ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΟΛΙΤΙΣΜΟΥ ΚΑΙ ΑΘΛΗΤΙΣΜΟΥ

ΕΡΓΟ: ΕΚΣΥΓΧΡΟΝΙΣΜΟΣ ΚΑΙ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗ ΤΟΥ ΚΤΙΡΙΟΥ ΠΟΛΙΤΙΣΤΙΚΩΝ ΧΡΗΣΕΩΝ ΤΟΥ ΕΥΡΩΠΑΪΚΟΥ ΠΟΛΙΤΙΣΤΙΚΟΥ ΚΕΝΤΡΟΥ ΔΕΛΦΩΝ (Ε.Π.Κε.Δ)

Η/Μ ΜΕΛΕΤΗ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ

ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ Η/Μ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ

ΕΚΠΟΝΗΣΗ ΜΕΛΕΤΗΣ

ΙΔΕΑ ΜΕΛΕΤΗΤΙΚΗ

Αλέξανδρος Νικολαΐδης, Μηχανολόγος Μηχανικός ΕΜΠ

GEORGIOS KYPRIOTAKIS
23/11/2023 22:24

Digitally signed by KONSTANTINOS FRISIRAS
Date: 2023.11.24 13:00:45 +02'00'

ΙΔΕΑ ΜΕΛΕΤΗΤΙΚΗ
ΑΛΕΞΑΝΔΡΟΣ ΝΙΚΟΛΑΪΔΗΣ
ΔΙΠΛ. ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΟΣ ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ Ε.Μ.Π.
Α.Μ. Τ.Ε.Ε. 97561 - ΤΗΛ. 210 8045520
ΑΝΔΡ. ΠΑΠΑΝΔΡΕΟΥ 2-15, 151 27 ΜΕΛΙΣΣΙΑ
ΑΦΜ: 102015024 - ΔΟΥ: ΑΜΑΡΟΥΣΙΟΥ

ΑΘΗΝΑ, ΔΕΚΕΜΒΡΙΟΣ 2022

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

	Σελίδα
1. Εισαγωγή:	3
2. Ύδρευση:	11
3. Αποχέτευση:	25
4. Ενεργητική Πυροπροστασία:	37
5. Κλιματισμός – αερισμός:	51
6. Ηλεκτρική εγκατάσταση ισχυρών ρευμάτων:	95
7. Πυρανίχνευση:	127
8. Δίκτυο Δομημένης Καλωδίωσης:	135
9. Ηχητική εγκατάσταση:	141
10. Εγκατάσταση R-T/V:	145
11. Εγκατάσταση Σύναγερμού:	148
12. Εγκατάσταση CCTV:	155
13. Σύστημα Ελέγχου Εγκαταστάσεων – BEMS	164
14. Αναβατόρια Κλίμακος ΑΜΕΑ:	180
15. Εγκατάσταση Ανελκυστήρων:	185

ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

1.1 Αντικείμενο

Αντικείμενο αυτού του τεύχους της μελέτης είναι ο καθορισμός των τεχνικών στοιχείων των συσκευών και μηχανημάτων των ηλεκτρομηχανολογικών εγκαταστάσεων του έργου καθώς και των υλικών των διαφόρων δικτύων.

1.2 Κανονισμοί

Οι κανονισμοί με τους οποίους πρέπει να συμφωνούν τα τεχνικά στοιχεία των μηχανημάτων, συσκευών και υλικών των διαφόρων εγκαταστάσεων, αναφέρονται στην Τεχνική Έκθεση και στις επί μέρους προδιαγραφές υλικών.

1.3 Ποιότητα υλικών

Όλα τα υλικά που πρόκειται να χρησιμοποιηθούν για την εκτέλεση του έργου, θα πρέπει να είναι καινούργια και τυποποιημένα προϊόντα γνωστών κατασκευαστών που ασχολούνται κανονικά με την παραγωγή τέτοιων υλικών, χωρίς ελαττώματα και να έχουν τις διαστάσεις και τα βάρη που προβλέπονται από τους κανονισμούς, όταν δεν καθορίζονται από τις προδιαγραφές.

Για τις περιπτώσεις που αναφέρονται ονόματα κατασκευαστών σημειώνονται τα εξής:

α) Υλικά των αναφερομένων κατασκευαστών που δεν είναι σύμφωνα με τις προδιαγραφές δεν θα γίνονται δεκτά.

β) Τα ονόματα των κατασκευαστών δεν θα αναφέρονται για να δεσμεύουν την προέλευση των υλικών και μηχανημάτων, αλλά για να καθορίσουν το επιθυμητό επίπεδο ποιότητας, αποδόσεων και τεχνικών χαρακτηριστικών.

γ) Υλικά άλλων κατασκευαστών που είναι σύμφωνα με τις προδιαγραφές μπορούν να χρησιμοποιηθούν στο έργο εφόσον εγκριθούν από τον επιβλέποντα μηχανικό.

1.4 Διαδικασία προσκομίσεως - εγκρίσεως υλικών

Κάθε υλικό υπόκειται στην έγκριση της αρμόδιας Τεχνικής Υπηρεσίας και του Επιβλέποντα Μηχανικού, που έχει το δικαίωμα απορρίψεως οιανδήποτε υλικού που η ποιότητα ή τα ειδικά του χαρακτηριστικά κρίνονται όχι ικανοποιητικά ή ανεπαρκή για την εκτέλεση της εγκαταστάσεως.

Ο ανάδοχος είναι υποχρεωμένος να υποβάλλει στην αρμόδια Τεχνική Υπηρεσία και στον Επιβλέποντα Μηχανικό εικονογραφημένα έντυπα τεχνικών χαρακτηριστικών, διαγράμματα λειτουργίας και αποδόσεως, διαστασιολόγια και λοιπά στοιχεία των κατασκευαστών για όλα τα μηχανήματα και συσκευές των διαφόρων εγκαταστάσεων, πριν από την παραγγελία ή προσκόμιση οιουδήποτε μηχανήματος ή συσκευής.

1.5 Δοκιμές των Εγκαταστάσεων

1.5.1 Γενικά

Οι δοκιμές που αναφέρονται πιο κάτω δεν είναι περιοριστικές και μπορεί η επίβλεψη να απαιτήσει από τον εργολάβο οποιαδήποτε άλλη δοκιμή κρίνει σκόπιμη για τον έλεγχο της καλής λειτουργίας των εγκαταστάσεων.

Μόλις ολοκληρώνεται κάθε εγκατάσταση ή τμήμα εγκατάστασης θα δοκιμάζεται σύμφωνα με την προδιαγραφόμενη παρακάτω διαδικασία, παρουσία του εκπροσώπου του εργοδότη που θα πρέπει να ειδοποιείται 3 ημέρες νωρίτερα από την εκτέλεση κάθε δοκιμής.

Όλες οι δοκιμές θα εκτελεσθούν από πεπειραμένο μηχανικό του εργολάβου. Αν προκύψουν κάποιες διαρροές σε συνδέσμους ή στοιχεία για ελαττωματικούς σωλήνες ή εξαρτήματα, η ελαττωματική εργασία πρέπει να δοκιμασθεί αμέσως με αντικατάσταση των ελαττωματικών υλικών με νέα υλικά. Δεν θα επιτραπούν επιδιορθώσεις ή εφαρμογή ιδιοκατασκευών.

Μετά την διόρθωση θα εκτελεσθούν συμπληρωματικές δοκιμές μέχρι να επιτευχθεί μία ικανοποιητική κατάσταση λειτουργίας.
Οι ελαττωματικές εργασίες θα επισκευασθούν με έξοδα του εργολάβου. Ο εργολάβος δεν έχει δικαίωμα να ζητήσει αποζημίωση για τέτοια εργασία.

Μετά την ολοκλήρωση των επιμέρους δοκιμών, της εξισορρόπησης και των λοιπών εργασιών, κάθε σύστημα θα δοκιμασθεί σαν σύνολο για να επαληθευθεί ότι όλες οι μονάδες λειτουργούν σαν ολοκληρωμένα μέρη του συστήματος και ότι οι θερμοκρασίες και οι άλλες συνθήκες ελέγχονται ομαλά σε όλη την έκταση των κτιρίων και επιτυγχάνουν τις απαιτήσεις της μελέτης .

Ο εργολάβος θα εκτελέσει δοκιμές λειτουργίας των ολοκληρωμένων εγκαταστάσεων για να δείξει ότι όλες οι εγκαταστάσεις συμφωνούν με τις απαιτήσεις των προδιαγραφών, ότι η κυκλοφορία είναι γρήγορη και αθόρυβη, ότι όλοι οι σωλήνες είναι απηλλαγμένοι θυλάκων αέρα, παγίδων και διαρροών, ότι τα συστήματα είναι σε ισορροπία και ότι όλοι οι αυτόματοι έλεγχοι λειτουργούν με ικανοποιητικό τρόπο.

Ο εργολάβος θα υποβάλλει το έντυπο του πρωτοκόλλου δοκιμών και το πρόγραμμα δοκιμών που προτείνει προς τον εργοδότη, τουλάχιστον 2 εβδομάδες πριν από τις προγραμματισμένες δοκιμές και να επιβεβαιώσει το προσωπικό και τα όργανα που απαιτούνται για το σκοπό του προγράμματος δοκιμών.

Ο εργολάβος υποχρεούται να προμηθεύσει όλα τα όργανα, τον εξοπλισμό και το προσωπικό που απαιτούνται για τις δοκιμές και θα εκτελέσει την εξισορρόπηση, τη ρύθμιση και την εκκίνηση και τέλος θα προμηθεύσει τα απαραίτητα καύσιμα, ηλεκτρική ενέργεια, τηλεφωνικές συνδιαλέξεις, νερό, ψυκτικά υγρά, λιπαντικά, κλπ. 'Ολα τα έξοδα θα βαρύνουν αποκλειστικά τον εργολάβο.

Τα όργανα που θα χρησιμοποιηθούν στις δοκιμές θα έχουν υποβληθεί σε ελέγχους βαθμονόμησης και θα πρέπει να προσκομισθούν στον εκπρόσωπο του εργοδότη υπογεγραμμένα πιστοποιητικά ελέγχων βαθμονόμησης των οργάνων, εις διπλούν, με έξοδα του εργολάβου.

Τέτοιοι έλεγχοι βαθμονόμησης θα επαναλαμβάνονται μετά από κάθε ομάδα δοκιμών.

Τα πρωτόκολλα δοκιμών θα υποβληθούν εις τετραπλούν στον εργοδότη και θα περιλαμβάνουν κάθε ειδική πληροφορία (στοιχεία μελέτης κλπ.) μαζί με συμπεράσματα για την επάρκεια κάθε συστήματος, όπως αναλυτικά περιγράφονται παρακάτω.
Ο εργολάβος θα ετοιμάσει λεπτομερείς οδηγίες σχετικά με το είδος των δοκιμών που θα εκτελεσθούν. Οι ειδικές πληροφορίες (στοιχεία δοκιμών), θα πρέπει να καταγραφούν, οπως αναλυτικά περιγράφονται παρακάτω.
Γενικά, προβλέπονται για όλα τα μηχανολογικά συστήματα οι εξής δοκιμές:

- Δοκιμή πίεσης

  Ολες οι βαλβίδες ελέγχου, ο εξοπλισμός και οι διάφορες διατάξεις θα απομονωθούν κατά την διάρκεια των δοκιμών για να προληφθούν φθορές, όπου η προδιαγραφόμενη πίεση δοκιμής υπερβαίνει αυτή του εξοπλισμού.

- Δοκιμή νερού

  Δοκιμή νερού σημαίνει ότι τα συστήματα που θα δοκιμασθούν θα είναι πλήρως φορτισμένα, απηλλαγμένα από αέρα, με νερό στην προδιαγραφόμενη πίεση δοκιμής,

σύμφωνα με τον ακόλουθο πίνακα. Η πίεση θα παραμείνει σταθερή χωρίς άντληση για μία περίοδο έξη (6) ωρών τουλάχιστον.

- Δοκιμή αέρα

  Δοκιμή αέρα σημαίνει ότι τα συστήματα που θα δοκιμασθούν θα φορτισθούν με πεπιεσμένο αέρα ή άζωτο στην προδιαγραφόμενη πίεση. 'Ολα τα συστήματα που θα δοκιμασθούν με αέρα ή άζωτο θα ελεγχθούν με διάλυμμα σάπωνος (αιώρημα σάπωνος) ή με άλλο εγκεκριμένο εξ ίσου αποδοτικό τρόπο, σε όλους τους συνδέσμους, συγκολλήσεις, εξαρτήματα, κλπ.

- Δοκιμή κενού

  Δοκιμή κενού σημαίνει ότι τα συστήματα που θα δοκιμασθούν με αυτό τον τρόπο, θα εκκενωθούν στην προδιαγραφόμενη κατάσταση κενού της δοκιμής.

  Η δοκιμή κενού θα εφαρμοσθεί επίσης στο σύστημα ψυκτικού υγρού μετά την δοκιμή αέρα, με εκκένωση σε κενό 25 mm στήλης υδραργύρου, το δε κενό θα παραμείνει για περίοδο 24 ωρών.

  Μετά την εκκένωση κάθε συστήματος και τη φόρτιση που με ψυκτικό υγρό, οι σωληνώσεις θα ελεγχθούν και θα αποδειχθούν στεγανές υπό συνθήκες πραγματικής λειτουργίας. Η μόνωση θα τοποθετηθεί αφού το σύστημα του φρέον έχει δοκιμασθεί, όπως αναφέρεται παραπάνω, και έχει εγκριθεί από την επίβλεψη.

- Πιέσεις δοκιμής

  Οι δοκιμές θα εκτελεσθούν στα διάφορα συστήματα, σύμφωνα με τον παρακάτω πίνακα :

ΣΥΣΤΗΜΑ	ΤΥΠΟΣ ΔΟΚΙΜΗΣ	ΠΙΕΣΗ ΔΟΚΙΜΗΣ
Συστήματα ψυχρού και ζεστού νερού	Νερό	10 bar
Ψυκτικό υγρό	Αζωτο και κενού	20 bar - πλευρά υψηλής πίεσης 10 bar - πλευρά χαμηλής πίεσης

Ο εργολάβος θα παράσχει χωρίς πρόσθετη επιβάρυνση, τις υπηρεσίες ενός μηχανικού με εργοταξιακή εκπαίδευση, ο οποίος θα ελέγξει όλα τα συστήματα, θα επιβλέψει όλες τις δοκιμές ελέγχου και τις ρυθμίσεις και θα δώσει οδηγίες στο προσωπικό του εργοδότη για την λειτουργία και συντήρηση όλου του συστήματος ελέγχου.

1.5.2 Δοκιμές κλιματισμού - αερισμού - θέρμανσης

Οι έλεγχοι, ρυθμίσεις και δοκιμές θα περιλαμβάνουν :

- τον έλεγχο των εγκαταστάσεων από πλευράς συμμόρφωσης προς την μελέτη,
- τις δοκιμές στεγανότητας των δικτύων αέρα και νερού,
- την ρύθμιση παροχών αέρα και νερού,
- την εξισορρόπηση όλου του συστήματος με αντικειμενικό σκοπό την παροχή των ποσοτήτων που προβλέπει η μελέτη,
- ηλεκτρικές μετρήσεις,
- την επαλήθευση της λειτουργίας όλων των μηχανημάτων και των αυτόματων ελέγχων,
- μετρήσεις στάθμης θορύβου και δονήσεων, και
- την καταγραφή και παρουσίαση των αποτελεσμάτων. Αυτή θα γίνει με την μορφή "πρωτοκόλλου δοκιμών" τα οποία θα συντάξει ο εργολάβος και θα τα υποβάλλει στην Υπηρεσία για έγκριση. Τα πρωτόκολλα δοκιμών θα περιέχουν στήλη παρατηρήσεων όπου ο επιβλέπων μηχανικός θα αναγράφει τις τυχόν παρατηρήσεις του για την κατάσταση λειτουργίας του συστήματος (αλλαγές, μετατροπές ή προσθέσεις) που έγιναν ή θα πρέπει να γίνουν και πιθανά προβλήματα λόγω ελαττωματικής λειτουργίας.

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

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

1.5.3 Δοκιμή στεγανότητας σωληνώσεων

Μετά την αποπεράτωση των δικτύων σωληνώσεων και προ της τοποθετήσεως (συνδέσεως) των θερμαντικών σωμάτων, κλιματιστικών μονάδων, το δίκτυο θα τεθεί υπό υδραυλική υπερπίεση δέκα (10) ατμοσφαιρών, για έξι συνεχείς ώρες.

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

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

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

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

1.5.4 Διαδικασία εξισορρόπησης συστημάτων νερού

Απαιτούμενα όργανα για έλεγχο και ρύθμιση
Απαιτείται κατάλληλος εξοπλισμός οργάνων τα οποία θα εγκατασταθούν στα δίκτυα σωληνώσεων κατά την διάρκεια της κατασκευής του δικτύου σωληνώσεων. Θα αποτελούνται από συνδυασμό των παρακάτω στοιχείων:

- Βαλβίδες ελέγχου.
- Μετρήσεις ροής (venturi, σωλήνες pitot, κλπ.).

Τα όργανα ελέγχου ροής θα τοποθετηθούν στα εξής σημεία δικτύων σωληνώσεων:

- σε κάθε κύριο θερμαντικό στοιχείο,
- σε κάθε κύριο ψυκτικό στοιχείο,
- σε κάθε γέφυρα σε πρωτεύοντα - δευτερεύοντα συστήματα,
- σε κάθε κύριο σταθμό αντλιών,
- σε κάθε εξατμιστή ψύκτου νερού,
- σε κάθε έξοδο λέβητα,
- σε κάθε διακλάδωση προς αναθερμαντικά στοιχεία και μονάδες ανεμιστήρα - στοιχείων (fan-coils).

1.5.5 Πρωτόκολλα δοκιμών συστημάτων νερού

Τα πρωτόκολλα δοκιμών θα περιέχουν τα εξής στοιχεία για κάθε σύστημα (Αντλία Θερμότητας, κυκλοφορητές) νερού :

- Πληροφοριακά στοιχεία :

Αντλία Θερμότητας - Κυκλοφορητές

- Εργοστάσιο κατασκευής.
- Τύπος και μέγεθος αντλίας που εγκαταστάθηκε.
- Ονομαστική ισχύς (HP), ονομαστική τάση λειτουργίας, ένταση πλήρους φορτίου και βαθμός απόδοσης.
- Αριθμός στροφών (RPM) κινητήρα υπό πλήρες φορτίο.
- Καμπύλες λειτουργίας αντλίας.
- Παροχή υγρού σε (l/sec) ή (m3/h) .
- Μανομετρικό ύψος σε πλήρη ροή.
- Μανομετρικό ύψος σε μηδενική ροή.

- **Στοιχεία δοκιμών**

Θα καταγραφούν τα παρακάτω στοιχεία :

Αντλίες :

- Μανομετρικό ύψος με μηδενική ροή (kpa).
- Πίεση κατάθλιψης σε μέγιστη ροή (kpa).
- Πίεση αναρρόφησης σε μέγιστη ροή (kpa).
- Ισχύς κινητήρα υπό φορτίο (ένταση και τάση λειτουργίας) .
- Σχεδίαση πραγματικής καμπύλης λειτουργίας του κινητήρα σε έντυπο καμπύλης λειτουργίας του κινητήρα του κατασκευαστή για να δειχθεί το σημείο λειτουργίας της εγκατεστημένης αντλίας.

Αντλία Θερμότητας

- Απόδοση
- Περιγραφή λειτουργίας αυτοματισμών μηχανήματος.

Αυτοματισμοί θερμοκρασίας - πίεσης - σχετικής υγρασίας

- Τιμές λειτουργίας και σημείων ελέγχου (set points).
- Ηλεκτρικές μανταλώσεις.
- Αυτοματισμοί διαφραγμάτων.
- Περιγραφή όλου του συστήματος αυτοματισμών.
- Καταγραφή τυχόν ελαττωματικής λειτουργίας.

1.6 Προδιαγραφές υλικών

Στις επόμενες σελίδες προδιαγράφονται τα υλικά των διαφόρων δικτύων και τα τεχνικά στοιχεία των μηχανημάτων και συσκευών των ηλεκτρομηχανολογικών εγκαταστάσεων του έργου.

2. ΥΔΡΕΥΣΗ

2.1 Γενικά

Αντικείμενο του τμήματος αυτού είναι η προδιαγραφή των υλικών, συσκευών και μηχανημάτων των εγκαταστάσεων παροχής κρύου και ζεστού νερού.

2.2 Κανονισμοί

Όλα τα υλικά θα είναι σύμφωνα με τους κανονισμούς των παρακάτω αναφερόμενων οργανισμών:
- Ευρωπαική Νόρμα ΕΝ806
- Ελληνικός Οργανισμός Τυποποίησης (ΕΛΟΤ)
- ΤΟΤΕΕ 2411/86 Εγκαταστάσεις σε κτίρια και οικόπεδα: Διανομή κρύου-ζεστού νερού.
- Γερμανικό Ινστιτούτο Τυποποίησης (DIN)
- Διεθνής Οργανισμός Τυποποίησης (ISO)
- Την Υγειονομική διάταξη 211-24.2.65 (ΦΕΚ 138 - Τεύχος β)

2.3 Υποβολές για έγκριση υλικών

Κατασκευαστικά σχέδια (κ) ή πληροφορίες (π) κατασκευαστή από αποκόμματα καταλόγων ή δείγματα (δ) θα υποβληθούν για τα παρακάτω:

- Σωλήνες (συμπεριλαμβάνονται εξαρτήματα και υλικά στήριξης) (π και δ)
- Μονωτικά υλικά σωληνώσεων (π και δ)
- Λυόμενοι σύνδεσμοί (π)
- Βαλβίδες (π)
- Μηχανικά φίλτρα νερού (π)
- Απορροφητές υδραυλικού πλήγματος (π)
- Αναμικτήρες (μπαταρίες) ζεστού-κρύου νερού (π)
- Όργανα ένδειξης (μανόμετρα, θερμόμετρα κλπ) (π)
- Θερμοσίφωνες παραγωγής ζεστού νερού χρήσης (κ και π)
- Ψύκτες νερού (π)
- Πλήρη ηλεκτρολογικά διαγράμματα αυτοματισμού (κ και π)

2.4 Προδιαγραφές υλικών

2.4.1 Σωλήνες πολυπροπυλενίου PP-R 3ης γενιάς PN20 – SDR 7,4

Θα χρησιμοποιηθούν στα κεντρικά δίκτυα νερού χρήσης (κρύου – ζεστού) και μέχρι τους τοπικούς συλλέκτες των χώρων.
Η κατασκευή των δικτύων για κρύα και ζεστά νερά θα γίνει με το σύστημα θερμικής αυτοσυγκόλλησης και εξαρτημάτων από PP-R80 για διατομές από Φ20 έως Φ250mm. Τα υλικά θα κατασκευάζονται βάσει των προδιαγραφών DIN 8077/78 (σωλήνες Fusiolen PP-R80), DIN 16928 & DIN 16962 (εξαρτήματα Fusiolen PP-R80). Θα είναι πιστοποιημένοι για πόσιμο νερό (DIN 1998 / EN 806) και θα είναι κατάλληλα για ζεστά νερά μέχρι 95^{O}C.
Η σύνδεση των διαφόρων τεμαχίων σωλήνων για σχηματισμό των κλάδων του δικτύου θα πραγματοποιείται αποκλειστικά και μόνο με την χρήση συνδέσμων (μούφες, γωνίες, ταφ κλπ) με θερμική αυτοσυγκόλληση.
Η θερμική αυτοσυγκόλληση θα γίνεται με ειδικά εργαλεία συγκόλλησης 220V.

Οι συνδέσεις των σωλήνων PP-R με μεταλλικούς σωλήνες ή άλλα μεταλλικά στοιχεία του δικτύου (π.χ. βάννες) θα γίνεται με ειδικά πλαστικά – ορειχάλκινα εξαρτήματα κολλητά προς την πλευρά του σωλήνα PP-R και κοχλιωτά με ορειχάλκινο σπείρωμα προς την πλευρά του μεταλλικού στοιχείου όπως επίσης και με φλάντζες.
Όπου είναι απαραίτητα μεγάλα ευθύγραμμα μήκη σωλήνων εξωτερικά στο δίκτυο του θερμού νερού πρέπει να γίνονται ειδικά διαστολικά σημεία τύπου Ω για τις διαστολές βάσει των προδιαγραφών του κατασκευαστή. Κατά την τοποθέτηση των σωλήνων πρέπει να παρθούν μέτρα για την σωστή στήριξη των σωλήνων. Η σωστή στήριξη και τοποθέτηση των σωληνώσεων σε συνδυασμό με την χρήση αντιδιαστολικών διατάξεων θα μας προστατεύσει από καταπονήσεις λόγω διαστολών.

Πίνακας χαρακτηριστικών

Ονομαστική διάμετρος (mm)	**Εξωτερική διάμετρος (mm)**	**Πάχος τοιχώματος (mm)**	**Εσωτερική διάμετρος (mm)**	**Περιεκτικότητα σε νερό (lit/m)**	**Βάρος σωλήνα (kg/m)**
20	20	3.4	13.2	0.137	0.184
25	25	4.2	16.6	0.216	0.282
32	32	5.4	21.2	0.353	0.456
40	40	5.5	29.0	0.661	0.590
50	50	6.9	36.2	1.029	0.919
63	63	8.6	45.8	1.647	1.444
75	75	10.3	54.4	2.324	2.054
90	90	12.3	65.4	3.359	2.943
110	110	15.1	79.8	5.001	4.403
125	125	17.1	90.8	6.475	5.669
160	160	21.9	116.2	10.604	9.710
200	200	27.4	145.2	16.550	15.051
250	250	34.2	181.6	25.888	23.479

Ενδεικτικός τύπος: AQUATHERM FASER

2.4.2 Συλλέκτης κεντρικής διανομής

Οι συλλέκτες θα κατασκευαστούν από σωλήνες πολυπροπυλενίου PP-R80, προκατασκευασμένοι από το εργοστάσιο (ήτοι δεν θα συναρμολογηθούν από επιμέρους εξαρτήματα), ιδίων τεχνικών χαρακτηριστικών όπως οι σωλήνες του δικτύου.
Η διατομή του συλλέκτη θα είναι τουλάχιστον δύο μεγέθη πάνω από τη μεγαλύτερη διατομή σωλήνα αναχώρησης ή άφιξης. Για τη κατασκευή του συλλέκτη θα χρησιμοποιείται κάθε φορά κομμάτι σωλήνα διατομής τουλάχιστον DN75, δηλαδή DN75, 90, 110 ή 125.
Η ενδιάμεση απόσταση των αναχωρήσεων μεταξύ τους θα είναι τέτοια που θα επιτρέπει τη τοποθέτηση και αποσυναρμολόγηση βανών και εξαρτημάτων γραμμής σε ταυτόχρονα κανονική λειτουργία των διπλανών της, εκατέρωθεν γραμμών.
Τα πλευρικά τοιχώματα θα γίνουν από τάπες ενώ οι αναχωρήσεις από κυρτές μούφες με ορειχάλκινο αρσενικό σπείρωμα διαμέτρου σύμφωνα με τα σχέδια. Όλα τα υλικά θα είναι εργοστασιακά και θα προσαρμόζονται με θερμική αυτοσυγκόλληση πάνω στο σωλήνα του συλλέκτη σύμφωνα πάντοτε με τις οδηγίες του Κατασκευαστή. Ο συλλέκτης πριν την εγκατάσταση και σύνδεση του θα υποβληθεί σε δοκιμή στεγανότητας με υδραυλική πίεση 12atm για τουλάχιστον 48 ώρες.

Στο συλλέκτη θα υπάρχουν στο επάνω μέρος δύο (2) υποδοχές G½" θηλυκές για τη τοποθέτηση μανομέτρου ή (και) αισθητηρίου πίεσης και μία (1) υποδοχή G½" αρσενική στο κάτω μέρος, για την εγκατάσταση κρουνού εκκένωσης.
Κάθε αναχώρηση και άφιξη από και προς το συλλέκτη θα φέρει κατάλληλη σήμανση με πινακίδα αδιάβροχη και ανθεκτική, μεγάλης διάρκειας ζωής.
Η στήριξη του συλλέκτη θα γίνει από το τοίχο ή (και) το δάπεδο και θα πρέπει να εξασφαλίζει την απαιτούμενη σταθερότητα αυξημένου συντελεστή ασφαλείας και με το συλλέκτη σε πλήρη και κανονική λειτουργία.

Ενδεικτικός τύπος: AQUATHERM FASER

2.4.3 Σωλήνες από Προμονωμένο Δικτυωμένο Πολυαιθυλένιο

Τα δίκτυα σωληνώσεων θα είναι από εύκαμπτους προμονωμένους σωλήνες δικτυωμένου πολυαιθυλενίου με την μέθοδο των υπεροξειδίων κατά DIN 16892 για κρύο και ζεστό νερό σε κουλούρα (50m/25m).
Οι σωλήνες από δικτυωμένο πολυαιθυλένιο (PE-Xa/Al/PE), κατάλληλοι για πόσιμο νερό, θα είναι σύμφωνοι με τα πρότυπα DIN 1988, DIN 16892 και DIN EN 573-3 με πίεση λειτουργίας 10bar.
Οι σωλήνες θα φέρουν πιστοποιητικό καταλληλότητας για πόσιμο νερό.
Οι σωλήνες θα είναι περασμένοι μέσα σε διελασμένη μόνωση από αφρώδες PE (FCKW free), με συνδιελασμένη, υγρομονωτική μεμβράνη πολυαιθυλενίου ανθεκτική στην σήψη, στην παραμόρφωση και στην πίεση. Προστασία κατά του νερού συμπύκνωσης, τη διάβρωση και τις μηχανικές κακοποιήσεις, καθώς και ηχομονωτική προστασία. Χαρακτηριστικά μόνωσης:

- Απόχρωση μόνωσης : ασημί (RAL 9006)
- Τιμή υπολογισμού : 0,040 W/mK (σε 40° C κατά DIN 52612)
- Πάχος μονωτικού : 4 mm

Πίνακας σωλήνων

Εξωτερική Διάμετρος (mm)	**Πάχος τοιχώματος (mm)**	**Πίεση λειτουργίας στους 80□C (bar)**
16,2	2,6	10
20	2.9	10
25	3.7	10
32	4.7	10

Ενδεικτικός τύπος: REHAU RAUTITAN STABIL

2.4.4 Ειδικά Τεμάχια Σωληνώσεων

- **Ειδικά τεμάχια σωλήνων πολυπροπυλενίου**

Οι λυόμενοι σύνδεσμοι (ρακόρ) θα είναι από PP-R80 και ειδικό ορείχαλκο στις διατομές από Φ20 (1/5″) έως Φ90 (3″). Για σωλήνες διαμέτρων Φ32 (1″) έως Φ125 (5″) οι λυόμενες συνδέσεις μπορούν να γίνονται και με φλάντζες από PP-R80 και χαλύβδινες. Οι λυόμενοι σύνδεσμοι θα είναι κατάλληλοι για συνθήκες πίεσης 10bar (πίεση δοκιμής 14bar).

Ενδεικτικός τύπος: Aquatherm

- **Υδραυλικά εξαρτήματα & σύνδεσμοι για σωλήνες από δικτυωμένο πολυαιθυλένιο**

Η σύνδεση των σωλήνων με τα τυποποιημένα ορειχάλκινα επιχρωμιωμένα, ανοξείδωτα και πλαστικά υδραυλικά εξαρτήματα θα γίνεται με χρήση ειδικών πλαστικών δακτυλίων συσφίξεως (πρεσσαριστά δαχτυλίδια τύπου 'Schiebehuelse') τα οποία τοποθετούνται με ειδική πρέσσα. Όλα τα εξαρτήματα θα είναι σειράς παραγωγής. Ιδιαίτερη μνεία γίνεται για τις γωνίες υδροληψίας τύπου 'ανάποδο U' σύνδεσης των υποδοχέων (με είσοδο και έξοδο του νερού) οι οποίες θα εντοιχισθούν και θα δίνουν τη δυνατότητα κυκλοφορίας του νερού μέσα στην εγκατάσταση.

Ενδεικτικός τύπος: Rehau

2.4.5 Θερμική μόνωση σωληνώσεων

Τα υλικό κατασκευής της θερμικής μόνωσης των σωλήνων πρέπει να έχει την απαιτούμενη αντοχή στις αντίστοιχες θερμοκρασιακές και κλιματολογικές συνθήκες. Σαν βασικό υλικό μόνωσης θα χρησιμοποιηθούν αφρώδεις σωλήνες από συνθετικό καουτσούκ κλειστής κυτταρικής δομής. Τα τεχνικά χαρακτηριστικά του μονωτικού θα είναι τα εξής :

α. Θερμοκρασιακή περιοχή από -40°C έως +105°C

β. Συντελεστής θερμικής αγωγιμότητας στους λ≤0,036W/mK κατά DIN 52612 στους 0°C μέση θερμοκρασία

γ. Συντελεστής αντίστασης στην εισχώρηση των υδρατμών μ≥7000 κατά DIN 52615

δ. Πυρασφάλεια B1 κατά DIN 4102

Οι παραπάνω συντελεστές θα πρέπει να συνοδεύονται από πιστοποιητικά διαρκούς ελέγχου από ανεξάρτητα Ινστιτούτα.

Η μόνωση θα πρέπει να τοποθετείται σύμφωνα με το εγχειρίδιο της κατασκευάστριας εταιρείας και θα τηρούνται όλοι οι περιορισμοί.

Οι άκρες θα συγκολλούνται μεταξύ τους τοποθετώντας κόλλα και στις δύο άκρες, καθώς και στον σωλήνα με ένα στρώμα κόλλας ίσο με το πάχος της μόνωσης.

Εξωτερικά του κτιρίου η θερμική μόνωση για λόγους προστασίας από τα καιρικά φαινόμενα, θα περιβάλλεται από φύλλο αλουμινίου.

Το ελάχιστο πάχος της μόνωσης θα είναι:

A. Σωλήνες διαμέτρου 1/2" μέχρι και 2", 9 mm

B. Σωλήνες διαμέτρου άνω των 2", 13 mm

Ενδεικτικός τύπος: Armstrong Armaflex

2.4.6 Εξοπλισμός δικτύων

- **Γωνιακές Βαλβίδες Διακοπής (Διακόπτες)**

Διακόπτες θα τοποθετηθούν σ'όλες τις σωληνώσεις διαμέτρου 1/2" σύμφωνα με τα σχέδια και πριν από κάθε υδραυλικό υποδοχέα σε κρύο και ζεστό νερό. Θα είναι σφαιρικού τύπου, κατάλληλοι για πόσιμο νερό.

Το σώμα θα είναι κατασκευασμένο από επιχρωμιωμένο φωσφορούχο ορείχαλκο αντοχής σε εφελκυσμό άνω των 2000 kg/cm². Ο διακόπτης θα είναι σφαιρικός ανοξείδωτος με ελαστικά παρεμβύσματα από teflon. Θα έχουν βιδωτά άκρα και ανοξείδωτη ροζέτα για επίτοιχη εγκατάσταση.

Πίεση λειτουργίας 10 Atm, για μέγιστη θερμοκρασία νερού 120°C.

Η κατασκευή τους θα είναι σύμφωνη με το DIN 3030.

- **Σφαιρικές Βαλβίδες**

Το σώμα θα είναι κατασκευασμένο από φωσφορούχο ορείχαλκο υψηλής αντοχής σε εφελκυσμό πάνω από 2000 kg/cm² με βιδωτά άκρα για διαμέτρους μέχρι και 2". Για μεγαλύτερες διαμέτρους θα είναι από χυτοσίδηρο με φλάντζες.
Εσωτερικά θα υπάρχει μηχανισμός τύπου στρεφόμενης σφαίρας από ανοξείδωτο χάλυβα, που θα φέρει διάτρηση κατάλληλης μορφής. Θα εδράζεται σε έδρα από TEFLON και θα είναι βαρέως τύπου.
Πίεση λειτουργίας 10 Atm, για μέγιστη θερμοκρασία νερού 120°C.
Κατασκευή σύμφωνη με το DIN 3030.

- **Βαλβίδες Αντεπιστροφής**

Το σώμα των βαλβίδων θα είναι κατασκευασμένο από φωσφορούχο ορείχαλκο αντοχής σε εφελκυσμό άνω των 2000 kg/cm² με βιδωτά άκρα για διαμέτρους μέχρι και 2".
Θα φέρουν εσωτερικό μηχανισμό τύπου ελατηρίου για αθόρυβη λειτουργία και αποφυγή πλήγματος από ανοξείδωτο χάλυβα. Θα είναι κατάλληλες για οριζόντια ή κατακόρυφη εγκατάσταση.
Πίεση λειτουργίας 10 Atm, για μέγιστη θερμοκρασία νερού 120°C.

- **Μειωτές Πίεσης**

Θα είναι κατάλληλοι για περιοχή ρύθμισης της πίεσης από 0,5 έως και 6,0 BAR, και θερμοκρασία ρευστού έως 120 °C.
Θα είναι βιδωτοί, για συνεχή ρύθμιση της πίεσης δίχως βαθμίδες.
Το σώμα και οι ρυθμιστικοί μηχανισμοί τους θα είναι από επιχρωμιωμένο ορείχαλκο, το ελατήριο από ανοξείδωτο χάλυβα, όλα τα υπόλοιπα μέρη από υψηλής αντοχής υλικό που δεν υπόκειται σε οξείδωση.

- **Αυτόματος πληρώσεως**

Για την πλήρωση των εγκαταστάσεων αλλά και για τη διατήρηση της πίεσης στην επιθυμητή τιμή ή τη συμπλήρωση των δικτύων, θα συνδεθεί η εγκατάσταση προς το δίκτυο υδρεύσεως μέσω αυτόματου πληρώσεως.
Ο αυτόματος πληρώσεως θα έχει ενσωματωμένα στο σώμα του φίλτρο νερού, βαλβίδα αντεπιστροφής, διακόπτη νερού, διάταξη ρυθμίσεως της πίεσης του δικτύου και μανόμετρο (δίκτυο-εγκατάσταση) κατάλληλης κλίμακας περιοχής αναγνώσεως για την ευχερή ρύθμισή του.

- **Μανόμετρα**

Η κατασκευή τους θα είναι τέτοια ώστε να μην υπάρχει εκτόνωση ρευστού στο θάλαμο του ελατήριου. Θα είναι κατάλληλα για μέτρηση πίεσης ως 10bar.
Θα φέρουν οπή με αρσενικό σπείρωμα για κρουνό διαμέτρου 3/8" ενώ η διάμετρος του οργάνου θα είναι 10cm. Η βαθμονομημένη κλίμακα και ο κινούμενος δείκτης θα επιτρέπουν την εύκολη ανάγνωση κατ'ελάχιστον 0,1bar.

<u>Ενδεικτικός τύπος εξοπλισμού δικτύων: FAR</u>

- **Ρυθμιστικές βαλβίδες**

Θα είναι τύπου κωνικής έδρας ή ανάλογες, κατάλληλες για τη γραμμική ρύθμιση της παροχής νερού που διέρχεται από αυτές, ανάλογα με την κίνηση του βάκτρου και θα συνοδεύονται απαραίτητα από διάγραμμα ρύθμισης της παροχής σε συνάρτηση με τις στροφές του χειριστηρίου τους.

Κατά τα λοιπά η κατασκευή και τα χαρακτηριστικά τους θα είναι παρόμοια με τις χυτοσιδερένιες βάννες που περιγράφονται σε προηγούμενη παράγραφο.

- **Κρουνοί εκκενώσεως**

Οι κρουνοί εκκενώσεως θα είναι κατάλληλοι για σωληνώσεις νερού θερμοκρασίας 120^{o}C και πίεση λειτουργίας 10 bar, θα είναι ορειχάλκινοι και θα συνδέονται στο δίκτυο με κοχλίωση.

Θα φέρουν αφαιρετή χειρολαβή και πρός την πλευρά της εκκενώσεως θα έχουν σπείρωμα και πώμα έτσι ώστε μετά την αφαίρεση του πώματος να μπορεί να κοχλιωθεί εύκαμπτος σωλήνας απορροής προς την αποχέτευση.

- **Φίλτρα νερού**

Τα φίλτρα νερού αποτελούνται από περίβλημα ορειχάλκινο ή χυτοσίδηρο μορφής "Υ" με τα άκρα κοχλιωτά για την παρεμβολή του στο δίκτυο, και τρίτο στόμιο κλεισμένο με τυφλή φλάντζα. Εντός του τρίτου στομίου ευρίσκεται ο κάλαθος συγκρατήσεως των αιωρημάτων, η αφαίρεση και καθαρισμός του οποίου είναι δυνατή χωρίς την επέμβαση στο δίκτυο.

Ο κάλαθος θα είναι κατασκευασμένος από διάτρητο έλασμα ανοξείδωτου χάλυβα πάχους τουλάχιστον 0,4 mm, που θα έχει οπές σε πυκνότητα 150/cm^2 και θα στεγανοποιείται στη θέση εγκαταστάσεώς του με ειδικό παρέμβυσμα και κοχλιωτό ή φλαντζωτό πώμα. Η επιφάνεια των οπών θα είναι τουλάχιστον 4πλάσια της διατομής του σωλήνα που παρεμβάλλεται το φίλτρο.

Τα φίλτρα θα είναι κατάλληλα για πίεση λειτουργίας 16 σε θερμοκρασία μέχρι 100^{o} C.

- **Βαλβίδες ασφαλείας**

Οι βαλβίδες ασφαλείας θα είναι τύπου έδρας (όχι μεμβράνης) και θα έχουν μηχανισμό με ελατήριο. Θα επιτρέπουν τη ρύθμιση της πίεσης λειτουργίας τους (άνοιγμα) σε τιμές κατά ένα bar περίπου περί την ονομαστική (3 "8Γ).

Το σώμα των βαλβίδων θα είναι κατάλληλο για λειτουργία σε πίεση δικτύου (αντοχή) 10 bar για θερμοκρασίες μέχρι 100^{o}C.

2.4.7 Αυτόματα εξαεριστικά

Σε σημεία όπου είναι πιθανή η διατήρηση θυλάκων αέρα εντός των σωληνώσεων, όπως στο τέλος των κατακόρυφων στηλών κλπ και γενικά σε σημεία που θα υποδειχθούν από την Επίβλεψη, θα εγκατασταθούν αυτόματα εξαεριστικά τύπου πλωτήρα.

Τα εξαεριστικά θα αποτελούνται από περίβλημα με κοχλιωτά άκρα Φ ½" μέσα στο οποίο ευρίσκεται ο μηχανισμός που αποτελείται από πλωτήρα, ο οποίος με τη βοήθεια κατάλληλου μοχλισμού επιτρέπει την έξοδο του εγκλωβισμένου αέρα μέσω κωνικής βαλβίδας.

2.4.8 Τοπικοί συλλέκτες

Οι συλλέκτες των δικτύων σωληνώσεων κρύου-ζεστού νερού θα κατασκευασθούν από φωσφορούχο ορείχαλκο αντοχής σε εφελκυσμό άνω των 2000 kg/cm², κατάλληλοι για σύνδεση με ενδοδαπέδια δίκτυα παροχής νερού και θα εγκατασταθούν μέσα σε πλαστικό ή μεταλλικό ερμάριο εντοιχισμένο. Οι διαστάσεις τους θα είναι ανάλογα με το πλήθος των αναχωρήσεων.
Ο αριθμός των αναχωρήσεων κάθε συλλέκτη θα είναι ίσος με τον αριθμό των τροφοδοτούμενων κυκλωμάτων πλέον της αναχώρησης για τον αποσβεστήρα υδραυλικού πλήγματος (αν προβλέπεται). Κάθε αναχώρηση θα συνοδεύεται από σφαιρικό διακόπτη με λαβή μικρού μήκους. Ομοίως σφαιρικός διακόπτης θα είναι συνδεδεμένος στην πλευρά εισόδου του νερού σε κάθε συλλέκτη.
Οι ορειχάλκινοι συλλέκτες θα είναι προκατασκευασμένοι εργοστασιακά.

2.5 Εξοπλισμός δικτύου ύδρευσης.

2.5.1 Ηλεκτρικοί Θερμοσίφωνες

Οι ηλεκτρικοί θερμοσίφωνες θα είναι οριζόντιου τύπου, θα έχουν τις χωρητικότητες που αναγράφονται στα σχέδια και θα είναι εφοδιασμένοι με ηλεκτρικές αντιστάσεις Η κατασκευή τους θα είναι σύμφωνη με το Β.Δ. 69/14.2.70 “περί κανονισμού ασφαλείας για την κατασκευή ηλεκτρικών θερμοσιφώνων αποθήκευσης”.

Η εγκατάσταση των θερμοσιφώνων θα γίνει επίτοιχα με στερέωση με μεταλλικά στηρίγματα που εκτονώνονται μέσα στο τοίχο (Rowbolts).

