

**ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ  
ΝΟΜΟΣ ΑΙΤΩΛΟΑΚΑΡΝΑΝΙΑΣ  
ΔΗΜΟΣ ΑΓΡΙΝΙΟΥ  
Δ/ΝΣΗ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΥΠΗΡΕΣΙΩΝ**

**ΕΡΓΟ: «ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗ 11<sup>ου</sup> & 17<sup>ου</sup>  
ΔΗΜΟΤΙΚΟΥ ΣΧΟΛΕΙΟΥ ΚΑΙ  
11<sup>ου</sup> ΝΗΠΙΑΓΩΓΕΙΟΥ ΔΗΜΟΥ ΑΓΡΙΝΙΟΥ»**

# **ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΕΡΓΟΥ**

**ΑΓΡΙΝΙΟ 2020**

## **ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΕΡΓΟΥ**

### **Τεχνικά στοιχεία του έργου**

Τα τεχνικά στοιχεία του έργου προέκυψαν από την μελέτη Ενεργειακής απόδοσης του κτιρίου στην οποία περιλαμβάνονται και οι απαιτούμενες μελέτες θερμομονωτικής επάρκειας, θέρμανσης-κλιματισμού.

Η παρέμβαση στοχεύει στην μείωση της κατανάλωσης ενέργειας του κτιρίου με άμεσο επακόλουθο την μείωση των εκπομπών CO<sub>2</sub>. Για την επίτευξη του παραπάνω στόχου γίνεται παρέμβαση στο κέλυφος (θερμομόνωση, αντικατάσταση κουφωμάτων, υαλοπινάκων) και την αντικατάσταση των συστημάτων θέρμανσης-κλιματισμού με νέο σύστημα πιο αποδοτικό.

Οι αναγκαίες παρεμβάσεις στο κτίριο προσδιορίστηκαν από την Ενεργειακή Επιθεώρηση του κτιρίου και την έκδοση Ενεργειακού Πιστοποιητικού [εφαρμογές κριτηρίων βιοκλιματικού σχεδιασμού, επεμβάσεις στο κέλυφος και στα λειτουργικά χαρακτηριστικά του κτιρίου (θερμομόνωση, αντικατάσταση κουφωμάτων, αντικατάσταση συστημάτων θέρμανσης, κλπ)], προκειμένου να αναβαθμιστεί σε υψηλότερη Ενεργειακή Κατηγορία (Από E σε B+)

Παρεμβάσεις

Συνοπτική περιγραφή των προτεινόμενων παρεμβάσεων

- ο Εφαρμογή συστήματος θερμομόνωσης στο κτιριακό κέλυφος, όπου θα τοποθετηθεί εξωτερική η εσωτερική θερμομόνωση ανά περίπτωση.
- ο Αντικατάσταση των κουφωμάτων με θερμοδιακοπτόμενα κουφώματα και ενεργειακούς υαλοπίνακες.
- ο Κατασκευή θερμομόνωσης της οροφής του κτιρίου.
- ο Αντικατάσταση φωτιστικών σωμάτων με νέα LED, υψηλότερης απόδοσης και μικρότερης ενεργειακής κατανάλωσης.
- ο Βελτίωση του συστήματος Θέρμανσης – Κλιματισμού.
- ο Εγκατάσταση συστήματος BMS.

Όλες οι ανωτέρω εργασίες θα γίνουν έντεχνα σύμφωνα με τα οριζόμενα στα αντίστοιχα άρθρα του τιμολογίου της μελέτης και στα συμβατικά τεύχη της μελέτης, τις ισχύουσες πρότυπες τεχνικές προδιαγραφές, της ισχύουσας νομοθεσίας περί εκτελέσεως Δημοτικών και Κοινοτικών Έργων και τις έγγραφες εντολές της Διευθύνουσας Υπηρεσίας.

## Ι.ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΟΙΚΟΔΟΜΙΚΩΝ ΕΡΓΑΣΙΩΝ

### ΓΕΝΙΚΑ

Οι τεχνικές προδιαγραφές των οικοδομικών εργασιών που περιγράφονται σ' αυτό το τεύχος αφορούν το έργο «**ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗ 11ου & 17ου ΔΗΜΟΤΙΚΟΥ ΣΧΟΛΕΙΟΥ ΚΑΙ 11ου ΝΗΠΙΑΓΩΓΕΙΟΥ ΔΗΜΟΥ ΑΓΡΙΝΙΟΥ**» στο Αγρίνιο.

Για όσες από τις οικοδομικές εργασίες και υλικά υπάρχουν αντίστοιχες ΕΤΕΠ ή ΠΕΤΕΠ, αυτές παρατίθενται στον Πίνακα του Παραρτήματος του παρόντος τεύχους. Οι προδιαγραφές αυτές συμπληρώνονται με εξειδικευμένες προδιαγραφές και λεπτομέρειες του παρόντος τεύχους. Για όσες από τις οικοδομικές εργασίες και υλικά δεν υπάρχουν αντίστοιχες ΕΤΕΠ ή ΠΕΤΕΠ, αυτές προδιαγράφονται σύμφωνα με τις παρακάτω αναγραφόμενες προδιαγραφές.

Για την κάθε εργασία δίνεται στο τεύχος αυτό λεπτομερής περιγραφή ή κατασκευαστικά στοιχεία. Τα περιγραφικά στοιχεία περιλαμβάνονται στα αντίστοιχα σχέδια και στο τιμολόγιο δημοπράτησης.

Βασικός σκοπός των Τεχνικών αυτών Προδιαγραφών είναι:

- Η άρτια κατασκευή σύμφωνα με τους κανόνες της τέχνης, την απαιτούμενη και επιβαλλόμενη ασφάλεια εκτέλεσης των έργων και την προσαρμογή των συνθηκών της εκτέλεσης των έργων, μέσα στα πιο πάνω όρια.
- Ρητά αναφέρεται ότι ο Ανάδοχος είναι υποχρεωμένος να εκτελέσει όλα τα έργα και τις επί μέρους εργασίες με πεπειραμένους και ειδικευμένους τεχνίτες με χρήση των καταλληλότερων κατά περίπτωση μηχανικών μέσων και οχημάτων, με κάθε επιμέλεια και σύμφωνα με τους κανόνες της εμπειρίας και της τεχνικής επιστήμης, και ότι πρέπει να συμμορφώνεται πλήρως προς όλους του όρους του τεύχους αυτού όσον αφορά την ποιότητα των υλικών και τον τρόπο εκτέλεσης των εργασιών.

Αν υπάρχουν ασάφειες στις επιμέρους προδιαγραφές ο Εργολάβος θα συνεννοηθεί με την Υπηρεσία Επίβλεψης, που με εντολή της θα ρωτήσει το Μελετητή για επιπλέον διευκρινήσεις.

Για όσες εργασίες δε δίνονται ειδικές προδιαγραφές στο τεύχος αυτό, ισχύουν όσα αναγράφονται στο τιμολόγιο, στην τεχνική περιγραφή, στα σχέδια της μελέτης και στις ισχύουσες ΕΤΕΠ. Για την ασφάλεια των εργαζομένων στα εργοτάξια, παρατίθεται ειδικό παράρτημα με την κείμενη Ελληνική Νομοθεσία.

Για τις τιμές εφαρμογής αναγράφονται τα παρακάτω:

α) Κάθε επιμέτρηση και πληρωμή περιλαμβάνει πλήρη εκτέλεση με τα απαιτούμενα υλικά, όπως αναφέρεται στο αντίστοιχο άρθρο του τιμολογίου και στις προδιαγραφές αυτές, για κάθε θέση που εκτελούνται τα έργα.

Επισημαίνεται ιδιαιτέρως ότι τα πιστοποιητικά της κάθε παρτίδας κάθε είδους εξοπλισμού και υλικών που θα χρησιμοποιηθούν ή τοποθετηθούν στο έργο, θα υποβάλλονται στην Διευθύνουσα Υπηρεσία πριν την τοποθέτησή τους.

## ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ 01 - ΜΟΝΩΣΕΙΣ ΔΩΜΑΤΟΣ

### 1. Αντικείμενο

Στο άρθρο αυτό προδιαγράφονται τα υλικά και οι εργασίες για τις μονώσεις του δώματος του κτιρίου. Εργασίες συγγενείς με αυτές, εκτελούμενες βοηθητικά με άλλες, περιγράφονται στα αντίστοιχα άρθρα και εκτελούνται σύμφωνα με αυτά.

Το υλικό θερμομόνωσης που θα χρησιμοποιηθεί θα είναι από εξηλασμένη πολυστερίνη πάχους 7cm. Η όλη εργασία θα είναι σύμφωνη με την ΠΕΤΕΠ 03-06-02-01 "Θερμομονώσεις δώματος".

Η μόνωση των δωματίων του κτιρίου αφορά την θερμομόνωση και υγραμόνωση του δώματος και συνδυάζεται και με την αντίστοιχη μελέτη θερμομόνωσης του κτιρίου.

Το βασικό θερμομονωτικό υλικό που θα χρησιμοποιηθεί είναι ενδεικτικού τύπου ROOFMATE SL-A της DOW πάχους 70mm, με τα ακόλουθα ενδεικτικά χαρακτηριστικά:

ΤΥΠΙΚΕΣ ΙΔΙΟΤΗΤΕΣ	ΜΕΘΟΔΟΣ ΕΛΕΓΧΟΥ	ΜΟΝΑΔΕΣ	Ενδεικτικού Τύπου ROOFMATE SL
Ελάχιστη πυκνότητα	DIN 18164	Kg/m <sup>3</sup>	32-35
Συντελ. θερμικής αγωγιμότητας 90 ημερ. στους 10οC	ΕΛΟΤ EN 12667	W/mK	0,033 Ή μικρότερο
Αντοχή στη συμπίεση (Τιμή στο όριο διαρροής ή 10% παραμόρφωση)	ΕΛΟΤ EN 826	N/mm <sup>2</sup> Kp/cm <sup>2</sup>	CS (10/Y)300
Φορτίο σχεδίασης	ΕΛΟΤ EN 1606	N/mm <sup>2</sup> Kp/cm <sup>2</sup>	0,11 1,1
Μέση αντίσταση διαπερατότητας υδρατμών μ (Αέρας μ=1)	ΕΛΟΤ EN 12086		160

Υδατοαπορροφητικότητα	DIN 53434	%VOL	0,2
Θερμοκρασιακός συντελεστής γραμμικής διαστολής	BS 4370:13	mm/mk	0,07
Τριχοειδή αγγεία	-	Ουδέν	0
Όρια ελάχιστης / μέγιστης θερμοκρασίας εφαρμογής	-	οC	-50/+75
Συμπεριφορά στη φωτιά	BS 3837	-	A
Διαστάσεις: μήκος	-	mm	1250
πλάτος	-	mm	600
Πάχη *(κατόπιν παραγγελίας)	-	mm	50
Διαμόρφωση περιμετρικών πλευρών	-	-	ΚΛΙΜΑΚΩΤΗ
Επιφάνεια πλάκας	-	-	ΕΠΙΔΕΡΜΙΔΑ ΕΞΕΛΑΣΗΣ
Γενικές παρατηρήσεις Κύρια εφαρμογή	-	-	ΔΩΜΑΤΑ

Οι εργασίες που θα πραγματοποιηθούν έχουν την ακόλουθη σειρά για δώματα βατά:

α. Επιμελής καθαρισμός της επιφάνειας της πλάκας σκυροδέματος του δώματος και εξομάλυνση της. Απομάκρυνση χαλαρών σημείων και σκόνης. Κοπή προεξεχόντων σιδηρών σε βάθος 2 εκ, διάνοιξη λουκιών διαστάσεων 2x2 στις περιοχές αρμών εργασίας και αποκατάσταση των εγχοπών με τσιμεντοκονίαμα ενισχυμένο με οικοδομική ρυτίνη ενδεικτικού τύπου ASOPLAST ISOMAT.

β. Διαμόρφωση φράγματος υδρατμών με μηδενική υδροπερατότητα ως εξής:

- Επάλειψη με δύο στρώσεις ελαστομερούς ασφαλτικού γαλακτώματος (ενδεικτικού τύπου ΕΣΧΑΚΟΤ Νο 2), το οποίο παρουσιάζει δυνατότητα συστολοδιαστολής, τουλάχιστον 100% σε πάχος τουλάχιστον 2 χιλ.
- Η κατανάλωση κάθε στρώσης θα είναι τουλάχιστον 400 gr/m<sup>2</sup>.
- Η επάλειψη θα γυρίζει και στα κατακόρυφα στοιχεία (στηθαία, ανεστραμμένες δοκούς, φωταγωγούς, τοίχους κ.λπ.) μέχρι ύψους 30 εκ.
- Η πρώτη στρώση (αστάρωμα) θα είναι αναλογίας 1:1 (ασφαλτικό: νερό).
- Η δεύτερη αναλογίας 1:0,1 (ασφαλτικό: νερό) και θα διαστρωθεί κάθετα προς την προηγούμενη.

γ. Τοποθέτηση θερμομονωτικών πλακών ενδεικτικού τύπου ROOFMATE SL-A, με απλή απόθεση επάνω στην στεγανωτική μεμβράνη, σε διάταξη διακοπτόμενων εγκάρσιων αρμών.

δ. Διάστρωση στρώματος ρύσεων από γαρμπιλόδεμα ή τσιμεντοκονία με κλίση τουλάχιστον 2%, με ελάχιστο πάχος στα σημεία των 4 εκ. και μέσου συνολικού πάχους 7 εκ.

Στο στρώμα ρύσεων διαμορφώνονται αρμοί διαστολής πλάτους 2 cm σε όλο το βάθος στρώματος, περιμετρικά των κάθε είδους κατακόρυφων στοιχείων και ενδιάμεσα σε κάρναβο 7,8x7,8 m.

Οι αρμοί διαστολής πληρούνται με πλάκες διογκωμένης πολυστερίνης φαινόμενου βάρους 8-10 Kg/m<sup>3</sup>.

Η επιφάνεια του κυφελωτού μπετόν εξομαλύνεται με διάστρωση πατητής τσιμεντοκονίας με άμμο θαλάσσης πάχους 2 εκ. Αντί νερού στην παρασκευή του τσιμεντοκονιάματος χρησιμοποιείται ειδικό διάλυμα (ενδεικτική χρήση πλαστικοποιημένου REVINEX σε αναλογία 1:3). Με το ίδιο διάλυμα ασταρώνεται η επιφάνεια που θα δεχθεί τσιμεντοκονία την ίδια μέρα.

ε. Η σφράγιση όλων των παραπάνω αρμών γίνεται με το ειδικό ελαστοπλαστικό ασφαλτικό υλικό, σφραγίσεως αρμών εν ψυχρώ, (ενδεικτικού τύπου ΕΣΧΑΣΗΛΕΡ Νο 1), αφού προηγουμένως έχουν καθαριστεί επιμελημένα.

Οι σφραγισμένοι αρμοί καλύπτονται με λωρίδες ασφαλτόπανου, βάρους 2,5 Kg/m<sup>2</sup> και πλάτους τουλάχιστον 25 cm, που κολλούνται με ψυχρή ασφαλτόκολλα σημειακά, ανά 50 cm, κατά μήκος των αρμών και μεταξύ τους με φλόγιστρο. Τα άκρα των λωρίδων λεπταίνονται πιεζόμενα κατάλληλα με μεταλλική σπάτουλα και φλόγιστρο.

ζ. Για την δημιουργία της μεμβράνης στεγανότητας γίνεται επικόλληση της ελαστομερούς ασφαλτικής στεγανωτικής μεμβράνης με πολυεστέρα υψηλής σταθερότητας, βάρους 4,5 kg/m<sup>2</sup> η οποία θα πληροί την προδιαγραφή ASTM.

Η ανωτέρω μεμβράνη, θα είναι ελαστομερούς βάσεως, δηλαδή το ασφαλτικό της συνθετικό θα αποτελείται από άσφαλο τροποποιημένη με συνθετικό καουτσούκ (SBS Modified Bitumen), το συνολικό της βάρος θα είναι 4,5kg/m<sup>2</sup>, θα φέρει εσωτερικό οπλισμό από πολυεστερικό ύφασμα υψηλής διαστασιολογικής σταθερότητας, ενώ η άνω θα φέρει επικάλυψη ψηφίδας λευκού χρώματος.

Η μεμβράνη θα έχει τα παρακάτω τεχνικά χαρακτηριστικά, τα οποία θα βεβαιώνονται μεαντίστοιχο πιστοποιητικό:

A. Ευκαμψία σε χαμηλές θερμοκρασίες: < -20 °C

B. Μηχανικές αντοχές

Γ. Τάση θραύσης (EN 12311-1)

Κατά μήκος : > 450 N / Εγκάρσια : > 350 N

Δ. Επιμήκυνση θραύσης (EN 12311-1)

Κατά μήκος : > 40% / Εγκάρσια : > 40%.

Ε. Θερμική διαστασιολογική σταθερότητα σύμφωνα με EN 1108

Η διάστρωση των φύλλων της μεμβράνης πραγματοποιείται πάντοτε από το κατώτερο σημείο των ρύσεων με την κατά μήκος διάσταση κάθετη προς τις ρύσεις. Η επικόλληση των στεγανωτικών φύλλων επιτυγχάνεται πάντοτε με χρήση φλόγιστρου προπανίου.

Οι κατά μήκος αλληλοεπικαλύψεις των φύλλων της ασφαλτικής στεγανωτικής μεμβράνης είναι κατά 8-10 εκ. και οι κατά πλάτος του ρολού επικαλύψεις ~15εκ. Η επικόλληση επιτυγχάνεται στα σημεία αυτά με θερμοκόλληση - σύντηξη του ίδιου υλικού, αφού έχει προηγηθεί η συγκόλληση του υπολοίπου σώματος της μεμβράνης με το υπόστρωμα, πάντοτε με χρήση φλόγιστρου προπανίου. Η θερμοκρασία συγκόλλησης είναι τέτοια, ώστε στο άκρο της αλληλοεπικάλυψης της μεμβράνης να εμφανίζεται πάντοτε συντηγμένο υλικό.

Οι κατά πλάτος του ρολού επικαλύψεις (περίπου 15εκ.), δεν πρέπει να συμπίπτουν έτσι ώστε να εμφανίζονται τέσσερις γωνίες στο ίδιο σημείο. Για τον λόγο αυτό η κάθε σειρά ξεκινά με εναλλαγή διαφορετικού μήκους μεμβράνης (π.χ. μισό, ολόκληρο, μισό κ.λπ.).

Επί των στηθαίων και γενικά επί των κατακόρυφων επιφανειών απόληξης ανέρχεται ειδική λωρίδα της στεγανωτικής μεμβράνης πλάτους 50εκ., σε ύψος 20-30εκ. αφού προηγουμένως η επιφάνεια θα έχει ασαρωθεί με ασφαλτικό βερνίκι και στερεώνεται μηχανικά με λάμα γαλβανισμένης λαμαρίνας πάχους 1 mm, η οποία θα σφραγισθεί με μαστίχη, βίδες και βύσματα σύμφωνα με τα στοιχεία της μελέτης. Εδώ θα πρέπει να δοθεί προσοχή έτσι ώστε η λάμα να μην έχει λερωθεί προηγουμένως με ασφαλτικό υλικό. Μετά την τοποθέτηση του ασφαλτόπανου ακολουθεί η τοποθέτηση ειδικών πλαστικών εξαεριστήρων (1 τεμ. ανά 50 μ<sup>2</sup> επιφανείας). Για το λόγο αυτό χαράσσεται το ασφαλτόπανο σε σχήμα σταυρού, ανασηκώνονται τα φύλλα τους και τοποθετείται ο εξαερισμός με το πλατύ πέλαμα του κάτω από το ασφαλτόπανο. Στη συνέχεια επικολλώνται τα κομμένα φύλλα με τη βοήθεια του φλόγιστρου, ενώ ιδιαίτερο τμήμα ασφαλτόπανου επιφανείας 1 μ<sup>2</sup> με οπή λίγο μικρότερη του σωλήνα του εξαεριστήρα εφαρμόζεται σφηνωτά και επικολλάται.

η. Επικάλυψη των φύλλων κατά 15 εκ και οι άκρες θα επικολλούνται με αυτοκόλλητη ταινία πλάτους 50 χιλ. για την δημιουργία στεγανής μεμβράνης. Τα άκρα των ασφαλτόπανων ανυψώνονται σε ύψος 15~20 εκ. επί του στηθαίου του δώματος και στερεώνονται πάνω σε αυτό με γαλβανισμένη λάμα η οποία θα σφραγισθεί με μαστίχη. Επίσημανση: Απαιτούνται τα παρακάτω στοιχεία για τα προς εφαρμογή υλικά:

- Σήμανση/πιστοποιητικό CE
- ISO 9001:2008 και ISO 14001:2004 για τις εργοστασιακές μονάδες παραγωγής των προϊόντων (πιστοποίηση από φέρουν από αναγνωρισμένους φορείς).
- Τεχνικά φυλλάδια.
- Πιστοποιητικά από εγκεκριμένα εργαστήρια που να αποδεικνύουν ότι πληρούν τις αναφερόμενες τεχνικές προδιαγραφές.

## ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ 02 - ΕΞΩΤΕΡΙΚΗ ΘΕΡΜΟΜΟΝΩΣΗ

Οι εργασίες τοποθέτησης συστήματος θερμοπρόσοψης θα ακολουθήσουν τις οδηγίες που ορίζονται στις ΠΕΤΕΠ 03-06-02-02 για τη θερμομόνωση εξωτερικών τοίχων και ΠΕΤΕΠ 03-06-02-04 για τα συστήματα μόνωσης εξωτερικού κελύφους κτιρίου με διογκωμένη πολυστερίνη και λεπτά οπλισμένα συνθετικά επιχρίσματα.

### Προδιαγραφές:

Τα υλικά που θα τοποθετηθούν για την εξωτερική θερμομόνωση όψεων θα πρέπει να πληρούν τις παρακάτω προδιαγραφές:

Συντελεστής θερμοπερατότητας ( $\lambda$ ) του θερμομονωτικού υλικού όχι μεγαλύτερος του 0.035 W/mK  
Τα υλικά όλων των τοποθετούμενων στρώσεων καθώς και τα ειδικά τεμάχια μηχανικής στερέωσης να έχουν σήμανση CE.

Το συνολικό σύστημα να έχει σήμανση CE και να καλύπτει τις απαιτήσεις της ευρωπαϊκής οδηγίας ETA6004 που αφορά τα Σύνθετα Συστήματα Εξωτερικής θερμομόνωσης.

Η εξωτερική θερμομόνωση εφαρμόζεται ως ένας συνδυασμός θερμομονωτικού υλικού επικολλημένου σε ολόκληρη την εξωτερική επιφάνεια της τοιχοποιίας του κτιρίου, χωρίς κενά και επιχρίσματα που εφαρμόζεται επάνω στην θερμομονωτική στρώση. Είναι ένα σύστημα από διάφορα υλικά και εξαρτήματα τα οποία συνεργάζονται μεταξύ τους και ονομάζονται Εξωτερικά Θερμομονωτικά Σύνθετα Συστήματα (ETICS).

Σε σχέση με την εσωτερική θερμομόνωση η εξωτερική :

- εκμεταλλεύεται περισσότερο τη θερμοχωρητικότητα της τοιχοποιίας.
- διατηρεί για αρκετό διάστημα, το οποίο εξαρτάται από τη θερμοχωρητικότητα των τοίχων, τη θερμοκρασία του χώρου μετά τη διακοπή λειτουργίας των θερμαντικών σωμάτων.
- μειώνει στο ελάχιστο την πιθανότητα σχηματισμού θερμογεφυρών οι οποίες αυξάνουν τις απώλειες θερμότητας κατά ακόμη και 25% αν συμπεριληφθούν στη μελέτη ενεργειακής απόδοσης βάσει KENAK.
- προστατεύει την τοιχοποιία από τις μεταβολές της εξωτερικής θερμοκρασίας.
- μειώνει στο ελάχιστο τον κίνδυνο σχηματισμού υγρασίας συμπύκνωσης.
- αποτρέπει τις ζημιές από υγρασία και παγωνιά σε σωληνώσεις ύδρευσης.

### Τεχνικές Προδιαγραφές

Η τοποθέτηση της εξωτερικής θερμομόνωσης πρέπει να γίνεται από εξειδικευμένα συνεργεία και βάσει των Τεχνικών Οδηγιών της εταιρείας που παράγει το προς εγκατάσταση σύστημα θερμομόνωσης, καθώς ενέχει των κίνδυνο ρηγματώσεων σε περίπτωση μη προσεκτικής εφαρμογής. Αναλυτικά οι εργασίες/ενέργειες που πρέπει να υλοποιηθούν κατά σειρά και οι σχετικές τεχνικές προδιαγραφές, έχουν ως ακολούθως:

#### 1. Καθαιρέσεις - Αποξηλώσεις - Αντικαταστάσεις - Επανατοποθετήσεις

Αποξήλωση εξωτερικών κλιματιστικών μονάδων, προβολέων, κουδουνιών, μεταλλικών κιγκλιδωμάτων κ.λπ., τα οποία θα επανατοποθετηθούν μετά την ολοκλήρωση της θερμομόνωσης δώματος.

