

ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ - ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ
ΑΝΑΚΑΙΝΙΣΗΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΥ – ΕΞΑΕΡΙΣΜΟΥ
ΙΔΙΟΚΤΗΣΙΑΣ ΕΔΟΕΑΠ
ΕΠΙ ΤΗΣ ΟΔΟΥ ΤΣΙΜΙΣΚΗ 43 - ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗ

16/04/2026

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

0. ΓΕΝΙΚΑ	ΣΕΛ.2
1. ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΣ – ΕΞΑΕΡΙΣΜΟΣ	ΣΕΛ.3
2. ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ	ΣΕΛ.10

0. ΓΕΝΙΚΑ

Η Μελέτη αναφέρεται στις ηλεκτρομηχανολογικές εγκαταστάσεις του έργου:

Ανακαίνιση Εγκατάστασης Κλιματισμού – Εξαερισμού ιδιοκτησίας ΕΔΟΕΑΠ επί της Τσιμισκή 43 στη Θεσσαλονίκη.

Η ιδιοκτησία βρίσκεται στον 5^ο όροφο του κτιρίου και περιλαμβάνει δύο περιοχές με εσωτερικό διάδρομο επικοινωνίας.

Η πρώτη περιοχή περιλαμβάνει γραφειακούς χώρους και η δεύτερη εξεταστήρια.

Στο δώμα του κτιρίου τοποθετούνται οι αντλίες θερμότητας που εξυπηρετούν το σύνολο του κτιρίου.

Στην εργολαβία περιλαμβάνονται:

- η αποξήλωση όλων των υφιστάμενων μονάδων κλιματισμού που δεν επαναχρησιμοποιούνται καθώς και μέρος των δικτύων σωληνώσεων και αεραγωγών.
- η κατασκευή νέων εγκαταστάσεων με νέα υλικά και εξοπλισμό.
- η εγκατάσταση των απαραίτητων καλωδιώσεων (παροχικών καλωδίων και αυτοματισμού).
- η εγκατάσταση των απαραίτητων δικτύων αποχέτευσης συμπυκνωμάτων κλιματισμού.

Στην εργολαβία δεν περιλαμβάνεται ο εξαερισμός των WC καθότι διατηρείται η υφιστάμενη εγκατάσταση.

1 ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΣ - ΕΞΑΕΡΙΣΜΟΣ

1.1 ΣΚΟΠΟΣ - ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ

Σκοπός της εγκατάστασης είναι η ψύξη, η θέρμανση καθώς και ο αερισμός - εξαερισμός των χώρων.

Στο αντικείμενο της εγκατάστασης περιλαμβάνεται:

- η εγκατάσταση συστημάτων VRV για τον κλιματισμό των χώρων.
- η εγκατάσταση εναλλάκτων αέρα – αέρα για τον αερισμό του χώρων.

1.2 ΤΟΠΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ

Η μελέτη θέρμανσης-κλιματισμού βασίσθηκε στα παρακάτω δεδομένα:

Εξωτερική θερμοκρασία θέρους:	35.0°C
Εσωτερική θερμοκρασία θέρους:	26.0°C
Εξωτερική θερμοκρασία χειμώνα:	-2.0°C
Εσωτερική θερμοκρασία χειμώνα:	22.0°C
Αερισμός εξετασθηρίων – ιατρείων:	3 εναλλαγές/h ή 50m ³ /h άτομο
Γραφεία:	30m ³ /h άτομο
Χώρους αναμονής:	45m ³ /h άτομο
Διαδρόμους:	2.6m ³ /hm ²

1.3 ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΙ

Οι κανονισμοί που θα ακολουθήσουν για την μελέτη είναι:

- Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2017 «Αναλυτικές Προδιαγραφές παραμέτρων για τον υπολογισμό της Ενεργειακής Απόδοσης Κτιρίων και την έκδοση του Πιστοποιητικού Ενεργειακής Απόδοσης».
- Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-2/2017 «Θερμοφυσικές ιδιότητες δομικών υλικών και έλεγχος της θερμομονωτικής επάρκειας των κτιρίων».
- Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-3/2010 «Κλιματικά Δεδομένα Ελληνικών Περιοχών».
- Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 2421-ΜΕΡΟΣ 1/86 « Εγκαταστάσεις σε κτίρια: Δίκτυα διανομής ζεστού νερού για θέρμανση κτιριακών χώρων».
- Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 2421-ΜΕΡΟΣ 2/86 « Εγκαταστάσεις σε κτίρια: Λεβητοστάσια παραγωγής ζεστού νερού για θέρμανση κτιριακών χώρων».
- Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 2423/86 «Εγκαταστάσεις σε κτίρια: Κλιματισμός κτιριακών χώρων».
- Κανονισμός Ενεργειακής Απόδοσης Κτιρίων ΥΑ Δ6/Β/οικ.5825 (ΦΕΚ Δ 362/4.7.79)

- Προδιαγραφές Κύριων Τμημάτων Νοσοκομείων (Απόφαση έγκρισης ΔΥ8/Β/οικ.49727/26-04-2010).
- Γενικός Οικοδομικός Κανονισμός (Γ.Ο.Κ.).
- Νέος Οικοδομικός Κανονισμός (Ν.Ο.Κ.).
- Κανονισμοί DIN 4701/1983.
- Πρότυπα ΕΛΟΤ.
- SMACNA-HVAC DUCT CONSTRUCTION STANDARDS METAL AND FLEXIBLE 1995.
- Ο Κτιριοδομικός Κανονισμός (Αποφ. 3046 / 304 / 30.1.89 ΦΕΚ Τεύχος Δ 59 / 3.2.89).
- Πρότυπο IEC 60335-2-40
- Lot 6 ECODESIGN (ευρωπαϊκή οδηγία 1253/2014)
- Eco-design 2281/2016 (Lot 21/2021 (Tier 2))

1.4 ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΤΗΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ

ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΣ

Για τον κλιματισμό των χώρων προβλέπεται η εγκατάσταση δύο ανεξάρτητων πολυδιαιρούμενων-πολυζωνικών, μεταβλητού όγκου ψυκτικού μέσου συστημάτων κλιματισμού τύπου αντλίας θερμότητας (VRV).

