραση Μηχανημάτων.....	37
1220.3.16. Ενδεικτικές Πινακίδες.....	37
1220.4. Δοκιμές.....	38
1220.4.1. Γενικά.....	38
1220.4.2. Δοκιμή στεγανότητας αεραγωγών.....	38
1220.4.3. Δοκιμή στεγανότητας σωληνώσεων.....	38
1220.4.4. Διαδικασία εξισορρόπησης συστημάτων αέρα.....	39
1220.4.5. Διαδικασία εξισορρόπησης συστημάτων νερού.....	40
1220.4.6. Πρωτόκολλα επιθεώρησης και κατάστασης όλων των μηχανολογικών συστημάτων.....	41
1220.4.7. Οπτική επιθεώρηση.....	44
1220.5. Περιλαμβανόμενες Δαπάνες.....	44
1220.6. Επιμέτρηση και Πληρωμή.....	45