Όλες οι ηλεκτρολογικές, μηχανολογικές, υδραυλικές κ.λπ. εγκαταστάσεις προεκτείνονται ή εγκιβωτίζονται ανάλογα με το πάχος της εφαρμοζόμενης θερμομονωτικής πλάκας.

Τα υπόλοιπα υλικά (προβολείς, κουδούνια κ.λπ.) ομοίως επανατοποθετούνται μετά την ολοκλήρωση των εργασιών θερμοπρόσοψης.

#### 2. Έλεγχος υποβάθρου - Προετοιμασία επιφάνειας

Πραγματοποιείται καθαρισμός του υποβάθρου για να απομακρυνθούν εντελώς τυχόν σκόνες, ίχνη αποκολλητικών ή λιπαρών ουσιών, εύθρυπτα ή υπό αποκόλληση τμήματα και κάθε ξένο υλικό.

#### 3. Κατασκευή συστήματος εξωτερικής θερμομόνωσης τοιχοποιίας όψεων με πλάκες μονωτικού πάχους 7cm, πυκνότητας $d > 100 \text{ kg/m}^3$ :

##### • Έλεγχος και προετοιμασία υφιστάμενου υποστρώματος

Πραγματοποιείται έλεγχος του υφιστάμενου υποστρώματος. Σε περίπτωση που εντοπιστούν σαθρά σημεία, αυτά θα πρέπει να αποκατασταθούν με τσιμεντοειδές επισκευαστικό κονίαμα. Σε περίπτωση αφαίρεσης σαθρού τελικού επιχρίσματος, πραγματοποιείται σταθεροποίηση βασικής στρώσης με αστάρι. Όπου απαιτείται καθολική εξομάλυνση (κατακόρυφωση - οριζοντίωση) με σοβάτισμα της επιφάνειας, το οποίο μπορεί να γίνει με το προαναφερθέν επισκευαστικό υλικό.

- Εξωτερική ζώνη στεγανοποίησης

Δημιουργία εξωτερικής ζώνης στεγανοποίησης με επαλειφόμενο στεγανοποιητικό κονίαμα, ύψους 30cm, περιμετρικά της τοιχοποιίας στα σημεία συμβολής της με το έδαφος.

- Κόλληση Θερμομονωτικών Πλακών

- Προετοιμασία της ειδικής κόλλας συγκόλλησης μονωτικών πλακών, σύμφωνα με τις προδιαγραφές των τεχνικών οδηγιών ανάμιξης του υλικού προς εφαρμογή.

- Καλή διαβροχή του υποστρώματος πριν την εφαρμογή της κόλλας με το θερμομονωτικό υλικό.

- Τοποθέτηση των ειδικών τεμαχίων (τεμάχια γωνιών του κτιρίου και ανοιγμάτων), με συντελεστή τουλάχιστον  $\lambda=0.035W/(mk)$  πάχους 7cm με ισοδύναμα τεχνικά χαρακτηριστικά τύπου KNAUF FKD - S THERMAL. Η εφαρμογή ξεκινά από τη γωνία του κτιρίου με τη χαμηλότερη στάθμη.

Η επικόλληση των ειδικών τεμαχίων εξηλασμένης πολυστερίνης γίνεται με τη χρήση της κόλλας συγκόλλησης η οποία διαστρώνεται με μυστρί ή οδοντωτή σπάτουλα στην εσωτερική πλευρά των γωνιακών προφίλ, τα οποία είναι ανισοσκελή και φέρουν χαραγές (1 ή 2) στην εξωτερική πλευρά τους.

Επισημαίνεται ότι για τη διαμόρφωση της θερμομόνωσης στις ακμές των δομικών ανοιγμάτων, τα ειδικά προφίλ εξηλασμένης πολυστερίνης που θα χρησιμοποιούνται θα πρέπει να είναι κατάλληλου πάχους, ώστε να μην εμποδίζεται η λειτουργία των κουφωμάτων.

Τα προφίλ πρέπει να τοποθετούνται με την μεγάλη τους πλευρά εναλλάξ στις πλευρές της γωνίας αλλά και διαδοχικά σύμφωνα με τις χαραγές τους.

Με την χρήση αλφαδιού επιτυγχάνεται η κατακόρυφωση των ειδικών τεμαχίων εξηλασμένης πολυστερίνης.

- Τοποθέτηση των θερμομονωτικών πλακών εξηλασμένης πολυστερίνης με συντελεστή θερμικής αγωγιμότητας τουλάχιστον  $\lambda=0.035W/(mk)$  πάχους 7cm με ισοδύναμα τεχνικά χαρακτηριστικά τύπου KNAUF FKD- S THERMAL στην υπόλοιπη επιφάνεια της τοιχοποιίας.

Η διάστρωση της κόλλας συγκόλλησης στην πλάκα γίνεται με 2 τρόπους :

- Στην περίπτωση ομαλού υποστρώματος η κόλλα τοποθετείται σε όλη την επιφάνεια της θερμομονωτικής πλάκας με τη χρήση οδοντωτής σπάτουλας

- Στην περίπτωση μη ομαλού υποστρώματος, η κόλλα εφαρμόζεται περιμετρικά της πλάκας με μυστρί και στη συνέχεια σε 2 ή όσα σημεία έχουν προκαθοριστεί στο κέντρο της πλάκας για την τοποθέτηση των βυσμάτων.

Οι πλάκες περιμετρικά διαθέτουν διαμορφωμένες άκρες (πατούρες) για την αποφυγή δημιουργίας θερμογεφυρών, με τη βοήθεια των οποίων τοποθετούνται κολλητά και ευθυγραμμίζονται.

Η κόλληση των θερμομονωτικών πλακών ξεκινά από την μία γωνία του κτιρίου σε οριζόντιες επάλληλες στρώσεις. Η πατούρα που υπάρχει στα ήδη κολλημένα γωνιακά προφίλ είναι και ο οδηγός για τη σωστή αρχική τοποθέτηση των πλακών.

Κάθε νέα σειρά πλακών θα πρέπει να είναι μετατοπισμένη κατά μισή πλάκα έτσι ώστε να δημιουργείται μία διάταξη διασταυρούμενων αρμών, για να αποφευχθεί ο κίνδυνος ρηγματώσεων του υπερκείμενου σοβά. Σημειώνεται ότι κάθε φορά που κόβεται κάποια πλάκα θα πρέπει να αποκαθίσταται και η πατούρα (χρήση ειδικού εξοπλισμού).

Αμέσως μετά την τοποθέτηση της κάθε πλάκας στο υπόστρωμα, πρέπει να ασκηθεί πίεση για να πάρει την τελική της θέση και να διασφαλιστεί η ικανοποιητική της πρόσφυση στο υπόβαθρο.

Ακολουθεί η χρήση αλφαδιού για να ελεγχθεί το αλφάδιασμα, η κατακόρυφωση και η επιπεδότητα των πλακών.

Σε τυχόν σημεία όπου δεν έχουν κατάλληλη εφαρμογή οι πλάκες, πραγματοποιείται στοκάρισμα με την ειδική κόλλα συγκόλλησης για την αποφυγή δημιουργίας θερμογεφυρών.

- Μηχανική Στερέωση Πλακών

Τουλάχιστον μία μέρα μετά την κόλληση των θερμομονωτικών πλακών στην τοιχοποιία, πραγματοποιείται η μηχανική στερέωση των θερμομονωτικών πλακών με βύσματα κατάλληλου μήκους σύμφωνα με το πάχος της θερμομόνωσης και το είδος του υποστρώματος, τα οποία τοποθετούνται σε ειδικές υποδοχές που δημιουργούνται με πλαστική φρέζα επάνω στη θερμομονωτική πλάκα.

Στην περίπτωση στοιχείων σκυροδέματος χρησιμοποιούνται βύσματα με μεταλλική καρφίδα ενώ στην περίπτωση τοιχοποιίας βύσματα με πλαστική καρφίδα.

Για την επιλογή του σωστού μήκους και τύπου του βύσματος λαμβάνονται υπόψη τα κάτωθι:

- ο το πάχος της θερμομονωτικής πλάκας

- ο το πάχος της κόλλας

- ο το πάχος του τυχόν υφιστάμενου σοβά

- ο το είδος του υποστρώματος

Γενικά ο αριθμός των βυσμάτων που απαιτούνται είναι τουλάχιστον 6 βύσματα ανά m<sup>2</sup>.

Στους επάνω ορόφους (>2ου ορόφου) απαιτείται η χρήση 8 βυσμάτων ανά m<sup>2</sup> για την



επιπλέον αγκύρωση των πλακών λόγω μεγαλύτερων πιέσεων από τους ανέμους. Μετά την τοποθέτηση των βυσμάτων, ακολουθεί στοκάρισμα των οπών όπου τοποθετήθηκαν τα βύσματα.

- Εργασίες ενίσχυσης άκρων με ειδικά τεμάχια

Για την ενίσχυση των γωνιών του κτιρίου όπου εφαρμόζεται η θερμομόνωση τοιχοποιίας, τουλάχιστον 24 ώρες μετά τη συγκόλληση των θερμομονωτικών πλακών, τοποθετούνται σταθερά ή εύκαμπτα (κατά περίπτωση) ανισοσκελή γωνιόκρανα από PVC με εκατέρωθεν επικολημένο υαλόπλεγμα. Ο εγκιβωτισμός τους γίνεται με κόλλα τσιμεντοειδούς βάσης.

Όπου υπάρχουν τυχόν ανωμαλίες ή προεξοχές στην επιφάνεια που θα τοποθετηθούν τα γωνιόκρανα, εξομαλύνονται με μηχανικό τρόπο.

Σε οριζόντιες αρχιτεκτονικές προεξοχές του κτιρίου είναι χρήσιμη η τοποθέτηση σταθερού γωνιοκράνου από PVC με νεροσταλάκτη.

#### **4. Καθολική στρώση κόλλας τσιμεντοειδούς βάσης και τοποθέτηση Υαλοπλέγματος**

- Εφαρμογή με σπάτουλα μίας καθολικής στρώσης ειδικής κόλλας τσιμεντοειδούς βάσης στην επιφάνεια των θερμομονωτικών πλακών, σε τμήματα πλάτους μεγαλύτερα τους ενός μέτρου κατακόρυφα.

Προηγουμένως, οι τυχόν ανωμαλίες ή προεξοχές στην επιφάνεια και στους αρμούς των θερμομονωτικών πλακών εξομαλύνονται με μηχανικό τρόπο έτσι ώστε να δημιουργηθεί ένα εντελώς επίπεδο υπόστρωμα.

- Όσο η κόλλα είναι νωπή τοποθετείται ειδικό υαλόπλεγμα οπλισμού ανθεκτικό στα αλκάλια, πλάτους 1,0m.

Κάθε στρώση του υαλοπλέγματος υπερκαλύπτει την προηγούμενη κατά 10 εκατοστά. Κοντά στο έδαφος τοποθετείται οριζόντια διπλό υαλόπλεγμα (λωρίδα πλάτους ενός μέτρου) λόγω των αυξημένων απαιτήσεων αντοχής.

Ακολουθεί εγκιβωτισμός του υαλοπλέγματος με χρήση λείας σπάτουλας και εξομάλυνση της καθολικής στρώσης.

Το συνολικό πάχος της οπλισμένης στρώσης θα πρέπει να είναι περίπου 3-4 mm με ενδεικτική κατανάλωση περίπου 3 με 4 kg/m<sup>2</sup>.

#### **5. Εφαρμογή τελικού σοβά**

Μετά το πέρας 2-7 ημερών από την τοποθέτηση του υαλοπλέγματος (αναλόγως των καιρικών συνθηκών), ώστε να πάρει η κόλλα τις τελικές αντοχές, εφαρμόζεται το τελικό επίχρισμα (ειδικό οργανικό αντιρρηγματικό, υδροαποθητικό, ατμοδιαπερατό επίχρισμα με βάση ακρυλικών πολυμερών σε μορφή πάστας, χρωματισμένο στη μάζα του σύμφωνα με τις απαιτήσεις της Αναθέτουσας Αρχής).

Όπου υπάρχουν τυχόν ανωμαλίες ή προεξοχές στην επιφάνεια της καθολικής στρώσης της κόλλας, εξομαλύνονται με μηχανικό τρόπο έτσι ώστε να έχουμε ένα επίπεδο υπόστρωμα.

Η ανάμειξη των σοβάδων γίνεται σύμφωνα της τεχνικής οδηγίες του υλικού προς εφαρμογή.

- Λεπτομέρειες του συστήματος:

- Ποδιές Παραθύρων/Κατωκάσια: Στα παράθυρα και στα κατωκάσια τοποθετούνται ειδικές ποδιές από κατάλληλα υλικά. Οι διαστάσεις της ποδιάς/κατωκάσι πρέπει να επιλεγούν σωστά έτσι ώστε η προεξοχή της ποδιάς να είναι τουλάχιστον 3cm και οι πλευρές της να εφάπτονται ακριβώς με την εσωτερική επιφάνεια του συστήματος. Στα σημεία ένωσης της ποδιάς με το περβάζι του παραθύρου/κατωκάσι θα χρησιμοποιηθούν ειδικά στεγανοποιητικά προφίλ ή θα σφραγιστούν με κατάλληλο ελαστομερές υλικό και κορδόνι αρμών.

- Στεγάνωση αρμών: Στα σημεία όπου το σύστημα έρχεται σε επαφή με άλλα υλικά του κτιρίου (π.χ. κουφώματα, κάσες, μαρμαροποδιές, σωληνώσεις, κ.λπ.) κατασκευάζονται αρμοί στεγάνωσης πλάτους 1,5 έως 2,5cm. Στους αρμούς τοποθετείται πρώτα κορδόνι και στη συνέχεια γεμίζονται με κατάλληλο ελαστομερές-στεγανωτικό υλικό (π.χ. πολυουρεθανική μαστίχη). Η εφαρμογή του ελαστομερούς στεγανωτικού υλικού πρέπει να γίνεται πάνω στο επίχρισμα βασικής στρώσης πριν την εφαρμογή του τελικού επιχρίσματος.

Το Σύνθετο Σύστημα Εξωτερικής Θερμομόνωσης που θα τοποθετηθεί θα πρέπει να διαθέτει πιστοποιητικό για ολόκληρο το σύστημα, εγκεκριμένο από πιστοποιημένο και κοινοποιημένο εργαστήριο της ΕΕ, σύμφωνα με τις απαιτήσεις της Ευρωπαϊκής Τεχνικής Οδηγίας ETAG 004.

### ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ 03 - Εφαρμογή εσωτερικής θερμομόνωσης σε τμήματα της εξωτερικής τοιχοποιίας και οροφών

Με βάση την ενεργειακή μελέτη στη εξωτερική τοιχοποιία του κτιρίου, η οποία γειτνιάζει με όμορη ιδιοκτησία και σε εξωτερικές τοιχοποιίες που λόγω τις ιδιάζουσας μορφής του κτιρίου υπάρχει αδυναμία εφαρμογής εξωτερικής θερμομόνωσης, καθώς επίσης και στις οροφές που λόγω της παλαιότητας του κτιρίου δεν μπορεί να επιβαρυνθεί το κτίριο με επιπλέον φορτία, η τοιχοποιία και η οροφή θα θερμομονωθούν εσωτερικά.

Η τοιχοποιία και η οροφή θα επενδυθεί με γυψοσανίδα επί μεταλλικού σκελετού και στην κατασκευή θα ενσωματωθεί η τοποθέτηση των θερμομονωτικών πλακών εξηλασμένης πολυστερίνης με συντελεστή θερμικής αγωγιμότητας τουλάχιστον  $\lambda=0.035W/(mk)$  πάχους 7cm με ισοδύναμα τεχνικά χαρακτηριστικά τύπου KNAUF FKD- S THERMAL στην υπόλοιπη επιφάνεια της τοιχοποιίας.

#### **!!! Επισήμανση ΓΕΝΙΚΑ ΓΙΑ ΤΙΣ ΜΟΝΩΣΕΙΣ :**

**Απαιτούνται τα παρακάτω για τα προς εφαρμογή υλικά:**

- Πιστοποιητικό CE, ISO 9001:200.
- Τεχνικά φυλλάδια.
- Πιστοποιητικά από εγκεκριμένα εργαστήρια που να αποδεικνύουν ότι πληρούν τις αναφερόμενες την τεχνική περιγραφή, προδιαγραφές.

### ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ 04 - ΚΟΥΦΩΜΑΤΑ ΑΛΟΥΜΙΝΙΟΥ

Πλαίσιο αλουμινίου υαλοστασίων Τα συστήματα των νέων κουφωμάτων αλουμινίου που θα τοποθετηθούν θα πρέπει να είναι μετρημένα ως προς τις ιδιότητες και τα ουσιώδη χαρακτηριστικά τους με Αρχικές Δοκιμές Τύπου (ITT - αεροπερατότητα, υδατοστεγανότητα, αντοχή σε ανεμοπίεση, θερμοπερατότητα), σε κοινοποιημένα εργαστήρια όπως το IFT ROSENHEIM, το ΕΚΑΝΑΛ, το ISTITUTO GIORDANO κ.λπ. και σύμφωνα με τα ισχύοντα Ευρωπαϊκά πρότυπα και τις ισχύουσες εθνικές τεχνικές προδιαγραφές ΕΤΕΠ - ΠΕΤΕΠ 03-08-03-00

Τα νέα κουφώματα θα πρέπει να είναι με περιμετρικό μηχανισμό, ο οποίος κλειδώνει σε πολλαπλά σημεία, με αποτέλεσμα τη βέλτιστη ασφάλεια, υδατοστεγανότητα και αεροπερατότητα της κατασκευής. Οι ελάχιστες επιδόσεις των νέων κουφωμάτων ως προς τα χαρακτηριστικά που προαναφέρθηκαν (Αεροπερατότητα, Υδατοστεγανότητα, Αντοχή στην ανεμοπίεση, Θερμοπερατότητα πλαισίου  $U_f$ , Σύμφωνα με το πρότυπο EN ISO 10077-2) θα πρέπει να είναι σύμφωνες με το Τεύχος Τεχνικών Οδηγιών ΤΕΕ για την Ενεργειακή Απόδοση Κτιρίων (TOTEE 2017) και την ισχύουσα Έγκριση Κανονισμού Ενεργειακής Απόδοσης Κτιρίων (KENAK).

#### ΥΛΙΚΑ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ

- Διατομές αλουμινίου από κράμα οικοδομικών κατασκευών, κλειστές με χρώμα αλουμινίου ηλεκτροστατικά βαμμένο σε επιλογή της επίβλεψης, ελάχιστου πλάτους 42 χλστ. και πάχους τοιχώματος τουλάχιστον 1,7 χλστ. από ολοκληρωμένα συστήματα (σειρά) ενδεικτικού τύπου ETEM E45 ECS
- Ψευτόκασες πλήρεις (πλαίσιο) από κλειστές στραντζαριστές διατομές ανάλογες προς το μέγεθος του κουφώματος πάχους τοιχωμάτων τουλάχιστον 1,5 χλστ. ηλεκτροσυγκολλημένες και χρωματισμένες με αντισκωριακό χρωμικού ψευδαργύρου σε δύο στρώσεις. Τα κατωκάσια καθώς και τα εκτεθειμένα τμήματα των ψευτοκασών θα είναι γαλβανισμένα εν θερμώ.
- Εξαρτήματα σύνδεσης, στροφείς, ράουλα και λοιπά εξαρτήματα χειρισμού από χυτό κράμα αλουμινίου οικοδομικών κατασκευών ή ανοξείδωτο αντιμαγνητικό χάλυβα από αναγνωρισμένο εύφημα κατασκευαστή.
- Βίδες, μπουλόνια, κ.λπ., από ανοξείδωτο ή επικαδμιωμένο χάλυβα.
- Ελαστικά παρεμβύσματα από ή EPDM κατασκευασμένα από αναγνωρισμένο, ειδικό κατασκευαστή (τάπες, βουρτσάκια, κ.λπ.) ανθεκτικά στις καιρικές συνθήκες και την ηλιακή ακτινοβολία.
- Μαστίχη ενός συστατικού με βάση τη πολυουρεθάνη για εξωτερικούς αρμούς. Θα τοποθετηθεί σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή της.
- Μαστίχη ακρυλική για εσωτερικούς αρμούς σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή
- Αυτοδιογκούμενη, αυτοκόλλητη ταινία από αφρώδες ελαστικό με κλειστές κυψέλες εμποτισμένη και σταθεροποιημένη έναντι καιρικών συνθηκών και ηλιακής ακτινοβολίας.

Θα χρησιμοποιηθεί σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή της.

- Χειρολαβές, ροζέτες, στόπερ, πλάκες προστασίας, κ.λπ., απλής μορφής από αλουμίνιο χυτό, γυαλισμένο και ανοδιωμένο στο φυσικό του χρώμα, εύλογου μεγέθους και διατομής τουλάχιστον 21 χλστ. με όλα τα ελαστικά παρεμβύσματα από νεοπρένιο. Θα πρέπει να αντέχουν στη βαριά χρήση και να ανταποκρίνονται στις λοιπές ανάγκες του έργου, να είναι αξιόπιστα και εύκολα στο χειρισμό (πυροπροστασία, ασφάλεια, συνθήκες πανικού, κ.λπ.).
- Μηχανισμοί πανικού, αυτόματου κλεισίματος, προτεραιότητας συγκράτησης φύλλων στην ανοικτή θέση, κ.λπ., θα είναι αξιόπιστοι, ανθεκτικοί και θα ανταποκρίνονται πλήρως στις ανάγκες του έργου και τις συνθήκες λειτουργίας τους και θα καλύπτουν όλες τις απαιτήσεις των κανονισμών πυροπροστασίας κ.λπ., που ισχύουν.
- Κλειδαριές, χειρολαβές και λοιποί μηχανισμοί και εξαρτήματα είναι αρίστης ποιότητας.
- Δείγματα διατομών μήκους 300 χλστ. και από ένα τεμάχιο από τα σύμφωνα μικρούλικά και εξαρτήματα θα προσκομισθούν για έγκριση σύμφωνα με τα προβλεπόμενα στα συμβατικά τεύχη. Επίσης θα προσκομισθούν κατάλογοι και άλλα έντυπα του κατασκευαστή των διατομών όπου θα δίνονται, οι διατομές, τα κύρια χαρακτηριστικά και μεγέθη τους (διαστάσεις, πάχος τοιχωμάτων, ανοχές, κράματα, κ.λπ.) καθώς και οι τρόποι σύνδεσής τους. Τέλος λοιπά ενδεικτικά σχέδια των κατασκευών και όλα τα ειδικά τεμάχια σύνδεσης, στεγάνωσης και λειτουργίας που διαθέτει ή προτίθεται να χρησιμοποιήσει ο ανάδοχος στις κατασκευές που προδιαγράφονται εδώ.
- Θα δοθεί ιδιαίτερη προσοχή στην απόλυτη στεγανότητα των κάθε είδους κουφωμάτων

#### ΠΡΟΦΥΛΑΞΕΙΣ

Θα ληφθούν όλα τα μέτρα ώστε οι διάφορες κατασκευές από αλουμίνιο να μην έρχονται σε επαφή με άλλα υλικά που είναι δυνατόν να προκαλέσουν φθορές στην εμφάνιση και την αντοχή τους (μολύβι, ασβέστης, κ.λπ.).

Θα ληφθούν όλα τα μέτρα ώστε να αποφευχθούν γαλβανικά φαινόμενα μεταξύ διαφορετικών μεταλλικών στοιχείων.

Θα ληφθούν όλα τα μέτρα και οι προφυλάξεις ώστε τα διάφορα στεγανοποιητικά σφραγιστά υλικά από συνθετικό ελαστικό να μην αντιδρούν χημικά με τις διάφορες μαστίχες σφράγισης ή τα χρώματα και τα διαλυτικά τους, καθώς επίσης και με τις μαστίχες σφράγισης των διδυμων υαλοπινάκων.

Θα ληφθούν όλα τα μέτρα προστασίας των κατασκευών κατά τη μεταφορά και τοποθέτηση στο έργο. Στρεβλές, παραμορφωμένες και γενικά κατασκευές που δεν βρίσκονται σε άριστη κατάσταση δεν θα γίνονται δεκτές.

#### ΑΝΟΧΕΣ

Μεταξύ των διατομών αλουμινίου καμιά. Εφόσον ο κατασκευαστής των διατομών προβλέπει ανοχές, αυτές θα τηρούνται αυστηρά.

Ψευτόκασες, 2%ο προς όλες τις διευθύνσεις. Καμιά απόκλιση από τις γωνίες και τις ευθυγραμμίες.

Κουφώματα:

— Από την κατακόρυφη 2 χλστ. στο ύψος ορόφου.

— Από την οριζόντια 2 χλστ. στα 4,00 μ.