Το σύστημα θα συμμορφώνεται με όλες τις απαιτήσεις του Διεθνές Προτύπου IEC 60335-2-40 (Εκδ. 7) όσον αφορά την ευφλεκτότητα και τοξικότητα του ψυκτικού μέσου R32. Εφόσον απαιτηθούν πρόσθετες συσκευές και αυτοματισμοί (πχ οπτικοακουστικοί συναγερμοί, shut-off valves, ανιχνευτές διαρροής) για συμμόρφωση με τα παραπάνω πρότυπα, αυτά θα είναι προ-εγκατεστημένα εργοστασιακά. Το σύστημα θα πρέπει να είναι πιστοποιημένο και εγκεκριμένο από διεθνώς αναγνωρισμένους φορείς πιστοποίησης.

Όλες οι εξωτερικές και εσωτερικές μονάδες του συστήματος θα πρέπει να είναι προσυναρμολογημένες 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.

Το ψυκτικό μέσο θα διανέμεται με τη χρήση ειδικών ψυκτικών εξαρτημάτων (REFNET) του ίδιου Κατασκευαστή με τα συστήματα VRV που θα διασφαλίζουν χαμηλές απώλειες πίεσης σωλήνων και αντοχή στις πιέσεις λειτουργίας του συστήματος VRV με R32.

Το κάθε σύστημα αποτελείται από μία εξωτερική μονάδα και πολλές εσωτερικές μονάδες από τις οποίες κάθε μία έχει δυνατότητα αυτόνομης λειτουργίας ανάλογα με τις απαιτήσεις του κάθε χώρου.

Διευκρινίζεται ότι όλες οι εσωτερικές μονάδες του κάθε συστήματος λειτουργούν στην ίδια ρύθμιση ΨΥΞΗΣ ή ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ σύμφωνα με την ρύθμιση της εξωτερικής μονάδας. Η λειτουργία όμως κάθε εσωτερικής μονάδας καθώς και η επιλεγόμενη θερμοκρασία καθορίζονται αυτόνομα από το χειριστήριο της κάθε εσωτερικής μονάδας.

Προβλέπονται τα ακόλουθα συστήματα:

ΤΜΗΜΑ ΓΡΑΦΕΙΩΝ: Σύστημα με μία εξωτερική μονάδα - αντλία θερμότητας ενδ. τύπου DAIKIN RXYA12A – 12HP.

ΤΜΗΜΑ ΕΞΕΤΑΣΤΗΡΙΩΝ: Σύστημα με μία εξωτερική μονάδα - αντλία θερμότητας ενδ. τύπου DAIKIN RXYA12A – 12HP.

Όλες οι εξωτερικές μονάδες τοποθετούνται στο δώμα του κτιρίου στην περιοχή των μονάδων που αντικαθίστανται.

Η κάθε εξωτερική μονάδα θα έχει όλες τις απαραίτητες ασφαλιστικές διατάξεις, σύστημα ανάκτησης λαδιού, λειτουργία εξισορρόπησης λαδιού καθώς και λειτουργία απόψυξης. Το σύστημα χρησιμοποιεί το οικολογικό φρέον R32.

Τα εσωτερικά μηχανήματα θα είναι των ακόλουθων τύπων:

- καναλάτα, κρυφού τύπου ψευδοροφής, ενδ. τύπου DAIKIN FXSA

Το σύστημα κλιματισμού θα εξασφαλίζει την αυτονομία ανά χώρο και τη δυνατότητα ρύθμισης των εσωτερικών συνθηκών του. Σε κάθε ανεξάρτητο χώρο θα τοποθετηθεί τοπικό ενσύρματο χειριστήριο κλιματισμού κομπού σχεδιασμού. 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. 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.

Αντίστοιχα, θα υπάρχει σύνδεση σε κεντρικό χειριστήριο (ελεγκτής) κλιματισμού το οποίο θα ελέγχει όλα τα τοπικά χειριστήρια και θα προσφέρει απομακρυσμένο έλεγχο μέσω υπολογιστή ή κινητού τηλεφώνου για το σύνολο των λειτουργιών των συστημάτων. Ο Κεντρικός Ελεγκτής θα έχει οθόνη αφής με μέγεθος τουλάχιστον 10” και θα είναι του ιδίου κατασκευαστή όπως οι μονάδες κλιματισμού. Θα διαθέτει επίσης ηχητικό και οπτικό σήμα για την ειδοποίηση του χρήστη/συντηρητή, σε περίπτωση διαρροής.

Σημειώνεται ότι θα τοποθετηθεί ένας Κεντρικός Ελεγκτής στον χώρο υποδοχής της περιοχής γραφείων.

Σε περίπτωση διακοπής ρεύματος και επαναφοράς το σύστημα θα επανέρχεται στις αρχικές ρυθμίσεις λειτουργίας των εσωτερικών μονάδων (auto power failure restart).

Οι ψυκτικές σωληνώσεις θα είναι από χαλκό άνευ ραφής υπερβαρέως τύπου μονωμένες ενδεικτικού τύπου TALOS ECUTHERM. Οι διακλαδωτήρες θα είναι της εταιρείας προμήθειας των μονάδων, μονωμένοι, με καπάκια και ειδική σταθεροποιητική και στεγανωτική ταινία.

Η προσαγωγή του κλιματιζόμενου αέρα στους χώρους γίνεται μέσω δικτύων μονωμένων αεραγωγών, μονωμένων εύκαμπτων αεραγωγών δύο τοιχωμάτων και στομιών κλιματισμού. Οι μονάδες αναρροφούν αέρα μέσω δικτύων μονωμένων αεραγωγών, μονωμένων εύκαμπτων αεραγωγών δύο τοιχωμάτων και στομιών κλιματισμού.

Τα στόμια προσαγωγής και επιστροφής θα είναι των ακόλουθων τύπων:

- Γραμμικά ψευδοροφής ενδ. τύπου Αερογραμμή E12
- Ψευδοροφής με καμπύλα πτερύγια ενδ. τύπου Αερογραμμή OK

Τα plenum σύνδεσης των εύκαμπτων αεραγωγών καθώς και τα κουτιά των στομιών θα κατασκευαστούν από γαλβανισμένη λαμαρίνα σύμφωνα με τους κανονισμούς της ASHRAE και της SMACNA και θα είναι μονωμένα. Όλοι οι αεραγωγοί προσαγωγής – επιστροφής θα μονωθούν με ελαστομερές K-FLEX ST DUCT πάχους 10mm.

Όλα τα στόμια θα είναι ηλεκτροστατικά βαμμένα στο χρώμα που θα καθορίσει η επίβλεψη.

