



ΦΟΡΕΑΣ ΑΝΑΘΕΣΗΣ: ΑΙΓΕΑΣ ΑΜΚΕ ΠΟΛΙΤΙΣΤΙΚΟΥ & ΚΟΙΝΩΦΕΛΟΥΣ ΕΡΓΟΥ

ΕΚΠΟΝΗΣΗ ΗΛΕΚΤΡΟΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΗΣ ΜΕΛΕΤΗΣ ΣΤΑ ΠΛΑΙΣΙΑ ΤΗΣ ΜΟΥΣΕΙΟΓΡΑΦΙΚΗΣ ΜΕΛΕΤΗΣ ΑΡΧΑΙΟΛΟΓΙΚΟΥ ΜΟΥΣΕΙΟΥ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟΥ ΑΘΗΝΩΝ

Η/Μ ΜΕΛΕΤΕΣ – ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ

- ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΚΗΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ
- ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΥ (ΨΥΞΗ – ΘΕΡΜΑΝΣΗ)
- ΑΝΕΛΚΥΣΤΗΡΑ

ΣΤΑΔΙΟ ΜΕΛΕΤΗΣ: ΤΕΛΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ

ΣΥΝΤΑΞΗ Η/Μ ΜΕΛΕΤΩΝ:

ΙΩΑΝΝΗΣ Δ. ΚΟΥΣΤΕΛΛΗΣ

Δρ. ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΟΣ ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ
ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ ΒΙΕΝΝΗΣ

ΕΔΡΑ: ΣΤΕΡΕΑΣ ΕΛΛΑΔΟΣ 50 – ΝΕΑ ΠΕΝΤΕΛΗ

ΤΗΛ.: 210 – 81 04 794

ΚΙΝ.: 6937 – 44 96 96

Email: coustellis@tee.gr

Αθήνα, Σεπτέμβριος 2021

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ:

1. ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΚΗΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ	3
2. ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΥ	10
3. ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΑΝΕΛΚΥΣΤΗΡΑ	27

Α. ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΚΗΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ

Γενικά

Οι παρακάτω τεχνικές προδιαγραφές αφορούν στα υλικά, συσκευές και μηχανήματα του εμπορίου που θα χρησιμοποιηθούν για την ηλεκτρολογική εγκατάσταση του έργου και τα οποία πρέπει να είναι καινούρια και άριστης ποιότητας, κατασκευασμένα από αναγνωρισμένη εταιρεία και να πληρούν τα Ελληνικά και Ευρωπαϊκά πρότυπα και τις Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-20-01-02, ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-20-01-06, ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-20-02-01. Διευκρινίζεται ότι τα μεγέθη που αναφέρονται στην ηλεκτρολογική μελέτη είναι τα ελάχιστα επιτρεπόμενα και μπορούν να αυξηθούν από τον εγκαταστάτη εάν κριθεί αναγκαίο με την σύμφωνη γνώμη της επίβλεψης.

1.1 ΑΓΩΓΟΙ - ΚΑΛΩΔΙΑ

1.1.1 Καλώδια τύπου J1VV (πρώην «ΝΥΥ»)

Τα καλώδια τύπου «ΝΥΥ» θα έχουν μανδύα και επένδυση από θερμοπλαστικό υλικό σύμφωνα με τις προδιαγραφές ΕΛΟΤ 843, IEC 502 και τους Γερμανικούς κανονισμούς VDE0271.

1.2 ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗ ΗΛΕΚΤΡΙΚΩΝ ΑΓΩΓΩΝ ΚΑΙ ΚΑΛΩΔΙΩΝ

1.2.1 Τοποθέτηση σε σωλήνες και κανάλια

Η τοποθέτηση των ηλεκτρικών καλωδίων μπορεί να γίνει με τη χρήση πλαστικών σωλήνων, μέσα στους οποίους θα οδεύουν τα καλώδια και οι αγωγοί, καθώς και με τη χρήση ηλεκτρολογικών καναλιών οδευσης πλαστικών ή μεταλλικών. Οι διάφοροι τύποι σωλήνων που μπορούν να χρησιμοποιηθούν περιγράφονται παρακάτω.

- **Σωλήνες από σκληρό PVC:** Πρόκειται για υδραυλικούς σωλήνες (πίεσης λειτουργίας 6 atm) και χρησιμοποιούνται για την προστασία καλωδίων σε οδεύσεις μεγάλου μήκους μέσα σε τάφρους, κανάλια κλπ.. Εναλλακτικά μπορούν να χρησιμοποιηθούν σωλήνες διπλού δομημένου τοιχώματος βαρέως τύπου από υψηλής πυκνότητας πολυαιθυλένιο (HDPE) ενδεικτικού τύπου GEONFLEX – GEONDUR.
- **Εύκαμπτοι σωλήνες PVC τύπου HELIFLEX (ηλεκτρολογικοί):** Είναι κατασκευασμένοι από μαλακό PVC και φέρουν εσωτερικά σπείρα από σκληρό PVC. Ο συνδυασμός αυτός τους καθιστά ταυτόχρονα εύκαμπτους και με μεγάλη μηχανική αντοχή. Έτσι ενδείκνυται η χρήση τους μέσα σε μπετόν. Είναι κατάλληλοι για αγωγούς και καλώδια.
- **Εύκαμπτοι (σπирάλ) σωλήνες PVC τύπου CONFLEX (ηλεκτρολογικοί):** Είναι εύκαμπτοι σωλήνες βαρέως τύπου (Αντοχή σε συμπίεση: 1250Nt, Αντοχή σε κρούση: >6J, ελάχιστη θερμοκρασία εφαρμογής: -25°C) με μεγάλη μηχανική αντοχή για χρήση μέσα στο έδαφος ή εκτός

όπου απαιτείται αυξημένη αντοχή στην υπεριώδη ακτινοβολία και στις μηχανικές καταπονήσεις. Ενδεικτικός τύπος CONFLEX για διατομές Φ16-Φ63.

Για γραμμές καλωδίων NYM και NYY που οδεύουν μέσα σε σωλήνες ισχύει γενικά ότι η εσωτερική διάμετρος του σωλήνα θα είναι διπλάσια τουλάχιστον από την εξωτερική διάμετρο του καλωδίου (ή του αθροίσματος των καλωδίων).

Οι αγωγοί θα έχουν χαρακτηριστικά χρώματα για τις φάσεις, τον ουδέτερο και την γείωση σε όλο το μήκος τους. Οι διακλαδώσεις θα γίνονται αποκλειστικά και μόνο με καπς ή διακλαδωτήρες πορσελάνης. Όλοι οι αγωγοί θα είναι χάλκινοι, μονόκλωνοι για διατομές μέχρι 4 mm^2 και πολύκλωνοι για διατομές από 6 mm^2 και πάνω. Κατά την απογύμνωση των άκρων των αγωγών πρέπει να δίνεται προσοχή ώστε να μην δημιουργούνται εγκοπές που ελαττώνουν τη διατομή.

Θα χρησιμοποιηθούν κουτιά διακλαδώσεων κυκλικά, τετράγωνα ή ορθογώνια κατάλληλα κάθε φορά για τον τύπο του σωλήνα ή του καλωδίου, για το οποίο χρησιμοποιούνται. Σε καμία περίπτωση δεν θα χρησιμοποιηθούν κουτιά διαμέτρου μικρότερης από 70 mm.

Όλες οι γραμμές χωνευτές ή ορατές θα τοποθετηθούν παράλληλα ή κάθετα της διαδρομής των οδών όδευσης των χώρων. Λοξές διαδρομές γραμμών γενικά πρέπει να αποφεύγονται και σε ειδικές περιπτώσεις αν είναι απαραίτητες να χρησιμοποιούνται χαλυβδοσωλήνες.

Για τις οδεύσεις των καλωδίων που δεν θα είναι χωνευτές, θα γίνει χρήση ηλεκτρολογικών καναλιών όδευσης από αλουμίνιο σε γκρι χρώμα και κατάλληλων διαστάσεων για τον επιθυμητό αριθμό και το είδος των καλωδίων που θα εγκατασταθούν.

Τα κανάλια των καλωδίων χρησιμοποιούνται για την εγκατάσταση των καλωδίων ισχυρών και ασθενών ρευμάτων και η χρήση τους πρέπει να επιτρέπει την αλλαγή της διάταξης των καλωδίων, καθώς και την προσθήκη ή την αφαίρεση καλωδίων κατά την τροποποίηση της εγκατάστασης. Τα κανάλια διαθέτουν καλύμματα καθώς και διαχωριστικά στοιχεία, εξαρτήματα διακλάδωσης, σύνδεσης, τερματισμού, εξαρτήματα στήριξης και εξαρτήματα υπερύψωσης για τοποθέτηση στο επίπεδο του δαπέδου. Τα ενσωματωμένα υλικά θα πρέπει να πληρούν τις προδιαγραφές EN 50085-1:1997 και HD 384.3 S2.

Τα κανάλια πρέπει να είναι κατάλληλα για εσωτερικές εγκαταστάσεις με τυποποιημένο μήκος 2m και υψηλή μηχανική αντοχή. Σε περίπτωση που απαιτείται μικρότερο μήκος καναλιού, η κοπή θα γίνεται με κατάλληλο εργαλείο ώστε να μην καταστρέφονται τα άκρα. Λόγω της ορατής τοποθέτησής τους θα πρέπει να δοθεί προσοχή στην τελική αισθητική εικόνα και η στήριξή τους να γίνεται ανά 50cm τουλάχιστον, ώστε να εξασφαλίζεται η στιβαρότητα.

Η αφαίρεση του καλύμματος του καναλιού θα πρέπει να είναι εφικτή μόνο με την χρήση κατάλληλου εργαλείου (π.χ. κατσαβίδι) ώστε να αποφεύγεται η τυχαία επαφή με τα καλώδια από μη έμπειρα άτομα. Η διατομή του πλαστικού καναλιού επιλέγεται σύμφωνα με την διατομή των καλωδίων που θα φιλοξενήσει, αυξάνοντας με ένα ποσοστό για μελλοντική χρήση.

Οι επακριβείς θέσεις των διαφόρων εξαρτημάτων ορίζονται από την Επίβλεψη.

1.3 Ρευματοδότες (γενικής χρήσης)

Όλοι οι διακόπτες θα είναι πορσελάνης 16A-250V και θα είναι κατασκευασμένοι στο ίδιο εργοστάσιο. Το χρώμα των διακοπών θα διευκρινιστεί στην αρχιτεκτονική μελέτη και θα εγκριθεί από την Επίβλεψη. Οι στεγανοί διακόπτες θα πρέπει εκτός από την στεγανότητα να παρουσιάζουν και αυξημένη μηχανική αντοχή, κατάλληλοι τόσο για χωνευτή όσο και για ορατή εγκατάσταση. Ενδεικτικός τύπος NEPTUNE – LEGRAND.

1.4. ΜΕΤΑΛΛΙΚΟΣ ΠΙΝΑΚΑΣ

Ο πίνακας θα αποτελείται από μεταλλικό κουτί λαμαρίνας D.K.P. και θα είναι κατάλληλος για την τοποθέτηση οργάνων μέσω φορέων σχήματος Ω. Η μετωπική του πλάκα θα είναι επίσης μεταλλική και θα φέρει τις απαραίτητες τρύπες για τα όργανα του πίνακα. Προσαρμόζεται στο κουτί μέσω 4 χρωμιωμένων κοχλιών. Η μετωπική πλάκα κάτω από κάθε όργανο θα φέρει πινακίδα με χρωμιωμένο πλαίσιο και ζελατίνα για την αναγραφή των κυκλωμάτων. Το πάχος της λαμαρίνας θα είναι τουλάχιστον 1,25 mm. Ο πίνακας θα φέρει πόρτα από λαμαρίνα πάχους τουλάχιστον 1,25 mm.