Πετάσματα:

— Από την κατακόρυφη 2 χλστ. στο ύψος ορόφου

— Από την οριζόντια 4 χλστ. στα 4,00 μ.

— Απόκλιση από τις γωνίες 1 χλστ. το πολύ.

Λοιπά τυποποιημένα στοιχεία σύμφωνα με τις ανοχές των κατασκευαστών τους.

#### ΚΑΤΑΣΚΕΥΕΣ

Κουφώματα Αλουμινίου / Αντικείμενο

Αφορά την κατασκευή και τοποθέτηση όλων των εξωτερικών κουφωμάτων του κτιρίου, παραθύρων, υαλοθυρών, φεγγιτών και προσόψεων αλουμινίου.

Υλικά

1. Τη διέλαση :

Θα πρέπει να διαθέτουν το αντίστοιχο πιστοποιητικό ποιότητας της Ελληνικής Ένωσης Αλουμινίου ή να πληρούν :

α) Πάχος διατομών (min-max) 1,3 - 2,0mm. Έλεγχος διαστάσεων διατομών σύμφωνα με EN DIN 12020-2.

β) Κράμα αλουμινίου AlMgSi (EN AW 6060),

γ) Σκληρότητα κράματος αλουμινίου 12 Webster ή 70 HB minimum.

## 2. Τη βαφή :

Το προφίλ αλουμινίου θα είναι βαμμένο με ηλεκτροστατική βαφή χρώματος RAL. Η διαδικασία βαφής θα πρέπει να είναι πιστοποιημένη και να διενεργείται σύμφωνα τόσο με το Ευρωπαϊκό πρότυπο βαφής QUALICOAT όσο και με την διεθνή πιστοποίηση GSB - INTERNATIONAL για την ηλεκτροστατική βαφή και QUALANOD για την ανοδίωση. Ελάχιστο πάχος Βαφής (H/B) : 75µm minimum.

## 3. Τα στοιχεία κατασκευής :

Η κατασκευή των νέων κουφωμάτων αφορά παράθυρα αποτελούμενα από μονόφυλλα ανοιγόμενα - ανακλινόμενα - περιστρεφόμενα πλαίσια και σταθερά πεδία ίσου καταμερισμού (παράρτημα), στις ίδιες ακριβώς διαστάσεις και στην ίδια θέση με τα αποξηλούμενα, από προφίλ αλουμινίου ενδεικτικού τύπου Alumil S67, ETEM E45 ή

ισοδύναμου, προερχόμενο από πιστοποιημένη κατά ISO παραγωγική διαδικασία, πλήρως κατασκευασμένο και τοποθετημένο μετά της δαπάνης όλων των υλικών και εξαρτημάτων που απαιτούνται για την εξασφάλιση θερμομόνωσης ( $U_f = 1.8 - 2.5 \text{ W/m}^2\text{K}$ ) με πάχος διατομών (min-max) 1,3-2,0mm. Η εξασφάλιση θερμομόνωσης επιτυγχάνεται με παρεμβολή υαλοενισχυμένου πολυαμιδίου PA 6.6 πλάτους 24mm σε κάσα και φύλλο που εμποδίζει την μεταφορά θερμότητας από έξω προς τον εσωτερικό χώρο και αντίστροφα.

Το πλάτος κάσας θα είναι 56 mm και πλάτος φύλλου 63,5mm. Οι μεντεσέδες θα πρέπει να είναι τύπου Anti-lift, για βάρος φύλλου μεγαλύτερου των 80 Kg, για μεγαλύτερη ασφάλεια.

Σε κάθε περίπτωση θα είναι συμβατοί με το βάρος του κουφώματος.

Επίσης τα προφίλ αλουμινίου θα είναι κατασκευασμένα με προδιαγραφές αερο- στεγανότητας, υδατοστεγανότητας και στεγάνωσης τριών επιπέδων με ελαστικά από EPDM, με κανάλι απορροής και εξαερισμού των υδρατμών για υψηλές επιδόσεις σε ηχομόνωση, θερμομόνωση και ανεμοπίεση. Θα είναι ίσιας γραμμής και θα φέρουν μηχανισμό ανάκλισης ενώ πρέπει να προσφέρουν και υψηλό επίπεδο ασφάλειας και γενικώς άρτιας λειτουργίας, σύμφωνα με την τεχνική περιγραφή των συστημάτων κουφωμάτων αλουμινίου.

Συγκεκριμένα τα βασικά χαρακτηριστικά τους θα είναι σύμφωνα με το Τεύχος Τεχνικών Οδηγιών ΤΕΕ για την Ενεργειακή Απόδοση Κτιρίων (ΤΟΤΕΕ 2017) και την ισχύουσα Έγκριση Κανονισμού Ενεργειακής Απόδοσης Κτιρίων (ΚΕΝΑΚ) και θα πληρούν τα πρότυπα EN από τα πιστοποιημένα εργαστήρια ως προς:

- Αεροστεγανότητα
- Αντίσταση σε ανεμοπίεση
- Υδατοστεγανότητα
- Αντίσταση σε επαναλαμβανόμενους κύκλους ανοίγματος - κλεισίματος - ανάκλισης
- Μηχανικές ιδιότητες
- Αντοχή στην κρούση
- Αντοχή στην διάρρηξη

Ειδικά παρεμβύσματα (λάστιχα) κατάλληλα για κάθε περίπτωση διατομής για τη στερέωση των υαλοπινάκων είναι τα προβλεπόμενα από τις προδιαγραφές του πιστοποιητικού τύπου ETEM A.E ή ισοδύναμου. Τα παρεμβύσματα στεγανότητας είναι του τύπου σκληρό – μαλακό για μεγαλύτερη αντοχή στο χρόνο και αποφυγή συστολών - διαστολών, συνοδεύονται δε απαραίτητως από πιστοποιητικά ποιότητας του διεθνώς αναγνωρισμένου εργαστηρίου Δοκιμών CERFF.

Η στεγάνωση των φύλλων μεταξύ τους και με το σταθερό πλαίσιο επιτυγχάνεται με ψύκτρες (βουρτσάκια) που παίρνουν παραμόρφωση μέχρι 25%. Υπάρχει δυνατότητα αντικατάστασης των ψυκτρών όταν φθείρονται από τη χρήση και το χρόνο.

Ελαστικά στεγάνωσης κουφωμάτων αλουμινίου (EPDM).

## ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ:

Ελαστομερές ελαστικό (αιθυλένιο - προπυλένιο - διένιο μονομερές - EPDM). Μαύρο, βουλκανισμένο με συνεχές σύστημα, (που δεν λεκιάζει) προετοιμασμένο ειδικά για χαμηλά φορτία και αντοχή μετά το γήρας.

ΙΔΙΟΤΗΤΑ	ΤΥΠΙΚΕΣ ΤΙΜΕΣ	ΜΕΘΟΔΟΣ ΔΟΚΙΜΗΣ
Σκληρότης	65 shore A	ASTM D 2240
Εφελκυστική ικανότητα	6,2 Mpa	AST M D 412
Ειδικό βάρος	0,99	AST M D 792

Μέγιστη επιμήκυνση	445%	AST M D 412
Εφελκυστική τάση σε 100%	2,95 Mpa	AST M D 412
Επιμήκυνση Συμπίεση 168 h @ 25°C	25%	AST M D 395
@ 100°C	38%	Method B
Σημείο θραύσης	-60°C	AST M D 746

## ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ 05 - ΥΑΛΟΠΙΝΑΚΕΣ

### 1. ΓΕΝΙΚΑ

Το κεφάλαιο αυτό αφορά στους υαλοπίνακες και τα παρεμφερή υλικά που πρόκειται να τοποθετηθούν στο κτίριο, δηλαδή στα υαλοστάσια και υαλόθυρες.

### 2. ΠΡΟΤΥΠΑ - ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΙ

2.1. Η ιεράρχηση ισχύος εφαρμογής προτύπων ή τεχνικών προδιαγραφών είναι η ακόλουθη:

- 1) Τα Ελληνικά Πρότυπα που είναι σύμφωνα με τα διεθνή ISO.
- 2) Τις Ευρωπαϊκές οδηγίες για όσα από αυτά τα σχετικά πρότυπα της Ευρωπαϊκής Ένωσης (Ε.Ε.) έχουν καταστεί υποχρεωτικά.
- 3) Τα πρότυπα των λοιπών κρατών μελών της Ε.Ε. ή τα ισχύοντα διεθνή πρότυπα και ειδικότερα τα πρότυπα της χώρας προέλευσης του υλικού για όσα από αυτά δεν υπάρχουν αντίστοιχα Ευρωπαϊκά ή Ελληνικά.
- 4) Υπόλοιπα Ελληνικά Πρότυπα και της οδηγίες του ΕΛΟΤ.
- 5) Τεύχος Τεχνικών Οδηγιών ΤΕΕ για την Ενεργειακή Απόδοση Κτιρίων (ΤΟΤΕΕ 2017).

### 3. ΥΛΙΚΑ

#### 3.1. Υαλοπίνακες:

Θα χρησιμοποιηθούν υαλοπίνακες απολύτως διαυγείς, σταθερού πάχους χωρίς ελαττώματα που να παρουσιάζουν απαραμόρφωτο είδωλο. Υαλοπίνακες με φυσαλίδες ή ξένα σώματα στη μάζα τους, κυματώσεις, χαραγές στην επιφάνειά τους, τοπικές επιφανειακές παραμορφώσεις, θαμπώματα και λοιπά ελαττώματα δεν θα γίνονται δεκτοί.

Ειδικοί τύποι υαλοπινάκων θα προέρχονται από έμπειρους και αναγνωρισμένους κατασκευαστές και θα συνοδεύονται από τα ανάλογα πιστοποιητικά ελέγχου ποιότητας και ιδιοτήτων.

#### 3.1.5. Διπλοί θερμομονωτικοί υαλοπίνακες παχ. 28 mm (4/4 laminate+16 argon+4)

Οι δίδυμοι υαλοπίνακες θα είναι κατασκευασμένοι έτσι ώστε να αποκλείεται η δημιουργία υδρατμών, συμπυκνωμάτων ή άλλων ενοχλητικών φαινομένων στο μεταξύ υαλοπινάκων κενό που θα παραμένει πάντοτε καθαρό και διαυγές. Η διαμόρφωση των δίδυμων υαλοπινάκων θα γίνεται έτσι ώστε οι δύο υαλοπίνακες να παραμένουν απολύτως επίπεδοι και παράλληλοι μεταξύ τους, με μεταλλικό ή συνθετικό απαραμόρφωτο παρέμβλημα στην περίμετρο του δίδυμου υαλοπίνακα και υγροσκοπικούς κόκκους SiO<sub>2</sub> μεγέθους 0,5-1 χλστ. κολλημένο στους υαλοπίνακες με βουτυλική μαστίχη και σφραγισμένο με πολυσουλφιδική μαστίχη εξωτερικά. Ο εργοδότης μπορεί να ζητήσει τη διενέργεια δοκιμών σύμφωνα με τα πρότυπα AFNOR P78451 και P78452 για την αντοχή της περιμετρικής στεγάνωσης σε διείσδυση υδρατμών, την εμφάνιση συμπυκνωμάτων και την διάρκεια ζωής των δίδυμων υαλοπινάκων. Οι υαλοπίνακες θα έχουν

ελαφρό χρωματισμό και Uvalue έως 1,7 Watt/m<sup>2</sup>K και το σύνολο υαλοπίνακες-πλαίσιο είναι σφραγισμένο περιφερειακά με την τεχνική της διπλής σφράγισης από ειδικές μονωτικές ουσίες. Ειδικά για τους υαλοπίνακες των φωταγωγών οροφής θα χρησιμοποιηθεί στο διάκενο Argon για Uvalue 1,5 Watt/m<sup>2</sup>K.

3.2. Βοηθητικά υλικά τοποθέτησης υαλοπινάκων:

3.2.1. Τάκοι έδρασης και συγκράτησης των υαλοπινάκων από σκληρό ξύλο (οξιά, δρυ) ή συνθετικό υλικό (πολυχλωροπρένιο).

3.2.2. Υλικά σφράγισης (ελαστικό κορδόνι) σχήματος Π για απλούς υαλοπίνακες ή απλό για απλούς και διπλούς υαλοπίνακες, διατομής τέτοιας ώστε να συγκρατούνται στο κούφωμα και να βρίσκονται διαρκώς υπό πίεση μεταξύ κουφώματος και υαλοπίνακα, από νεοπρένιο, χλωροπρένιο, ΑΡΚΤ ή ανάλογα.

3.3. Θα δοθούν δείγματα από κάθε προτεινόμενο υλικό διαστάσεων 200x300 χλστ., καθώς και από ένα τεμάχιο των βοηθητικών υλικών και μικροϋλικών στήριξης και συγκράτησης των φύλλων. Τα δείγματα θα συνοδεύονται από όλες τις απαραίτητες τεχνικές πληροφορίες που διαθέτει ο κατασκευαστής τους και πιστοποιητικά ελέγχου ποιότητας, ιδιοτήτων και λοιπών χαρακτηριστικών τους.

3.4. Διπλοί Υαλοπίνακες

Οι υαλοπίνακες αυτοί τοποθετούνται στις όψεις αλουμινίου, στα παράθυρα και υαλόθυρες του κτιρίου και σε υαλοπετάσματα. Κατασκευάζονται κατά τρόπο που να πληρούν τις ανάγκες, ηχομόνωσης και θερμομόνωσης. Για το λόγο αυτό κατασκευάζονται διπλοί.

3.5.1. Εξωτερικά υαλοστάσια

Ο εξωτερικός είναι θερμομονωτικός, ενδεικτικού τύπου PLANISTAR - SAINT GOBAIN πάχους 4 mm χρώματος ουδέτερου τρίπλεξ πάχους 8 mm (4+4) για προστασία από θραύση και παραβίαση. Οι δύο υαλοπίνακες βρίσκονται σε απόσταση μεταξύ τους 16mm.

Ο υαλοπίνακας ανήκει στην κατηγορία low-E (χαμηλής ενεργειακής μετάδοσης). Τα τεχνικά χαρακτηριστικά του διπλού αυτού υαλοπίνακα θα πρέπει να πιστοποιούνται ως προς τα παρακάτω :

Πάχος (4/4+16+4)

Αντανάκλαση εξ. ηλιακού φωτός

Μετάδοση ηλιακού φωτός

Εσωτ. αντανάκλαση φωτός

Μετάδοση UV ακτινοβολίας

Μετάδοση ηλιακής θερμότητας

Εξωτ. αντανάκλαση θερμότητας

Απορόφηση ηλιακής θερμότητας/εξωτ.

Θερμικός συντελεστής K

Ηχομόνωση

Ο διπλός υαλοπίνακας θα κατασκευασθεί με το σύστημα της διπλής σφράγισης. Οι δύο υαλοπίνακες χωρίζονται μεταξύ τους από ένα μεταλλικό πλαίσιο - σωλήνα εντός του οποίου υπάρχουν υγροσκοπικά άλατα για την αφυδάτωση του μεταξύ των υαλοπινάκων αέρα, μέσω μικρών οπών στο πλαίσιο - σωλήνα. Οι δύο υαλοπίνακες είναι κολλημένοι επάνω στο

διαχωριστικό πλαίσιο, ώστε να δημιουργούν ένα τελείως στεγανό χώρο. Στη συνέχεια ένα εξωτερικό μεταλλικό πλαίσιο διατομής Π, καλύπτει τις ακμές των υαλοπινάκων και σφραγίζει τελείως στεγανά με ειδικό υλικό στεγανοποίησης το σύνολο των δύο υαλοπινάκων με το εσωτερικό πλαίσιο - σωλήνα.

#### 4. ΕΡΓΑΣΙΑ

4.1. Η κοπή θα γίνεται με προσοχή ώστε τα κομμένα άκρα να βρίσκονται μέσα στις ανοχές των παραγράφων 6.2 και 6.3 από τις καθορισμένες διαστάσεις και γωνίες, να είναι ευθύγραμμα, να μην έχουν γρέζια ούτε τριχοειδείς ρηγματώσεις. Οπλισμένοι υαλοπίνακες θα κόβονται κατά τον ίδιο τρόπο, οι οπλισμοί θα κόβονται ακριβώς και δεν θα εξέχουν των υαλοπινάκων.

4.2. Οι διαστάσεις των υαλοπινάκων θα είναι τέτοιες, ώστε μεταξύ υαλοπίνακα και πυθμένα πατούρας κουφώματος να υπάρχει συνεχής περιμετρικός αρμός 3 χλστ. Επίσης το πλάτος και η μορφή της πατούρας θα πρέπει να είναι τέτοια, ώστε μεταξύ της μιας επιφάνειας του υαλοπίνακα και της πατούρας και της άλλης επιφάνειας N του υαλοπίνακα και του πηχίσκου συγκράτησης να υπάρχει συνεχής αρμός 4-6 χλστ. Το βάθος της πατούρας υποδοχής του υαλοπίνακα θα είναι τουλάχιστον 15 χλστ. για περίμετρο υαλοπίνακα μέχρι 5,00 μ., 20 χλστ. για περίμετρο υαλοπίνακα από 5,00 έως 10,00 μ. και 25 χλστ. για μεγαλύτερους υαλοπίνακες.

4.3. Οι τοποθετούμενοι υαλοπίνακες, θα εδράζονται οπωσδήποτε στους τάκους της παραγράφου 3.2.1., έτσι ώστε τα φορτία (βάρος, κ.λπ.) του υαλοπίνακα να μεταβιβάζονται στο κούφωμα χωρίς την πιθανότητα παραμόρφωσης του ή θραύση του υαλοπίνακα ή την δημιουργία δευτερογενών τάσεων στο υαλοστάσιο.

4.4. Οι υαλοπίνακες θα συγκρατούνται στη θέση τους με πηχάκια κουμπωτά ή βιδωτά και όχι καρφωτά, από το ίδιο με το υπόλοιπο πλαίσιο υλικό. Το ζύγισμα του υαλοπίνακα θα γίνεται με τους τάκους συγκράτησης της παραγράφου 3.2.1., ή απ' ευθείας με το κορδόνι της παραγράφου 3.2.2. εφόσον αντέχει χωρίς να φεύγει από τη θέση του, στις δημιουργούμενες πιέσεις. Το κορδόνι θα τοποθετείται πάντοτε και από τις δύο πλευρές του υαλοπίνακα συνεχές. Στόκοι ή μονόπλευρη τοποθέτηση κορδονιού δεν θα γίνονται δεκτά.

4.5. Οι οπλισμένοι υαλοπίνακες θα τοποθετούνται με τον οπλισμό παράλληλο στις κύριες διαστάσεις των ανοιγμάτων. Οι δίδυμοι υαλοπίνακες θα τοποθετούνται πάντοτε με τον παχύτερο υαλοπίνακα προς το εσωτερικό.

4.6. Τα συνθετικά φωτοδιαπερατά υλικά θα υφίστανται επεξεργασία, κοπή και τοποθέτηση σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή τους. Όπου οι οδηγίες αυτές δεν επαρκούν θα ακολουθούνται οι προδιαγραφές του κεφαλαίου αυτού.

4.7. Θα δοθούν πλήρη αντιπροσωπευτικά δείγματα κουφωμάτων με τον υαλοπίνακα τοποθετημένο, σύμφωνα με τις προδιαγραφές αυτές. Ο επιβλέπων μπορεί να ζητήσει την προσκόμιση δοκιμών κουφωμάτων διαστάσεων σύμφωνα με τις οδηγίες του ΚΕΔΕ για τη διενέργεια δοκιμασιών στεγανότητας στον αέρα (A3) και για νερό (E4) σύμφωνα με τα ευρωπαϊκά πρότυπα.

#### 5. ΠΡΟΦΥΛΑΞΕΙΣ

5.1. Όλα τα υλικά που θα χρησιμοποιηθούν και μπορεί να έλθουν σε επαφή, θα πρέπει να είναι συμβατά μεταξύ τους ώστε να μην αναπτύσσουν επιβλαβείς αλληλεπιδράσεις κατά οποιοδήποτε τρόπο (π.χ. υλικό σφράγισης διπλού υαλοπίνακα και πλαστικά συγκράτησης, ξύλινοι τάκοι και κούφωμα, τελική επεξεργασία κουφώματος και σφραγιστικά υλικά, κ.λπ.).

5.2. Οι υαλοπίνακες θα φυλάσσονται κατακόρυφοι σε ξηρό αεριζόμενο χώρο και θα

μεταφέρονται κατά τρόπο ασφαλή και σύμφωνα με τις οδηγίες του παραγωγού τους στα σημεία της τελικής θέσης τους.

5.3. Μετά την τοποθέτησή τους στο έργο θα σημαίνονται με χρωματιστές ταινίες, ώστε να αποφεύγονται ατυχήματα από όσους κυκλοφορούν στο έργο.

5.4. Θα λαμβάνονται όλες οι προφυλάξεις ώστε οι κατασκευές να διατηρούνται σε άριστη κατάσταση και καθαρές μέχρι την παράδοση του έργου. Υαλοπίνακες λερωμένοι, σπασμένοι και γενικά ελαττωματικοί, δεν θα γίνονται δεκτοί.

## 6. ΑΝΟΧΕΣ

6.1. Απόκλιση επιπεδότητας ελεγχόμενη με ευθύγραμμο κανόνα τοποθετούμενο κατά οποιαδήποτε διαγώνιο όχι μεγαλύτερη από 0,4 χλστ. στο μέσον.

6.2. Απόκλιση διαστάσεων μεταξύ υαλοπινάκων δίδυμου υαλοπίνακα 1 χλστ. για διαστάσεις μέχρι 2,00 μ. και 1,5 χλστ. για διαστάσεις από 2,00 μέχρι 4,00 μ.

6.3. Απόκλιση από τις θεωρητικές διαστάσεις κοπής υαλοπίνακα: Κάθε υαλοπίνακας πρέπει να εγγράφεται και να περιγράφεται στα ορθογώνια με διαστάσεις +α χλστ. και -α χλστ. Από τις θεωρητικές διαστάσεις κοπής, όπου α=2 χλστ. για υαλοπίνακες με διαστάσεις μέχρι 2,00 μ. και α=3 χλστ. για υαλοπίνακες με διαστάσεις από 2,00 έως 4,00 μ.

6.4. Βέλος κάμψης υαλοπίνακα από ανεμοπίεση και λοιπά φορτία 1/300 και όχι περισσότερο από 6 χλστ. για οποιοδήποτε τύπο υλικού και κατασκευής.



## **II.ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΗΛΕΚΤΡΟΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΩΝ ΕΡΓΑΣΙΩΝ**

### **ΓΕΝΙΚΑ**

Οι τεχνικές προδιαγραφές των οικοδομικών εργασιών που περιγράφονται σ' αυτό το τεύχος αφορούν το έργο «**ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗ 11ου & 17ου ΔΗΜΟΤΙΚΟΥ ΚΑΙ 11ου ΝΗΠΙΑΓΩΓΕΙΟΥ ΑΓΡΙΝΙΟΥ**» στο Αγρίνιο.

Για όσες από τις οικοδομικές εργασίες και υλικά υπάρχουν αντίστοιχες ΕΤΕΠ ή ΠΕΤΕΠ, αυτές παρατίθενται στον Πίνακα του Παραρτήματος του παρόντος τεύχους. Οι προδιαγραφές αυτές συμπληρώνονται με εξειδικευμένες προδιαγραφές και λεπτομέρειες του παρόντος τεύχους. Για όσες από τις οικοδομικές εργασίες και υλικά δεν υπάρχουν αντίστοιχες ΕΤΕΠ ή ΠΕΤΕΠ, αυτές προδιαγράφονται σύμφωνα με τις παρακάτω αναγραφόμενες προδιαγραφές.