Το πάχος της χρησιμοποιούμενης λαμαρίνας θα είναι:

Για μέγιστη διάσταση αεραγωγού	Πάχος λαμαρίνας
Μέχρι 30 cm	0,6 mm
31 - 75 cm	0,8 mm
75 - 135 cm	0,9 mm
136 - 210 cm	1,0 mm
211 - άνω cm	1,3 mm

Όλη η εγκατάσταση θα αναρτηθεί με κατάλληλα στηρίγματα κατά τρόπο στέρεο. Η ανάρτηση αυτών θα γίνεται με ντίζες με σπείρωμα μεγάλου μήκους για αυξομείωση του ύψους.

Ο ανάδοχος πρέπει να κάνει όλες τις απαραίτητες δοκιμές-ρυθμίσεις των δικτύων και να επιβεβαιώσει τις διατομές των ψυκτικών σωληνώσεων σε συνεργασία με τον προμηθευτή του συστήματος.

ΑΕΡΙΣΜΟΣ - ΕΞΑΕΡΙΣΜΟΣ

Για την ανανέωση του αέρα στους χώρους θα τοποθετηθούν εναλλάκτες αέρα - αέρα με ανεμιστήρες με ολικό συντελεστή ανάκτησης θερμότητας (έως και 90%) τύπου VAM. Είναι κατάλληλοι 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.

Οι μονάδες θα μπορούν να λειτουργούν είτε αυτόνομα είτε συνδυαστικά με ειδικό εξωτερικό module, το οποίο θα περιλαμβάνει στο κέλυφος του στοιχείο απευθείας εκτόνωσης, με σκοπό την αντιμετώπιση του φορτίου αερισμού και την ψύξη ή τη θέρμανση του νωπού αέρα πριν αυτός προσαχθεί στον εσωτερικό χώρο. Το στοιχείο αυτό θα πρέπει να συνδέεται με συμπυκνωτική μονάδα για την παροχή θερμού ή ψυχρού ψυκτικού μέσου.

Πιο συγκεκριμένα τοποθετούνται:

- ΤΜΗΜΑ ΓΡΑΦΕΙΩΝ: εναλλάκτης 1000m³/h ενδ. τύπου DAIKIN VAM-1000J8
- ΤΜΗΜΑ ΕΞΕΤΑΣΤΗΡΙΩΝ: εναλλάκτης 1000m³/h ενδ. τύπου DAIKIN VAM-1000J8

Η προσαγωγή του νωπού αέρα γίνεται μέσω των υφιστάμενων δικτύων μονωμένων αεραγωγών. Προβλέπεται η τοποθέτηση νέων μονωμένων εύκαμπτων αεραγωγών από το κεντρικό δίκτυο προσαγωγής προς το πλένουμ επιστροφής των εσωτερικών μονάδων κλιματισμού. Η απόρριψη του αέρα γίνεται μέσω των στομίων επιστροφής και δικτύων μονωμένων αεραγωγών. Σημειώνεται ότι προβλέπεται νέο κεντρικό δίκτυο απόρριψης από τους χώρους προς τον εναλλάκτη καθότι δεν υφίσταται αντίστοιχο, εκτενές κεντρικό δίκτυο απόρριψης.

Διατηρούνται τα υφιστάμενα δίκτυα λήψης νωπού αέρα και απόρριψης προς το περιβάλλον.

Σημειώνεται ότι τοποθετούνται ρυθμιστές παροχής αέρα (volume dampers) για τη δυνατότητα ρύθμισης της παροχής αέρα ανά χώρο τόσο στα δίκτυα εξαερισμού όσο και στα αντίστοιχα δίκτυα προσαγωγής νωπού αέρα.

Η κάθε μονάδα VAM ελέγχεται από ανεξάρτητο χειριστήριο.

Τα κανάλια καθώς και τα κουτιά των στομίων θα κατασκευαστούν από γαλβανισμένη λαμαρίνα σύμφωνα με τους κανονισμούς της ASHRAE και της SMACNA, όπως αναφέρεται προηγουμένως.

Όλοι οι αεραγωγοί του δικτύου αερισμού (προσαγωγή & επιστροφή) από τον εναλλάκτη προς τους χώρους, θα μονωθούν με ελαστομερές K-FLEX ST DUCT πάχους 10mm.

Υδραυλικές εργασίες

Τα συμπυκνώματα κλιματισμού των νέων μονάδων κλιματισμού και των SV-BOX θα αποχετεύονται μέσω δικτύων σωληνώσεων PVC-U κατά EN1329 προς τα πλησιέστερα υφιστάμενα δίκτυα συμπυκνωμάτων κλιματισμού.

Τα δίκτυα αποχέτευσης συμπυκνωμάτων εντός των ψευδοροφών θα μονώνονται για μήκος 1m από την μονάδα με μονωτικό τύπου Armaflex για την αποφυγή υγραποποιήσεων.

Σημειώνεται ότι οι προεινόμενοι εναλάκτες αέρα δεν χρειάζονται αποχέτευση.

Ηλεκτρολογικές εργασίες

Ο ανάδοχος θα πρέπει να κάνει όλες τις εργασίες για την ηλεκτροδότηση όλων των καταναλώσεων κίνησης (αντλίες θερμότητας, εσωτερικές μονάδες, εναλλάκτες VAM, SV-BOX, κεντρικός ελέγκτης) καθώς και για τον έλεγχο τους (καλώδια αυτοματισμού, χειριστήρια κλπ).

Όλες οι εργασίες θα πρέπει να είναι σύμφωνες με το πρότυπο ΕΛΟΤ EN 60364.

Όλες οι καταναλώσεις ηλεκτροδοτούνται από τους υφιστάμενους ηλεκτρικούς πίνακες της ιδιοκτησίας.

Τα παροχικά καλώδια των αντλιών θερμότητας θα είναι ΝΥΥ ενώ αυτά των τοπικών μονάδων, των εναλλακτών, κεντρικού χειριστηρίου και SV-BOX ΝΥΜ.

Οι παροχές εντός του κτιρίου θα οδεύουν είτε εντός της ψευδοροφής, είτε εντοιχισμένες. Στο δώμα και στο κατακόρυφο shaft τα παροχικά καλώδια οδεύουν εντός των υφιστάμενων μεταλικών σχαρών.

Όλα τα καλώδια εντός των σχαρών θα δένονται με δεματικά κατάλληλου μήκους ανά ένα μέτρο, όπως και σε κάθε αλλαγή κατευθύνσεως. Τα δεματικά θα έχουν πιστοποιητικό αντοχής στην υπεριώδη ακτινοβολία, αλλά και θερμοκρασία 70°C.