Ο πίνακας θα είναι βαμμένος από το εργοστάσιο κατασκευής με ηλεκτροστατική βαφή και θα είναι κατάλληλος για χωνευτή, ημιχωνευτή ή επίτοιχη εγκατάσταση σύμφωνα με τις υποδείξεις της αρχιτεκτονικής μελέτης και της επίβλεψης.

Μεγάλη προσοχή θα δοθεί στην τοποθέτηση των οργάνων μέσα στον πίνακα ώστε αφενός να είναι γίνεται σωστή η σύνδεση και αφετέρου να είναι λειτουργικά γι' αυτόν που τα χειρίζεται. Γενικά θα τηρηθούν τα παρακάτω:

- Τα στοιχεία προσαγωγής θα είναι στο κάτω μέρος του πίνακα
- Ο γενικός διακόπτης και οι ασφάλειες θα είναι συμμετρικά ως προς τον κατακόρυφο άξονα
- Τα υπόλοιπα στοιχεία θα είναι διατεταγμένα σε κανονικές οριζόντιες σειρές συμμετρικά ως προς τον κατακόρυφο άξονα
- Τα καλώδια στο εσωτερικό του πίνακα θα ακολουθούν ευθείες και σύντομες διαδρομές και θα είναι στην άκρη τους καλά προσαρμοσμένα και σφιγμένα με βίδες και γκρόβερ

- Οι μπάρες χαλκού θα είναι επικασσιτερωμένες τυποποιημένων διατομών κατά DIN 43761/9.53 και επιτρεπόμενης έντασης τουλάχιστον ίσης με τον κεντρικό διακόπτη του πίνακα
- Όλοι οι πίνακες θα φέρουν συλλεκτήρια μπάρα γείωσης. Ισχύει και για τους πίνακες η ίδια κωδικοποίηση χρωμάτων για φάσεις, γείωση και ουδέτερο που θα ισχύει και για τους αγωγούς

1.5 ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΚΟ ΥΛΙΚΟ ΠΙΝΑΚΩΝ

Οι προδιαγραφές των ηλεκτρολογικών υλικών που χρησιμοποιούνται στους πίνακες τάσεως 220V/380V παρουσιάζονται αμέσως παρακάτω.

- **Μικροαυτόματοι:** θα είναι κατάλληλοι τουλάχιστον για 20.000 αποξεύξεις υπό πλήρες φορτίο και θα έχουν ένταση απόξευξης τουλάχιστον 7KA. Οι μικροαυτόματοι θα είναι σύμφωνοι με τους κανονισμούς VDE 0691 και VDE 0641 για τάση μέχρι 380 V (AC) ή 250 V (DC) με διμεταλλικό στοιχείο για θερμική προστασία έναντι υπερεντάσεως και ηλεκτρομαγνητικό στοιχείο προστασίας έναντι βραχυκυκλώσεως. Για τα κυκλώματα φωτισμού και ρευματοδοτών θα χρησιμοποιηθούν μικροαυτόματοι τύπου «B», διεγείρσιμοι σε εντάσεις ρεύματος 3 έως 5 φορές την ονομαστική.

Για κυκλώματα κινητήρων μικρού μεγέθους θα χρησιμοποιηθούν τύπου «K» διεγείρσιμοι σε εντάσεις 8 έως 14 φορές την ονομαστική. Το πλάτος του καλύμματός τους θα είναι 17,5mm για μονοπολικούς, 35 mm για διπολικούς και 52,5 mm για τριπολικούς. Η κατασκευή τους θα είναι κατάλληλη για τοποθέτηση σε ράγες τύπου Ω μέσω ειδικού μανδάλου.

- **Ραγοδιακόπτες:** Θα είναι σύμφωνα με τους κανονισμούς IEC 408 και IEC 669-1, BS 5419 και VDE 0660 με ελάχιστο αριθμό χειρισμών (ηλεκτρική αντοχή):

Ονομαστική ένταση	Κύκλοι λειτουργίας
20 – 30 A	30.000
63 A	20.000
100 A	10.000

- **Ενδεικτικές λυχνίες:** Θα είναι κατάλληλες να τοποθετηθούν σε ράγα Ω και θα ασφαρίζονται με την βοήθεια κατάλληλων ασφαλειών (τύπου ταμπιακίερα). Το χρώμα του καλύμματος θα καθορίζεται από την Επίβλεψη εκτός αν ορίζεται σαφώς στα σχέδια και την τεχνική περιγραφή. Ο λαμπτήρας θα είναι αίγλης ονομαστικής εντάσεως 2 mm του Αμπέρ. Η αντικατάσταση του λαμπτήρα θα είναι δυνατή από μπροστά χωρίς την αφαίρεση της μετωπικής πλάκας του πίνακα.

- **Αυτόματος προστατευτικός διακόπτης διαρροής:** Θα είναι κατάλληλος για τοποθέτηση σε ράγα Ω και θα διαθέτει μπουτόν για τον έλεγχο της ετοιμότητας. Η ευαισθησία του θα είναι 30 mA εκτός αν αναγράφεται διαφορετική τιμή στα σχέδια ή τις τεχνικές περιγραφές. Η διακοπή θα είναι ακαριαία (max. 10 msec)

1.6 ΦΩΤΙΣΤΙΚΑ ΣΩΜΑΤΑ - ΛΑΜΠΤΗΡΕΣ

Τα φωτιστικά σώματα θα είναι άριστης ποιότητας ακολουθώντας πλήρως τις απαιτήσεις της αρχιτεκτονικής μελέτης και με τη σύμφωνη γνώμη της Επίβλεψης. Η εγκατάσταση των φωτιστικών σωμάτων αρχίζει με την σύνδεση του τροφοδοτικού καλωδίου και περιλαμβάνει τη σύνδεση με του διακλαδωτήρες (κλέμενς) που βρίσκονται μέσα στο φωτιστικό, τη προσαρμογή τους στους διαδρόμους εσωτερικών χώρων κλπ., καθώς επίσης και τα τυχόν απαιτούμενα μικροϋλικά για την στήριξή τους ή για την αποκατάσταση των επιφανειών.

Τα φωτιστικά σώματα περιλαμβάνουν τις βάσεις τους, τα καλύμματά τους, όλα τα εξαρτήματα στερέωσης και αφής των λαμπτήρων (λυχνιολαβές, εκκινητές, πυκνωτές κλπ.), τους λαμπτήρες (φθορισμού, πυρακτώσεως, LED), τις διατάξεις στερέωσης ή ανάρτησης μεμονωμένα ή σε συνεχείς σειρές. Όλα τα εξαρτήματα στερέωσης και αφής των λαμπτήρων καθώς και οι λαμπτήρες θα είναι άριστης ποιότητας Ευρωπαϊκής προέλευσης και θα είναι κατασκευασμένα σύμφωνα με τους κανονισμούς VDE.

Όλα τα φωτιστικά σώματα, δύο ή τεσσάρων λαμπτήρων φθορισμού όσα δεν είναι συνδεδεμένα σε τριφασικά κυκλώματα προβλέπονται να φέρουν πυκνωτές σε συνδεσμολογία DUO (εν σειρά). Όλα τα φωτιστικά σώματα με ένα λαμπτήρα φθορισμού όσα δεν είναι συνδεδεμένα σε τριφασικά κυκλώματα προβλέπονται να φέρουν ανά δύο πυκνωτή εν σειρά (κατά DUO).

Οι μεταλλικές κατασκευές των σωμάτων θα είναι είτε από αλουμίνιο, είτε από λαμαρίνα D.K.P. με πάχος τουλάχιστον 0,8 mm, δηλαδή όσο απαιτείται για την επίτευξη ισχυρής κατασκευής χωρίς παραμορφώσεις ή ίχνη κατεργασίας ή ανοξειδωτος χάλυβας σύμφωνα με τις απαιτήσεις της αρχιτεκτονικής μελέτης. Η μεταλλική κατασκευή θα πρέπει να έχει υποστεί καθαρισμό και ηλεκτροστατική βαφή.

Οι υποδοχές των φωτιστικών σωμάτων για λαμπτήρες πυράκτωσης θα είναι από πορσελάνη κατάλληλες για τους προαναφερθέντες λαμπτήρες. Οι υποδοχείς για λαμπτήρες φθορισμού θα είναι τύπου ασφαλείας, δηλαδή σύστημα στερέωσης του λαμπτήρα με περιστροφή (rotary lock). Οι εσωτερικές συρματώσεις θα είναι μονώσεως ανθεκτικής σε υψηλές θερμοκρασίες. Όλα τα μεταλλικά φωτιστικά σώματα έχουν και κατάλληλη λήψη για σύνδεση των αγωγών γειώσεως.

Για τον φωτισμό του υπό εξέταση χώρου και την ανάδειξη του, θα χρησιμοποιηθούν φωτιστικά σώματα τεχνολογίας LED λόγω της πολύ χαμηλής κατανάλωσης και της άψογης αισθητικής τους, κυρίως όμως για την αποφυγή αρνητικών επιπτώσεων στα εκθέματα από τον φωτισμό. Ενδεικτικά μπορούν να αναφερθούν τα κάτωθι φωτιστικά σώματα:

- Φωτιστικό σώμα για εγκατάσταση σε ράγα οροφής (LED) ενδεικτικός τύπος iGuzzini Palco Q670 11,6W, 3000K, 1700lm με γωνία φωτισμού (beam angle) 60°. Το σώμα θα είναι από χυτό αλουμίνιο υψηλής αντοχής και ποιότητας που θα στερεώνεται με ανοξείδωτες βίδες. Η βαφή του σώματος θα είναι υψηλής αντοχής στην ηλιακή ακτινοβολία και τις καιρικές συνθήκες. Θα πρέπει να υπάρχει δυνατότητα περιστροφής του φωτιστικού προς όλες τις κατευθύνσεις για την επίτευξη του απαιτούμενου φωτισμού σε κάθε σημείο του χώρου που θα εγκατασταθεί.
- Φωτιστικό σώμα για εγκατάσταση σε ράγα οροφής (LED) ενδεικτικός τύπος Simes MiniFocus S.1121W, 36W, 3000K, 2500lm με γωνία φωτισμού (beam angle) 30°. Το σώμα θα είναι από χυτό αλουμίνιο υψηλής αντοχής και ποιότητας που θα στερεώνεται με ανοξείδωτες βίδες. Η βαφή του σώματος θα είναι υψηλής αντοχής στην ηλιακή ακτινοβολία και τις καιρικές συνθήκες. Θα πρέπει να υπάρχει δυνατότητα περιστροφής του φωτιστικού προς όλες τις κατευθύνσεις για την επίτευξη του απαιτούμενου φωτισμού σε κάθε σημείο του χώρου που θα εγκατασταθεί.
- Φωτιστικό σώμα (LED) τύπου ράγας για εμφανή επιφανειακή εγκατάσταση στην οροφή 11,5W, 3000K, 725lm, ενδεικτικός τύπος Simes continuous Rod MINIMAL S.2301W. Το σώμα θα είναι από χυτό αλουμίνιο υψηλής αντοχής και ποιότητας που θα στερεώνεται με ανοξείδωτες βίδες. Η βαφή του σώματος θα είναι υψηλής αντοχής στην ηλιακή ακτινοβολία και τις καιρικές συνθήκες. Το σύστημα της ράγας θα πρέπει να μπορεί να συνδυαστεί σε διάφορες ενώσεις (π.χ. κάθετα) για την δημιουργία του απαιτούμενου αισθητικού αποτελέσματος.
- Φωτιστικό σώμα (LED) χωνευτό τύπου ράγας κατάλληλο για χρήση σε εξωτερικό χώρο (ράμπα εισόδου) 7W, 3000K, 202lm, ενδεικτικός τύπος Simes continuous Line S.7001W. Το σώμα θα είναι από χυτό αλουμίνιο υψηλής αντοχής και ποιότητας που θα στερεώνεται με ανοξείδωτες βίδες. Η βαφή του σώματος θα είναι υψηλής αντοχής στην ηλιακή ακτινοβολία και τις καιρικές συνθήκες.