Εφαρμόζονται οι κάτωθι τουλάχιστον Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές ή προσωρινές Εθνικές Τεχνικές Προδιαγραφές :

### **ΚΩΔΙΚΟΣ ΕΤΕΠ η ΠΕΤΕΠ ΤΙΤΛΟΣ ΕΤΕΠ**

ΕΛΟΤ ΤΠ-1501 04-01-01-00 Συστήματα κτιριακών σωληνώσεων υπό πίεση με χαλυβδοσωλήνες με ραφή

ΕΛΟΤ ΤΠ-1501 04-01-02-00 Συστήματα κτιριακών σωληνώσεων υπό πίεση με χαλυβδοσωλήνες άνευ ραφής

ΕΛΟΤ ΤΠ-1501 04-01-03-00 Συστήματα κτιριακών σωληνώσεων υπό πίεση με χαλκοσωλήνες

ΕΛΟΤ ΤΠ-1501 04-01-05-00 Συστήματα κτιριακών σωληνώσεων υπό πίεση με χαλυβδοσωλήνες γαλβανισμένους με ραφή

ΕΛΟΤ ΤΠ-1501 04-01-06-00 Συστήματα κτιριακών σωληνώσεων υπό πίεση με χαλυβδοσωλήνες γαλβανισμένους άνευ ραφής

ΕΛΟΤ ΤΠ-1501 04-02-01-01 Συστήματα κτιριακών σωληνώσεων με ευθύγραμμους πλαστικούς σωλήνες ελεύθερης ροής

ΕΛΟΤ ΤΠ-1501 04-07-01-01 Δίκτυα αεραγωγών με μεταλλικά φύλλα

ΕΛΟΤ ΤΠ-1501 04-07-02-01 Μονώσεις αεραγωγών με υαλοβάμβακα ή πετροβάμβακα

ΕΛΟΤ ΤΠ-1501 04-07-02-02 Μονώσεις αεραγωγών με αφρώδη ελαστομερή υλικά

ΕΛΟΤ ΤΠ-1501 04-20-01-01 Χαλύβδινες σωληνώσεις ηλεκτρικών εγκαταστάσεων

ΕΛΟΤ ΤΠ-1501 04-20-01-02 Πλαστικές σωληνώσεις ηλεκτρικών εγκαταστάσεων

ΕΛΟΤ ΤΠ-1501 04-20-01-03 Εσχάρες και σκάλες καλωδίων

ΕΛΟΤ ΤΠ-1501 04-20-01-06 Πλαστικά κανάλια καλωδίων

ΕΛΟΤ ΤΠ-1501 04-20-02-01 Αγωγοί - καλώδια διανομής ενέργειας

Υπερισχύουν οι εξειδικεύσεις, συμπληρώσεις και διαφοροποιήσεις που σημειώνονται στην Τεχνική Περιγραφή - Προδιαγραφές.

## 1. Αντικατάσταση παλαιών φωτιστικών με νέα Φωτιστικά LED υψηλής απόδοσης

Οι εσωτερικές ηλεκτρικές εγκαταστάσεις θα εκτελεσθούν σύμφωνα με τις διατάξεις των παρακάτω κανονισμών :

1. Ελληνικό πρότυπο ΕΛΟΤ HD 384 περί «Απαιτήσεων για Ηλεκτρικές Εγκαταστάσεις»
2. Τα Πρότυπα EN 12464-1, EN 12464-2
3. Το Π.Δ. «περί κατασκευής και λειτουργίας ηλεκτρικών εν γένει εγκαταστάσεων» ΦΕΚ 89Α/ 1982.
4. Των οδηγιών και απαιτήσεων της ΔΕΗ
5. Των Γερμανικών Κανονισμών VDE και Αμερικάνικων Κανονισμών «NATIONAL ELECTRIC CODE» για θέματα που δεν καλύπτονται από τους Ελληνικούς Κανονισμούς.
6. Διεθνών τυποποιήσεων και προτυποποιήσεων DIN, IEC, NEMA κλπ.
7. Τους όρους της τεχνικής περιγραφής, των φύλλων προδιαγραφών και των εγκεκριμένων σχεδίων και μελετών.
8. Τους κανόνες της τέχνης και εμπειρίας και τις σχετικές εντολές και οδηγίες της επίβλεψης.

Τροφοδότηση φωτιστικών σωμάτων

Προβλέπεται κατά κύριο λόγο η χρησιμοποίηση φωτιστικών σωμάτων με φωτεινές πηγές τεχνολογίας διόδων φωτοεκπομπής (LED) εμμέσου ή άμεσου φωτισμού υψηλής φωτιστικής απόδοσης, χαμηλής ενεργειακής κατανάλωσης με λαμπτήρες υψηλού δείκτη χρωματικής απόδοσης ( $R_a > 85$ ).

Η τροφοδότηση των φωτιστικών σωμάτων θα γίνει με καλώδια NYM, ελάχιστης διατομής 1,5 mm<sup>2</sup>.

Όλα τα φωτιστικά θα φέρουν ακροδέκτη γείωσης, εκτός εάν είναι ασφαλούς τάσης λειτουργίας, κατά HD 384.

Για όλα τα φωτιστικά προβλέπεται ξεχωριστός αγωγός γείωσης της ίδιας διατομής με τον τροφοδοτικό αγωγό, εκτός εάν είναι ασφαλούς τάσης λειτουργίας, κατά HD 384.

Χειρισμός φωτιστικών σωμάτων

Ο χειρισμός των φωτιστικών σωμάτων προβλέπεται με τοπικούς διακόπτες (10 A - 250 V) απλούς, "κομμιτατέρ", ή "αλλέ-ρετούρ", καθώς και από πίνακα (φώτα διαδρόμων) μέσω ρελλαί και μπουτόν αφής - σβέσης.

Φωτισμός ασφαλείας - σήμανσης

Τα φωτιστικά σώματα ανιχνευτές κίνησης και dimmer θα είναι σύμφωνα με τον Ελληνικό και τους Ευρωπαϊκούς Κανονισμούς Πυροπροστασίας και θα είναι σε αρμονία με το χώρο που θα εγκατασταθούν.

Ειδικότερα προβλέπεται :

1) Αντικατάσταση/Τοποθέτηση : Φωτ/κού Οροφής LED Panel 60x60cm (White)

Το Φωτιστικό Σώμα :

Το φωτιστικό σώμα LED θα πληρή τις παρακάτω ελάχιστες προϋποθέσεις:

\* Αρχική Ισχύς Εισόδου : 32-36 W

\* Ανοχή Κατανάλωσης Ισχύος : +/- 10%

\* Ελάχιστη Απόδοση, Φωτεινής Ροής: 4.300 lm (Ελάχιστη)

\* Ανοχή Φωτεινής Ροής : +/- 10

\* Ελάχιστη Απόδοση φωτιστικού : 125,00 lm/Watt

\* Δυνατότητα Ρύθμισης της έντασης Φωτισμού (Dimming) : Ναι

\* Μέγιστο Επίπεδο Ρύθμισης Έντασης : 1%

\* Συντελεστής ισχύος (ελάχιστος) : 0,9

\* Όργανο έναυσης/Μονάδα τροφοδοσίας/μετατροπέας : PSD Power Supply unit with DALI interface

\* Τύπος οπτικού συστήματος : 90ο (Beam Angle 90ο)

\* Εγγυηση Ωρες λειτουργίας : 50.000 h (L80)

\* IP : 20

\* Βαθμός Προστασίας από Εισροές : IP20/44

\* Κατηγορία προστασίας IEC : Safety class II

- \* Κωδικός προστασίας από Μηχανικές Κρούσεις: IK03 (ο,3J)
- \* Αντοχή καλωδίων φωτιστικού σε καυση ; 650/30 (Temperature 650oC, Duration 30 sec)
- \* Εγγυηση : 5 Έτη
- \* θερμοκρασία/ Χρωματισμός φωτισμού Neutral~4000K
- \* IP : 20
- \* Ευρος θερμοκρασίας περιβάλλοντος : -10ο εως +40ο C
- \* Σήμανση CE : CE mark
- \* Συμβατότητα με την οδηγία RoHS της E.E : Ναι
- \* Σύνδεση : Μονάδα Σύνδεσης 2 Πόλων
- \* Τάση Εισόδου/Λειτουργίας : 220-240V
- \* Συχνότητα Εισόδου: 50/60 Hz
- \* Αποδόσεις Φωτιστικού σε Θερμοκρασία Περιβάλλοντος 25οC
- \* Δυνατότητα Τοποθέτησης/Εγκατάστασης : Επίτοιχα/Γυψοσανίδα

## 2) Αντικατάσταση/Τοποθέτηση : Φωτ/κού Οροφής LED Panel 30x120cm (White)

Το Φωτιστικό Σώμα :

Το φωτιστικό σώμα LED θα πληρή τις παρακάτω ελάχιστες προϋποθέσεις:

- \* Αρχική Ισχύς Εισόδου : 28-36 W
- \* Ανοχή Κατανάλωσης Ισχύος : +/- 10%
- \* Ελάχιστη Απόδοση, Φωτεινής Ροής: 4300 lm (Ελάχιστη)
- \* Ανοχή Φωτεινής Ροής : +/- 10
- \* Ελάχιστη Απόδοση φωτιστικού : 125,00 lm/Watt
- \* Δυνατότητα Ρύθμισης της έντασης Φωτισμού (Dimming) : Ναι
- \* Μέγιστο Επίπεδο Ρύθμισης Έντασης : 1%
- \* Συντελεστής ισχύος (ελάχιστος) : 0,9
- \* Όργανο έναυσης/Μονάδα τροφοδοσίας/μετατροπέας : PSD Power Supply unit with DALI interface
- \* Τύπος οπτικού συστήματος : 90ο (Beam Angle 90ο)
- \* Εγγυηση Ωρες λειτουργίας : 50.000 h (L80)
- \* IP : 20
- \* Βαθμός Προστασίας από Εισροές : IP20/44
- \* Κατηγορία προστασίας IEC : Safety class II
- \* Κωδικός προστασίας από Μηχανικές Κρούσεις: IK03 (ο,3J)
- \* Αντοχή καλωδίων φωτιστικού σε καυση ; 650/30 (Temperature 650oC, Duration 30 sec)
- \* Εγγυηση : 5 Έτη
- \* θερμοκρασία/ Χρωματισμός φωτισμού Neutral~4000K
- \* IP : 20
- \* Ευρος θερμοκρασίας περιβάλλοντος : -10ο εως +40ο C
- \* Σήμανση CE : CE mark
- \* Συμβατότητα με την οδηγία RoHS της E.E : Ναι
- \* Σύνδεση : Μονάδα Σύνδεσης 2 Πόλων
- \* Τάση Εισόδου/Λειτουργίας : 220-240V
- \* Συχνότητα Εισόδου: 50/60 Hz
- \* Αποδόσεις Φωτιστικού σε Θερμοκρασία Περιβάλλοντος 25οC
- \* Δυνατότητα Τοποθέτησης/Εγκατάστασης : Επίτοιχα/Γυψοσανίδα

## 3) Αντικατάσταση/Τοποθέτηση : Φωτ/κού Οροφής LED , IP65 35X60x120cm (White)

Το Φωτιστικό Σώμα :

Το φωτιστικό σώμα LED θα πληρή τις παρακάτω ελάχιστες προϋποθέσεις:

- \* Αρχική Ισχύς Εισόδου : 24-36 W
- \* Ελάχιστη Απόδοση, Φωτεινής Ροής: 3400 lm (Ελάχιστη)
- \* Ελάχιστη Απόδοση φωτιστικού : 120,00 lm/Watt
- \* Τύπος οπτικού συστήματος : 90ο-120ο (Beam Angle 90ο-120ο)

- \* Εγγυηση Ωρες λειτουργίας : 25.000 h (L80)
- \* Κατηγορία προστασίας IEC : Safety class II
- \* Κωδικός προστασίας από Μηχανικές Κρούσεις: IK03 (ο,3J)
- \* Εγγυηση : 3 Έτη
- \* θερμοκρασία/ Χρωματισμός φωτισμού Neutral~4000K
- \* IP : 65
- \* Ευρος θερμοκρασίας περιβάλλοντος : -10ο εως +35ο C
- \* Σήμανση CE : CE mark
- \* Συμβατότητα με την οδηγία RoHS της E.E : Ναι
- \* Σύνδεση : Μονάδα Σύνδεσης 2 Πόλων
- \* Τάση Εισόδου/Λειτουργίας : 220-240V
- \* Συχνότητα Εισόδου: 50/60 Hz
- \* Αποδόσεις Φωτιστικού σε Θερμοκρασία Περιβάλλοντος 25οC
- \* Δυνατότητα Τοποθέτησης/Εγκατάστασης : Επίτοιχα

4) Αντικατάσταση/Τοποθέτηση : Φωτ/κού Οροφής-Τοίχου τύπου Χελώνας LED 12 Watt, IP65, Ελάχιστης Απόδοσης 840 Lm

Το Φωτιστικό Σώμα :

Το φωτιστικό σώμα LED θα πληρή τις παρακάτω ελάχιστες προϋποθέσεις:

- \* Αρχική Ισχύς Εισόδου : 12 W
- \* Ελάχιστη Απόδοση, Φωτεινής Ροής: 840 lm (Ελάχιστη)
- \* Ελάχιστη Απόδοση φωτιστικού : 70,00 lm/Watt
- \* Εγγυηση Ωρες λειτουργίας : 20.000 h (L80)
- \* IP : 65
- \* Κατηγορία προστασίας IEC : Safety class II
- \* Κωδικός προστασίας από Μηχανικές Κρούσεις: IK03 (ο,3J)
- \* Εγγυηση : 2 Έτη
- \* θερμοκρασία/ Χρωματισμός φωτισμού Neutral~4000K
- \* Ευρος θερμοκρασίας περιβάλλοντος : -10ο εως +40ο C
- \* Σήμανση CE : CE mark
- \* Συμβατότητα με την οδηγία RoHS της E.E : Ναι
- \* Σύνδεση : Μονάδα Σύνδεσης 2 Πόλων
- \* Τάση Εισόδου/Λειτουργίας : 220-240V
- \* Συχνότητα Εισόδου: 50/60 Hz
- \* Αποδόσεις Φωτιστικού σε Θερμοκρασία Περιβάλλοντος 25οC
- \* Δυνατότητα Τοποθέτησης/Εγκατάστασης : Επίτοιχα/Οροφή

5) Αντικατάσταση/Τοποθέτηση : Φωτ/κού Οροφής LED Panel 60x60cm (White)

Το Φωτιστικό Σώμα :

Το φωτιστικό σώμα LED θα πληρή τις παρακάτω ελάχιστες προϋποθέσεις:

- \* Αρχική Ισχύς Εισόδου : 11 W
- \* Ελάχιστη Απόδοση, Φωτεινής Ροής: 1300 lm (Ελάχιστη)
- \* Ελάχιστη Απόδοση φωτιστικού : 110 lm/Watt
- \* Τύπος οπτικού συστήματος : 90ο-120ο (Beam Angle 90ο-120ο)
- \* Εγγυηση Ωρες λειτουργίας : 20.000 h (L80)
- \* IP : 65
- \* Κατηγορία προστασίας IEC : Safety class II
- \* Κωδικός προστασίας από Μηχανικές Κρούσεις: IK03 (ο,3J)
- \* Εγγυηση : 2 Έτη
- \* θερμοκρασία/ Χρωματισμός φωτισμού Neutral~4000K
- \* Ευρος θερμοκρασίας περιβάλλοντος : 0ο εως +40ο C

- \* Σήμανση CE : CE mark
- \* Συμβατότητα με την οδηγία RoHS της Ε.Ε : Ναι
- \* Σύνδεση : Μονάδα Σύνδεσης 2 Πόλων
- \* Τάση Εισόδου/Λειτουργίας : 220-240V
- \* Συχνότητα Εισόδου: 50/60 Hz
- \* Αποδόσεις Φωτιστικού σε Θερμοκρασία Περιβάλλοντος 25οC
- \* Δυνατότητα Τοποθέτησης/Εγκατάστασης : Επίτοιχα/Οροφή

6) Προμήθεια Προβολέα Led 200W, 27.000Lm, 50.000 h

Ο Προβολέας θα είναι κατασκευασμένος από α) το χυτό ή χυτοπρεσσαριστό κράμμα αλουμινίου ή από πρεσσαριστό φύλλο αλουμινίου, ανθεκτικό στο ύπαιθρο. β) Το διαφανή κώδωνα. Είναι κατασκευασμένος από ειδική διαφανή ακρυλική ύαλο ή πυρίμαχο ύαλο, ανθεκτική σε μηχανικές καταπονήσεις. Η στερέωση του στο κέλυφος γίνεται μέσω κατάλληλου παρεμβύσματος ανθεκτικού σε έντονες καιρικές μεταβολές (ελαστικό, νεοπρένιο, τσόχα).

Ο Προβολέας LED θα πληρή τις παρακάτω ελάχιστες προϋποθέσεις:

- \* Μέγιστη Ισχύς : 300 W
- \* Ελάχιστη Απόδοση : 50.000 lm
- \* Ελάχιστη Απόδοση : 90 lm/Watt
- \* ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΑΠΟΔΟΣΗ : A
- \* IP 65
- \* IK 07
- \* Εγγύηση Ωρες λειτουργίας : 50.000 h
- \* θερμοκρασία/ Χρωματισμός φωτισμού Neutral~2700-6500K
- \* CE
- \* Τάση Λειτουργίας : 220-240V 50/60 Hz

7) Αντικατάσταση/Τοποθέτηση Φωτιστικού βραχίωνα απόδοσης 8200lm

Το Φωτιστικό Σώμα :

1) Το Πρώτο φωτιστικό Σώμα θα είναι κατασκευασμένο από α) το χυτό ή χυτοπρεσσαριστό κράμμα αλουμινίου ή από πρεσσαριστό φύλλο αλουμινίου, ανθεκτικό στο ύπαιθρο. β) Το διαφανή κώδωνα.

Είναι κατασκευασμένος από ειδική διαφανή ακρυλική ύαλο ή πυρίμαχο ύαλο, ή άλλο αντίστοιχο υλικό, ανθεκτικό σε μηχανικές καταπονήσεις. Η στερέωση του στο κέλυφος γίνεται μέσω κατάλληλου παρεμβύσματος ανθεκτικού σε έντονες καιρικές μεταβολές.

- \* Μέγιστη Ισχύς : 94 W (Μέγιστη)
- \* Ελάχιστη Απόδοση φωτιστικού : 8.200 lm (Ελάχιστη)
- \* Ελάχιστη απόδοση Φωτιστικού : 98 lm/Watt(Ελάχιστη)
- \* ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΑΠΟΔΟΣΗ : A+
- \* IP 66
- \* IK 09
- \* Κλάση Μόνωσης : Class II
- \* Εγγυηση Ωρες λειτουργίας : 70.000 h
- \* θερμοκρασία/ Χρωματισμός φωτισμού Neutral~3000-4000K
- \* CE
- \* Τάση Λειτουργίας : 220-240V 50/60 Hz
- \* Εγγυηση : 5 χρόνια
- \* Πιστοποιητικά : EN60598-1, EN 60598-2-3, EN 62471, EN 55015, EN61547, EN 6100-3-2, EN6100-3-3

8) Αντικατάσταση/Τοποθέτηση : Φωτ/κού Ασφαλείας LED, IP42, 4 VA , 3 h, Ελάχιστης Απόδοσης 150 Lm (White).

Διαστάσεων ~270-300mm x 120-125mm

Το Φωτιστικό Σώμα :

Το φωτιστικό σώμα LED θα πληρή τις παρακάτω ελάχιστες προϋποθέσεις:

- \* Συνολική Ισχύς: 4 VA
- \* Ελάχιστη Απόδοση, Φωτεινής Ροής: 150 lm (Ελάχιστη)
- \* Κατηγορία προστασίας IEC : Safety class II
- \* Εγγυηση : 3 Έτη
- \* IP : 42
- \* Αυτονομία : 3h (Ωρες)
- \* Ευρος θερμοκρασίας περιβάλλοντος : 0ο εως +40ο C
- \* Διαθέτει Κουμπί Δοκιμής : Ναι
- \* Σήμανση CE : CE mark
- \* Συμβατότητα με την οδηγία RoHS της E.E : Ναι
- \* Σύνδεση : Μονάδα Σύνδεσης 2 Πόλων
- \* Τάση Εισόδου/Λειτουργίας : 220-240V
- \* Συχνότητα Εισόδου: 50/60 Hz
- \* Αποδόσεις Φωτιστικού σε Θερμοκρασία Περιβάλλοντος 25οC
- \* Δυνατότητα Τοποθέτησης/Εγκατάστασης : Επίτοιχα/Χωνευτό

9) Αντικατάσταση/Τοποθέτηση : Φωτ/κού Ασφαλείας LED, IP65, 5,5 VA , 3 h, Ελάχιστης Απόδοσης 370 Lm (White) Διαστάσεων ~270-370mm x 120-150mm x 80mm

Το Φωτιστικό Σώμα :

Το φωτιστικό σώμα LED θα πληρή τις παρακάτω ελάχιστες προϋποθέσεις:

- \* Συνολική Ισχύς: 4,8-6,0 VA
- \* Ελάχιστη Απόδοση, Φωτεινής Ροής: 370 lm (Ελάχιστη)
- \* Κατηγορία προστασίας IEC : Safety class II
- \* Εγγυηση : 3 Έτη
- \* IP : 65
- \* Αυτονομία : 3h (Ωρες)
- \* Ευρος θερμοκρασίας περιβάλλοντος : 0ο εως +4ο C
- \* Διαθέτει κουμπί Δοκιμής : Ναι
- \* Σήμανση CE : CE mark
- \* Συμβατότητα με την οδηγία RoHS της E.E : Ναι
- \* Σύνδεση : Μονάδα Σύνδεσης 2 Πόλων
- \* Τάση Εισόδου/Λειτουργίας : 220-240V
- \* Συχνότητα Εισόδου: 50/60 Hz
- \* Αποδόσεις Φωτιστικού σε Θερμοκρασία Περιβάλλοντος 25οC
- \* Δυνατότητα Τοποθέτησης/Εγκατάστασης : Επίτοιχα/Χωνευτό

10) Αντικατάσταση/Τοποθέτηση : Εφεδρικού Φωτ/κού Ασφαλείας LED, Συνεχούς λειτουργίας, Διπλής όψης, IP40, 3 h, Ελάχιστης Απόδοσης 18 Lm, Διαστάσεων ~155mm x 25mm x 305mm

Το Φωτιστικό Σώμα :

Το φωτιστικό σώμα LED θα πληρή τις παρακάτω ελάχιστες προϋποθέσεις:

- \* Ελάχιστη Απόδοση, Φωτεινής Ροής: 18 lm (Ελάχιστη)
- \* Κατηγορία προστασίας IEC : Safety class II
- \* Εγγυηση : 3 Έτη
- \* IP : 40
- \* Αυτονομία : 3h (Ωρες)
- \* Ευρος θερμοκρασίας περιβάλλοντος : 0ο εως +4ο C
- \* Διαθέτει κουμπί Δοκιμής : Ναι
- \* Σήμανση CE : CE mark
- \* Συμβατότητα με την οδηγία RoHS της E.E : Ναι

- \* Σύνδεση : Μονάδα Σύνδεσης 2 Πόλων
- \* Τάση Εισόδου/Λειτουργίας : 220-240V
- \* Συχνότητα Εισόδου: 50/60 Hz
- \* Αποδόσεις Φωτιστικού σε Θερμοκρασία Περιβάλλοντος 25οC
- \* Δυνατότητα Τοποθέτησης/Εγκατάστασης : Επίτοιχα/Χωνευτό

11) Αντικατάσταση/Τοποθέτηση : Φωτ/κού Ασφαλείας LED, IP65, 5,5 VA , 3 h, Ελάχιστης Απόδοσης 370 Lm (White) , Διαστάσεων ~330mm x 300mm x 97mm

Το Φωτιστικό Σώμα :

Το φωτιστικό σώμα LED θα πληρή τις παρακάτω ελάχιστες προϋποθέσεις:

- \* Συνολική Ισχύς: 16 VA
- \* Ελάχιστη Απόδοση, Φωτεινής Ροής: 1620 lm (Ελάχιστη)
- \* Κατηγορία προστασίας IEC : Safety class II
- \* Εγγυηση : 3 Έτη
- \* IP : 42
- \* Αυτονομία : 3h (Ωρες)
- \* Ευρος θερμοκρασίας περιβάλλοντος : 0ο εως +4ο C
- \* Διαθέτει κουμπί Δοκιμής : Ναι
- \* Σήμανση CE : CE mark
- \* Συμβατότητα με την οδηγία RoHS της E.E : Ναι
- \* Σύνδεση : Μονάδα Σύνδεσης 2 Πόλων
- \* Τάση Εισόδου/Λειτουργίας : 220-240V
- \* Συχνότητα Εισόδου: 50/60 Hz
- \* Αποδόσεις Φωτιστικού σε Θερμοκρασία Περιβάλλοντος 25οC
- \* Δυνατότητα Τοποθέτησης/Εγκατάστασης : Επίτοιχα/Χωνευτό.