Τα καλώδια εντός της ψευδοροφής θα οδεύουν είτε εντός υφιστάμενων σχαρών ή στερεομένα με κατάλληλα δεματικά από την οροφή.

Εντοιχισμένες οδεύσεις θα γίνονται εντός εύκαμπτων σωλήνων ελαφρού τύπου ενδ. τύπου Kouvidis Superflex plus.

Οδεύσεις στο δώμα εκτός σχαρών θα γίνονται εντός εύκαμπτων σωλήνων βαρέως τύπου ενδ. τύπου Kouvidis Conflex.

Σε όλες τις διακλαδώσεις θα χρησιμοποιηθούν κουτιά διακλάδωσης, όπου θα στερεώνονται εκτός της σχάρας και μέσα στην ψευδοροφή με τα κατάλληλα εξαρτήματα.

Η προστασία γραμμών θα γίνεται με μικροαυτόματους, ενώ προβλέπεται και προστασία με ηλεκτρονόμους διαφυγής.

Οι τερματισμοί των καλωδιώσεων των συσκευών και μηχανημάτων του κλιματισμού θα κατασκευαστούν σε συνεργασία με τον προμηθευτή των συσκευών (π.χ. τερματισμός σε ασφαλειοδιακόπτη, μήκος καλωδίου, ακριβής θέση κ.ά).

Όλη η εγκατάσταση θα γειωθεί στην κεντρική γείωση του κτιρίου μέσω των τροφοδοτικών καλωδίων.

Στο κεντρικό χειριστήριο της εγκατάστασης θα προβλεφθεί και μια λήψη data από τον κεντρικό κατανεμητή της ιδιοκτησίας.

2 ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ

2.1 ΑΝΤΛΙΕΣ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑΣ

Οι εξωτερικές μονάδες θα είναι αερόψυκτες, κατάλληλες για τριφασική ηλεκτρολογική παροχή 400V/50Hz. Η ηλεκτρολογική ασφάλιση των εξωτερικών μονάδων θα πρέπει να γίνεται σύμφωνα με τους Ευρωπαϊκούς κανονισμούς και τους Ελληνικούς κανονισμούς Ηλεκτρικών εγκαταστάσεων.

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 αντιοξειδωτική προστασία.

Η πρόσβαση στα εσωτερικά εξαρτήματα για λόγους συντήρησης θα γίνεται με αφαιρούμενα πάνελ, επιτρέποντας εύκολη πρόσβαση στα βασικά μέρη της μονάδας όπως συμπιεστές, αισθητήρες, θερμίστορ, βαλβίδες εκτόνωσης, PCB.

Οι μονάδες θα περιλαμβάνουν συμπιεστή(-ες), ανεμιστήρα(-ες), ηλεκτρονικές βαλβίδες εκτόνωσης, διαχωριστή λαδιού, δέκτη υγρών, διακόπτες υψηλής πίεσης, θερμοστάτη ασφαλείας κινητήρα ανεμιστήρα, ρελέ υπερφόρτωσης, προστασία υπερφόρτωσης μετατροπέα, ασφάλειες, απαραίτητες ηλεκτρομαγνητικές βαλβίδες, βαλβίδες διακοπής υγρών, βαλβίδες διακοπής αγωγών αερίου, βραχύχρονο χρονόμετρο προστασίας ανακύκλωσης και όλοι οι απαραίτητοι αισθητήρες για ασφαλή και χωρίς προβλήματα λειτουργία.

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 και σχεδιασμό με τον οποίο θα εξασφαλίζεται συνεχής άνεση στο εσωτερικό του κτιρίου σε όλη την διάρκεια της αντιπαγωτικής λειτουργίας. Πιο συγκεκριμένα το κάτω μέρος του εξωτερικού εναλλάκτη θα παραμένει πάντα σε λειτουργία συμπυκνωτή (ζεστό) για την αποτροπή χτισίματος πάγου, σε όλη τη διάρκεια της λειτουργίας θέρμανσης.

Η αντιπαγωτική λειτουργία στην εξωτερική μονάδα θα επιτυγχάνεται με αντιστροφή του ψυκτικού κύκλου. Κατά την διάρκεια της αντιπαγωτικής λειτουργίας ο εναλλάκτης της εξωτερικής μονάδας γίνεται συμπυκνωτής, έτσι το υπέρθερμο αέριο από τον συμπιεστή θα χρησιμοποιηθεί για το λιώσιμο του πάγου στον εναλλάκτη. Για την αποφυγή κρύων ρευμάτων αέρα αλλά και την απορρόφηση θερμότητας από τον εσωτερικό χώρο, οι εσωτερικές μονάδες δεν θα χρησιμοποιούνται ως εξατμιστές κατά την διάρκεια της αντιπαγωτικής λειτουργίας. Η εξωτερική μονάδα θα έχει έναν ειδικό εναλλάκτη ο οποίος θα χρησιμοποιείται ως εξατμιστής κατά την αντιπαγωτική λειτουργία. Σε περίπτωση συστήματος με παραπάνω από μια εξωτερικές μονάδες η αντιπαγωτική λειτουργία θα γίνεται με τα τέτοιο τρόπο ώστε να ξεπαγώνουν η μια εξωτερική μετά την άλλη και όχι ταυτόχρονα.

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.

Συμπιεστές

Οι εξωτερικές μονάδες είναι εξοπλισμένες με inverter συμπιεστές ελεγχόμενους ηλεκτρονικά και ικανούς να αλλάζουν ταχύτητα γραμμικά για να ακολουθούν τις διακυμάνσεις στις απαιτήσεις ψύξης και θέρμανσης.

Οι εξωτερικές μονάδες θα πρέπει να έχουν ασφαλιστικές διατάξεις για να εμποδίζουν την επιστροφή ψυκτικού υγρού στον συμπιεστή σε υγρή φάση. Με τον τρόπο αυτό θα εξασφαλίζεται η απαιτούμενη πυκνότητα λαδιού και η επαρκή λίπανση του αυξάνοντας την απόδοση του συστήματος και παρατείνοντας τη διάρκεια ζωής του συμπιεστή.