1.7 ΦΩΤΙΣΜΟΣ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ

Οι χώροι του Μουσείου θα διαθέτουν σύστημα φωτισμού ασφαλείας των τελικών εξόδων (**EXIT**), ενώ θα εγκατασταθεί και φωτεινή σήμανση οδεύσεων διαφυγής σε όλους τους χώρους για την ασφαλή έξοδο των εργαζομένων και των επισκεπτών προς τον εξωτερικό χώρο.

Ο φωτισμός ασφαλείας πρέπει να είναι σύμφωνος με το Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 1838: «Εφαρμογές Φωτισμού – Φωτιστικά Ασφαλείας». Σύμφωνα με τις Γενικές διατάξεις για τον Φωτισμό Ασφαλείας πρέπει να πληρούνται οι παρακάτω προϋποθέσεις:

A) Η διακοπή του φωτισμού στην διάρκεια της αλλαγής από την μια πηγή ενέργειας στην άλλη δεν πρέπει να υπερβαίνει τα 10 sec.

B) Ο φωτισμός ασφαλείας (EXIT) πρέπει να τροφοδοτείται από σίγουρη εφεδρική πηγή ενέργειας ώστε να εξασφαλίζεται σε όλα τα σημεία του δαπέδου η ελάχιστη τιμή των 10 lux

Γ) Το σύστημα φωτισμού ασφαλείας (EXIT) πρέπει να επαρκεί για την πλήρη εκκένωση των χώρων και ο χρόνος σε καμία περίπτωση να μην είναι μικρότερος των 90 min σε περίπτωση διακοπής του κανονικού φωτισμού.

Δ) Όλα τα τμήματα των οδεύσεων διαφυγής (διάδρομοι, πόρτες, σκάλες, έξοδοι κινδύνου κλπ.) πρέπει να έχουν κατάλληλα τυποποιημένα σήματα, ευδιάκριτα τόσο την ημέρα όσο και την νύχτα, που να καθοδηγούν το κοινό προς την τελική έξοδο σε περίπτωση πυρκαγιάς.

B. ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΥ (ΨΥΞΗ – ΘΕΡΜΑΝΣΗ)**Γενικά**

Το σύστημα (ψύξης – θέρμανσης) που θα εγκατασταθεί στο νέο χώρο του Μουσείου θα είναι πολυδιαιρούμενο – πολυζωνικό σύστημα κλιματισμού, τύπου αντλίας θερμότητας (HEAT PUMP), Ευρωπαϊκής κατασκευής και προέλευσης. Τα μηχανήματα που περιγράφονται αφορούν στη νέα γενιά συστημάτων VRV-INVERTER, της σειράς "U", παραγωγής 2019 (οίκος DAIKIN ή αντίστοιχης κατηγορίας και ποιότητας). Το σύστημα κλιματισμού είναι απ' ευθείας εκτόνωσης, πολυδιαιρούμενο, πολλαπλών κλιματιζόμενων ζωνών, μεταβλητού ψυκτικού όγκου (Variable Refrigerant Volume Inverter Type).

Οι μονάδες θα πρέπει να συμμορφώνονται με τον κανονισμό Ecodesign 2281/2016 (Lot 21/2021 (Tier 2)). Ο κατασκευαστής οφείλει να παραδώσει τα τεχνικά χαρακτηριστικά συμμόρφωσης σύμφωνα με την παραπάνω οδηγία. Πιο συγκεκριμένα θα πρέπει να αναφέρονται τα παρακάτω:

- Ο αριθμός και ο τύπος των εσωτερικών μονάδων (εξατμιστών) που πιστοποιήθηκε ο συγκεκριμένος συνδυασμός. Σύμφωνα με την νομοθεσία οι εσωτερικές μονάδες που χρησιμοποιούνται για την πιστοποίηση θα πρέπει να πωλούνται ευρέως στην Ευρωπαϊκή αγορά.
- Τα τεχνικά χαρακτηριστικά των εσωτερικών μονάδων που χρησιμοποιήθηκαν για την πιστοποίηση (διαστάσεις, βάρος, απορροφούμενη ισχύς, ψυκτική ισχύς - αισθητό και λανθάνον- και θερμαντική ισχύς).
- Ο εποχιακός βαθμός απόδοσης σε ψύξη και θέρμανση.
- Η ηχητική ισχύς σε ψύξη και θέρμανση.

Ο εποχιακός βαθμός απόδοσης κατά 2281/2016 θα είναι κατ' ελάχιστο $n_{s,h} = 156\%$ στη θέρμανση και κατ' ελάχιστο $n_{s,c} = 233\%$ στην ψύξη.

Πιο συγκεκριμένα οι αποδόσεις σε ψύξη και θέρμανση ανά ιπποδύναμη θα είναι:

HP	Εποχιακός βαθμός απόδοσης σε ψύξη SEER	Εποχιακός βαθμός απόδοσης σε ψύξη $n_{s,c}$ (%)	Εποχιακός βαθμός απόδοσης σε θέρμανση SCOP (Μέσο κλίμα -10 C°)	Εποχιακός βαθμός απόδοσης σε θέρμανση $n_{s,h}$ (%) (Μέσο κλίμα -10 C°)
8	7.6	302,4	4.3	167,9
10	6.8	267,6	4.3	168,2
12	6.3	247,8	4.1	161,4
14	6.3	250,7	4.0	155,4
16	6.0	236,5	4.0	157,8
18	6.0	238,3	4.2	163,1
20	5.9	233,7	4.0	156,6

Οι μονάδες θα χρησιμοποιούν ψυκτικό μέσο R-410a, το οποίο είναι πιο αποδοτικό και φιλικό προς το περιβάλλον.

Οι εξωτερικές και εσωτερικές μονάδες του συστήματος θα πρέπει να είναι προ-συναρμολογημένες και ελεγμένες από το εργοστάσιο κατασκευής. Θα πρέπει να κατέχουν (φέρουν) πιστοποιητικό συμμόρφωσης (CE) σύμφωνα με την ευρωπαϊκή νομοθεσία. Ο κατασκευαστής θα πρέπει να είναι πιστοποιημένος σύμφωνα με το πρότυπο διασφάλισης ποιότητας ISO 9001 και σύμφωνα με το πρότυπο περιβαλλοντικής προστασίας ISO 14001. Επίσης θα διαθέτουν πιστοποιητικό BES6001 εταιρικής υπευθυνότητας για την εφοδιαστική αλυσίδα με κριτήρια κοινωνικής, οικονομικής και περιβαλλοντικής βιωσιμότητας.

Το σύστημα θα αποτελείται από μία ή περισσότερες εξωτερικές μονάδες, οι οποίες θα έχουν την δυνατότητα πλήρους ψυκτικής και ηλεκτρολογικής διασύνδεσης έτσι ώστε να λειτουργούν είτε ανεξάρτητα είτε σε συστοιχία.

Το εύρος της ψυκτικής απόδοσης των εξωτερικών μονάδων σε ένα κέλυφος κυμαίνεται από 8 HP (22,4 kW) έως 20 HP (56,0 kW). Ο συνδυασμός δύο ή ακόμα και τριών εξωτερικών μονάδων είναι δυνατός, χτίζοντας έτσι σύστημα ψυκτικής απόδοσης ως 54 HP (150.0 kW) με διαφορετικά μοντέλα ανά 2 HP. (π.χ. 22,24,...48, 50, 54 HP). Η επιλογή του συστήματος θα γίνεται σύμφωνα με τον βέλτιστο εποχιακό βαθμό απόδοσης, ενώ δεν θα υπάρχει κανένας περιορισμός στις δυνατότητες συνδυασμού των εξωτερικών μονάδων. Οι ψυκτικές αποδόσεις του συστήματος θα πρέπει να αναφέρονται ευκρινώς στα τεχνικά έγγραφα του κατασκευαστή και θα πρέπει να έχουν υπολογιστεί στις παρακάτω συνθήκες.

- Θερμοκρασία εξάτμισης **6° CDB**
- Εσωτερική θερμοκρασία **27° CDB/ 19° CWB**
- Εξωτερική θερμοκρασία **35° CDB**
- Ισοδύναμο μήκος σωληνώσεων **5 m**
- Υψομετρική διαφορά **0 m**

Όλες οι εσωτερικές μονάδες θα μπορούν να ελέγχονται ανεξάρτητα σύμφωνα με τις ανάγκες του χώρου που είναι εγκατεστημένες. Οι εσωτερικές μονάδες θα συνδέονται με την εξωτερική μονάδα με δίκτυο ψυκτικών σωληνώσεων καθώς και καλωδίωση επικοινωνίας. Το καλώδιο επικοινωνίας δεν απαιτείται να είναι οπλισμένο εφόσον ο εγκαταστάτης οδεύσει την καλωδίωση τουλάχιστον 5 cm μακριά από τα ισχυρά καλώδια της εγκατάστασης.

Η λειτουργία του συστήματος βασίζεται στην χρήση αισθητήρων πίεσης και θερμοκρασίας, οι οποίοι ελέγχουν τη συχνότητα του κινητήρα (Inverter) του συμπιεστή, μεταβάλλοντας έτσι, την ταχύτητα περιστροφής του και επομένως τον όγκο και την θερμοκρασία του ψυκτικού μέσου στο δίκτυο. Ο έλεγχος αυτός έχει σαν αποτέλεσμα την κάλυψη της πραγματικά απαιτούμενης ανάγκης του κτιρίου καθώς και την διασφάλιση της μέγιστης απόδοσης του συστήματος σύμφωνα με την εξωτερική θερμοκρασία.

Θα υπάρχει η δυνατότητα σύνδεσης έως και 64 εσωτερικών μονάδων διαφορετικού τύπου και μεγέθους σε ένα ψυκτικό δίκτυο, οι οποίες θα ελέγχονται ανεξάρτητα, με απώτερο σκοπό την μέγιστη εκμετάλλευση του ετεροχρονισμού στο κτίριο, την μείωση της εγκατεστημένης ψυκτικής ισχύος των εξωτερικών μονάδων και τον περιορισμό της κατανάλωσης ενέργειας.

Το σύστημα θα μπορεί να συνεργαστεί με μονάδες επεξεργασίας νωπού αέρα όπως Κεντρικές Κλιματιστικές Μονάδες με στοιχείο απευθείας εκτόνωσης καθώς και με μονάδες εξαερισμού με ανάκτηση θερμότητας. Επίσης θα υπάρχει δυνατότητα παραγωγής κρύου ή ζεστού νερού για την κάλυψη διαφορετικών εφαρμογών (π.χ. ΚΚΜ με στοιχείο νερού, ενδοδαπέδια θέρμανση και δροσισμός).