12) Αντικατάσταση/Τοποθέτηση : Ανιχνευτή Κίνησης (PIR) , 360ο, IP55)

Χαρακτηριστικά Διακόπτη :

- \* Ανιχνευτής Κίνησης (PIR)
- \* Αυτόματος έλεγχος φωτισμού βάσει παρουσίας και φωτεινότητας
- \* 360° Γωνία Ανίχνευσης
- \* Για εξωτερική χρήση
- \* Δυνατότητα περιστροφής της κεφαλής του ανιχνευτή κατά ±90° οριζόντια και 45° κατακόρυφα προς τα κάτω και 90° κατακόρυφα προς τα πάνω

- \* Ρύθμιση ευαισθησίας φωτεινότητας και χρονοκαθυστερήσης
- \* Ρυθμιζόμενη ευαισθησία για ελαχιστοποίηση της περιοχής ανίχνευσης
- \* Κατάλληλο για έλεγχο λαμπτήρων πυράκτωσης, αλογόνου, φθορίου, οικονομίας και LED.
- \* Συμπεριλαμβάνει βάση στήριξης γωνίας
- \* Ανίχνευση διαμέτρου 20 μ
- \* IP : 55
- \* Κατηγορία προστασίας IEC : Safety class II
- \* Φορτίο : 600 Watt (Ηλεκτρονικό Ballast)-400VA (Συμβατικό-εν σειρά)
- \* Γωνία Επιτήρησης 360ο
- \* Χρονοκαθυστερηση : 1s-20min
- \* Ρύθμιση φωτεινότητας 5-1000lx
- \* καταλληλότητα : Λαμπτήρες LED, Φθορίου, Αλογόνου, Πυρακτώσεως
- \* Εγγυηση : 1,5 Έτη
- \* Ευρος θερμοκρασίας περιβάλλοντος : -25ο εως +45ο C
- \* Σήμανση CE : CE mark
- \* Συμβατότητα με την οδηγία RoHS της E.E : Ναι
- \* Τάση Εισόδου/Λειτουργίας : 220-240V

- \* Συχνότητα Εισόδου: 50/60 Hz
- \* Δυνατότητα Τοποθέτησης/Εγκατάστασης : Επίτοιχα/οροφής

13) Αντικατάσταση/Τοποθέτηση : Ανιχνευτή Κίνησης (PIR) , 180ο, IP55)

Χαρακτηριστικά Διακόπτη :

- \* Ανιχνευτής Κίνησης (PIR)
- \* Αυτόματος έλεγχος φωτισμού βάσει παρουσίας και φωτεινότητας
- \* 360° Γωνία Ανίχνευσης
- \* Για εξωτερική χρήση
- \* Δυνατότητα περιστροφής της κεφαλής του ανιχνευτή κατά  $\pm 90^\circ$  οριζόντια και  $45^\circ$  κατακόρυφα προς τα κάτω και  $90^\circ$  κατακόρυφα προς τα πάνω
- \* Ρύθμιση ευαισθησίας φωτεινότητας και χρονοκαθυστέρησης
- \* Ρυθμιζόμενη ευαισθησία για ελαχιστοποίηση της περιοχής ανίχνευσης
- \* Κατάλληλο για έλεγχο λαμπτήρων πυράκτωσης, αλογόνου, φθορίου, οικονομίας και LED.
- \* Συμπεριλαμβάνει βάση στήριξης γωνίας
- \* Ανίχνευση Διαμέτρου 12 μ
- \* IP : 55
- \* Κατηγορία προστασίας IEC : Safety class II
- \* Φορτίο : 600 Watt (Ηλεκτρονικό Ballast)-400VA (Συμβατικό-εν σειρά)
- \* Γωνία Επιπήρησης 360ο
- \* Χρονοκαθυστέρηση : 1s-20min
- \* Ρύθμιση φωτεινότητας 5-1000lx
- \* καταλληλότητα : Λαμπτήρες LED, Φθορίου, Αλογόνου, Πυρακτώσεως
- \* Εγγυηση : 1,5 Έτη
- \* Ευρος θερμοκρασίας περιβάλλοντος : -25ο εως +45ο C
- \* Σήμανση CE : CE mark
- \* Συμβατότητα με την οδηγία RoHS της E.E : Ναι
- \* Τάση Εισόδου/Λειτουργίας : 220-240V
- \* Συχνότητα Εισόδου: 50/60 Hz
- \* Δυνατότητα Τοποθέτησης/Εγκατάστασης : Επίτοιχα/οροφής

14) Αντικατάσταση/Τοποθέτηση : Αντικατάσταση/Τοποθέτηση : Διακόπτη Dimmer 1000W

Χαρακτηριστικά Διακόπτη :

- \* Ισχύς ελέγχου 1000 watt
  - \* Κατάλληλο για έλεγχο λαμπτήρων πυράκτωσης, αλογόνου, φθορίου, οικονομίας και LED.
  - \* Ακροδέκτες αγωγών : 0,5-3,5mm
  - \* Καταλληλότητα : Λαμπτήρες LED, Φθορίου, Αλογόνου, Πυρακτώσεως
  - \* Εγγυηση : 1,5 Έτη
  - \* Ευρος θερμοκρασίας περιβάλλοντος : -20ο εως +50ο C
  - \* Σήμανση CE : CE mark
  - \* Συμβατότητα με την οδηγία RoHS της E.E : Ναι
  - \* Τάση Εισόδου/Λειτουργίας : 180-230V
  - \* Συχνότητα Εισόδου: 50/60 Hz
  - \* Δυνατότητα Τοποθέτησης/Εγκατάστασης : Χωνευτός
  - \* Πρότυπα : EN-60669-1. EN60669-2-1
- 2014/30 EK & 2014/55/EK



## 2. Αναβάθμιση συστήματος κλιματισμού- αερισμού

### Κανονισμοί

- Τεχνική Οδηγία Τεχνικού Επιμελητηρίου Ελλάδος (ΤΟΤΕΕ) 20701-1/2017 (Αναλυτικές Εθνικές Προδιαγραφές Παραμέτρων για τον Υπολογισμό της Ενεργειακής Απόδοσης των Κτηρίων και την Έκδοση του Πιστοποιητικού Ενεργειακής Απόδοσης - Α' Έκδοση))
- Τεχνική Οδηγία Τεχνικού Επιμελητηρίου Ελλάδος (ΤΟΤΕΕ) 20701-2/2017 (Θερμοφυσικές Ιδιότητες Δομικών Υλικών και Έλεγχος της Θερμομονωτικής Επάρκειας των Κτηρίων – Α' Έκδοση)
- Τεχνική Οδηγία Τεχνικού Επιμελητηρίου Ελλάδος (ΤΟΤΕΕ) 20701-3/2017 (Κλιματικά Δεδομένα Ελληνικών Περιοχών – Γ' Έκδοση)
- Τεχνική Οδηγία Τεχνικού Επιμελητηρίου Ελλάδος (ΤΟΤΕΕ) 2421/86 (Εγκαταστάσεις σε κτίρια: Δίκτυα διανομής ζεστού νερού για θέρμανση κτιριακών χώρων - Μέρος 1)
- Τεχνική Οδηγία Τεχνικού Επιμελητηρίου Ελλάδος (ΤΟΤΕΕ) 2421/86 (Εγκαταστάσεις σε κτίρια: Δίκτυα διανομής ζεστού νερού για θέρμανση κτιριακών χώρων - Μέρος 2)
- Τεχνική Οδηγία Τεχνικού Επιμελητηρίου Ελλάδος (ΤΟΤΕΕ) 2423/86 (Εγκαταστάσεις σε κτίρια: Κλιματισμός κτιριακών χώρων)
- Νέος Οικοδομικός Κανονισμός (ΝΟΚ)
- Γενικός Κτιριοδομικός Κανονισμός
- Γερμανικός Κανονισμός DIN
- Δ. Α. Κουρεμένου - Κ. Α. Αντωνόπουλου: Θερμοκρασιακά χαρακτηριστικά 35 Ελληνικών πόλεων.
- Δ. Α. Κουρεμένου - Κ. Α. Αντωνόπουλου: Η σχετική υγρασία σε 40 περιοχές της Ελλάδας.
- ASHRAE: Handbook of Fundamentals - Handbook of Applications - Handbook of Systems - Handbook of Equipment - Standard 55-81 - Standard 62-73 - Cooling and Heating Load Calculation Manual ASHRAE GRP 158.
- Carrier: Εγχειρίδιο Κλιματισμού - Τόμοι 1 και 2.
- Recknagel – Sprenger: Θέρμανση και Κλιματισμός – Τόμοι 1 και 2
- ΕΛΟΤ EN 12831

### Α. ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΑΕΡΟΨΥΚΤΩΝ ΑΝΤΛΙΩΝ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑΣ ΑΕΡΑ- ΝΕΡΟΥ

Θα γίνει αντικατάσταση του λέβητα κεντρικής θέρμανσης και θα τοποθετηθούν αερόψυκτες αντλίες θερμότητας με εξής χαρακτηριστικά :

#### ΓΕΝΙΚΑ

Η αερόψυκτη αντλία θερμότητας θα είναι σχεδιασμένη και κατασκευασμένη σύμφωνα με τις ακόλουθες Ευρωπαϊκές οδηγίες:

- EN 125055 : Rating of chillers
- 97/23/EC (PED) : Construction of pressure vessel
- 98/37/EC : Machinery Directive
- 2006/95/EC :Low Voltage
- 2004/108/EC : Electromagnetic Compatibility
- EN 60204 -1 / EN 60335-2-40 : Electrical & Safety Codes
- UNI – EN ISO 9001:2000: Manufacturing Quality stds

Κάθε μονάδα θα έχει δοκιμαστεί σε πλήρες φορτίο στο εργοστάσιο στις ονομαστικές συνθήκες λειτουργίας και θερμοκρασίες νερού. Όλες οι μονάδες θα φέρουν πιστοποίηση CE και το εργοστάσιο κατασκευής θα είναι πιστοποιημένο κατά ISO 9001 για Quality Management και ISO 14001 για Environmental Management. Πριν από την αποστολή των μονάδων στο έργο, θα γίνουν όλες οι δοκιμές για την αποφυγή διαρροών.

Η μονάδα θα παραδοθεί πλήρως συναρμολογημένη στον τόπο του έργου και θα είναι πληρωμένη με την απαραίτητη ποσότητα λαδιού και ψυκτικού μέσου για την ορθή λειτουργία της. Η μονάδα θα είναι σε θέση να λειτουργεί υπό πλήρες φορτίο σε θερμοκρασίες περιβάλλοντος από 10 C έως +46o C σε λειτουργία ψύξης και από -15 έως +25oC σε λειτουργία θέρμανσης με τον στάνταρ εξοπλισμό της χρησιμοποιώντας τους μεταβλητών στροφών ανεμιστήρες.

#### ΨΥΚΤΙΚΟ ΜΕΣΟ

Η μονάδα θα χρησιμοποιεί οικολογικό ψυκτικό μέσο R-410a με μηδενική επίπτωση στη στοιβάδα του όζοντος και πολύ μικρή επιβάρυνση στη θέρμανση του πλανήτη.

#### ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΜΟΝΑΔΑΣ

Η μονάδα θα περιλαμβάνει:

- Ένα ψυκτικό κύκλωμα / Δύο ψυκτικά κύκλωμα
- Ένας (1) συμπιεστής /στες τύπου scroll τεχνολογίας inverter
- Ηλεκτρονική εκτονωτική βαλβίδα
- Εναλλάκτη απευθείας εκτόνωσης ψυκτικού μέσου πλακοειδούς τύπου (Plate to plate)
- Αερόψυκτο συμπυκνωτή
- Ψυκτικό μέσο R410A
- Σύστημα λίπανσης
- Βαλβίδες αποκοπής αναρρόφησης και κατάθλιψης συμπιεστή
- Σύστημα ελέγχου
- Κάθε άλλο εξάρτημα για την ομαλή και ασφαλή λειτουργία της μονάδας.
- Εργοστασιακά εγκατεστημένη υδραυλική μονάδα η οποία υποχρεωτικά θα περιλαμβάνει :
  - ο Αντλία νερού
  - ο Διακόπτη ροής (flow switch)
  - ο Δοχείο διαστολής
  - ο Μανόμετρα
  - ο Διακόπτες παροχής νερού
  - ο Βαλβίδα ασφαλείας
  - ο Εξαεριστικό
  - ο Βάνες πλήρωσης και απστράγγισης
  - ο Αναμονές συντήρησης

Ανάλογα με τις απαιτήσεις της εγκατάστασης η μονάδα θα πρέπει να έχει τη δυνατότητα να εφοδιαστεί εργοστασιακά με αντλία διαθέσιμης υψηλής στατικής μέσω option OHP.

#### ΣΤΑΘΜΗ ΘΟΡΥΒΩΝ ΚΑΙ ΕΠΙΠΕΔΑ ΚΡΑΔΑΣΜΩΝ

Η ηχητική πίεση Lp δεν θα ξεπερνά τα 85 dBA (μετρημένα σε απόσταση ενός μέτρου, σύμφωνα με το πρότυπο ISO 3744) στην έκδοση Standard Sound . Η ηχητική ισχύς του θορύβου Lw δε θα υπερβαίνει τα 85 dBA, και θα πιστοποιείται από την EUROVENT.

#### ΔΙΑΣΤΑΣΕΙΣ

Οι διαστάσεις της μονάδας υποχρεωτικά δε θα υπερβαίνουν τις κατωτέρω με σκοπό την εξυπηρέτηση της βέλτιστης χωροταξίας και οικονομίας χώρου στην περιοχή τοποθέτησης της μονάδας :

Μήκος: 3000mm, Πλάτος: 900 mm, Ύψος: 1900 mm

#### ΜΕΡΗ ΨΥΚΤΙΚΟΥ ΣΥΓΚΡΟΤΗΜΑΤΟΣ

Κέλυφος Μονάδας

- Το πλαίσιο της μονάδας θα είναι κατασκευασμένο από γαλβανισμένα φύλλα λαμαρίνας βαμμένα με διπλή ηλεκτροστατική βαφή σε χρώμα (Munsell code 5Y7.5/1) για μέγιστη προστασία έναντι της διάβρωσης. Στη βάση της μονάδος θα υπάρχουν ειδικές εγκοπές για την ανύψωση της μονάδος και για ευκολότερη εγκατάσταση.

### Συμπιεστές

• Ο συμπιεστής θα είναι ερμητικού τύπου, swing βελτιστοποιημένος για τη λειτουργία με το ψυκτικό μέσο R-410a. Θα εδράζεται σε κατάλληλες βάσεις που θα απορροφούν τους κραδασμούς και θα εξασφαλίζουν αθόρυβη κατά το δυνατόν λειτουργία. Θα έχει κατάλληλη θερμαντική διάταξη για τη δεξαμενή λαδιού (κάρτερ) για την ομαλή λειτουργία όλων των κινούμενων μερών και τη μικρότερη δυνατή φθορά τους. Επίσης θα έχει κατάλληλη ασφαλιστική διάταξη για την προστασία του από υπερθέρμανση διακόπτοντας άμεσα τη λειτουργία. Ανάλογα με την έκδοση του μηχανήματος θα πρέπει τουλάχιστον ένας από τους συμπιεστές της μονάδος να είναι μεταβλητών στροφών (inverter).

### Διατάξεις ασφαλείας και ελέγχου

Κάθε ψυκτικό κύκλωμα θα διαθέτει τον παρακάτω εξοπλισμό ασφαλείας:

- Πρεσοστάτες υψηλής και χαμηλής πίεσης
- Δείκτης θερμοκρασίας αερίου
- Θερμικό για τον κινητήρα του συμπιεστή
- Θερμικά για τους κινητήρες των ανεμιστήρων
- Ρελέ υπερφόρτωσης
- Αντιπαγωτική προστασία
- Θερμαντήρα εξαμιστή

Κάθε ψυκτικό κύκλωμα θα διαθέτει τα παρακάτω συστήματα ελέγχου:

- Επιτηρητή θερμοκρασίας
- Επιτηρητή ακολουθίας φάσεων
- Χρονικό προστασίας του συμπιεστή

### Εξαμιστής

• Ο εξαμιστής θα είναι βελτιστοποιημένος για R-410a πλακοειδής εναλλάκτης, απευθείας εκτόνωσης, αντίστροφης ροής κατασκευασμένος από ανοξείδωτο χάλυβα.

Οι πλάκες θα είναι αεροστεγώς χαλκοκολλημένες κατάλληλες τόσο για νερό, όσο και για διαλύματα γλυκόλης. Τα μοντέλα με ονομαστική ψυκτική απόδοση μεγαλύτερη από 32,0kW θα είναι διπλού εναλλάκτη νερού. Θα διαθέτει ειδική διαμόρφωση για τη βέλτιστη διανομή του ψυκτικού μέσου, για την πληρέστερη εκμετάλλευση όλης της επιφάνειας του εναλλάκτη. Η διανομή / κατανομή του ψυκτικού μέσου θα είναι τέτοια ώστε να χρησιμοποιείται η μέγιστη δυνατή επιφάνεια του εναλλάκτη, ενώ θα διαθέτει επίσης και θερμομόνωση (αφρός νιτριλίου PVC) για να αποφεύγεται κάθε απώλεια λόγω διάχυσης της θερμότητας.

### Ανεμιστήρες

• κινητήρας των ανεμιστήρων της εξωτερικής μονάδας θα είναι DC inverter με στόχο την περαιτέρω εξοικονόμηση ενέργειας, την ακριβέστερη ρύθμιση της ταχύτητας του ανεμιστήρα και τη μείωση της στάθμης θορύβου. Η ακριβής ρύθμιση της ταχύτητας των ανεμιστήρων θα έχει ως αποτέλεσμα τον ακριβή έλεγχο της απόδοσης του συστήματος σύμφωνα με τις απαιτήσεις των εσωτερικών χώρων και τις συνθήκες του περιβάλλοντος. Για να επιτευχθεί αυτό θα πρέπει οι DC inverter κινητήρες των ανεμιστήρων να ρυθμίζουν αυτόματα τις στροφές τους – και κατά συνέπεια την παροχή του αέρα – σε τουλάχιστον οκτώ (8) διαφορετικά βήματα.

• Οι φτερωτές των ανεμιστήρων θα είναι κατασκευασμένοι από πλαστικό και θα είναι ειδικής διαμόρφωσης για την επίτευξη αυξημένης ροής αέρα με πολύ χαμηλή στάθμη θορύβου. Θα υπάρχει κάλυμμα προστασίας από ατυχήματα και αποφυγής εισχώρησης ξένων αντικειμένων στο εσωτερικό χώρο των μονάδων, το οποίο θα είναι κατάλληλα κατασκευασμένο ώστε να περιορίζεται στο ελάχιστο η πτώση της εξωτερικής στατικής πίεσης του ανεμιστήρα.

• Οι ανεμιστήρες θα είναι υψηλής εξωτερικής στατικής πίεσης με δυνατότητα επίτευξης τιμής 78 Pa. Έτσι θα είναι δυνατή η τοποθέτηση, κατόπιν μελέτης, της εξωτερικής μονάδας σε εσωτερικό χώρο και/ή σύνδεση αεραγωγού απόρριψης ή αλλαγής της ροής του αέρα.

### Ψυκτικό κύκλωμα

- Το κάθε ψυκτικό κύκλωμα θα περιλαμβάνει: ηλεκτρονική εκτονωτική βαλβίδα οδηγούμενη από τον μικροεπεξεργαστή ελέγχου της μονάδας, βαλβίδες αποκοπής στην αναρρόφηση και την κατάθλιψη, αφαιρούμενο φίλτρο-αφυγρανήρα, οπή οπτικού ελέγχου παρουσίας υγρασίας, μονωμένη γραμμή αναρρόφησης.

#### Τοπικό χειριστήριο

- Κάθε μονάδα θα έχει την δυνατότητα σύνδεσης με επίτοιχο τοπικό χειριστήριο σε απόσταση μέχρι και 500 μέτρα. Κατά αυτόν τον τρόπο θα είναι δυνατή η συγκέντρωση όλων των τοπικών χειριστηρίων σε μία επιλεγμένη θέση.

- Το χειριστήριο θα διαθέτει οθόνη υψηλής ευκρίνειας υγρών κρυστάλλων, όπου θα αναγράφονται οι διάφοροι παράμετροι λειτουργίας των ελεγχόμενων εσωτερικών μονάδων, όπως επίσης και ο κωδικός πιθανού σφάλματος. Αυτή η δυνατότητα εξασφαλίζει την αμεσότερη και καλύτερη αντιμετώπιση του οποιουδήποτε προβλήματος και αν εμφανιστεί. Επίσης στο τοπικό χειριστήριο θα είναι δυνατή η αποθήκευση και μελλοντική ανάγνωση ιστορικού βλαβών με τους 9 τουλάχιστον τελευταίους κωδικούς, ώστε να μπορούν να εξαχθούν συμπεράσματα τόσο για την λειτουργία της μονάδας όσο και για πιθανές μελλοντικές επεμβάσεις που μπορεί να απαιτηθούν.

- Το χειριστήριο θα διαθέτει ενσωματωμένο αισθητήριο της θερμοκρασίας του χώρου.

Για το αισθητήριο θα υπάρχει κατάλληλη ρύθμιση με την οποία θα μπορεί να γίνεται είτε έλεγχος της θερμοκρασίας του χώρου είτε έλεγχος της θερμοκρασίας προσαγωγής του νερού.

#### Πρόσθετος εξοπλισμός

- Η μονάδα θα διαθέτει ως πρόσθετο εξοπλισμό ηλεκτρική αντίσταση για αντιπαγωτική προστασία του εξατμιστή

#### Εγγύηση

Η αντλία θερμότητας θα διαθέτει τουλάχιστον 3 έτη εργοστασιακή εγγύηση.

#### Συντήρηση

Η συντήρηση θα πρέπει να διενεργείται από εξειδικευμένο συνεργείο της κατασκευάστριας εταιρίας του ψύκτη, έτσι ώστε να διασφαλίζεται το βέλτιστο επίπεδο των παρεχόμενων υπηρεσιών βάση εξειδίκευσης και τεχνογνωσίας. Το συνεργείο αυτό θα πρέπει να πραγματοποιεί τους αντίστοιχους κύκλους εργασιών αλλά και τις αντίστοιχες καταγραφές λειτουργίας της μονάδας, βάσει σχετικών εργοστασιακών οδηγιών και σε περίπτωση αναβάθμισης του λογισμικού του ελεγκτή της μονάδας, θα πρέπει να συνδέεται το ειδικό λογισμικό διασύνδεσης από τον κατασκευαστικό οίκο. Στο τέλος των εργασιών επισκευής και συντήρησης θα πρέπει να παραδίδεται ηλεκτρονική αναλυτική τεχνική έκθεση εργασιών και συστάσεις για πρόσθετες ανάγκες επισκευής / συντήρησης που έχουν διαπιστωθεί. Η προληπτική συντήρηση θα πρέπει υποχρεωτικά να διεξάγεται δύο φορές ανά έτος έτσι ώστε η μονάδα να δουλεύει αποδοτικά για το μέγιστο της διάρκειας ζωής της. Για όλα τα παραπάνω θα πρέπει να συνταχθεί ετήσιο συμβόλαιο συντήρησης.

Τέλος η κατασκευάστρια εταιρία στα πλαίσια της γενικότερης πολιτικής ανταλλακτικών και με γνώμονα την παροχή υποστήριξης, θα πρέπει να εγγυάται τη διαθεσιμότητα ανταλλακτικών/λύσεων στην Ελληνική αγορά για τουλάχιστον 10 έτη.

### **ΑΠΟΔΟΣΕΙΣ**

A.1) Ενδεικτικός/Ισοδύναμος τύπος : DAIKIN EWYQ-50 CWP

Λειτουργία ψύξης

Ονομαστική λειτουργία για θερμοκρασία νερού έξοδου από το μηχάνημα 7οC και επιστροφής 12 οC, θερμοκρασία αέρα περιβάλλοντος 35 οC, συντελεστή ρύπανσης εναλλάκτη νερού factor 0.0000176 m<sup>2</sup> °C/W :

- Ψυκτική απόδοση: 50.7 kW

- κατανάλωση ισχύος: 19.00.kW

Ενεργειακοί συντελεστές

- Συντελεστής ενεργειακής απόδοσης (EER) στην ψύξη: 2.67

Λειτουργία θέρμανσης

Ονομαστική λειτουργία για θερμοκρασία νερού έξοδου από το μηχάνημα 45°C και επιστροφής 40 °C, θερμοκρασία αέρα περιβάλλοντος 7 °C, συντελεστή ρύπανσης εναλλάκτη νερού factor 0.0000176 m<sup>2</sup> °C/W :

- Θερμική απόδοση > 50.70. kW
- κατανάλωση ισχύος < 17.40.kW

Ενεργειακοί συντελεστές

- Συντελεστής ενεργειακής απόδοσης (COP) στη θέρμανση > 2.88

Οι ονομαστικές αποδόσεις της μονάδας και οι ενεργειακοί συντελεστές θα είναι πιστοποιημένες από τον οργανισμό Eurovent σύμφωνα με την νέα νόρμα EN 14511.

A.2) Ενδεικτικός/Ισοδύναμος τύπος : DAIKIN EWYQ-64 CWP

Λειτουργία ψύξης

Ονομαστική λειτουργία για θερμοκρασία νερού έξοδου από το μηχάνημα 7°C και επιστροφής 12 °C, θερμοκρασία αέρα περιβάλλοντος 35 °C, συντελεστή ρύπανσης εναλλάκτη νερού factor 0.0000176 m<sup>2</sup> °C/W :

- Ψυκτική απόδοση : 63,30 kW
- κατανάλωση ισχύος 25.5 kW

Ενεργειακοί συντελεστές

- Συντελεστής ενεργειακής απόδοσης (EER) στην ψύξη: 2.48

Λειτουργία θέρμανσης

Ονομαστική λειτουργία για θερμοκρασία νερού έξοδου από το μηχάνημα 45°C και επιστροφής 40 °C, θερμοκρασία αέρα περιβάλλοντος 7 °C, συντελεστή ρύπανσης εναλλάκτη νερού factor 0.0000176 m<sup>2</sup> °C/W :

- Θερμική απόδοση > 62,7 kW
- κατανάλωση ισχύος < 21,4 kW

Ενεργειακοί συντελεστές

- Συντελεστής ενεργειακής απόδοσης (COP) στη θέρμανση > 2.93

Οι ονομαστικές αποδόσεις της μονάδας και οι ενεργειακοί συντελεστές θα είναι πιστοποιημένες από τον οργανισμό Eurovent σύμφωνα με την νέα νόρμα EN 14511.