Το υλικό κατασκευής του κελύφους, του μανδύα, των πυθμένων , των φλαντζών κ.λ.π. θα είναι κοινός χάλυβας με αντοχή 37-45 Kp/mm2, όριο αντοχής >=24 Kp/mm2, μήκυνση θραύσεως (L=5d) >=25%, C<=0,22 έως 0.25%, P<=0,063 έως 0,09%, S<=0,55 έως 0,63%, N<=0,009% με εξασφαλισμένη συγκολλητότητα όπως π.χ. ο χάλυβας ST 37-2.

Η εσωτερική και εξωτερική επιφάνεια κάθε θερμαντήρα θα καθαριστούν με αμμοβολή.

Η εσωτερική επιφάνεια θα γαλβανιστεί εν θερμώ. Εναλλακτικά η εσωτερική επιφάνεια είναι δυνατόν να προστατεύεται με επένδυση από ανθεκτικά στην διάβρωση υλικά, για την αντοχή των οποίων υπάρχει γενική και επίσημη αναγνώριση.

Η εξωτερική επιφάνεια θα προστατεύεται με αντιοξειδωτικό εποξειδικό επικάλυμμα ή θα γαλβανιστεί επίσης εν θερμώ.

Οι θερμαντήρες θα είναι κατάλληλοι για μέγιστη πίεση λειτουργίας 10 atu και μέγιστη θερμοκρασία νερού 95°C. Η πίεση δοκιμής θα είναι 13 bar.

Οι θερμαντήρες απλού τοιχώματος θα έχουν κατάλληλο θερμαντικό στοιχείο κατασκευασμένο από χάλκινους ή χαλύβδινους αυλούς μορφής "U".

Οι θερμαντήρες νερού θα είναι εφοδιασμένοι με τα εξής :

Ανθρωποθυρίδα

Ακροσυνδέσμους με τα αντίστοιχα ζεύγη φλαντζών ή συνδέσμους (μούφες) ανάλογα με τη διάμετρο των στομίων.

Αναμονές για την σύνδεση όλων των σωληνώσεων (κρύου νερού, ζεστού νερού χρήσης).

Όλες τις απαιτούμενες υποδοχές για την σύνδεση διαφόρων οργάνων (θερμομέτρου, πιεζοστάτη, θερμοστάτη, ασφαλιστικού κλπ).

Επί πλέον θα φέρουν :

Θερμόμετρο 0° C έως 100° C

Ασφαλιστική δικλείδα

Κρουνό εκκένωσης

Εμβαπτιζόμενα αισθητήρια

Ειδική αντιδιαβρωτική προστασία με άνοδο από μαγνήσιο μεγέθους ανάλογου με τον όγκο του δοχείου.

2.5.2 Δίδυμος Αποσκληρυντής

2.5.2.1 Γενικά

Ο αποσκληρυντής είναι δίδυμος, εναλλακτικής λειτουργίας των δύο στηλών του και κατά συνέπεια θα είναι σε θέση να τροφοδοτεί συνεχώς τις τελικές καταναλώσεις (κλειστό δίκτυο κλιματισμού & Υγραντές) με μαλακό νερό, ανεξάρτητα από την εκτέλεση αναγεννήσεων της μίας εκ των δύο στηλών (όταν η 1η στήλη αναγεννάται η 2η τίθεται αυτομάτως σε κατάσταση παραγωγής μαλακού νερού και η διαδικασία αυτή εναλλάσσεται συνεχώς).

Στην έξοδο του αποσκληρυμένου νερού θα εγκατασταθούν κατάλληλα φίλτρα φυσιγγίου, τα οποία θα συγκρατούν τα στερεά αιωρήματα μεγέθους 5 micron, έτσι ώστε αφ' ενός το νερό που θα τροφοδοτεί τις τελικές καταναλώσεις να είναι απαλλαγμένο ακόμη και από τα στερεά αιωρήματα πολύ μικρού μεγέθους (φινίρισμα του νερού) και αφ' ετέρου να είναι εφικτή η συγκράτηση κόκκων της ρητίνης του αποσκληρυντή σε περίπτωση οποιασδήποτε δυσλειτουργίας του συστήματος (π.χ. θραύση των διανομέων λόγω υδραυλικού πλήγματος ή άλλης αιτίας).

Δεδομένου ότι ο εξοπλισμός επεξεργασίας του νερού θα τροφοδοτείται απ' ευθείας από το δίκτυο πόλης, θα πρέπει ο ανάδοχος να μεριμνήσει για την εγκατάσταση ρυθμιστή πίεσης στην είσοδο του νερού προς τα μηχανήματα, έτσι ώστε η πίεση τροφοδοσίας να είναι σύμφωνη με τις απαιτήσεις του κατασκευαστή του συστήματος.

2.5.2.2 Αρχική Φίλτρανση του νερού, μέσω φίλτρων φυσιγγίου 20 micron

Το νερό που θα διέλθει από τον αποσκληρυντή, πρέπει προηγουμένως να έχει διέλθει από συστοιχία φίλτρων στερεών σωματιδίων για την απομάκρυνση αιωρημάτων όπως λάσπη, χώμα κ.λ.π., τα οποία επικάθονται πάνω στους κόκκους της ρητίνης του αποσκληρυντή και εμποδίζουν τη σωστή διαδικασία της ιοντοεναλλαγής. Τα φίλτρα θα συνδεθούν σε παράλληλη διάταξη μεταξύ

τους, πριν από το σύστημα αποσκλήρυνσης. Τα τεχνικά χαρακτηριστικά **καθ' ενός** από τα φίλτρα είναι:

Παροχή : 0,7 m^3/h (συνεχώς) έως 1,0 m^3/h (παροχή αιχμής)
Πίεση Λειτουργίας : 1,5 - 8 Bar
Σώμα Φίλτρου : Κατασκευασμένο από ανθεκτικό, διαφανές συνθετικό υλικό SAN-PP
Υλικό κεφαλής : πολυπροπυλένιο, με ορειχάλκινη είσοδο & έξοδο
Φυσίγγιο φίλτρου : Κατασκευασμένο από λευκό πορώδες πολυπροπυλένιο, με πορώδες 20 micron
Σωληνώσεις εισόδου-εξόδου : 1''
Καθαρισμός & αντικατάσταση φυσιγγίων

Τα ανταλλάξιμα φυσίγγια πολυπροπυλενίου (PP), να καθαρίζονται μόνο επιφανειακά, για 2-3 φορές. Στη συνέχεια τα φυσίγγια πρέπει να αντικαθίστανται. Ο κατάλληλος χρόνος για τον καθαρισμό ή την αντικατάστασή τους γίνεται αντιληπτός από την πτώση πίεσης που προκαλείται - λόγω επιβάρυνσης των φυσιγγίων από στερεά αιωρήματα

Ενδεικτικός Τύπος : AQUALUX FP3/3- 1'' του οίκου AQUA, Ιταλίας.

2.5.2.3 Αποσκλήρυνση του νερού, μέσω Δίδυμου Συστήματος.

Τα δεδομένα βάσει των οποίων σχεδιάστηκε το κάθε σύστημα αποσκλήρυνσης είναι:

1. Απαίτηση Ωριαίας Παροχής Αιχμής : **0,7 m^3/ώρα max**. Για το σύστημα των ΚΚΜ
2. Πίεση νερού τροφοδοσίας (**επιθυμητή-προτεινόμενη**) : 2,5 Bar min -5,5 Bar max.
3. Σκληρότητα νερού τροφοδοσίας (**σκληρότητα σχεδιασμού**): **16^0 F** (Γαλ.Βαθ.)

- **Αυτοματισμοί**

Οι αυτοματισμοί του συστήματος εξασφαλίζουν την ομαλή εναλλαγή λειτουργίας, έτσι ώστε όταν η πρώτη στήλη του συστήματος αποσκλήρυνσης κορένυται - οπότε τίθεται αυτομάτως σε διαδικασία αναγέννησης - να ξεκινά αμέσως η παραγωγή μαλακού νερού από τη δεύτερη στήλη, μέχρις ότου εξαντληθεί και αυτή, οπότε η διαδικασία της εναλλαγής της λειτουργίας επαναλαμβάνεται συνεχώς. Η εναλλαγή της λειτουργίας των δύο στηλών επιτυγχάνεται μέσω του κεντρικού controller του συστήματος. Η εντολή για την αναγέννηση κάθε στήλης, δίδεται επίσης από τον κεντρικό controller του συστήματος, που βρίσκεται ενσωματωμένος στην επικεφαλής βαλβίδα του συστήματος και ο οποίος συνεργάζεται με ειδικό ογκομετρητή νερού, τύπου τουρμπίνας, **με είσοδο-έξοδο 1΄΄.**

Οι φάσεις του αναγεννητικού κύκλου εκτελούνται μέσω των δύο βαλβίδων 1'', μία για κάθε δοχείο ξεχωριστά (η μία εκ των οποίων - επικεφαλής βαλβίδα θα φέρει ενσωματωμένο τον κεντρικό controller του συστήματος.

- **Βαλβίδες 1''**

Πίεση λειτουργίας	:	1,4 - 8,4 Bar (20 – 120 psi)
Ηλ. Παροχή	:	220 VAC / 50 Hz
Συνδέσεις σωληνώσεων	:	-Είσοδος/έξοδος : 1 ''
		-Αναρρόφηση άλμης : $^1/_4$'' NPT male
		-Αποχέτευση : $^3/_4$ ''
		-Πιλότος & βοηθ.αποχ. : $^3/_4$''
		-Διανομέας : 1''
		-Δοχείο ρητίνης : 2 ½ ''
Υλικό σώματος βαλβίδας	:	Ορείχαλκος & Noryl
Χρόνος BACKWASH	:	Ρυθμιζόμενος
Χρόνος αναρρόφ. άλμης & ξεπλύματος	:	Ρυθμιζόμενος
Ολικός χρόνος κύκλου αναγέννησης	:	Ρυθμιζόμενος μέχρι 120 MIN
Θερμοκρασία περιβάλλοντος	:	0° - 50°C
Θερμοκρασία νερού	:	1^0 - 38^0 C

Ενδεικτικός Τύπος Performa 255 Logix 764

- **Δοχεία ρητίνης**

α) Πίεση λειτουργίας

Τα δοχεία ρητίνης, θα είναι σχεδιασμένα για πίεση λειτουργίας 0-10 Bar 0-143 psi και θα έχουν υποστεί κατ' ελάχιστον 250.000 κύκλους κόπωσης μεταξύ 0-10 Bar.

β) Υλικό κατασκευής

Το υλικό κατασκευής των δοχείων είναι πολυεστέρας, ενισχυμένος με ίνες γυαλιού, το εξωτερικό τους κέλυφος δε, είναι ενισχυμένο με συνεχή ίνα γυαλιού σε χρώμα ίδιο με αυτό του δοχείου.

γ) Ανοίγματα δοχείων (THEREADED OPENINGS)

Στην κορυφή κάθε δοχείου υπάρχει άνοιγμα 2 ½ ''-8 NPSM.

δ) Διαστάσεις & χωρητικότητα δοχείων

-Διάμετρος	:	184 mm
-Ύψος συμπεριλαμβανομένης και της βάσης	:	901 ± 2 mm
-Βάση στήριξης	:	Από πολυπροπυλένιο
-Χωρητικότητα	:	20,4 lt.

Ενδεικτικός Τύπος : BSQ0735A3

- **Πληρωτικό υλικό Δοχείων Ρητίνης**

Κάθε δοχείο αποσκλήρυνσης, θα είναι πληρωμένο με 15 lt. ισχυρώς κατιονική ρητίνη υψηλής απόδοσης, σύμφωνα με τους κανονισμούς USA FDA 21 CFR 173.25, BGA Recommendation XXVI, και Resolution AP (89) 2 Council of Europe, ελεύθερη από φαινόλες & διαλύτες,
Η ρητίνη θα είναι κύκλου Na, ισχυρώς κατιονική, αναγεννώμενη με διάλυμα NaCl, 10% κ.β. και είναι σχεδιασμένη για εφαρμογές όπου απαιτείται υψηλή ικανότητα ιοντοεναλλαγής και σταθερότητα. Η μορφή της είναι κοκκώδης, με μέγεθος κόκκων 0, 47 mm - 0,60 mm και συντελεστή ομοιο-μορφίας 1,8 MAXIMUM. Στο κάτω μέρος κάθε δοχείου ρητίνης θα υπάρχει υπό-στρωμα άμμου & χαλικιού, έτσι ώστε να συγκρατείται η ρητίνη ιοντοεναλλαγής.

Ενδεικτικός τύπος: PUROLITE, U.S.A., τύπου C100-E

- **Κάδοι άλμης**

Το κάθε σύστημα των 2 αποσκληρυντών συνοδεύεται από **δύο κάδους άλατος**, έναν για κάθε στήλη ξεχωριστά, έτσι ώστε αφ' ενός να εξασφαλίζεται καθ' ολοκληρία η αυτόνομη λειτουργία κάθε μίας από τις δύο στήλες του συστήματος καθ αφ' ετέρου να παρέχεται η δυνατότητα μεγαλύτερης αποθηκευτικής δυνατότητας αναγεννητικού μέσου. Οι κάδοι είναι κατασκ/νοι από πολυαιθυλένιο, χωρητικότητας 100 Lt έκαστος. Η διάμετρος κάθε κάδου είναι είναι 460 mm και το ύψος του 630 mm. Κάθε κάδος είναι εξοπλισμένος με :

* Ειδική διάταξη ελέγχου της στάθμης του νερού (φλοτέρ) και την πλήρωση του δοχείου με τη σωστή ποσότητα νερού, καθώς και σύστημα αποκλεισμού αέρα.

* Ειδικό διάτρητο ψευδοπυθμένα, σε κατάλληλο ύψος από τον πυθμένα του κάδου άλμης, με ειδικό χώρο για την τοποθέτηση του συστήματος της βαλβίδας άλμης.

Η δοσολογία της άλμης, ελέγχεται από την κεφαλή ελέγχου-λειτουργίας κάθε στήλης, με χρονικό προγραμματισμό του σταδίου αναρρόφησης άλμης.

Ποιότητα παραγόμενου νερού και παραγωγική ικανότητα

α) Ποιότητα παραγόμενου νερού : Η σκληρότητα του παραγόμενου από το σύστημα αποσκλήρυνσης νερού θα είναι της τάξεως των 0,1°-1° Γαλ. Βαθμοί (1-10 mgr/lt)

β) Παραγωγική ικανότητα συστήματος (νερό μηδενικής σκληρότητας)

- Για σκληρότητα νερού 16^0 F (σκληρότητα σχεδιασμού) = 13,13 m^3 νερού μηδενικής σκληρότητας ανά αναγέννηση στήλης, ήτοι 26,26 m^3 ανά αναγέννηση συστήματος, με μία αναγέννηση ανά στήλη.
- Για σκληρότητα νερού 20^0 F (περίπτωση επιδείνωσης) = 10,5 m^3 νερού μηδενικής σκληρότητας ανά αναγέννηση ήτοι 21,0 m^3 ανά αναγέννηση συστήματος, με μία αναγέννηση ανά στήλη

Λειτουργικά Χαρακτηριστικά

α) Πτώσεις Πίεσης Συστήματος : Η συνολική πτώση πίεσης του συστ/τος για συνεχή ροή θα είναι 0,8-1,0 Bar

β) Γραμμική ταχύτητα διέλευσης νερού : Η γραμμική ταχύτητα διέλευσης του νερού από τη ρητίνη θα είναι = 40 μέτρα/ώρα.

Ενδεικτικός Τύπος Συστήματος: GE-OSMONICS, U.S.A, τύπου 2S-V-15/255 Logix 764

2.5.2.4 Τελική Φίλτρανση του νερού, μέσω φίλτρων φυσιγγίου 5 micron

Στην έξοδο του αποσκληρυντή, θα εγκατασταθεί ένα φίλτρο φυσιγγίου, με ικανότητα συγκράτησης στερεών σωματιδίων 20 micron. Τα τεχνικά χαρακτηριστικά για το προτεινόμενο φίλτρο είναι:

Παροχή : 2,5 m^3/h (συνεχώς) έως 3,5 m^3/h (παροχή αιχμής)
Πίεση Λειτουργίας : 1,5 - 8 Bar
Σώμα Φίλτρου : Κατασκευασμένο από ανθεκτικό, διαφανές συνθετικό υλικό SAN-PP
Υλικό κεφαλής : πολυπροπυλένιο, με ορειχάλκινη είσοδο & έξοδο
Φυσίγγιο φίλτρου : Κατασκευασμένο από λευκό πορώδες πολυπροπυλένιο, με πορώδες 5 micron
Σωληνώσεις εισόδου-εξόδου : 1''
Καθαρισμός & αντικατάσταση φυσιγγίων

Τα ανταλλάξιμα φυσίγγια πολυπροπυλενίου (PP), να καθαρίζονται μόνο επιφανειακά, για 2-3 φορές. Στη συνέχεια τα φυσίγγια πρέπει να αντικαθίστανται. Ο κατάλληλος χρόνος για τον καθαρισμό ή την αντικατάστασή τους γίνεται αντιληπτός από την πτώση πίεσης που προκαλείται - λόγω επιβάρυνσης των φυσιγγίων από στερεά αιωρήματα

Ενδεικτικός Τύπος : AQUALUX FP3/3- 1'' του οίκου AQUA, Ιταλίας.

2.5.3 Δοχεία Διαστολής Δικτύου Ζεστού Νερού

Για την ασφάλεια των εγκαταστάσεων παραγωγής θερμού νερού, έναντι του κινδύνου ανάπτυξης υπερβολικών πιέσεων που προέρχονται από τις συστολοδιαστολές του νερού λόγω μεταβολής της θερμοκρασίας ο συλλέκτης ζεστού νερού θα συνδεθεί με τον ανάλογο αριθμό δοχείων διαστολής, κλειστού τύπου.
Τα δοχεία θα είναι κατακόρυφης διάταξης, κατασκευασμένα από περίβλημα από χαλυβδοέλασμα, πίεσης λειτουργίας 5 atu, με πλαίσιο έδρασης και θα φέρουν διαχωριστική μεμβράνη μεγάλης αντοχής από BUTYL-ΚΑΟΥΤΣΟΥΚ. Αυτά θα μεταφερθούν επιτόπου του έργου γεμισμένα με άζωτο στην προδιαγραφόμενη πίεση αρχικής λειτουργίας (0,5 atu).

Τα δοχεία θα φέρουν ενσωματωμένο μανόμετρο καθώς και ασφαλιστική δικλείδα ρυθμιζόμενης οριακής πίεσης, αναγραφόμενου ενδεικτικού τύπου REFLEX.

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

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

Δοχεία διαστολής θα τοποθετηθούν και στα Boilers θερμού νερού χρήσης.

2.5.4 Είδη Κρουνοποιίας.

2.5.4.1 Αναμικτήρες (μπαταρίες) νιπτήρων

Θα είναι ορειχάλκινοι, επιχρωμιωμένοι, ονομαστικής διαμέτρου 1/2", κατάλληλοι για εγκατάσταση πάνω στο νιπτήρα ή στον τοίχο. Οι διαστάσεις του στομίου εκροής (ράμφους) του αναμικτήρα πρέπει να είναι αντίστοιχες με τις διαστάσεις του νιπτήρα που εξυπηρετεί.

Ο αναμικτήρας θα διαθέτει αντικαθιστάμενη έδρα διακόπτη και δίσκο, τύπου εσωτερικής ανάμιξης, σταθερού στομίου, με ένα μοχλό χειρισμού για άνοιγμα και ρύθμιση της ροής και της θερμοκρασίας. Οι αναμικτήρες θα συνοδεύονται από ροζέτες επικάλυψης των θέσεων τοποθέτησής τους.

Ενδεικτικός Τύπος : IDEAL STANDARD CERAFINE –O .

2.5.4.2 Αναμικτήρες (μπαταρίες) νεροχυτών

Θα είναι ορειχάλκινοι, επιχρωμιωμένοι, ονομαστικής διαμέτρου 1/2", κατάλληλοι για εγκατάσταση πάνω στο νεροχύτη ή στον τοίχο. Οι διαστάσεις του στομίου εκροής (ράμφους) του αναμικτήρα πρέπει να είναι αντίστοιχες με τις διαστάσεις του νεροχύτη που εξυπηρετεί.

Ο αναμικτήρας θα διαθέτει αντικαθιστάμενη έδρα διακόπτη και δίσκο, τύπου εσωτερικής ανάμιξης, στρεφόμενου στομίου, με ένα μοχλό χειρισμού για άνοιγμα και ρύθμιση της ροής και της θερμοκρασίας. Οι αναμικτήρες θα συνοδεύονται από ροζέτες επικάλυψης των θέσεων τοποθέτησής τους.

Ενδεικτικός Τύπος : IDEAL STANDARD CONNECT.

2.5.4.3 Αναμικτήρας (μπαταρία) νιπτήρα ΑΜΕΑ

Θα είναι ορειχάλκινοι, επιχρωμιωμένοι, ονομαστικής διαμέτρου 1/2", κατάλληλοι για εγκατάσταση πάνω στο νεροχύτη ή στον τοίχο. Οι διαστάσεις του στομίου εκροής (ράμφους) του αναμικτήρα πρέπει να είναι αντίστοιχες με τις διαστάσεις του νεροχύτη που εξυπηρετεί.

Ο αναμικτήρας θα διαθέτει αντικαθιστάμενη έδρα διακόπτη και δίσκο, τύπου εσωτερικής ανάμιξης, στρεφόμενου στομίου, με ένα μοχλό χειρισμού με σταθερό ρουξούνι και λαβή μεγάλου μήκους για άνοιγμα και ρύθμιση της ροής και της θερμοκρασίας. Οι αναμικτήρες θα συνοδεύονται από ροζέτες επικάλυψης των θέσεων τοποθέτησής τους.

Ενδεικτικός Τύπος : IDEAL STANDARD AMEA (B5114) .

2.5.4.4 Αναμικτήρας (μπαταρία) λουτήρα

Μπαταρία επίτοιχη αναμεικτική από επιχρωμιωμένο ορείχαλκο. Με χειροκίνητη ρύθμιση της θερμοκρασίας νερού εκροής και έξοδο της ροής προς τους καταιονητήρες.
Η μπαταρία συνδέεται προς τον κινούμενο καταιονητήρα με εύκαμπτο σωλήνα πιέσεως, χρωμέ, μήκους 0,5m. Οι καταιονητήρες θα είναι επίσης χρωμέ ενώ ο κινητός θα φέρει ρύθμιση της δέσμης νερού, θα επικάθεται δε σε στήριγμα κινούμενο επί της κατακόρυφης χρωμέ ‘κολώνας’ του σταθερού καταιονητήρα, καθ’ύψος. Με διακόπτη επιλογής – εκτροπής της ροής.

Ενδεικτικός τύπος: Ideal Standard - Μπαταρία Ceraplus (B8297) & Σύστημα Ντους IdealDuo (A5691)

3 ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗ

3.1 Γενικά

Η παρούσα προδιαγραφή αναφέρεται στα υλικά και τον εξοπλισμό που θα χρησιμοποιηθούν στην εγκατάσταση αποχέτευσης λυμάτων δηλ. περιλαμβάνει τους υδραυλικούς υποδοχείς, τις σωληνώσεις με τα ειδικά τεμάχια και εξαρτήματα του δικτύου αποχέτευσης και αερισμού και τον εξοπλισμό τους.

3.2 Κανονισμοί

Τα υλικά που θα χρησιμοποιηθούν στην εγκατάσταση θα είναι σύμφωνα με τα οριζόμενα στους εξής κανονισμούς:

- ΤΟΤΕΕ 2412/86 : Εγκαταστάσεις και κτίρια και οικόπεδα - Αποχετεύσεις.
- Τους κανονισμούς του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).
- Τους κανονισμούς του Γερμανικού Ινστιτούτου Τυποποίησης (DIN).
- Διεθνής Οργανισμός Τυποποίησης (ISO)

3.3 Υποβολές για έγκριση υλικών

Κατασκευαστικά σχέδια (κ) ή πληροφορίες (π) κατασκευαστή από αποκόμματα καταλόγων ή δείγματα (δ) θα υποβληθούν για τα παρακάτω:
- Όλους τους υδραυλικούς υποδοχείς (π)
- Σωλήνες (συμπεριλαμβάνονται εξαρτήματα και υλικά στήριξης) (π και δ)
- Σιφώνια δαπέδου (π)
- Τάπες καθαρισμού (π)
- Στόμια απορροής(π)
- αντλίες (π)
- Πλήρη ηλεκτρολογικά διαγράμματα αυτοματισμού (κ και π)

3.4 Δίκτυο σωληνώσεων αποχέτευσης

3.4.1 Γενικά

Το δίκτυο σωληνώσεων αποχετεύσεως ακαθάρτων θα κατασκευασθεί βάσει των παρακάτω γενικών όρων:

- Όλα τα εντός του κτιρίου κατακόρυφα ή οριζόντια κύρια ή δευτερεύοντα τμήματα του δικτύου αποχετεύσεως και αερισμού θα κατασκευασθούν με πλαστικούς σωλήνες από σκληρό χλωριούχο πολυβινύλιο (PVC) ποιότητας 100, πίεσης λειτουργίας 6 atm, κατά DIN 8061/8062 και ΕΛΟΤ 9.
- Τα τμήματα του δικτύου που οδεύουν εκτός του κτιρίου θα κατασκευασθούν με πλαστικούς σωλήνες από σκληρό χλωριούχο πολυβινύλιο (PVC) ποιότητας 100, κατά ISO DIS 4435 και ΕΛΟΤ 476, σειρά 51.

- Στην κατασκευή του δικτύου σωληνώσεων από πλαστικούς σωλήνες θα χρησιμοποιηθούν ειδικά εξαρτήματα (μούφες, καμπύλες κλπ) αποκλειστικά πλαστικά. Απαγορεύεται απόλυτα η χρησιμοποίηση εξαρτημάτων κλπ από άλλο υλικό χωρίς άδεια της Επίβλεψης.
- Επίσης απαγορεύεται αυστηρά η σύνδεση των πλαστικών σωλήνων μεταξύ τους χωρίς χρήση εξαρτήματος σύνδεσης με διαμορφωμένη υποδοχή (όπως για παράδειγμα η διαμόρφωση υποδοχής με θέρμανση, με οποιονδήποτε τρόπο, των πλαστικών σωλήνων).

3.4.2 Σωλήνες υπόγειων δικτύων αποχέτευσης

Οι σωλήνες θα είναι από σκληρό πλαστικό U-PVC100 κατά DIN 19534 & ΕΛΟΤ 476 (Σειρά 41) και θα έχουν τα κάτωθι πάχη τοιχώματος:

Ονομαστική διάμετρος DN (mm)	Πάχος τοιχωμάτων (mm)
110	3,0
125	3,1
160	3,9
200	4,9
250	6,1
315	7,7
355	8,7
400	9,8
500	12,2
630	15,4

Θα πρέπει να αντέχουν σε μέγιστη θερμοκρασία 45°C, να είναι ανθεκτικοί στις επιδράσεις των λυμάτων και των αερίων ή ατμών που δημιουργούνται από αυτά μέσα στην εγκατάσταση και να έχουν τέτοια διαμόρφωση και εσωτερική επεξεργασία που να αποκλείει την συσσώρευση αλάτων ή καταλοίπων στις επιφάνειές τους που ενδεχομένως θα προκαλούσαν απόφραξη του δικτύου.

Ενδεικτικός τύπος: FASOPLAST PVC-U ΕΛΟΤ 476, ΣΕΙΡΑ 41

3.4.3 Σωλήνες δικτύων αποχέτευσης πιέσεως 16atm από PVC-U

Οι πλαστικοί σωλήνες και τα ειδικά τεμάχια πιέσεως, για διαμέτρους μέχρι και Φ200, θα είναι από σκληρό PVC-U, σύμφωνα με τους Γερμανικούς κανονισμούς DIN 8061/94 και DIN 8062/88, πίεσης λειτουργίας 16atm με εξαρτήματα και ειδικά τεμάχια τύπου υποδοχής κατά DIN 8063, κατάλληλα για σύνδεση με ελαστικό δακτύλιο ή με συγκόλληση με ειδική κόλλα.

Οι σωλήνες, που θα χρησιμοποιηθούν θα είναι της κατηγορίας 5 κατά DIN 8062 δηλαδή πίεσης λειτουργίας 16atm για θερμοκρασία 20^{o}C και θα έχουν τα πιο κάτω πάχη ανάλογα με τη διάμετρο:

Διάμετρος Φ (mm)	**Πάχος (mm)**
40	3,0
50	3,7
63	4,7
75	5,6
110	8,2
125	9,3
140	10,4
160	11,9
200	14,9

Η σύνδεση των πλαστικών σωλήνων μεταξύ τους, κατά προέκταση ή διακλάδωση θα γίνεται με ειδικά τεμάχια και εξαρτήματα από σκληρό (μη πλαστικοποιημένο) PVC, με ειδική υποδοχή στην οποία εισάγεται το άλλο προς σύνδεση τεμάχιο συγκολλούμενο με ειδική κόλλα μετά από επιμελημένο καθαρισμό των προς συγκόλληση επιφανειών.

Η στήριξη των σωληνώσεων αποχετεύσεως θα γίνεται με ειδικά στηρίγματα μορφής διπλού Ωμέγα κατασκευασμένα από κατάλληλα διαμορφωμένα χαλυβδοελάσματα, γαλβανισμένα, πάχους 4 mm, με γαλβανισμένες βίδες συσφίξεως και στηρίξεως.

Θα είναι τυποποιημένης κατασκευής τύπου Mupro, κατάλληλα για εγκατάσταση σε δίκτυο πλαστικών σωλήνων αποχέτευσης και θα έχουν εσωτερική επένδυση από ειδικό ηχομονωτικό λάστιχο.

Ενδεικτικός τύπος: FASOPLAST

3.4.4 Στόμια καθαρισμού

Τα στόμια καθαρισμού είναι ειδικά τεμάχια τα οποία χρησιμεύουν για την επιθεώρηση, γενική συντήρηση και καθαρισμό του δικτύου, από την τυχόν συσσώρευση υλικών που μπορούν να προκαλέσουν έμφραξή του.
Διακρίνονται σε δύο κατηγορίες :

- σωληνοστόμια και
- ακροστόμια

Σαν σωληνοστόμιο εννοείται ειδικό τεμάχιο σωλήνα με διαμορφωμένο επί της κυκλικής επιφανείας του ,άνοιγμα κυκλικής, ελλειπτικής ή ορθογωνικής διατομής και το αντίστοιχο σφραγιστικό κάλυμμα (πώμα).
Σαν ακροστόμιο εννοείται το στόμιο καθαρισμού που το άνοιγμα του βρίσκεται στο άκρο σωλήνος.
Σαν ειδικό τεμάχιο ακροστομίου εννοείται όταν το ανοικτό άκρο είναι διαμορφωμένο επί ειδικού τεμαχίου.
Στόμια καθαρισμού προβλέπονται στις παρακάτω θέσεις :
Στο υψηλότερο άκρο των σωληνώσεων πολλαπλής σύνδεσης.
Στις στήλες αποχέτευσης ή σε τυχόν κατακόρυφα τμήματα των συλλεκτηρίων σωληνώσεων.
Στον κεντρικό συλλεκτήριο αγωγό, τουλάχιστον κάθε 20 μέτρα.
Στον κεντρικό συλλεκτήριο αγωγό πριν από κάθε αλλαγή διεύθυνσης κατά την πορεία των λυμάτων όταν η αλλαγή διεύθυνσης είναι μεγαλύτερη από 45°C.
Στα όρια του οικοπέδου και σε απόσταση όχι μεγαλύτερη των 15 μέτρων από το δημόσιο δίκτυο αποχέτευσης.
Τα στόμια καθαρισμού τοποθετούνται κατά τέτοιο τρόπο ώστε να είναι πάντα επισκέψιμα.
Όταν χρειάζεται είναι δυνατόν να τοποθετούνται σε ειδικά φρεάτια επίσκεψης.
Τα ακροστόμια ανάλογα με τις απαιτήσεις εναρμονισμού των στα οικοδομικά τελειώματα διακρίνονται στις εξής κατηγορίες :
Σε χώρους που απαιτείται ένταξή τους στα οικοδομικά τελειώματα :
στόμια καθαρισμού-δαπέδου (F.C.O)
στόμια καθαρισμού-τοίχου (W.C.O)
Σε χώρους που δεν είναι απαραίτητη η ένταξή τους στα οικοδομικά τελειώματα τοποθετούμε κοινά πώματα σωλήνων επί διακλαδώσεων 45°C.

- **Υλικό κατασκευής**

Τα σωληνοστόμια εν γένει θα είναι κατασκευασμένα από το ίδιο υλικό από το οποίο είναι κατασκευασμένες οι σωληνώσεις αποχέτευσης, θα είναι τυποποιημένης κατασκευής και θα κλείνουν αεροστεγώς με κατάλληλο καπάκι και βίδες.
Τα ακροστόμια δαπέδου και τοίχου θα είναι πλαστικά (βαρέως τύπου) ή ορειχάλκινα ανάλογα με τις απαιτήσεις της κατασκευής.

3.4.5 Σιφώνια Δαπέδου WC

Τα σιφώνια δαπέδου όλων των χώρων θα είναι εξ' ολοκλήρου από σκληρό και ανθεκτικό πλαστικό με ανοξείδωτη σχάρα, παγίδα οσμών, εσωτερική τάπα καθαρισμού, δακτύλιο στεγνότητας και ειδικό εξάρτημα επέκτασης ώστε να επιτυγχάνεται τέλεια προσαρμογή της σχάρας στο τελειωμένο δάπεδο.
Συγκεκριμένα τα σιφώνια δαπέδου των χώρων υγιεινής θα είναι μεγάλης ικανότητας απορροής, με τρείς (3) εισόδους διαμέτρου Φ40mm, διάμετρο εξόδου Φ50mm, σχάρα διαστάσεων περίπου 120x120mm, χαμηλού ύψους εγκατάστασης ως 11cm.
Το σχέδιο της ανοξείδωτης σχάρας θα τύχει της επιλογής της Επίβλεψης.

Ενδεικτικός τύπος : VALSIR

3.4.6 Συλλεκτήρες ομβρίων δωμάτων

Οι συλλεκτήρες ομβρίων των δωμάτων θα είναι από αλουμίνιο 'marine grade', με ή χωρίς σπείρωμα διαστάσεων 2 ως 6", σύμφωνα με τα σχέδια. Με ανεστραμμένο καλάθι ή επίπεδη σχάρα. Συμπεριλαμβάνουν ελαστικό παρέμβυσμα για άριστη συναρμογή και συνεργασία με μεμβράνες στεγάνωσης διαφόρων τύπων και πάχους.

Ενδεικτικός τύπος : CARAMONDANI ALUMASC AV.00T

3.4.7 Κανάλια με σχάρα περισυλλογής επιφανειακών νερών

Τα κανάλια θα είναι από σκληρό πολυαιθυλένιο HDPE με λεία εσωτερική επιφάνεια και κατάλληλη εξωτερική διαμόρφωση για υψηλή αντοχή σε μηχανική καταπόνηση με εγκιβωτισμό τους σε σκυρόδεμα. Θα είναι καθαρού πλάτους 10cm και βάθους 16cm ενώ το συνολικό μήκος του καναλιού θα διαμορφώνεται με σύνδεση τεμαχίων μήκους 1m μεταξύ τους. Γι'αυτό το λόγο θα υπάρχουν αυλακώσεις που θα επιτρέπουν τη ταχεία και στεγανή σύνδεση των τεμαχίων. Τα κανάλια θα φέρουν πλευρικά αναμονή σύνδεσης σωλήνα ως Φ110 και τερματικά στοιχεία.
Οι σχάρες θα είναι από ανοξείδωτο ατσάλι, αυλακωτές, κατηγορίας A15 (κατά EN 206-1 & EN 124). Οι σχάρες θα τοποθετούνται πάνω στο κανάλι με ειδικά στηρίγματα.

Ενδεικτικός τύπος : MUFLE Easy 100

3.4.8 Φρεάτια

Φρεάτια επίσκεψης απαιτούνται για να εξασφαλίζεται η δυνατότητα απρόσκοπτης πρόσβασης σε στόμια καθαρισμού και επιθεώρησης, σε οσμοπαγίδες και σε βαλβίδες που βρίσκονται στο έδαφος, κάτω από την κατώτερη στάθμη δαπέδου του κτιρίου ή στον περιβάλλοντα χώρο.
Τα φρεάτια επίσκεψης κατασκευάζονται από σκυρόδεμα με λείες εσωτερικές επιφάνειες και καλύπτονται με ειδικά σφραγιστικά καλύμματα. Η κατασκευή πρέπει να εξασφαλίζει υδατοστεγανότητα και επαρκή αντοχή.
Τα φρεάτια μέσα στα κτίρια είναι κλειστής ροής. Οι σωληνώσεις διέρχονται μέσα από τα φρεάτια κλειστές και φέρουν στόμια καθαρισμού.

Τα φρεάτια έξω από τα κτίρια τα φρεάτια μπορούν να είναι κλειστής ροής, όπως παραπάνω ή ανοιχτής ροής. Στα φρεάτια ανοιχτής ροής οι σωληνώσεις διέρχονται ανοιχτές. Στην περίπτωση αυτή στον πυθμένα του φρεατίου διαμορφώνεται αυλάκι αντίστοιχης με τη σωλήνωση διατομής και το κάλυμμα του φρεατίου ασφαλίζεται, ώστε να αποκλείεται η ανασήκωσή του και η έξοδος των λυμάτων από το φρεάτιο.
Φρεάτια επίσκεψης τοποθετούνται στη γενική οσμοπαγίδα και στις θέσεις εκείνες όπου τα στόμια δεν είναι αλλιώς προσπελάσιμα, καθώς και κάθε 25-30m δικτύου.

3.4.9 Καλύματα Φρεατίων Χυτοσιδηρά

Τα ανοίγματα εισόδου των φρεατίων θα καλύπτονται με χυτοσιδηρό κάλυμμα σύμφωνα με τα DIN 1229 και 19599, εκτός από τα καλύματα που αναφέρονται στα σχέδια της μελέτης ως επικαλυπτόμενα με υλικό επίστρωσης του όμορου δαπέδου.
Τα καλύματα των φρεατίων του δικτύου αποχέτευσης ακαθάρτων ορθογωνικής διατομής θα είναι διπλά χυτοσιδηρά βαρέως τύπου. Το βάρος τους ανάλογα με τις διαστάσεις τους θα είναι περίπου όπως παρακάτω:

Καλύματα φρεατίων ακαθάρτων διπλά χυτοσιδηρά	
Διαστάσεις σε cm	Βάρος σε kg
30x30	12
40x40	19
50x50	28
60x60	49

Τα καλύματα των φρεατίων του δικτύου αποχέτευσης ομβρίων ορθογωνικής διατομής θα είναι απλά, χυτοσιδηρά της 5^{ης} ομάδας Ε600 κατά ΕΛΟΤ ΕΝ124.

3.4.10 Καλύματα Φρεατίων από αλουμίνιο

Τα καλύματα αλουμινίου θα είναι κατάλληλα για επίστρωση με το τελικό υλικό του όμορου δαπέδου. Αποτελούνται από το ‘τελάρο’ εγκιβωτισμού στο δάπεδο και το καπάκι εντός του οποίου περιλαμβάνεται η σχάρα οπλισμού. Γεμίζονται με μπετόν C35/45 που τα καθιστούν κλάσης B125 (125kN) σύμφωνα με τα EN 206-1 & EN 124 και στη συνέχεια επενδύονται.
Το καπάκι τους ανασηκώνεται με ειδικά κλειδιά αφού αφαιρεθούν οι προστατευτικοί κοχλίες και οι πλαστικές τάπες που τους προστατεύουν.

Ενδεικτικός τύπος : HAGO Deck BVA alu

3.4.11 Αντλιοστάσιο ακαθάρτων νερών – λυμάτων

Η αντλητική μονάδα θα αποτελείται από δύο αντλίες απομάκρυνσης λυμάτων και θα είναι έτοιμη για σύνδεση με τον πίνακα ελέγχου και τα ηλεκτρικά φις. Η αντλητική μονάδα θα περιλαμβάνει δοχείο συλλογής, δύο αντλίες βαθμού προστασίας IP68, ενσωματωμένη βαλβίδα αντεπιστροφής (ανάλογα το μοντέλο), θερμική προστασία κινητήρα, σύστημα ελέγχου στάθμης με πλωτηροδιακόπτη.
Το συγκρότημα θα παραδίδεται με παρέμβυσμα προσαγωγής DN150, ποτηροπρίονο για προσαγωγή DN150, μανσέτα για σύνδεση χειραντλίας μεμβράνης, μανσέτα για σύνδεση

αερισμού DN 70, στόμια φλάντζας DN80/100 με λεπτό παρέμβυσμα, ευέλικτο εξάρτημα εύκαμπτου σωλήνα και υλικά στερέωσης για σύνδεση σωλήνα κατάθλιψης DN100. Η μονάδα θα είναι κατάλληλη για άντληση λυμάτων με περιττώματα (κατά DIN EN 12050-1), τα οποία δεν μπορούν να οδηγηθούν με φυσική ροή στο σύστημα αποχέτευσης, καθώς και για αποστράγγιση με προστασία έναντι επιστροφής στο δοχείο συλλογής από σημεία εκροής (κατά DIN EN 12056-1). Η θερμοκρασία του αντλούμενου ρευστού θα είναι από +3oC έως +40oC (60oC για σύντομη λειτουργία 3 λεπτών), με μέγιστη θερμοκρασία περιβάλλοντος στους +40oC. Το υλικό του δοχείου συλλογής θα είναι από πολυαιθυλένιο (PE) με μικτό όγκο 380l, μέγιστο όγκο ενεργοποίησης 260l, ελάχιστη στάθμη απενεργοποίησης στα 80 mm, ελάχιστη στάθμη ενεργοποίησης On 550 mm, με διαστάσεις 835 x 1120 x 955mm (Πλάτος x Ύψος x Βάθος), διαγώνια διάσταση 1300mm, και βάρος περίπου 108kg. Οι συνδέσεις της μονάδας θα είναι DN80 για την κατάθλιψη με φλάντζα PN10 (κατά EN 1092-2), DN150/DN100 για την υποδοχή προσαγωγής και DN70 για τον εξαερισμό με μέγιστη πίεση λειτουργίας στα 3bar.

Οι αντλίες λυμάτων θα είναι υποβρύχιες,μονοβάθμιες, φυγοκεντρικές, κατάλληλες για την άντληση ομβρίων υδάτων, αστικών λυμάτων και ακαθάρτων υδάτων. Κατάλληλες για τοποθέτηση σε σταθερή εγκατάσταση (auto coupling).
Οι αντλίες έχουν ενσωματωμένο κατάλληλο υποβρύχιο ηλεκτροκινητήρα ο οποίος λειτουργεί χωρίς κίνδυνο υπερφόρτωσης σε οποιοδήποτε σημείο της καμπύλης λειτουργίας της αντλίας.

Υδραυλικό μέρος:
Οι αντλίες αναρροφούν από τον πυθμένα ,το κέλυφος του σαλίγκαρου είναι κατασκευασμένο από χυτοσίδηρο ποιότητας GG20 /EN-JL1030. Ο κοπτήρας κατασκευασμένος από σκληρημένο ανοξείδωτο χάλυβα ποιότητας DIN/EN 1.4542 – AISI 630, κατακερματίζει τα τυχόν στερεά υλικά που βρίσκονται στα λύματα σε μικρά μέρη τα οποία δύνανται κατ' αυτό τον τρόπο να διέλθουν από καταθλιπτικούς αγωγούς διαμέτρου 40mm ή 50mm. Το στόμιο εξόδου των αντλιών και της βάσης έδρασης είναι DN40.
Οι πτερωτές των αντλιών είναι ανοικτού τύπου χυτισιδηρές ποιότητας EN-GIL-200.
Η στεγανοποίηση του άξονα - για την αποφυγή διείσδυσης αντλούμενου υγρού στον θάλαμο του κινητήρα - επιτυγχάνεται με σύστημα μηχανικών στυπιοθλιπτών που φέρουν πρόσωπα από καρβίδιο του πυριτίου.
Η σύνδεση μεταξύ του κινητήρα και του κελύφους της αντλίας γίνεται με ειδικά σχεδιασμένο ανοξείδωτο ταχυσύνδεσμο και χωρίς την χρήση βιδών για γρήγορη επιθεώρηση/προληπτική συντήρηση.

Κινητήρας:

Ο κινητήρας είναι υποβρύχιου τύπου και η ψύξη του εξαρτάται από την εμβάπτιση του στο αντλούμενο υγρό για το λόγο αυτό ο κινητήρας πρέπει να καλύπτεται από το αντλούμενο υγρό. Το κέλυφος του κινητήρα είναι κατασκευασμένο από χυτοσίδηρο ποιότητας EN-GIL-200.