Οι συμπιεστές θα είναι ερμητικά κλειστού τύπου SCROLL με ενσωματωμένο κινητήρα και ηχο-απορροφητικό περίβλημα. Θα έχουν κινητήρα DC Inverter και θα μπορούν να αλλάζουν συνεχώς τη συχνότητα, με αποτέλεσμα να αλλάζει η ογκομετρική ροή ψυκτικού από τον συμπιεστή, ώστε να ανταποκρίνεται με ακρίβεια και ταχύτητα στο απαιτούμενο φορτίο. Η αλλαγή στη συχνότητα πρέπει

να γίνεται σταδιακά, αλλά σε αρκετά βήματα, ώστε η αλλαγή της αποδιδόμενης ισχύος να μπορεί να προσεγγιστεί ως γραμμική. Ο ελάχιστος αριθμός βημάτων χωρητικότητας θα πρέπει να είναι τουλάχιστον 150.

Οι περιελίξεις του κινητήρα θα πρέπει να είναι ειδικά κατασκευασμένες, ώστε να επιτυγχάνεται η ασφαλής και ομαλή λειτουργία προς αποφυγή κινδύνων λόγω της συνεχούς αλλαγής συχνότητας και τάσης. Οι συμπιεστές θα προστατεύονται από έναν ηλεκτρικό θερμαντήρα crankcase heater για την αποφυγή συμπύκνωσης λαδιού σε χαμηλές θερμοκρασίες περιβάλλοντος.

Η παροχή λαδιού στον συμπιεστή θα πρέπει να είναι στην πλευρά της υψηλής πίεσης, διασφαλίζοντας τη βέλτιστη λίπανση όλων των κινούμενων μερών. Ως εκ τούτου, δεν θα απαιτείται ξεχωριστό σύστημα λίπανσης για τα κινούμενα μέρη του συμπιεστή, καθώς το λάδι στο κέντρο του στροφαλοφόρου άξονα θα μεταφερθεί στην επιφάνεια των περιστρεφόμενων μερών από το κέντρο προς την περίμετρο. Αυτό βελτιστοποιεί την απόδοση του συμπιεστή και ελαχιστοποιεί την καταπόνηση και τη φθορά, παρατείνοντας τη διάρκεια ζωής του. Οι κινητήρες των συμπιεστών θα διαθέτουν σύστημα ψύξης με συμπιεσμένο αέριο, για την αποφυγή ξαφνικών αλλαγών στη θερμοκρασία με αποτέλεσμα σημαντικές καταπονήσεις στο τύλιγμα και στα ρουλεμάν.

Οι συμπιεστές θα μεταβάλλουν την ταχύτητα περιστροφής γραμμικά και θα καταναλώνουν ενέργεια σύμφωνα με τα φορτία ψύξης και θέρμανσης, διασφαλίζοντας λειτουργική αυτονομία και ανεξάρτητο έλεγχο θερμοκρασίας σε κάθε δωμάτιο. Οι συμπιεστές DC Inverter θα διαφοροποιούν την ταχύτητά τους χωριστά ελέγχοντας την ογκομετρική ροή με μεγαλύτερη ακρίβεια, με χαμηλότερη κατανάλωση ισχύος και υψηλότερες αποδόσεις σε όλα τα φορτία και τους λόγους σύνδεσης.

Ανεμιστήρες

Ο κινητήρας του ανεμιστήρα (ων) στην εξωτερική μονάδα θα είναι μεταβλητών στροφών DC INVERTER 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. Οι κινητήρες των ανεμιστήρων θα προσαρμόζουν αυτόματα την ταχύτητα περιστροφής - επομένως τη ροή αέρα - σε τουλάχιστον 120 διαφορετικά βήματα. Κάθε ανεμιστήρας θα ελέγχεται ξεχωριστά προκειμένου να αυξηθεί περαιτέρω η ακρίβεια του ελέγχου του συστήματος.

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. Αυτό θα επιτρέπει την εγκατάσταση/σύνδεση αεραγωγών στην έξοδο του αέρα για μεγαλύτερη ευελιξία κατά την εγκατάσταση ακόμη και σε εσωτερικούς χώρους. Σε περίπτωση εξωτερικής μονάδας με δύο ανεμιστήρες, κάθε ανεμιστήρας θα έχει τη δυνατότητα να συνδεθεί με ξεχωριστό αεραγωγό.

Επιπλέον, η μονάδα θα παρέχει 5 βήματα μείωσης του ήχου για να μπορεί να προσαρμοστεί στις απαιτήσεις θορύβου της εφαρμογής. Στο μέγιστο βήμα μείωσης ήχου, η ηχητική πίεση της μονάδας δεν πρέπει να υπερβαίνει τα 57 dBA (ονομαστική μετρούμενη τιμή, κατάσταση ελεύθερου πεδίου).

Συστήματα ελέγχου και λειτουργίες

Ο έλεγχος της απόδοσης των εξωτερικών μονάδων θα είναι ηλεκτρονικός και θα καθορίζεται με βάση αισθητήρες θερμοκρασιών λειτουργίας, αισθητήρες πίεσης και αισθητήρες εξωτερικής θερμοκρασίας με βάση τις απαιτήσεις των εσωτερικών μονάδων DX VRV.

Όλες οι εσωτερικές μονάδες DX VRV που πρόκειται να συνδεθούν σε ένα σύστημα θα ελέγχονται ανεξάρτητα ανάλογα με τις απαιτήσεις του κάθε χώρου. Οι εσωτερικές μονάδες DX VRV θα συνδεθούν με την εξωτερική μονάδα μέσω καλωδιώσεων αυτοματισμού και ψυκτικών σωληνώσεων. Οι καλωδιώσεις ενδοεπικοινωνίας απαιτείται να είναι θωρακισμένες.

Η λειτουργία του συστήματος θα βασίζεται σε αισθητήρες πίεσης και θερμοστάτες, οι οποίοι μέσω ενός ειδικά σχεδιασμένου ολοκληρωμένου κυκλώματος θα ελέγχουν τη συχνότητα του κινητήρα του συμπιεστή (INVERTER) μεταβάλλοντας την ταχύτητα του συμπιεστή με αποτέλεσμα αλλαγές στον όγκο και τη θερμοκρασία του ψυκτικού. Ως αποτέλεσμα, σε συνδυασμό με τη θερμοκρασία περιβάλλοντος και τις απαιτήσεις φορτίου του κτιρίου, το σύστημα θα παρέχει πάντα την απαραίτητη ισχύ διατηρώντας παράλληλα τη βέλτιστη απόδοση.

Το σύστημα θα έχει τη δυνατότητα να εκτελεί capacity control από 9% και έως 100% της ονομαστικής απόδοσης. Η αποδιδόμενη ισχύς του συστήματος θα πρέπει να ακολουθεί το φορτίο του χώρου. Έτσι το σύστημα θα καταναλώνει την ελάχιστη απαιτούμενη ενέργεια, με την υψηλότερη δυνατή απόδοση.