## Μονάδες FCU

### Τοπικές κλιματιστικές μονάδες ανεμιστήρα-στοιχείων (FCU).

Οι τοπικές κλιματιστικές μονάδες ανεμιστήρα - στοιχείου θα είναι κατάλληλες για εμφανή ή αφανή εγκατάσταση, σύμφωνα με τα σχέδια και θα περιλαμβάνουν τα κατωτέρω:

- α. κέλυφος (μόνο για τις εμφανείς μονάδες).
- β. στοιχείο.
- γ. λεκάνη συμπυκνωμάτων.
- δ. συγκρότημα ανεμιστήρα - ηλεκτροκινητήρα.
- ε. φίλτρο.
- ζ. διάφορα ειδικά εξαρτήματα, σύμφωνα με τα σχέδια.

Οι τοπικές κλιματιστικές μονάδες θα είναι κατασκευής γνωστού εργοστάσιου, πρακτικά αθόρυβης λειτουργίας. Προβλέπονται τέσσερα μεγέθη μονάδων, χαρακτηριζόμενα από την συνολική παροχή τους σε αέρα.

Κάθε μέγεθος όλων των προαναφερομένων τύπων πρέπει να έχει τουλάχιστον τις δεδομένες στον πίνακα ψυκτικές και θερμαντικές αποδόσεις στις ακόλουθες συνθήκες λειτουργίας:

α. λειτουργία σε ηλεκτρικό δίκτυο 220V/50Hz/1Φ.

β. χειμερινή λειτουργία:

- θερμοκρασία αέρα εισόδου: 72oF.
- παροχή θερμού νερού: η μισή του ψυχρού.
- θερμοκρασία νερού εισόδου: 180oF.

γ. θερινή λειτουργία:

- θερμοκρασία αέρα εισόδου: 78oF ξθ, 65oF υθ.
- θερμοκρασία νερού εισόδου: 45oF.
- θερμοκρασία νερού εξόδου: 55oF.
- μέγιστη ολική πτώση πίεσης του νερού: 10 mΣN.

Ενδεικτικός Τύπος	Θερμαντική απόδοση KW	Ψυκτική απόδοση KW
FWV02 DTN	2,60	2,00
FWV03 DTN	5.2	4.35
FWV04 DTN	5.95	4.77

Τμήμα ανεμιστήρων-ηλεκτροκινητήρων.

Αυτό θα φέρει έναν ή περισσότερους φυγοκεντρικούς ανεμιστήρες, διπλού πλάτους πτερυγίων, διπλής αναρρόφησης, σε κοινό άξονα, απ' ευθείας συνεζευγμένους με τον ηλεκτροκινητήρα. Οι ανεμιστήρες θα έχουν εμπρός κεκλιμένα πτερύγια. Οι ανεμιστήρες μαζί με τον άξονα θα είναι επιμελώς ζυγοσταθμισμένοι μετά την κατασκευή τους, ώστε να εξασφαλίζεται λειτουργία τελείως απαλλαγμένη κραδασμών και θορύβου (μέγιστος αριθμός στροφών 1450 rpm. Ο ηλεκτροκινητήρας πρέπει να είναι κατάλληλος για παρεμβολή σε δίκτυο 220V/50Hz/1Φ, θα ελέγχεται από διακόπτη τουλάχιστον δύο (2) ταχυτήτων και θα φέρει ενσωματωμένη θερμική προστασία έναντι υπερθέρμανσης. Η συσκευή θα φέρει τριπολική σειρίδα (εύκαμπτο καλώδιο) για την τροφοδότησή της από ρευματοδότη, που προβλέπεται κοντά στην θέση εγκατάστασής της.

Φίλτρο.

Το φίλτρο θα είναι μεταλλικό (αλουμινένιο) ή πλαστικό, τύπου καθαριζόμενου, πάχους τουλάχιστον 1", θα βρίσκεται δε σε θέση που θα εξασφαλίζει την δίοδο μέσα του ολόκληρης της ποσότητας του αέρα. Το φίλτρο πρέπει να αφαιρείται εύκολα για καθαρισμό.

Ειδικά, όσον αφορά τις οριζόντιες μη εμφανείς μονάδες, η τοποθέτηση του φίλτρου θα είναι δυνατή πίσω από το στόμιο ανακυκλοφορίας του αέρα στην ψευδοροφή. Το στόμιο θα ανοίγει με άρθρωση (μεντεσέ) προς τα κάτω για την εξαγωγή του φίλτρου.

Τμήμα στοιχείων.

Η συσκευή θα φέρει δύο (2) στοιχεία, που θα λειτουργούν με ζεστό και κρύο νερό αντίστοιχα ή ένα (1) στοιχείο, που το καλοκαίρι θα λειτουργεί σαν ψυκτικό, το δε χειμώνα σαν θερμικό.

Κάθε στοιχείο θα είναι κατασκευασμένο από χάλκινους σωλήνες Φ-3/8" με πτερύγια από αλουμίνιο. Τα πτερύγια θα είναι συνεχή σε όλο το μήκος του στοιχείου, θα έχουν δε προσαρμοσθεί πάνω στους σωλήνες με μηχανική εκτόνωση για εξασφάλιση άριστου συντελεστή μετάδοσης θερμότητας. Το στοιχείο θα είναι εφοδιασμένο με διάταξη αυτόματου εξαερισμού (αυτόματο εξαεριστικό).

Κατάλληλη μόνωση θα προφυλάσσει τις εξωτερικές επιφάνειες του τμήματος έναντι εφίδρωσης από την συμπύκνωση των υδρατμών.

Πίεση δοκιμής του στοιχείου 15 atm.

Λεκάνη συγκέντρωσης συμπυκνωμένων υδρατμών.

Η μονάδα θα φέρει κάτω από το ψυκτικό στοιχείο και σε όλη την έκτασή του λεκάνη, στην οποία θα συγκεντρώνονται τα συμπυκνώματα των υδρατμών που έρχονται σ' επαφή με το στοιχείο.

Η λεκάνη θα είναι κατασκευασμένη από ισχυρό χαλυβδοέλασμα και θα προστατεύεται έναντι διαβρώσεων με ισχυρή αντιοξειδωτική βαφή. Επίσης θα είναι ισχυρά μονωμένη για αποφυγή εφίδρωσης στην εξωτερική της επιφάνεια. Επίσης, δύναται να είναι από πλαστική ύλη.

Στην ίδια λεκάνη κατάλληλα διαμορφωμένη, ή σε άλλη μικρότερη, θα συγκεντρώνονται τα συμπτκνώματα των υδρατμών που έρχονται σ' επαφή με τις δικλείδες, ακάλυπτα τεμάχια σωληνώσεων, συνδέσμων κτλ.

Η λεκάνη, ή οι λεκάνες, θα είναι κατάλληλα διατεταγμένη, ώστε με φυσική ροή τα συμπτκνώματα να ρέουν προς οπή επαρκών διαστάσεων που θα φέρει στόμιο για την σύνδεση με την αποχέτευση.

Διάφορα εξαρτήματα, όργανα ρύθμισης και ελέγχου της λειτουργία της συσκευής.

Για την ρύθμιση και τον αυτόματο έλεγχο της λειτουργίας της η μονάδα θα είναι εφοδιασμένη με τα εξής:

- α. διακόπτη τουλάχιστον δύο (2) ταχυτήτων και θέσης "εκτός" του ηλεκτροκινητήρα του ανεμιστήρα. Για τις οριζόντιες μη εμφανείς μονάδες, ο διακόπτης θα φέρεται μαζί με τον θερμοστάτη σε κοινή μεταλλική θέση ρενη B-I, που θα είναι κατάλληλη για τοποθέτηση σε τοίχο και σε θέση που θα υποδειχθεί από την επίβλεψη, ώστε ο έλεγχος της λειτουργίας της μονάδας να γίνεται εύκολα από τους ευρισκόμενους στον κλιματιζόμενο χώρο. Ο διακόπτης των κατακόρυφων μονάδων, εμφανών και μη, θα είναι τοποθετημένος επί του σώματος της μονάδας.
- β. διπλό θερμοστάτη, ήτοι θερμοστάτη με δύο (2) επαφές διπλής ενεργείας με "νεκρή περιοχή" (dead spot) ανάμεσά τους, ώστε κατά την μετάπτωση από την ψύξη στην θέρμανση και αντίστροφα να μεσολαβεί ένα διάστημα χωρίς θέρμανση ή ψύξη. Αυτός ο θερμοστάτης θα είναι εγκαταστημένος πάνω στην μονάδα με τον βολβό του στο ρεύμα του αέρα ανακυκλοφορίας.
- γ. δύο αποφρακτικές χειροκίνητες δικλείδες και δύο ρακόρ σύνδεσης της συσκευής στο καθ' ένα δίκτυο σωληνώσεων.
- δ. δύο βελβίδες, από μία για τα δύο στοιχεία, που θα ρυθμίζονται από τον διπλό θερμοστάτη.
- ε. τάση 24 Vdc από τον αντίστοιχο πίνακα του ορόφου για την τροφοδοσία των οργάνων αυτοματισμού (θερμοστάτης, δύοδες κτλ).
- ζ. τρίοδο ηλεκτροκίνητη βαλβίδα (εφ' όσον απαιτείται).

## Σωληνώσεις

Μαύροι σιδηροσωλήνες

Τα χαρακτηριστικά των μαύρων σιδηροσωλήνων θα είναι σύμφωνα με τους γερμανικούς κανονισμούς DIN-2440 (St.33 κατά DIN-1626), κατάλληλοι για πίεση λειτουργίας 10atm και θερμοκρασία νερού μέχρι 120oC (ISO MEDIUM, βαρείς, πράσινη ετικέτα).

Οι σωληνώσεις θα είναι με ραφή και οι συνδέσεις τους ή οι διακλαδώσεις θα γίνονται με ειδικά κοχλιωτά εξαρτήματα (σύνδεσμοι, ταυ, σταυροί κτλ), από μαλακό χυτοσίδηρο (temperguss) με ενισχυμένα χείλη στις εσωτερικές κοχλιώσεις (κορδονάτα), σύμφωνα με DIN-2950.

Τα χρησιμοποιούμενα υλικά στεγανότητας στις συνδέσεις με κοχλίωση πρέπει να έχουν την απαιτούμενη αντοχή στην θερμοκρασία και λοιπές ιδιότητες του διερχόμενου ρευστού.

Ονομαστική διάμετρος (ins)	Ονομαστική διάμετρος (DN)	Εξωτερ. Διαμ. Τοιχωμ. (mm)	Πάχος (mm)	Βάρος (kg/m)	Σπείρωμα ISO R7DIN-2999
1/2"	15	21,3	2,65	1,22	R 1/2
3/4"	20	26,9	2,65	1,58	R 3/4
1"	25	33,7	3,25	2,44	R 1
1 1/4"	32	42,4	3,25	3,14	R 1 1/4
1 1/2"	40	48,3	3,25	3,61	R 1 ½
2"	50	60,3	3,65	5,10	-

-	-	70,0	3,60	5,93	-
2 1/2"	65	76,0	3,60	6,49	-
3"	80	88,9	4,00	8,43	-
-	100	108,0	4,50	11,40	-
4"	100	114,3	4,50	12,10	-
5"	125	139,7	5,00	16,60	-
-	-	159,0	5,60	21,10	-
6"	150	168,3	5,60	22,40	-

Χαλυβδοσωλήνες χωρίς ραφή (manasmann).

Τόσο οι χαλυβδοσωλήνες χωρίς ραφή, όσο και τα χαλύβδινα εξαρτήματά των (συστολές, καμπύλες, ταυ κτλ), θα είναι σύμφωνα με τους κανονισμούς DIN-2449 (St.00 κατά DIN-1626) για πίεση λειτουργίας 25atm και θερμοκρασία μέχρι 120οC.

Οι αλλαγές διευθύνσεων, οι διακλαδώσεις και οι συστολές θα γίνονται πάντοτε με ειδικά χαλύβδινα συγκολλητά εξαρτήματα κατά DIN-2615, DIN-2605, από χάλυβα St.00 κατά DIN-1629.

Τα πάχη των χαλυβδοσωλήνων χωρίς ραφή είναι:

Ονομαστική διάμετρος (mm)	Ελάχιστο πάχος (mm)	Ονομαστική διάμετρος (mm)	Ελάχιστο πάχος (mm)
1/2"	2.3	125 - 5"	5.0
3/4"	2.6	150 - 6"	5.0
1"	2.9	200 - 8"	6.3
1 1/4"	2.9	250 - 10"	7.1
1 1/2"	2.9	300 - 12"	8.0
2"	3.2	350 - 14"	8.8
65 - 2 1/2"	3.6	400 - 16"	11.0
80 - 3"	3.6	450 - 18"	12.5
90 - 3 1/2"	4.0	500 - 20"	12.5
100 - 4"	4.0		

Οι συνδέσεις των σωλήνων μεταξύ τους και με τα εξαρτήματα θα γίνονται πάντα με ηλεκτροσυγκόλληση. Η αλλαγή διεύθυνσης θα γίνεται με ειδικά χαλύβδινα εξαρτήματα (γωνίες, καμπύλες) ή με καμπύλωση του σωλήνα "εν θερμώ", χωρίς ρυτίδωση των τοιχωμάτων ή αλλοίωση της διατομής.

Οι διακλαδώσεις θα γίνονται με ειδικά εξαρτήματα ή με συγκόλληση του σε διακλάδωση σωλήνα (άνοιγμα οπής με εργαλείο στον κύριο σωλήνα, διαμόρφωση με εκτονωτικό εργαλείο "χειλέων" στην κυκλική οπή με διάμετρο ίση με την διάμετρο του σε διακλάδωση σωλήνα.

Τα χρησιμοποιούμενα παρεμβύσματα στεγανότητας στις φλάντζες πρέπει να έχουν την απαιτούμενη αντοχή στην θερμοκρασία και λοιπές ιδιότητες του διερχόμενου ρευστού.

Συλλέκτες.

Οι συλλέκτες του ζεστού και του κρύου νερού θα κατασκευασθούν από χαλυβδοσωλήνα χωρίς ραφή, με ημισφαιρικούς πυθμένες και θα έχουν μήκος αυτό που χρειάζεται για να χωρούν οι αναχωρήσεις (έξοδοι) κατά DIN-2617. Θα φέρουν τις αντίστοιχες πύλες προς τις συνδεόμενες σωληνώσεις υποδοχής με φλάντζες που θα προσαρμόζονται στον κύριο συλλέκτη με συγκόλληση τεμαχίων σωλήνων διαμέτρου ίσης με τη διάμετρο της αντίστοιχης γραμμής, αφού πρώτα γίνει διάνοιξη της κατάλληλης οπής.

Κάθε συλλέκτης θα φέρει υποδοχή για την τοποθέτηση θερμόμετρου εμβάπτισης και μανόμετρου με κρουνό και θα συνοδεύεται από τις πρόσθετες φλάντζες, κοχλίες και παρεμβύσματα που χρειάζονται.

Οι συλλέκτες θα μονωθούν εξωτερικά, σύμφωνα με αυτά που καθορίζονται στο εδάφιο για τις "Μονώσεις σωληνώσεων".



Η διάμετρος των χαλυβδοσωλήνων χωρίς ραφή από τους οποίους θα κατασκευασθούν οι συλλέκτες καθορίζεται στα σχέδια της μελέτης.

**Σπειρώματα.**

Τα σπειρώματα των σωλήνων θα είναι σύμφωνα προς τους κανονισμούς DIN-2999 με κώνο 1:16. Τα σπειρώματα θα διανοίγονται με καινούργια "μαχαίρια", αφού προηγουμένως έχει "βουρτσισθεί" καλά ο σωλήνας στη θέση διάνοιξης του σπειρώματος. Μετά τη διάνοιξη του σπειρώματος θα απομακρύνονται προσεκτικά τα ρινίσματα.

**Εξοπλισμός δικτύων σωληνώσεων.**

Τα όργανα διακοπής, ρύθμισης, αντεπιστροφής κλπ, θα είναι κατάλληλα για τις πιέσεις και θερμοκρασίες των δικτύων που εξυπηρετούν. Μέχρι διαμέτρου Φ-2" θα είναι από χυτό φωσφορούχο μπρούτζο (rot guss) ή σφυρήλατο ορείχαλκο (forged brass) με σπείρωμα κλάσης πίεσης ND-10, κατά DIN-2401 και από διάμετρο Φ-2 1/2" και άνω θα είναι από φαιό χυτοσίδηρο (gray guss) με φλάντζες κλάσης πίεσης ND-10 κατά DIN-2401. Τα αποφρακτικά όργανα θα είναι σφαιρικές δικλείδες (ball valves) μέχρι Φ-2" και συρταρωτές δικλείδες (gate valves) από Φ-2 1/2" (DN-65 mm) και άνω.

Μέχρι διαμέτρου Φ-4" θα τοποθετηθούν συνήθεις σφαιροειδής δικλείδες, ενώ για μεγαλύτερες διαμέτρους χυτοχαλύβδινες σφηνοειδείς δικλείδες.

**Μεταλλικές κατασκευές.**

Κατασκευές από μορφοσίδηρο.

Στις υπ' όψη κατασκευές το κύριο στοιχείο είναι ο μορφοσίδηρος, ενώ η λαμαρίνα, μαύρη ή γαλβανισμένη, χρησιμοποιείται βοηθητικά, πχ. για διαμόρφωση ακαμψίας των κόμβων κτλ. Οι κατασκευές, πχ. για ανάρτηση σωλήνων, έδραση μηχανημάτων κτλ., θα γίνονται βάσει σχεδίων. Οι συνδέσεις θα γίνονται με καρφιά, κοχλίες ή με ηλεκτροσυγκόλληση. Το είδος του χρησιμοποιούμενου μορφοσιδήρου, οι διατομές και ο τρόπος σύνδεσης θα ανταποκρίνονται στις απαιτήσεις αντοχής και λειτουργίας της κατασκευής.

Όλη η εγκατάσταση θα βάφεται με δύο (2) στρώσεις "μίνιο" αφού προηγουμένως καθαριστεί επιμελώς.

Κατασκευές από μαύρο σιδηροέλασμα.

Στις υπ' όψη κατασκευές το κύριο στοιχείο είναι η μαύρη λαμαρίνα, ενώ ο μορφοσίδηρος χρησιμοποιείται βοηθητικά για ενισχύσεις, συνδέσεις ή και έδραση. Οι κατασκευές θα γίνονται βάσει σχεδίων.

Οι συνδέσεις μεταξύ ελασμάτων και μορφοσιδήρου θα είναι ηλεκτροσυγκολλητές ή λυόμενες, φλαντζωτές με κοχλίες, με ανάλογη στεγανότητα και αντίστοιχα παρεμβύσματα. Το πάχος του χρησιμοποιούμενου ελάσματος, οι σιδηρές ενισχύσεις και το είδος της συναρμογής θα ανταποκρίνονται στις απαιτήσεις στεγανότητας και αντοχής. Ειδικά τα λυόμενα τεμάχια θα προσαρμόζονται με σιδηρούς κοχλίες με βήμα και διάμετρο ανάλογα με τις απαιτήσεις, με παρεμβύσματα κατάλληλα για επίτευξη στεγανότητας στην πίεση, θερμοκρασία και λοιπές ιδιότητες του περιεχομένου ρευστού.

Η κατασκευή, έπειτα από επιμελή καθαρισμό, θα επιχρίεται εσωτερικά προστατευτικά, πχ. δεξαμενές, και εξωτερικά με "μίνιο" και ελαιόχρωμα, εφ' όσον οι συνθήκες λειτουργίας το επιτρέπουν.

Κατασκευές από γαλβανισμένο σιδηροέλασμα.

Στις υπ' όψη κατασκευές το κύριο στοιχείο είναι η γαλβανισμένη λαμαρίνα, ενώ ο μορφοσίδηρος χρησιμοποιείται βοηθητικά για ενισχύσεις, συνδέσεις και έδραση ή στήριξη. Οι κατασκευές θα γίνονται βάσει σχεδίων, που θα έχουν λάβει υπ' όψη την λειτουργικότητα και τις απαιτήσεις αντοχής και στεγανότητας.

Η σύνδεση μεταξύ των ελασμάτων θα γίνεται με αναδίπλωση (θηλύκωμα), για πάχος ελασμάτων μέχρι 1,50 mm, και με ηλεκτροσυγκόλληση για μεγαλύτερο πάχος. Η συγκόλληση με κράμα κασσιτέρου - μολύβδου μπορεί να χρησιμοποιηθεί μόνο βοηθητικά, για στεγανοποίηση συνδέσεων, που έγιναν με αναδίπλωση και χωρίς απαιτήσεις αντοχής.

Οι περιοχές, όπου το γαλβάνισμα της λαμαρίνας καταστρέφεται από την ηλεκτροσυγκόλληση, θα επιχρίονται με ψυχρό γαλβάνισμα, ή με άλλο υλικό, για προστασία από οξειδώσεις.

Η σύνδεση των ελασμάτων με τον μορφοσίδηρο ενίσχυσης, γίνεται με καρφιά ή ηλεκτροσυγκόλληση, ανάλογα με τις απαιτήσεις στεγανότητας.

Οι λυόμενες συνδέσεις θα είναι φλαντζωτές με γαλβανισμένους κοχλίες και με κατάλληλα παρεμβύσματα στεγανότητας.

Τα τμήματα της κατασκευής από μορφοσίδηρο θα επιχρίονται με ψυχρό γαλβάνισμα ή γραφιτούχο μίνιο, ενώ όλη η κατασκευή θα επιχρίεται εξωτερικά με ελαιόχρωμα, ανάλογα με τις συνθήκες λειτουργίας.

Η τιμή της κατασκευής υπολογίζεται ανά kgf.

## **Μονώσεις.**

Μόνωση σωληνώσεων.

Όλες οι σωληνώσεις ζεστού νερού, κρύου νερού και νερού συμπύκνωσης θα μονωθούν κατάλληλα, όπως περιγράφεται παρακάτω, μετά την αποπεράτωση της δοκιμής στεγανότητας και τη βαφή των σωληνώσεων με δύο στρώσεις γραφιτούχου μινίου. Η μόνωση θα συνεχίζεται μέσα από τους τοίχους, τις οροφές και τους οδηγούς σωλήνων. Οι κατά μήκος και εγκάρσιες ραφές θα πρέπει να είναι απόλυτα στεγανές.

Τα στηρίγματα των κατακόρυφων σωληνώσεων που εφάπτονται απ' ευθείας στην επιφάνεια του σωλήνα θα μονωθούν κατάλληλα και θα σφραγιστούν με όμοιο τρόπο, όπως και οι σωληνώσεις για την αποφυγή συμπυκνωμάτων. Στα σημεία στήριξης των οριζόντιων σωληνώσεων θα παρεμβάλλονται μεταξύ στηρίγματος και σωλήνωσης τεμάχιο μόνωσης και σωλήνα από PVC, μήκους τουλάχιστον 30 cm, που θα είναι συμμετρικά διατεταγμένα ως προς το στηρίγμα.

Η μόνωση των σωληνώσεων θα είναι πλήρης με όλα τα απαιτούμενα υλικά. Το υλικό θα είναι καινούργιο, άριστης ποιότητας για την αντίστοιχη κλάση και κατάλληλο για τη συγκεκριμένη εγκατάσταση.

Η μόνωση θα τοποθετηθεί μόνον από ειδικευμένους τεχνίτες.

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

Όλη η μόνωση θα τοποθετηθεί σε καθαρές, στεγνές επιφάνειες και τα συνεχόμενα τμήματα θα ενωθούν μαζί σταθερά. Η μόνωση θα είναι συνεχής διαμέσου αναρτήσεων σωλήνων. Όλα τα δίκτυα σωληνώσεων θα μονωθούν ξεχωριστά. Γειτονικοί ή παράλληλοι σωλήνες δεν θα μονωθούν μαζί.

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

### **Ειδικές διατάξεις**

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

Η μόνωση θα κατασκευασθεί με προκατασκευασμένα τεμάχια μονωτικού υλικού μορφής εύκαμπτου σωλήνα, από αφρώδες πλαστικό (ελαστομερές), υλικό κλειστής κυψελοειδούς δομής, συντελεστή θερμικής αγωγιμότητας  $\lambda = 0.026 \text{ kcal/MH}^\circ\text{C}$  σε  $0^\circ\text{C}$  κατάλληλο για θερμοκρασίες από  $-75^\circ\text{C}$  μέχρι  $+105^\circ\text{C}$ .

Το ελάχιστο πάχος της μόνωσης θα είναι 13mm.