Ηλεκτρικός Πίνακας – Ελεγκτής:

Ο ηλεκτρικός πίνακας – ελεγκτής θα αποτελείται από οθόνες LED για την ένδειξη καταστάσεων λειτουργίας και βλάβης, ρυθμιζόμενο συμπληρωματικό χρόνο λειτουργίας, ενσωματωμένο και ανεξάρτητο απ' το ηλεκτρικό δίκτυο συναγερμό.

Στον ελεγκτή μπορούν να ρυθμιστούν έως και 5 διαφορετικές στάθμες υγρού και ο έλεγχος της στάθμης μπορεί να γίνει, είτε μέσω τοποθέτησης πλωτηροδιακοπτών, είτε μέσω αναλογικού αισθητηρίου στάθμης

Ο ελεγκτής διαθέτει προγραμματιζόμενες εισόδους / εξόδους, παρέχοντας ευελιξία ρυθμίσεων για όλου του είδους τις εφαρμογές, καθώς και λεπτομερές αρχείο συναγερμών / προειδοποιήσεων με διατήρηση στη μνήμη των τελευταίων 20 ειδοποιήσεων .

Με την προσθήκη κάρτας CIM οι ηλεκτρικοί πίνακες μπορούν να συνδεθούν σε συστήματα SCADA μέσω πρωτοκόλλου επικοινωνίας (ModBus, BacNet, ProfiBus κ.α.)

Τάση λειτουργίας: 1x110- 240 VAC (50/60 Hz) & 3x380-460 VAC (50/60 Hz)
Εκκίνηση αντλίας DOL: έως 12 A για 1 αντλία & έως 9 A για 2 αντλίες
Προστασία κινητήρα: ενσωματωμένη
Θερμική προστασία: ενσωματωμένη
Λειτουργίες εισόδων/εξόδων: 2xDI, 2xDI/DO, 2xCIO
Πρωτόκολλά επικοινωνίας: ModBus, BacNet, Profi Bus κ.α.
Βαθμός προστασίας: IP 54
Μέτρηση ρεύματος: ενσωματωμένη

Ενδεικτικός τύπος : Grundfoss DUOLIFT.540.40.SEG tank incl.pipe set
Ενδεικτικός τύπος αντλίας: Grundfoss SEG.40.12.2.50B

3.4.12 Αντλιοστάσιο ομβρίων – ελαφρώς ακαθάρτων νερών

Έτοιμο για σύνδεση, πλήρως εμβαπτιζόμενο και αυτόματο συγκρότημα άντλησης ομβρίων ή ελαφρώς ακαθάρτων ως εγκατάσταση δίδυμης αντλίας με αυτόματη εναλλαγή, εφεδρική λειτουργία και λειτουργία φορτίου αιχμής.

Οι Αντλίες θα είναι Υποβρύχιες, μονοβάθμιες, φυγοκεντρικές συζευγμένες απ' ευθείας με ηλεκτροκινητήρα 220V ή 380V , 50Hz , προστασίας IP 68 , κλάσης μόνωσης F.
Ενσωματωμένη θερμική προστασία κινητήρα.
Κατάλληλες για άντληση ομβρίων, ακαθάρτων, λυμάτων .
Εγκατάσταση: Φορητή.
Εκδοση : A1 ή A3 με ενσωματωμένο φλοτεροδιακόπτη
Ψύξη κινητήρα : από το αντλούμενο υγρό (μέσω χιτώνιου ψύξης)

ΥΛΙΚΑ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ

Κέλυφος αντλίας	: Ανοξείδωτος Χάλυβας DIN 1.4401 / AISI 316
Πτερωτή	: Ανοξείδωτος Χάλυβας DIN 1.4301 / AISI 304
Άξονας	: Ανοξείδωτος Χάλυβας DIN 1.4301 / AISI 304

ΔΙΕΛΕΥΣΗ ΣΤΕΡΕΩΝ
AP 12: 12 mm- πτερωτή ημιανοικτού τύπου

Ο ηλεκτρικός πίνακας – ελεγκτής θα αποτελείται από οθόνες LED για την ένδειξη καταστάσεων λειτουργίας και βλάβης, ρυθμιζόμενο συμπληρωματικό χρόνο λειτουργίας, ενσωματωμένο και ανεξάρτητο απ’ το ηλεκτρικό δίκτυο συναγερμό.

Στον ελεγκτή μπορούν να ρυθμιστούν έως και 5 διαφορετικές στάθμες υγρού και ο έλεγχος της στάθμης μπορεί να γίνει, είτε μέσω τοποθέτησης πλωτηροδιακοπτών, είτε μέσω αναλογικού αισθητηρίου στάθμης

Ο ελεγκτής διαθέτει προγραμματιζόμενες εισόδους / εξόδους, παρέχοντας ευελιξία ρυθμίσεων για όλου του είδους τις εφαρμογές, καθώς και λεπτομερές αρχείο συναγερμών / προειδοποιήσεων με διατήρηση στη μνήμη των τελευταίων 20 ειδοποιήσεων .

Με την προσθήκη κάρτας CIM οι ηλεκτρικοί πίνακες μπορούν να συνδεθούν σε συστήματα SCADA μέσω πρωτοκόλλου επικοινωνίας (ModBus, BacNet, ProfiBus κ.α.)

Τάση λειτουργίας: 1x110- 240 VAC (50/60 Hz) & 3x380-460 VAC (50/60 Hz)
Εκκίνηση αντλίας DOL: έως 12 A για 1 αντλία & έως 9 A για 2 αντλίες
Προστασία κινητήρα: ενσωματωμένη
Θερμική προστασία: ενσωματωμένη
Λειτουργίες εισόδων/εξόδων: 2xDI, 2xDI/DO, 2xCIO
Πρωτόκολλά επικοινωνίας: ModBus, BacNet, Profi Bus κ.α.
Βαθμός προστασίας: IP 54
Μέτρηση ρεύματος: ενσωματωμένη

Ενδεικτικός τύπος : Grundfoss UNILIFT AP50B.50.15.3V 3x400V

3.5 Είδη Υγιεινής

Όλα τα είδη υγιεινής και τα εξαρτήματα αυτών θα είναι απόλυτα καινούργια και αρίστης ποιότητας.

3.5.1 Νιπτήρας

Οι νιπτήρες θα είναι κατασκευασμένοι από υαλώδη λευκή πορσελάνη ορθογωνικού σχήματος, ελληνικής προέλευσης, με στρογγυλεμένες γωνίες.
Κάθε νιπτήρας θα έχει διάταξη υπερχείλισης διαμορφωμένες θέσεις για την τοποθέτηση σαπουνιού και οπή για την προσαρμογή ορειχάλκινης επιχρωμιωμένης βαλβίδας εκκένωσης διαμέτρου Φ 1 ¼ ins.

Ο νιπτήρας θα συνοδεύεται από:

Το ελαστικό σώμα με αλυσίδα
Τα στηρίγματά του
Την παγίδα (σίφωνας) με βαλβίδας εκκένωσης, διαμέτρου Φ 1 ¼ ins για σύνδεση του νιπτήρα με την αποχέτευση, ορειχάλκινη επιχρωμιωμένη.
Το σιφώνι κατά την σύνδεσή του με την αποχέτευση και πριν από την επιφάνεια του τοίχου θα είναι εφοδιασμένο με ροζέττα (επιχρωμιωμένη) ρυθμιζόμενης πίεσης.

Ενδεικτικός επίτοιχος τύπος : IDEAL STANDARD SIMPLICITY 45x35 cm

Ενδεικτικός επικαθήμενος τύπος : IDEAL STANDARD SPHERE Φ 43,00 cm

3.5.2 Λεκάνες W.C

Αυτές θα είναι Ευρωπαϊκού τύπου χαμηλής πίεσης από υαλώδη λευκή πορσελάνη βαρέως τύπου, ευρωπαϊκής προέλευσης θα έχουν δε τα παρακάτω εξαρτήματα:

Ένα ανθεκτικό πλαστικό κάθισμα λευκού χρώματος. Βαρέως τύπου με κάλυμμα του αυτού χρώματος συνδεδεμένο με την λεκάνη μέσω πλαστικών εξαρτημάτων. Το καζανάκι θα είναι από υαλώδη πορσελάνη με μηχανισμό μερικής και πλήρης έκπλυσης.

Ενδεικτικός επίτοιχος τύπος : IDEAL STANDARD SIMPLICITY

3.5.3 Νεροχύτης επικαθήμενος ανοξείδωτος, δύο γούρνες.

Ο νεροχύτης επί πάγκου, από ανοξείδωτο ατσάλι, με δύο (2) γούρνες διαστάσεων 78x44cm. Θα συνοδεύεται από βαλβίδες με τάπες και αλυσίδες.

Ενδεικτικός επίτοιχος τύπος : Franke Collibri 620

3.6 Αξεσουάρ Μπάνιου

- **Καθρέπτης**

Οι καθρέπτες των νιπτήρων θα είναι «μπιζουτέ» πάχους 4 χιλ. Και ενδεικτικών διαστάσεων 60x105 εκ. Η στερέωση των καθρεπτών θα γίνει με την βοήθεια 4 κοχλιών με επινικελλομένες κεφαλές.

- **Δοχείο Ρευστού Σάπωνος**

Οι σαπωνοθήκες θα είναι από επιχρωμιωμένες κατάλληλες για επίτοιχη τοποθέτηση και ενδεικτικών διαστάσεων 15x15εκ.

- **Χαρτοθήκες**

Αυτές θα είναι μεταλλικές επιχρωμιωμένες με καπάκι, τοποθετούμενες επίτοιχες με κοχλιωτά βύσματα. Οι χαρτοθήκες θα συνοδεύονται από άξονα για την τοποθέτηση του χαρτιού υγείας.

3.7 Είδη υγιεινής και εξαρτήματα χώρων υγιεινής αναπήρων και ατόμων με μειωμένη κινητικότητα (Α.Μ.Κ)

3.7.1 Νιπτήρες

Οι νιπτήρες θα είναι λευκοί από πορσελάνη (σύμφωνα με το Ελληνικό Πρότυπο NHS 31970), θα έχουν ορθογωνικό σχήμα με στρογγυλεμένες γωνίες και διαστάσεις κατά προτίμηση 67 x 60 cm. Οι νιπτήρες θα πρέπει να πληρούν τις παρακάτω ειδικές απαιτήσεις ή να παρέχουν τις παρακάτω διευκολύνσεις στους χρήστες.
α) Δυνατότητα εύκολης προσέγγισης του νιπτήρα από πρόσωπα με αμαξίδια. Για τον σκοπό αυτό θα πρέπει ο νιπτήρας να έχει:

Το μικρότερο δυνατό βάθος λεκάνης (όχι μεγαλύτερο των 12,5m) ώστε να αφήνει όσο γίνεται περισσότερο χώρο από κάτω για τα πόδια του ασθενούς.
Λεκάνη κατάλληλου σχήματος που να είναι πιο φαρδιά στην μπροστινή πλευρά.
Τοποθέτηση της βαλβίδας εκκενώσεως στο πίσω μέρος του νιπτήρα όσο γίνεται πιο κοντά στον τοίχο.
β) Θερμική μόνωση του σωλήνα προσαγωγής ζεστού νερού και αποχέτευσης για την προστασία των ποδιών των προσώπων με αμαξίδια.
γ) Ο νιπτήρας και η στήριξή του θα πρέπει να αντέχουν σε φόρτιση 113,5 Kg (250 POUNDS) τουλάχιστον για 5 λεπτά χωρίς να υφίστανται μόνιμη παραμόρφωση επειδή οι ανάπηροι πολλές φορές για να στηριχθούν ή για να ανασηκωθούν χρησιμοποιούν οτιδήποτε τους είναι διαθέσιμο.

Οι νιπτήρες της κατηγορίας αυτής θα συνοδεύονται από τα παρακάτω εξαρτήματα:

α) Βαλβίδα εκκενώσεως 1 1/4ins ορειχάλκινη επιχρωμιωμένη, με ελαστικό πώμα και επιχρωμιωμένη αλυσίδα.
β) Σιφώνι σχήματος U 1 1/4 ins ορειχάλκινο επιχρωμιωμένο

γ) Ειδικά χυτοσιδηρά εσμαλτωμένα στηρίγματα υπερβαρέωστύπου ώστε να εξασφαλίζεται η παραπάνω απαίτηση (γ)

Οι νιπτήρες θα τοποθετηθούν σε ύψος 0,83 – 0,86 cm από το τελικό δάπεδο του δωματίου.

Ενδεικτικός τύπος : Ideal Standard – AMEA 67x60 (J0403 & J2006 & J5108 & S5059)

3.7.2 Λεκάνη WC AMEA

Οι λεκάνες W.C. θα είναι Ευρωπαϊκού (καθημένου) τύπου από πορσελάνη (σύμφωνα με το Ελληνικό Πρότυπο NHS 31970), λευκού χρώματος.

Οι λεκάνες θα πρέπει να παρέχουν την δυνατότητα εύκολης προσέγγισης από πρόσωπα με αμαξίδια. Για τον σκοπό αυτό θα πρέπει η λεκάνη να έχει:
Α) Σχήμα με όσο γίνεται πιο ομαλές καμπύλες
Β) Βάση στήριξης στο δάπεδο με όσο γίνεται πιο μικρό μέγεθος και τοποθετημένη στο πίσω μέρος, ώστε να δίνει ένα τελικό σχήμα στη λεκάνη με το πάνω μέρος της να εξέχει όσο γίνεται περισσότερο.
Οι λεκάνες της κατηγορίας αυτής θα πρέπει να συνοδεύονται από τα παρακάτω εξαρτήματα:

Α) Βαλβίδα πλύσεως ορειχάλκινη, επιχρωμιωμένη, με μοχλό ή κομβίο χειρισμού αυτόματης επαναφοράς , κατάλληλη για πίεση λειτουργίας 1,2bar και χαμηλή στάθμη θορύβου (<20db).
Β) Κάθισμα λεκάνη υπερβαρέως τύπου αποδεδειγμένο ειδικής κατασκευής για αναπήρους ώστε να έχει την απαιτούμενη μηχανική αντοχή, σταθερότητα και στερεά προσαρμογή στην λεκάνη.

Οι λεκάνες θα έχουν κατάλληλες διαστάσεις και θα τοποθετηθούν έτσι ώστε:
Α) Το εμπρός μέρος της λεκάνης να απέχει από τον τοίχο τουλάχιστον 70cm.
Β) Το ύψος του καθίσματος από το δάπεδο του χώρου να είναι 50cm (χρησιμοποίηση λεκανών ειδικής κατασκευής και ύψους 18 45,7cm ή χρησιμοποίηση ειδικού καθίσματος).

Χαρτοθήκες

Οι χαρτοθήκες των W.C. των χώρων διανομής αναπήρων ή ατόμων με μειωμένη κινητικότητα θα είναι συνήθους τύπου από πορσελάνη διαστάσεων 15x15 εκ. κατάλληλες για χωνευτή τοποθέτηση.

Σημειώνεται ότι εάν για οποιοδήποτε περίπτωση οι χαρτοθήκες δεν τοποθετηθούν χωνευτές τότε θα πρέπει απαραίτητα να έχουν την αντοχή που προδιαγράφεται στην παράγραφο 2 .1 (γ) πιο πάνω.

Ενδεικτικός τύπος : Ideal Standard – AMEA

4 ΕΝΕΡΓΗΤΙΚΗ ΠΥΡΟΠΡΟΣΤΑΣΙΑ

4.1 Γενικά - Κανονισμοί

Η εγκατάσταση θα εκτελεστεί σύμφωνα προς τους ισχύοντες κανονισμούς της Πυροσβεστικής Υπηρεσίας, τις περιγραφές και τα σχέδια της μελέτης, τους κανόνες της τέχνης και της τεχνικής, και της οδηγίες της επίβλεψης.

4.2 Φωτιστικά σώματα ασφαλείας

4.2.1 Φωτιστικό Ασφαλείας 8W

Θα είναι αυτόνομο φωτιστικό σήμανσης των οδεύσεων διαφυγής από το κτίριο.
Το φωτιστικό θα περιλαμβάνει ενσωματωμένη μέσα του ξηρά μπαταρία Ni-Cd ικανής χωρητικότητας ώστε να εξασφαλίζεται η λειτουργία του σε περίπτωση διακοπής ρεύματος για 1,5 ώρα, ηλεκτρονική διάταξη φόρτισης για την επαναφόρτιση της μπαταρίας μετά την επάνοδο του ρεύματος με επιτηρητή για την αποφυγή πλήρους εκφόρτισης της μπαταρίας, ηλεκτρονικό διακόπτη συνδέσεως και αποσυνδέσεως της μπαταρίας με την διακοπή και την επαναφορά του ρεύματος και με λυχνίες led 2,7W συνεχούς λειτουργίας, η οποία τροφοδοτείται από το δίκτυο όταν υπάρχει τάση, ενώ όταν κοπεί το ρεύμα από τις μπαταρίες.
Όλα τα φωτιστικά θα φέρουν κατάλληλη βάση και ακρυλικό κάλυμμα επί του οποίου θα υπάρχουν οι κατάλληλες ενδείξεις , σύμφωνα με την EN1838, με σχετική ένδειξη της ακολουθητέας πορείας.
Ο βαθμός προστασίας του φωτιστικού θα είναι IP42 ή IP65 ανάλογα με τον χώρο που τοποθετείται.

Ενδεικτικός Τύπος: Olympia Electronics GR-8/LED

4.3 Πυροσβεστήρες.

4.3.1 Πυροσβεστήρας CO2.

Θα είναι κατασκευασμένος από μαγγανιούχο χαλυβδοέλασμα και δοκιμασμένος σε πίεση 250 bar. Θα φέρει ορειχάλκινη βαλβίδα με ενσωματωμένη διάταξη ασφάλειας έναντι υπερπίεσης, ρυθμισμένη στα 190 bar, ελαστικό σωλήνα με ειδικούς συνδέσμους, δοκιμασμένο στα 300 bar και ελαστική χοάνη με υψηλή διηλεκτρική αντοχή. Οι πυροσβεστήρες θα είναι σύμφωνοι με την Πυροσβεστική Διάταξη 15/2014 (ΦΕΚ 3149/Β` 24.11.2014)

4.3.2 Πυροσβεστήρας ξερής σκόνης (Pa).

Θα είναι κατασκευασμένος από χαλυβδοέλασμα ποιότητας EDDQ, πίεσης δοκιμής 35 bar χωρίς φιαλίδιο CO_2. Η σκόνη θα φέρεται σε ατμόσφαιρα CO_2, ώστε να εξασφαλίζεται πίεση λειτουργίας τουλάχιστον 10,5 bar. Θα φέρει μόνο ένα (1) άνοιγμα επί του οποίου θα είναι κοχλιωμένα η βαλβίδα εκτόξευσης, η χειρολαβή και το μανόμετρο ελέγχου της εσωτερικής πίεσης, με έντονα και ευκρινή σύμβολα για τον άμεσο έλεγχο της πίεσης. Θα φέρει δε σκόνη τύπου B-C-E (150kV) με αντίστοιχη ένδειξη. Οι πυροσβεστήρες θα είναι σύμφωνοι με την Πυροσβεστική Διάταξη 15/2014 (ΦΕΚ 3149/Β` 24.11.2014)

4.3.3 Αυτόματος πυροσβεστήρας κόνεως οροφής.

- Η εφαρμογή του απορρέει από το Π.Δ. 922/77 – Άρθρο 4.
- Τοποθετείται κρεμαστός από την οροφή, είναι κατασκευασμένος από χάλυβα ειδικής ποιότητος γιά αντοχή σε υψηλές θερμοκρασίες και πιέσεις καθώς και σε διάβρωση.
- Σαν μέσο κατάσβεσης χρησιμοποιείται χημική σκόνη. Ο πυροσβεστήρας θα περιλαμβάνει την φιάλη με το υλικό και φιαλίδιο με το διοξείδιο του άνθρακα. Εξωτερικά θα προστατεύεται με αντιοξειδωτικό και εποξειδική βαφή κόκκινου χρώματος.
- Ο πυροσβεστήρας θα φέρει ειδική κεφαλή SPRINKLER που ενεργοποιείται αυτομάτως μόλις η θερμοκρασία του χώρου φθάσει στους 68°C. Η κεφαλή θα διασκορπίζει το πυροσβεστικό υλικό ώστε να επιτυγχάνεται ομοιόμορφος ψεκασμός του χώρου.
- Ο πυροσβεστήρας θα είναι πλήρης με τα στηρίγματά του, έτοιμος προς χρήση, κατάλληλος γιά πυρκαϊές τύπου Β, C & Ε κατά τους Ελληνικούς Κανονισμούς, εγκεκριμένος από την Πυροσβεστική Υπηρεσία και θα συνοδεύεται από τα απαραίτητα πιστοποιητικά καλής καταστάσεως ενώ θα φέρει μανόμετρο και ανακουφιστική βαλβίδα.
- Οι αυτοδιεγειρόμενοι πυροσβεστήρες οροφής θα ικανοποιούν τις απαιτήσεις της Κ.Υ.Α 618/43/05/20.01.2005 (ΦΕΚ Β΄52) όπως τροποποιήθηκε και συμπληρώθηκε με την Κ.Υ.Α 17230/671/1.9.2005 (ΦΕΚ Β 1218). Θα διαθέτουν κατασβεστική ικανότητα αντίστοιχη της ονομαστικής γόμωσής τους. Επιπλέον οι απαιτήσεις των πυροσβεστήρων οροφής ξηρής σκόνης θα ικανοποιούν τις διατάξεις του άρθρου 4 του ΕΛΟΤ ΤΠ1501-04-05-07-01:2009: «Αυτοδιεγειρόμενοι πυροσβεστήρες ξηράς κόνεως».

Θα έχει χωρητικότητα 6 ή 12 Kg όπως ορίζεται κατά περίπτωση στην μελέτη.

4.4 Πυροσβεστικές Φωλιές Νερού Κατηγορίας ΙΙ.

Οι πυροσβεστικές φωλιές θα είναι μεταλλικά ντουλάπια, που θα εγκατασταθούν επίτοιχα, ή εντοιχισμένα ή μισοεντοιχισμένα, όπως καθορίζεται στα σχέδια και σύμφωνα με τις οδηγίες της Επίβλεψης.

Το ντουλάπι θα κατασκευαστεί από λαμαρίνα "ΝΤΕΚΑΠΕ", πάχους 1.5 mm, με τις αναγκαίες ενισχύσεις στις θέσεις στηρίξεως των περιεχομένων εξαρτημάτων, στις πόρτες κ.λ.π., και θα βαφεί με δύο στρώματα γραφιτούχου μίνιου και επί πλέον, σε όλες τις εμφανείς επιφάνειές του, με δύο στρώματα λαδομπογιάς, με απόχρωση που θα διαλέξει η Επίβλεψη.

Η πόρτα θα έχε άκαμπτο πλαίσιο, μεντεσέδες "βαρέως" τύπου και μάνταλο (όχι κλειδαριά) άριστης εμφανίσεως, της εγκρίσεως της Επίβλεψης και που θα ανοίγει εύκολα θα είναι δε από αμμοβολημένο γυαλί τύπου securit πάχους 15 χλστ..
Στο εσωτερικό κάθε φωλιάς θα προβλέπονται:

- "Τυλικτήρας" του παρακάτω εύκαμπτου σωλήνα, από ανοξείδωτο μέταλλο, πάνω στον οποίο θα διπλώνεται (ή θα τυλίγεται) ο εύκαμπτος σωλήνας, ισχυρής κατασκευής.
- Βάνα ορθογωνικής διατομής, γωνιακή, ορειχάλκινη Φ2", πίεσης δοκιμής 15 atm με ταχυσύνδεσμο Φ 1 3/4" από αλουμίνιο ή ορείχαλκο (κορμό με ημισύνδεσμο STORZ).
- Εύκαμπτο κανάβινο πυροσβεστικό σωλήνα (μάνικα) επενδεδυμένο εσωτερικά με ελαστικό πάχους τουλάχιστον 1mm διαμέτρου Φ1 3/4" (45 mm), μήκους 20 m. Ο σωλήνας θα φέρει

και στα δύο άκρα ταχυσυνδέσμους τύπου STORZ από ορείχαλκο ή αλουμίνιο ή ανοξείδωτο μέταλλο Φ 1 3/4".

- Ακροφύσιο με αυξομειούμενη διάμετρο προστομίου για δυνατότητα δέσμης και νέφους, βαρέως τύπου, για 380 l/min υπό πίεση 4-6 atm, το οποίο θα φέρει στο άκρο ταχυσύνδεσμο Φ 1 3/4" από ορείχαλκο ή αλουμίνιο.

Θέση για την υποδοχή φορητού πυροσβεστήρα ξηρής σκόνης 6 Kg, εφ΄ όσον απαιτείται από την μελέτη.

4.5 Σταθμοί ειδικών πυροσβεστικών εργαλείων και μέσων (Σ.Ε.Π.Ε)

4.5.1 Απλοί Σταθμοί ειδικών πυροσβεστικών εργαλείων και μέσων (Σ.Ε.Π.Ε)

Οι πυροσβεστικοί σταθμοί θα εγκατασταθούν πλησίον ορισμένων πυροσβεστικών φωλεών (ανά τρεις Π.Φ.) και στον ίδιο τοίχο με αυτές. Θα αποτελούνται από μεταλλικό ερμάριο με θύρα επίσης μεταλλική, που θα εγκατασταθεί εντοιχισμένη όπου είναι δυνατό, έτσι ώστε η εξωτερική επιφάνεια της πόρτας να είναι "πρόσωπο" με τον τοίχο. Η πόρτα θα στηρίζεται σε εσωτερικούς (κρυφούς) μεντεσέδες ασφαλείας και θα φέρει χειρολαβή από αλουμίνιο.

Το ερμάριο θα κατασκευασθεί από λαμαρίνα DCP πάχους 1,5mm με τις αναγκαίες ενισχύσεις στις θέσεις στηρίξεως των διαφόρων εξαρτημάτων της πόρτας κ.λ.π. Το ερμάριο θα βαφτεί με δύο στρώσεις μίνιο και δύο στρώσεις εποξειδική βαφή. Η βαφή θα γίνει αφού πρώτα απομακρυνθούν τελείως οι σκουριές. Για να επιτευχθεί μεγαλύτερη αντοχή της βαφής, τα ερμάρια θα πρέπει να μπούν σε κλίβανο σε 100-120°C επί 15-30 λεπτά.

Η πόρτα θα έχει ένα άκαμπτο πλαίσιο, κρυφούς μεντεσέδες «βαρέως τύπου» και μάνδαλο (όχι κλειδαριά) που να ανοίγει εύκολα. Οι πόρτες θα φέρουν επίσης έκτυπες περσίδες για τον αερισμό του σταθμού. Στην μπροστινή όψη του σταθμού θα αναγράφεται με τυποποιημένα γράμματα η λέξη "Σταθμός Ειδικών Πυροσβεστικών Εργαλείων και Μέσων" και ο αύξον αριθμός του ερμαρίου, π.χ "Πρώτος Σταθμός Ειδικών Πυροσβεστικών Εργαλείων και Μέσων", "Δευτερος …",κ.λ.π. Για την ανάρτηση εργαλείων πάνω στις πόρτες του σταθμού θα υπάρχουν ειδικές αναρτήσεις (ελαστικές, λουριά, κλπ.) κατάλληλα στερεωμένες πάνω στις πόρτες.

Στο εσωτερικό των Πυροσβεστικών Σταθμών θα βρίσκονται :

Ο σταθμός απλού τύπου (ΣΕΠΕ) θα περιέχει:

α. Ενα (1) λοστό διαρρήξεως

β. Ενα (1) τσεκούρι

γ. Ενα (1) φτυάρι

δ. Μία (1) αξίνα

ε. Ενα (1) σκερπάνι

στ. Μία (1) αντιπυρική (δύσφλεκτη) κουβέρτα διασώσεως ενδεικτικών διαστάσεων 2000mm x 1600mm κατά DIN 14155 ή αντίστοιχο πρότυπο.

ζ. Δύο (2) ηλεκτρικά φανάρια χεριού. Στις επιχειρήσεις – εγκαταστάσεις όπου πραγματοποιείται κατανάλωση αερίων καυσίμων, οι φανοί είναι αντιεκρηκτικού τύπου (ενδεικτικής κατηγορίας EEx e ib II C T4 – ζώνες 1 και 2, ελάχιστης κατηγορίας προστασίας IP65, με επαναφορτιζόμενες μπαταρίες Ni-Cd, για ελάχιστη λειτουργία 5 ωρών, με ηλεκτρικό φορτιστή) και συνοδεύονται από οδηγίες χρήσης στα ελληνικά.

η. Δύο (2) προστατευτικά κράνη κατασκευής σύμφωνα με πρότυπο ΕΛΟΤ – ΕΝ 397.

θ. Δύο (2) ατομικές προσωπίδες με φίλτρο κατασκευασμένες σύμφωνα με το ευρωπαϊκό πρότυπο ΕΛΟΤ – ΕΝ 136.

Όλα τα παραπάνω υλικά θα είναι αρίστης ποιότητας και εμφανίσεως και σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στην Π.Δ 14/2014 (ΦΕΚ 2434 Β/ 12-9-2014), εγκεκριμένοι από την Πυροσβεστική Υπηρεσία. Θα ικανοποιούν τους αντίστοιχους κανονισμούς ΕΛΟΤ.

Θα εγκατασταθούν κάτω από τις πυροσβεστικές φωλιές όπου αυτές είναι εντοιχισμένες και δίπλα σε αυτές στις άλλες περιπτώσεις.

Θα εγκατασταθούν συνολικά 3 απλοί πυροσβεστικοί σταθμοί.

Οι απλοί πυροσβεστικοί σταθμοί τοποθετήθηκαν 1 στο επίπεδο του Υπογείου, 2 στο επίπεδο του ισογείου.

4.5.2 Ενισχυμένοι Σταθμοί ειδικών πυροσβεστικών εργαλείων και μέσων (Σ.Ε.Π.Ε+)

Οι σταθμοί ενισχυμένου τύπου (ΣΕΠΕ+), θα τοποθετούνται ανά εννέα (9) πυροσβεστικές φωλιές και θα περιλαμβάνουν ό,τι και οι απλοί και επιπρόσθετα :

Μία (1) πλήρη αναπνευστική συσκευή που συνοδεύεται από οδηγίες χρήσης στα ελληνικά και έχει τις παρακάτω προδιαγραφές:

(1) Ανοιχτού κυκλώματος ελάχιστης χωρητικότητας / πίεσης 6/300 bar, κατασκευασμένη κατά ΕΛΟΤ – ΕΝ – 137, με διάταξη για δεύτερη παροχή (εφεδρικός αεροπνεύμονας, προσωπίδα και σωλήνας ελάχιστου μήκους 2m), των οποίων η ηχητική προειδοποίηση παρέχει συνεχή ηχητική σήμανση όταν ενεργοποιείται.

(2) Οι προσωπίδες είναι θετικής πίεσης, πανοραμικές, ολόκληρου προσώπου, με ιμάντα ανάρτησης, διαθέτουν κεφαλοδέματα, καθώς και φωνητική μεμβράνη και βρίσκονται εντός κατάλληλης υφασμάτινης θήκης που κλείνει για προστασία από σκόνη, ρίπους κ.λ.π.

Όλα τα παραπάνω υλικά θα είναι αρίστης ποιότητας και εμφανίσεως και σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στο ΦΕΚ 2434 / 12-9-2014, εγκεκριμένοι από την Πυροσβεστική Υπηρεσία. Θα ικανοποιούν τους αντίστοιχους κανονισμούς ΕΛΟΤ.

Θα εγκατασταθούν κάτω από τις πυροσβεστικές φωλιές όπου αυτές είναι εντοιχισμένες και δίπλα σε αυτές στις άλλες περιπτώσεις.

Θα εγκατασταθεί συνολικά 1 ενισχυμένος πυροσβεστικός σταθμός στο Υπόγειο.

4.6 Δίκτυα Πυρόσβεσης

4.6.1 Δίκτυα σωληνώσεων γαλβανισμένων σιδηροσωλήνων με ραφή κατά DIN 2440

Οι σωληνώσεις θα είναι κατασκευασμένοι από γαλβανισμένους χαλυβδοσωλήνες με ραφή σύμφωνα με το DIN2440 (ISO-MEDIUM) και σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ 268-86 (υπερβαρέως τύπου - πράσινη ετικέτα για δίκτυα ονομαστικής πίεσης 10-16 atm). Οι γαλβανισμένοι χαλυβδοσωλήνες με ραφή θα χρησιμοποιούνται για διαμέτρους δικτύων 2", και 2 ½" και θα είναι γαλβανισμένες εν θερμώ σύμφωνα με το DIN2444. Το υλικό των σωλήνων θα είναι St 33.2 κατά DIN17100 και η ονομαστική πίεση λειτουργίας αυτών, κατά DIN2440, θα είναι 10atm (με την πίεση δοκιμής στο εργοστάσιο να είναι τουλάχιστον 25bar). Για διαμέτρους μεγαλύτερες των 3" οι σωληνώσεις θα είναι από γαλβανισμένους χαλυβδοσωλήνες χωρίς ραφή (tubo), σύμφωνα με τα οριζόμενα στην συνέχεια του τεύχους. Οι σωλήνες πυρόσβεσης θα είναι γενικά έτοιμοι γαλβανισμένοι, αλλά μπορούν εναλλακτικά και σε τμήματα του δικτύου να κατασκευαστούν από μαύρους χαλυβδοσωλήνες κατά DIN2440, με επιψευδαργύρωσή τους εν θερμώ, με γαλβάνισμα ελέχιστο 0,49 kg/m2 και μέσο 0,55 kg/m2 , αφού πρώτα υποστούν απολίπανση με αμμοβολή.
Οι διάμετροι και τα πάχη των τοιχωμάτων των σωλήνων θα είναι ως ακολούθως:

ΜΕΓΕΘΗ ΓΑΛΒΑΝΙΣΜΕΝΩΝ ΣΙΔΗΡΟΣΩΛΗΝΩΝ ΚΑΙ ΠΑΧΗ (DIN 2440)		
OD	Εξ. Διαμ. (mm)	Πάχος (mm)
DN25	31.4	3.20
DN32	38.4	3.20
DN40	47.3	3.65
DN50	60.3	3.65
DN65	76.1	3.65

Οι σωλήνες θα πρέπει να φέρουν στα άκρα τους κατάλληλες αυλακώσεις που να επιτρέπουν την σύνδεσή τους με άλλους σωλήνες ή εξαρτήματα μέσω ειδικών μεταλλικών συνδέσμων (flexible coupling), που εξασφαλίζουν αντισεισμική προστασία, και σταθερών συνδέσμων (rigid coupling). Η αυλάκωση θα πραγματοποιείται χωρίς αφαίρεση υλικού από το σωλήνα (roll grooved). Η γεωμετρία των αυλακώσεων θα είναι σύμφωνη με το πρότυπο ANSI/AWWA C-606. Η δημιουργία των αυλακώσεων θα πραγματοποιείται εν ψυχρώ, με τη χρήση κατάλληλων εργαλείων. Η κατασκευή του δικτύου (συνδέσεις, αλλαγή διατομής, αλλαγή διευθύνσεως, κλπ.) θα πραγματοποιείται με τη χρήση έτοιμων αυλακωτών εξαρτημάτων (συστολές, γωνίες, τάυ, καμπύλες, κλπ.) από ελατό χυτοσίδηρο σύμφωνα με ASTM A-536 ή ASTM A-395. Όλα τα υλικά για τη διαμόρφωση του δικτύου σωληνώσεων θα προέρχονται από βιομηχανικές μονάδες που εφαρμόζουν παραγωγική διαδικασία πιστοποιημένη κατά ISO 9001:2000 από φορέα της EQNET. Τα υλικά θα πρέπει να φέρουν σήμανση CE της Ευρωπαϊκής Ένωσης. Οι σωλήνες νοούνται πλήρως εγκατεστημένοι, συνδεδεμένοι, στερεωμένοι και δοκιμασμένοι υδραυλικά, με όλα τα απαιτούμενα μικροϋλικά.

4.6.2 Δίκτυα σωληνώσεων γαλβανισμένων σιδηροσωλήνων χωρίς ραφή κατά DIN 2448

Οι σωληνώσεις θα είναι κατασκευασμένοι από γαλβανισμένους χαλυβδοσωλήνες χωρίς ραφή (tubo), σύμφωνα με το DIN2448 και σύμφωνα με το πρότυπο DIN1629 και EN10204.
Το υλικό των σωλήνων θα είναι St 37. Η ονομαστική πίεση λειτουργίας των σωλήνων θα είναι 16atm (PN16)
Οι σωλήνες είτε θα είναι έτοιμοι γαλβανισμένοι, είτε θα κατασκευαστούν από μαύρους χαλυβδοσωλήνες κατά DIN2448, με επιψευδαργύρωσή τους εν θερμώ, με γαλβάνισμα ελέχιστο 0,49 kg/m2 και μέσο 0,55 kg/m2 , αφού πρώτα υποστούν απολίπανση με αμμοβολή.
Η επιψευδαργύρωσή θα είναι σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ 288-40.
Οι γαλβανισμένοι χαλυβδοσωλήνες χωρίς ραφή θα χρησιμοποιούνται για διαμέτρους δικτύων 3" και άνω.
Τα πάχη των σωληνώσεων θα αντιστοιχούν σε χαλυβδοσωλήνες κατηγορίας Schedule 10 σύμφωνα με το ASTM 135 και τις συστάσεις του NFPA 13.
Οι διάμετροι και τα πάχη των τοιχωμάτων των σωλήνων θα είναι ως ακολούθως:

ΜΕΓΕΘΗ ΓΑΛΒΑΝΙΣΜΕΝΩΝ ΣΙΔΗΡΟΣΩΛΗΝΩΝ ΚΑΙ ΠΑΧΗ (DIN 2448)		
OD	Εξ. Διαμ. (mm)	Πάχος (mm)
DN80	88.9	4.05
DN100	114.3	4.5
DN125	139.7	4.5
DN150	168.3	4.5
DN200	219	6.3

Οι σωλήνες θα πρέπει να φέρουν στα άκρα τους κατάλληλες αυλακώσεις που να επιτρέπουν την σύνδεσή τους με άλλους σωλήνες ή εξαρτήματα μέσω ειδικών μεταλλικών συνδέσμων (flexible coupling), που εξασφαλίζουν αντισεισμική προστασία, και σταθερών συνδέσμων (rigid coupling). Η αυλάκωση θα πραγματοποιείται χωρίς αφαίρεση υλικού από το σωλήνα (roll grooved). Η γεωμετρία των αυλακώσεων θα είναι σύμφωνη με το πρότυπο ANSI/AWWA C-606. Η δημιουργία των αυλακώσεων θα πραγματοποιείται εν ψυχρώ, με τη χρήση κατάλληλων εργαλείων.
Η κατασκευή του δικτύου (συνδέσεις, αλλαγή διατομής, αλλαγή διευθύνσεως, κλπ.) θα πραγματοποιείται με τη χρήση έτοιμων αυλακωτών εξαρτημάτων (συστολές, γωνίες, τάυ, καμπύλες, κλπ.) από ελατό χυτοσίδηρο σύμφωνα με ASTM A-536 ή ASTM A-395.
Οι σύνδεσμοι θα είναι σχεδιασμένοι για αυλακωτούς σωλήνες έτσι ώστε να παρέχουν μία αυτορυθμιζόμενη σύνδεση η οποία θα εξομαλύνει την εγκατάσταση από πιέσεις, κενά και άλλες εξωτερικές δυνάμεις, ενώ ταυτόχρονα θα μειώνουν την ενοχλητική ανάγκη χρήσης ειδικών στηριγμάτων, διαστολικών κλπ.
Ο σύνδεσμος θα συνδέεται σε όλη την περιφέρεια του σωλήνα και θα συγκρατεί τα άκρα του από αποσύνδεση λόγω της πίεσης που θα εφαρμόζεται καθώς και λόγω άλλων δυνάμεων, έως την καθορισμένη μέγιστη πίεση εργασίας.
Οι ειδικοί μεταλλικοί σύνδεσμοι θα μπορούν εύκολα να αποσυναρμολογηθούν επιτρέποντας την συντήρηση ή την τροποποίηση του δικτύου σωληνώσεων.

Το ελαστικό εσωτερικό παρέμβυσμα στεγανοποίησης θα πρέπει να είναι από συνθετικό ελαστικό EPDM με ανοχές θερμοκρασίας (-34C° έως + 110C°) και θα επιτυγχάνει πρόσθετα την απομόνωση και απορρόφηση των θορύβων και των μεταδόσεων των δονήσεων.
Το ελαστικό στεγανοποίησης του ελαστικού συνδέσμου θα πρέπει πάντοτε να έχει λιπαντικό ώστε να έχει σωστή συναρμολόγηση. Το λιπαντικό θα πρέπει να ανταποκρίνεται στις προδιαγραφές του κατασκευαστή. Η ολοκληρωμένη λίπανση του ελαστικού συνδέσμου εξωτερικά καθώς και στο σημείο εδραίωσης και στο κλείδωμα είναι απαραίτητη για την αποφυγή του τσακίσματος του συνδέσμου. Η λίπανση βοηθά στην σωστή τοποθέτηση και ευθυγράμμιση του ελαστικού συνδέσμου. Το ελαστικό παρέμβυσμα θα φέρει την κατάλληλη λίπανση εξ αρχής από την παραγωγή του, είτε θα λιπαίνεται επί τόπου στο εργοτάξιο.
Ο εύκαμπτος σύνδεσμος θα πρέπει να είναι σχεδιασμένος έτσι ώστε να υπάρχει περιθώριο μεταξύ των άκρων του περιβλήματος και των αυλακώσεων των σωληνώσεων, επιτρέποντας με αυτόν τον τρόπο γωνιακές και διαμήκεις αποκλίσεις ή κινήσεις του σωλήνα και προσδίδουν την ικανότητα της αντισεισμικής λειτουργίας του δικτύου. Η ευκαμψία των συνδέσεων απορροφά και εκμηδενίζει τις πιέσεις που δημιουργούνται από πιθανές καθιζήσεις, τις πιέσεις που υφίστανται οι υπόγειες σωληνώσεις και αυτές που δημιουργούν οι σεισμικές δονήσεις.
Όλο το σύστημα αυλακωτών συνδέσεων των σωλήνων πυρόσβεσης, καθώς και κάθε ένα από τα επί μέρους υλικά που το αποτελούν θα είναι καταχωρημένο στις λίστες του UL ή εγκεκριμένο από FM. Επίσης θα ικανοποιεί τις απαιτήσεις των κανονισμών

NFPA 13 Installation srpinkler Systems

NFPA 14 Installation of Stand Pipe and Hose System

Το σύστημα θα είναι ισοδύναμο με το σύστημα victaulic.

Όλα τα υλικά για τη διαμόρφωση του δικτύου σωληνώσεων και για το σύστημα αυλακωτών συνδέσεων θα προέρχονται από βιομηχανικές μονάδες που εφαρμόζουν παραγωγική διαδικασία πιστοποιημένη κατά ISO 9001:2000 από φορέα της EQNET. Τα υλικά θα πρέπει να φέρουν σήμανση CE της Ευρωπαϊκής Ένωσης.

Οι σωλήνες νοούνται πλήρως εγκατεστημένοι, συνδεδεμένοι, στερεωμένοι και δοκιμασμένοι υδραυλικά, με όλα τα απαιτούμενα μικροϋλικά.

4.6.3 Δίκτυα σωληνώσεων από Δικτυωμένο Πολυαιθυλένιο HDPE PN16atm

Οι σωλήνες που θα χρησιμοποιηθούν στο κεντρικό δίκτυο πυρόσβεσης των κανονιών του περιβάλλοντος χώρου θα είναι κατασκευασμένοι από πολυαιθυλένιο 3ης γενιάς HDPE PN16atm PE100 κατά DIN 16934.

Οι σωλήνες θα εγκατασταθούν υπόγεια εντός ορύγματος έτσι ώστε να ικανοποιούνται τα παρακάτω :
• Το βάθος του ορύγματος θα είναι μεγαλύτερο από την διάμετρο του σωλήνα κατά 50cm για περιοχές χωρίς κυκλοφορία οχημάτων και 60cm για δρόμους ελαφράς κυκλοφορίας.
• Το πλάτος του ορύγματος θα είναι τουλάχιστον 20cm μεγαλύτερο από την εξωτερική διάμετρο.
Ο πυθμένας του ορύγματος θα είναι απαλαγμένος από βράχους, πέτρες και εν γένει αιχμηρά αντικείμενα και θα είναι στρωμένος με στρώμα άμμου πάχους 10cm.