Ο συνολικός συντελεστής συνδεσιμότητας (εσωτερικές μονάδες/ εξωτερική μονάδα) θα μπορεί να φθάσει το 130%, λαμβάνοντας πάντα υπόψη ότι η λειτουργία του συστήματος πάνω από το 100% θα επηρεάζει δραστικά την συνολική απόδοση του συστήματος.

Η θερμοκρασία δωματίου για κάθε χώρο θα ελέγχεται από μικροεπεξεργαστή, όπου η επεξεργασία των διαφόρων παραμέτρων και οι διορθωτικές ρυθμίσεις θα είναι αναλογικές με βάση τις παραμέτρους setpoint θερμοκρασίας και θερμοκρασίας επιστροφής αέρα για τον διαφορικό έλεγχο, θερμοκρασίας υγρού και αερίου ψυκτικού για έλεγχο της υπερθέρμανσης. Οι διορθωτικές κινήσεις θα αφορούν το άνοιγμα της εκτονωτικής βαλβίδας και τη ρύθμιση της παροχής αέρα.

2.2 ΕΣΩΤΕΡΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ - ΚΑΝΑΛΑΤΕΣ

Η μονάδα θα είναι κατάλληλη για κρυφή τοποθέτηση εντός ψευδοροφής. Η προσαγωγή του αέρα στον χώρο θα γίνεται από το μπροστινό μέρος της μονάδας και η επιστροφή από τον χώρο από το πίσω ή το κάτω μέρος. Η μονάδα θα είναι κατάλληλη για σύνδεση, ψυκτική και ηλεκτρολογική, με εξωτερικές μονάδες συστημάτων VRV και για λειτουργία με το αποδοτικό και φιλικό προς το περιβάλλον ψυκτικό μέσο R32.

Η μονάδα θα 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 ISO9001 για το σύστημα διασφάλισης της ποιότητας και κατά ISO14001 για την προστασία του περιβάλλοντος.

Η μονάδα θα πρέπει να είναι κατασκευασμένη 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.

Η μονάδα θα αποτελεί μέρος συστήματος VRV, το οποίο θα πρέπει να θεωρείται ως «συστήματα κλιματισμού ενισχυμένης στεγανότητας» και να συμμορφώνεται με όλες τις δομικές απαιτήσεις της ρήτηρας 22.125 του προτύπου IEC 60335-2-40 (Εκδ. 7).

Θα είναι κατάλληλη κατασκευαστικά για τοποθέτηση σε εσωτερικό χώρο. Το σώμα της μονάδας θα 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 συμπαγής, με διαστάσεις που θα καθιστούν εύκολη την εγκατάστασή της ακόμα και σε περιορισμένους χώρους.

Η μονάδα θα έχει τη δυνατότητα προσαγωγής του αέρα στο χώρο μέσω δικτύου αεραγωγών με διαθέσιμη στατική ESP από 30Pa έως και 150 Pa σε όλες τις αποδόσεις. Η μονάδα θα έχει τη δυνατότητα να λάβει νωπό αέρα μέχρι κάποιου ποσοστού της μέγιστης παροχής αέρα, είτε απευθείας από την υπάρχουσα οπή επάνω στο σώμα της μονάδας είτε μέσω κατάλληλου κιτ, σε περιπτώσεις μεγαλύτερου απαιτούμενου ποσοστού νωπού.

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

- Θερμοκρασία αέρα χώρου: 27oC DB / 19oC WB.
- Θερμοκρασία αέρα περιβάλλοντος: 35oC DB.
- Ισοδύναμο μήκος σωληνώσεων: 5m.
- Υψομετρική διαφορά: 0m.

Θα είναι κατάλληλες για μονοφασική ηλεκτρική τροφοδότηση 220V/50Hz με ανοχή 10%.

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 με θωρακισμένο καλώδιο 2x1mm².

Η ηλεκτρική κατανάλωση θα είναι η ελάχιστη δυνατή, ανάλογη της ψυκτικής απόδοσης, και για κανένα μοντέλο δεν θα ξεπερνά 382W.

Η μονάδα θα έχει την δυνατότητα να αποσυνδέεται από την παροχή της και να επιτρέπει εργασίες συντήρησης ή αντικατάστασης, χωρίς να σταματά ή να επηρεάζει την λειτουργία όλου του συστήματος στο οποίο είναι συνδεδεμένη.

Η μονάδα θα διαθέτει εργοστασιακά τοποθετημένη ηλεκτρονική εκτονωτική βαλβίδα για τον έλεγχο της απαιτούμενης παροχής ψυκτικού μέσου ως απόκριση στη διακύμανση του φορτίου στον κλιματιζόμενο χώρο και για την κάλυψη του.

Η μονάδα θα διαθέτει εργοστασιακά τοποθετημένο αισθητήρα διαρροής ψυκτικού μέσου, ο οποίος θα συμμορφώνεται με τις απαιτήσεις του προτύπου IEC 60335-2-40 (Εκδ. 7) τόσο ως προς την ευαισθησία όσο και ως προς το χρόνο απόκρισης. Ο αισθητήρας θα πρέπει αυτόματα και περιοδικά να αυτό-ελέγχει την ορθή λειτουργικότητα του, ενώ σε περίπτωση δυσλειτουργίας θα πρέπει να

εμφανίζει σχετικό κωδικό σφάλματος προς ενημέρωση του χρήστη. Ο τελικός χρήστης θα πρέπει να ενημερώνεται έγκαιρα όταν πλησιάζει το τέλος της διάρκειας ζωής του αισθητήρα.

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 μέσου για τον έλεγχο της υπερθέρμανσης) και οι διορθωτικές ρυθμίσεις (άνοιγμα – κλείσιμο ηλεκτρονικής εκτονωτικής, ταχύτητα ανεμιστήρα) γίνονται αναλογικά με την μέθοδο της ολοκληρωτικής – διαφορικής ρύθμισης.

Η μονάδα θα διαθέτει ενσωματωμένη επαφή εισόδου (input contact) για τον απομακρυσμένο έλεγχο της μονάδας από εξωτερική εντολή (remote ON/OFF) ή αναγκαστική απενεργοποίηση (Forced Off) για την διασύνδεση με παγίδες παραθύρου και κάρτας.

Η μονάδα θα διαθέτει εργοστασιακά τοποθετημένο πλενόμενο φίλτρο στην επιστροφή του αέρα από τον χώρο, κατασκευασμένο από υλικό κατάλληλο για προστασία από τη μούχλα.