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

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

Η μόνωση θα περιλαμβάνει και όλα τα ειδικά τεμάχια, εξαρτήματα και συσκευές, όπως καμπύλες, ταυ, βάνες, κυκλοφορητές κ.λπ., με ρήση τεμαχίων μονώσεων σωλήνων μεγαλύτερης διαμέτρου και μονωτικών φύλλων του ίδιου υλικού.

### 3. Τεχνικές Προδιαγραφές κεντρικού συστήματος ελέγχου

#### ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ- ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ BMS

Για τον έλεγχο λειτουργίας του συστήματος ψύξης- θέρμανσης και αερισμού των χώρων με στόχο της μεγαλύτερης δυνατής εξοικονόμησης ενέργειας θα εγκατασταθεί ένα κεντρικό σύστημα ελέγχου της εγκατάστασης (BMS) το οποίο μέσω κατάλληλων αισθητηρίων που θα τοποθετηθούν σε θέσεις των κυκλωμάτων και στις μονάδες και μέσω επεξεργασίας των σημάτων αυτών από κατάλληλους ελεγκτές (PLC) θα ρυθμίζεται η όλη λειτουργία της ψύξης και της θέρμανσης .

Το σύστημα θα είναι σε θέση να διενεργεί εκτεταμένες λειτουργίες μετρήσεων, παρακολούθησης, ελέγχου, και βελτιστοποίησης των λειτουργιών των εγκαταστάσεων. Όλες οι εφαρμογές που θα περιέχει πρέπει να έχουν δοκιμαστεί και να υπάρχει σχετική τεκμηρίωση για την λειτουργία τους. Ο ελεύθερος προγραμματισμός των ελεγκτών θα εξασφαλίζει τις δυνατότητες προσαρμογής των λειτουργιών στις ανάγκες των χρηστών του κτιρίου. Η ενεργειακή παρακολούθηση είναι απαραίτητη για την μέγιστη διαφάνεια της ενεργειακής κατανάλωσης. Έτσι θα είναι δυνατή η αξιοποίηση των στοιχείων για τυχόν κτιριακές αδυναμίες που προκύψουν, και για τον σαφή προσδιορισμό της ενεργειακής κατανάλωσης.

Έτσι για τον έλεγχο λειτουργίας:

- των αερόψυκτων αντλιών θερμότητας (Α.Θ.) και των FCU
- του φωτισμού των διαδρόμων και κλιμακοστασίων

θα εγκατασταθεί σε χώρο εντός του κτιρίου σύστημα κεντρικού ελέγχου ως εξής:

#### Γενική διάταξη

Το κεντρικό σύστημα ελέγχου εγκαταστάσεων (BMS) θα περιλαμβάνει :

- Τον κεντρικό πίνακα του συστήματος.
- Τα απομακρυσμένα κέντρα ελέγχου (ΑΚΕ).
- Τα αισθητήρια θερμοκρασίας, υγρασίας, πίεσης κ.λπ.
- Τα διάφορα όργανα λειτουργίας (τρίοδοι, δίοδοι, διαφράγματα κ.λπ..).
- Τα καλώδια, τους σωλήνες, τις εσχάρες, κ.λπ..

#### A. Περιγραφή εγκατάστασης

Το κεντρικό σύστημα ελέγχου περιλαμβάνει τα επί μέρους αισθητήρια, τις καλωδιώσεις διασύνδεσης, τα απομακρυσμένα κέντρα ελέγχου και την κεντρική κονσόλα ελέγχου και χειρισμών.

Τα απομακρυσμένα κέντρα ελέγχου (Α.Κ.Ε.) τοποθετούνται πλησίον των περιοχών που είναι συγκεντρωμένα τα σημεία ελέγχου των Η/Μ εγκαταστάσεων.

Τα αισθητήρια είναι τοποθετημένα σε κατάλληλες θέσεις των εγκαταστάσεων που ελέγχει το σύστημα ελέγχου ώστε στην κεντρική κονσόλα να φαίνεται κάθε στιγμή η κατάσταση λειτουργίας οποιασδήποτε Η/Μ εγκατάστασης επιθυμούμε.

Σε όλους τους ηλεκτρικούς πίνακες κίνησης των μηχανημάτων θα εγκατασταθούν διακόπτες τριών θέσεων για τον χειρισμό των μηχανημάτων.

Οι διακόπτες θα είναι της μορφής Αυτόματο - Ο - Χειροκίνητο. Στην θέση Α η εντολή εκκίνησης τους θα δίνεται από το κεντρικό σύστημα στην θέση Ο το μηχανήμα θα είναι εκτός λειτουργίας ενώ στην θέση Χ θα υπάρχουν και μπουτόν Start Stop που θα επεμβαίνουν απ' ευθείας στο ρελαί ισχύος του μηχανήματος για την έναρξη ή παύση της λειτουργίας αυτού.

Ο κεντρικός σταθμός θα έχει τις ακόλουθες βασικές λειτουργικές δυνατότητες:

- Συλλογή των διαθέσιμων πληροφοριών από τους τοπικούς σταθμούς ελέγχου σε χρονικά διαστήματα καθορισμένα από τον χρήστη.
- Επεξεργασία της πληροφορίας για την κατάλληλη εποπτική παρουσίαση στον χειριστή και την εξαγωγή εντολών προς τους τοπικούς σταθμούς ελέγχου σύμφωνα με την πολιτική λειτουργίας.
- Μεταβίβαση των εντολών του χειριστή προς τον τοπικό σταθμό ελέγχου. Θα παράγει αναφορές σχετικά με :
  - Ημερήσια, εβδομαδιαία, μηνιαία, ετήσια στοιχεία μετά από επιθυμία του χρήστη μέσω κατάλληλα διαμορφωμένου περιβάλλοντος καθοδήγησης.
  - Στατιστικά στοιχεία λειτουργίας και απόδοσης αντλιών και λοιπών μηχανημάτων και κινητήρων.
  - Οι αναφορές θα παράγονται είτε αυτόματα σε προγραμματισμένα τακτά χρονικά διαστήματα είτε κατόπιν εντολής του χρήστη.

- Παρέχει την δυνατότητα προειδοποίησης του χειριστή. Η πληροφορία που σχετίζεται με το εκάστοτε alarm θα φαίνεται πάντα σε κάποια συγκεκριμένη περιοχή της οθόνης. Επίσης θα συντηρείται μια λίστα με τα τελευταία σήματα alarm το μέγεθος της οποίας θα καθορίζεται από τον χρήστη ταξινομημένα με χρονολογική σειρά. Θα καταγράφεται ο κωδικός του σήματος, η περιγραφή του σήματος και ο χρόνος που ενεργοποιήθηκε ή επέστρεψε στην κανονική κατάσταση.
- Όσον αφορά τα γραφικά η παρουσίαση της κατάστασης του δικτύου μηχανημάτων θα γίνεται σε γραφικό περιβάλλον φιλικό προς τον χρήστη έτσι ώστε να έχει ακριβή γνώση της κατάστασης λειτουργίας του κτιρίου.
- Η εφαρμογή θα είναι menu driven ώστε ο χρήστης να μπορεί να επιλέξει τη συγκεκριμένη λειτουργία μέσα από ένα σύνολο διαθέσιμων λειτουργιών. Οι λειτουργίες θα γίνονται με τη βοήθεια παραθύρων με εκτεταμένη χρήση του mouse. Κρίσιμες λειτουργίες όπως τηλεχειρισμοί θα συνοδεύονται από προειδοποίηση εισαγωγής κωδικού και επιπλέον παραθύρου επιβεβαίωσης.
- Οι απεικονίσεις των στοιχείων κάθε εγκατάστασης θα γίνονται με σύμβολο που να μοιάζει με το πραγματικό και με χρώμα δυναμικά μεταβαλλόμενο ανάλογα με τη συνθήκη στην οποία βρίσκεται το εξάρτημα.
- Θα υπάρχουν εκτεταμένες λειτουργίες ασφαλείας με καθορισμό των ρόλων των χρηστών μέσω συγκεκριμένων passwords.
- Θα υποστηρίζονται πλήρως οι διαδικασίες των συναγεμίων με ορισμό της προτεραιότητας του συναγεμίου, ηχητική σήμανση, αλλαγή χρώματος του στοιχείου που υπάρχει ο συναγεμμός.

Το σύστημα δημιουργίας report και στατιστικών στοιχείων θα δημιουργηθεί με γνώμονα την φιλικότητα του προς τον χρήστη όπως επίσης και τα μενού επιλογής, οι επιπλέον προειδοποιήσεις και αποτροπές για εισαγωγή μη ρεαλιστικών τιμών.

Είναι αυτονόητο ότι ο πλήρης και λεπτομερής προσδιορισμός των λειτουργιών του SCADA θα γίνει σε συνεργασία με τους μηχανικούς της υπηρεσίας σας κατά την φάση της ανάλυσης του έργου.

Το λογισμικό έχει την δυνατότητα ενσωμάτωσης μελλοντικών στοιχείων των εγκαταστάσεων καθώς και μελλοντικές οθόνες εφόσον κριθεί απαραίτητο.

Τα πλεονεκτήματα του συστήματος & η υψηλή τεχνογνωσία (know-how).

Το σύστημα θα σχεδιαστεί και θα υλοποιηθεί από άτομα με εμπειρία πολλών χρόνων σε αυτοματισμούς και παρόμοια συστήματα, και με υλικά υψηλής ποιότητας τα οποία έχουν χρησιμοποιηθεί επιτυχώς σε πολλές εφαρμογές.

Ακολουθεί η ανάλυση σημείων του κεντρικού συστήματος ελέγχου καθώς και ο αναλυτικός πίνακας σημείων των 8 απομακρυσμένων κέντρων ελέγχου.

## **B. Τεχνικές Προδιαγραφές κεντρικού συστήματος ελέγχου**

### Γενικά

Το κεντρικό σύστημα ελέγχου θα αποτελείται από τα υλικά πεδίου, τα απομακρυσμένα κέντρα ελέγχου και τον κεντρικό σταθμό παρακολούθησης.

### Υλικά Πεδίου

Στα υλικά πεδίου ανήκουν όλα τα αισθητήρια (Θερμοκρασίας, Σχ. Υγρασίας, Πίεσης, Μέτρησης Ηλεκτρικών μεγεθών), καθώς και οι τριόδες ηλεκτροκίνητες βάνες και κινητήρες διαφραγμάτων, ψυχρές επαφές, κ.λπ.

### Απομακρυσμένα Κέντρα Ελέγχου

Τα απομακρυσμένα Κέντρα Ελέγχου (ΑΚΕ) είναι οι τοπικοί πίνακες συλλογής και επεξεργασίας σημάτων. Αποτελούνται από κατάλληλο αριθμό περιφερειακών μονάδων ελέγχου για την πλήρη κάλυψη και υπερεπάρκεια των προδιαγεγραμμένων σημάτων.

Τα ΑΚΕ θα μπορούν να είναι αυτόνομοι μεταλλικοί πίνακες κατάλληλης προστασίας ανάλογα με το χώρο τοποθέτησης τους ή ενσωματωμένα στους αντίστοιχους πίνακες κίνησης. Σε κάθε περίπτωση το σύνολο των υφισταμένων σημάτων ελέγχου σε κάθε ΑΚΕ θα πρέπει να έχει έξοδο

σε αριθμημένη κλεμμοσειρά. Η τροφοδοσία του κάθε ΑΚΕ θα είναι 220Vac. Σε κάθε ΑΚΕ θα περιλαμβάνεται το σύνολο των απαιτούμενων μετασχηματιστών, τροφοδοτικών και λοιπών εξαρτημάτων για την πλήρη οδήγηση των περιφερειακών οργάνων αυτοματισμού.

### Περιφερειακή Μονάδα Ελέγχου

Η περιφερειακή μονάδα ελέγχου αποτελεί τον ενδιάμεσο σταθμό συλλογής πληροφοριών και έλεγχο μεταξύ των υλικών πεδίου και του(ων) κεντρικό(ών) σταθμό(ων) παρακολούθησης.

Θα είναι ειδικά σχεδιασμένη για παρακολούθηση και έλεγχο Η/Μ κτιριακών εγκαταστάσεων.

Θα χρησιμοποιεί την τελευταία τεχνολογία άμεσου ψηφιακού ελέγχου (Direct Digital Control), και την αρχιτεκτονική βυσματούμενων επεκτάσιμων καρτών συλλογής πληροφοριών και εκτέλεσης εντολών, προκειμένου να υποστηρίξει τις μελλοντικές ανάγκες του κτιρίου.

Θα είναι ελεύθερα προγραμματιζόμενη και θα υποστηρίξει ένα ικανό αριθμό εντολών γλώσσας προγραμματισμού (αλγόριθμους PID, event counters, συναρτήσεις υπολογισμού ενθαλπίας, μαθηματικές συναρτήσεις, ημερολογιακές συναρτήσεις, κ. λ π), για να μπορεί να παρακολουθεί και ελέγχει όσον το δυνατόν μεγαλύτερο εύρος μηχανημάτων που εγκαθίστανται στο κτίριο.

Θα πρέπει να είναι πλήρως αυτόνομη και θα λειτουργεί ανεξάρτητα με την λειτουργία των υπολοίπων, με τις οποίες όμως θα μπορεί να συνεργάζεται και να ανταλλάσσει πληροφορίες.

Το σύνολο των προγραμμάτων λειτουργίας των ελεγχόμενων εγκαταστάσεων θα πρέπει να είναι αποθηκευμένα αποκλειστικά στην αντίστοιχη περιφερειακή μονάδα ελέγχου χωρίς την μεσολάβηση ελεγκτών επικοινωνίας ή συντονισμού.

Η ταυτοποίηση των σημάτων καθώς και όλων των εσωτερικών παραμέτρων θα γίνεται με αλφαριθμητική περιγραφή εύρους ικανών χαρακτήρων, (τουλάχιστον 12), έτσι ώστε η κάθε πληροφορία να είναι εύκολα αναγνωρίσιμη και επεξεργάσιμη από τον χρήστη/συντηρητή.

Σε περίπτωση διακοπής ρεύματος η περιφερειακή μονάδα θα διαθέτει κατάλληλη διάταξη για την υποστήριξη των περιεχομένων της μνήμης για ικανό χρονικό διάστημα (τουλάχιστον 72 ώρες).

Για παρατεταμένη διακοπή η περιφερειακή μονάδα ελέγχου θα διαθέτει ειδική μνήμη Flash Eeprom η οποία θα κρατά όλες τις πληροφορίες για απεριόριστο χρονικό διάστημα.

Θα διαθέτει δύο θύρες επικοινωνίας, μία σειριακή τύπου RS232 για επικοινωνία με φορητή μονάδα παρακολούθησης, σύνδεση modem ή τερματικό ISDN, ή φορητό υπολογιστή, και μία θύρα τύπου peer to peer RS485 για επικοινωνία με το τοπικό δίκτυο των περιφερειακών μονάδων ελέγχου και του(ων) σταθμού(ων) παρακολούθησης.

Θα περιέχει λειτουργικό σύστημα πραγματικού χρόνου το οποίο θα εκτελεί αυτοέλεγχο της περιφερειακής μονάδας ελέγχου, λειτουργία και διαχείριση όλων των συνδεδεμένων καρτών και σημάτων, εντοπισμό και αυτοδιάγνωση λάθους όταν αυτό είναι εφικτό, ή παύση εκτέλεσης προγράμματος όταν αυτό δεν είναι εφικτό για προστασία των διασυνδεδεμένων συσκευών και μηχανημάτων, υποστήριξη ενός φιλικού περιβάλλοντος επικοινωνίας με τον χρήστη/συντηρητή, πολλαπλούς χρήστες, (multi-user), και πολλαπλές εργασίες (multi-tasking).

Θα υποστηρίζει διαδικασία φόρτωσης του λειτουργικού της συστήματος μέσω φορητού υπολογιστή ή modem για μελλοντική αναβάθμισή του.

Θα διαθέτει κατάλληλο τμήμα μνήμης (Buffer) για αποθήκευση διαφόρων στοιχείων όπως:

- Συναγερμοί είτε συστήματος είτε εφαρμογής με κατηγοριοποίηση κρίσιμοι, μη κρίσιμοι κ.λπ.
- Καταγραφή ιστορικών δεδομένων μετρούμενων μεγεθών (Point trending).

Θα δέχεται πρόσβαση από εξουσιοδοτημένα άτομα, μέσω εισαγωγής μεταβαλλόμενων κωδικών πρόσβασης πολλαπλών επιπέδων, ανάλογα με την ιδιότητά τους.

Κάθε περιφερειακή μονάδα θα αποτελείται από την μονάδα τροφοδοσίας, επεξεργασίας, ελέγχου, μονάδα επικοινωνίας, και τις μονάδες εισόδων/εξόδων.

Οι μονάδες εισόδων εξόδων δύναται να βρίσκονται είτε στον ίδιο πίνακα με την περιφερειακή μονάδα ελέγχου, είτε σε διαφορετικό πίνακα (ΑΚΕ).

Στις παραπάνω μονάδες συλλέγονται τα σήματα από τις ελεγχόμενες εγκαταστάσεις μέσω των καρτών εισόδων, εξόδων και γίνεται η επεξεργασία τους για τον έλεγχο και παρακολούθηση της εγκατάστασης.

Θα διαθέτει δε κατ' ελάχιστο:

- Ρολόι πραγματικού χρόνου με μπαταρία
- Επαρκή μνήμη για την κάλυψη του συνόλου των απαιτούμενων προγραμμάτων λειτουργίας.
- Προγράμματα ενεργειακής διαχείρισης, όπως π.χ. κυκλική λειτουργία συσκευών, βελτιστοποίηση έναρξης και παύσης των εγκαταστάσεων, έλεγχο ενθαλπίας ενέργειας.
- Ειδικά προγράμματα αυτοελέγχου.
- Δυναμικότητα για μελλοντική επέκταση κατά τουλάχιστον 10% για κάθε είδος σημάτων (είσοδοι, εξόδοι).

Οι μονάδες εισόδων/εξόδων θα είναι βυσματωτού τύπου, θα μπορούν να αντικαθίστανται υπό τάση, για εύκολη συντήρηση και αποκατάσταση βλαβών υπό λειτουργία του συστήματος, και θα είναι κατάλληλες για την υποδοχή των παρακάτω σημάτων:

DI (Ψηφιακή Είσοδος)  
DO (Ψηφιακή Έξοδος)  
AI (Αναλογική Είσοδος) και  
AO (Αναλογική Έξοδος).

Θα διαθέτουν LED ένδειξης τάσης και κατάστασης λειτουργίας.

Όλες οι κάρτες, εκτός αυτών που υποστηρίζουν σήματα τύπου AI, θα διαθέτουν LED ένδειξης κατάστασης για κάθε σήμα εισόδου ή εξόδου.

Όλες οι κάρτες εξόδων (DO και AO) θα έχουν μεταγωγικούς διακόπτες 3 θέσεων Auto-0-1, ή AUTO-0%-100% σε εμφανές σημείο για την χειροκίνητη μεταβίβαση εντολών προς τις αντίστοιχες ελεγχόμενες εγκαταστάσεις.

Κάθε μονάδα εισόδων θα διαθέτει αποκλειστικά σήματα ενός από τους παραπάνω τύπους, για εύκολη συντήρηση και αποκατάσταση των βλαβών.

Τα είδη των υποστηριζόμενων σημάτων έχουν ως ακολούθως:

AI: 0-20mA, 4-20mA, 0-10VDC, PT1000 NTC 20KΩ

AO: 0-10VDC

DI: Επαφές ελεύθερης τάσης Επαφές έως 24Vac ή 24Vdc

DO: Εξόδιο τύπου ψυχρών επαφών, ελάχιστης έντασης 2A/220Vac.

Τα DI θα δύναται να χρησιμοποιηθούν και ως απαριθμητές (totalizers).

#### ΤΥΠΟΙ ΚΑΛΩΔΙΩΝ

Το δίκτυο των ΑΚΕ είναι LonWorks και γίνεται μέσω καλωδίου με δυο συνεστραμμένα ζεύγη αγωγών, θωρακισμένου ή μη ,ανάλογα με την αρχιτεκτονική του δικτύου, τις απαιτήσεις επικοινωνίας μεταξύ των κόμβων και τις ιδιαιτερότητες της εγκατάστασης. Ενδεικτικά αναφέρονται Belden85102, Belden8471 ,LevelIV, 22AWG, JY(St)Y2x2x0.8 (shielded), TIA568ACat.6 24AWG. Άλλοι τύποι καλωδίου μπορούν να χρησιμοποιηθούν, εφόσον το απαιτούν οι συσκευές του δικτύου.

Στις περιφερειακές μονάδες ελέγχου θα μπορούν να συνδέονται :

α. οι αναλογικές εισοδοί με καλώδιο τύπου LiYCY2x0,5mm2 ή 3x0,5mm2(AI)

β. οι αναλογικές εξοδοί με καλώδιο τύπου LiYCY3x1,0mm2(AO)

γ. οι ψηφιακές εισοδοί με καλώδιο τύπου LiYCY2x0,5mm2(DI)

δ. οι ψηφιακές εξοδοί με καλώδιο τύπου NYLHY2x0,75mm2(DO)

#### Κεντρική μονάδα ελέγχου

Η κεντρική μονάδα ελέγχου αποτελεί τον κεντρικό σταθμό παρακολούθησης και ελέγχου του συστήματος. Επικοινωνεί με κατάλληλη κάρτα με τις περιφερειακές μονάδες ελέγχου σε ομότιμο δίκτυο μέσω ενός δισύρματου θωρακισμένου καλωδίου.

Αποτελείται από :

- Ηλεκτρονικό υπολογιστή των παρακάτω προδιαγραφών: Επεξεργαστής τουλάχιστον : Intel core i5
- Κεντρική Μνήμη: τουλάχιστον 6GB
- Περιφερειακή Μνήμη: Μονάδα σκληρού δίσκου τουλάχιστον 500 GB
- Μονάδα CD-ROM
- Σύστημα Οθόνης:Κάρτα οθόνης γραφικών υψηλής ανάλυσης και μνήμης τουλάχιστον 4GB Οθόνη 21", υψηλής ανάλυσης Λοιπός Εξοπλισμός: Ποντίκι
- Ελληνολατινικό πληκτρολόγιο 101/102 πλήκτρων 2
- Λειτουργικό σύστημα Windows 10
- Εκτυπωτή συναγερμών/αναφορών των παρακάτω προδιαγραφών:
- Μέθοδος Εκτύπωσης: Inkjet
- Μέγεθος Χαρτιού: A4 (10")
- Ταχύτητα Εκτύπωσης: 16 σελίδες ανά λεπτό

#### 1. Πρόγραμμα Παρακολούθησης των παρακάτω προδιαγραφών:

Το πρόγραμμα παρακολούθησης αποτελεί το σημείο επικοινωνίας των εγκαταστάσεων με τον άνθρωπο.

Το περιβάλλον λειτουργίας του θα πρέπει συνεπώς να είναι όσο το δυνατό πιο φιλικό με τον χρήστη, και να τρέχει σε μία βάση όσο το δυνατόν πιο διαδεδομένη όπως είναι τα Microsoft Windows.

Αυτό επιτρέπει πέρα από την εύκολη πρόσβαση και λειτουργία των εγκαταστάσεων, μέσω buttons, dialog boxes, pull down menus κ.λπ., συνεργασία με άλλες εφαρμογές του περιβάλλοντος αυτού όπως ηλεκτρονικό ταχυδρομείο, προγραμμάτων λογιστικών φύλλων, (spreadsheets), κειμενογράφων κ.λπ., για εξαγωγή χρήσιμων πληροφοριών τόσο για την λειτουργία των εγκαταστάσεων, όσο και για την συντήρησή τους.

Η είσοδος στο πρόγραμμα γίνεται μέσω τροποποιούμενων κωδικών πρόσβασης που επιτρέπουν πλήρη ή μερική πρόσβαση τόσο στην εγκατάσταση, όσο και στις επιτρεπόμενες λειτουργίες και παρεκβάσεις.(Enhanced Segregation).

Το πρόγραμμα θα έχει κλιμακούμενη αρχιτεκτονική προκειμένου να μπορεί στο μέλλον με μικρό κόστος να αναβαθμίζεται σε μεγαλύτερο για να υποστηρίξει πρόσθετες εγκαταστάσεις.

#### 1.1 Παρακολούθηση Εγκαταστάσεων:

- Πλήρης απεικόνιση σε γραφική και κειμενική μορφή επιλεγμένων εγκαταστάσεων σε ομαδοποιημένη μορφή.
- Απεριόριστο αριθμό γραφικών παραστάσεων
- Υποστήριξη γραφικών παραστάσεων διαφόρων format τύπου bitmap, dxf, κ.λπ.
- Υποστήριξη graphics animation.

#### 1.2 Διαχείριση Συναγερμών

- Πρόγραμμα δημιουργίας γραφικών εικόνων
- Πρόγραμμα διαχείρισης και καταγραφής σφαλμάτων.
- Διαγνωστικό πρόγραμμα του δικτύου.