• Οι σωλήνες θα μπορούν να σχηματίσουν καμπύλες με ακτίνα κάμψεως R=12-20d (DIN 16933) φορές μεγαλύτερη από την εξωτερική τους διάμετρο, ώστε να αποφεύγεται μεγάλος αριθμός ειδικών εξαρτημάτων.

Τα τεχνικά στοιχεία των σωλήνων είναι :

Εξωτερική Διάμετρος [mm]	Πάχος Τοιχώματος [mm]	Βάρος [Kg/m]
20	2.3	0.130
25	3.0	0.207
32	3.6	0.322
40	4.5	0.502
50	5.6	0.778
63	7.1	1.240
75	8.4	1.750
90	10.1	2.520
110	12.3	3.740
125	14.0	4.840
140	15.7	6.070
160	17.9	7.900
180	20.1	9.990
200	22.4	12.400
225	25.2	15.600
250	27.9	19.200
280	31.3	24.200
315	35.2	30.600
355	39.7	38.800

4.6.4 Σφαιρικές Βαλβίδες (Ball Valves)

Το σώμα θα είναι κατασκευασμένο από φωσφορούχο ορείχαλκο υψηλής αντοχής σε εφελκυσμό πάνω από 2000 kg/cm² με βιδωτά άκρα για διαμέτρους μέχρι και 4" και από χυτοσίδηρο με φλαντζωτά άκρα από 5” και πάνω.
Εσωτερικά θα υπάρχει μηχανισμός τύπου στρεφόμενης σφαίρας από ανοξείδωτο χάλυβα, που θα φέρει διάτρηση κατάλληλης μορφής. Θα εδράζεται σε έδρα από TEFLON και θα είναι βαρέως τύπου.
Πίεση λειτουργίας 16 Atm, για μέγιστη θερμοκρασία νερού 120°C

4.6.5 Συρταρωτές Βαλβίδες (Gate Valves)

Μέχρι και 2" θα είναι ορειχάλκινες με μη ανυψούμενο στέλεχος, με συμπαγή σφηνοειδή ορειχάλκινο δίσκο, και με βιδωτά άκρα. Ανω των 2" θα είναι χυτοσιδηρές με χυτοσίδηρο δίσκο. Οι πλευρές υποδοχές όπου σφηνώνει ο δίσκος θα έχουν επένδυση από φωσφορούχο ορείχαλκο. Θα έχουν φλαντζωτά άκρα. Κατασκευή σύμφωνα με το DIN 3225. Πίεση λειτουργίας 16 atm, μέγιστη θερμοκρασία ρευστού 120°C.

4.6.6 Βαλβίδες Αντεπιστροφής

Το σώμα των βαλβίδων θα είναι κατασκευασμένο από φωσφορούχο ορείχαλκο αντοχής σε εφελκυσμό άνω των 2000 kg/cm² με βιδωτά άκρα για διαμέτρους μέχρι και 4" και από χυτοσίδηρο με φλαντζωτά άκρα από 5" και πάνω.
Θα έχουν βιδωτό καπάκι και θα φέρουν εσωτερικό μηχανισμό τύπου ελατηρίου για αθόρυβη λειτουργία και αποφυγή πλήγματος από ανοξείδωτο χάλυβα ή ορείχαλκο . Θα είναι κατάλληλες για οριζόντια ή κατακόρυφη εγκατάσταση.
Πίεση λειτουργίας 16 Atm, για μέγιστη θερμοκρασία νερού 120°C.

4.6.7 Μειωτές Πίεσης

Θα είναι κατάλληλοι για περιοχή ρύθμισης της πίεσης από 2,0 έως και 8,0 BAR, και θερμοκρασία ρευστού έως 150 °C.
Θα είναι βιδωτοί ή φλαντζωτοί ανάλογα με την διάμετρο του σωλήνα που εγκαθίστανται, τύπου ελατήριου, για συνεχή ρύθμιση δίχως βαθμίδες.
Οι μειωτές πίεσης θα διαθέτουν πιλότο ώστε να εξασφαλίζεται σταθερή πίεση εξόδου από τον μειωτή.
Το σώμα και οι ρυθμιστική μηχανισμοί τους θα είναι από ορείχαλκο, το ελατήριο από ανοξείδωτο χάλυβα, όλα τα υπόλοιπα μέρη από υψηλής αντοχής υλικό που δεν υπόκειται σε οξείδωση.

4.6.8 Αυτόματος πληρώσεως

Για την πλήρωση των εγκαταστάσεων αλλά και για τη διατήρηση της πίεσης στην επιθυμητή τιμή ή τη συμπλήρωση των δικτύων, θα συνδεθεί η εγκατάσταση προς το δίκτυο υδρεύσεως μέσω αυτόματου πληρώσεως.
Ο αυτόματος πληρώσεως θα έχει ενσωματωμένα στο σώμα του φίλτρο νερού, βαλβίδα αντεπιστροφής, διακόπτη νερού, διάταξη ρυθμίσεως της πίεσης του δικτύου και διπλό μανόμετρο (δίκτυο-εγκατάσταση) κατάλληλης κλίμακας περιοχής αναγνώσεως για την ευχερή ρύθμισή του.

4.6.9 Μανόμετρα

Η κατασκευή τους θα είναι τέτοια ώστε να μην υπάρχει εκτόνωση ρευστού στο θάλαμο του ελατήριου.
Θα έχουν κρουνό διαμέτρου 1/2" και η διάμετρος του δικτύου τους θα είναι 10cm. Η κλίμακα του κάθε μανόμετρου θα είναι ανάλογη προς το δίκτυο που εξυπηρετεί.

4.6.10 Διακόπτης ροής

Ο διακόπτης ροής θα είναι κατάλληλος για τοποθέτηση σε εγκατάσταση τύπου υγρού σωλήνα και θα ανιχνεύει την ροή του νερού στο σωλήνα τροφοδότησης των λήψεων.
Ο διακόπτης θα είναι συνδεδεμένος με αυτοματισμό χρονικής καθυστέρησης ώστε να μη μεταδίδονται σήματα συναγερμού από απότομη, στιγμιαία αύξηση της πίεσης του νερού που ενδεχομένως θα προκαλούσε και ροή του νερού. Ο χρόνος καθυστέρησης θα είναι ρυθμιζόμενος στην περιοχή από 0 έως 30 sec.
Ο διακόπτης θα είναι κατάλληλος για πιέσεις μέχρι 16 at και θα φέρει γλωσσίδα από μη διαβρούμενο υλικό, που τοποθετείται μέσα στο σωλήνα εγκατάστασης του διακόπτη, η οποία

κινείται από τη ροή του νερού και ενεργοποιεί ένα ενσωματωμένο μικροδιακόπτη και στη συνέχεια το μηχανισμό χρονικής καθυστέρησης. Μετά τον προκαθορισμένο χρόνο καθυστέρησης και εφ' όσον συνεχίζεται η ροή του νερού ο μικροδιακόπτης θα δίνει σήμανση ροής νερού.

4.6.11 Δίοδες ηλεκτρομαγνητικές βαλβίδες δύο θέσεων (On–Off)

Οι βαλβίδες αυτές χρησιμοποιούνται σε περίπτωση κινδύνου και απελευθερώνουν νερό στο δίκτυο με εντολή από τοπικό ή κεντρικό σύστημα αυτοματισμού.

Οι βαλβίδες φέρουν ηλεκτρομαγνητικό μηχανισμό κίνησης του ανυψούμενου βάκτρου, τάσεως 24V συνεχούς ρεύματος.

Φλαντζωτές:
Υλικό:
Σώμα: Χυτοσίδηρος GG20
Βάκτρο: ανοξείδωτος χάλυβας
Σώμα στραγγαλισμού: Φωσφορούχος ορείχαλκος (Gun metal).
Στεγάνωση βάκτρου με διπλό στεγανοποιητικό δακτύλιο από EPDM ή VITON.
Προσαρμογή στα δίκτυα με φλάντζες κατά DIN2632. Ονομαστική πίεση PN16.

4.6.12 Αντικραδασμικά Σωληνώσεων

Τα αντικραδασμικά χρησιμοποιούνται στα σημεία σύνδεσης μηχανημάτων με δίκτυα σωληνώσεων για τη μείωση των μηχανικών καταπονήσεων των σωλήνων, για απόσβεση θορύβου από τους κραδασμούς και για απορρόφηση μικρών αξονικών ή εγκάρσιων ταλαντώσεων που θα μπορούσαν να καταστρέψουν τις συνδέσεις.
Τα αντικραδασμικά που θα χρησιμοποιηθούν θα είναι ελαστικά, σφαιρικής μορφής ή μορφής φυσαρμόνικας, από ενισχυμένο με ενδιάμεσο συρμάτινο πλέγμα EPDM.
Η ονομαστική πίεση λειτουργίας τους θα είναι 16atm και για θερμοκρασίες υγρού από –5 έως 110oC.
Τα αντικραδασμικά θα έχουν αντοχή σε υποπίεση (Vacum) τουλάχιστον 0,5atm, ενώ
θα έχουν δυνατότητα μικρών αξονικών ή ακτινικών κινήσεων (ώστε να μπορούν να πάρουν μετατόπιση χωρίς να μετατεθεί ο άξονάς τους).
Θα είναι κατάλληλα για νερό ενώ θα αντέχουν σε χημικά πρόσθετα που χρησιμοποιούνται για τον καθαρισμό σωληνώσεων ή ως αντιψυκτικά κλειστών δικτύων νερού.
Η σύνδεσή τους θα είναι κατά βάση φλαντζωτή κατά DIN 2501, είναι δυνατόν όμως αν η ανάγκη των προς σύνδεση μηχανημάτων το απαιτεί και για διαμέτρους ως 3″, να είναι κοχλιωτή με ρακόρ.
Η διάμετρος των αντικραδασμικών θα είναι ίση με τη διάμετρο του σωλήνα του δικτύου στη θέση που εγκαθίστανται.
Οι φλάντζες ή τα ρακόρ σύνδεσης είναι από ηλεκτρογαλβανισμένο χάλυβα R St 37-2 και προς επίτευξη πλήρους στεγάνωσης τα άκρα του EPDM του κώνου θα είναι αναδιπλούμενα εσωτερικά σε ειδικά διαμορφωμένο αυλάκι της φλάντζας σύνδεσης, εις τρόπον ώστε να μην μειώνεται η διατομή διέλευσης των ρευστών.

4.6.13 Λυόμενοι σύνδεσμοι

Σε όλα τα δίκτυα σωληνώσεων και σε όλα τα σημεία σύνδεσης αυτών με βάνες, διακόπτες, φίλτρα, συσκευές, μηχανήματα , αντλίες, όργανα κ.λ.π. θα εγκατασταθούν χαλύβδινες φλάντζες ή ρακόρ, ώστε να είναι δυνατή η αποσύνδεση αυτών. Ανάλογα εξαρτήματα θα εγκατασταθούν ό,που γενικά απαιτείται η εύκολη αποσυναρμολόγηση του δικτύου.

Οι φλάντζες (4'' και άνω) θα είναι τυποποιημένες κατά ASME/ANSI B16.5 ή κατά DIN 2632 για PN10 και 2633 για PN16, κατασκευασμένες από χάλυβα St 37.2 κατά DIN 17 100, κατασκευασμένες σύμφωνα με τους οριζόμενους στο DIN 2632 τρόπους (απαραιτήτως οι επιφάνειες επαφής πρέπει να έχουν κατεργασία τόρνου).

Οι φλαντζες θα έχουν ανυψούμενη επιφάνεια επαφής. Σαν υλικό στεγανοποίησης γίνεται δεκτός περμανίτης σε προκατασκευασμένες ροδέλες τυποποιημένες κατά DIN, ελαχίστου πάχους 2mm ή ισοδύναμο κατά την κριση της επίβλεψης υλικό.

Οι φλάντζες πρέπει να συγκολλούνται δεμένες με προκαταρκτική στήριξη του σωλήνα, για να εξασφαλίζεται η ευθυγράμμισή τους. Η σύσφιξη των κοχλιών πρέπει να γίνεται με δυναμόκλειδο. Οι κοχλίες συνοδεύονται απαραίτητα από γκρόβερ και γραφιτούχο γράσο για την επάλειψη των σπειρωμάτων πριν από την σύσφιξη.
Οι φλάντζες χωρίς λαιμό θα συγκολλώνται εσωτερικά και εξωτερικά.

Οι σωληνώσεις που συνδέονται με φλαντζες σε μηχανήματα ή συσκευές με φλαντζωτές αναμονές, θα φέρουν αντίστοιχες φλάντζες σε μέγεθος,τύπο και κατηγορία με αυτές των συσκευών ή μηχανημάτων.

Τα ρακόρ θα είναι χαλύβδινα διμερή κατά DIN 2993 με κωνική έδρα, κατάλληλα για πίεση λειτουργίας 16atm και θερμοκρασία έως 120oC και θα εξασφαλίζουν απόλυτη στεγανότητα στο δίκτυο, μόνο με κοχλίωση των δύο τμημάτων τους, χωρίς να απαιτείται παρέμβυσμα ή άλλο σχετικό υλικό.

4.6.14 Δίδυμη Τροφοδότηση από Οχήματα Π.Υ. (Δίκρουνο).

Για να εξασφαλισθεί στην εγκατάσταση ή επάρκεια νερού σε περίπτωση πυρκαγιάς προβλέπεται η τροφοδότηση της, εκτός από την δεξαμενή νερού (πρωτεύουσα τροφοδότηση) και από τα πυροσβεστικά οχήματα, δηλαδή με ανεξάρτητη τροφοδότηση (δευτερεύουσα τροφοδότηση).

Για το σκοπό αυτό προβλέπεται, στη θέση που φαίνεται στα σχέδια, η εγκατάσταση ορειχάλκινης πλάκας, η οποία θα φέρει δυο εισόδους με ταχυσυνδέσμους τύπου Storz, συνδέσεως των σωλήνων των πυροσβεστικών οχημάτων, που θα κλείνουν με καπάκια, διαμέτρου 2 1/2" και στην οποία θα αναγράφονται με ανάγλυφα γράμματα οι λέξεις**:** **"ΠΥΡΟΣΒΕΣΤΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ**".

Τα καπάκια θα συγκρατούνται στην πλάκα με τη βοήθεια αλυσίδων.

Τα υδροστόμια θα έχουν βαλβίδα για την αυτόματη αποστράγγιση και θα συνδεθούν προς το δίκτυο πυροσβέσεως με σωλήνα 4", όπου θα υπάρχει αντεπιστροφή βαλβίδα 4".

Τα υδροστόμια μετά την τοποθέτησή τους θα βαφούν με κόκκινο χρώμα.

4.7 Αντλητικό Συγκρότημα Πυρόσβεσης.

Το αντλητικό πυροσβεστικό συγκρότημα περιλαμβάνει :

- **μία ηλεκτροκίνητη αντλία (κύρια) παροχής και μανομετρικού όπως αναφέρονται στην τεχνική περιγραφή και στα σχέδια της μελέτης.**
- **μία πετρελαιοκίνητη αντλία (εφεδρική) παροχής και μανομετρικού όπως αναφέρονται στην τεχνική περιγραφή και στα σχέδια της μελέτης.**
- βοηθητική αντλία διαφυγών (Jockey pump).
- πιεστικό δοχείο μεμβράνης.
- πίνακα κίνησης και αυτοματισμών (με διάταξη αυτόματης εκκίνησης).
- συστοιχία συσσωρευτών με αυτόματο φορτιστή.
- όλο τον υπόλοιπο απαραίτητο εξοπλισμό (συλλέκτες, βάνες, αντεπίστροφες βαλβίδες, φίλτρα, αντικραδασμικά, πιεζοστάτες, μανόμετρα πλωτηροδιακόπτες, αν απαιτείται αντιπληγματικό κώδωνα, διακόπτη ροής κλπ.), για την πλήρη λειτουργία του συστήματος.

Το αντλητικό πυροσβεστικό συγκρότημα θα κατασκευασθεί επί κοινής μεταλλικής βάσης και θα είναι σύμφωνο με το EN12845.

4.7.1 Αντλίες νερού.

Οι κύριες αντλίες νερού του πυροσβεστικού συγκροτήματος θα είναι του τύπου που καθορίζεται στην μελέτη και θα πληρούν τις προδιαγραφές που περιγράφονται στην συνέχεια.

Κάθε αντλία φυγοκεντρικού τύπου θα συνδέεται με ελαστικό σύνδεσμο απευθείας με τον ηλεκτροκινητήρα ή πετρελαιοκινητήρα, με τον οποίο θα είναι τοποθετημένη σε ενιαία μεταλλική βάση. Θα είναι αθόρυβης λειτουργίας με πτερωτές κατάλληλα διαμορφωμένες ώστε να μην εμφανίζεται το φαινόμενο της σπηλαίωσης (cavitation).

Το κέλυφος της αντλίας, όπως και τα οδηγά πτερύγια κάθε βαθμίδας, θα είναι από λεπτόκοκκο χυτοσίδηρο και ο άξονας από ανοξείδωτο χάλυβα και θα έχει προστατευτικά χιτώνια στις θέσεις των στυπιοθλιπτών.

Τα έδρανα του άξονα των αντλιών θα είναι τριβείς ολισθήσεως (κουζινέτα) βαρέως τύπου διάρκειας ζωής τουλάχιστον 50.000 ωρών.

Οι δίσκοι της πτερωτής θα είναι κατασκευασμένοι από ειδικό ορείχαλκο και κατεργασμένοι με επιμέλεια.

Η αντλία θα έχει διάταξη εξισορρόπησης της πίεσης στο στυπιοθλίπτη, θα έχει πτερωτή και άξονα στατικά και δυναμικά ζυγοσταθμισμένους και δεν θα εμφανίζει κρίσιμους αριθμούς στροφών στην περιοχή μέχρι του αριθμού στροφών της κανονικής λειτουργίας της.

Το σώμα της αντλίας θα αποτελείται από δακτυλίους, ένα για κάθε βαθμίδα, που θα προσαρμόζονται με σύσφιξη με περαστές βίδες.

Όλα τα φθειρόμενα μέρη (πτερωτή, προστατευτικά χιτώνια, ρουλεμάν κ.λ.π.) θα πρέπει να μπορούν να αφαιρεθούν εύκολα για επισκευή ή αντικατάσταση καθώς επίσης και να μπορεί να ρυθμιστεί όλα στυπιοθλίπτης ή να αντικατασταθούν τα παρεμβύσματα του.

4.7.2 Ηλεκτροκινητήρας.

Ο ηλεκτροκινητήρας της αντλίας θα είναι στεγανός, ασύγχρονος, βραχυκυκλωμένου δρομέα, τριφασικός, πολικής τάσης 380V/50HZ, 1450 rpm με βαθμό προστασίας IP44.

Η αντλία θα έχει σύστημα εξαερισμού με κρουνό και τάπα αδειάσματος και η σύνδεσή της με το δίκτυο σωληνώσεων θα γίνεται με φλάντζες.

Κάθε αντλία θα συνοδεύεται από τα παρακάτω εξαρτήματα και ανταλλακτικά:

Δύο εύκαμπτους συνδέσμους για την ελαστική σύνδεσή της με τις σωληνώσεις αναρρόφησης και κατάθλιψης.

Τους απαιτούμενους κοχλίες για την αγκύρωση.

Μια εφεδρική πλήρη βαθμίδα (κέλυφος και δρομέας).

Δύο πλήρεις σειρές ανταλλακτικών παρεμβυσμάτων.

4.7.3 Αντλία διαφυγών νερού

Για την διατήρηση της πιέσεως στο δίκτυο νερού πυροσβέσεως, και την κάλυψη τυχόν διαφυγών χωρίς να χρειαστεί να λειτουργήσει για λίγο μια από τις αντλίες πυρκαγιάς, θα προβλεφθεί μια ηλεκτροκίνητη φυγοκεντρική αντλία, ή καλούμενη αντλία διαφυγών (jockey pump), μικρής σχετικά παροχής και μανομετρικού ύψους όπως καθορίζονται στα σχέδια.

4.7.4 Αυτοματισμοί

Το σύστημα αυτοματισμού του συγκροτήματος περιλαμβάνει:

Τους απαραίτητους πιεζοστάτες, με ρυθμιζόμενη διαφορική πίεση, για τον έλεγχο της λειτουργίας των αντλιών και τη διατήρηση της πιέσεως στα επιθυμητά όρια.

Τρεις διακόπτες στάθμης, τύπου πλωτήρα ή άλλου τύπου, για την προστασία των αντλιών από έλλειψη νερού στη δεξαμενή, τη σήμανση υπερχείλισης κ.λ.π.

Κύκλωμα αυτοματισμού εναλλαγής της σειράς λειτουργίας των αντλιών ή της ταυτόχρονης λειτουργίας τους σε περίπτωση αυξημένης ζητήσεως, με όλα τα απαιτούμενα ηλεκτρολογικά όργανα κινήσεως και αυτοματισμού, όπως διακόπτες, αυτόματοι αστέρα - τριγώνου, ασφάλειες, ενδεικτικές λυχνίες κ.λ.π.

Η λειτουργία του αντλητικού συγκροτήματος θα είναι η εξής :

Το πιεστικό δοχείο συντηρεί σ' όλο το δίκτυο μόνιμα προκαθορισμένη πίεση, που ελέγχεται με τον πιεζοστάτη υψηλής πίεσης.

Σε περίπτωση μικρών απωλειών ενεργοποιείται η βοηθητική αντλία (Jockey) μέσω του αντιστοίχου πιεζοστάτη.

Όταν λειτουργήσει τουλάχιστον μία πυροσβεστική φωλιά η ζήτηση νερού είναι μεγάλη, δεν καλύπτεται πλέον από την Jockey η πίεση εξακολουθεί να πέφτει και ο δεύτερος πιεζοστάτης θέτει αυτόματα σε λειτουργία την κύρια αντλία πυρόσβεσης.

Σε περίπτωση εκκίνησης της κυρίας αντλίας πυρόσβεσης αυτή θα μπορεί να σταματήσει μόνο χειροκίνητα από τον πίνακα στον οποίο θα υπάρχει βομβητής ο οποίος θα βομβεί μετά την εκκίνηση της αντλίας ώστε να αποκλειστεί η περίπτωση μετά το κλείσιμο της βάνας της πυροσβεστικής φωλιάς αυτή να αφεθεί σε λειτουργία με μηδενική παροχή. Η ύπαρξη αυτοματισμού αυτοσυγκράτησης της λειτουργίας της κύριας αντλίας και παράκαμψης της λειτουργίας του πιεζοστάτη μετά την εκκίνηση κρίνεται αναγκαία για την αποφυγή πιθανότητας συνεχών εκκινήσεων και σταματημάτων της αντλίας κατά την αυξομείωση της διαμέτρου του προστομίου της μάνικας της πυροσβεστικής φωλιάς κατά την διάρκεια της χρήσης της.

4.7.4.1.1 Βαλβίδες αντεπιστροφής - ελαστικοί σύνδεσμοι

Οι βαλβίδες αντεπιστροφής που τοποθετούνται στις σωληνώσεις καταθλίψεως των αντλιών νερού θα είναι ειδικής κατασκευής, κατάλληλες για την απορρόφηση του υδραυλικού πλήγματος με φλαντζωτή ή με σπείρωμα σύνδεση.

Οι σύνδεσμοι των αντλιών με το δίκτυο σωληνώσεων θα είναι ελαστικοί με διάμετρο ίση με την διάμετρο του σωλήνα του δικτύου, κατάλληλοι να παραλαμβάνουν τους κραδασμούς των αντλιών καθώς και τις αυξομειώσεις του μήκους των σωληνώσεων κατά την λειτουργία των αντλιών.

Η πίεση λειτουργίας τους πρέπει να είναι 16 atm.

Ενδεικτικός τύπος: GRUNDFOSS HYDRO EN 125-315/316 YJS ASD-U3-B

4.8 Κανόνι Εκτόξευσης Ύδατος.

Η συσκευή εκτόξευσης ύδατος θα αποτελείται από τα κάτωθι εξαρτήματα:

- Βάση αυτόματης περιστροφής για κανόνια φλαντζωτά 4'', ορειχάλκινη, εύρος οριζόντιας περιστροφής ρυθμιζόμενο από 0 ως 360 μοίρες (με πείρους ρύθμισης ανά 20 μοίρες), ταχύτητα περιστροφής ρυθμιζόμενη έως 0,7 περιστροφές ανά λεπτό σε πίεση 7 bar, είσοδος-έξοδος φλάντζα 4"

- Κανόνι φλαντζωτό, από αλουμίνιο, οριζόντια κίνηση 360 μοίρες, κάθετη κίνηση από -75 ως +90 μοίρες, με δυνατότητα σταθεροποίησης και στους δύο άξονες περιστροφής, είσοδος φλάντζα 4" (τύπος PN16), μέγιστη πίεση λειτουργίας 16 bar (PN16).

- Κάνη νερού, ροή 1000/2100 LPM ΜΟΝΟ ΓΙΑ ΣΥΜΠΑΓΗ ΒΟΛΗ, με στόμια εσωτερικής διαμέτρου 25mm & 35mm, από αλουμίνιο σκληρά ανοδιωμένο, ροή 1000 lt/min στα 7 bar, βεληνεκές 50m με το στόμιο διαμέτρου 25mm

- Διάταξη bypass χειροκίνητης βάνας, τύπου πεταλούδας, διαμέτρου 4΄΄ (PN16), ώστε να εξασφαλίζεται η λειτουργία του εκτοξευτήρα νερού σε περίπτωση βλάβης της ηλεκτροβάνας ή διακοπής της ηλεκτρικής τροφοδοσίας.

Ενδεικτικός τύπος: POK PRIMATOR 3000-PN16-01507

4.9 Πλατφόρμα (Πύργος) Τοποθέτησης Κανονιού Εκτόξευσης Ύδατος.

Λόγω της υψηλής βλάστησης τα κανόνια εκτόξευσης ύδατος θα τοποθετηθούν πάνω σε ειδικές τυποποιημένες πλατφόρμες ύψους 6m.

Το συγκρότημα αποτελείται από:

- Πύργο ύψους 6m
- Σκάλα Ανόδου
- Πλατφόρμα Επιτήρησης
- Υδροδοτικό σύστημα με βάση υποδοχή για τη λήψη από το δίκτυο και την διασύνδεση του κανονιού εκτόξευσης.

Χαρακτηριστικά λειτουργίας:

- Πίεση σχεδιασμού 16 bar
- Μέγιστη Πίεση λειτουργίας 12 bar
- Εν θερμώ γαλβανισμένη κατασκευή στο σύνολό της
- Βαφή RAL3000

Ενδεικτικός τύπος: FIERRE, τύπος FI-TPF

5 ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΣ -ΑΕΡΙΣΜΟΣ

5.1 Γενικά

Αντικείμενο του άρθρου αυτού είναι η προδιαγραφή των υλικών, συσκευών και μηχανημάτων της εγκατάστασης κλιματισμού.

5.2 Κανονισμοί

Ολα τα υλικά θα είναι σύμφωνα με τους κανονισμούς των παρακάτω αναφερομένων οργανισμών:
- Ελληνικός Οργανισμός Τυποποίησης (ΕΛΟΤ)
- Γερμανικό Ινστιτούτο Τυποποίησης (DIN)
- Διεθνής Οργανισμός Τυποποίησης (ISO)
- Ευρωπαϊκός Οργανισμός Πιστοποίησης (Eurovent)
- Αμερικανικό Ινστιτούτο Ψύξης (ARI) g
- Αμερικανικός Σύνδεσμος Πυρασφάλειας (NFPA)

5.3 Υποβολές Υλικών

Κατασκευαστικά σχέδια (κ) ή πληροφορίες (π) κατασκευαστή από τα αποκόμματα καταλόγων ή δείγματα (δ), θα υποβληθούν για τα παρακάτω:

- Σωλήνες (συμπεριλαμβάνονται εξαρτήματα και υλικά στήριξης) (π και δ)
- Μηχανικά φίλτρα νερού (π)
- Τοπικές Κλιματιστικές Μονάδες (Fan Coils) (π)
- Κεντρικές Κλιματιστικές Μονάδες (π)
- Ανεμιστήρες (π)
- Αντλίες (π)
- Αντιδονητικά Στηρίγματα (π και δ)
- Φίλτρα Αέρα (π)
- Στόμια προσαγωγής και απαγωγής (π και δ)
- Βάννες (π)
- Οργανα ένδειξης (μανόμετρα, θερμόμετρα κλπ.) (π)
- Δοχεία διαστολής (π)
- Εύκαμπτοι σύνδεσμοι σωληνώσεων (π)
- Οργανα ελέγχου θερμοκρασίας (π)
- Αντλίες Θερμότητας αέρος – νερού (π)
- Αντλίες Θερμότητας VRF (π)
- Μονωτικά υλικά σωληνώσεων (π και δ)
- Αεραγωγοί (π)
- Εύκαμπτοι αεραγωγοί (π)
- Μονωτικά υλικά αεραγωγών (π και δ)
- Πλήρη Ηλεκτρολογικά Διαγράμματα (κ)
- Διαγράμματα Αυτοματισμών (κ)

5.4 Προδιαγραφές Υλικών

5.4.1 Σταθερά Δίκτυα σωληνώσεων θερμού - ψυχρού νερού

Οι σωληνώσεις ψυχρού και θερμού νερού θα είναι από πολυπροπυλένιο PP-R PN20 – SDR 7,4 (τουλάχιστον τριστρωματικό, με μηχανική ενίσχυση υαλονημάτων στο μεσαίο στρώμα και φραγή οξυγόνου). Τα υλικά θα είναι κατασκευασμένα βάση των προδιαγραφών DIN 8077/78 (έκδοσης 2007) και EN 15874 και σε συμφωνία με την ειδική οδηγία HR 3.28 του Γερμανικού Ινστιτούτου SKZ. Επίσης θα είναι πιστοποιημένα για λειτουργία σε θερμοκρασίες νερού μέχρι 95°C. Η σύνδεση των διαφόρων τεμαχίων σωλήνων για σχηματισμό των κλάδων του δικτύου θα πραγματοποιείται αποκλειστικά με τη χρήση συνδέσμων (μούφες, γωνίες, ταυ κ.λπ.) Η σύνδεση των σωλήνων θα γίνει με τη μέθοδο της Θερμικής αυτοσυγκόλλησης των σωλήνων με τα εξαρτήματα, που προσφέρει απόλυτη στεγανότητα και καθαρή σύνδεση. Η σωστή στήριξη και τοποθέτηση των σωληνώσεων σε συνδυασμό με την χρήση αντιδιαστολικών διατάξεων θα τις προστατεύσει από καταπονήσεις λόγω διαστολών.

Ονομαστική διάμετρος (mm)	**Εξωτερική διάμετρος (mm)**	**Πάχος τοιχώματος (mm)**	**Εσωτερική διάμετρος (mm)**	**Χωρητικότητα σε νερό (lit/m)**	**Βάρος σωλήνα (kg/m)**
20	20	2.8	14.4	0.163	0.158
25	25	3.5	18.0	0.254	0.246
32	32	4.4	23.2	0.423	0.394
40	40	5.5	29.0	0.660	0.613
50	50	6.9	36.2	1.029	0.955
63	63	8.6	45.8	1.647	1.500
75	75	10.3	54.4	2.323	2.135
90	90	12.3	65.4	3.358	3.058
110	110	15.1	79.8	4.999	4.576
125	125	17.1	90.8	6.472	5.891
160	160	21.9	116.2	10.599	9.5638

Ενδεικτικός τύπος: Aquatherm / InterPlast

5.4.2 Ψυκτικές σωληνώσεις

Οι ψυκτικοί σωλήνες θα πρέπει να είναι χαλκού άνευ ραφής - υπερβαρέως τύπου, μεμονωμένοι με μονωτικό υλικό τύπου ARMAFLEX ελάχιστου πάχους 9mm κατάλληλο για θερμοκρασίες άνω των 120 ^{o}C για τις γραμμές αερίου και 70 ^{o}C για τις γραμμές υγρού, αυτοκόλλητη πλαστική ταινία. Το δίκτυο δε των εξωτερικών χώρων θα πρέπει να είναι μονωμένο επιπλέον με λινάτσα εμποτισμένη με ακρυλικό.

5.4.3 Παραλαβή συστολοδιαστολών

Προκειμένου για σωλήνες μεγάλους μήκους στις οποίες κατά την έναρξη και στάση λειτουργίας της εγκατάστασης, θα μπορούσε να εμφανιστεί σημαντική αυξομείωση του μήκους τους λόγω συστολοδιαστολών, πρέπει κατά την διαμόρφωση των δικτύων να προβλεφθούν διατάξεις

παραλαβής των συστολοδιαστολών κατά τρόπο που να αποκλείει την εμφάνιση επικίνδυνων τάσεων στους σωλήνες.
Τέτοιες διατάξεις μπορούν να χρησιμοποιηθούν ανά 20μ. περίπου είτε κατάλληλα εξαρτήματα (διαστολικά) τοποθετούμενα κατά μήκος του άξονα των σωληνώσεων, για την παραλαβή των μετακινήσεως, είτε σε διαμέτρους μικρότερες των 1 ″ με κάμψη των σωλήνων μετατόπιση του άξονά τους.
Και στις δύο περιπτώσεις πρέπει να γίνει κατάλληλη αγκύρωση των σωληνώσεων σε ορισμένα σημεία, ώστε οι μετατοπίσεις να παραλαμβάνονται στις επιθυμητές θέσεις.
Κατά τις διελεύσεις των σωληνώσεων από δάπεδα και τοίχους, αυτές θα καλύπτονται με σωλήνα μεγαλύτερης διαμέτρου, προς αποφυγή συγκόλλησης με τα οικοδομικά υλικά.

5.4.3.1 Διέλευση Σωλήνων σε Οικοδομικά Στοιχεία

Στις διελεύσεις σωλήνων μέσα από τοίχους ή δάπεδα θα τοποθετούνται χιτώνια (μανσον). Απαγορεύεται η διέλευση των σωλήνων μέσα από τον φέροντα οργανισμό του κτιρίου εκτός αν αυτό έχει προβλεφθεί από την στατική μελέτη. Τα χιτώνια θα έχουν μήκος όσο απαιτείται ώστε να έρθουν "πρόσωπο" με την συγκεκριμένη επιφάνεια.
Θα είναι ανάλογου διαμέτρου ώστε να επιτρέπουν την άνετη τοποθέτηση της προβλεπόμενης μόνωσης επί των σωληνώσεων, με ελάχιστη απόσταση μεταξύ χιτωνίου και σωλήνα με ή χωρίς μόνωση τουλάχιστον 6 mm. Δύναται να είναι μεταλλικά ή πλαστικά και το διάκενο μεταξύ μόνωσης και χιτωνίου θα σφραγίζεται κατάλληλα σύμφωνα με την παράγραφο (β), εκτός της περίπτωσης που έχουμε διέλευση σε εσωτερικό τοίχο.
α. Στις διελεύσεις μέσα από στεγανοποιημένες οροφές ή δάπεδα θα τοποθετείται φύλλο μολύβδου πάχους 2 mm ή φύλλο χαλκού πάχους 0.8 mm. Το φύλλο αυτό θα εκτείνεται τουλάχιστον 200 mm περιμετρικά της σωλήνωσης και θα τοποθετείται πάνω από την στεγανοποιητική μεμβράνη σε βάση από ασφαλτούχο τσιμέντο. Το φύλλο αυτό θα καλύπτει τον σωλήνα κατά 50 mm τουλάχιστον πάνω από την στεγανοποιητική επιφάνεια. Ο Εργολάβος μπορεί για σωλήνες που διέρχονται από στεγανοποιημένες επιφάνειες να χρησιμοποιεί για στεγανοποίηση των αρμών μεταξύ του πρωτοποθετημένου χιτωνίου και του σωλήνα, ειδικά προκατασκευασμένα και εγκεκριμένα παρεμβύσματα ειδικά προοριζόμενα για την συγκεκριμένη χρήση μετά ορειχάλκινων περιλαίμιων, φλαντζών, κλπ.
β. Τα διάκενα μεταξύ σωλήνων και χιτωνίων θα σφραγίζονται με μονωτικό υλικό και με αδιάβροχο πλαστικό υλικό ή με ελαστομερή στεγανοποιητικά αρμών, ως αναφέρεται στα σχέδια.

5.4.3.2 Στήριξη δικτύων κλιματισμού

Τα δίκτυα σωληνώσεων, μεμονωμένα ή σε ομάδες, θα στηρίζονται στα οικοδομικά στοιχεία του κτιρίου.
Οι κατακόρυφες σωλήνες θα στηρίζονται στα δάπεδα ή τις οροφές με κατάλληλα σιδηρά στηρίγματα από σιδηροδοκούς επαρκούς διατομής, για να φέρουν το βάρος της σωληνώσεως.
Οι οριζόντιες σωλήνες θα αναρτώνται από την οροφή με σιδηρές ράβδους (ντίζες), κατάλληλης διαμέτρου και περιλαίμια (κολάρα), για μεμονωμένους σωλήνες.
Όταν πρόκειται για περισσότερες της μιας σωλήνων, θα στηρίζονται σε οριζόντια σιδηροδοκό ή σε channel profiles, αντοχής ικανής να φέρει το βάρος των φερομένων σωλήνων, (συνυπολογιζομένου του βάρους του νερού και της μονώσεως,) η οποία θα αναρτάται στα δυο άκρα της ή και ενδιαμέσως, αναλόγως του μήκους της, από την οροφή με ράβδο και μεταλλικά εκτονούμενα βύσματα. Για μήκος διατασσόμενων σωλήνων (κατά την εγκάρσια) έως 1,2 m η στήριξη μπορεί να είναι στα δύο άκρα της σιδηροδοκού.

Στην περίπτωση των πολλών σωλήνων θα εξασφαλίζεται η ευθυγράμμιση των σωλήνων και η τήρηση της μεταξύ των αποστάσεως, είτε με ημικυκλικό δακτύλιο στηριζόμενο με περικόχλια πάνω στην οριζόντια δοκό(φουρκέτα), είτε με διαιρούμενα κολάρα όπως και στις περιπτώσεις των μεμονωμένων σωλήνων αλλά με στήριξη της ράβδου (ντίζας) επί της δοκού. Οι στηρίξεις αυτές θα αποκλείουν την εγκάρσια μετακίνηση των σωλήνων πάνω στην οριζόντια δοκό, θα επιτρέπουν όμως την αξονική.
Σε κάθε περίπτωση τα μέρη που συνθέτουν την στήριξη των σωλήνων (ντίζες, δοκοί κ.λ.π.), θα υπολογίζονται ώστε να φέρουν με άνεση το βάρος των δικτύων με το περιεχόμενό τους, με περιθώρια ασφαλείας.
Τα στηρίγματα σε σωληνώσεις χωρίς μόνωση, θα φέρουν ελαστική επικάλυψη.
Τα στηρίγματα σε σωλήνες με μόνωση, δεν θα φέρουν ελαστική επικάλυψη, αλλά θα περιβάλλουν την μόνωση.
Στις περιπτώσεις σωλήνων που φέρουν εξωτερική θερμική μόνωση, η μόνωση θα περιβάλλεται στο σημείο του στηρίγματος από δακτύλιο με ασυμπίεστο μονωτικό υλικό.
Σωλήνες μεγάλων διαμέτρων (άνω των 4”), εφ’ όσον κριθεί απαραίτητο, και για σωληνώσεις με έντονες συστολοδιαστολές, αντί των δακτυλίων με ασυμπίεστο υλικό, ο μονωμένος σωλήνας θα προστατεύεται από μεταλλικό χιτώνιο, από γαλβανισμένη λαμαρίνα πάχους 1mm, με διάμετρο ίση περίπου με την εξωτερική διάμετρος της μονώσεως και μήκους ≈15cm.
Η απόσταση των στηριγμάτων μεταξύ τους θα πρέπει να είναι τέτοια ώστε να μην δημιουργείται βέλος κάμψεως στους σωλήνες (μέγιστο επιτρεπόμενο 2mm). Σε κάθε περίπτωση η απόσταση αυτή δεν θα πρέπει να υπερβαίνει τα όρια του πίνακα Α για μεμονωμένους σωλήνες και τα όρια του πίνακα Β για ομαδική ανάρτηση σωλήνων.
Τα μέρη που συνθέτουν την στήριξη των σωλήνων (ήτοι ράβδοι-ντίζες, περικόχλια, ροδέλες, clamps και βιομηχανοποιημένες τραβέρσες-profiles) θα είναι γαλβανισμένα. Τα ιδιοκατασκευαζόμενα μέρη θα φέρουν δυο στρώσεις αντισκωριακής προστασίας.
Η στερέωση των ράβδων (ντιζών), και των στηριγμάτων γενικώς στο σκυρόδεμα, θα γίνεται με μεταλλικά, ανοξείδωτα εκτονούμενα βύσματα μεγέθους και διατομής αναλόγου με τα φορτία που πρόκειται να φέρουν.
Η τοποθέτηση των βυσμάτων όπου αυτό είναι δυνατό θα γίνεται σε σημεία και κατά τρόπο ώστε, η καταπόνηση των κοχλιών να γίνεται κατά προτίμηση, σε διάτμηση και όχι σε εφελκυσμό (ανάρτηση από δοκούς κ.λ.π.).

Σε σημεία των δικτύων όπου η χρησιμοποίηση βανών, φλαντζών κλπ δημιουργεί συγκεντρωμένα φορτία θα τοποθετούνται στηρίγματα και από τις δύο πλευρές.

Πίνακας Α
ΣΤΗΡΙΞΕΙΣ ΜΕΜΟΝΩΜΕΝΩΝ ΣΩΛΗΝΩΝ

Διάμετροι DN (")	**Οριζόντιες Αμόνωτες (m)**	**Οριζόντιες Μονωμένες (m)**	**Κατακ. Όλες (m)**	**Διαστάσεις Ταινιών (mm)**	**Διάμετρος Ράβδου (mm)**	**Φουρκέτα (U-Bolts) (mm)**
15 ½”	1.8	2.1	2.2	20x1.5	6	6
20 ¾”	2.4	2.1	3.0	20x1.5	6	6
25 1”	2.4	2.1	3.0	20x1.5	8	8
32 1 ¼”	2.7	2.7	3.3	20x1.5	10	8
40 1 ½”	3.0	2.7	3.7	20x1.5	10	8
50 2”	3.0	3.0	3.7	25x2.0	10	10
65 2 ½”	3.6	3.4	4.5	25x2.0	10	10
80 3”	3.9	3.7	4.5	25x2.0	10	10
100 4”	4.0	4.3	4.8	25x2.0	12	12
125 5”	4.9	5.2	5.2	30x3.0	16	12
150 6”	4.9	5.2	5.2	30x3.0	16	12
200 8”	5.5	5.8	5.6	30x3.0	16	12
250 10”	5.8	6.1	6.3	30x3.0	20	16
300 12”	6.0	7.0	7.3	30x3.0	20	16
350 14”	6.6	7.6	8.0	30x3.0	25	20

* Σύμφωνα με το MSS Standard SP-69

Πίνακας Β
ΟΜΑΔΙΚΗ ΑΝΑΡΤΗΣΗ ΣΩΛΗΝΩΝ

Διάμετροι (΄΄)	Έως ¾΄΄	1΄΄	11/4-11/2΄΄	2΄΄-4΄΄	4΄΄-6΄΄	8΄΄-12΄΄
Αποστ. Στηριγματ (m)	1.50	1.80	2.40	3.00	3.50	6.00

5.4.4 Δικλείδες και λοιπος εξοπλισμός δικτύου

5.4.4.1 Γενικές απαιτήσεις

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

- Ολες οι δικλείδες θα εγκατασταθούν σε εύκολα προσιτές θέσεις.
- Οι δικλείδες θα είναι της ίδια διαμέτρου με την σωλήνωση.
- Ολες οι κοχλιωτές δικλείδες θα συνδέονται με την σωλήνωση με λυόμενο σύνδεσμο (ρακόρ).
- Οι δικλείδες θα εξασφαλίζουν τέλεια και υδατοστεγή διακοπή, για διαφορά πίεσης νερού από τις δύο πλευρές μέχρι 16 ατμόσφαιρες και για θερμοκρασία μέχρι 120^{O}C.

5.4.4.2 Σφαιρικές Βαλβίδες (Ball Valves)

Θα χρησιμοποιηθούν μέχρι και 2", θα είναι ορειχάλκινες. Εσωτερικά θα φέρουν μηχανισμό τύπου στρεφόμενης σφαίρας από ανοξείδωτο χάλυβα που θα εδράζεται σε έδρα από TEFLON. Θα φέρουν βιδωτά άκρα. Πίεση λειτουργίας 16 atm μέγιστη θερμοκρασία ρευστού 180°C. Κατασκευή σύμφωνη με το DIN 3300.