Ο συνολικός συντελεστής συνδεσιμότητας (εσωτερικές μονάδες/ εξωτερική μονάδα) θα μπορεί να φτάσει το 200%, λαμβάνοντας πάντα υπόψη ότι η λειτουργία του συστήματος πάνω από το 130% θα επηρεάζει δραστικά την συνολική απόδοση του συστήματος.

Για την μέγιστη εποχιακή απόδοση καθώς και για συνθήκες μερικού φορτίου (ακόμα και μία εσωτερική μονάδα) το σύστημα θα πρέπει να έχει δυνατότητα ελέγχου της αποδιδόμενης ισχύος από 3% έως 100% της ονομαστικής απόδοσης. Η αποδιδόμενη ισχύς θα πρέπει να προσαρμόζεται στις εκάστοτε ανάγκες του κτιρίου. Κατά αυτόν τον τρόπο διασφαλίζεται η ελάχιστη κατανάλωση ενέργειας και η μέγιστη απόδοση του συστήματος.

Η εσωτερική θερμοκρασία του κάθε χώρου θα ελέγχεται από μικροεπεξεργαστή όπου με την επεξεργασία βασικών δεδομένων (επιθυμητή θερμοκρασία χώρου, θερμοκρασία επιστροφής και προσαγωγής του αέρα, θερμοκρασία υγρού και αερίου για τον έλεγχο της υπερθέρμανσης) θα γίνονται διορθωτικές ενέργειες (παλμοί εκτονωτικής βαλβίδας, ταχύτητα ανεμιστήρα, κ.α.) για την διασφάλιση της ορθής λειτουργίας του συστήματος.

Το συνολικό μήκος του δικτύου σωληνώσεων μπορεί να είναι έως 1000m, η μέγιστη απόσταση μεταξύ της εξωτερικής και της πιο απομακρυσμένης εσωτερικής μονάδας δεν πρέπει να ξεπερνά τα 165m (195m ισοδύναμου μήκους). Η υψομετρική διαφορά μεταξύ των εξωτερικών και των εσωτερικών μονάδων θα μπορεί να φτάσει έως και τα 90m χωρίς την ανάγκη εγκατάστασης ελαιοπαγίδων. Η υψομετρική διαφορά μεταξύ των εσωτερικών μονάδων θα πρέπει να είναι έως 30m.

Θα πρέπει να διασφαλίζεται η αδιάκοπη λειτουργία του συστήματος για εύρος εξωτερικών θερμοκρασιών από τους -5°CDB έως $+43^{\circ}\text{CDB}$ κατά τη λειτουργία της ψύξης και από τους -20°CWB έως τους $+15,5^{\circ}\text{CWB}$ κατά την λειτουργία της θέρμανσης. Το σύστημα θα μπορεί να λειτουργεί και εκτός των παραπάνω ορίων μέχρι τη διακοπή της λειτουργίας από τις διατάξεις ασφαλείας του συστήματος.

Θα υπάρχει λειτουργία αντιστάθμισης της θερμοκρασίας εξάτμισης ή συμπύκνωσης του ψυκτικού μέσου σύμφωνα με την εξωτερική θερμοκρασία περιβάλλοντος, διασφαλίζοντας έτσι την μέγιστη εποχιακή απόδοση του συστήματος και την μείωση της κατανάλωσης ενέργειας. Η λειτουργία αντιστάθμισης προβλέπεται από τον Κανονισμό Ενεργειακής Απόδοσης Κτιρίου για τον περιορισμό της καταναλισκόμενης ισχύος.

Ο κατασκευαστής θα παρέχει πίνακες αποδόσεων σε θερμοκρασίες εξάτμισης 6°C , 9°C , 11°C για την ψύξη καθώς και θερμοκρασίες συμπύκνωσης 42°C και 46°C για τη λειτουργία της θέρμανσης.

Θα υπάρχει η δυνατότητα ρύθμισης σταθερής θερμοκρασίας εξάτμισης σε διάφορες τιμές έτσι ώστε το σύστημα να λειτουργεί με διαφορετικό συντελεστή αισθητής θερμότητας. Κατ' αυτό τον τρόπο και ανάλογα με το επίπεδο της σχετικής υγρασίας στον εσωτερικό χώρο, η θερμοκρασία του αέρα προσαγωγής μεταβάλλεται (αυξάνεται) αυξάνοντας έτσι τις συνθήκες άνεσης, λόγω της μείωσης των ρευμάτων κρύου αέρα στον χώρο. Την ίδια στιγμή θα πρέπει να διασφαλίζονται τα επίπεδα σχετικής υγρασίας στον χώρο σύμφωνα με τις τεχνικές οδηγίες.

Όλα τα συστήματα θα έχουν την δυνατότητα ενεργοποίησης ή απενεργοποίησης της αυτόματης επανεκκίνησης της εσωτερικής μονάδας μετά από διακοπή ρεύματος ή βλάβη μέσω ρύθμισης στο χειριστήριο της εσωτερικής μονάδας. Επίσης το σύστημα θα μπορεί να παραμείνει σε λειτουργία ακόμα και μετά την διακοπή ρεύματος σε μια εσωτερική μονάδα.

ΕΞΩΤΕΡΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ

Οι εξωτερικές μονάδες θα έχουν κατασκευαστεί για λειτουργία με τριφασική ηλεκτρολογική παροχή $400\text{V}/50\text{Hz}$. Η ηλεκτρολογική ασφάλιση των εξωτερικών μονάδων θα πρέπει να γίνεται σύμφωνα με τους ευρωπαϊκούς κανονισμούς. Η ηλεκτρολογική μελέτη καθώς και η διαστασιολόγηση της διατομής των καλωδίων θα πρέπει να γίνονται σύμφωνα με τα παρακάτω τεχνικά χαρακτηριστικά.

HP	Ονομαστική αππορροφούμενη ένταση λειτουργίας <i>RLA</i> (A) ¹	Μέγιστη αππορροφούμενη ένταση <i>MSC</i> (A) ²	Προτεινόμενη ηλεκτρολογική ασφάλεια <i>MFA</i> (A) ³
8	7.2	16.1	20
10	10.2	22.0	25
12	12.7	24.0	32
14	15.4	27.0	32
16	18.0	31.0	40
18	20.8	35.0	40
20	26.9	39.0	50

¹ Όνομαστική ένταση λειτουργίας είναι η ένταση της εξωτερικής μονάδας σε συνθήκες λειτουργίας Εσωτ. Θερμ. 27°CDB, 19°CWB; Εξωτ. Θερμ. 35°CDB

² Μέγιστη αππορροφούμενη ισχύ είναι η μέγιστη ένταση που μπορεί να αππορροφήσει η εξωτερική μονάδα σε οποιαδήποτε θερμοκρασιακές συνθήκες λειτουργίας αλλά και καθώς βοηθητικών λειτουργιών όπως αντιπαγωγική λειτουργία και επιστροφή λαδιού στο συμπιεστή όπου ο συμπιεστής περιστρέφεται στη μέγιστη συχνότητα.

³ Προτεινόμενη ηλεκτρολογική ασφάλεια είναι πάντα μεγαλύτερη της μέγιστης αππορροφούμενης με ανέχεια +10% που διατίθεται στο εμπόριο.

Η ηχητική ισχύς των μονάδων δεν θα πρέπει να ξεπερνά τα 88 dBA στην ψύξη και 68.5 dBA στη θέρμανση. Η ηχητική ισχύς των μονάδων αναφέρεται στον πίνακα δεδομένων του Ecodesign σύμφωνα με τον κανονισμό 2281/2016.

Πιο συγκεκριμένα η ηχητική ισχύς ανά ιπποδύναμη θα είναι όπως παρακάτω:

HP	Ηχητική ισχύς στην ψύξη (L_{WA})	Ηχητική ισχύς στη θέρμανση (L_{WA})
8	78.0	62.7
10	79.1	64.8
12	83.4	64.9
14	80.9	68.3
16	85.6	68.6
18	83.8	66.3
20	87,9	67,0

Η εξωτερική μονάδα θα πρέπει να είναι κατάλληλη για εξωτερική τοποθέτηση. Το κέλυφος της μονάδας θα είναι κατασκευασμένο από φύλλο επισμαλτωμένου ανοξείδωτου χάλυβα, με ειδική πολυεστερική βαφή για υψηλή προστασία σε έντονο διαβρωτικό περιβάλλον (πάχος στρώματος βαφής 0,070 mm). Ο αερόψυκτος εναλλάκτης της εξωτερικής μονάδας θα έχει υποστεί ειδική κατεργασία για την διασφάλιση μακρόχρονης αντοχής και μέγιστης απόδοσης. Συγκεκριμένα, τα πτερύγια αλουμινίου θα επικαλύπτονται από ένα στρώμα ακρυλικής ρητίνης και ένα λεπτό υδρόφιλο στρώμα ή οποιοδήποτε άλλο υλικό το οποίο εξασφαλίζει 5 έως 6 φορές μεγαλύτερη αντίσταση στην όξινη βροχή και στην διάβρωση από αλάτι (π.χ. αέρας δίπλα σε παραθαλάσσιες περιοχές). Το κάτω μέρος της μονάδας (βάση) θα είναι κατασκευασμένο από φύλλο ανοξείδωτου χάλυβα για αντιστοιχιστική προστασία. Η εξωτερική μονάδα θα πρέπει να έχει περάσει επιτυχημένα τις παρακάτω αξιολογήσεις:

1. VDA Wechseltest
2. Kesternich test

Στην εξωτερική μονάδα θα υπάρχει: ένας συμπιεστής έως τους 12 HP και δύο συμπιεστές από 14-20 HP σε ξεχωριστό κέλυφος, έτσι ώστε σε περίπτωση αστοχίας του ενός να μην απαιτείται αντικατάσταση και των δύο, αξονικός ανεμιστήρας (εξ) οδηγούμενος από κινητήρα μεταβλητών στροφών (DC Inverter), αερόψυκτος εναλλάκτης θερμότητας, ηλεκτρολογικό και ψυκτικό δίκτυο και αυτοματισμοί. Η εξωτερική μονάδα θα έχει εργοστασιακά προ-εγκατεστημένα: ηλεκτρονική εκτονωτική βαλβίδα, διαχωριστή λαδιού, συσσωρευτή (accumulator) στην πλευρά της αναρρόφησης του συμπιεστή, αισθητήρες υψηλής και χαμηλής πίεσης, θερμοστάτες προστασίας, ασφάλειες, προστασία από υπέρταση, προστασία από υπέρταση του Inverter, βάνες διακοπής υγρού και αερίου, χρονοδιακόπτες και όλο τον απαραίτητο εξοπλισμό και τους αισθητήρες που διασφαλίζουν την ασφαλή, απρόσκοπτη, και ομαλή λειτουργία του συστήματος.

Η εξωτερική μονάδα (επομένως και όλο το σύστημα) θα έχει την δυνατότητα να συνεχίζει να λειτουργεί ακόμα και με ένα συμπιεστή σε περίπτωση που ο άλλος συμπιεστής είναι απενεργοποιημένος (λειτουργία έκτακτης ανάγκης). Σε περίπτωση που το σύστημα αποτελείται από περισσότερες από μία εξωτερικές μονάδες, θα υπάρχει δυνατότητα απομόνωσης της μιας εξωτερικής μονάδας ενώ το υπόλοιπο σύστημα θα λειτουργεί κανονικά με μειωμένη απόδοση. Με αυτό τον τρόπο επιτυγχάνεται η λειτουργία του κλιματισμού στο κτίριο ώστε να αποκατασταθεί η βλάβη.