#### 1.3 Ασφάλεια Στοιχείων

- Ενσωματωμένη δυνατότητα δημιουργίας και επαναφοράς αντιγράφων ασφαλείας

#### 1.4 Επικοινωνίες.

- Δυνατότητα υποστήριξης πολλαπλών σταθμών εργασίας είτε μέσω του δικτύου των ελεγκτών είτε μέσω τοπικού δικτύου (Windows NT, TCP/IP, DDE, OLE).
- Δυνατότητα απομακρυσμένης παρακολούθησης της εγκατάστασης.
- Δυνατότητα επικοινωνίας με συστήματα πυρανίχνευσης, access control, CCTV.

#### 1.5 Δικτύωση.

Οι περιφερειακές μονάδες ελέγχου συνδέονται μεταξύ τους σε ομότιμο τοπικό δίκτυο (RS485) μέσω ενός συνεστραμμένου θωρακισμένου καλωδίου ενός ζεύγους. Το κοινό δίκτυο εξασφαλίζει ισοδύναμη συμπεριφορά των περιφερειακών μονάδων ελέγχου, υψηλή ταχύτητα, και ασφάλεια μεταβίβασης των δεδομένων.

Το δίκτυο αυτό θα λειτουργεί σε ταχύτητες από 9.600 έως 79.800 bps και θα έχει δυνατότητα έκτασης έως και 1.200m χωρίς πρόσθετους επαναλήπτες. Πέραν του μήκους αυτού με την προσθήκη επαναληπτών θα μπορεί να φθάσει έως και 4.800m.

Το δίκτυο θα υποστηρίζει έως και 30 κόμβους που θα είναι είτε οι περιφερειακές μονάδες ελέγχου, είτε οι κεντρικοί σταθμοί παρακολούθησης.

Κάθε περιφερειακή μονάδα ελέγχου θα μπορεί να αντλεί ή να στέλνει πληροφορίες σε οποιαδήποτε άλλη που βρίσκεται στο δίκτυο. Για τον λόγο αυτό δεν θα υπάρχουν "SERVERS" ή "ROUTERS" που να είναι υπεύθυνοι για την μεταφορά των δεδομένων από και προς τις περιφερειακές μονάδες ελέγχου, ή να παίζουν ρόλο συντονιστή στην λειτουργία ή την εκτέλεση των προγραμμάτων των περιφερειακών μονάδων ελέγχου.

Ακόμη και η(οι) κεντρική(ές) μονάδα(ες) παρακολούθησης και ελέγχου θα ισοδυναμεί(ούν) στο δίκτυο με μια τοπική μονάδα ελέγχου και δεν θα είναι απαραίτητη η λειτουργία της(τους) για την σωστή λειτουργία του δικτύου.

Πιθανή αστοχία μιας περιφερειακής μονάδας ελέγχου δεν επηρεάζει καθόλου την λειτουργία του δικτύου.

### **Γ. Τεχνικές Προδιαγραφές Περιφερειακών Οργάνων Ελέγχου**



### 1. Αισθητήριο Θερμοκρασίας Αεραγωγού

Θα είναι κατάλληλο για τοποθέτηση σε αεραγωγό.

Η μέτρηση της θερμοκρασίας θα γίνεται με μεταβολή της αντίστασης του στοιχείου μέτρησης

Τύπος: Θερμοστοιχείο Πλατίνας (PT-1000)

Περιοχή Μέτρησης: -40 - 80°C

Ακρίβεια: ±1%

Προστασία: IP54

### 2. Αισθητήριο Θερμοκρασίας Εμβαπτίσεως

Θα είναι κατάλληλο για τοποθέτηση σε σωλήνωση ή σε δοχείο. Θα συνοδεύεται από μεταλλικό βολβό εμβαπτίσεως ονομαστικής πίεσης PN16.

Η μέτρηση της θερμοκρασίας θα γίνεται με μεταβολή της αντίστασης του στοιχείου μέτρησης.

Τύπος: Θερμοστοιχείο Πλατίνας (PT-1000)

Περιοχή Μέτρησης: -30 - 130°C

Ακρίβεια: ±1%

Προστασία: IP54

### 3. Αισθητήριο Θερμοκρασίας Επαφής

Θα είναι κατάλληλο για τοποθέτηση σε επαφή με σωλήνωση. Το αισθητήριο θα αποτελείται από το κιβώτιο στο οποίο είναι τοποθετημένο το ηλεκτρικό μέρος, την βάση/θερμικό στοιχείο, η οποία θα είναι κατάλληλα διαμορφωμένη για την πλήρη επαφή της με τον σωλήνα, το καλώδιο διασύνδεσης των παραπάνω και τον απαραίτητο σφικτήρα για την συγκράτηση του αισθητηρίου στον σωλήνα.

Η μέτρηση της θερμοκρασίας θα γίνεται με μεταβολή της αντίστασης του στοιχείου μέτρησης. Η μέτρηση της θερμοκρασίας θα γίνεται με μεταβολή τη αντίστασης του στοιχείου μέτρησης.

Τύπος: Θερμοστοιχείο Πλατίνας (PT-1000)

Περιοχή Μέτρησης: -40 - 60°C

Ακρίβεια: ± 1%

Προστασία: IP54

### 4. Αισθητήριο Θερμοκρασίας Χώρου

Θα είναι κατάλληλο για επίτοιχη τοποθέτηση.

Η μέτρηση της θερμοκρασίας θα γίνεται με μεταβολή της αντίστασης του στοιχείου μέτρησης

Τύπος: Θερμοστοιχείο Πλατίνας (PT-1000)

Περιοχή Μέτρησης: 0 - 50°C

Ακρίβεια: ±1%

Προστασία: IP30

### 5. Αισθητήριο Εξωτερικής Θερμοκρασίας

Θα είναι κατάλληλο για εξωτερική επίτοιχη τοποθέτηση.

### 6. Αισθητήριο Σχετικής Υγρασίας Αεραγωγού

Θα είναι κατάλληλο για τοποθέτηση σε αεραγωγό.

Η μέτρηση της σχετικής υγρασίας θα βασίζεται στην μεταβολή της χωρητικότητας του στοιχείου μέτρησης.

Περιοχή Μέτρησης: 5 - 95%RH

Ακρίβεια: < 3% στους 20°C

Προστασία: IP54

Έξοδος: 0-1/0-10 Vdc

Τροφοδοσία: 34Vdc / 24Vac

### 7. Αισθητήριο Σχετικής Υγρασίας Χώρου

Θα είναι κατάλληλο για επίτοιχη τοποθέτηση.

Η μέτρηση της σχετικής υγρασίας θα βασίζεται στην μεταβολή της χωρητικότητας του στοιχείου μέτρησης.

Περιοχή Μέτρησης: 5 - 95%RH

Ακρίβεια: < 3% στους 20°C

Προστασία: IP30

Έξοδος: 0-1/0-10 Vdc

Τροφοδοσία: 34Vdc / 24Vac

#### 8. Αισθητήριο Εξωτερικής Θερμοκρασίας & Σχετικής Υγρασίας

Θα είναι κατάλληλο για εξωτερική επίτοιχη τοποθέτηση. Η μέτρηση της θερμοκρασίας θα γίνεται με μεταβολή της αντίστασης του στοιχείου μέτρησης. Η μέτρηση της σχετικής υγρασίας θα βασίζεται στην μεταβολή της χωρητικότητας του στοιχείου μέτρησης.

Τύπος: Θερμοστοιχείο Πλατίνας (PT-1000)

Περιοχή Μέτρησης: -40 - 60°C

Ακρίβεια: ± 1%

Προστασία: IP54

Περιοχή Μέτρησης: 5 - 95%RH

Ακρίβεια: < 3% στους 20°C

Προστασία: IP30

Έξοδος: 0-1/0-10 Vdc

Τροφοδοσία: 24Vac

#### 9. Αισθητήριο Πίεσης Υγρών

Θα είναι κατάλληλο για αναλογική μέτρηση πίεσης υγρών. Θα είναι κατάλληλο για απ'ευθείας τοποθέτηση πάνω σε σωλήνα. Θα διαθέτει ηλεκτρονική πλακέτα για επεξεργασία, ενίσχυση και έξοδο του σήματος μέτρησης με δυνατότητες αλλαγής του εύρους μέτρησης και αλλαγή της χαρακτηριστικής καμπύλης μέτρησης.

Περιοχές Μέτρησης: 0-0,5/0 - 5/0-10/0-25 Bar

Ακρίβεια: ±1%

Σήμα Εξόδου: 4-20mA/0-10Vdc

Τροφοδοσία: 24Vac/Vdc

Προστασία: IP65

#### 10. Αισθητήριο Ποιότητας Αέρα

Θα είναι κατάλληλο για μέτρηση της ποιότητας του αέρα, ή την συγκέντρωση του CO<sub>2</sub>.

Θα είναι κατάλληλο είτε για επίτοιχη τοποθέτηση είτε για τοποθέτηση σε αεραγωγό. Θα είναι αναλογικής λειτουργίας ανάλογα με την συγκέντρωση των ρύπων.

Στοιχείο μέτρησης πιστότητας αέρα: Mixed gas (VOC)

Στοιχείο μέτρησης CO<sub>2</sub>: Ανιχνευτής CO<sub>2</sub>

Σήμα Εξόδου: 0-10Vdc

Τροφοδοσία: 24Vac/Vdc

#### 11. Διακόπτης Διαφορικής Πίεσης Αέρα

Θα είναι κατάλληλος για τοποθέτηση σε δίκτυο αεραγωγών χαμηλής πίεσης ή σε κιβώτια φίλτρων κλιματιστικών μονάδων. Θα διαθέτει κλίμακα ρύθμισης και κατάλληλο κομβίο για ρύθμιση ενεργοποίησης στην κατάλληλη τιμή διαφορικής πίεσης.

Περιοχές Μέτρησης: 40-400Pa, 200-1000Pa, 500 - 2500 Pa

Μέγιστη Πίεση: 5000 Pa

Ακρίβεια: ± 1%

Έξοδος : Ψυχρή επαφή 5A/220Vac

Προστασία: IP54

#### 12. Διακόπτης Ροής

Θα είναι κατάλληλος για τοποθέτηση σε σωλήνες 1-6". Σπείρωμα σύνδεσης NPT. Θα διαθέτει κατάλληλο αριθμό γλωσσιδίων για επιλογή ανάλογα με την διάμετρο της σωλήνας. Θα αντέχει σε μέγιστη πίεση λειτουργίας 150psi. Θα διαθέτει 1 μεταγωγική επαφή.

Έξοδος : Ψυχρή επαφή 3A/220Vac.

#### 13. Κινητήρας Διαφραγμάτων Αέρα Προοδευτικός

Θα είναι προοδευτικής λειτουργίας (αναλογικός), απευθείας σύνδεσης επί του μοχλισμού του αντιστοίχου διαφράγματος. Θα διαθέτει κομβίο απομόνωσης για χειροκίνητη λειτουργία. Θα είναι σιβαρής κατασκευής.

Τροφοδοσία: 24Vac

Σήμα Ελέγχου: 0-10Vdc

Χρόνος Πλήρους Περιστροφής: <150sec@50Hz.

Ροπή: 17Nm

Προστασία: IP54

14. Κινητήρας διαφραγμάτων Αέρα 2 Θέσεων με τερματικούς διακόπτες.  
Θα είναι λειτουργίας 2 θέσεων, απευθείας σύνδεσης επί του μοχλισμού του αντιστοίχου διαφράγματος. Θα διαθέτει κομβίο απομόνωσης για χειροκίνητη λειτουργία και βοηθητικές επαφές για ένδειξη τέρατος διαδρομής. Θα είναι στιβαρής κατασκευής.

Τροφοδοσία: 24Vac

Χρόνος Πλήρους Περιστροφής: <150sec@50Hz.

Ροπή: 17Nm

Έξοδος: 2 Ψυχρές επαφές 3A/220Vac στις 12ο/8ο

Προστασία: IP54

15. Κινητήρας διαφραγμάτων Αέρα 2 Θέσεων.

Θα είναι λειτουργίας 2 θέσεων, απευθείας σύνδεσης επί του μοχλισμού του αντιστοίχου διαφράγματος. Θα διαθέτει κομβίο απομόνωσης για χειροκίνητη. Θα είναι στιβαρής κατασκευής.

Τροφοδοσία: 24Vac

Χρόνος Πλήρους Περιστροφής: <150sec@50Hz.

Ροπή: 17Nm

Προστασία: IP54

16. Σώμα Δίοδος Βάνας

Θα είναι τύπου έδρας, PN16, κοχλιωτής σύνδεσης μέχρι 2" ή φλαντζωτής για μεγαλύτερες διαμέτρους. Σε περίπτωση χρήσης της ως βάνα ελέγχου σε KKM θα διαθέτει συντελεστή ροής (Kvs) κατάλληλο για την εξισορρόπηση της πτώσης πίεσης του στοιχείου. Επιθυμητό θερμοκρασιακό εύρος 5-90°C. Ελάχιστη διαδρομή άξονα 15mm.

17. Σώμα Τρίοδος Βάνας

Θα είναι τύπου έδρας, PN16, κοχλιωτής σύνδεσης μέχρι 2" ή φλαντζωτής για μεγαλύτερες διαμέτρους. Σε περίπτωση χρήσης της ως βάνα ελέγχου σε KKM θα διαθέτει συντελεστή ροής (Kvs) κατάλληλο για την εξισορρόπηση της πτώσης πίεσης του στοιχείου. Επιθυμητό θερμοκρασιακό εύρος 5-90°C. Ελάχιστη διαδρομή άξονα 15mm.

18. Κινητήρας Βάνων Προοδευτικός

Θα είναι πραγματικής προοδευτικής λειτουργίας. Η προσαρμογή θα γίνεται απευθείας στην αντίστοιχη βάνα χωρίς την ανάγκη προσθέτων εξαρτημάτων. Ο κινητήρας θα είναι κατάλληλης εξασκούμενης δύναμης και διαδρομής για την πλήρη στεγανοποίηση των αντιστοίχων βανών. Θα έχει επίσης δυνατότητα χειροκίνητης ρύθμισης της βάνας και κατάλληλο συμπλέκτη για αποφυγή καταστροφής του κινητήρα σε περίπτωση που η χειροκίνητη ρύθμιση γίνεται με τον κινητήρα υπό τάση.

Τροφοδοσία: 24Vac

Σήμα Ελέγχου: 0-10Vdc

Εξασκούμενη δύναμή ανάλογα με την διάμετρο της βάνας: 600/1800 N

Προστασία: IP54

19. Κινητήρας Βάνων 2 Θέσεων με τερματικούς διακόπτες.

Η προσαρμογή θα γίνεται απευθείας στην αντίστοιχη βάνα χωρίς την ανάγκη προσθέτων εξαρτημάτων. Ο κινητήρας θα είναι κατάλληλης εξασκούμενης δύναμης και διαδρομής για την πλήρη στεγανοποίηση των αντιστοίχων βανών. Θα έχει επίσης δυνατότητα χειροκίνητης ρύθμισης της βάνας και κατάλληλο συμπλέκτη για αποφυγή καταστροφής του κινητήρα σε περίπτωση που η χειροκίνητη ρύθμιση γίνεται με τον κινητήρα υπό τάση. Θα διαθέτει επίσης βοηθητικές επαφές για την ένδειξη τέρατος διαδρομής.

Τροφοδοσία: 24Vac

Εξασκούμενη δύναμή ανάλογα με την διάμετρο της βάνας: 600/1800 N

Έξοδος: Ψυχρή επαφή 10A

Προστασία: IP54

20. Κινητήρας Βάνων 2 Θέσεων.

Η προσαρμογή θα γίνεται απευθείας στην αντίστοιχη βάνα χωρίς την ανάγκη προσθέτων εξαρτημάτων. Ο κινητήρας θα είναι κατάλληλης εξασκούμενης δύναμης και διαδρομής για την πλήρη στεγανοποίηση των αντιστοίχων βανών. Θα έχει επίσης δυνατότητα χειροκίνητης

ρύθμισης της βάνας και κατάλληλο συμπλέκτη για αποφυγή καταστροφής του κινητήρα σε περίπτωση που η χειροκίνητη ρύθμιση γίνεται με τον κινητήρα υπό τάση.  
Τροφοδοσία: 24Vac  
Εξασκούμενη δύναμή ανάλογα με την διάμετρο της βάνας: 600/1800 N  
Προστασία: IP54

ΑΚΕ	ΜΗΧΑΝΗΜΑ	ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ / ΕΛΕΓΧΟΣ	ΑΙ	ΑΟ	ΔΙ	ΔΟ	ΤΕΜ
1	Αντλία θερμότητας_Α.Θ. 1(2τεμ)	Εκκίνηση/Στάση				2	2
1		Ενδειξη (Βλάβης)			2		2
1		Λειτουργία			2		2
1		Ενδειξη Διακόπτη H-O-A			2		2
1	Κυκλοφορητής Α.Θ. 1(2τεμ)	Εκκίνηση/Στάση				2	2
1		Θερμικό			2		2
1		Ενδειξη Διακόπτη H-O-A			2		2
1		Ενδειξη Ροής			2		2
1		Συχνότητα Λειτουργίας Inverter	2				2
1		Βλάβη Inverter			2		2
2	Αντλία θερμότητας_Α.Θ. 2(2τεμ)	Εκκίνηση/Στάση				2	2
2		Ενδειξη (Βλάβης)			2		2
2		Λειτουργία			2		2
2		Ενδειξη Διακόπτη H-O-A			2		2
2	Κυκλοφορητής Α.Θ. 1(2τεμ)	Εκκίνηση/Στάση				2	2
2		Θερμικό			2		2
2		Ενδειξη Διακόπτη H-O-A			2		2
2		Ενδειξη Ροής			2		2
2		Συχνότητα Λειτουργίας Inverter	2				2
2		Βλάβη Inverter			2		2
3	FCU Ισογείου αριστερά	Εκκίνηση/Στάση				7	7
3		Επιβεβαίωση Λειτουργίας			7		7
3	Φωτισμός διαδρόμων κλι/σίου ισογείου αριστερά	Αφή/Σβέση Ζώνης φωτισμού				2	2
3		Επιβεβαίωση Λειτουργίας			2		2
4	FCU Ισογείου δεξιά	Εκκίνηση/Στάση				7	7
4		Επιβεβαίωση Λειτουργίας			7		7
4	Φωτισμός διαδρόμων κλι/σίου ισογείου δεξιά	Αφή/Σβέση Ζώνης φωτισμού				2	2
4		Επιβεβαίωση Λειτουργίας			2		2
5	FCU Α ορόφου αριστερά	Εκκίνηση/Στάση				7	7
5		Επιβεβαίωση Λειτουργίας			7		7
5	Φωτισμός διαδρόμων κλι/σίου Α ορόφου αριστερά	Αφή/Σβέση Ζώνης φωτισμού				2	2
5		Επιβεβαίωση Λειτουργίας			2		2
6	FCU Α ορόφου δεξιά	Εκκίνηση/Στάση				7	7
6		Επιβεβαίωση Λειτουργίας			7		7
6	Φωτισμός διαδρόμων κλι/σίου Α ορόφου δεξιά	Αφή/Σβέση Ζώνης φωτισμού				2	2
6		Επιβεβαίωση Λειτουργίας			2		2
7	FCU Β ορόφου αριστερά	Εκκίνηση/Στάση				7	7
7		Επιβεβαίωση Λειτουργίας			7		7
7	Φωτισμός διαδρόμων κλι/σίου Β ορόφου αριστερά	Αφή/Σβέση Ζώνης φωτισμού				2	2
7		Επιβεβαίωση Λειτουργίας			2		2
8	FCU Β ορόφου δεξιά	Εκκίνηση/Στάση				7	7
8		Επιβεβαίωση Λειτουργίας			7		7
8	Φωτισμός διαδρόμων κλι/σίου Β ορόφου δεξιά	Αφή/Σβέση Ζώνης φωτισμού				2	2
8		Επιβεβαίωση Λειτουργίας			2		2

		<b>ΣΥΝΟΛΟ</b>					<b>148</b>
--	--	---------------	--	--	--	--	------------

## Δοκιμές Κεντρικού Συστήματος Ελέγχου & Διαχείρισης (BMS)

1. Μετά την αποπεράτωση των εγκαταστάσεων κλιματισμού - θέρμανσης - αερισμού, θα εκτελεστούν δοκιμές για τον έλεγχο της πειθαρχίας τους στις επιταγές του συστήματος ελέγχου.
2. Κατά τη διάρκεια της εκκίνησης και ρύθμισης της εγκατάστασης του ΚΣΕ, ρυθμίζονται τα περιφερειακά όργανα και επιβεβαιώνεται η ορθή απόκρισή και συνεργασία τους με τα ΑΚΕ. Για τον σκοπό αυτόν, θα τεθούν σε λειτουργία οι εγκαταστάσεις και θα καθορισθούν οι περιοχές δράσης των διαφόρων οργάνων αυτοματισμού.

### ΠΡΟΒΛΕΠΟΝΤΑΙ:

- a. Ο έλεγχος της ορθής εγκατάστασης των οργάνων
  - b. Ο έλεγχος της ορθής καλωδίωσης και σύνδεσης των οργάνων με τους πίνακες ΑΚΕ
  - c. Ο έλεγχος της ορθής μέτρησης στο προδιαγραφόμενο εύρος τιμών μέτρησης των οργάνων
3. Ελέγχεται η ροή των προγραμμάτων, οπότε γίνονται δοκιμαστικές αλλαγές του χρονοπρογραμματισμού, καθώς και πιστοποιείται η σωστή ρύθμιση των ενεργειών του συστήματος. Στη συνέχεια θα επιβάλλονται εξωτερικές μεταβολές στις ρυθμίσεις των οργάνων ελέγχου (αισθητήρες θερμοκρασίας - υγρασίας) και θα διαπιστώνεται η σωστή συμπεριφορά των διαφόρων συσκευών (μεταβολές θέσης διαφραγμάτων, βαλβίδων, κτλ.).

### ΠΡΟΒΛΕΠΟΝΤΑΙ:

- Δοκιμή όλων των σημείων ελέγχου
  - Καλωδίωση από άκρη σε άκρη
  - Καλιμπράρισμα οργάνου
  - Επαλήθευση χειροκίνητης λειτουργίας
  - Επαλήθευση επικοινωνίας με κάθε τοπική συσκευή ελέγχου
  - Εκτέλεση δοκιμών με αισθητήρες και ρυθμιστές
  - Επαλήθευση ορθότητας βάσης δεδομένων
  - Έλεγχος αλγορίθμου λειτουργίας
  - Εκκίνηση αλγορίθμου
  - Έλεγχος αναπόκρισης σε αλλαγή επιθυμητής τιμής
  - Έλεγχος λειτουργίας κάτω από συνθήκες πλήρους ή μερικού φορτίου
  - Λειτουργίες παρακολούθησης
  - Επαλήθευση κατάστασης με μέτρηση ωρών λειτουργίας
  - Επαλήθευση λειτουργίας με επαναρρύθμιση
  - Καταγραφή ιστορικών δεδομένων
  - Επιβεβαίωση της ορθής λειτουργίας και ρύθμισης με εκτύπωση γραφικών
  - Παραστάσεων
4. Τέλος, γίνονται δοκιμαστικοί συναγερμοί για τον έλεγχο των προγραμμάτων αντιμετώπισης των συναγερμών καθώς και εκτυπώσεις των μηνυμάτων συναγερμών.
  5. Η λίστα των ενεργειών του μηχανικού εκτυπώνεται για μελλοντική αναφορά.
  6. Για την τεκμηρίωση της εγκατάστασης, παραδίδεται πλήρης φάκελος "AS BUILT" του ΣΔΚ που περιλαμβάνει την τελική λίστα σημείων, τα κατασκευαστικά σχέδια ηλεκτρικών πινάκων αυτοματισμού, οδηγίες συνδεσμολογία, τοποθετήσεων και ρύθμισης των περιφερειακών οργάνων, περιγραφή λειτουργίας της εγκατάστασης και οδηγίες χειρισμού του σταθμού εργασίας.
  7. Στον φάκελο παράδοσης πρέπει να επισυνάπτονται και τα τεχνικά και διαφημιστικά φυλλάδια των προσφερόμενων υλικών

**ΑΓΡΙΝΙΟ : 23.09.2020**

Ο ΣΥΝΤΑΝΤΕΣ

ΑΓΓΕΛΙΔΗ ΔΗΜΗΤΡΙΟΣ  
ΠΟΛΙΤΙΚΟΣ ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ

ΣΕΡΠΑΝΟΣ ΝΙΚΟΛΑΟΣ  
ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΟΣ ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ

**ΑΓΡΙΝΙΟ 23.09.2020**

ΘΕΩΡΗΘΗΚΕ  
Η Δ/ΤΡΙΑ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΥΠΗΡΕΣΙΩΝ

ΓΕΩΡΓΑΚΟΥ ΠΑΠΠΑ ΣΤΑΥΡΟΥΛΑ  
ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΑΣ ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