5.4.4.3 Συρταρωτές Βαλβίδες (Gate Valves)

Μέχρι και 2" θα είναι ορειχάλκινες με μη ανυψούμενο στέλεχος, με συμπαγή σφηνοειδή ορειχάλκινο δίσκο, και με βιδωτά άκρα. Ανω των 2" θα είναι χυτοσιδηρές με χυτοσίδηρο δίσκο. Οι πλευρές υποδοχές όπου σφηνώνει ο δίσκος θα έχουν επένδυση από φωσφορούχο ορείχαλκο. Θα έχουν φλαντζωτά άκρα. Κατασκευή σύμφωνα με το DIN 3225. Πίεση λειτουργίας 10 atm, μέγιστη θερμοκρασία ρευστού 120°C.

5.4.4.4 Βαλβίδες μη επιστροφής τύπου περιστρεφόμενου διαφράγματος (Swing Check Valves)

α) Κοχλιωτές

Υλικά:

- Σώμα : Φωσφορούχος χυτός ορείχαλκος (60/40) αντοχής τουλάχιστον σε 2000 Kp/cm2
- Κάλυμμα : Εν θερμώ σφυρήλατος ορείχαλκος CuZn40Pb2.

- Εδρα: EPM
- Δίσκος: Εν θερμώ σφυρήλατος ορείχαλκος CuZn40Pb2.
- Στεγάνωση: NA1030Gr (ελεύθερη αμιάντου) κατάλληλη για θερμοκρασίες έως 180 oC

Περιγραφή:
Βαλβίδα τύπου περιστρεφομένου διαφράγματος (κλαπέ), έδρα αντικαθιστώμενη κάλυμμα προσαρμοζόμενο με κοχλίωση, προσαρμογή στο δίκτυο με κοχλίωση κατά DIN 2999.
Κατηγορία πιέσεως : PN16
Πιστοποιητικό από τον προμηθευτή.
Ενδεικτικός τύπος: CIM80/A

β) Φλαντζωτές

Υλικά:
Σώμα, Κάλυμμα: Χυτοχάλυβας GS-C25 ή σφυρήλατος χάλυβας C 22.8
Εδρα: EPDM ή FPM
Δίσκος: ορείχαλκος (CuZn40Pb2)
Περιγραφή:
Βαλβίδα τύπου περιστρεφόμενου διαγράγματος (κλαπέ) με αντικαθιστάμενη έδρα και με κοχλιωτή προσαρμογή καλύμματος,
Προσαρμογή στο δίκτυο μέσω φλαντζών κατά DIN2633.
Πιστοποιητικό κατά DIN 50049/2.2

5.4.4.5 Ρυθμιστική βαλβίδα με δυνατότητα μέτρησης πτώσης πίεσης και παροχής.

Η ρυθμιστική βαλβίδα θα είναι τύπου έδρας κατασκευασμένες ως εξής :

- για διατομές από DN 15 μέχρι DN 50 θα είναι βιδωτές, εξ' ολοκλήρου από κράμα ορείχαλκου ανθεκτικού σε διαβρώσεις,
- για διατομές από DN 65 και μεγαλύτερες θα είναι φλατζωτές, με σώμα από χυτοσίδηρο και με άξονα, κωνική κεφαλή ρύθμισης και καλύπτρα κατασκευασμένες από ορειχάλκινο κράμα.

Η βαλβίδα θα έχει δυνατότητα ρύθμισης από 0% (τελείως κλειστή) έως 100% (τελείως ανοικτή) με ειδικό κατσαβίδι. Θα φέρει βαθμονομημένο βολάν, ώστε να φαίνεται με σαφήνεια και ακρίβεια η θέση ρύθμισης της βαλβίδας.
Η βαλβίδα θα έχει δυνατότητα ασφάλισης της ρύθμισης, ώστε να είναι δυνατόν να λειτουργήσει σαν διακόπτης, χωρίς να χαλάσει η προρύθμιση.
Η βαλβίδα στην είσοδο και την έξοδό της θα έχει κατάλληλα στόμια για την προσαρμογή διαφορικού μανόμετρου ή ειδικού οργάνου μέτρησης διαφορικής πίεσης και παροχής υγρού.
Από την μέτρηση της πτώσης πίεσης στην βαλβίδα και τον συντελεστή Κv αυτής, θα είναι δυνατόν να υπολογιστεί, με μεγάλη ακρίβεια, η πραγματική παροχή της βαλβίδας κατά την λειτουργία της. Με χρήση ειδικού ηλεκτρονικού οργάνου, η πραγματική παροχή θα μετράται κατ' ευθείαν από το όργανο. Με την παραπάνω διαδικασία θα εξασφαλίζεται η δυνατότητα ελέγχου και μικρορύθμισης της πίεσης και της παροχής της βαλβίδας.
Η βαλβίδα θα έχει τα παρακάτω χαρακτηριστικά:

- Μέγιστη επιτρεπόμενη πίεση : 16 bar στους 120°C.
- Μέγιστη θερμοκρασία λειτουργίας : 120°C.
- Ελάχιστη θερμοκρασία λειτουργίας : -10°C.
- Στεγανοποίηση άξονα και έδρας : Με δακτύλιο από ειδικό ορείχαλκο.

- Φλάντζες : Διαστάσεις σύμφωνα με BS 2080 ή BS 4504, ISO 5752.

Η βαλβίδα θα συνοδεύεται από πιστοποιητικά αναγνωρισμένων εργαστηριών που θα επιβεβαιώνουν τα στοιχεία που δίνει ο κατασκευαστής στους πίνακες παροχών, πτώσεων πιέσεως, και συντελεστών Κν για διάφορες θέσεις ρύθμισης της βαλβίδας.
Ενδεικτικοί τύποι :

- ρυθμιστικών βανών Tour & Andersson Hydronics STAD και STAF.
- οργάνου μέτρησης Tour & Andersson Hydronics CBI.

5.4.4.6 Δίοδες ηλεκτρομαγνητικές βαλβίδες δύο θέσεων (On–Off)

Οι βαλβίδες αυτές χρησιμοποιούνται ό,που στο δίκτυο είναι αναγκαία η διακοπή της ροής του νερού με εντολή από τοπικό ή κεντρικό σύστημα αυτοματισμού.
Οι βαλβίδες φέρουν ηλεκτρομαγνητικό μηχανισμό κίνησης του ανυψούμενου βάκτρου, τάσεως 24V συνεχούς ρεύματος.

α) Κοχλιωτές:
Υλικό:

- Σώμα: Φωσφορούχος ορείχαλκος τύπου Gun metal (ελάχιστη αντοχή 2000Kp/cm2)
- Εδρα και Βάκτρο: ανοξείδωτος χάλυβας.
- Στεγάνωση βάκτρου με στεγανοποιητικούς δακτύλιους από EPDM ή VITON.
- Προσαρμογή στα δίκτυα με κοχλίωση κατά DIN 2999.
- Ονομαστική πίεση: PN10

β) Φλαντζωτές:
Υλικό:

- Σώμα: Χυτοσίδηρος GG20
- Βάκτρο: ανοξείδωτος χάλυβας
- Σώμα στραγγαλισμού: Φωσφορούχος ορείχαλκος (Gun metal).
- Στεγάνωση βάκτρου με διπλό στεγανοποιητικό δακτύλιο από EPDM ή VITON.
- Προσαρμογή στα δίκτυα με φλάντζες κατά DIN2632. Ονομαστική πίεση PN10.

5.4.4.7 Τρίοδες ηλεκτρομαγνητικές βαλβίδες δύο θέσεων

Οι βαλβίδες φέρουν ηλεκτρομαγνητικό μηχανισμό κίνησης, τάσεως 24V συνεχούς ρεύματος.

Κοχλιωτές:
Υλικό:

- Σώμα: Φωσφορούχος ορείχαλκος τύπου Gun metal (ελάχιστη αντοχή 2000Kp/cm2)
- Εδρα, Βάκτρο και Σώμα στραγγαλισμού: ανοξείδωτος χάλυβας.
- Στεγάνωση βάκτρου με στεγανοποιητικούς δακτύλιους από EPDM ή VITON.
- Προσαρμογή στα δίκτυα με κοχλίωση κατά DIN 2999.
- Ονομαστική πίεση: PN10

Φλαντζωτές:
Υλικό:

- Σώμα: Χυτοσίδηρος GG20
- Βάκτρο: ανοξείδωτος χάλυβας
- Σώμα στραγγαλισμού: Φωσφορούχος ορείχαλκος (Gun metal).
- Στεγάνωση βάκτρου με διπλό στεγανοποιητικό δακτύλιο από EPDM ή VITON.
- Προσαρμογή στα δίκτυα με φλάντζες κατά DIN2632. Ονομαστική πίεση PN10.
- Λειτουργία: ρύθμιση παροχής σε συσκευές σε θέση διανομής ή ανάμιξης.

5.4.4.8 Δίοδες Ηλεκτροκίνητες Βαλβίδες Προοδευτικής Λειτουργίας

Οι βαλβίδες φέρουν ηλεκτρομαγνητικό μηχανισμό κίνησης, τάσεως 24V συνεχούς ρεύματος και θα έχουν χαρακτηριστική "equal percentage".
Οι βαλβίδες φέρουν ηλεκτρομαγνητικό μηχανισμό κίνησης του ανυψούμενου βάκτρου, τάσεως 24V συνεχούς ρεύματος.

α) Κοχλιωτές:
Υλικό:

- Σώμα: Φωσφορούχος ορείχαλκος τύπου Gun metal (ελάχιστη αντοχή 2000Kp/cm2)
- Εδρα και Βάκτρο: ανοξείδωτος χάλυβας.
- Στεγάνωση βάκτρου με στεγανοποιητικούς δακτύλιους από EPDM ή VITON.
- Προσαρμογή στα δίκτυα με κοχλίωση κατά DIN 2999.
- Ονομαστική πίεση: PN10

β) Φλαντζωτές:
Υλικό:

- Σώμα: Χυτοσίδηρος GG20
- Βάκτρο: ανοξείδωτος χάλυβας
- Σώμα στραγγαλισμού: Φωσφορούχος ορείχαλκος (Gun metal).
- Στεγάνωση βάκτρου με διπλό στεγανοποιητικό δακτύλιο από EPDM ή VITON.
- Προσαρμογή στα δίκτυα με φλάντζες κατά DIN2632. Ονομαστική πίεση PN10.

5.4.4.9 Τρίοδες Ηλεκτροκίνητες Βαλβίδες Προοδευτικής Λειτουργίας

Οι βαλβίδες φέρουν ηλεκτρομαγνητικό μηχανισμό κίνησης, τάσεως 24V συνεχούς ρεύματος και θα έχουν χαρακτηριστική "equal percentage" ή γραμμική σε συνδεσμολογία μίξης.

Κοχλιωτές:
Υλικό:

- Σώμα: Φωσφορούχος ορείχαλκος τύπου Gun metal (ελάχιστη αντοχή 2000Kp/cm2)
- Εδρα, Βάκτρο και Σώμα στραγγαλισμού: ανοξείδωτος χάλυβας.
- Στεγάνωση βάκτρου με στεγανοποιητικούς δακτύλιους από EPDM ή VITON.
- Προσαρμογή στα δίκτυα με κοχλίωση κατά DIN 2999.

- Ονομαστική πίεση: PN16

Φλαντζωτές:
Υλικό:

- Σώμα: Χυτοσίδηρος GG20
- Βάκτρο: ανοξείδωτος χάλυβας
- Σώμα στραγγαλισμού: Φωσφορούχος ορείχαλκος (Gun metal).
- Στεγάνωση βάκτρου με διπλό στεγανοποιητικό δακτύλιο από EPDM ή VITON.
- Προσαρμογή στα δίκτυα με φλάντζες κατά DIN2632. Ονομαστική πίεση PN16.

5.4.4.10 Φίλτρα Νερού

α) Κοχλιωτά

Υλικό: Φωσφορούχος ορείχαλκος τύπου Gun metal (αντοχή τουλάχιστον 2000 Kp/cm2).
Φίλτρο από ανοξείδωτο χάλυβα WST 1.4401 (AISI 316)
Περιγραφή : Φϊλτρο καθαριζόμενου τύπου με οπές διαμέτρου 0,8mm, προσαρμοζόμενο στα δίκτυα με κοχλίωση κατά DIN 2999.
Πιστοποιητικό από τον Προμηθευτή.
Κατηγορία πιέσεως : PN16

β) Φλαντζωτά

Υλικό: Χυτοχάλυβας GS-C25 ή σφυρήλατος χάλυβας C22.8
Φίλτρο από ανοξείδωτο χάλυβα WST 1.4401 (AISI 316)
Περιγραφή: Φίλτρο καθαριζόμενο τύπου με οπές διαμέτρου 0,8mm, προσαρμοζόμενο στο δίκτυο με φλάντζες κατά DIN 2633, ανυψωμένης στεγανοποιητικής επιφανείας.
Πιστοποιητικό κατά DIN 50049/2.2
Κατηγορία πιέσεως : PN16

5.4.4.11 Αυτόματα Εξαεριστικά

Τα αυτόματα εξαεριστικά θα είναι κατάλληλα για τοποθέτηση σε κυκλώματα νερού. Θα αποτελούνται από ένα περίβλημα με βιδωτά άκρα διαμέτρου 1/2", μέσα στο οποίο θα βρίσκεται ο πλωτήρας που θα ανοίγει ή θα κλείνει την έξοδο του αέρα.
Ο εξαεριστήρας πρέπει να εργάζεται σε μέγιστη θερμοκρασία ρευστού μέχρι 120°C και πίεση 10 atm.

5.4.4.12 Βαλβίδες Ασφαλείας

Στα σημεία της εγκατάστασης όπου απαιτείται προστασία έναντι υπερπίεσης (πιεστικά δοχεία νερού, κλπ.) θα εγκατασταθούν βαλβίδες ασφαλείας (RELIEF VALVE) του τύπου με ελατήριο, ρυθμιζόμενης περιοχής εκτόνωσης.
Οι βαλβίδες θα έχουν πίεση λειτουργίας μέχρι 10 atm και μέγιστη θερμοκρασία ρευστού μέχρι 150°C, με σώμα από ορείχαλκο, ελατήριο από ανοξείδωτο χάλυβα.
Η κατασκευή τους θα είναι τέτοια ώστε να μην υπάρχει εκτόνωση ρευστού στο θάλαμο του ελατηρίου. Ολα δε τα τμήματα τους που έρχονται σε επαφή με το ρευστό δεν θα είναι από κράματα σιδήρου.

5.4.4.13 Διαστολικά Σωληνώσεων

Για σωληνώσεις μεγάλου μήκους στις οποίες κατά την έναρξη και στάση λειτουργίας της εγκατάστασης θέρμανσης θα ήταν δυνατό να εμφανισθούν σημαντικές αυξομειώσεις του μήκους των σωληνώσεων λόγω συστολοδιαστολής , πρέπει κατά την διαμόρφωση των δικτύων να προβλεφθούν διατάξεις παραλαβής των συστολοδιαστολών, ώστε να αποκλεισθεί η εμφάνιση επικίνδυνων τάσεων.
Οι διατάξεις αυτές θα γίνουν στις θέσεις που υποδεικνύονται από τη μελέτη.
Σαν τέτοιες διατάξεις μπορούν να χρησιμοποιηθούν είτε τυποποιημένα ειδικά εξαρτήματα του εμπορίου σε θέσεις ορατές και απολύτως επισκέψιμες, είτε η διαμόρφωση του άξονα των σωληνώσεων κατά Ωμέγα, με σκέλη επαρκούς μήκους για την παραλαβή των μετακινήσεων.
Και στις δύο περιπτώσεις πρέπει να γίνει κατάλληλη αγκύρωση των σωληνώσεων σε ορισμένα σημεία, ώστε οι μετατοπίσεις να παραλαμβάνονται στις επιθυμητές θέσεις.
Τα τυποποιημένα διαστολικά θα είναι χαλύβδινα, τύπου φυσαρμόνικας.
Το υλικό τους θα είναι χάλυβας ανθεκτικός σε υψηλές θερμοκρασίες.
Η κατηγορία πίεσης θα είναι PN16.
Για διαμέτρους μέχρι και 3'' θα είναι κοχλιωτά με κοχλίωση κατά DIN 2999 και για διαμέτρους άνω των 3'' θα είναι φλαντζωτά κατά DIN 2633.

5.4.4.14 Αντικραδασμικά Σωληνώσεων

Τα αντικραδασμικά χρησιμοποιούνται στα σημεία σύνδεσης αντλιών ή μηχανημάτων με δίκτυα σωληνώσεων για τη μείωση των μηχανικών καταπονήσεων των σωλήνων, για απόσβεση θορύβου από τους κραδασμούς και για απορρόφηση μικρών αξονικών ή εγκάρσιων ταλαντώσεων που θα μπορούσαν να καταστρέψουν τις συνδέσεις.
Τα αντικραδασμικά που θα χρησιμοποιηθούν θα είναι ελαστικά, σφαιρικής μορφής ή μορφής φυσαρμόνικας, από ενισχυμένο με ενδιάμεσο συρμάτινο πλέγμα EPDM.
Η ονομαστική πίεση λειτουργίας τους θα είναι 16atm και για θερμοκρασίες υγρού από –5 έως 110oC.
Τα αντικραδασμικά θα έχουν αντοχή σε υποπίεση (Vacum) τουλάχιστον 0,5atm, ενώ
θα έχουν δυνατότητα μικρών αξονικών ή ακτινικών κινήσεων (ώστε να μπορούν να πάρουν μετατόπιση χωρίς να μετατεθεί ο άξονάς τους).
Θα είναι κατάλληλα για νερό ενώ θα αντέχουν σε χημικά πρόσθετα που χρησιμοποιούνται για τον καθαρισμό σωληνώσεων ή ως αντιψυκτικά κλειστών δικτύων νερού.
Η σύνδεσή τους θα είναι κατά βάση φλαντζωτή κατά DIN 2501, είναι δυνατόν όμως αν η ανάγκη των προς σύνδεση μηχανημάτων το απαιτεί και για διαμέτρους ως 3″, να είναι κοχλιωτή με ρακόρ.
Η διάμετρος των αντικραδασμικών θα είναι ίση με τη διάμετρο του σωλήνα του δικτύου στη θέση που εγκαθίστανται.
Οι φλάντζες ή τα ρακόρ σύνδεσης είναι από ηλεκτρογαλβανισμένο χάλυβα R St 37-2 και προς επίτευξη πλήρους στεγάνωσης τα άκρα του EPDM του κώνου θα είναι αναδιπλούμενα εσωτερικά σε ειδικά διαμορφωμένο αυλάκι της φλάντζας σύνδεσης, εις τρόπον ώστε να μην μειώνεται η διατομή διέλευσης των ρευστών.

5.4.5 Συλλέκτες – όργανα ενδείξεων

5.4.5.1 Συλλέκτες

Οι κεντρικοί συλλέκτες προσαγωγής και επιστροφής κρύου και θερμού νερού θα είναι προκατασκευασμένοι εργοστασιακά (ήτοι δεν θα συναρμολογηθούν από επιμέρους εξαρτήματα) από πολυπροπυλένιο ιδίων τεχνικών χαρακτηριστικών όπως οι σωλήνες του δικτύου, με ημισφαιρικό πυθμένα, στο αναγκαίο μήκος.
Κάθε συλλέκτης θα φέρει υποδοχή για την τοποθέτηση θερμομέτρου εμβάπτισης και μανομέτρου (υψομέτρου) με κρουνό.
Οι συλλέκτες θα μονωθούν εξωτερικά όπως καθορίζεται στις παραγράφους περί μονώσεων.

5.4.5.2 Μανόμετρα

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

- Αντλίες θερμού νερού.
- Αντλίες ψυχρού νερού.

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

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

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

5.4.5.3 Θερμόμετρα

Στις πιο κάτω αναφερόμενες θέσεις θα εγκατασταθούν θερμόμετρα ευθέα ή γωνιακά ανάλογα με τη θέση εγκατάστασής τους, βιομηχανικού τύπου, με κλίμακα 15-20 cm.
Τα θερμόμετρα θα τοποθετούνται μέσα σε επιχρωμιωμένη ή επινικελωμένη ορειχάλκινη θήκη με κατάλληλη σχισμή μπορστά για την ανάγνωση των μετρήσεων.
Σε περίπτωση εγκατάστασης θερμομέτρων σε δίκτυα μονωμένα, τότε θα εγκαθίστανται στα δίκτυα αυτά κατάλληλοι λαιμοί, για την εγκατάσταση των θερμομέτρων εκτός μόνωσης.
Η κλίμακα των θερμομέτρων θα είναι ανάλογη με την θερμοκρασία του νερού του δικτύου που εξυπηρετούν.

5.5 Μονώσεις δικτύων σωληνώσεων- επιφανειών

Οι μονώσεις των σωληνώσεων θα γίνουν με εύκαμπτα κογχύλια από υλικό που θα αντέχει σε θερμοκρασίες, από -10°C έως + 105°C.
Ο συντελεστής θερμικής αγωγιμότητος θα είναι $\lambda \leq 0,032$ W/m°K κατά DIN 52612.
Ο συντελεστής αντίστασης στην εισχώρηση υδρατμών θα είναι $\mu \geq 3000$ κατά DIN 52615.
Από πλευράς αντίστασης σε φωτιά τα υλικά μονώσεως θα είναι κατηγορίας B1 κατά DIN 4102.

Όλες οι μονώσεις των δικτύων σωληνώσεωνθα είναι ελεύθερες αλογόνου,CFC και HCFC, ενώ θα διαθέτουν και εξαιρετική συμπεριφορά στην περίπτωση φωτιάς (Low Smoke and toxic emissions in the event of fire)
Τα πάχη των μονώσεων σε mm για τα διάφορα δίκτυα σωληνώσεων θα είναι τα αναφερόμενα στον Πίνακα 1.
Τα κογχύλια των μονώσεων θα είναι κατά προτίμηση χωρίς σχίσιμο στη γενέτειρά τους (τύπου κοίλου κυλίνδρου) και θα συνδέονται μεταξύ τους (κατά το εγκάρσιο) με συγκόλληση κατά τρόπο ώστε να διαμορφώνεται ενιαίος μονωτικός μανδύας με ισχυρή πρόσφυση στην εξωτερική επιφάνεια του σωλήνα.
Στις περιπτώσεις όπου το κογχύλι θα φέρει σχισμή κατά την έννοια του μήκους του, οι επιφάνειες της σχισμής θα συνενώνονται με κατάλληλη κόλλα σύμφωνα με την σύσταση του κατασκευαστού της μονώσεως.
Η πρόσφυση της μόνωσης επί του σωλήνα θα εξασφαλίζεται με ειδική κόλλα που συνιστά ο κατασκευαστής της μόνωσης.
Η μόνωση θα καλύπτει κατά τρόπο αεροστεγή την εξωτερική επιφάνεια των σωλήνων και μόνον στα δίκτυα θερμού νερού θα διακόπτεται στις παρεμβαλλόμενες δικλείδες ή σε ειδικά εξαρτήματα του εξοπλισμού (π.χ. ρακόρ, φλάντζες, φίλτρα κ.λ.π.)
Στις σωληνώσεις παγωμένου νερού η μόνωση θα συνεχίζεται χωρίς καμία διακοπή.
Για σωλήνες 5” και άνω και για επιφάνειες, αντί κογχυλίων μπορεί να χρησιμοποιηθεί φύλλο (πάπλωμα) από το ίδιο υλικό πάχους 19mm.
Οι εγκάρσιες ενώσεις πέραν της κόλλας, θα καλύπτονται με ταινίες αυτοκόλλητες του ιδίου υλικού.
Τα κογχύλια που έχουν σχισμή κατά το διάμηκες θα προσδένονται με ταινίες ανά διαστήματα των 40 περίπου εκατοστών.
Οι μονωμένοι σωλήνες σε χώρους όπου υπάρχει περίπτωση να υποστούν κακώσεις,καθώς και σε εξωτερικούς χώρους όπως το δώμα, θα επικαλύπτονται με φύλλο αλουμινίου πάχους 0,6mm.

ΠΙΝΑΚΑΣ No 1
ΜΟΝΩΣΕΙΣ ΣΩΛΗΝΩΣΕΩΝ & ΕΠΙΦΑΝΕΙΩΝ

Δίκτυο	**Διάμετρος σωληνώσεων**		**Επιφάνεια**
	Έως 2”	2 1/2” και άνω	
α. Θερμό Νερό	13	19	19
β. Ψυχρό νερό	13	19	19

Σημείωση :

- Για σωλήνες 5” και άνω αντί κογχυλιών μπορούν να χρησιμοποιηθούν φύλλα (Sheets).
- Για επιφάνειες (άλλες από σωλήνες) θα χρησιμοποιηθούν φύλλα (Sheets).

Οι μονώσεις εντός των χώρων των μηχανοστασίων και για ύψος έως 2.50μ. από το δάπεδο θα προστατευθούν με φύλλο αλουμινίου πάχους 0,6mm.

Όλες οι μονώσεις των δικτύων θα είναι ελεύθερες αλογόνου,CFC και HCFC, ενώ θα διαθέτουν και εξαιρετική συμπεριφορά στην περίπτωση φωτιάς (Low Smoke and toxic emissions in the event of fire)

Ενδεικτικός τύπος: Armaflex

5.6 Αεραγωγοί

5.6.1 Αεραγωγοί χαμηλής ταχύτητας.

Για την προσαγωγή, ανακυκλοφορία ή απαγωγή του αέρα με χαμηλή ταχύτητα (μικρότερη από 2000fpm) θα χρησιμοποιούνται αεραγωγοί κατασκευασμένοι από γαλβανισμένη λαμαρίνα. Όλοι οι αεραγωγοί θα κατασκευασθούν σύμφωνα με τους Αμερικάνικους Κανονισμούς ASHRAE, SMACNA και ύστερα από προηγούμενη υποβολή και έγκριση από την επίβλεψη πλήρων κατασκευαστικών σχεδίων, στα οποία θα φαίνονται οι ακριβείς διαστάσεις του αεραγωγού, αλλά και η θέση τους ως προς τα άλλα οικοδομικά στοιχεία του κτηρίου, καθώς επίσης και οι ακριβείς θέσεις των στομίων, των στηριγμάτων, οι παροχές αέρα μέσα σε κάθε διατομή και τα απαιτούμενα ανοίγματα στα οικοδομικά στοιχεία για την διέλευση των αεραγωγών.
Ειδικότερα οι κατά μήκος ραφές θα είναι διπλοθηλυκωτές και οι εγκάρσιες θα κατασκευασθούν σύμφωνα με τον παρακάτω πίνακα κατά τρόπο που εξαρτάται από τις διαστάσεις του αεραγωγού. Όπου η πλευρά του αεραγωγού είναι μεγαλύτερη από 40cm, η λαμαρίνα θα στρεβλώνεται διαγώνια (χιαστί) για να αυξηθεί η αντοχή της σε κραδασμούς.

Μέγιστη διάσταση αεραγωγού	Πάχος λαμαρίνας
μέχρι 30cm	0,60mm
από 31 μέχρι 75cm	0,80mm
από 76 μέχρι 135cm	1.00mm
από 136 μέχρι 150cm	1,25mm

Αεραγωγοί των οποίων η μεγαλύτερη διάσταση είναι άνω του 1,5m. Θα φέρουν ενισχύσεις από σιδηρογωνίες σε όλες τις πλευρές τους.
Με διάσταση άνω των 1,51m θα φέρουν στις συνδέσεις και επιπλέον ενδιάμεσες ενισχύσεις.
Ολοι οι αεραγωγοί θα πρέπει να είναι ανθεκτικής και στεγανής κατασκευής. Τα συρτάρια που θα χρησιμοποιηθούν πρέπει να έχουν πάχος λαμαρίνας μία διάσταση μεγαλύτερη από το πάχος της λαμαρίνας των αεραγωγών. Η χρησιμοποίηση λαμαρινοβιδών στην κατασκευή των αεραγωγών απαγορεύεται.
Οι κατά μήκος συνδέσεις των ελασμάτων των αεραγωγών θα κατασκευαστούν με διπλή αναδίπλωση (διπλοθηλύκωμα), ενώ οι εγκάρσιες συνδέσεις και οι ενισχύσεις των επίπεδων τοιχωμάτων ως εξής:

Μέγιστη διάσταση	**Σύνδεση**	**Ενίσχυση**
Μέχρι 0.60m	Με συρτάρι	Καμμία
0,61 μέχρι 1,0m	Με συρτάρι	Πλαίσιο από σιδηρογωνίες 30x30x3 σε απόσταση 1,0m από την σύνδεση.
1,0 μέχρι 1,50m	Με φλάντζες	Πλαίσιο από σιδηρογωνίες 35x35x4 σε απόσταση 1,0m ανα 2,0m από την σύνδεση.
1,51 μέχρι 2,50m	Με φλάντζες κοχλίες Φ ¼΄΄ με περικόχλιο και γκρόβερ ανα 15cm, γαλβανισμένα	Πλαίσιο από σιδηρογωνίες 45x45x5 σε απόσταση 1,0m ανα 2,0m από την σύνδεση.

Αεραγωγοί με μεγαλύτερη διάσταση πάνω από 76cm δεν θα κατασκευάζονται σε τμήματα μήκους μεγαλύτερου από 1,20m.
Για να υπάρχει δυνατότητα αποσυναρμολόγησης των αεραγωγών, οι αεραγωγοί μικρής διατομής δύναται να συνδεθούν με φλάντζες από σιδηρογωνίες 25x25x3mm.
Ολες οι καμπύλες θα έχουν ακτίνα καμπυλότητας τουλάχιστον (1.5) φορά το πλάτος του αεραγωγού. Στις απότομες αλλάγες διευθύνσεων επιβάλλεται η χρήση πτερυγίων με τυποποιημένη βιομηχανική κατασκευή. Σε περίπτωση που τα πτερύγια θα κατασκευασθούν από τον ανάδοχο, θα πρέπει να είναι διπλού πάχους και να εγκριθούν προηγούμενα από την επίβλεψη.
Σε περίπτωση μετασχηματισμού της διατομής του αεραγωγού η κλίση των πλευρών δεν θα ξεπερνά το 1:7 για διαστολή και 1:4 για συστολή.
Οι αεραγωγοί θα πρέπει να αναρτηθούν με κατάλληλα στηρίγματα κατά τρόπο στέρεο και σύμφωνα με τους κανόνες της αισθητικής. Η ανάρτησή τους θα γίνεται με ράβδους (ντίζες) που θα έχουν σπείρωμα μεγάλου μήκους για την αυξομείωση του ύψους του αεραγωγού. Από τις "ντίζες" θα αναρτιέται οριζόντια σιδηρογωνιά πάνω στην οποία θα επικάθεται ο αεραγωγός. Οι ράβδοι θα αναρτιώνται με κοχλίωση από αυτοδιατρητικά βύσματα οροφής. Ο αεραγωγός θα επικάθεται πάνω στη μόνωσή του η, οποία δεν θα περικλείει τα οριζόντια και κατακόρυφα στηρίγματα. Τα στηρίγματα δεν θα απέχουν μεταξύ τους περισσότερο από 2,5m.
Οι διατάξεις ανάρτησης θα προστατευτούν από διαβρώσεις με δύο (2) στρώσεις γραφιτούχου "μίνιο". Η επίστρωση θα εκτελείται μετά από πλήρη και επιμελημένο καθαρισμό των επιφανειών των τεμαχίων και πριν από την τελική συναρμογή των με τους αεραγωγούς, ώστε να προστατευτεί και η επιφάνεια που επικαλύπτεται από τα ελάσματα των αεραγωγών.

Ειδικές διατάξεις:

α) σε ορισμένες θέσεις του δικτύου αεραγωγών προβλέπεται η εγκατάσταση διαφραγμάτων ρύθμισης ποσότητας αέρα ή διαχωρισμού. Τα διαφράγματα θα κατασκευαστούν από φύλλα γαλβανισμένης λαμαρίνας, θα φέρουν δε μοχλό χειρισμού από το έξω μέρος με διάταξη ακινητοποίησης.
β) τα τμήματα στροφής, γωνίες, των αεραγωγών θα κατασκευαστούν κατ`αρχή καμπύλα, με ακτίνα καμπυλότητας της εσωτερικής επιφάνειας ίση με την διάσταση του αεραγωγού κατά την φορά στροφής. Οπου για λόγους αρχιτεκτονικής δεν καθίσταται αυτό δυνατό, επιτρέπεται η κατασκευή μικρότερης ή και μηδενικής ακτίνας καμπυλότητας, τότε όμως θα τοποθετηθούν περσίδες στροφής διπλής ακτίνας καμπυλότητας (με μεταβαλλόμενο πάχος).

Στήριξη αεραγωγών

Οι αεραγωγοί κατά τις οριζόντιες διαδρομές τους θα αναρτώνται με κοχλιωτούς ράβδους από τις οροφές, με εγκάρσιες σιδηρογωνιές.
Η κατασκευή των αεραγωγών θα εκτελεσθεί σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στις πιό κάτω παραγράφους, καθώς και το τεύχος λεπτομερειών.
Η κατασκευή των δικτύων σωληνώσεων θα εκτελεσθεί σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στις πιό κάτω παραγράφους και τους πίνακες 1α, 1β που εμπεριέχονται στην παρούσα καθώς και το τεύχος λεπτομερειών.
Τα μεγέθη των εγκάρσιων σιδηρογωνιών και των ράβδων ανάρτησης θα είναι :

Για Μεγαλύτερη Διάσταση Αεραγωγού	Ράβδοι Ανάρτησης	Εγκάρσιες Σιδηρογωνίες	Απόσταση
Μέχρι 40 cm	6 mm	30x30x3 mm	2,40 m
από 41 cm μέχρι 100 cm	6 mm	40x40x3 mm	1,80 m
από 101 cm μέχρι 160 cm	6 mm	40x40x4 mm	1,80 m

από 161 cm μέχρι 200 cm	8 mm	40x40x4 mm	1,80 m
από 201 cm μέχρι 225 cm	8 mm	50x50x5 mm	1,80 m
από 226 cm και άνω	10 mm	50x50x5 mm	1,80 m

Για αεραγωγούς κατακόρυφων διαδρομών και διαστάσεων άνω των 600x500 mm, η στήριξη θα γίνεται με σιδηρογωνιές 40x40x4 mm.

Επιτρέπεται η ανάρτηση των αεραγωγών με ντίζες και προφίλ.

5.6.2 Plenum.

Τα κιβώτια εξισορρόπησης αέρα (plenum) θα κατασκευάζονται με γαλβανισμένη λαμαρίνα πάχους 1.5mm και θα ενισχύονται με σιδηρογωνιές πάχους αναλόγου με τις διαστάσεις τους.

5.6.3 Σύνδεση αεραγωγού με κλιματιστική μονάδα.

Η σύνδεση μεταξύ αεραγωγών και μονάδων ή ανεμιστήρων θα γίνεται είτε με ειδικά τεμάχια από νεοπρένιο με περιθώριο από λαμαρίνα, είτε με ειδικό αεροστεγές "καραβόπανο". Το συνολικό μήκος της εύκαμπτης σύνδεσης θα είναι 15cm.

5.6.4 Εύκαμπτοι αεραγωγοί.

5.6.4.1 Εύκαμπτοι αεραγωγοί με μόνωση.

Οι εύκαμπτοι αεραγωγοί θα είναι κατασκευασμένοι από συνθετικές ίνες, π.χ. ίνες υαλοβάμβακα και βινίλιου, που θα φέρονται σε σκελετό από χαλύβδινο σπειροειδές σύρμα ή από αλουμίνιο, με εξωτερικό στεγανό περίβλημα και θερμοηχομονωτική επένδυση ισοδύναμη με υαλοβάμβακα πάχους 13 mm τουλάχιστον.
Η διαμόρφωση της επιφανείας του θα είναι επιμελημένης κατασκευής ώστε να προκαλεί την μικρότερη δυνατή πτώση πίεσης του αέρα που διέρχεται από αυτόν σε σύγκριση με τους μεταλλικούς αεραγωγούς με λεία επιφάνεια.
Η όλη διαμόρφωση και κατασκευή του αεραγωγού θα είναι τέτοια ώστε θα εξασφαλίζει τη διατήρηση της τελείως κυκλικής μορφής της εγκάρσιας διατομής του αεραγωγού κατά τις καμπυλώσεις και γενικά τις αλλαγές κατευθύνσεως του γεωμετρικού άξονος του αεραγωγού. Θα μπορούν να λυγίσουν με ακτίνα κάμψης εσωτερική ίση με την μισή διάμετρό τους χωρίς να παρουσιάσουν μηχανική βλάβη ή ζάρες (πτυχές) με βάθος μεγαλύτερο από το 3% της διαμέτρου τους.
Η εσωτερική επιφάνεια των εύκαμπτων αεραγωγών θα αποκλείει την αποκόλληση υλικού και τη μεταφορά του από το ρεύμα του αέρα. Θα είναι κατάλληλοι για θερμοκρασίες λειτουργίας 0° έως 80°C με εγγυημένη στεγανότητα μέχρι πίεση λειτουργίας 38 mmWG και ταχύτητα 10 m/sec. Θα μπορούν εύκολα να κοπούν στο απαιτούμενο μήκος επιτόπου του έργου. Θα συνδέονται με τα δίκτυα αεραγωγών και τις μονάδες ή τα PLENUM μέσω ειδικών υποδοχών (κολάρων αρσενικών) που θα σφίγγονται με εξωτερικούς σφικτήρες και θα στεγανοποιούνται με αυτοκόλλητη ταινία.

Θα εξασφαλίζουν ηχοαπορροφητικότητα τουλάχιστον 15 DB, για διαμέτρους 100 mm μέχρι 250 mm και μήκος τετραπλάσιο της διαμέτρου τους σε ευθεία, στη ζώνη συχνοτήτων 125 μέχρι 4.000 HZ.

Ενδεικτικός τύπος: SONODEC

5.6.4.2 Αμόνωτοι εύκαμπτοι αεραγωγοί

Εξωτερικά θα είναι από ανθεκτικό μαύρο PVC και εσωτερικά από κράμα 3 στρώσεων πολυεστέρα και αλουμίνιο

Θα αντέχει

- σε max πίεση 3000Pa
- θερμοκρασία από -30 C έως 140 C και
- ταχύτητα 30 m/sec

Οι αεραγωγοί θα ικανοποιούν τις προδιαγραφές NFPA-904.

5.6.4.3 Μονώσεις αεραγωγών

Τα υλικά της θερμομονωτικής επενδύσεως των αεραγωγών (μονώσεις) θα συμφωνούν με τα παρακάτω πρότυπα και προδιαγραφές.

Προδιαγραφές :

- (ASTM – C – 916-85 (R – 1990)) : Για κόλλες προσαρμογής της θερμομόνωσης.
  - ASTM – C – 1071 – 91 :Για υλικά που θα χρησιμοποιηθούν στη θερμομόνωση και ηχομόνωση των αεραγωγών
  - SMACNA: Κατασκευή και εφαρμογή θερμομόνωσης.

Πρότυπα :

- DIN 52612 : Για το συντελεστή θερμικής αγωγιμότητος λ = 0,035 Kcal/m h^{o}C.
- DIN 4102 : Για την κατηγορία αντοχής σε φωτιά η οποία δεν πρέπει να υπερβαίνει την B-1 .

Το υλικό της μονώσεως θα είναι αυτοσβενύμενο.

Για την μόνωση των αεραγωγών θα χρησιμοποιηθούν πλάκες ή παπλώματα από αφρώδες πολυαιθυλένιο τύπου Frellen.

Το πάχος των πλακών θα είναι 10mm. Η μόνωση θα επικολληθεί στη λαμαρίνα είτε με κατάλληλη κόλλα που δεν αλλοιώνεται με την θερμοκρασία του μεταλλικού τοιχώματος, είτε με τη χρήση αυτοκόλλητων πλαστικών ακίδων (stick clips) και ροδελλών, σε αποστάσεις όχι μεγαλύτερες από 50cm και εν πάσει περιπτώσει η μόνωση δε θα πρέπει να δημιουργεί κενά σε σχέση με την τελική επιφάνεια του αεραγωγού.

Οι αρμοί των πλακών ή παπλωμάτων θα επικαλυφθούν με αυτοκόλλητη μονωτική ταινία αλουμινίου πλάτους 50mm, ώστε να αποφευχθούν κενά στον αεραγωγό.

Η μόνωση θα προσδεθεί στον αεραγωγό με πλαστική ταινία συσκευασίας η οποία θα περιβάλλει τον αεραγωγό και τη μόνωση και θα συσφίγγεται με ειδικό εργαλείο.

Η απόσταση των δακτυλίων μεταξύ τους θα είναι τέτοια ώστε να αποφεύγονται τα κοιλιάσματα της μόνωσης, ακόμα και εάν αποκολληθεί η μόνωση από τον αεραγωγό.
Προ της τοποθετήσεως της μονώσεως επί των αεραγωγών, τα τοιχώματα θα καθαρίζονται από σκόνες, λίπη και λοιπά ξένα σώματα.
Όλες οι μονώσεις των δικτύων αεραγωγών και εύκαμπτων αεραγωγών θα είναι ελεύθερες αλογόνου,CFC και HCFC, ενώ θα διαθέτουν και εξαιρετική συμπεριφορά στην περίπτωση φωτιάς (Low Smoke and toxic emissions in the event of fire)

5.6.4.4 Πεδίο εφαρμογής

Θα μονωθούν όλοι οι αεραγωγοί Προσαγωγής και Ανακυκλοφορίας. Μόνο οι αεραγωγοί δικτύων απόρριψης αέρα από χώρους WC ή ΗΜ χώρους θα είναι αμόνωτοι.

Στις θέσεις όπου η μόνωση των αεραγωγών μπορεί να καταστραφεί από κτυπήματα και άλλες κακώσεις θα προβλεφθεί η προστασία της με μεταλλικό εξωτερικό μανδύα από γαλβανισμένη λαμαρίνα πάχους 0,6 mm. η οποία θα περιβάλλει πανταχόθεν τον αεραγωγό. Οι εγκάρσιες και διαμηκείς συνδέσεις της επικάλυψης θα γίνουν, είτε με τον ίδιο, όπως και οι αεραγωγοί τρόπο, ή με επικάλυψη των άκρων (αρμών) και βίδωμα με λαμαρινόβιδες.

5.7 Στόμια Κλιματισμού

5.7.1 Γενικά

Όλα τα στόμια θα είναι κατασκευασμένα από ανοδιωμένο αλουμίνιο με ανοδίωση πάχους 10μ. ακολουθούμενη από διαδικασία σφραγίσματος, σε χρώμα επιλογής της επίβλεψης.
Θα είναι κατασκευής ευφήμως γνωστού Ελληνικού ή Αλλοδαπού εργοστασίου, ειδικευμένου σε αυτού του είδους τις κατασκευές τα δε χαρακτηριστικά λειτουργίας θα είναι πιστοποιημένα από επίσημο εργαστήριο μετρήσεων και ελέγχων.
Η προσαρμογή των στομίων γίνεται με παρεμβολή ελαστικού παρεμβύσματος μεταξύ πλαισίου των στομίων και επιφάνειας στερεώσεως.

5.7.2 Στόμια οροφής Περιστρεφόμενης Δέσμης (Swirl)

Στόμιο προσαγωγής αέρα στροβιλισμού, κατάλληλα για την επιθυμητή διανομή του αέρα από μεγάλο ύψος κατά την λειτουργία σε ψύξη και θέρμανση. Το στόμιο είναι εξοπλισμένο με ειδικά πτερύγια ρύθμισης της κατεύθυνσης του ρεύματος του αέρα – κλειστή θέση με οριζόντια διανομή κατά την ψύξη και ανοιχτή θέση με κατακόρυφη διανομή κατά την θέρμανση. Το στόμιο αποτελείται από το εσωτερικό ενιαίο σώμα του στομίου, τα προσαρμοζόμενα πτερύγια και ο εξωτερικό περιμετρικό πλαίσιο που καλύπτει τα υπόλοιπα μέρη. Θα υπάρχει η δυνατότητα προσαρμογής κινητήρα δύο θέσεων ή αναλογικού για απομακρυσμένη ρύθμιση της θέσης των πτερυγίων.

Θα είναι κατασκευής ευφήμως γνωστού Ελληνικού ή Αλλοδαπού εργοστασίου, ειδικευμένου σε αυτού του είδους τις κατασκευές, τα δε χαρακτηριστικά λειτουργίας του θα είναι πιστοποιημένα από επίσημο εργαστήριο μετρήσεων και ελέγχων.
Κάθε στόμιο νοείται πλήρως εγκατεστημένο και συνδεδεμένο με το δίκτυο αεραγωγών, ρυθμισμένο για την προβλεπόμενη από τη μελέτη παροχή σε κανονική λειτουργία.