Η ψύξη των ηλεκτρονικών πλακετών θα επιτυγχάνεται μέσω της γραμμής υγρού του συμπιεστή και όχι αερόψυκτες έτσι ώστε να μην επηρεάζονται από την εξωτερική θερμοκρασία περιβάλλοντος. Όλες οι συνδέσεις στο ψυκτικό δίκτυο θα πρέπει να είναι συγκολλητές. Μηχανικές συνδέσεις όπως φλάντζες, σύνδεσμοι και παρεμβύσματα δεν επιτρέπονται.

Οι εξωτερικές μονάδες θα έχουν τεχνολογία «ομαλής έναρξης – soft start», έτσι ώστε να απορροφούν λιγότερο ρεύμα κατά την εκκίνηση, να μειώνεται το μέγεθος του απαιτούμενου ηλεκτρολογικού πίνακα και να μειώνεται η καταπόνηση στα επιμέρους μέρη της εξωτερικής μονάδας (π.χ. συμπιεστής, κινητήρες).

Λαμβάνοντας υπόψη ότι η δημιουργία (χτίσιμο) πάγου παρατηρείται σε εξωτερικές θερμοκρασίες από -7°C έως $+7^{\circ}\text{C}$ (εξαρτάται από τα επίπεδα σχετικής υγρασίας), η εξωτερική μονάδα θα πρέπει να έχει ειδική αντιπαγωτική λειτουργία σύμφωνα με την οποία θα εξασφαλίζεται συνεχής άνεση στο εσωτερικό του κτιρίου καθόλη την διάρκεια της αντιπαγωτικής λειτουργίας. Η αντιπαγωτική λειτουργία θα πρέπει να γίνεται τακτικά έτσι ώστε να διασφαλίζεται η σωστή λειτουργία των εναλλακτών της εξωτερικής μονάδας.

Η αντιπαγωγτική λειτουργία στην εξωτερική μονάδα θα επιτυγχάνεται με αντιστροφή του ψυκτικού κύκλου. Κατά την διάρκεια της αντιπαγωγτικής λειτουργίας ο εναλλάκτης της εξωτερικής μονάδας γίνεται συμπυκνωτής, έτσι το υπέρθερμο αέριο από τον συμπιεστή θα χρησιμοποιηθεί για το λιώσιμο του πάγου στον εναλλάκτη.

Το σύστημα θα έχει λειτουργία «Hot Start» στη θέρμανση για την αποφυγή κρύων ρευμάτων αέρα στις εσωτερικές μονάδες κατά την εκκίνηση του συστήματος. Στην λειτουργία αυτή τα πτερύγια των εσωτερικών μονάδων θα οδηγούνται σε οριζόντια θέση καθώς οι ανεμιστήρες θα λειτουργούν σε πολύ χαμηλή ταχύτητα (η ταχύτητα του ανεμιστήρα κατά την λειτουργία του Hot Start θα είναι χαμηλότερη από την ελάχιστη ταχύτητα λειτουργίας της εσωτερικής μονάδας).

Η ανάκτηση του λαδιού από το δίκτυο και τις εσωτερικές μονάδες θα γίνεται με την χρήση μικροεπεξεργαστή. Για την διασφάλιση της ομαλής λειτουργίας των συμπιεστών, το λάδι θα πρέπει να ανακτάται τουλάχιστον μια φορά κάθε οχτώ ώρες, μέσω ειδικής λειτουργίας ανάκτησης λαδιού.

Για την αποφυγή υψηλής ζήτησης ρεύματος κατά την εκκίνηση των συστημάτων με παραπάνω από μια εξωτερικές μονάδες, οι εξωτερικές μονάδες θα ξεκινούν ετεροχρονισμένα και με διαφορετική σειρά έτσι ώστε να διασφαλίζεται ο επιμερισμός ίσου χρόνου λειτουργίας σε όλες τις εξωτερικές μονάδες καθώς και η σωστή λίπανση σε όλους τους συμπιεστές.

Οι εξωτερικές μονάδες θα πρέπει να έχουν απαραίτητως λειτουργία και διατάξεις που θα διασφαλίζουν την αποφυγή επιστροφής υγρού στο συμπιεστή, έτσι ώστε να διατηρείται η σωστή πυκνότητα λαδιού και η λίπανση του συμπιεστή. Αυτή η λειτουργία διασφαλίζει τόσο την μέγιστη απόδοση του συστήματος όσο και το προσδόκιμο ζωής του συμπιεστή.

Όλες οι εξωτερικές μονάδες θα πρέπει να έχουν λειτουργία αυτόματης πλήρωσης ψυκτικού υγρού, έτσι ώστε να προστίθεται αυτόματα η επιπρόσθετη ποσότητα ψυκτικού υγρού. Αυτή η λειτουργία διασφαλίζει την λειτουργία του συστήματος σύμφωνα με τα δεδομένα και τα χαρακτηριστικά του κατασκευαστή. Επιπρόσθετα, μέσω αυτής της διαδικασίας, ο εγκαταστάτης θα μπορεί πολύ γρήγορα στο μέλλον να κάνει έλεγχο διαρροής στο σύστημα. Η λειτουργία του συστήματος με την σωστή ποσότητα ψυκτικού υγρού διασφαλίζει την αποδοτική και οικονομική λειτουργία του συστήματος, την προστασία του περιβάλλοντος καθώς και την ικανοποίηση της οδηγίας F-Gas.

Θα πρέπει να υπάρχει δυνατότητα αυτόματου ελέγχου, όλων των συνδέσεων (ψυκτικών και ηλεκτρολογικών), αισθητήρων και βανών, μειώνοντας έτσι την πιθανότητα ανθρωπίνου λάθους.

Προτείνεται η ύπαρξη οθόνης 7 ψηφίων έτσι ώστε να απεικονίζεται ο κωδικός σφάλματος, στάδιο της διαδικασίας και δεδομένα λειτουργίας του συστήματος. Αυτό θα έχει σαν αποτέλεσμα τον περιορισμό του ανθρώπινου λάθους.

Για την εκκίνηση του συστήματος προτείνεται η χρήση ειδικού λογισμικού που θα επιτρέπει την παραμετροποίηση για την βέλτιστη λειτουργία. Η παραμετροποίηση και ο προγραμματισμός του συστήματος θα μπορεί να γίνει και εκτός σύνδεσης.

ΣΥΜΠΙΕΣΤΗΣ

Οι εξωτερικές μονάδες από 8-12 HP θα έχουν ένα συμπιεστή ενώ οι μονάδες από 14-20 HP θα έχουν 2 συμπιεστές.

Για μεγαλύτερη αξιοπιστία, οι συμπιεστές θα πρέπει να είναι σπειροειδείς ερμητικά κλειστοί με ενσωματωμένο κινητήρα και ηχο-απορροφητικό μανδύα. Θα οδηγούνται από κινητήρα μεταβλητών στροφών “DC INVERTER” δίνοντας έτσι την δυνατότητα αλλαγής της συχνότητας και επομένως μεταβολή της παροχής ψυκτικού όγκου στο κύκλωμα. Έτσι θα ανταποκρίνονται άμεσα και σύμφωνα με το φορτίο ζήτησης. Η συχνότητα θα αλλάζει αυξητικά με αρκετά βήματα έτσι ώστε η αλλαγή στην αποδιδόμενη ισχύ να προσεγγίζεται γραμμικά. Ο ελάχιστος αριθμός των βημάτων απόδοσης δεν θα πρέπει να είναι κάτω από 100.

Τα τυλίγματα του κινητήρα θα πρέπει να είναι προσεκτικά κατασκευασμένα έτσι ώστε, να επιτυγχάνεται η ασφαλής και ομαλή λειτουργία αποφεύγοντας τον κίνδυνο βλάβης λόγω της συνεχούς αλλαγής της συχνότητας και της τάσης. Για την προστασία συμπύκνωσης του λαδιού σε χαμηλές εξωτερικές θερμοκρασίας ο συμπιεστής θα πρέπει να προφυλάσσεται με την ύπαρξη ηλεκτρικού θερμαντήρα στο δοχείο αποθήκευσης λαδιού.

Για την καλύτερη λίπανση όλων των κινούμενων μέρων του συμπιεστή, η παροχή λαδιού θα πρέπει να γίνεται από την πλευρά της υψηλής πίεσης. Με αυτό τον τρόπο δεν απαιτείται ξεχωριστό σύστημα λίπανσης των κινητών μέρων καθώς ο αγωγός του λαδιού είναι στο κέντρο του εκκεντροφόρου διαχέοντας το λάδι σε όλα τα κινητά μέρη. Αυτή η τεχνολογία βελτιώνει την απόδοση του συμπιεστή και μειώνει την καταπόνηση και την φθορά του. Για την αποφυγή ξαφνικών μεταπτώσεων στην θερμοκρασία του κινητήρα οι οποίες αποφέρουν σημαντικές πιέσεις στα τυλίγματα και τα ρουλεμάν, ο κινητήρας θα ψύχεται με πεπιεσμένο αέρα.

Οι συμπιεστές θα επιβραδύνουν την ταχύτητα περιστροφής τους γραμμικά και ανάλογα με την ζήτηση του φορτίου σε ψύξη και θέρμανση, διασφαλίζοντας έτσι την αυτόνομη λειτουργία και τον έλεγχο της θερμοκρασίας σε κάθε εσωτερικό χώρο. Οι δύο συμπιεστές μεταβλητών στροφών θα μπορούν να δουλεύουν ταυτόχρονα με ανεξάρτητη λειτουργία, ελέγχοντας έτσι με μεγαλύτερη ακρίβεια την παροχή του ψυκτικού μέσου, έχοντας χαμηλή κατανάλωση ρεύματος και επιτυγχάνοντας υψηλή απόδοση, ανεξαρτήτως φορτίου ζήτησης ή ποσοστού συνδεσιμότητας. Για προστασία του συμπιεστή από συχνές εκκινήσεις, θα πρέπει να υπάρχει κατάλληλος χρονοδιακόπτης.

ΑΝΕΜΙΣΤΗΡΑΣ

Οι εξωτερικές μονάδες από 8-12 HP θα έχουν ένα ανεμιστήρα ενώ οι μονάδες από 14-20 HP θα έχουν 2 ανεμιστήρες.

Ο κινητήρας του ανεμιστήρα (ων) στην εξωτερική μονάδα θα είναι μεταβλητών στροφών για μεγαλύτερη εξοικονόμηση ενέργειας καθώς επίσης για καλύτερο έλεγχο της ταχύτητας του ανεμιστήρα και την μείωση της στάθμης θορύβου. Η ακριβής ρύθμιση της ταχύτητας του ανεμιστήρα έχει σαν αποτέλεσμα τον ακριβή έλεγχο της απόδοσης του συστήματος, σύμφωνα με τις εσωτερικές και εξωτερικές συνθήκες.

Η φτερωτή θα είναι κατασκευασμένη από πλαστικό, διασφαλίζοντας μέγιστη παροχή αέρα και χαμηλά επίπεδα στάθμης θορύβου. Οι ανεμιστήρες στις εξωτερικές μονάδες θα έχουν προστατευτικό κάλυμμα, έτσι ώστε να αποτρέπεται η είσοδος αντικειμένων μέσα στην μονάδα. Το κάλυμμα θα έχει ειδικό σχεδιασμό και κατασκευή για την μείωση της εξωτερικής στατικής πίεσης.

Οι ανεμιστήρες θα μπορούν να ρυθμιστούν ώστε να επιτυγχάνουν διαθέσιμη εξωτερική στατική πίεση τουλάχιστον 78 Pa.