Η μονάδα θα διαθέτει ενσωματωμένη αντλία συμπυκνωμάτων με δυνατότητα ανύψωσής αυτών κατά 62,5cm κατ' ελάχιστον από το κάτω μέρος της.

Οι μονάδες όλων των αποδόσεων θα είναι πολύ χαμηλής στάθμης θορύβου, που δε θα ξεπερνά τα 35dB(A). Οι μονάδες θα διαθέτουν και πολύ χαμηλή ταχύτητα στην οποία θα λειτουργεί η μονάδα, μόνον εφόσον απαιτείται από τη λειτουργία του συστήματος.

Ο ανεμιστήρας θα είναι φυγοκεντρικός διπλής αναρρόφησης με ελάχιστης ισχύος κινητήρα 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.

Η οδήγησή του ανεμιστήρα θα γίνεται μέσω κινητήρα DC inverter για καλύτερη προσαρμογή της απόδοσης της μονάδος στις απαιτήσεις του χώρου αλλά και για εξοικονόμηση ενέργειας. Θα είναι δυνατή η ρύθμιση της καμπύλης λειτουργίας του ανεμιστήρα (παροχή αέρα – εξωτερική στατική πίεση) σε οκτώ (8) 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 της θερμοκρασίας

στο χώρο και την αποφυγή ανεπιθύμητων ρευμάτων αέρα. Η τελική παροχή της κάθε μονάδας θα μπορεί να είναι $\pm 10\%$ της ονομαστικής.

2.3 ΜΟΝΑΔΕΣ ΑΕΡΙΣΜΟΥ ΜΕ ΕΝΑΛΛΑΚΤΗ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑΣ

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 220-240V AC.

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 σε θερμοκρασίες περιβάλλοντος από -10°C έως και $+46^{\circ}\text{C}$ και σχετική υγρασία έως και 80%.

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 θα έχει την δυνατότητα συνεργασίας με αισθητήρα CO₂ για την διασφάλιση της απαιτούμενης ποιότητας εσωτερικού αέρα και για λειτουργία με μέγιστη εξοικονόμηση ενέργειας. 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 παρακολουθείται 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 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:**"ΔΩΡΕΑΝ ΨΥΞΗ"**

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 μπορεί να τους προσφέρεται δωρεάν από το VAM με λειτουργία σε By-pass (Free cooling).

"ΝΥΧΤΕΡΙΝΗ ΑΠΟΦΟΡΤΙΣΗ ΤΟΥ ΚΤΙΡΙΟΥ"

Η περίπτωση αυτή βρίσκει εφαρμογή όταν ο κλιματισμός και ο εξαερισμός του κτιρίου είναι απενεργοποιημένοι και η εσωτερική θερμοκρασία αυξηθεί (λειτουργία ψύξης) πάνω από την επιθυμητή.

Ο εναλλάκτης θα έχει την δυνατότητα να ελέγξει την εξωτερική θερμοκρασία του αέρα και, εφόσον είναι πιο χαμηλή από την επιθυμητή, να επιτρέψει την εισροή του εξωτερικού αέρα εντός του κτιρίου μειώνοντας την εσωτερική θερμοκρασία του (κυρίως κατά την διάρκεια της νύχτας), μειώνοντας ταυτόχρονα 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 (π.χ. Υπερπίεση - εστιατόριο: προσαγωγή μεγαλύτερη από την απόρριψη για την αποφυγή επιστροφής οσμών από το χώρο της κουζίνας στο χώρο εξυπηρέτησης πελατών /

Υποπίεση – Ιατρείο: η απόρριψη είναι μεγαλύτερη από την προσαγωγή έτσι ώστε να διασφαλίζεται η υγιεινή του χώρου).

"24ΩΡΟΣ ΕΞΑΕΡΙΣΜΟΣ"

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

2.4 ΒΑΝΕΣ ΑΠΟΚΟΠΗΣ (SV-Boxes)

Τα κιβώτια SV θα επιτρέπουν στο σύστημα VRV να συμμορφώνεται με το πρότυπο IEC 60335-2-40 έκδοση 7, όταν η επιφάνεια του δωματίου είναι πολύ μικρή για να εγκατασταθεί μία εσωτερική μονάδα VRV. Το ύψος των μονάδων SV δε θα ξεπερνάει τα 300mm για να μπορούν να εγκατασταθούν σε περιορισμένη ψευδοροφή. Το συνολικό απαιτούμενο ύψος ψευδοροφής εγκατάστασης δε θα ξεπερνάει τα 400mm.

Τα κιβώτια SV είναι προ-συγκροτημένα και εργοστασιακά ελεγμένα, τόσο για την ασφάλειά όσο και για την απρόσκοπτη λειτουργία τους. Θα διαθέτουν εργοστασιακά τοποθετημένες βάνες διακοπής παροχής freon R32 σε κάθε έξοδο προς τις εσωτερικές μονάδες, και αισθητήρα διαρροής ψυκτικού μέσου για την ανίχνευση διαρροών μέσα στο ίδιο κέλυφος, τα οποία θα συμμορφώνονται με τις απαιτήσεις του προτύπου IEC 60335-2-40 (Εκδ. 7) τόσο ως προς την ευαισθησία όσο και ως προς το χρόνο απόκρισης.

Ο αισθητήρας θα πρέπει αυτόματα και περιοδικά να αυτό-ελέγχει την ορθή λειτουργικότητα του, ενώ σε περίπτωση δυσλειτουργίας θα πρέπει να εμφανίζει σχετικό κωδικό σφάλματος προς ενημέρωση του χρήστη. Ο τελικός χρήστης θα πρέπει να ενημερώνεται έγκαιρα όταν πλησιάζει το τέλος της διάρκειας ζωής του αισθητήρα.

Η μέγιστη ψυκτική απόδοση ανά θύρα θα είναι (16 kW). Θα υπάρχει η δυνατότητα ένωσης 2 ανεξάρτητων θυρών επιτρέποντας έτσι την σύνδεση εσωτερικών μονάδων μεγάλης απόδοσης (10HP/28kW ψυκτική απόδοση).

Το κουτί SV θα πρέπει να είναι δυνατό να εγκατασταθεί είτε με τη χρήση συστημάτων διανομής ψυκτικού αερίου κατασκευασμένα από χαλκό είτε χωρίς αυτά, επιτρέποντας τη ροή του ψυκτικού αερίου από ένα κουτί SV στο επόμενο. Τα κουτιά SV πρέπει να αντέχουν εσωτερική υποπίεση τουλάχιστον 300Pa.