Ενδεικτικός τύπος Air Grilles SW1400

5.7.3 Στόμια Γραμμικά προσαγωγής / επιστροφής αέρα

Στόμιο προσαγωγής ή επιστροφής αέρα, ορθογωνικού σχήματος, κατασκευασμένο από ανοδιωμένο αλουμίνιο και αποτελούμενο από μία σειρά σταθερών πτερυγίων αεροδυναμικής διατομής, παράλληλων στην μεγάλη διάσταση του αεραγωγού.
Κάθε στόμιο θα φέρει εσωτερικά πολύφυλλο διάφραγμα για τη ρύθμιση της ποσότητας του αέρα, χειροζόμενο απ'έξω με κλειδί.
Τα πτερύγια του διαφράγματος κινούνται με ενιαίο μηχανισμό έκαστο αντίστροφα προς τα δύο εκατέρωθεν.
Το πλαίσιο του στομίου προσαρμόζεται στεγανά, με παρεμβολή ελαστικού παρεμβύσματος, πάνω σε ξύλινο ή σιδηρό πλαίσιο, όπου και στερεώνεται με κοχλίες. Το πλαίσιο αυτό στερεώνεται με κοχλίες γύρω από το άκρο του ανοίγματος του αεραγωγού, που καλύπτεται με στόμιο.
Το στόμιο θα είναι κατασκευασμένο από ανοδιωμένο αλουμίνιο, με ανοδίωση πάχους 10μ. ακολουθούμενη από διαδικασία σφραγίσματος, βαμμένο σε χρώμα επιλογής της επίβλεψης.
Θα είναι κατασκευής ευφήμως γνωστού Ελληνικού ή Αλλοδαπού εργοστασίου, ειδικευμένου σε αυτού του είδους τις κατασκευές τα δε χαρακτηριστικά λειτουργίας του θα είναι πιστοποιημένα από επίσημο εργαστήριο μετρήσεων και ελέγχων.
Κάθε στόμιο νοείται πλήρως εγκατεστημένο και συνδεδεμένο με το δίκτυο αεραγωγών, ρυθμισμένο για την προβλεπόμενη από τη μελέτη παροχή σε κανονική λειτουργία.

Ενδεικτικός τύπος Air Grilles LF201D

5.7.4 Στόμια Οροφής ή Τοίχου Με Μια Σειρά Σταθερά Πτερύγια

Στόμιο επιστροφής ή απαγωγής αέρα, ορθογωνικού σχήματος, κατάλληλο για τοποθέτηση σε τοίχο ή αεραγωγό. Το στόμιο είναι κατασκευασμένο από ανοδιωμένο αλουμίνιο και φέρει μία σειρά σταθερών οριζόντιων πτερυγίων, κλίσεως 450C. Κάθε στόμιο φέρει διάφραγμα ρύθμισης της ποσότητας του αέρα (Damper), καθώς και παρέμβυσμα από αφρώδες ελαστικό για τη στεγανή προσαρμογή τους πάνω στον αεραγωγό..

Ενδεικτικός τύπος Air Grilles WR150D

5.7.5 Στόμια Οροφής ή Τοίχου Με Δύο Σειρές Κινούμενα Πτερύγια

Στόμιο προσαγωγής ή επιστροφής, ορθογωνικού σχήματος, κατάλληλο για τοποθέτηση σε τοίχο ή αεραγωγό. Το στόμιο είναι κατασκευασμένο από ανοδιωμένο αλουμίνιο και φέρει δύο σειρές ρυθμιζόμενα πτερύγια κινούμενα ανεξάρτητα ή συνδεδεμένα καθ' ομάδες, στηριγμένα σε ειδικά αντιθορυβικά έδρανα. Από τις δύο σειρές η μία (εμπρόσθια) φέρει οριζόντια πτερύγια και η άλλη (οπίσθια) φέρει κατακόρυφα. Κάθε στόμιο φέρει διάφραγμα ρύθμισης της ποσότητας του αέρα (Damper), καθώς και παρέμβυσμα από αφρώδες ελαστικό για τη στεγανή προσαρμογή τους πάνω στον αεραγωγό..

Ενδεικτικός τύπος Air Grilles WS102D

5.7.6 Στόμια τύπου δισκοβαλβίδας

Αποτελείται από εξωτερικό κυκλικό πλαίσιο καμπύλου επιφανείας και κεντρικό δίσκο ρυθμιζόμενο ως προς το ύψος ώστε να υπάρχει δυνατότητα αυξομείωσης της παροχής αέρα του στομίου.
Το υλικό κατασκευής ειδικά για τα στόμια αυτά είναι γαλβανισμένος χάλυβας βαμμένος εξωτερικά σε λευκό χρώμα.
Θα είναι κατασκευής ευφήμως γνωστού Ελληνικού ή Αλλοδαπού εργοστασίου, ειδικευμένου σε αυτού του είδους τις κατασκευές, τα δε χαρακτηριστικά λειτουργίας του θα είναι πιστοποιημένα από επίσημο εργαστήριο μετρήσεων και ελέγχων.
Κάθε στόμιο νοείται πλήρως εγκατεστημένο και συνδεδεμένο με το δίκτυο αεραγωγών, ρυθμισμένο για την προβλεπόμενη από τη μελέτη παροχή σε κανονική λειτουργία.

Ενδεικτικός τύπος Air Grilles VR-2100

5.7.7 Στόμια λήψης νωπού αέρα

Η διαμόρφωση και κατασκευή των στομίων θα είναι σύμφωνα με τα πρότυπα της SMACNA και το AMCA500, δηλαδή κατάλληλα για υπαίθρια τοποθέτηση για λήψη νωπού αέρα ή και απόρριψη αέρα.
Τα στόμια έχουν μία σειρά σταθερών οριζοντίων πτερυγίων διαμορφωμένων σε μορφή Z, ώστε να αποκλείεται η διείσδυση ομβρίων υδάτων.
Εσωτερικά φέρουν μεταλλικό πλέγμα γαλβανισμένο για την αποφυγή εισόδου εντόμων ή πτηνών.
Τα στόμια θα είναι κατασκευασμένα από ανοδιωμένο αλουμίνιο, με ανοδίωση πάχους 10μ. ακολουθούμενη από διαδικασία σφραγίσματος.
Θα είναι κατασκευής ευφήμως γνωστού Ελληνικού ή Αλλοδαπού εργοστασίου, ειδικευμένου σε αυτού του είδους τις κατασκευές, τα δε χαρακτηριστικά λειτουργίας του θα είναι πιστοποιημένα από επίσημο εργαστήριο μετρήσεων και ελέγχων.
Κάθε στόμιο νοείται πλήρως εγκατεστημένο και συνδεδεμένο με το δίκτυο αεραγωγών, ρυθμισμένο για την προβλεπόμενη από τη μελέτη παροχή σε κανονική λειτουργία.

Ενδεικτικός τύπος Air Grilles FA-400-C

5.8 Διαφράγματα ρύθμισης ροής

Επαρκή διαφράγματα ρύθμισης ροής πρέπει να τοποθετηθούν για να ρυθμίζουν και να ισορροπούν το σύστημα. Διαφράγματα σε στόμια προσαγωγής ή απαγωγής αέρα θα χρησιμοποιηθούν για μικρές ρυθμίσεις ή δευτερεύοντα έλεγχο. Ολα τα διαφράγματα θα είναι επαρκώς άκαμπτα για να αποφευχθεί το φτερούγισμα. Η διαφυγή αέρα μέσα από τα διαφράγματα όταν είναι στην πλήρως κλειστή θέση δεν θα ξεπερνά το 5% της μέγιστης υπολογισμένης ποσότητας αέρα στον αεραγωγό.

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

5.8.1 Πολύφυλλα Διαφράγματα

Πολύφυλλα διαφράγματα θα χρησιμοποιούνται σε ορθογωνικούς αεραγωγούς. Ολα τα πολύφυλλα διαφράγματα θα κατασκευάζονται σε εύκολα αποσυνδεδεμένα τμήματα αεραγωγών, τα οποία θα εκτείνονται πέρα από τον χώρο κίνησης των φύλλων. Τα φύλλα του διαφράγματος θα λειτουργούν με την αρχή των αντίθετων φύλλων εκτός αν χρειάζονται μόνο για απομόνωση στην οποία περίπτωση μπορούν να διαταχθούν για παράλληλη λειτουργία.
Κάθε ένα φύλλο διαφραγμάτων δεν θα υπερβαίνει τα 250 mm σε ύψος.
Κάθε φύλλο πολύφυλλου διαφράγματος θα αποτελείται από μία ή δύο πλάκες υλικού του ίδιου πάχους όπως ο σχετικός αεραγωγός και θα προσαρμόζεται άκαμπτα σε κάθε πλευρά σε ένα άξονα λειτουργίας, τα άκρα του οποίου θα παίρνουν ρουλεμάν.
Τα άκρα των αξόνων θα συνδέονται έτσι ώστε μιά κίνηση της χειρολαβής λειτουργίας θα κινεί ταυτόχρονα όλα τα φύλλα κατά τον ίδιο βαθμό.
Δίπλα σε κάθε πολύφυλλο διάφραγμα θα υπάρχει μιά πόρτα επιθεώρησης.

5.8.2 Διαφράγματα Μιάς Πτέρυγας

Στους εύκαμπτους αεραγωγούς θα χρησιμοποιηθούν διαφράγματα μιάς πτέρυγας. Η πτέρυγα θα είναι κατασκευασμένη από ένα έλασμα τουλάχιστον 1,6 mm πάχους και κατάλληλα άκαμπτη. Το ένα άκρο του άξονα του διαφράγματος θα περιστρέφεται σε ρουλεμάν. Το άλλο άκρο θα εκτείνεται έξω από το περίβλημα του διαφράγματος με μιά χειρολαβή λειτουργίας και ένα τεταρτοκύκλιο.
Τα τεταρτοκύκλια και οι χειρολαβές λειτουργίας θα είναι από σκληρό χυτό αλουμίνιο.
Τα τεταρτοκύκλια θα είναι ασφαλώς προσαρμοσμένα στους άξονες των διαφραγμάτων, θα είναι δε καλά προσαρμοσμένοι στους σωλήνες υποδοχής των τεταρτοκυκλίων ώστε να εμποδίζουν οποιαδήποτε κίνηση των διαφραγμάτων όταν οι πτέρυγες τους είναι ασφαλισμένες.

5.9 Κυκλοφορητές – Αντλίες

5.9.1 Κυκλοφορητές Μεταβλητών Στροφών (Inverter)

Μονοφασικοί ηλεκτρονικοί υδρολίπαντοι κυκλοφορητές υψηλής ενεργειακής απόδοσης (EEI<0,18) πλήρως εναρμονισμένοι με την Ευρωπαική οδηγία EuP Directive No 641/2009. Με κινητήρα μόνιμου μαγνήτη και ενσωματωμένο μετατροπέα συχνότητας για αυτόματη μεταβολή στροφών. Διαθέτουν έγχρωμη οθόνη 4" TFT display πολλαπλών ενδείξεων και γραφικών, ελληνικό μενού, ασύρματη επικοινωνία RF και πληθώρα δυνατοτήτων ελέγχου, παρακολούθησης μεταβλητών του συστήματος, καταγραφής στατιστικών, εξαγωγής αναφορών σε μορφή pdf κ.α.

Είναι μονής ή διπλής κεφαλής, με συνδέσεις μέσω ρακόρ ή φλαντζών κατά DIN, στόμια αναρρόφησης / κατάθλιψης In-line, ιδίας ονομαστικής διαμέτρου. Φέρουν **πτερωτή από σύνθετο υλικό (Composite) περιεκτικότητας 30% σε ίνες γυαλιού** για μεγάλη αντοχή σε υψηλές θερμοκρασίες. Ο άξονας είναι κατασκευασμένος από ανοξείδωτο χάλυβα, ο ρότορας είναι από νεοδύμιο για πυκνή μαγνητική ροή, τα κουζινέτα είναι από **κεραμικό υλικό** για υψηλή αντοχή στη φθορά και αποφυγή επικαθίσεων, διαβρώσεων, και ηλεκτρόλυσης. Το χιτώνιο του στάτη είναι από ανθρακονήματα για υψηλή μαγνητική διαπερατότητα. Επιπλέον ψύκτρες για ψύξη με αέρα που προλαμβάνει προβλήματα από συμπυκνώματα.
Διαθέτουν ενσωματωμένο τριπλό αισθητήρα (2 πιέσεις και μια θερμοκρασία) και δέχονται και έναν ακόμα εξωτερικό.
Η ηλεκτρική εγκατάσταση των αντλιών θα κατασκευασθεί στεγανή, σύμφωνα με τους κανονισμούς του Ελληνικού Κράτους, και θα αρχίζει από τον πίνακα κλιματισμού. Οι τελικές συνδέσεις των ηλεκτρικών γραμμών με τους ηλεκτροκινητήρες θα είναι εύκαμπτοι και θα προστατεύονται με εύκαμπτο σπιράλ χαλύβδινο σωλήνα.
Η ηλεκτρική εγκατάσταση περιλαμβάνει τις αναγκαίες γραμμές και συνδέσεις για ένταξη των αντλιών στο όλο σύστημα αυτοματισμού.
Η λειτουργία των κυκλοφορητών πρέπει να είναι τελείως αθόρυβη και οι παροχές και μανομετρικά ύψη πρέπει να επιτυγχάνονται για λειτουργία σε ρεύμα 50 περιόδων.
Τονίζεται ιδιαίτερα, ότι όσοι από τους κυκλοφορητές προορίζονται για την κυκλοφορία ζεστού νερού χρήσης, πρέπει να είναι κατάλληλης κατασκευής γι'αυτή τη χρήση.
Οι ηλεκτροκινητήρες, οι διατάξεις προστασίας, ελέγχου και χειρισμού τους και οι ηλεκτρικές γραμμές των κυκλοφορητών θα είναι σύμφωνοι με όσα σχετικά καθορίζονται στο κεφάλαιο Ισχυρών Ρευμάτων.
Για τις διατάξεις ρύθμισης παροχής νερού ομάδων κυκλοφορητών βλέπε κατωτέρω.

5.9.2 Σύστημα ρύθμισης παροχής κυκλοφορητών

Για την ακριβή ρύθμιση της παροχής παγωμένου και ζεστού νερού στις σωληνώσεις τροφοδοσίας των κλιματιστικών μονάδων, προβλέπεται η εγκατάσταση ενός συστήματος συνεχούς μεταβολής της παροχής των κυκλοφορητών, με βάση την διαφορική πίεση μεταξύ προσαγωγής και επιστροφής του δικτύου.
Για κάθε ελεγχόμενο κυκλοφορητή προβλέπεται ένα ανεξάρτητο σύστημα ελέγχου (στροφών inverter).
Τα στοιχεία εκάστου συστήματος ελέγχου, δηλαδή αυτόματοι διακόπτες, τερματικά κιβώτια, μετατροπέας συχνότητος κλπ. θα εμπεριέχονται σε κατάλληλο μεταλλικό κιβώτιο με ασφαλιζόμενη θύρα, αεριζόμενο, κατασκευασμένο σύμφωνα με τα σχετικά προδιαγραφόμενα στο κεφάλαιο των ισχυρών ρευμάτων.

5.9.3 Απαιτήσεις

Η μονάδα κάθε κυκλοφορητή θα συνοδεύεται από τα αναγκαία αισθητήρια όργανα πίεσης και θερμοκρασίας και θα συνδέεται με το Κεντρικό Σύστημα Ελέγχου με το οποίο θα είναι συμβατή για τον τηλεχειρισμό της.
Η μονάδα θα είναι προσυγκροτημένη, προσυνδεσμολογημένη και δοκιμασμένη στο εργοστάσιο κατασκευής της και θα πληροί όλους τους σχετικούς όρους του κεφαλαίου Ισχυρών Ρευμάτων και συστήματος ελέγχου εγκαταστάσεων του παρόντος.

Ενδεικτικός τύπος: **GRUNDFOS σειρά TPE**

5.10 Φυγοκεντρικοί ανεμιστήρες τύπου Fan section

5.10.1 Κέλυφος

Το κέλυφος θα αποτελείται από :
πλαίσιο από προφίλ ανοδιωμένου αλουμινίου υψηλής αντοχής. Τα προφίλ θα είναι σχεδιασμένα ειδικά γι' αυτόν τον τύπο της κατασκευής και θα συνδέονται μεταξύ τους με ειδικούς χυτοπρεσαριστούς γωνιακούς συνδέσμους από αλουμίνιο για τον σχηματισμό των επί μέρους τμημάτων. Η κατασκευή θα επιτυγχάνει :

- Εξαιρετική μηχανική αντοχή.
- Ευελιξία στην κατασκευή.
- Άψογη εμφάνιση και ακρίβεια στις διαστάσεις των τμημάτων.
- Γρήγορη και ακριβέστατη τοποθέτηση των εσωτερικών στοιχείων.
- Δυνατότητα πλήρους αποσυναρμολόγησης της μονάδας σε περίπτωση πολύ δύσκολης πρόσβασης και ανασυναρμολόγηση επί τόπου του έργου με ελάχιστο χρόνο και έξοδο.

Πλευρικά τοιχώματα από χαλυβδοελάσματα γαλβανισμένα εν θερμώ (Hot dip galvanized) σε κατασκευή διπλού τοιχώματος (Sandwich) με ενδιάμεση μόνωση από πολυουρεθάνη κατ' ελάχιστον 25 mm. Η χρησιμοποιούμενη πολυουρεθάνη θα έχει πυκνότητα τουλάχιστον 45 kg/m3.
Θα εξασφαλίζονται τα παρακάτω :
Μέγιστος συντελεστής μετάδοσης θερμότητας k = 0.73 W/m2K
Τα πλευρικά τοιχώματα θα συνδέονται στο πλαίσιο με ειδικούς ταχυσυνδέσμους ώστε να εξασφαλίζεται απ' όλες τις πλευρές η επισκεψιμότητα των τμημάτων. Θα φέρουν ειδικό στεγανοποιητικό παρέμβυσμα για την πλήρη στεγανότητα της μονάδας.

Σε περίπτωση τοποθέτησης στα δώματα ή σε άλλους εξωτερικούς χώρους εκτός μηχανοστασίου, οι κλιματιστικές μονάδες θα βαφούν με ηλεκτροστατική βαφή φούρνου (180°C) και θα φέρουν προστατευτικό φιλμ PVC. Θα φέρουν επίσης, σκέπαστρο από γαλβανισμένη λαμαρίνα επίσης ηλεκτροστατικά βαμμένη και θα έχουν όλες τις απαραίτητες προδιαγραφές κλιματιστικών μονάδων εξωτερικού χώρου (air proof).

Η σύνδεση των τμημάτων μεταξύ τους θα γίνεται με ειδικούς εσωτερικούς γαλβανισμένους συνδέσμους για να εξασφαλίζεται σταθερότητα στην κατασκευή. Στο σημείο σύνδεσης θα τοποθετείται επίσης ειδικό στεγανοποιητικό παρέμβυσμα για την πλήρη στεγανότητα της μονάδας.

Η κατασκευή θα είναι υδατοστεγανή IP 65 και επί πλέον εξαιρετικά στιβαρή, ώστε να αποκλείεται τελείως η εμφάνιση δονήσεων, κραδασμών ή θορύβων κατά τη λειτουργία.

5.10.2 Ανεμιστήρας

Ο ανεμιστήρας θα πληρή τα κάτωθι :

- Θα είναι φυγοκεντρικός, διπλής αναρρόφησης από πολύ γνωστό εργοστάσιο κατασκευής και επιλεγμένος με αυστηρότατα κριτήρια ποιότητας.

- Θα υπάρχει μεγάλη ποικιλία μοντέλων που θα εξασφαλίζει δυνατότητα επιλογής συγκεκριμένου ανεμιστήρα, ώστε αναλόγως της εφαρμογής να προσεγγίζεται με μεγάλη ακρίβεια η επιθυμητή παροχή και το μανομετρικό και να επιτυγχάνεται άριστος βαθμός απόδοσης και κατά το δυνατό μικρότερη στάθμη θορύβου.

- Το κέλυφός του θα έχει μορφή σπείρας του Αρχιμήδη.

- Η πτερωτή και το κέλυφος του ανεμιστήρα θα κατασκευασθούν από γαλβανισμένα χαλυβδοελάσματα.

- Τα πτερύγια θα είναι :

- Στις συνήθεις περιπτώσεις, που η εξωτερική στατική πίεση είναι χαμηλή ή μέση, εμπρός κεκλιμένα (forward curved).

- Σε περιπτώσεις που η εξωτερική πίεση είναι υψηλή ή που υπάρχει ανάγκη για σταθερή συμπεριφορά ανεξάρτητα των μεταβολών της εξωτερικής στατικής πίεσης (περιπτώσεις που απαιτείται ισχυρή φίλτρανση του αέρα), πίσω κεκλιμένα (backward curved).

- Ο άξονας θα είναι από χάλυβα με υψηλή περιεκτικότητα σε άνθρακα, συμπαγής, κατασκευασμένος με ψυχρή εξέλαση, τορνιρισμένος και στιλβωμένος.

- Οι τριβείς θα είναι ρουλεμάν βαρέως τύπου, αυτολίπαντα, αυτορυθμιζόμενα, με διάρκεια ζωής 100.000 ώρες.

- Οι πτερωτές μαζί με τον άξονά τους θα ζυγοσταθμισθούν στατικά και δυναμικά.

- Οι στροφές της κανονικής λειτουργίας θα πρέπει να είναι πολύ μικρότερες από τον πρώτο κρίσιμο αριθμό στροφών.

- Η απόδοση των ανεμιστήρων θα βεβαιώνεται με δοκιμές σύμφωνα με τις απαιτήσεις της AMCA (Air Moving And Conditioning Association) θα παραμένει δε πρακτικά σταθερή όπως και η απορροφούμενη ισχύς για μεταβολή της στατικής τους πίεσης ±20% από την προβλεπόμενη για την κανονική λειτουργία τους.

- Η ταχύτητα εξόδου του αέρα από τα στόμια των ανεμιστήρων δεν θα υπερβαίνει τα 8 m/sec.

5.10.3 Ηλεκτροκινητήρας

Ο ηλεκτροκινητήρας θα πληροί τα κάτωθι :

- Θα είναι τριφασικός ασύγχρονος, με βραχυκυκλωμένο δρομέα, για τάση λειτουργίας 380 V με 1450 στροφές/min ή λιγότερες.

- Θα είναι βιδωμένος επάνω σε στρεφόμενη βάση έτσι που να είναι εύκολη η ρύθμιση τής τάσης των ιμάντων.

- Η ισχύς του ηλεκτροκινητήρα πρέπει να είναι κατά 20% τουλάχιστον μεγαλύτερη της απαιτούμενης για την κίνηση του ανεμιστήρα υπό την προδιαγραφόμενη παροχή και μανομετρικό ύψος ίσο με το άθροισμα των απωλειών πίεσης στα διάφορα τμήματα της συσκευής (στοιχεία, φίλτρα κ.λπ.) όπως αυτά δίνονται από τα έντυπα του κατασκευαστή, προσαυξημένο κατά την προδιαγραφόμενη εξωτερική στατική πίεση (του δικτύου που αεραγωγών και στομίων), που θα υπολογισθεί όμως επακριβώς από τον ανάδοχο.

5.10.4 Σύστημα μετάδοσης της κίνησης

Η κίνηση από τους ηλεκτροκινητήρες μεταδίδεται στους ανεμιστήρες με αυλακωτές τροχαλίες και ατέρμονες τραπεζοειδείς ιμάντες.
Κάθε τροχαλία του ηλεκτροκινητήρα θα είναι διαιρούμενη με μεταβλητή διάμετρο ώστε να μπορεί να ρυθμισθεί η σχέση μετάδοσης κατά ±10%.
Η ικανότητα του συστήματος μετάδοσης της κίνησης θα είναι το λιγότερο 50% μεγαλύτερη από την ισχύ του ηλεκτροκινητήρα.
Το σύστημα μετάδοσης της κίνησης θα προστατεύεται με μεταλλικό αφαιρετό κάλυμμα.

5.10.5 Αντιδονητικές βάσεις έδρασης ανεμιστήρα - κινητήρα.

Το σύστημα ανεμιστήρα - κινητήρα θα εδράζεται σε βάση με ειδικά έδρανα από Neopren ή άλλο ισοδύναμο ελαστικό υλικό ώστε να αποφεύγεται η μετάδοση κραδασμών και θορύβου προς το κέλυφος της συσκευής.

Ενδεικτικός τύπος Ανεμιστήρα: S&P F/S /4-180/180*3V*

5.11 In-Line ανεμιστήρας (Βαρελάκι)

Ο φυγοκεντρικός ανεμιστήρας in-line άμεσης μετάδοσης κίνησης (φυγοκεντρικός ή αξονικός ή μικτής ροής) προβλέπεται πλήρης, προκατασκευασμένος και δοκιμασμένος στο εργοστάσιο κατασκευής του, περιλαμβάνει δε το κέλυφος, την πτερωτή, τον ηλεκτροκινητήρα με το σύστημα μετάδοσης κίνησης και ηλεκτρική σύνδεση.
Το κέλυφος θα είναι κατασκευασμένο από γαλβανισμένο χαλυβδοέλασμα με τελική βαφή από δύο στρώσεις πολυεστερικού χρώματος. Οι άξονες θα είναι κατασκευασμένοι με μεγάλο συντελεστή ασφάλειας από ειδικό χάλυβα μεγάλης περιεκτικότητας σε άνθρακα. Η πτερωτή θα έχει προς τα εμπρός κεκλιμένα (forward – curved) ή προς τα πίσω κεκλιμένα (backward curved) πτερύγια διπλής αναρρόφησης, στατικά και δυναμικά ζυγοσταθμισμένη για αθόρυβη και χωρίς κραδασμούς λειτουργία και θα είναι κατασκευασμένη από γαλβανισμένο χαλυβδοέλασμα.
Ο ηλεκτροκινητήρας προβλέπεται μονοφασικός προστασίας IP44 αθόρυβης λειτουργίας, στεγανός, ονομαστικής ισχύος μεγαλύτερης κατά 20% κατ' ελάχιστο της απαιτούμενης στον άξονα του ανεμιστήρα με συνθήκες κανονικής λειτουργίας.

Ενδεικτικός τύπος: S&P TD SILENT

5.12 Σύστημα Κλιματισμού Αντλία Θερμότητας VRV

Το σύστημα κλιματισμού θα είναι αερόψυκτο, απ΄ ευθείας εκτόνωσης, πολυδιαιρούμενο, πολλαπλών κλιματιζόμενων ζωνών, μεταβλητού ψυκτικού όγκου (Variable Refrigerant Volume Inverter Type) με το πλέον σύγχρονο και φιλικό προς το περιβάλλον ψυκτικό μέσο τελευταίας γενιάς R-410a.

Όλες οι εξωτερικές και εσωτερικές μονάδες είναι προσυγκροτημένες και λειτουργικά ελεγμένες στο εργοστάσιο κατασκευής τους. Θα είναι πιστοποιημένες για την ασφάλεια τους σύμφωνα με τους Ευρωπαϊκούς κανονισμούς με τη σήμανση CE, ενώ ο οίκος κατασκευής τους θα πρέπει να είναι πιστοποιημένος κατά ISO 9001 για το σύστημα διασφάλισης της ποιότητας και κατά ISO14001 για την προστασία του περιβάλλοντος. Όλα τα μηχανήματα κλιματισμού θα διαθέτουν πιστοποίηση κατά Eurovent και θα είναι σύμφωνα με τους κανονισμούς Eco Design.

Το σύστημα θα αποτελείται από μία ή περισσότερες εξωτερικές μονάδες (αντλία θερμότητας) πλήρως - ψυκτικά και ηλεκτρολογικά - διασυνδεδεμένες μεταξύ τους για ενιαίο έλεγχο και λειτουργία τους.

Οι εξωτερικές μονάδες θα είναι ψυκτικών αποδόσεων **από 8HP έως και 12HP σε ένα κέλυφος** και οι οποίες θα μπορούν να συνδεθούν ψυκτικά και ηλεκτρολογικά ανά δύο ή/και ανά τρεις και να προκύπτουν ενιαία συστήματα ψυκτικής απόδοσης, έτσι ώστε να επιλέγεται με τη μέγιστη δυνατή ακρίβεια το καταλληλότερο ενεργειακά σύστημα. Οι παραπάνω ψυκτικές αποδόσεις θα δίνονται στις εξής συνθήκες:

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

Όλες οι εσωτερικές μονάδες που θα συνδέονται στο κάθε σύστημα, θα έχουν τη δυνατότητα αυτόνομης και ανεξάρτητης λειτουργίας και ελέγχου ανάλογα με τις απαιτήσεις των χώρων. Θα συνδέονται στην εξωτερική μονάδα μέσω δικτύου ψυκτικών σωληνώσεων και καλωδίου αυτοματισμού. Το καλώδιο αυτοματισμού δεν απαιτείται να είναι θωρακισμένο, αλλά θα διασφαλίζεται ότι καθ' όλη τη «διαδρομή» του δεν θα οδεύει πλησίον καλωδίων ισχυρών ρευμάτων (ελάχιστη απόσταση 5εκ).

Η λειτουργία του συστήματος θα στηρίζεται σε πιεσοστάτες και θερμοστάτες που μέσω ενός ειδικά εξελιγμένου ολοκληρωμένου κυκλώματος, θα ελέγχεται η συχνότητα του κινητήρα (inverter) ενός συμπιεστή ψυκτικού μέσου ο οποίος με τη σειρά του θα μεταβάλλει τις στροφές και κατ' επέκταση την παροχή του ψυκτικού μέσου σύμφωνα με τις απαιτήσεις του κάθε εσωτερικού χώρου.

Κάθε σύστημα εξωτερικών μονάδων θα μπορεί να συνδεθεί με εσωτερικές μονάδες (**έως και 64**) διαφορετικών τύπων και αποδόσεων, οι οποίες θα μπορούν να συνδεθούν σε ένα ψυκτικό κύκλωμα και να ελέγχονται ανεξάρτητα, με στόχο να εκμεταλλευτούμε με αυτόν τον τρόπο φαινόμενα ετεροχρονισμού και να έτσι να μειώσουμε κατά το αντίστοιχο ποσοστό την συνολική εγκατεστημένη ισχύ των εξωτερικών μονάδων και την κατανάλωση ενέργειας.

Το σύνολο των ονομαστικών αποδόσεων των εσωτερικών μονάδων συνδεδεμένων σε ένα εξωτερικό σύστημα θα μπορεί να φτάσει έως και το **200%** της ονομαστικής απόδοσής του.

Για μεγαλύτερη οικονομία σε μερικά φορτία και για την απόκριση ακόμη και σε λειτουργία μιας μόνο εσωτερικής μονάδος κάθε εξωτερική μονάδα έχει την δυνατότητα ελέγχου απόδοσης (**Capacity Control**) από **3% έως και 100%**.

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

Το συνολικό πραγματικό μήκος των ψυκτικών σωληνώσεων θα έχει την δυνατότητα να φτάσει μέχρι και τα **1.000** μέτρα, η μέγιστη απόσταση μεταξύ εξωτερικής μονάδας και πιο

απομακρυσμένης εσωτερικής θα πρέπει να ξεπερνά τα 160 μέτρα (ισοδύναμο μήκος μεγαλύτερο από 190 μέτρα) και η υψομετρική απόσταση μεταξύ της εξωτερικής μονάδας και της «δυσμενέστερης» εσωτερικής να είναι τουλάχιστον 20 μέτρα χωρίς την ανάγκη για εγκατάσταση ελαιοπαγίδων.

Τα εξωτερικά μηχανήματα θα έχουν την δυνατότητα απρόσκοπτης και συνεχούς λειτουργίας σε θερμοκρασίες εξωτερικού περιβάλλοντος μέχρι και **+15 ºCDB** στην ψύξη και έως και **–7 ºCWB** στη θέρμανση.

Τα συστήματα θα πρέπει να διατηρούν υψηλό βαθμό απόδοσης τόσο στην λειτουργία τους σε ψύξη, όσο και σε θέρμανση σε όλο το εύρος θερμοκρασιών περιβάλλοντος. Ενδεικτικά αναφέρεται βαθμός απόδοσης των συστημάτων στην θέρμανση (**COP**) **μεγαλύτερος από 3,0** σε:

- –7 ºCWB θερμοκρασία εξωτερικού περιβάλλοντος
- +20 ºDWB θερμοκρασία εσωτερικού χώρου και
- Συνδεσιμότητα 120%

5.12.1 Εξωτερική Μονάδα

Οι εξωτερικές μονάδες θα είναι κατάλληλες για τροφοδότηση από τριφασικό δίκτυο 380 V / 50Hz, ενώ η στάθμη θορύβου τους – ηχητική πίεση - δεν θα ξεπερνά τα 63 dB(A), σε εργαστηριακές συνθήκες και σε οριζόντια απόσταση 1 μέτρου από την μονάδα και 1,5 μέτρου ύψους από τη βάση.

Κάθε εξωτερική μονάδα θα είναι κατάλληλη για υπαίθρια τοποθέτηση. Το κέλυφος της μονάδας θα είναι κατασκευασμένο από επισμαλτωμένα φύλλα χάλυβα με θερμική βαφή πολυεστερικής πούδρας (70μ) για υψηλή προστασία της, σε περιβάλλον κοντά σε θάλασσα. Ο αερόψυκτος εναλλάκτης θερμότητας της εξωτερικής μονάδας, θα έχει υποστεί κατάλληλη επεξεργασία για την προστασία από την ατμοσφαιρική διάβρωση. Πιο συγκεκριμένα τα πτερύγια αλουμινίου θα έχουν επιστρωθεί με ένα στρώμα ακρυλικής ρητίνης τελικά καλυμμένο με υδρόφιλο φιλμ ή με οποιοδήποτε άλλο υλικό το οποίο θα εξασφαλίζει 5 έως 6 φορές μεγαλύτερη αντοχή σε όξινη βροχή και διάβρωση από άλατα (π.χ. από άνεμο σε παραθαλάσσιες περιοχές). Το κάτω μέρος της μονάδας θα διαθέτει φύλλο από ανοξείδωτο χάλυβα για περαιτέρω προστασία από την οξείδωση. Η εξωτερική μονάδα θα έχει περάσει με επιτυχία, τουλάχιστον τους παρακάτω ελέγχους:

- VDA Wechseltest
- Kesternich test

Θα αποτελείται από τουλάχιστον δύο συμπιεστές σε ξεχωριστό κέλυφος (ώστε σε περίπτωση βλάβης του ενός να μην χρειάζεται αντικατάσταση όλων), αξονικούς ανεμιστήρες με κινητήρα inverter, εναλλάκτη θερμότητας, σωληνώσεις, καλωδιώσεις και αυτοματισμούς.

Η εξωτερική μονάδα – και κατ’ επέκταση όλο το σύστημα – θα μπορεί να λειτουργεί ακόμη κι αν ο ένας συμπιεστής τεθεί εκτός λειτουργίας (emergency operation), ενώ σε περίπτωση συστήματος πολλαπλών εξωτερικών μονάδων θα είναι δυνατή μέσω ρύθμισης η απομόνωση μίας μονάδας και η λειτουργία του υπόλοιπου συστήματος έστω και με μειωμένη απόδοση. Κατ’ αυτόν τον τρόπο διασφαλίζεται ο συνεχής κλιματισμός των χώρων μέχρι την αποκατάσταση του όποιου προβλήματος.

Οι εξωτερικές μονάδες θα έχουν εργοστασιακά τοποθετημένα ηλεκτρονικές εκτονωτικές βαλβίδες, διαχωριστή λαδιού, πιεσοστάτες υψηλής πίεσης, κινητήρες inverter για τους ανεμιστήρες, θερμοστάτες ασφαλείας, συλλέκτη ψυκτικού μέσου στην αναρρόφηση, ρελέ προστασίας από υπερένταση, προστασία από την υπερφόρτωση του inverter, ασφάλειες, βάνες απομόνωσης υγρού και αερίου, απαραίτητες ηλεκτρομαγνητικές βαλβίδες, χρονοδιακόπτη προστασίας και όλοα τα απαραίτητα αισθητήρια και ασφαλιστικά για την ασφαλή και απρόσκοπτη λειτουργία.

Όλες οι συνδέσεις των ψυκτικών σωληνώσεων θα πρέπει να είναι συγκολλημένες εν θερμώ. Μηχανικές συνδέσεις όπως με μούφες ή φλάντζες δε θα γίνονται αποδεκτές.

Οι εξωτερικές μονάδες θα διαθέτουν τεχνολογία “Soft Start” για την επίτευξη πολύ χαμηλού ρεύματος εκκίνησης με στόχο την χαμηλότερη κατανάλωση, τον περιορισμό των απαιτήσεων του ηλεκτρικού πίνακα παροχών και ασφαλειών και την μικρότερη δυνατή καταπόνηση των επιμέρους μερών της εξωτερικής μονάδας (π.χ. κινητήρας του συμπιεστή). Αυτό θα επιτυγχάνεται μέσω διάταξης ηλεκτρονικής βαλβίδας και με αυτόν τον τρόπο θα διατηρείται σε χαμηλά επίπεδα η διαφορά πιέσεων μεταξύ αναρρόφησης και κατάθλιψης του συμπιεστή inverter.

Επίσης θα πρέπει να σημειωθεί ότι η διαδικασία απόψυξης θα γίνεται με αντιστροφή του ψυκτικού κύκλου. Η διαδικασία θα ολοκληρώνεται μετά από 20 λεπτά της ώρας το μέγιστο. Με αυτόν τον τρόπο θα αποφεύγονται φαινόμενα εμφάνισης πάγου στην εξωτερική μονάδα και θα αυξάνεται ο βαθμός απόδοσης του συστήματος. Κατά τη διάρκεια που λαμβάνει χώρα η διαδικασία απόψυξης, όλοι οι ανεμιστήρες των εσωτερικών μονάδων θα είναι πλήρως σταματημένοι (OFF) για την αποφυγή κρύων ρευμάτων στους εσωτερικούς χώρους.

Τα συστήματα θα διαθέτουν λειτουργία “Hot Start” στη θέρμανση για την αποφυγή ψυχρών ρευματών αέρα από τις εσωτερικές μονάδες μετά την ολοκλήρωση της απόψυξης ή κατά την εκκίνηση τους. Κατά τη διάρκεια του Hot Start οι περσίδες των εσωτερικών μηχανημάτων θα είναι σε οριζόντια θέση και ο ανεμιστήρας είτε δε θα λειτουργεί (OFF) είτε θα λειτουργεί σε πολύ χαμηλή ταχύτητα (LL: μικρότερη της χαμηλότερης που μπορεί να ρυθμιστεί από το τοπικό χειριστήριο).

Η ανάκτηση του λαδιού επιτυγχάνεται με την βοήθεια μικροεπεξεργαστή. Το σύστημα θα διαθέτει ειδική λειτουργία ανάκτησης του λαδιού η οποία θα λαμβάνει θα ενεργοποιείται το αργότερο κάθε οκτώ ώρες, ενώ η εξωτερική μονάδα θα διαθέτει ειδική διάταξη που δεν θα επιτρέπει να διαφεύγει στο κύκλωμα ποσότητα λαδιού μεγαλύτερη του 5% κ.ο.

Για την αποφυγή μεγάλων ρευμάτων εκκίνησης σε συστήματα πολλαπλών μονάδων, τα εξωτερικά μηχανήματα θα πρέπει να είναι κατασκευασμένα ώστε να εκκινούν ξεκινούν σε διαφορετικό χρόνο και μάλιστα με διαφορετική ακολουθία ώστε να εξασφαλίζεται η ισομερής κατανομή των ωρών λειτουργίας καθώς και η εξισορρόπηση των ποσοτήτων ελαίου σε κάθε μονάδα.

Οι εξωτερικές μονάδες θα πρέπει απαραιτήτως να διαθέτουν ειδική λειτουργία και κατάλληλες διατάξεις για την αποφυγή επιστροφής ψυκτικού μέσου σε υγρή φάση στο συμπιεστή. Έτσι εξασφαλίζεται η διατήρηση της προβλεπόμενης πυκνότητας του λαδιού και κατά συνέπεια η επαρκής λίπανση του συμπιεστή. Με αυτή τη λειτουργία αυξάνεται τόσο ο βαθμός απόδοσης του συστήματος και η επέκταση της διάρκειας ζωής του συμπιεστή.

Όλες οι εξωτερικές μονάδες και κατ' επέκταση όλα τα συστήματα θα πρέπει να διαθέτουν λειτουργία αυτόματης πλήρωσης με την απαραίτητη ποσότητα ψυκτικού μέσου. Αυτή η λειτουργία είναι απαραίτητη τόσο για να μπορεί να διαπιστωθεί μελλοντικά και με μεγάλη ασφάλεια πιθανή διαρροή ψυκτικού μέσου, όσο και για τα συστήματα να ανταποκρίνονται καλύτερα στις προδιαγραφές του οίκου κατασκευής των. Η προστασία από διαρροές εξασφαλίζει την αποδοτικότερη και οικονομικότερη λειτουργία των συστημάτων, αλλά και το περιβάλλον από τις συνέπειες στο φαινόμενο του θερμοκηπίου.

Θα είναι δυνατός ο αυτόματος έλεγχος από την εξωτερική μονάδα, όλων των συνδέσεων – ηλεκτρολογικών και ψυκτικών – καθώς επίσης και καλή κατάσταση των αισθητηρίων και βαλβίδων αυτής για τον περιορισμό οποιουδήποτε ανθρώπινου σφάλματος ή αβλεψίας.

Για όλα τα συστήματα θα είναι δυνατή η ενεργοποίηση αλλά και απενεργοποίηση της λειτουργίας αυτόματης επανεκκίνησής των μετά από διακοπή ρεύματος με κατάλληλη ρύθμιση από το τοπικό χειριστήριο των εσωτερικών μονάδων. Επίσης απαραίτητο είναι τα συστήματα να μπορούν να λειτουργούν, μέσω κατάλληλης διάταξης, και σε περίπτωση που σε οποιοδήποτε εσωτερικό μηχάνημα διακοπεί η ηλεκτρική παροχή.

Από τις εξωτερικές μονάδες θα είναι δυνατή η ακριβής διάγνωση της όποιας βλάβης, ενώ παράλληλα θα εμφανίζεται και στα χειριστήρια – τοπικά ή/και κεντρικά – ο αντίστοιχος κωδικός.

- **ΣΥΜΠΙΕΣΤΗΣ**

Οι συμπιεστές θα είναι σπειροειδείς (scroll) ερμητικού τύπου, με ενσωματωμένο κινητήρα και ηχομονωτικό περίβλημα. Ο ένας τουλάχιστον θα έχει κινητήρα DC inverter ο οποίος θα έχει τη δυνατότητα συνεχούς μεταβολής της συχνότητάς του με αποτέλεσμα τη μεταβολή του παρεχόμενου ψυκτικού όγκου από τον συμπιεστή, για την ακριβέστερη και ταχύτερη ανταπόκριση στο απαιτούμενο φορτίο. Η μεταβολή της συχνότητας θα πρέπει να γίνεται βηματικά, αλλά σε τόσα βήματα ώστε η μεταβολή της ψυκτικής απόδοσης να μπορεί να προσεγγιστεί και ως γραμμική.
Ενδεικτικά για τις μονάδες μονού κελύφους αναφέρονται τα εξής βήματα:

- 8HP: τουλάχιστον 24 βήματα
- 10HP: τουλάχιστον 37 βήματα
- 12HP: τουλάχιστον 37 βήματα
- 14HP: τουλάχιστον 51 βήματα

Τα τυλίγματα των κινητήρων θα είναι ειδικά κατασκευασμένα, έτσι ώστε να επιτυγχάνεται η ασφαλής και ομαλή λειτουργία για την αποφυγή κινδύνων λόγω της συνεχούς μεταβαλλόμενης συχνότητας και τάσης. Οι συμπιεστές θα περιλαμβάνουν ηλεκτρικό θερμαντήρα (αντίσταση) στροφαλοθαλάμου για την αποφυγή συμπύκνωσης του λαδιού σε χαμηλές θερμοκρασίες περιβάλλοντος.

Το λάδι στο συμπιεστή θα βρίσκεται στην πλευρά της υψηλής πίεσης. Με αυτόν τον τρόπο δεν θα απαιτείται ξεχωριστή διάταξη λίπανσης των κινούμενων μερών του συμπιεστή, αφού το λάδι μέσω αγωγού στο κέντρο του στροφαλοφόρου άξονα θα μεταφέρεται σε όλη την επιφάνεια των περιστρεφόμενων μερών με κατεύθυνση από το κέντρο προς την περίμετρο. Έτσι βελτιστοποιείται η απόδοση του συμπιεστή και ελαχιστοποιείται η καταπόνηση και φθορά του.

Οι κινητήρες των συμπιεστών θα διαθέτουν σύστημα ψύξης μέσω συμπιεσμένου αερίου, ώστε να αποφεύγονται απότομες μεταβολές στη θερμοκρασία με συνέπεια τις σημαντικές καταπονήσεις της περιέλιξης και των εδράνων. Επιπλέον δεν θα είναι απαραίτητη η παρουσία διαχωριστή υγρών.