ΤΟΠΙΚΟΙ ΕΛΕΓΚΤΕΣ

Κάθε εσωτερική μονάδα θα μπορεί να ελέγχεται με επίτοιχο ενσύρματο χειριστήριο. Το μήκος του καλωδίου επικοινωνίας από το χειριστήριο έως την εσωτερική μονάδα θα μπορεί να φτάσει τα 500m. Με αυτό τον τρόπο διασφαλίζεται η εγκατάσταση των χειριστηρίων σε οποιοδήποτε διαθέσιμη τοποθεσία.

Τα τοπικά ενσύρματα χειριστήρια θα είναι κομψού σχεδιασμού με δυνατότητα επιλογής λευκού, μαύρου ή ασημί χρώματος ώστε να μπορεί να ταιριάζει σε κάθε σχέδιο εσωτερικού χώρου. Το χειριστήριο θα έχει μικρές διαστάσεις, 85x85cm ώστε να ενσωματώνεται εύκολα στα συνήθη ηλεκτρικά κουτιά εγκατάστασης. Ο τελικός χρήστης καθώς και ο εγκαταστάτης θα έχει την δυνατότητα να συνδεθεί ασύρματα στα τοπικά χειριστήρια μέσω τεχνολογίας Bluetooth Low Energy και να πραγματοποιήσει όλες τις ρυθμίσεις.

Θα υπάρχει η δυνατότητα ανεξάρτητου ελέγχου των περσίδων όπου αυτές υπάρχουν. Το χειριστήριο θα μπορεί να ελέγχει κάθε λειτουργία ή αισθητήρα εξοικονόμησης ενέργειας ή βελτίωσης των συνθηκών άνεσης. Ο τοπικός ελεγκτής θα έχει την δυνατότητα αποθήκευσης των 9 τελευταίων κωδικών βλαβών, έτσι ώστε να διευκολυνθεί η διάγνωση του προβλήματος που δημιουργήσε την βλάβη. Θα υπάρχει η δυνατότητα ελέγχου έως 16 εσωτερικές μονάδες από έναν τοπικό ελεγκτή.

Σε κάθε σύστημα θα πρέπει να υπάρχει ένδειξη η οποία θα απεικονίζει ποια εσωτερική μονάδα είναι εκείνη που καθορίζει την λειτουργία του συστήματος (ψύξη / θέρμανση). Η ρύθμιση και η αλλαγή της λειτουργίας θα μπορεί να γίνει οποιαδήποτε στιγμή (ακόμα και μετά την εκκίνηση) από τον χρήστη χωρίς να απαιτείται απενεργοποίηση του συστήματος.

Ο ελεγκτής θα έχει προ-εγκατεστημένο αισθητήρα χώρου και σε συνεργασία με τον αισθητήρα χώρου της εσωτερικής μονάδας θα ελέγχουν με ακρίβεια την λειτουργία της μονάδας και επομένως την θερμοκρασία του χώρου.

Όλες οι εσωτερικές μονάδες θα έχουν ενσωματωμένη επαφή η οποία θα μπορεί να λειτουργήσει είτε ως παγίδα παραθύρου (Forced OFF) είτε για την απομακρυσμένη ενεργοποίηση των μονάδων (remote ON/OFF).

ΕΣΩΤΕΡΙΚΗ ΜΟΝΑΔΑ ΕΜΦΑΝΟΥΣ ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗΣ (ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΟΣ ΤΥΠΟΣ FXHQ –A) ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ VRV

Οι μονάδες θα πρέπει να είναι προ-συγκροτημένες και λειτουργικά ελεγμένες στο εργοστάσιο κατασκευής τους. Θα είναι πιστοποιημένες για την ασφάλεια τους σύμφωνα με τους Ευρωπαϊκούς κανονισμούς με τη σήμανση CE, ενώ ο οίκος κατασκευής τους θα πρέπει να είναι πιστοποιημένος κατά ISO 9001 για το σύστημα διασφάλισης της ποιότητας και κατά ISO14001 για την προστασία του περιβάλλοντος.

Επιπλέον θα πρέπει να είναι κατασκευασμένες σύμφωνα με το πρότυπο EN60335-2-40 με τήρηση των διατάξεων περί χαμηλής ηλεκτρικής τάσης 2006/95/EC, μηχανολογικού εξοπλισμού 98/37EC και 2006/42/EC και συμβατότητας ηλεκτρομαγνητικών πεδίων 2004/108/EC. Θα είναι κατάλληλες για σύνδεση (ψυκτική και ηλεκτρολογική) με συστήματα VRV® και για λειτουργία με το πλέον σύγχρονο και φιλικό προς το περιβάλλον ψυκτικό μέσο τελευταίας γενιάς R-410a.

Το σώμα της μονάδας θα πρέπει να είναι κατασκευασμένο από φύλλο γαλβανισμένου χάλυβα και θα πρέπει να είναι πλήρως μονωμένο. Η χρήση μόνωσης πολυστυρενίου στο εξωτερικό μέρος του σώματος της μονάδας δεν θα είναι αποδεκτή.

Θα είναι συμπαγείς, με διαστάσεις που θα καθιστούν εύκολη την εγκατάστασή τους. Θα είναι λεπτής κατασκευής, με πολύ καλή λειτουργία του αέρα και εξαιρετικά αθόρυβη λειτουργία. Θα παρέχει ικανοποιητική προσαγωγή αέρα σε χώρους με ύψος μέχρι 3.8m χωρίς απώλειες απόδοσης.

Οι αποδόσεις των μονάδων σε λειτουργία ψύξης θα δίνονται στις παρακάτω ονομαστικές συνθήκες:

- ❖ Θερμοκρασία αέρα χώρου: 27°C DB / 19°C WB.
- ❖ Θερμοκρασία αέρα περιβάλλοντος: 35°C DB.
- ❖ Ισοδύναμο μήκος σωληνώσεων: 7,5m.
- ❖ Υψομετρική διαφορά: 0m.

Πιο συγκεκριμένα, η γκάμα των μονάδων θα έχει ως εξής:

- ❖ Ονομαστική ψυκτική απόδοση 3,6kW ονομαστική θερμική 4,0.
- ❖ Ονομαστική ψυκτική απόδοση 7,1kW ονομαστική θερμική 8,0.
- ❖ Ονομαστική ψυκτική απόδοση 11,2kW ονομαστική θερμική 12,5

Θα είναι κατάλληλες για μονοφασική ηλεκτρική τροφοδότηση 220V/50Hz με ανοχή $\pm 10\%$. Η ηλεκτρική κατανάλωση θα είναι η ελάχιστη δυνατή, ανάλογη της ψυκτικής απόδοσης, και για κανένα μοντέλο δεν θα ξεπερνά 240W. Ενδεικτικά αναφέρεται ότι για τη μονάδα με ονομαστική ψυκτική απόδοση 7,1 kW, η κατανάλωση δεν πρέπει να ξεπερνά τα 115W.

Η μονάδα θα διαθέτει εργοστασιακά τοποθετημένη ηλεκτρονική εκτονωτική βαλβίδα για τον έλεγχο της απαιτούμενης, για την κάλυψη του φορτίου του χώρου, παροχής ψυκτικού μέσου.

Η θερμοκρασία του χώρου θα ελέγχεται και θα επιτυγχάνεται μέσω μικροεπεξεργαστή, όπου η επεξεργασία των διαφόρων παραμέτρων (θερμοκρασία αέρα επιστροφής και επιθυμητή θερμοκρασία χώρου για τον διαφορικό έλεγχο, καθώς και οι θερμοκρασίες αερίου και υγρού ψυκτικού για τον έλεγχο της υπερθέρμανσης) και οι διορθωτικές ρυθμίσεις (άνοιγμα – κλείσιμο ηλεκτρονικής εκτονωτικής, ταχύτητα ανεμιστήρα) γίνονται αναλογικά με την μέθοδο της ολοκληρωτικής – διαφορικής ρύθμισης.

Θα διαθέτει εργοστασιακά τοποθετημένο φίλτρο στην επιστροφή του αέρα από τον χώρο, από ρητίνη με προστασία κατά της μούχλας. Θα διαθέτει επίσης φίλτρο και στην απορροή των συμπυκνωμάτων για την αποφυγή βουλώματος του δικτύου αποχέτευσής των, που πιθανόν να προκύψει λόγω της θέσης εγκατάστασής των (πλησιόν ή επί του δαπέδου όπου τα επίπεδα σκόνης είναι αυξημένα). **Όλες οι εσωτερικές μονάδες που θα εγκατασταθούν στο έργο θα διαθέτουν αντλία για την απορροή των συμπυκνωμάτων προς τον εξωτερικό χώρο.** Ο ανάδοχος του έργου θα προσκομίσει σωληνόγραμμα του δικτύου.

Ο ανεμιστήρας θα είναι φυγοκεντρικός απευθείας οδήγησης με ελάχιστη ισχύος κινητήρα (μέγιστο 35W) με στόχο τον περιορισμό της κατανάλωσης ενέργειας. Θα είναι κατασκευασμένος από πλαστικό και θα είναι ειδικής διαμόρφωσης για την επίτευξη αυξημένης ροής αέρα με πολύ χαμηλή στάθμη θορύβου. Ο κινητήρας του ανεμιστήρα θα διαθέτει και θερμικό προστασίας του.

Οι περσίδες εξόδου του αέρα θα είναι ρυθμιζόμενες, ώστε να αποφεύγεται κατά το δυνατόν η έκθεση του ανθρώπου σε ρεύματα αέρα. Θα είναι δυνατός ο έλεγχος από ενσύρματο χειριστήριο κομψού σχεδιασμού αλλά και από ασύρματο χειριστήριο.

ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΜΟΝΑΔΩΝ ΑΕΡΙΣΜΟΥ – ΕΝΑΛΛΑΚΤΩΝ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑΣ ΤΥΠΟΥ VAM (ΣΕΙΡΑΣ “J”)

Η μονάδα αερισμού με ολικό συντελεστή ανάκτησης θερμότητας (έως και 90%) τύπου VAM, είναι κατάλληλη για σύνδεση με αεραγωγούς, για την προσαγωγή προκλιματισμένου νωπού αέρα στο χώρο και συγχρόνως για την απόρριψη "βρώμικου" αέρα στο περιβάλλον.

Τα δύο ρεύματα αέρα διασταυρώνονται μεταξύ τους στο στοιχείο του εναλλάκτη διασταυρούμενης ροής (cross flow heat exchange element) κατασκευασμένο από ειδικά κατεργασμένο χαρτί, όπου θερμότητα αλλά και υγρασία μεταφέρεται από το θερμότερο προς το ψυχρότερο ρεύμα.

Αυτό έχει σαν αποτέλεσμα το καλοκαίρι, τη μείωση όχι μόνο του αισθητού αλλά και του λανθάνοντος φορτίου του προσαγόμενου στο χώρο νωπού αέρα, αφού μέρος της υγρασίας του μεταφέρεται στο εξερχόμενο ρεύμα απόρριψης.

Αντίθετα το χειμώνα, η συγκράτηση από το εισερχόμενο ρεύμα νωπού αέρα μέρους της υγρασίας του ρεύματος απόρριψης, συντελεί θετικά στην άμβλυνση του προβλήματος ξήρανσης του αέρα του χώρου που προκαλείται από τη θέρμανση.

Χαρακτηριστικά

Η μονάδα θα πρέπει να είναι προσυγκροτημένη και λειτουργικά ελεγμένη στο εργοστάσιο κατασκευής της. Θα είναι πιστοποιημένη για την ασφάλεια της σύμφωνα με τους Ευρωπαϊκούς κανονισμούς με τη σήμανση CE, ενώ ο οίκος κατασκευής της θα πρέπει να είναι πιστοποιημένος κατά ISO 9001 για το σύστημα διασφάλισης της ποιότητας και κατά ISO14001 για την προστασία του περιβάλλοντος.