2.5 ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΚΕΝΤΡΙΚΟΥ ΕΛΕΓΚΤΗ ΜΕ ΟΘΟΝΗ ΑΦΗΣ

Ο Κεντρικός Ελεγκτής θα έχει οθόνη αφής LCD με μέγεθος τουλάχιστον 10". Ο Ελεγκτής θα απαιτεί ξεχωριστή μονοφασική ηλεκτρική παροχή 220-240V, 50Hz.

Θα είναι διαθέσιμος από τον κατασκευαστή, προαιρετικός εξοπλισμός για εκτεταμένες λειτουργικές δυνατότητες (μέχρι 7 module επέκτασης θα μπορούν να συνδεθούν στο δίαυλο επέκτασης του ελεγκτή) επιτρέποντας τον έλεγχο μέχρι 512 εσωτερικών μονάδων και 80 εξωτερικών μονάδων κλιματισμού, χωρίς την απαίτηση για πρόσθετο module παροχής ή άλλο adapter.

Το περίβλημα του θα είναι πλαστικό και δε θα απαιτεί πρόσθετο χώρο εντός του τοίχου για την κρέμαση του. Οι συνδέσεις των παροχικών καλωδίων και των καλωδίων επικοινωνίας θα πρέπει να γίνονται από το πίσω μέρος, ενώ θα πρέπει να υπάρχουν διαθέσιμα τουλάχιστον δυο data bus connection ports.

Θα υπάρχει πρόβλεψη για διαφορετικά επίπεδα πρόσβασης για διαφορετικούς τύπους χρηστών. Θα υπάρχει η δυνατότητα δημιουργίας έως 4 χρηστών με εκτεταμένα δικαιώματα και έως και 16 χρηστών με κανονικά δικαιώματα πρόσβασης.

Ο κεντρικός Ελεγκτής θα μπορεί να εκτελεί τις παρακάτω λειτουργίες:

Έλεγχος και παρακολούθηση του συνόλου των μονάδων:

- Έλεγχος on/off, set-point, ταχύτητα ανεμιστήρα + setback από την κεντρική οθόνη, κατεύθυνση ροής αέρα, περιορισμός λειτουργίας τοπικών χειριστηρίων, περιορισμός του εύρους θερμοκρασιών που μπορεί να ρυθμίζει ο χρήστης από το τοπικό χειριστήριο, ανεξάρτητα για ψύξη και θέρμανση π.χ. ψύξη 26-32°C και θέρμανση 16-24°C.
- Ομαδοποίηση μονάδων κλιματισμού και δυνατότητα χειρισμού είτε κάθε μιας ανεξάρτητα είτε ως ομάδες.
- Ένδειξη σφάλματος που αντιμετωπίζει το σύστημα.
- Παρακολούθηση κατάστασης και καταγραφή ιστορικού.

Πρόσβαση μέσω διαδικτύου:

- Πρόσβαση στο σύνολο των λειτουργιών του συστήματος μέσω διαδικτύου.
- Απομακρυσμένος έλεγχος μέσω υπολογιστή ή κινητού τηλεφώνου
- Ειδοποίηση με email σε περίπτωση βλάβης (μέχρι 10 email διευθύνσεις).

Αυτόματες λειτουργίες:

- Δημιουργία εβδομαδιαίων χρονοπρογραμμάτων λειτουργίας κλιματισμού, με δυνατότητα προσθήκης εξαιρέσεων π.χ. αργίες, εθνικές εορτές κτλ.
- Συνδυασμένες λειτουργίες μηχανημάτων π.χ. ενεργοποίηση του συστήματος εξαερισμού κατά την εκκίνηση συγκεκριμένων μονάδων κλιματισμού.
- Αυτόματη λειτουργία ανάλογα με τις θερμοκρασιακές συνθήκες.
- Δημιουργία διαφορετικών σεναρίων ενεργειακής εξοικονόμησης προσαρμοσμένων στις ιδιαιτερότητες της εκάστοτε εγκατάστασης.
- Προηγμένες λειτουργίες εξοικονόμησης ενέργειας και βελτιστοποίησης της άνεσης, όπως διόρθωση σημείου ρύθμισης θερμοκρασίας ανάλογα με τη θερμοκρασία εξωτερικού χώρου, βελτιστοποίηση τρόπου θέρμανσης κ.λπ.

Λειτουργίες συντήρησης και ελέγχου καλής λειτουργίας

- Δυνατότητες απομακρυσμένης διάγνωσης.
- Περιοδική ενεργοποίηση του ελέγχου διαρροών ψυκτικού μέσου του συστήματος
- Γραφική απεικόνιση της ενεργειακής κατανάλωσης.

Ο ελεγκτής θα έχει θύρα USB για την ανταλλαγή δεδομένων με ηλεκτρονικό υπολογιστή ή flash disk. Θα έχει θύρα LAN για την σύνδεση με το τοπικό ενσύρματο δίκτυο. Ψυχρή επαφή forced off για την άμεση διακοπή του συστήματος κλιματισμού σε περίπτωση πυρκαγιάς καθώς και παλμικές εισόδους για σύνδεση με μετρητικές διατάξεις.

Ο ελεγκτής θα έχει την δυνατότητα να ελέγξει και να οπτικοποιήσει οποιαδήποτε συσκευή κλιματισμού η οποία έχει ανοιχτό πρωτόκολλο BACNET (κεντρικές κλιματιστικές μονάδες, αντλίες θερμότητας αέρος-νερού, εξοπλισμό άλλου κατασκευαστή).

Ο ελεγκτής θα έχει την δυνατότητα να συνδεθεί και να ελέγξει οποιαδήποτε εξωτερική συσκευή (εκτός του κλιματισμού) με την προσθήκη βοηθητικών εξόδων/εισόδων όπως ψηφιακή είσοδο/έξοδο, αναλογική είσοδο/έξοδο, παλμική είσοδο κα. Με τον τρόπο αυτό θα είναι δυνατός ο έλεγχος αλλά και η καταγραφή καταναλώσεων για αντλίες, φωτισμό, ανελκυστήρες και λοιπό ηλεκτρομηχανολογικό εξοπλισμό. Η οπτικοποίηση για τις συσκευές αυτές θα είναι δυνατή μέσω σύνδεσης του Κεντρικού Ελεγκτή με πρόσθετο Πίνακα Αυτοματισμού και οπτικοποίηση σημείων Di, Do κλπ.