Οι συμπιεστές μεταβάλλουν την ταχύτητα περιστροφής των γραμμικά, με ανάλογη κατανάλωση ισχύος σύμφωνα με τις απαιτήσεις των ψυκτικών και θερμικών φορτίων, εξασφαλίζοντας αυτονομία λειτουργίας καθώς και ανεξάρτητη ρύθμιση θερμοκρασίας σε κάθε χώρο. Αναλυτικότερα, η ύπαρξη δύο μικρότερων (σε ισχύ) συμπιεστών, έναντι ενός, αυξάνει την αξιοπιστία του συστήματος, αφού για παρακολούθηση του φορτίου από 9% έως 50% λειτουργεί μόνο ο ένας (INVERTER) συμπιεστής και μάλιστα σε συνθήκες σχεδιασμού βελτιστοποίησης απόδοσης (Optimized Design Conditions) με άριστη συμπεριφορά κατά την λειτουργία (C.O.P.).

Για την προστασία των συμπιεστών από συχνές επανεκκινήσεις και παύσεις λειτουργίας θα πρέπει να υπάρχει κατάλληλο χρονικό.

- **ΑΝΕΜΙΣΤΗΡΑΣ**

Ο **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 **30 Pa**.

- **ΨΥΚΤΙΚΟ ΚΥΚΛΩΜΑ**

Το ψυκτικό κύκλωμα θα περιλαμβάνει: accumulator, ηλεκτρονικές εκτονωτικές βαλβίδες, έναν ειδικά σχεδιασμένο διαχωριστή λαδιού, συλλέκτη υγρού και όλες τις απαραίτητες σωληνοειδείς βαλβίδες και φίλτρα.

- **ΠΕΡΙΕΚΤΙΚΟΤΗΤΑ ΣΕ ΨΥΚΤΙΚΟ ΜΕΣΟ**

Το κάθε σύστημα θα πρέπει να περιέχει την ελάχιστη δυνατή ποσότητα σε ψυκτικό μέσο για λόγους μείωσης της ποσότητας κατά την αντικατάστασή του σε περίπτωση συντήρησης αλλά και για λόγους περιβαλλοντολογικούς και γενικά δεν θα πρέπει να υπερβαίνει τα 20 kg R-410A ανά σύστημα εξωτερικής μονάδας, συμπεριλαμβανομένης της χωρητικότητας του δικτύου σωληνώσεων.

- **ΑΣΦΑΛΙΣΤΙΚΕΣ ΔΙΑΤΑΞΕΙΣ**

Η εξωτερική μονάδα θα έχει τις παρακάτω ασφαλιστικές διατάξεις: διακόπτη υψηλής πίεσης για κάθε συμπιεστή, τηκτική βαλβίδα ασφαλείας, θερμικό προστασίας συμπιεστή, θερμικό προστασίας ανεμιστήρων, προστασία από υπερένταση για τον συμπιεστή inverter, προστασία από αντιστροφή φάσεων για τον standard ON/OFF συμπιεστή, προστασία έναντι συχνών εκκινήσεων κλπ.

Επίσης θα υπάρχει ασφαλιστική διάταξη έτσι ώστε όταν σταματά ο συμπιεστής να μην επανεκκινεί αν δεν περάσουν 5 λεπτά, για να επιτευχθεί η εξισορρόπηση πιέσεων. Το ίδιο θα ισχύει και μετά από απώλεια ισχύος και αυτόματη επανεκκίνηση μετά την αποκατάσταση, ανεξάρτητα από το διάστημα που κράτησε η διακοπή.

Ενδεικτικός τύπος: DAIKIN / RXYQ - MITSUBISHI ELECTRIC PUHY-P-YNW

5.12.2 Εσωτερική μονάδα επιδαπέδιας τοποθετησης συστηματος VRV

Η μονάδα θα είναι κατάλληλη τόσο για επιδαπέδια, όσο και επιτοίχια (χαμηλά) τοποθέτηση. Η εξαγωγή του αέρα θα είναι από πάνω και επιστροφή από τον χώρο από κάτω. Θα είναι κατάλληλη για σύνδεση (ψυκτική και ηλεκτρολογική) με συστήματα VRV® και για λειτουργία με το πλέον σύγχρονο και φιλικό προς το περιβάλλον ψυκτικό μέσο τελευταίας γενιάς R-410a.

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

Οι μονάδες θα πρέπει να είναι κατασκευασμένες σύμφωνα με το πρότυπο EN60335-2-40 με τήρηση των διατάξεων περί χαμηλής ηλετρικής τάσης 2006/95/EC, μηχανολογικού εξοπλισμού 98/37EC και 2006/42/EC και συμβατότητας ηλεκτρομαγνητικών πεδίων 2004/108/EC.

Θα είναι κατάλληλη τόσο κατασκευαστικά όσο και αισθητικά για τοποθέτηση σε εσωτερικό χώρο. Θα είναι ομοιόμορφης κατασκευής και διαθέτει κέλυφος σε όλες τις πλευρές, ώστε να μπορεί να τοποθετηθεί και μπροστά σε υαλοστάσιο χωρίς να διαφοροποιείται στην εμφάνιση (κοινή οπτική εμφάνιση και από τις δύο πλευρές).

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

Θα είναι συμπαγής, με διαστάσεις που θα καθιστούν εύκολη την εγκατάστασή τους και κάτω από παράθυρα (βάθος όχι μεγαλύτερο από 24εκ.).

Οι αποδόσεις των μονάδων σε λειτουργία ψύξης θα δίνονται στις παρακάτω ονομαστικές συνθήκες:
Θερμοκρασία αέρα χώρου: 27oC DB / 19oC WB.
Θερμοκρασία αέρα περιβάλλοντος: 35oC DB.

Ισοδύναμο μήκος σωληνώσεων: 7,5m.
Υψομετρική διαφορά: 0m.

Πιο συγκεκριμένα, η γκάμα των μονάδων θα έχει ως εξής:
Ονομαστική ψυκτική απόδοση 2,2kW ονομαστική θερμική 2,5.
Ονομαστική ψυκτική απόδοση 2,8kW ονομαστική θερμική 3,2.
Ονομαστική ψυκτική απόδοση 3,6kW ονομαστική θερμική 4,0.
Ονομαστική ψυκτική απόδοση 4,5kW ονομαστική θερμική 5,0.
Ονομαστική ψυκτική απόδοση 5,6kW ονομαστική θερμική 6,3.
Ονομαστική ψυκτική απόδοση 7,1kW ονομαστική θερμική 8,0.

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

Η ηλεκτρική κατανάλωση θα είναι η ελάχιστη δυνατή, ανάλογη της ψυκτικής απόδοσης, και για κανένα μοντέλο δεν θα ξεπερνά 110W. Ενδεικτικά αναφέρεται ότι για τη μονάδα με ονομαστική ψυκτική απόδοση 2,8kW, η κατανάλωση δεν πρέπει να ξεπερνά τα 50W.

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

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

Θα διαθέτει εργοστασιακά τοποθετημένο φίλτρο στην επιστροφή του αέρα από τον χώρο, από ρητίνη με προστασία κατά της μούχλας. Θα διαθέτει επίσης φίλτρο και στην απορροή των συμπυκνωμάτων για την αποφυγή βουλώματος του δικτύου αποχέτευσής των, που πιθανόν να προκύψει λόγω της θέσης εγκατάστασή των (πλησιόν ή επί του δαπέδου όπου τα επίπεδα σκόνης είναι αυξημένα).

Οι μονάδες θα είναι πολύ χαμηλής στάθμης θορύβου που δε θα ξεπερνά τα 35dB(A) ακόμα και για την μονάδα ονομαστικής ψυκτικής απόδοσης 7,1kW. Οι μονάδες θα διαθέτουν και πολύ χαμηλή ταχύτητα στην οποία θα λειτουργεί η μονάδα, μόνον εφόσον απαιτείται από τη λειτουργία του συστήματος.

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

Οι περσίδες εξόδου του αέρα θα είναι ρυθμιζόμενες, ώστε να αποφεύγεται κατά το δυνατόν η έκθεση του ανθρώπου σε ρεύματα αέρα.

Το τοπικό ενσύρματο χειριστήριο θα μπορεί να τοποθετηθεί και πάνω στην μονάδα, εσωτερικά, ενώ θα είναι δυνατός ο έλεγχος και από ασύρματο χειριστήριο.

Ενδεικτικός τύπος: DAIKIN / FXLQ - MITSUBISHI ELECTRIC PEFY-Mxx VMA-A

5.13 Αερόψυκτη Αντλία Θερμότητας

5.13.1 Τεχνικά Χαρακτηριστικά

Το συγκρότημα παραγωγής κρύου και ζεστού νερού, αντλία θερμότητας αέρα-νερού (air to water heat pump) θα είναι πολύ χαμηλής ενεργειακής κατανάλωσης (Low Energy Consumption), με ψηλό βαθμό απόδοσης σε μερικά φορτία, κατασκευασμένο σύμφωνα με τις Ευρωπαϊκές Οδηγίες και κανονισμούς.

Οι αποδόσεις του θα καλύπτουν τις απαιτήσεις του EUROVENT κατά EN14511/2013, ενώ θα συμμορφώνεται πλήρως με τις ακόλουθες Ευρωπαϊκές Οδηγίες :

- Οδηγία μηχανολογικού εξοπλισμού 2006/42/EC,
- Οδηγία εξοπλισμού υπό πίεση (PED) 2014/68/EC
- Οδηγία χαμηλής τάσης 2014/35/EC τροποποιημένη,
- Οδηγία ηλεκτρομαγνητικής συμβατότητας 2014/30/EC τροποποιημένη και με τις εφαρμόσιμες συστάσεις των Ευρωπαϊκών standards.
- Οδηγία 2009/125/EC ECODESIGN
- Οδηγία 2011/65/EC για τον περιορισμό της χρήσης βλαβερών ουσιών σε ηλεκτρικές και ηλεκτρονικές συσκευές.
- Οδηγία 2017/1369/EC Ενεργειακή σήμανση (labelling) αν αυτή απαιτείται.

και τους παρακάτω Ευρωπαϊκούς κανονισμούς

- EN 378-1 : 2017
- EN 378-2 : 2017
- EN 14276-2 : 2011
- EN 13136 : 2013
- EN 60204-1 : 2018
- EN 61000-6-2 : 2006
- EN 61000-6-4 : 2007

Το συγκρότημα θα έχει σχεδιαστεί, κατασκευαστεί, ελεγχθεί και λειτουργήσει πλήρως, σε ευφήμως γνωστό εργοστάσιο που θα είναι πιστοποιημένο σύμφωνα με το σύστημα διασφάλισης ποιότητας **ISO9001** και περιβαλλοντολογικής διαχείρισης **ISO14001**.

Η ψυκτική μονάδα θα είναι προσυγκροτημένη στο εργοστάσιο κατασκευής της, κατάλληλη για εξωτερική τοποθέτηση. Η μονάδα παραδίδεται πλήρης οικολογικού ψυκτικού μέσου R410A ή R32, σύμφωνα με τις προδιαγραφές της Ευρωπαϊκής Ένωσης, και ψυκτελαίου, έτοιμη προς λειτουργία.

Θα είναι εφοδιασμένη με τα αντίστοιχα εργοστασιακά αντικραδασμικά, έτοιμη να λειτουργήσει μετά την κατάλληλη στήριξή του σε μεταλλική βάση και τη σύνδεσή του με τα δίκτυα νερού και ηλεκτρικής ενέργειας.

Τα βασικά χαρακτηριστικά του συγκροτήματος θα είναι :

Ονομαστική ψυκτική απόδοση	Τουλάχιστον 140.0kW (+3%) για θερμοκρασία εισόδου / εξόδου νερού 12/7^{o}C σε θερμοκρασία περιβάλλοντος **35^{o}C**(db) / 50% r.h.
Ονομαστική απόδοση στην θέρμανση	Τουλάχιστον 150.0kW (+3%) για θερμοκρασία εισόδου/εξόδου νερού 40/45^{o}C σε θερμοκρασία περιβάλλοντος **7^{o}C**(db)
Ετήσιος βαθμός απόδοσης	Σύμφωνα με EN14825
Ψύξη SEER /ηcs	≥ 4,30 / 170% (Οδηγία 2016/2281 ΕΕ)
Θέρμανση SCOP /ηs	≥ 3,80 / 149% (Οδηγία 813/2013 ΕΕ)
Ψυκτικό	R410A / R32
Τύπος συμπιεστών	Scroll
Αριθμός συμπιεστών	Τουλάχιστον δύο (2)
Αριθμός βημάτων λειτουργίας	Τέσσερα (4)
Τύπος εξατμιστή	Πλακοειδής εναλλάκτης
Τύπος συμπυκνωτή	Αερόψυκτος με αξονικούς ανεμιστήρες
Όρια λειτουργίας στην ψύξη	-10 ^{o}C έως +45 ^{o}C
Όρια λειτουργίας στην θέρμανση	-15 ^{o}C έως +40 ^{o}C
Στάθμη θορύβου	≤ 58 dBA στα 10m σύμφωνα με UNI EN-ISO 3744
Στάθμη ηχητικής πίεσης	≤ 90 dBA σύμφωνα με UNI EN-ISO 9614

5.13.2 *Συμπιεστές*

- Ο συμπιεστής θα είναι ερμητικού τύπου, σπειροειδής 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.
- Ο συμπιεστής θα είναι απ' ευθείας ηλεκτρικά οδηγούμενος, χωρίς μεταδόσεις γραναζιών μεταξύ του κοχλία και του ηλεκτρικού κινητήρα στα 2950 rpm/50 Hz.
- Θα υπάρχουν δύο θερμικές προστασίες που θα γίνονται αντιληπτές από θερμίστορ προστασίας υψηλής πίεσης: ένα αισθητήριο θερμοκρασίας για προστασία του ηλεκτρικού κινητήρα και ένα άλλο αισθητήριο για προστασία της μονάδας και του λαδιού λίπανσης από υψηλή θερμοκρασία αερίου κατάθλιψης.

5.13.3 Εξατμιστής

- Η μονάδα θα πρέπει να διαθέτει εναλλάκτη απευθείας εκτόνωσης πλακοειδούς τύπου (plate to plate), αντιρροής με μία μόνο ροή ψυκτικού μέσου.
- Το εξωτερικό κέλυφος θα πρέπει να διαθέτει ηλεκτρική θερμική αντίσταση οδηγούμενη από θερμοστάτη για αντιπαγωτική προστασία του εναλλάκτη σε θερμοκρασίες τουλάχιστον έως κα -28^{o} C. Θα πρέπει να είναι καλυμμένο με μόνωση κυψελίδων πολυουρεθάνης πάχους τουλάχιστον 20 mm.
- Οι συνδέσεις του νερού θα πρέπει να είναι τύπου victaulic
- Η κατασκευή του εξατμιστή θα πρέπει να είναι πιστοποιημένη σύμφωνα με το πρότυπο PED

5.13.4 Συμπυκνωτής

- Ο συμπυκνωτής θα πρέπει να είναι κατασκευασμένος από σωλήνες χαλκού άνευ ραφής, εκτονωμένες σε πτερύγια αλουμινίου. Το στοιχείο του συμπυκνωτή θα έχει ενσωματωμένο κύκλωμα υπόψυξης που εξασφαλίζει την υγροποίηση του ψυκτικού μέσου και αυξάνει την απόδοση της μονάδας χωρίς παράλληλη αύξηση της απορροφούμενης ισχύος.
- Οι συμπυκνωτές θα πρέπει να έχουν δοκιμαστεί για διαρροές και θα έχουν υποστεί τεστ υπό πίεση με ξηρό αέρα.
- Οι ανεμιστήρες θα πρέπει να είναι ελικοειδείς με αεροδυναμικά πτερύγια που εξασφαλίζουν υψηλή απόδοση και χαμηλή στάθμη θορύβου διαμέτρου. Η εκροή του αέρα θα είναι κάθετη και κάθε ανεμιστήρας θα συνδέεται απευθείας με τον κινητήρα του (IP54) με δυνατότητα λειτουργίας σε συνθήκες τουλάχιστον από -20^{o}C έως +65^{o}C.
- Οι ανεμιστήρες θα πρέπει να προστατεύονται από δικτυωτό πλέγμα.
- Οι ανεμιστήρες θα πρέπει να διαθέτουν προστασία υπερφόρτωσης.

5.13.5 Ψυκτικά Κυκλώματα

Κάθε ψυκτικό κύκλωμα θα συμπεριλαμβάνει: μία βαλβίδα κατάθλιψης, μία βαλβίδα γραμμής υγρού, βαλβίδα εναλλαγής ψύξης/θέρμανσης ηλεκτρονική εκτονωτική βαλβίδα ελεγχόμενη από ένα κινητήρα βημάτων (ελάχιστο 3000 βήματα), εξοπλισμένη με γυαλί ένδειξης υγρού για τον έλεγχο της θέσης ανοίγματος, φίλτρο ξηραντήρα με αφαιρούμενο κέλυφος, αισθητήρες πίεσης και θερμοκρασίας εύκολα αφαιρούμενους χωρίς κίνδυνο διαρροής του ψυκτικού μέσου, ένα διακόπτη υψηλής πίεσης με αυτόματη επαναφορά (reset) ανά συμπιεστή και πλήρη ποσότητα ψυκτικού μέσου R32.

Θα είναι κατασκευασμένο από χαλκό σύμφωνα με το πρότυπο (EN 12735-1-2). Όλα τα εξαρτήματα των ψυκτικών κυκλωμάτων πρέπει να είναι συγκολλητά για πλήρη και μακροχρόνια αποφυγή διαρροής ψυκτικού μέσου.

Επίσης κάθε ψυκτικό κύκλωμα θα φέρει μανόμετρα για την ένδειξη πιέσεων του ψυκτικού υγρού. Τα μανόμετρα θα βρίσκονται σε σημείο του συγκροτήματος με εύκολη προσπέλαση για άμεση επιθεώρηση.

5.13.6 Πίνακας Εκκίνησης

Η μονάδα πρέπει να λειτουργεί στα 400 V, 3-ph, 50 Hz (400 V ± 10%) χωρίς ουδέτερο και πρέπει να έχει μόνο ένα σημείο σύνδεσης της παροχής ρεύματος.

Η τάση του συστήματος ελέγχου θα είναι 24 V και θα επιτυγχάνεται μέσω ενός εργοστασιακά εγκατεστημένου μετασχηματιστή.

Η μονάδα θα είναι εξοπλισμένη με ένα εργοστασιακά εγκατεστημένο ηλεκτρικό διακόπτη διακοπής παροχής ισχύος.

5.13.7 Περίβλημα Συγκροτήματος

Ο σκελετός του συγκροτήματος είναι κατασκευασμένος από προφίλ γαλβανισμένου χάλυβα. Το περίβλημα της μονάδας θα προστατεύεται από ηλεκτροστατική βαφή σκόνης πολυεστέρα ή αντιδιαβρωτικό χρώμα πολυουρεθάνης.

5.13.8 *Πίνακας Ελέγχου – Αυτοματισμοί*

Ο ψύκτης αέρος - νερού πρέπει να είναι εξοπλισμένος με μικροϋπολογιστή, που θα ελέγχει όλες τις παραμέτρους λειτουργίας και ασφαλείας της μονάδας με σκοπό να μεγιστοποιήσει την απόδοση της μονάδας και να ελαχιστοποιήσει την πιθανότητα διακοπής του ψυκτικού κυκλώματος λόγω λάθους. Το σύστημα ασφαλείας θα διασφαλίζει τις ακόλουθες λειτουργίες:

✓ Έλεγχος θερμοκρασίας εισόδου και εξόδου νερού μέσω βρόχου PID με εξομοίωση των ωρών λειτουργίας του κάθε συμπιεστή και του αριθμού εκκινήσεων του.

✓ Προστασία έναντι πολλαπλών εκκινήσεων του συμπιεστή μέσω αναπροσαρμοζόμενου αλγορίθμου ελέγχου που ρυθμίζει την θερμοκρασία εξόδου του νερού. Οι ψύκτες θα μπορούν να λειτουργούν με ελάχιστη χωρητικότητα νερού στο υδραυλικό δίκτυο 2.5 λίτρα νερού ανά kW ψυκτικού φορτίου.

✓ Βελτιστοποίηση της πίεσης λειτουργίας του συμπιεστή με κυμαινόμενο σημείο ρύθμισης με βάση την εξωτερική θερμοκρασία και το θερμικό φορτίο με σκοπό τη μείωση της κατανάλωσης ενέργειας.

✓ Δυναμικός έλεγχος υπερθέρμανσης στον εξατμιστή μέσω της ηλεκτρονικής εκτονωτικής βαλβίδας (EXV) με σκοπό τη μεγιστοποίηση της απόδοσης του εξατμιστή, με προστασία των συμπιεστών από υγρό ψυκτικό μέσο.

✓ Έλεγχο της μίας ή των δύο αντλιών νερού (εφεδρική αντλία) με εξομοίωση του χρόνου λειτουργίας τους και αυτόματη εναλλαγή στην εφεδρική αντλία σε περίπτωση βλάβης.

✓ Περιοδική εκκίνηση των ανεμιστήρων όταν η μονάδα είναι κλειστή με σκοπό την παράταση του χρόνου ζωής των.

✓ Περιοδική εκκίνηση της αντλίας νερού όταν η μονάδα είναι κλειστή με σκοπό την παράταση του χρόνου ζωής της.

✓ Αυτόματη αποφόρτιση του συμπιεστή όταν εντοπιστεί μία υπερβολική υψηλή πίεση στο συμπύκνωσης για την αποφυγή της διακοπής λειτουργίας της μονάδος από πρεσσοστάτη υψηλής πίεσης.

5.13.9 Χειριστήριο ελέγχου

Ηλεκτρονικό χειριστήριο ελέγχου θα είναι πλήρως ηλεκτρονικού τύπου με οθόνη αφής, υγρών κρυστάλλων, που θα περιλαμβάνει ενδείξεις και λυχνίες ελέγχου της κατάστασης και τυχόν σφαλμάτων, δύο αριθμητικούς δείκτες, ένα σχηματικό διάγραμμα του ψυκτικού κυκλώματος και πληκτρολόγιο εντολών.

Το χειριστήριο θα επιτρέπει:

- Προβολή των θερμοκρασιών εισόδου/εξόδου του νερού, του εξωτερικού αέρα, των πιέσεων (χαμηλής / ψηλής) του ψυκτικού κυκλώματος και των θερμοκρασιών αναρρόφησης/κατάθλιψης κάθε συμπιεστή, των setpoints, των ωρών λειτουργίας και τον αριθμό των εκκινήσεων κάθε συμπιεστή.

- Ρυθμίσεις των παραμέτρων και των διαγνωστικών του ψύκτη επιλέγοντας ένα από τα παρακάτω menus: πληροφορία, θερμοκρασίες, πιέσεις, ρυθμίσεις, εισερχόμενα, έλεγχος, βλάβες, ιστορικό βλαβών, χρόνος λειτουργίας.

- Λειτουργία on/off βασισμένη στην εξωτερική θερμοκρασία.

- Ρύθμιση θερμοκρασίας εξόδου νερού βασισμένη στη θερμοκρασία του εξωτερικού αέρα ή στη θερμοκρασία επιστροφής του νερού.

Ο ψύκτης αέρος - νερού θα είναι κατάλληλα εξοπλισμένος, ώστε να επιτρέπει τον τηλεχειρισμό του ψύκτη μέσω μίας θύρας επικοινωνίας.

Ενδεικτικός τύπος : RHOSS EASYPACK THAETY 2146 ΜΕ ΕΝΣΩΜΑΤΩΜΕΝΟ ΨΥΧΡΟΣΤΑΣΙΟ ASP1

5.14 Κεντρικές Κλιματιστικές Μονάδες (ΚΚΜ)

5.14.1 Γενικά

Οι Κεντρικές Κλιματιστικές Μονάδες θα αποτελούνται από τυποποιημένα κιβώτια με περίβλημα άνευ πλαισίου. Τα πλευρικά καλύμματα θα είναι διπλού τοιχώματος (sandwich) με θερμική και ηχητική μόνωση από χυτή πολυουρεθάνη.

Οι ΚΚΜ θα είναι πιστοποιημένες κατά Eurovent, θα είναι ενεργειακής κλάσης $\mathbf{A^+}$ και θα ακολουθεί τα ακόλουθα πρότυπα:

- ΕΝ 1886 (πιστοποίηση των μηχανικών χαρακτηριστικών)
- ΕΝ 13053 (πιστοποίηση της απόδοσης).

Ο κατασκευαστής των ΚΚΜ θα πρέπει να διαθέτει Πιστοποιητικό Διασφάλισης Ποιότητας **ISO 9001**, περιβαλλοντολογικής διαχείρισης **ISO14001** ενώ τα προϊόντα κατά την παράδοση θα συνοδεύονται από πιστοποιητικό **CE.**

5.14.2 Μηχανικές Ιδιότητες ΚΚΜ κατά EUROVENT

Η κατασκευή των ΚΚΜ θα πρέπει να ακολουθεί το Ευρωπαϊκό Πρότυπο ΕΝ 1886 με πιστοποίηση από αναγνωρισμένο Ευρωπαϊκό Εργαστήριο. Η κατάταξη τους με βάση τα κριτήρια ταξινόμησης φαίνεται στον παρακάτω πίνακα

Κριτήρια	**Κατάταξη EN1886:1998**
Μηχανική Αντοχή	**D1**
Αεροστεγανότητα σε υποπίεση 400Pa	**L1**
Αεροστεγανότητα σε υπερπίεση 700Pa	**L1**
Συντελεστής λόγω παράκαμψης φίλτρων	**F9**
Θερμομόνωση κελύφους	**T2**
Συντελεστής θερμοφραγμού	**TB1**

5.14.3 Συμμόρφωση ΚΚΜ με την οδηγία EcoDesign

Η επιλογή των μονάδων θα πρέπει να είναι σύμφωνη με την κανονισμό **1253/2014 ERP 2018 Ready** της οδηγίας **EcoDesign ErP, 2009/125/EC.** Ο πίνακας **συμμόρφωσης** κάθε μονάδας με τον παραπάνω κανονισμό **αποτελεί αναπόσπαστο μέρος** της τεχνικής επιλογής και θα πρέπει να φαίνεται στα αντίστοιχα φύλλα επιλογής.
Για τις μονάδες **εξαερισμού αμφίδρομης ροής MEAP** η συμβατότητα με το πρότυπο προκύπτει αν πληρούνται οι ακόλουθες προϋποθέσεις :

- Να υπάρχει σύστημα ανάκτησης θερμότητας με δυνατότητα free-cooling και απόδοση όπως ορίζεται στον παραπάνω κανονισμό.
- Να έχουν τοποθετηθεί ανεμιστήρες πολλαπλών ταχυτήτων ή μεταβλητής ταχύτητας
- Να υπάρχει σύστημα επιτήρησης των φίλτρων.
- Η εσωτερική ειδική ισχύς των ανεμιστήρων της μονάδος **SFPint** θα πρέπει **να είναι μικρότερη** από την οριακή τιμή **SFPint_limit** που προκύπτει από τον κανονισμό.

5.14.4 Κιβώτια

Οι Κεντρικές Κλιματιστικές Μονάδες θα αποτελούνται από τυποποιημένα κιβώτια με αυτοφερόμενα τοιχώματα (panels), χωρίς σκελετό.
Τα panels θα είναι τύπου sandwich με ενδιάμεση θερμική και ηχητική μόνωση από διογκωμένη πολυουρεθάνη σύμφωνα με την οδηγία EN13501-1:2002, πυκνότητας 47 kg/m3, κλάσης Cs3d0 ως προς την αντίσταση σε φωτιά. Η θερμική αγωγιμότητα της μόνωσης θα είναι κατ ελάχιστον λ = 0.019 W/mK EN 13162 και λd (design) = 0.020 W/mK EN 13162.
Τα panels θα είναι εσωτερικά κατασκευασμένα από ανοξείδωτο χάλυβα 304 και εξωτερικά από γαλβανισμένα χαλυβδοελάσματα προβαμμένα με πολυεστερική βαφή, ελαχίστου πάχους 25 μm.
Η επίσκεψη των απαραίτητων τμημάτων των μονάδων γίνεται με πόρτες. Οι πόρτες των μονάδων θα είναι αφαιρετού τύπου και θα κατασκευαστούν από διπλό τοίχωμα (sandwich) με μόνωση, όπως και τα τοιχώματα.
Το εσωτερικό των μονάδων πρέπει να είναι λείο, χωρίς εσοχές για να διευκολύνει το πλύσιμο των μονάδων και την αποστείρωσή τους.
Η στεγανότητα μεταξύ των τμημάτων θα εξασφαλίζεται με φλάντζες σύσφιγξης και με ειδικό συνθετικό παρέμβυσμα που παρεμβάλλεται μεταξύ των προφίλ των διαδοχικών κιβωτίων.
Σε όλα τα τμήματα που δημιουργούνται συμπυκνώματα (ψυκτικό στοιχείο, πλακοειδής εναλλάκτης, υγραντής ατμού κλπ) θα πρέπει να υπάρχει κεκλιμένο δάπεδο τετράριχτο με κεντρική κατακόρυφη αποχέτευση που θα λειτουργεί ως ενσωματωμένη λεκάνη.

5.14.5 Τμήμα Ανεμιστήρων

Οι ανεμιστήρες θα είναι ελευθέρας ροής (plug fan) με πτερύγια μονής αναρροφήσεως οπίσθιας κλίσεως άμεσης κίνησης μέσω κινητήρα εξωτερικού ρότορα συνεχούς ρεύματος, νέας τεχνολογίας EC (Electronically Commutated) ή κινητήρες με μόνιμους μαγνήτες PM, σε κοινή βάση στήριξης και κώνο αναρροφήσεως.

- Φτερωτή φυγοκεντρικού τύπου, μονού πλάτους με οπίσθιας κλίσεως αεροδυναμικά πτερύγια υψηλής απόδοσης κατασκευασμένη είτε από εν θερμό γαλβανισμένα προβαμμένα χαλυβδοελάσματα είτε από αλουμίνιο είτε από πλαστικό.

- Κινητήρας **εξωτερικού ρότορα,** κλειστού τύπου, απευθείας συζευγμένος με την φτερωτή στο κέντρο της.

Ο κινητήρας τεχνολογίας EC, είναι ασύγχρονος συνεχούς ρεύματος DC, εξωτερικού ρότορα, χωρίς καρβουνάκια, με μόνιμα προμαγνητισμένους μαγνήτες και με ενσωματωμένο ηλεκτρονικό μέρος ελέγχου και ισχύος, μέσω των οποίων μετασχηματίζεται η τάση τροφοδοσίας και ελέγχονται η αυτόματη - συνεχή ρύθμιση στροφών.

Ο έλεγχος και η ρύθμιση των στροφών γίνεται μέσω απευθείας σήματος 0-10V, είτε με ποτενσιόμετρο είτε μέσω αισθητήριων πίεσης, θερμοκρασίας, ποιότητας αέρα και χωρίς να απαιτείται επιπλέον διάταξη αυτοματισμού ή ασφάλειας.

Το ηλεκτρονικό μέρος του κινητήρα θα έχει σύστημα soft starter, προστασία από υπέρταση η πτώση τάσεως επιτήρηση-αναγνώριση τάσεως -φάσεως, προστασία από υπερθέρμανση, περιορισμός από αύξηση έντασης.
Ο κινητήρας θα φέρει κατάλληλο ηλεκτρολογικό κιβώτιο προστασίας IP54 ενσωματωμένο στο κέλυφος του ανεμιστήρα του κινητήρα θα φέρει όλες τις απαραίτητες θέσεις για σύνδεση της παροχής ρεύματος καθώς και εξόδους με εντολές 0 -10V, 4- 20mA και σειριακή θύρα RS 485. Κατάλληλος για σύνδεση με BMS μέσω Modbus πρωτοκόλλου.
Πλήρης συμμόρφωση με τον κανονισμό EU 327/2011, της οδηγίας ErP1009/125/EC
Αντοχή σε αυξομειώσεις τάσεως και κατάλληλος για λειτουργία σε 50/60 Hz.
Η ειδική ισχύς ανεμιστήρα SFP W/(m^3/s) θα είναι κάτω του 1,4 για τον ανεμιστήρα προσαγωγής και κάτω του 0,4 στην περίπτωση ανεμιστήρα επιστροφής.
Οι ανεμιστήρες με τους κινητήρες τους θα στηρίζονται με ειδικά αντικραδασμικά για μεγαλύτερη απορρόφηση κραδασμών.

5.14.6 Τμήμα Στοιχείων

Αυτό θα περιλαμβάνει τα παρακάτω :

- Κοινό Θερμαντικό / Ψυκτικό στοιχείο που θα λειτουργεί με ζεστό / κρύο νερό, κατασκευασμένο από χάλκινους σωλήνες με πτερύγια από αλουμίνιο, που θα στερεώνονται στους σωλήνες με μηχανική εκτόνωση. Η μετωπική επιφάνεια του στοιχείου θα είναι επαρκής, ώστε όλη η παροχή του αέρα να περνάει μέσα από αυτή με ταχύτητα όχι μεγαλύτερη από από 2,5 m/sec.
- Η διάμετρος των σωλήνων των στοιχείων, ο αριθμός των σειρών τους (rows), ο αριθμός των κυκλωμάτων όπως και η πυκνότητα των πτερυγίων θα είναι τέτοιος, ώστε η πτώση πlεσης νερού στα ψυκτικά στοιχεία θα είναι <= 30 kPa ενώ στα θερμαντικά στοιχεία θα είναι <= 20 kPa
- Λεκάνη συγκέντρωσης : Κάτω από το τμήμα στοιχείων και υγραντήρα θα υπάρχει λεκάνη συγκέντρωσης συμπυκνωμάτων, η οποία θα είναι κατασκευασμένη, επίσης από αλουμίνιο. Πριν τη σύνδεση με την αποχέτευση θα δημιουργηθεί παγίδα U από χαλκοσωλήνα Φ 32 mm. Η μέγιστη μετωπική ταχύτητα του αέρα στα στοιχεία δεν θα υπερβαίνει τα 2,5 m/sec. Θα τοποθετηθούν κατάλληλα, ταινίες στεγανοποίησης που να αποκλείουν την παράκαμψη (by pass) των στοιχείων από αέρα.

5.14.7 Τμήμα Ύγρανσης

Ο υγραντήρας νερού της μονάδας θα είναι τύπου evaporating block. Ο διερχόμενος αέρας μπορεί να υγρανθεί μέσω ακροφυσίων που ψεκάζουν το νερό. Η διαδικασία της αδιαβατικής ύγρανσης είναι πρακτικά ανεξάρτητη από την θερμοκρασία εισόδου του νερού στον υγραντή. Η παροχή του υγραντή (l/h) εξαρτάται κάθε φορά από την επιλογή της αντίστοιχης μονάδας.
Απαιτείται επίσης η τοποθέτηση σταγονοσυλλέκτη.

5.14.8 Τμήμα Φίλτρων

Το πλαίσιο που θα εδράζονται τα φίλτρα θα είναι θα είναι κατασκευασμένα από
γαλβανισμένη με τις ενισχύσεις που χρειάζονται. Τα φίλτρα θα μπαίνουν μέσα στα κιβώτια συρταρωτά στις πιο κατάλληλες θέσεις για την συντήρηση, και θα έχουν κάλυμμα και παρέμβυσμα από λάστιχο.
Στις κλιματιστικές μονάδες προβλέπεται η τοποθέτηση δύο ειδών φίλτρων :

- Πρόφιλτρα κλάσης G4 55% κατά EN 779: 2002 (ISO 16890)
- Σακκόφιλτρα κλάσης F8 κατά EN 779: 2002 – ISO ePM1 70% (ISO 16890)

Τα φίλτρα θα μπορούν να αφαιρεθούν από τα κιβώτια από πλευρική θυρίδα επίσκεψης με ελαστικό παρέμβυσμα στεγανότητας, διατάξεις στερέωσης των φίλτρων και βοηθητικά εξαρτήματα για την εύκολη τοποθέτηση και αφαίρεση των φίλτρων.
Στον υπολογισμό της εξωτερικής πτώσης πίεσης της μονάδας θα λαμβάνεται η μέση πτώση πίεσης, αρχικής και τελικής.
Θα προβλέπεται επίσης **διαφορικός πρεσοστάτης, εργοστασιακά τοποθετημένος,** για ενδείξεις της καθαρότητας των φίλτρων και για σήμανση στο αντίστοιχο ηλεκτρονικό σύστημα ελέγχου ειδοποίησης όταν το Δρ υπερβεί ορισμένο όριο που σημαίνει ανάγκη για καθαρισμό των φίλτρων.

5.14.9 Εναλλάκτης Αέρα-Αέρα

Σύμφωνα με τις απαιτήσεις του Κανονισμού 1253/2014 της Ευρωπαϊκής Ένωσης, οι κλιματιστικές μονάδες αερισμού διπλής ροής πρέπει να είναι εξοπλισμένες με τουλάχιστον ένα σύστημα ανάκτησης θερμότητας.

Οι εναλλάκτες ανάκτησης τύπου πλακοειδών εναλλακτών αέρα-αέρα είναι κατασκευασμένοι από αλουμίνιο με αισθητή και μόνον εναλλαγή θερμότητας μεταξύ των δύο ρευμάτων. Θα πρέπει να υπολογιστεί κατά τη φάση επιλογής από τον κατασκευαστή τους, ώστε να είναι σύμφωνος με τα θερμικά χαρακτηριστικά που δίνονται. Οι εναλλάκτες επιλέγονται ώστε να ικανοποιούνται τουλάχιστον οι συνθήκες λειτουργίας και με ελάχιστη απόδοση βάσει του κανονισμού **1253/2014 ERP 2018 Ready**. Οι πτώσεις πίεσης στα δύο ρεύματα θα είναι κατά το δυνατόν χαμηλές. Στα δύο ρεύματα εισόδου αέρα στον εναλλάκτη, για την προστασία του, θα υπάρχουν προφίλτρα αέρα G4.
Επίσης απαιτείτε να υπάρχει κατάλληλος μηχανισμός για λειτουργία παράκαμψης (by pass) μέσω μηχανικών διαφραγμάτων. Το τμήμα θα διαθέτει λεκάνη συμπυκνωμάτων, ιδίων προδιαγραφών όπως οι λεκάνες των ψυκτικών στοιχείων

5.14.10 Τμήμα Ηχοπαγίδων

Για την απόσβεση του θορύβου στην έξοδο των κλιματιστικών μονάδων και στην επιστροφή του αέρα σ' αυτές προβλέπονται ηχοπαγίδες (Sound Attenuators).

Το μήκος των ηχοπαγίδων θα είναι τέτοιο ώστε η προσφερόμενη ηχοαπόσβεση να είναι 30dB στα 250Hz.

Στην επιλογή της απαιτούμενης ηχοπαγίδας θα πρέπει να ληφθεί υπ΄ όψιν και ο αναγεννώμενος θόρυβος μέσα στην ηχοπαγίδα,ο οποίος θα αναφέρεται σαφώς στο φύλλο επιλογής του κατασκευαστή που θα προσκομιστεί.

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

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

5.14.11 Σύστημα Ελέγχου Κλιματιστικών Μονάδων

Με το προβλεπόμενο σύστημα ελέγχου διατηρείται σταθερή η θερμοκρασία και η υγρασία του χώρου, κατά την χειμερινή και τη θερινή περίοδο. Οι μονάδες αυτές παρέχουν σταθερή ποσότητα αέρα αλλά με μεταβαλλόμενη θερμοκρασία και υγρασία σύμφωνα με τις απαιτήσεις του ελεγχόμενου χώρου.

Για τη ρύθμιση και διατήρηση των συνθηκών του χώρου, θα εγκατασταθούν μέσα στο χώρο, χειριστήριο επιλογής θερμοκρασίας και υγρασίας.

Τα σημεία ελέγχου των κλιματιστικών μονάδων είναι:

- Εντολή λειτουργίας κινητήρα προσαγωγής.
- Εντολή λειτουργίας κινητήρα επιστροφής.
- Ένδειξη λειτουργίας ανεμιστήρα προσαγωγής.
- Ένδειξη λειτουργίας ανεμιστήρα επιστροφής.
- Ένδειξη βλάβης ανεμιστήρα προσαγωγής.
- Ένδειξη βλάβης ανεμιστήρα επιστροφής.
- Ένδειξη ρυπαρότητας προφίλτρου προσαγωγής.
- Ένδειξη ρυπαρότητας προφίλτρου επιστροφής.
- Ένδειξη ρυπαρότητας σακόφιλτρου προσαγωγής.

- Μέτρηση θερμοκρασίας αέρα προσαγωγής.
- Μέτρηση θερμοκρασίας αέρα επιστροφής.
- Μέτρηση υγρασίας αέρα επιστροφής.
- Ρύθμιση κινητήρα βάνας ψυκτικού στοιχείου.
- Ρύθμιση στροφών ανεμιστήρα προσαγωγής

- Ρύθμιση στροφών ανεμιστήρα επιστροφής
- Ρύθμιση κινητήρα διαφράγματος παράκαμψης εναλλάκτη Ρύθμιση κινητήρα διαφράγματος απόρριψης
- Ρύθμιση κινητήρα διαφράγματος νωπού

Ο έλεγχος της θερμοκρασίας γίνεται με την μέθοδο cascade control. Αυτό σημαίνει ότι ο χειριστής ορίζει τις επιθυμητές τιμές για ψύξη και θέρμανση που θέλει να έχει ο χώρος, το σύστημα τις συγκρίνει με την θερμοκρασία της επιστροφής και ο αλγόριθμος PID ορίζει μία ελεγχόμενη θερμοκρασία για την προσαγωγή. Ο αλγόριθμος PID για την βάνα δέχεται σαν επιθυμητή τιμή την τιμή που ορίζει ο παραπάνω ελεγκτής και την συγκρίνει με την τρέχουσα θερμοκρασία προσαγωγής, το αποτέλεσμα της σύγκρισης ρυθμίζει την κάθε βάνα.

Κατά την λειτουργία ψύξης όταν η θερμοκρασία του περιβάλλοντος είναι έως και 2oC μικρότερη της θερμοκρασίας του χώρου, τότε ο ελεγκτής του cascade control ενεργοποιεί το σενάριο του free cooling. Σε αυτή την περίπτωση ο θερμοκρασιακός έλεγχος του χώρου γίνεται με έλεγχο του διαφράγματος παράκαμψης του εναλλάκτη με παράμετρο τη θερμοκρασία προσαγωγής του αέρα.

Ενδεικτικός τύπος : RHOSS NEXTAIR

5.15 Αυτόνομες κλιματιστικές μονάδες διμερούς τύπου (split)

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

Η εσωτερική μονάδα θα περιλαμβάνει :

- Τον ανεμιστήρα με τον ηλεκτροκινητήρα του, δύο τουλάχιστον ταχυτήτων, αθόρυβης λειτουργίας.
- Το ψυκτικό στοιχείο, με λεκάνη συγκέντρωσης των συμπυκνούμενων υδρατμών πάνω σ' αυτό κατά τη θερινή λειτουργία.
- Φίλτρο αέρα, πλενόμενου τύπου.
- Κέλυφος που περιέχει όλα τα παραπάνω, καλαίσθητης εμφάνισης, ξύλινο, μεταλλικό ή πλαστικό.

Η εσωτερική μονάδα θα είναι κατάλληλη για επίτοιχη, επιδαπέδια ή επί της οροφής εγκατάσταση, σύμφωνα με τις υποδείξεις της επίβλεψης.

Η εξωτερική μονάδα θα περιλαμβάνει :

- Τον συμπιεστή, ψυκτικού μέσου R32, με τον ηλεκτροκινητήρα του.
- Τον αερόψυκτο συμπυκνωτή με τον αξονικό ανεμιστήρα με τον ηλεκτροκινητήρα του.
- Δοχείο συλλογής υγρού R32.
- Σωληνώσεις ψυκτικού μέσου με τα εξαρτήματά τους.

- Κέλυφος που περιέχει όλα τα παραπάνω, από ισχυρό χαλυβδοέλασμα με βαφή ανθεκτική σε διάβρωση κάτω από συνθήκες υπαίθρου, με ανοίγματα αερισμού.

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

Οι ηλεκτροκινητήρες θα είναι στεγανού τύπου.

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

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

Κάθε μονάδα θα περιλαμβάνει τα εξής όργανα ελέγχου :

- Διακόπτη δύο ή τριών ταχυτήτων, του ανεμιστήρα του ψυκτικού στοιχείου.
- Επιλογικό διακόπτη για θέρμανση - ψύξη - λειτουργία ανεμιστήρα μόνο - OFF.
- Θερμοστάτη για τη ρύθμιση της επιθυμητής θερμοκρασίας θέρους ή χειμώνα.