Οι μονάδες θα πρέπει να είναι κατασκευασμένες σύμφωνα με το πρότυπο EN60335-2-40 με τήρηση των διατάξεων μηχανολογικού εξοπλισμού 2006/42/EC και συμβατότητας ηλεκτρομαγνητικών πεδίων 2004/108/EC.

Οι μονάδες θα είναι συμβατές με την ευρωπαϊκή οδηγία 1253/2014 σύμφωνα με τις απαιτήσεις Lot 6 ECODESIGN.

Η μονάδα θα λειτουργεί με μονοφασική τροφοδοσία 220-240 V AC, με ρεύμα εκκίνησης όχι περισσότερο από 5 A. Καλώδιο παροχής 3X1,5mm².

- Ο θερμοκρασιακός βαθμός απόδοσης θα είναι μεγαλύτερος από 86% και ο ενθαλπιακός βαθμός απόδοσης μεγαλύτερος από 73% στην ψύξη και 77% στη θέρμανση (στη χαμηλή σκάλα σύμφωνα με το πρότυπο JIS B 8628-2003)
- Ο θερμοκρασιακός βαθμός απόδοσης θα είναι μεγαλύτερος από 73% σύμφωνα με το πρότυπο EN 308:1997 (1253/2014)

Η μονάδα θα έχει εύρος λειτουργίας -10C έως 46C και 0-80% σχετική υγρασία.

Για πολύ χαμηλές εξωτερικές θερμοκρασίες και μεγάλη σχετική υγρασία, θα υπάρχει η δυνατότητα χρήσης ηλεκτρικών αντιστάσεων (plug and play solution) με δυνατότητα αυτόματου και χειροκίνητου cut-out ασφαλείας, καθώς και ύπαρξη ανιχνευτή ροής για πρόσθετη ασφάλεια. Θα πρέπει να εξασφαλίζεται η χρονο-καθυστέρηση (ON/OFF delay) της έναρξης/παύσης του ηλεκτρικού θερμαντήρα σε σχέση με την έναρξη/παύση της μονάδας αερισμού. Ο ηλεκτρικός προ-θερμαντήρας θα συνδέεται απευθείας με τον εναλλάκτη αέρα-αέρα χωρίς την απαίτηση πρόσθετης πλακέτας επικοινωνίας.

Οι ανεμιστήρες στον εναλλάκτη θα πρέπει να είναι DC inverter με δυνατότητα λειτουργίας σε 45 ρυθμίσεις στατικής πίεσης για την προσαρμογή του εναλλάκτη σύμφωνα με τις ανάγκες του κτιρίου και για εύκολη και γρήγορη εγκατάσταση.

Η μονάδα αερισμού θα έχει τη δυνατότητα οριζόντιας και κάθετης τοποθέτησης για την μεγαλύτερη ευελιξία και την εξοικονόμηση χώρου στην εγκατάσταση.

Θα έχει την δυνατότητα συνεργασίας με αισθητήρα CO₂ για την διασφάλιση της απαιτούμενης ποιότητας εσωτερικού αέρα και να εξοικονομεί ενέργεια. Ο εναλλάκτης θα έχει την δυνατότητα να επιλέγει διαθέσιμες καμπύλες στους ανεμιστήρες τη ροή του αέρα σύμφωνα με την συγκέντρωση CO₂ που εντοπίζεται ανά πάσα στιγμή. Ο αισθητήρας CO₂ θα έχει την δυνατότητα εγκατάστασης εντός την μονάδας για την αντικειμενική μέτρηση της ποιότητας του αέρα.

Ο εναλλάκτης θα έχει την δυνατότητα να φιλοξενήσει φίλτρα μέσης και υψηλής απόδοσης φιλτραρίσματος εντός τις μονάδας έτσι ώστε να αποφεύγεται η εγκατάσταση εξωτερικού φιλτροθέσιου στην έξοδο ή είσοδο της μονάδας για προστασία του εναλλάκτη και διασφάλιση της εσωτερικής ποιότητας του αέρα.

"ΠΑΡΑΚΟΛΟΥΘΗΣΗ ΤΗΣ ΚΑΘΑΡΟΤΗΤΑΣ ΤΩΝ ΦΙΛΤΡΩΝ"

Η καθαρότητα των φίλτρων θα παρακολουθείτε συνεχώς πιεσοστατικά έτσι ώστε να διασφαλίζεται ο έγκαιρος καθαρισμός, σύμφωνα με την πραγματική κατάσταση και όχι μετά από συγκεκριμένο χρονικό διάστημα.

"ΑΥΤΟΜΑΤΗ ΡΥΘΜΙΣΗ ΤΗΣ ΣΤΑΤΙΚΗΣ ΤΟΥ ΑΝΕΜΙΣΤΗΡΑ"

Η οδήγησή του ανεμιστήρα θα γίνεται μέσω κινητήρα DC INVERTER για καλύτερη προσαρμογή της απόδοσης της μονάδας στις απαιτήσεις του χώρου αλλά και για εξοικονόμηση ενέργειας. Θα είναι δυνατή η ρύθμιση της καμπύλης λειτουργίας του ανεμιστήρα προσαγωγής και του του ανεμιστήρα επιστροφής (παροχή αέρα – εξωτερική στατική πίεση) σε δεκαπέντε (15) τουλάχιστον διαφορετικά σημεία. Με αυτόν τον τρόπο θα είναι δυνατή η ρύθμιση της παροχής του αέρα της μονάδας και κατ' επέκταση της ταχύτητας του αέρα από τα στόμια, ακόμα και μετά την ολοκλήρωση του δικτύου των αεραγωγών για την βέλτιστη κατανομή του φρέσκου αέρα στο χώρο. Επίσης η μονάδα θα έχει λειτουργία αυτόματης επιλογής της καμπύλης λειτουργίας (σε προσαγωγή και απαγωγή) εξασφαλίζοντας την βέλτιστη ροή αέρα στο δίκτυο των αεραγωγών.

ΤΡΟΠΟΙ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ

Εκτός από τη λειτουργία εναλλαγής θερμότητας με τη διασταύρωση των δύο ρευμάτων, υπάρχει η δυνατότητα παράλληλης ή By-pass λειτουργίας, όπου τα δύο ρεύματα δεν έρχονται καθόλου σε επαφή.

Η επιλογή του τρόπου λειτουργίας του εναλλάκτη αποφασίζεται είτε από το χρήστη μέσω του χειριστηρίου, είτε γίνεται αυτόματα από το VAM, αφού ληφθούν υπόψη οι θερμοκρασίες χώρου και εξωτερικού περιβάλλοντος (μέσω αισθητηρίων θερμοκρασίας εσωτερικού και εξωτερικού χώρου) καθώς και η επιθυμητή θερμοκρασία άνεσης.

Η περίπτωση αυτή βρίσκει εφαρμογή, για παράδειγμα το χειμώνα ή σε ενδιάμεσες εποχές, όταν εσωτερικοί χώροι με εσωτερικά φορτία σημαντικού μεγέθους (αίθουσες συνεδριάσεων, γραφειακοί χώροι μεγάλης συγκέντρωσης ατόμων κλπ.) απαιτούν ψύξη, και αυτή τους προσφέρεται δωρεάν από το VAM να λειτουργεί σε By-pass mode (Free cooling).

"ΝΥΧΤΕΡΙΝΗ ΑΠΟΦΟΡΤΙΣΗ ΤΟΥ ΚΤΙΡΙΟΥ"

Εφόσον ο κλιματισμός και ο εξαερισμός του κτιρίου είναι απενεργοποιημένα και η εσωτερική θερμοκρασία αυξηθεί (λειτουργία ψύξης) πάνω από την επιθυμητή. Τότε ο εναλλάκτης θα έχει την δυνατότητα να ελέγξει την εξωτερική θερμοκρασία του αέρα και εφόσον είναι πιο χαμηλή να επιτρέψει την εισροή του εξωτερικού αέρα εντός του κτιρίου μειώνοντας έτσι την εσωτερική θερμοκρασία του κτιρίου (κυρίως κατά την διάρκεια της νύχτας) έτσι ώστε να μειώσει την απαιτούμενη ενέργεια για κλιματισμό όταν το κτίριο επανέλθει σε λειτουργία.

"ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΥΠΕΡΠΙΕΣΗΣ - ΥΠΟΠΙΕΣΗΣ"

Η μονάδα εξαερισμού θα έχει την δυνατότητα επιλογής διαφορετικής ταχύτητας στους ανεμιστήρες προσαγωγής και επιστροφής δημιουργώντας συνθήκες υπερπίεσης ή υποπίεσης στον εσωτερικό χώρο για την ορθή λειτουργία και συνεργασία του εναλλάκτη με άλλες εγκατεστημένες μονάδες εξαερισμού στο κτίριο.

" 24 ΩΡΟΣ ΕΞΑΕΡΙΣΜΟΣ"

Ο εναλλάκτης θα έχει την δυνατότητα 24 ώρης λειτουργίας εξαερισμού εφαρμόζοντας διακοπτόμενη λειτουργία του εξαερισμού ανά τακτά χρονικά διαστήματα μέσω χρονοπρογραμματισμού.

"ΣΥΝΔΥΑΣΜΕΝΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ"

Η μονάδα αερισμού (Heat reclaim ventilation) έχει τη δυνατότητα να λειτουργεί είτε αυτόνομα είτε σε συνεργασία με άλλες εσωτερικές μονάδες κλιματισμού της DAIKIN όπως τα VRV, τα Sky-Air ή ακόμη και τα split units.

Στην περίπτωση αυτή είναι δυνατή, με καλωδιακή σύνδεση ή και χρήση ειδικών πλακετών (Adaptor pcbs), η μεταφορά στο VAM πληροφοριών, όπως το mode λειτουργίας της εσωτερικής μονάδας κλιματισμού (ψύξη ή θέρμανση), καθώς και η επιθυμητή από το χρήστη θερμοκρασία του χώρου (επιλογή στο χειριστήριο).

Συνδυασμός όλων αυτών των πληροφοριών οδηγεί το VAM στο να αποφασίσει αν θα λειτουργήσει σε εναλλαγή (heat exchange) ή παράλληλα (By-pass).

ΣΗΜΑΝΤΙΚΗ ΕΞΟΙΚΟΝΟΜΗΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ

Η εξοικονόμηση ενέργειας με τη χρήση εναλλακτών θερμότητας της DAIKIN ετησίως φθάνει το 23 %, για ανεξάρτητη λειτουργία των μονάδων αερισμού, ενώ για συνδυασμένη λειτουργία με τον τρόπο που περιγράφεται φθάνει το 28%.

Η χρήση εναλλακτών θερμότητας της DAIKIN έχει ακόμη σαν αποτέλεσμα τη μείωση της εγκατεστημένης ισχύος μηχανημάτων κλιματισμού, που οδηγεί σε μείωση του αρχικού κόστους εγκατάστασης κατά 3.8 % και κατά συνέπεια σε μείωση του ετησίου κόστους συντήρησης κατά 18.5 % που μπορεί να φθάσει και το 24 % για συνδυασμένη λειτουργία των VAM με τις κλιματιστικές μονάδες.

Πρόσθετος Εξοπλισμός

Η μονάδα μπορεί να διαθέτει και τον παρακάτω πρόσθετο εξοπλισμό για τη βέλτιστη λειτουργία της :

- Αισθητήρας διοξειδίου του άνθρακα (CO₂)
- Ηλεκτρικό προ-θερμαντικό στοιχείο

**ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΜΟΝΑΔΑΣ ΑΕΡΙΣΜΟΥ ΜΕ ΑΝΑΚΤΗΣΗ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑΣ
VAM1000J**

ΜΟΝΤΕΛΟ	VAM1000J
Σύμφωνα με το πρότυπο EN 308: 1997 (1253/2014)	
ΒΑΘΜΟΣ ΑΠΟΔΟΣΗΣ (%)	73%
Ειδική απορροφούμενη ισχύς W/(m ³ /s)	972
Σύμφωνα με το πρότυπο JIS B 8628 -2003	
ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑΚΟΣ ΒΑΘΜΟΣ ΑΠΟΔΟΣΗΣ (%)	79.6 %(Ultra High) 81.8 % (High) 86.1 % (Low)
ΕΝΘΑΛΠΙΑΚΟΣ ΒΑΘΜΟΣ ΑΠΟΔΟΣΗΣ (%) - ΘΕΡΜΑΝΣΗ	62.6 %(Ultra High) 66.4 % (High) 74 % (Low)
ΕΝΘΑΛΠΙΑΚΟΣ ΒΑΘΜΟΣ ΑΠΟΔΟΣΗΣ (%) - ΨΥΞΗ	68.6 %(Ultra High) 71.7 % (High) 77.9 % (Low)
ΣΤΑΘΜΗ ΘΟΡΥΒΟΥ dBA (Διασταυρούμενη ροή)	42 (Ultra High) 38.5 (High) 32.5 (Low)
ΣΤΑΘΜΗ ΘΟΡΥΒΟΥ dBA (By Pass)	42.5 (Ultra High) 40 (High) 32.5 (Low)
ΠΑΡΟΧΗ ΑΝΕΜΙΣΤΗΡΑ (m ³ /h)	1000
ΔΙΑΣΤΑΣΕΙΣ Υ x Π x Β (mm)	368 x 1350 x 1170
ΣΥΝΔΕΣΗ ΑΕΡΑΓΩΓΟΥ ΝΩΠΟΥ & ΕΞΑΕΡΙΣΜΟΥ (mm)	Φ 250
ΒΑΡΟΣ (Kgr)	79
ΠΕΡΙΒΛΗΜΑ	Γαλβανισμένο Χαλυβδοέλασμα
ΜΟΝΩΤΙΚΟ ΥΛΙΚΟ	Άφλεκτος αφρός Ουρεθάνης
ΦΙΛΤΡΟ ΑΕΡΑ	Ινώδη φύλλα πολλαπλής κατεύθυνσης
ΟΡΙΑ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ	-10 °C έως 46 °CDB
ΥΛΙΚΟ ΕΝΑΛΛΑΓΗΣ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑΣ	Ειδικά επεξεργασμένο άφλεκτο χαρτί

**ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΜΟΝΑΔΑΣ ΑΕΡΙΣΜΟΥ ΜΕ ΑΝΑΚΤΗΣΗ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑΣ
VAM2000J**

ΜΟΝΤΕΛΟ	VAM350J
Σύμφωνα με το πρότυπο EN 308: 1997 (1253/2014)	
ΒΑΘΜΟΣ ΑΠΟΔΟΣΗΣ (%)	73%
Ειδική αποροφούμενη ισχύς $W/(m^3/s)$	972
Σύμφωνα με το πρότυπο JIS B 8628 -2003	
ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑΚΟΣ ΒΑΘΜΟΣ ΑΠΟΔΟΣΗΣ (%)	79.6 % (Ultra High) 81.8 % (High) 86.1 % (Low)
ΕΝΘΑΛΠΙΑΚΟΣ ΒΑΘΜΟΣ ΑΠΟΔΟΣΗΣ (%) - ΘΕΡΜΑΝΣΗ	62.6 % (Ultra High) 66.4 % (High) 74 % (Low)
ΕΝΘΑΛΠΙΑΚΟΣ ΒΑΘΜΟΣ ΑΠΟΔΟΣΗΣ (%) - ΨΥΞΗ	68.6 % (Ultra High) 71.7 % (High) 77.9 % (Low)
ΣΤΑΘΜΗ ΘΟΡΥΒΟΥ dBA (Διασταυρούμενη ροή)	45 (Ultra High) 41.5 (High) 36 (Low)
ΣΤΑΘΜΗ ΘΟΡΥΒΟΥ dBA (By Pass)	45 (Ultra High) 41 (High) 35 (Low)
ΠΑΡΟΧΗ ΑΝΕΜΙΣΤΗΡΑ (m^3/h)	2000
ΔΙΑΣΤΑΣΕΙΣ Υ x Π x Β (mm)	731 x 1350 x 1170
ΣΥΝΔΕΣΗ ΑΕΡΑΓΩΓΟΥ ΝΩΠΟΥ & ΕΞΑΕΡΙΣΜΟΥ (mm)	Φ 2x 250
ΒΑΡΟΣ (Kgr)	157
ΠΕΡΙΒΛΗΜΑ	Γαλβανισμένο Χαλυβδοέλασμα
ΜΟΝΩΤΙΚΟ ΥΛΙΚΟ	Άφλεκτος αφρός Ουρεθάνης
ΦΙΛΤΡΟ ΑΕΡΑ	Ινώδη φύλλα πολλαπλής κατεύθυνσης
ΟΡΙΑ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ	-10 °C έως 46 °CDB
ΥΛΙΚΟ ΕΝΑΛΛΑΓΗΣ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑΣ	Ειδικά επεξεργασμένο άφλεκτο χαρτί

Γ. ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΑΝΕΛΚΥΣΤΗΡΑ

1. ΠΑΡΑΔΟΧΕΣ - ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΙ

Κατά τη σύνταξη της μελέτης τηρήθηκαν οι αντίστοιχοι κανονισμοί για την εγκατάσταση και λειτουργία ανελκυστήρων προσώπων και φορτίων και ειδικότερα τις Αποφ-3899/253/Φ.9.2/02 "Ανελκυστήρες, εγκατάσταση, λειτουργία, συντήρηση και Ασφάλεια" (ΦΕΚ 291/Β/8-3-02) και Αποφ-Φ.9.2/32803/1308/97 "Κατασκευή και λειτουργία Ανελκυστήρων" (ΦΕΚ 815/Β/11-9-97) καθώς και τα πρότυπα "ΕΛΟΤ EN 81.20 και ΕΛΟΤ EN 81.50.

2. ΕΜΒΟΛΟ

Προδιαγραφές εμβόλου: Είναι σωλήνας άνευ ραφής, υλικού ST52 κατά DIN 2448/1629 με βεβαίωση χυτηρίου όσον αφορά την σύσταση κατά DIN 50049/2.2, βεβαίωση δοκιμής εμβόλου 100 Bar και ανοχές διαμέτρου το πολύ 75 μικρά, που κατά περίπτωση μεταβάλλονται.

3. ΚΥΛΙΝΔΡΟΣ

Ο κύλινδρος είναι και αυτός κατασκευασμένος από χαλυβοσωλήνα άνευ ραφής ικανού πάχους για την αντοχή σε πίεση και τις λοιπές συνθήκες λειτουργίας. Το κάτω άκρο του εμβόλου είναι ταπωμένο με σιδηρά φλάντζα και έχει συγκολλημένο σιδερένιο δακτύλιο για να μην είναι δυνατή η έξοδός του από τον κύλινδρο. Οι προδιαγραφές του υλικού του κυλίνδρου είναι όμοιες με του εμβόλου. Εσωτερικά είναι καθαρισμένος αλλά όχι τορνιρισμένος ή ρεκτιφιαρισμένος.

Προδιαγραφές μεταλλικών εξαρτημάτων: Υλικό ST37 DIN 2449/1629.

Προδιαγραφές δακτυλίων οδήγησης: Υλικά PTFE / Bronze

ΜΟΝΑΔΑ ΙΣΧΥΟΣ

Η μονάδα αυτή αποτελείται από συγκρότημα στοιχείων, σχεδιασμένων και συνεργαζομένων σύμφωνα με τις αυστηρότερες ισχύουσες προδιαγραφές .

Περιλαμβάνει :

Αντλία – ηλεκτροκινητήρας της GMV

Είναι ένα σύνολο ειδικού τύπου κατασκευής χαμηλής στάθμης θορύβου και απόλυτα αξιόπιστης λειτουργίας. Η αντλία είναι κοχλιωτή, χαμηλών παλμών και θορύβου, βυθισμένη με τον ηλεκτροκινητήρα μέσα σε λάδι και σταθερά συνδεδεμένη με αυτόν με φλάτζα. **Διαθέτει soft stop για ομαλό σταμάτημα.** Ο ηλεκτροκινητήρας είναι σύγχρονος τριφασικός

Οι ευθυντήριες ράβδοι – οδηγοί

Οι οδηγοί είναι κατασκευασμένοι από ST 44 και ο έλεγχος της αντοχής τους θα γίνει σε καταπόνηση λυγισμού και κάμψης.

Θύρες φρεατίου και θαλάμου

Οι θύρες θα γυάλινες αυτόματες δίφυλλες ανοίγματος 900mm, της εταιρία METPON, συνοδευόμενες από τα κατάλληλα πιστοποιητικά.

Πλαίσιο θαλάμου

Το πλαίσιο θαλάμου θα είναι από ράβδους μορφοσίδηρου κατάλληλα ενισχυμένες και συγκολλημένες, ώστε να παρουσιάζει ακαμψία και να μην υπάρχει κίνδυνος παραμόρφωσης στην περίπτωση λειτουργίας της διατάξεως ασφαλείας στους οδηγούς.

4. ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΚΟΣ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ

Ο Γενικός Πίνακας κινήσεως καθώς και όλα τα ηλεκτρολογικά στοιχεία του ανελκυστήρα θα ακολουθούν τις προδιαγραφές της υπόλοιπης ηλεκτρολογικής εγκατάστασης.

Ο πίνακας φωτισμού θα τοποθετηθεί δίπλα στον Γενικό Πίνακα με όλα τα απαραίτητα εξαρτήματα. Θα έχει μετασχηματιστή 220/42 για τον φωτισμό του θαλάμου. Ο πίνακας χειρισμού θα τοποθετηθεί σε κλειστό μεταλλικό κιβώτιο και θα περιλαμβάνει όλα τα απαραίτητα όργανα. Τα χειριστήρια θα έχουν τις κατάλληλες επαφές και όλες τις απαιτούμενες φωτεινές ενδείξεις.

5. ΕΛΕΓΧΟΣ - ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ

Ο έλεγχος και οι δοκιμές παραλαβής θα γίνουν από αρμόδια πρόσωπα (ΕΛΟΤ EN81.20 παράγραφος 6).

Ο ανελκυστήρας θα υπόκειται σε τακτικό έλεγχο και συντήρηση από εξουσιοδοτημένο άτομο, σύμφωνα με τους κανονισμούς (ΒΔ. 37/23.12.65 άρθρα 20,26, ΕΛΟΤ EN 81.20 Παράρτημα C). α). Οποιοσδήποτε μετατροπές που θα γίνονται μετά την παράδοση του ανελκυστήρα πρέπει να μελετώνται, αποφασίζονται και κατασκευάζονται μόνο από αρμόδια πρόσωπα και να αναγράφονται στο τεχνικό μέρος του μητρώου ή του φακέλου του ανελκυστήρα (ΕΛΟΤ EN 81.20 παραγ. C.2).

Ο Συντάξας