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

Στην εγκατάσταση των μονάδων περιλαμβάνονται :

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

Η παραπάνω μονάδα θα έχει την δυνατότητα ψύξης και τον χειμώνα, καθώς επίσης και αυτόματα επανεκκίνηση μετά από διακοπή και επαναφορά της ηλεκτρικής της ισχύος.

6 ΗΛΕΚΤΡΙΚΗ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΙΣΧΥΡΩΝ ΡΕΥΜΑΤΩΝ

6.1 Έκταση εργασιών

Στις ηλεκτρικές εγκαταστάσεις ισχυρών ρευμάτων (φωτισμού και κινήσεως) περιλαμβάνονται οι απαιτούμενες εγκαταστάσεις για τη λειτουργία του κτιρίου από πλευράς παροχής ηλεκτρικής ισχύος δηλαδή η κατασκευή των εγκαταστάσεων.

- Φωτισμού με τις απαιτούμενες ηλεκτρικές γραμμές φωτισμού γενικώς και ρευματοδοτών, την προμήθεια και την εγκατάσταση των φωτιστικών σωμάτων κάθε είδους, των διακοπτών, ρευματοδοτών κλπ
- Κινήσεως που περιλαμβάνουν τις ηλεκτρικές παροχές των πινάκων φωτισμού και κινήσεως από τον γενικό πίνακα του κτιρίου (ΓΕΝ.ΠΙΝ), τις παροχές των μηχανημάτων, συσκευών κάθε είδους κλπ από τους τοπικούς πίνακες κινήσεως, καθώς και την προμήθεια και την τοποθέτηση και σύνδεση όλων των ηλεκτρικών πινάκων του κτιρίου, όπως φαίνεται στα σχέδια της μελέτης και περιγράφεται στην Τεχνική Περιγραφή.

6.2 Τύποι αγωγών και καλωδίων

6.2.1 Καλώδια τύπου "NYM ή A05VV-U"

Τα καλώδια τύπου "NYM" θα έχουν θερμοπλαστική επένδυση και θα είναι απόλυτα σύμφωνα με τον πίνακα ΙΙΙ άρθρο 135 κατηγορία 3α των Ελληνικών κανονισμών και τους Γερμανικούς κανονισμούς VDE 0250, 0233 και DIN 47705. Όλα τα καλώδια των ηλεκτρικών εγκαταστάσεων θα έχουν αντίδραση στη φωτιά κατά Dca-S2/d2/a2.

6.2.2 Καλώδια τύπου "NYY ή J1VV-U"

Τα καλώδια τύπου "NYY" θα έχουν μανδύα και επένδυση από θερμοπλαστικό σύμφωνα με τους Γερμανικούς. Κανονισμούς. VDE 0271. Όλα τα καλώδια των ηλεκτρικών εγκαταστάσεων θα έχουν αντίδραση στη φωτιά κατά Dca-S2/d2/a2.

6.3 Υλικά στηρίξεως καλωδίων

6.3.1 Στηρίγματα καλωδίων

Τα στηρίγματα καλωδίων θα είναι διμερή, ισχυρής κατασκευής από συνθετική ρητίνη ή από ανθεκτικό πλαστικό, κατάλληλα για στερέωση σε σιδηροτροχιές (ράγες) ή και απ' ευθείας στον τοίχο (μόνο για καλώδια μικρής διαμέτρου).
Οι κοχλίες συσφίγξεως των δύο τμημάτων των στηριγμάτων και οι κοχλίες στερεώσεως, θα είναι επινικελωμένοι ή επικαδμιωμένοι ή από ανοξείδωτο χάλυβα.

6.3.2 Εσχάρες καλωδίων

Οι εσχάρες καλωδίων θα είναι μεταλλικές από διάτρητη γαλβανισμένη λαμαρίνα πάχους 0,75 ÷ 1 mm. που θα γαλβανισθεί σε θερμό λουτρό. Οι εσχάρες καλωδίων θα συνοδεύονται και σε όλα τα ειδικά εξαρτήματα σχηματισμού ή στηρίξεώς των (καμπύλες, συστολές, διακλαδώσεις, ορθοστάτες, βραχίονες στηρίξεως κλπ.) επίσης γαλβανισμένα σε θερμό λουτρό.

Τεχνικά Χαρακτηριστικά

Βάση

- Βάση χωρίς εσωτερικό διαχωριστικό. Θα περιλαμβάνει ένα προσάρτημα από προφίλ αλουμινίου σε στάνταρτ μήκος και 6 μικρότερου μήκος για να κουμπώνουν τα μεταλλικά καλύμματα.
- Υλικό: γαλβανισμένη λαμαρίνα
- Μήκος : 2400mm
- Διαστάσεις :
- Πλάτος : 150,200,250,300mm
- Ολικό πλάτος: 191,241,291,341mm
- Ύψος: 60mm

Μεταλλικό κάλυμμα

- Κατάλληλο για να κουμπώνει πάνω στην μεταλλική βάση, να περιλαμβάνει 6 βίδες κατάλληλες να προσαρμοσθούν στις αντίστοιχες θέσεις της βάσης.
- Υλικό: γαλβανισμένη λαμαρίνα
- Στάνταρτ μήκος : 800mm
- Κατάλληλο για ύψος: 60mm

6.3.3 Πλαστικοί ευθύγραμμοι ηλεκτρολογικοί σωλήνες βαρέως τύπου

Κατασκευασμένοι σύμφωνα με τις προδιαγραφές ΕΛΟΤ 798.1 & 799 και BS 4607.Χρησιμοποιούνται χωρίς προβλήματα σε εγκαταστάσεις μέσα σε μπετόν, υπόγειες κλπ και γενικά όπου απαιτούνται αυξημένα μέτρα προστασίας εκτός από τα WC και γενικά υγρούς χώρους. Οι ηλεκτρικές σωληνώσεις θα είναι ελεύθερες αλογόνου, CFC και HCFC, ενώ θα διαθέτουν και εξαιρετική συμπεριφορά στην περίπτωση φωτιάς (Low Smoke and toxic emissions in the event of fire).

Ενδεικτικός τύπος: ΚΟΥΒΙΔΗΣ CONDUR

6.3.4 Εύκαμπτοι ηλεκτρολογικοί σωλήνες PVC βαρέως τύπου

Κατασκευασμένοι από μαλακό PVC με εσωτερική σπείρα από σκληρό PVC. Ο συνδυασμός αυτός τους καθιστά ταυτόχρονα εύκαμπτους αλλά με μεγάλη μηχανική αντοχή. Χρησιμοποιούνται όπου χρειάζεται μηχανική αντοχή και ευκαμψία πχ σε οδεύσεις μέσα σε μπετόν. Είναι κατάλληλοι για αγωγούς και καλώδια. Οι ηλεκτρικές σωληνώσεις θα είναι ελεύθερες αλογόνου, CFC και HCFC, ενώ θα διαθέτουν και εξαιρετική συμπεριφορά στην περίπτωση φωτιάς (Low Smoke and toxic emissions in the event of fire)

Ενδεικτικός τύπος: ΚΟΥΒΙΔΗΣ CONFLEX

6.3.5 Γαλβανισμένοι σιδηροσωλήνες

Με ραφή, λεπτών τοιχωμάτων κατά DIN 2440/61 (κίτρινη ετικέτα). Οι συνδέσεις και καμπυλώσεις τους γίνονται όπως των υδραυλικών σωλήνων. Χρησιμοποιούνται σε περιπτώσεις ιδιαίτερα αυξημένων απαιτήσεων μηχανικής αντοχής.

6.3.6 Σωλήνες PVC σκληροί

Χρησιμοποιούνται για την προστασία καλωδίων σε οδεύσεις μεγάλου μήκους μέσα σε τάφρους, κανάλια κλπ. Οι πλαστικοί σωλήνες όδευσης καλωδίων θα είναι σύμφωνοι με το πρότυπο ΕΛΟΤ-ΤΠ-1501-04-20-01-02.

6.3.7 Ηλεκτρολογικοί Σωλήνες PVC Spiral Υπόγειων Οδεύσεων διπλού δομημένου τοιχώματος, κατηγορίας Ν750

Χρησιμοποιούνται για την προστασία καλωδίων σε υπόγειες οδεύσεις μεγάλου μήκους μέσα σε τάφρους, κανάλια κλπ. Οι πλαστικοί σωλήνες θα είναι κατασκευασμένοι από σταθεροποιημένο θερμοπλαστικό υλικό HDPE, ελεύθερο αλογόνων και βαρέων μετάλλων (RoHS), θα είναι ανθεκτικοί στην ηλιακή ακτινοβολία (UV) >5 χρόνια, το εσωτερικό τους τοίχωμα θα περιλαμβάνει απωθητικό τρωκτικών, θα διαθέτουν προστασία έναντι του στατικού ηλεκτρισμού, και θα έχουν αντίσταση στη συμπίεση 750Nt.

Ενδεικτικός τύπος: ΚΟΥΒΙΔΗΣ GEONFLEX N750

6.4 Κουτιά διακλαδώσεων

- Τα κουτιά διακλαδώσεως θα είναι κυκλικά ή ορθογώνια ή τετράγωνα και κατάλληλα για τον τύπο του σωλήνα ή καλωδίου που προορίζονται, θα είναι συγκεκριμένου τύπου. Τα στεγανά κουτιά θα έχουν βαθμό προστασίας IP 35.
- Η ελάχιστη διάσταση των κουτιών διακλαδώσεως καθορίζεται ανεξάρτητα του σχήματος τους σε 70 mm
- Τα κουτιά πρέπει να είναι ευπρόσιτα σε κάθε στιγμή. Οι διακλαδώσεις πρέπει να εκτελούνται εντός κουτιών. Οι επιτρεπόμενες καμπυλώσεις χωρίς την μεσολάβηση κουτιού διακλάδωσης δε θα υπερβαίνουν τις δύο. Τα κουτιά διακοπτών διακλάδωσης θα βρίσκονται στην επιφάνεια της τελικής στρώσης επιχρισμάτων. Οι σωληνώσεις στα σημεία εισόδου των στα κουτιά διακλάδωσης θα συναντούν αυτά κάθετα.

6.5 Κουτιά Ενδοδαπέδιας Παροχής (Κεφαλές Δαπέδου)

Τα πλαίσια των ενδοδαπέδιων παροχών θα είναι έξι εξόδων και θα μπορούν να δεχτούν ρευματοδότες SCHUCO 16A/230V, 2 πρίζες τηλεφώνου ή παροχές δεδομένων ηλεκτρονικού υπολογιστή, τύπου RJ-45 Cat-6a.

Τα πλαίσια θα είναι κατασκευασμένα από PVC αρίστης ποιότητας, αυτοσβέσιμο, το δε κάλυμμά τους θα είναι είτε inox είτε πλαστικό με τη δυνατότητα επικόλλησης μοκέτας.

Το κουτί εγκιβωτισμού του πλαισίου θα μπορεί να τοποθετηθεί είτε χωνευτό σε ελαφρύ μπετό της τελικής στρώσης του δαπέδου, είτε σε ψευδοπάτωμα.

Στην πρώτη περίπτωση, το κουτί εγκιβωτισμού θα είναι από PVC, θα παρέχει δε τη δυνατότητα ρυθμιζόμενου ύψους τοποθέτησης, ώστε η επιφάνειά του να βρίσκεται στο ίδιο επίπεδο με αυτό του πατώματος.

Στην περίπτωση ψευδοπατώματος, το κουτί εγκιβωτισμού θα είναι από PVC ή μεταλλικό ανοξείδωτο και θα φέρει ειδικούς μηχανισμούς στήριξης στο ψευδοπάτωμα.

Ενδεικτικός τύπος : Legrand Pop Up.

6.6 Τρόπος κατασκευής ηλεκτρικών γραμμών

6.6.1 Γενικά

Οι ηλεκτρικές γραμμές φωτισμού και κινήσεως του κτιρίου, θα κατασκευασθούν σύμφωνα με τα σχέδια τα υλικά που θα χρησιμοποιηθούν θα είναι όπως καθορίζεται στις παρακάτω παραγράφους και θα τηρούνται οπωσδήποτε οι διατάξεις των Κανονισμών του Ελληνικού Κράτους που ισχύουν για "Εσωτερικές Ηλεκτρικές Εγκαταστάσεις".

Οι γραμμές φωτισμού και ρευματοδοτών μέσα στους διάφορους χώρους του κτιρίου θα κατασκευασθούν από καλώδια με θερμοπλαστική μόνωση, τύπου ΝΥΜ μέσα σε σωλήνες γενικά πλαστικούς, εκτός από τα σημεία όπου οι κανονισμοί που ισχύουν επιβάλλουν την χρήση χαλυβδοσωλήνων (περάσματα από λουτρά, "τυφλά" σημεία, χώροι "υγροί" κλπ).

Οι κενοί σωλήνες για την μελλοντική διέλευση καλωδίων θα πωματίζονται στα άκρα τους και θα φέρουν οδηγούς.

Οι γραμμές φωτισμού και ρευματοδοτών μέσα στις ψευδοροφές καθώς και οι γραμμές κινήσεως θα κατασκευασθούν με καλώδια ΝΥΜ ή ΝΥΥ ορατές, εκτός από τις διαδρομές τους όπου σύμφωνα με τους κανονισμούς που ισχύουν απαιτείται μηχανική προστασία, οπότε θα τοποθετηθούν μέσα σε χαλυβδοσωλήνες πάνω σε μεταλλικές σχάρες.

Στους χώρους που οι ηλεκτρικές γραμμές διέρχονται από τον ένα όροφο στον άλλο αυτές θα κατασκευασθούν με καλώδια τύπου ΝΥΜ ή ΝΥΥ μέσα σε χαλυβδοσωλήνες μέχρι το ύψος των 2,00 μέτρων από το τελειωμένο δάπεδο.

Οι γραμμές που τροφοδοτούν πίνακες ή μηχανήματα θα κατασκευασθούν με καλώδια ΝΥΥ μέσα σε σκληρούς σωλήνες PVC.

Κατά την αφαίρεση της θερμοπλαστικής μονώσεως των άκρων των αγωγών πρέπει να δίνεται μεγάλη προσοχή ώστε να δημιουργούνται εγκοπές που ελαττώνουν τη διατομή τους.

Οι επακριβείς θέσεις των διάφορων ηλεκτρικών σημείων ορίζονται από την επίβλεψη, την οποία ο εργολάβος είναι υποχρεωμένος να συμβουλεύεται τακτικά.

6.6.2 Ηλεκτρικές γραμμές με καλώδια ΝΥΜ ή ΝΥΥ

Γραμμές από καλώδια με θερμοπλαστική μόνωση τύπου ΝΥΜ ή ΝΥΥ προβλέπονται είτε χωνευτές μέσα σε σωλήνες, είτε ορατές πάνω σε στηρίγματα είτε μέσα σε μεταλλικές σχάρες.

Προβλέπονται οι κατωτέρω δυνατότητες στηρίξεως των καλωδίων στην περίπτωση ορατής τοποθέτησης:

- Τοποθέτηση πάνω σε γαλβανισμένη ή ανοξείδωτη σχάρα ή σε κλειστό πλαστικό κανάλι
- Στήριξη σε σιδηρόδρομο
- Στήριξη με διμερή πλαστικά στηρίγματα
- Στήριξη με διμερή μεταλλικά στηρίγματα

Σε περίπτωση γραμμών με καλώδια ΝΥΜ ή ΝΥΥ μέσα σε σωλήνες καθορίζεται ότι η εσωτερική διάμετρος του σωλήνα θα είναι τουλάχιστον διπλάσια της εξωτερικής διαμέτρου του καλωδίου που περνά, ισχύουν δε και εδώ αυτά που καθορίσθηκαν παραπάνω για τη διάνοιξη αυλάκων σε πλινθοδομές κλπ για τη διέλευση των σωλήνων.

Οι γραμμές με καλώδια ΝΥΜ ή ΝΥΥ ορατές πάνω σε στηρίγματα θα υποβαστάζονται από διμερή πλαστικά στηρίγματα αποστάσεως, λευκά που θα απέχουν μεταξύ τους 30 cm το πολύ, εκτός από τα σημεία στροφής όπου η πυκνότητα θα είναι μεγαλύτερη.

Κάθε καλώδιο θα οδεύει ανεξάρτητα έχοντας τα δικά του στηρίγματα. Το ένα τμήμα των στηριγμάτων θα πακτώνεται στα δομικά στοιχεία μέσω εκτονωτικών βυσμάτων (ΟΥΠΑΤ) και κοχλιών. Το άλλο θα τοποθετείται "κουμπωτά" στο πρώτο συγκρατώντας συγχρόνως και το καλώδιο.

Μεταλλικά διμερή στηρίγματα θα χρησιμοποιούνται μόνο για καλώδια μεγάλης διατομής για τα οποία δεν υπάρχουν κατάλληλου μεγέθους διμερή πλαστικά στηρίγματα. Η στήριξη θα είναι ίδια με αυτήν των σωλήνων χαλκού.

Δηλαδή το ένα τμήμα του στηρίγματος θα πακτώνεται στα δομικά στοιχεία μέσω εκτονωτικών βυσμάτων και κοχλιών που αποτελούν εξάρτημα του τμήματος αυτού του στηρίγματος και το άλλο θα συνδέεται με το πρώτο μέσω 2 κοχλιών συγκρατώντας και το καλώδιο. Τα στηρίγματα αυτά θα είναι κατασκευασμένα από ορείχαλκο.

Σε περίπτωση παράλληλης πορείας πάνω σε τοίχο περισσοτέρων των τριών γραμμών από καλώδια ΝΥΜ ή ΝΥΥ τα στηρίγματα των διαφόρων γραμμών θα βρίσκονται σε ευθεία και θα είναι ειδικής μορφής ώστε να στερεώνονται πάνω σε ειδικής διατομής μεταλλικές ράβδους (''σιδηρόδρομους'').

Στην περίπτωση στηρίξεως σε σιδηρόδρομο πρέπει να ληφθεί μέριμνα για την ευθύγραμμη πορεία των καλωδιώσεων και την πυκνότητα των σημείων στηρίξεως που πρέπει να είναι περίπου 3 στηρίγματα ανά μέτρο. Η μεταλλική βάση των σιδηροδρόμων πακτώνεται στα δομικά στοιχεία μέσω εκτονωτικών βυσμάτων και κοχλιών.

Εναλλακτικά σε περίπτωση παράλληλης οδεύσεως στην οροφή περισσοτέρων των τριών γραμμών από καλώδια ΝΥΜ ή ΝΥΥ αντί στηριγμάτων τα καλώδια θα τοποθετούνται πάνω σε "σχάρες" από γαλβανισμένη λαμαρίνα με "στραντζαριστά" χείλη που θα στηρίζονται επαρκώς στην οροφή και σύμφωνα με τις υποδείξεις της Επίβλεψης.

Τα καλώδια θα τοποθετηθούν πάνω στις σχάρες σε αποστάσεις τουλάχιστον μίας διαμέτρου του μεγαλύτερου από αυτά και θα δένονται. Κάθε καλώδιο πρέπει να προσδένεται ανεξάρτητα με ειδική πλαστική ταινία και σε αποστάσεις που δεν ξεπερνούν το 1,5 μέτρο.

Τα καλώδια πρέπει να είναι τακτικά τοποθετημένα πάνω στη σχάρα ώστε να είναι δυνατή η παρακολούθηση της διαδρομής κάθε καλωδίου σε όλο το μήκος καθώς επίσης και η δυνατότητα αντικαταστάσεως κάποιου καλωδίου χωρίς να θιγούν τα υπόλοιπα.

Η μετάπτωση των αγωγών της γραμμής από ΝΥΑ σε καλώδια ΝΥΜ θα πραγματοποιείται μέσα σε κουτιών διακλάδωσης με τη χρήση "κλαπς" βακελίτου όπως αναφέρεται πιο πάνω. Στο σημείο εξόδου του καλωδίου ΝΥΜ από τον τοίχο ο σωλήνας που θα καταλήγει εκεί θα εφοδιάζεται με πλαστικό προστόμιο.

Οι διακλαδώσεις καλωδίων ΝΥΜ θα γίνονται μέσα σε κουτιά ανθυγρών καλωδίων με στυπιοθλίπτες.

Εκτός των τρόπων στηρίξεως που περιγράφτηκαν πιο πάνω απαγορεύεται οποιαδήποτε άλλη τοποθέτηση και στήριξη ορατών καλωδίων.

6.7 Διακόπτες-ρευματοδότες

6.7.1 Διακόπτες κυκλωμάτων φωτισμού

Γενικά προβλέπονται 2 βασικοί τύποι διακοπτών: οι συνηθισμένοι και οι στεγανοί.

Το είδος των διακοπτών (απλός, κομμιτατερ, αλλέ-ρετούρ, πιέσεως κλπ) φαίνονται στα σχέδια.

Όλοι οι διακόπτες θα είναι διμερείς χωνευτοί με βάση από πορσελάνη 10Α–250V με πλήκτρα και θα έχουν κατασκευασθεί από το ίδιο εργοστάσιο. Το χρώμα των διακοπτών θα πρέπει να εγκριθεί από τον επιβλέποντα μηχανικό.

Οι στεγανοί διακόπτες θα πρέπει εκτός από την στεγανότητα να έχουν αυξημένη μηχανική αντοχή και να είναι κατάλληλοι τόσο για χωνευτή όσο και για ορατή εγκατάσταση. Οι στεγανοί διακόπτες θα είναι 10 Α/250 V, κατάλληλοι για ορατή ή και χωνευτή τοποθέτηση, διμερείς, πορσελάνης με πλήκτρο, χρώματος λευκού ή της εκλογής της Επίβλεψης, προστασίας IP44 κατά CEI 529 για χωνευτούς διακόπτες και IP55 για ορατούς διακόπτες.

Οι διακόπτες θα είναι τύπου SIEMENS, LEGRAND ή ισοδύναμοι.

6.7.2 Ρευματοδότες SCHUKO μη στεγανοί.

Μη στεγανοί ρευματοδότες 16 Α/250 V, ισχυρής κατασκευής, διμερείς με βάση από πορσελάνη δυο ακροδεκτών με πλευρικές επαφές γειώσεως (σούκο) με τετράγωνο κάλυμμα χρώματος λευκού ή της εκλογής της Επίβλεψης.

6.7.3 Ρευματοδότες SCHUKO στεγανοί.

Στεγανοί ρευματοδότες 16 Α/250 V, ισχυρής κατασκευής, κατάλληλοι για ορατή ή χωνευτή εγκατάσταση, διμερείς, με βάση από πορσελάνη, δυο ακροδεκτών με πλευρικές γειώσεις (σούκο στεγανός) με κάλυμμα προστασίας των ακροδεκτών.

6.7.4 Μονοφασικοί ρευματοδότες

Οι μονοφασικοί ρευματοδότες θα είναι τριπολικοί (1Φ+ΟΥΔ+ΓΗ) ονομαστικής εντάσεως 16 Α ή 32Α και τάσεως 220V (50HZ).

6.7.5 Τριφασικοί ρευματοδότες

Οι τριφασικοί ρευματοδότες θα είναι πενταπολικοί (3Φ+ΟΥΔ+ΓΗ) ονομαστικής εντάσεως 16 Α ή 32Α και τάσεως 380 (50HZ).

6.7.6 Διάκριση τροφοδοσίας ρευματοδοτών.

Στο έργο διακρίνουμε τρεις κατηγορίες ρευματοδοτών, που τροφοδοτούνται από τα συστήματα διανομής Κανονικής, Εφεδρικής και Αδιάλειπτης παροχής, για την διάκριση τους.

Όπου χρησιμοποιούνται ρευματοδότες για εφεδρική (Η/Ζ) ή αδιάλειπτη (UPS) παροχή, θα υπάρχει σήμανση διαφορετικών χρωμάτων για τη διάκριση των ρευματοδοτών, ως εξής:

- Κοινή παροχή: Κάλυμμα ρευματοδότου χρώματος λευκού.
- Εφεδρική παροχή: Κάλυμμα χρώματος πράσινου.
- Αδιάλειπτη παροχή: Κάλυμμα χρώματος κόκκινου.

6.8 Πίνακες

6.8.1 Γενικά.

Οι ηλεκτρικοί πίνακες διανομής χαμηλής τάσης θα είναι μεταλλικοί κατάλληλοι για χωνευτή ή επίτοιχη τοποθέτηση ή και για ελεύθερη έδραση στο δάπεδο. Προορίζονται κυρίως για ηλεκτρολογικό υλικό στηριζόμενο σε ράγα DIN. Όλοι οι χειρισμοί θα γίνονται από την εμπρός πλευρά. Θα είναι επισκέψιμος από την εμπρός πλευρά. Η κατασκευή των πινάκων χαμηλής τάσης θα πρέπει να είναι σύμφωνη με το πρότυπο EN 60439 – 1

6.8.1.1 Ηλεκτρικά χαρακτηριστικά.

Οι πίνακες χαμηλής τάσης θα πρέπει να έχει τα παρακάτω ηλεκτρικά χαρακτηριστικά:

Ονομαστική Ένταση λειτουργίας In	(βλ. μονογραμμικά σχέδια)
Ονομαστική τάση λειτουργίας	400 V (έως και 690 V)
Αριθμός Φάσεων	3Ph +N +PE
Τάση μόνωσης Ui	1000 V
Συχνότητα Λειτουργίας	50 / 60 Hz
Λειτουργία σε σύστημα γειώσεως	TN (ή TT - IT)
Ρεύμα Αντοχής σε βραχυκύκλωμα Icw (kA - rms/1sec	Maximum 25 KA / 1s (βλ. μονογραμμικά σχέδια)

6.8.1.2 Κατασκευή.

Το μεταλλικό μέρος του πίνακα διανομής θα είναι κατασκευασμένο από ηλεκτρολυτικά χαλύβδινο μεταλλικό έλασμα πάχους τουλάχιστον 1,5 mm με επικάλυψη θερμικά πολυμερισμένης εποξειδικής πούδρας.
Για όλα τα ξεχωριστά σταθερά μεταλλικά μέρη (δηλαδή μετωπικές πλάκες, βάσεις στήριξης του διακοπτικού υλικού, πλευρικά μεταλλικά καλύμματα κτλ) θα πρέπει να υπάρχει ηλεκτρική συνέχεια τόσο μεταξύ τους όσο και με τον αγωγό γείωσης του ηλεκτρικού πίνακα εξασφαλίζοντας την γείωση όλων των σταθερών μεταλλικών μέρων του.

Σε όλα τα κινούμενα μεταλλικά μέρη (πχ πόρτες, ανοιγόμενες μετώπες) θα πρέπει να τοποθετηθεί αγωγός προστασίας (πχ πλεξίδα γειώσεως) .

Ο βαθμός προστασίας (IP) των ηλεκτρικών πινάκων θα είναι IP44 για όλους τους πίνακες εσωτερικών χώρων και IP55 για τους πίνακες εξωτερικών χώρων και ΗΜ χώρων (αντλιοστάσια, υδροστάσια, ηλεκτροστάσια κλπ). Σε κάθε περίπτωση ο βαθμός προστασίας θα είναι σύμφωνα με το Πρότυπο IEC 60529 και θα δηλώνεται στα πιστοποιητικά δοκιμών τύπου.

Ο βαθμός προστασίας του ηλεκτρικού πίνακα έναντι μηχανικών κρούσεων θα πρέπει να είναι IK07 όπως αυτός ορίζεται στο πρότυπο EN50102.

Για την διανομή του ηλεκτρικού ρεύματος στα διάφορα κυκλώματα του ηλεκτρικού πίνακα θα πρέπει να χρησιμοποιούνται κατά το δυνατό προκατασκευασμένες διανομές.

Ειδικότερα:

α) η κύρια διανομή στον ηλεκτρικό πίνακα θα πρέπει να γίνεται με χρήση τυποποιημένων μπλοκ διανομής και

β) η διανομή σε σειρά μικροαυτόματων διακοπτών θα πρέπει να γίνεται με την χρήση τυποποιημένων γεφυρών χαλκού κατάλληλης ονομαστικής έντασης.

Σήμανση Πίνακα Διανομής, Σήμανση Συσκευών: Στην εμπρός του όψη ο ηλεκτρικός πίνακας θα φέρει πινακίδα με το όνομα, την διεύθυνση του κατασκευαστή και τον αριθμό παραγωγής (ή άλλο χαρακτηριστικό στοιχείο του έργου). Κάθε συσκευή θα φέρει την ονομασία της σύμφωνα με τα μονογραμμικά σχέδια επιτρέποντας στον χρήστη τον σαφή διαχωρισμό των κυκλωμάτων που αφορά κάθε συσκευή. Η σήμανση πρέπει να είναι ανθεκτική και σωστά τοποθετημένη σε κάθε συκευή.

Στο εσωτερικό του ηλεκτρικού πίνακα θα υπάρχει σήμανση των μπαρών κάθε φάσης (αλλά και των μπαρών ουδετέρου και γείωσης.

Επίσης θα υπάρχει πλήρης σήμανση όλων των καλωδίων των βοηθητικών κυκλωμάτων.

6.8.1.3 Πιστοποιητικά δοκιμών τύπου και σειράς.

Ο ηλεκτρικός πίνακας θα πρέπει να πληρεί τις απαιτήσεις των εξής δοκιμών τύπου σύμφωνα με το πρότυπο ΕΝ 60439-1:

Δοκιμή ανύψωσης θερμοκρασίας
Δοκιμή διηλεκτρικής στάθμης
Δοκιμή αντοχής σε βραχυκυκλώματα
Δοκιμή αξιοπιστίας των συστημάτων προστασίας
Δοκιμή των αποστάσεων περιθωρίων και ερπυσμού
Δοκιμή της μηχανικής λειτουργίας
Δοκιμή του βαθμού προστασίας.

Θα πρέπει να υπάρχουν διαθέσιμα τα αντίστοιχα πιστοποιητικά από αναγνωρισμένα διεθνή εργαστήρια.

Επίσης θα πρέπει να εκτελεσθούν οι παρακάτω δοκιμές σειράς και να εκδοθεί το αντίστοιχο πρωτόκολλο δοκιμών σειράς:

Έλεγχος της συνδεσμολογίας και έλεγχος των βοηθητικών κυκλωμάτων
Διηλεκτρική δοκιμή
Έλεγχος των συσκευών προστασίας και συνέχειας του κυκλώματος γείωσης.

6.8.1.4 Διασφάλιση ποιότητας.

Ο πίνακας θα φέρει υποχρεωτικά την σήμανση " CE " σύμφωνα με τις Ευρωπαϊκές Οδηγίες Νέας Προσέγγισης 73/23 , 89/336 και 93/68 .
Ο κατασκευαστής ηλεκτρικών πινάκων θα πρέπει να διαθέτει σύστημα διασφάλισης ποιότητας ISO 9001 για την κατασκευή-συναρμολόγηση πινάκων χαμηλής τάσης. Το τμήμα ποιοτικού ελέγχου του κατασκευαστή θα είναι υπεύθυνο για την διεξαγωγή των δοκιμών σειράς που αναφέρθηκαν στην προηγούμενη παράγραφο εκδίδοντας το αντίστοιχο πιστοποιητικό.
Επίσης μαζί με τον ηλεκτρικό πίνακα χαμηλής τάσης θα πρέπει να παραδοθούν μονογραμμικά και πολυγραμμικά ηλεκτρολογικά σχέδια κατασκευής του ηλεκτρικού πίνακα χαμηλής τάσης.

6.8.1.5 Γενικές οδηγίες κατασκευής και διαμορφώσεως των πινάκων

Η κατασκευή των πινάκων πρέπει να είναι τέτοια ώστε τα διάφορα όργανά τους να είναι εύκολα προσιτά μετά την αφαίρεση της μεταλλικής πλάκας και τοποθετημένα σε κανονικές αποστάσεις μεταξύ τους ώστε να εξασφαλίζεται η άνετη αφαίρεση, επισκευή και επανατοποθέτησή τους χωρίς να μεταβάλλεται η κατάσταση των γειτονικών οργάνων.

Η εσωτερική διανομή θα γίνεται με χάλκινες επικασσιτερωμένες μπάρες που θα έχουν επιτρεπόμενη ένταση τουλάχιστον ίση με την ονομαστική ένταση του γενικού διακόπτη του πίνακα. Η χρησιμοποίηση καλωδίων ή αγωγών για την εσωτερική διανομή του πίνακα επιτρέπεται μόνο στους μικρούς πίνακες (ονομαστική ένταση γενικού διακόπτη 40 Α ή μικρότερη) και στα τμήματα εκείνα των μεγάλων πινάκων που προστατεύονται από μερικές ασφάλειες με ονομαστική ένταση μικρότερη ή ίση με 35 Α. Στην περίπτωση αυτή η διανομή των καλωδίων ή αγωγών δεν μπορεί να είναι μικρότερη από 10 mm².

Χρησιμοποίηση αγωγών ή καλωδίων διατομής μικρότερης από 10 mm² επιτρέπεται μόνο μετά από έγκριση του επιβλέποντα μηχανικού.

Όλοι οι πίνακες ανεξάρτητα από το μέγεθός τους θα έχουν ζυγό (μπάρα) ουδετέρου με πλήρη διατομή και ζυγό γειώσεως.

Η συναρμολόγηση και η εσωτερική συνδεσμολογία των πινάκων θα πρέπει απαραίτητα να ολοκληρωθεί στο εργοστάσιο κατασκευής των. Στο τόπο του έργου απαγορεύεται ρητά να γίνει οποιαδήποτε εργασία σχετική με τα παραπάνω. Στις περιπτώσεις που θα απαιτηθεί μια τροποποίηση ή συμπλήρωση ή επέκταση της εσωτερικής συνδεσμολογίας των πινάκων, αυτοί θα επιστρέφουν στο εργοστάσιο κατασκευής τους.

Επειδή δεν είναι δυνατό να είναι γνωστή από τώρα η σειρά με την οποία θα φθάνουν τα κυκλώματα στην πάνω πλευρά του πίνακα θα πρέπει να αφεθεί χώρος 5 τουλάχιστον εκατοστών ανάμεσα στις κλέμμες (βλέπε παρακάτω) και στην πλευρά των πινάκων. Για τον ίδιο λόγο δεν θα ανοιχθούν τρύπες αλλά μόνο θα κτυπηθούν (KNOCKOUTS) ώστε να μπορούν να ανοιχτούν αυτές μετά με ένα απλό κτύπημα. Σημειώνεται ότι θα κτυπηθούν τρύπες τόσο για τις εφεδρικές γραμμές όσο και για την τροφοδοτική γραμμή κάθε πίνακα.

Μέσα στις πίνακες, στο πάνω μέρος τους θα υπάρχουν σε συνεχή σειρά κλέμμες στις οποίες θα έχουν οδηγηθεί εκτός από τους αγωγούς φάσης και ο ουδέτερος και η γείωση κάθε κυκλώματος. Οι αγωγοί κάθε κυκλώματος θα συνδέονται μόνο σε κλέμμες και μάλιστα συνεχόμενες που θα έχουν κατάλληλη πινακίδα για την αναγραφή των κυκλωμάτων. Υπενθυμίζεται ότι όλη η εσωτερική διανομή των πινάκων μέχρι τις κλέμμες θα πρέπει να γίνει στο εργοστάσιο κατασκευής των πινάκων.

Στην περίπτωση που απαιτούνται περισσότερες από μία σειρά κλέμμες η δεύτερη σειρά θα τοποθετηθεί κάτω από την πρώτη σε απόσταση μεγαλύτερη ή το πολύ ίση με το βάθος του πίνακα. Η εσωτερική διανομή για την δεύτερη σειρά των κλέμμων θα γίνει στην κάτω πλευρά τους ώστε η πάνω πλευρά αυτών να είναι ελεύθερη για την σύνδεση των αγωγών των κυκλωμάτων.

Οι συνδέσεις των διαφόρων καλωδίων ή αγωγών με τα όργανα των πινάκων θα γίνει με την βοήθεια κατάλληλων ακροδεκτών με τρύπα στη μέση (παπουτσάκια) που θα προσαρμοστούν στα δύο άκρα τους.

Η εσωτερική διανομή των πινάκων θα πρέπει να τηρεί ένα προκαθορισμένο σύστημα σημάνσεων των φάσεων ώστε η ίδια φάση να έχει πάντα την ίδια θέση (π.χ. η R αριστερά η S στη μέση και η T δεξιά) και το ίδιο χρώμα. Επίσης τα δύο άκρα των καλωδίων ή αγωγών της εσωτερικής διανομής θα πρέπει να φέρουν χαρακτηριστικούς αριθμούς.

6.8.1.6 Ειδικές απαιτήσεις

Για να εξασφαλιστεί η καλή κατασκευή των πινάκων από τεχνική και αισθητική πλευρά ο εργολάβος είναι υποχρεωμένος να υποβάλλει πριν από την κατασκευή τους σχέδια που να δείχνουν τα παρακάτω:

- Τις εξωτερικές διαστάσεις του ερμαρίου.
- Την διάταξη των οργάνων του πίνακα.
- Τις αποστάσεις μεταξύ των διαφόρων οργάνων.

6.8.2 Μεταλλικοί ηλεκτρικοί πίνακες τύπου ερμαρίου (απλοί ή στεγανοί).

Οι πίνακες αυτοί θα είναι κατάλληλοι για δίκτυο 380/220 V, 50 HZ και θα αποτελούνται από τα παρακάτω μέρη:

- Μεταλλικά ερμάρια κατάλληλα για ορατή ή χωνευτή τοποθέτηση σύμφωνα με τα σχέδια.
- Μεταλλικό πλαίσιο και πόρτα.
- Μεταλλική πλάκα.

6.8.2.1 Μεταλλικό ερμάριο

Το μεταλλικό ερμάριο θα κατασκευαστεί από λαμαρίνα DKP πάχους 1,5 χιλ. Η στερέωση των διαφόρων οργάνων του πίνακα θα γίνει πάνω στο ερμάριο με την βοήθεια κατάλληλου ικριώματος συναρμολογήσεως.

6.8.2.2 Μεταλλικό πλαίσιο και πόρτα

Η πόρτα του πίνακα θα στερεωθεί πάνω σε μεταλλικό πλαίσιο που θα τοποθετηθεί στο μπροστινό μέρος του πίνακα. Η πόρτα θα κατασκευαστεί επίσης από λαμαρίνα DKP πάχους 1,5 χιλ. και θα φέρει κλειδαριά ασφαλείας. Στο εσωτερικό μέρος της πόρτας θα στερεωθεί, μέσα σε ζελατίνα, σχεδιάγραμμα με την λεπτομερή συνδεσμολογία του πίνακα.

6.8.2.3 Μεταλλική πλάκα

Η μεταλλική πλάκα θα καλύπτει το μπροστινό μέρος του πίνακα και θα κατασκευαστεί και αυτή από λαμαρίνα DKP πάχους τουλάχιστον 1,5 χιλ. Η πλάκα θα προσαρμόζεται στο πλαίσιο της πόρτας με 4 ανοξείδωτες επινικελωμένες βίδες που θα πρέπει να μπορούν να ξεβιδωθούν εύκολα χωρίς να χρειάζεται να χρησιμοποιηθεί ειδικό εργαλείο Πάνω στην μεταλλική πλάκα θα ανοιχθούν οι κατάλληλες τρύπες για τα όργανα του πίνακα και θα υπάρχουν πινακίδες με επινικελωμένο πλαίσιο για την αναγραφή των κυκλωμάτων. Η αφαίρεση της πλάκας θα πρέπει να μπορεί να γίνεται χωρίς να χρειάζεται να βγει η πόρτα του πίνακα.

6.8.3 Πίνακες Τύπου Ερμαρίου (Pillars)

Κάθε πίνακας θα αποτελείται από ένα αυτόνομο κλειστό μεταλλικό ερμάριο με πόρτα, κατασκευασμένο από λαμαρίνα πάχους τουλάχιστον 1mm.
Η πόρτα θα φέρει περιμετρικά στα χείλη της στεγανοποιητικό παρέμβυσμα πολυουρεθάνης πλάτους τουλάχιστον 10mm.
Η είσοδος των καλωδίων θα μπορεί να γίνει από το πάνω είτε από το κάτω τμήμα του ερμαρίου μέσω χάλκινων επινικελωμένων στυπιοθληπτών, έτσι ώστε να διατηρείται ο βαθμός προστασίας του ερμαρίου.
Κάθε ερμάριο θα διαθέτει αφαιρούμενη πλάκα στήριξης οργάνων από επιφωσφατωμένο ή γαλβανισμένο χάλυβα. Η πλάκα στήριξης (σασσί) θα είναι διάτρητη (RASTER) ή αδιάτρητη και θα προσαρμόζεται στο ερμάριο μέσω κοχλιών.
Όλοι οι διακόπτες και τα χειριστήρια εξωτερικού χειρισμού θα είναι αιωρούμενου τύπου, δηλ. χωριστά το σώμα του διακόπτη με μοχλό χειρισμού (στερεωμένος στο σασσί) και χωριστά η χειρολαβή (στερεωμένη στην πόρτα). Έτσι, όταν ανοίγουμε την πόρτα του πίνακα, δεν θα χρειάζεται καμία επέμβαση στον διακόπτη.
Προβλέπονται ερμάρια επίτοιχης τοποθέτησης ή αυτοστήρικτα. Τα αυτοστήρικτα θα εδράζονται πάνω σε βάση από χαλύβδινα ελάσματα διατομής “L”, κατάλληλου ύψους.

Τεχνικά Χαρακτηριστικά:

- Ονομαστική τάση : 500V / 50Hz
- Ονομαστική ένταση & αντοχή σε βραχυκύκλωμα : σύμφωνα με τα σχέδια
- Ζυγοί :5 χάλκινοι, ορθογωνικής διατομής σε μονωτικά στηρίγματα

Εναλλακτικά:
- για εντάσεις <125A, προκατασκευασμένοι διανομείς με μονωτική βάση και κάλυμμα
- για εντάσεις <80A, σύνδεση των οργάνων μεταξύ τους με προκατασκευασμένους τριφασικούς, μονωμένους ζυγούς που διαθέτουν κατάλληλους ακροδέκτες σε τακτά διαστήματα.

- Θερμοκρασία περιβάλλοντος: 35°C
- Βαθμός προστασίας : IP31 ή IP44 (όρα μονογραμμικά πινάκων)
- Ενδεικτικές διαστάσεις: πλάτος 20 / 40 / 50 / 60 / 80 cm
  βάθος 15 / 20 / 25 cm
  ύψος 30~80 / 100 / 120 / 160 cm
- Χρήση: Πίνακες κίνησης, μεγάλοι πίνακες φωτισμού ρευματοδοσίας

6.8.4 Βαφή πινάκων

Οι πίνακες θα βαφούν με 2 στρώσεις αντιδιαβρωτικής βαφής και με μία τελική στρώση με βερνίκι, με απόχρωση που θα εγκριθεί από τον επιβλέποντα μηχανικό. Η μπροστινή πλάκα θα βαφεί με χρώμα σφυρήλατο (μαρτελέ).

6.8.5 Όργανα πινάκων

6.8.5.1 Κοχλιωτές ασφάλειες

Οι κοχλιωτές ασφάλειες θα χρησιμοποιούνται για εντάσεις μέχρι 100 Α (εκτός αν σημειώνεται διαφορετικά στα σχέδια) και θα είναι συντηκτικές από πορσελάνη σύμφωνα με τους Γερμανικούς Κανονισμούς DIN 49360 και VDE 0635.

6.8.5.2 Ραγοδιακόπτες

Οι ραγοδιακόπτες μονοπολικοί, διπολικοί ή τριπολικοί (380/220 V, 50 HZ) θα έχουν εξωτερική μορφή όμοια με αυτήν των μικροαυτομάτων του τύπου «L» της παρακάτω παραγράφου. Η στερέωσή τους θα γίνεται πάνω σε ειδικές ράγες με την βοήθεια κατάλληλου μανδάλου. Οι ραγοδιακόπτες θα χρησιμοποιηθούν σαν διακόπτες χειρισμού φωτιστικών σωμάτων στους πίνακες τύπου ερμαρίου ή ακόμη και σαν μερικοί διακόπτες κυκλωμάτων ονομαστικής εντάσεως 16 Α και 25 Α. Το κέλυφος των ραγοδιακοπτών θα είναι από συνθετική ύλη ανθεκτική σε υψηλές θερμοκρασίες.

6.8.5.3 Περιστροφικοί διακόπτες τύπου «PACCO»

Οι γενικοί ή μερικοί διακόπτες των πινάκων τύπου ερμαρίου ή τύπου πεδίου με ένταση 40Α, 63Α και 100Α θα είναι περιστροφικοί τύπου «PACCO». Οι διακόπτες αυτοί μονοπολικοί, διπολικοί ή τριπολικοί, σύμφωνα με τα σχέδια θα είναι κατάλληλοι για τουλάχιστον 380/220V, 50HZ και θα έχουν διάρκεια ζωής για τουλάχιστον 40.000 χειρισμούς ζεύξεως ή αποζεύξεως και ισχύ διακοπής ίση ή μεγαλύτερη από την ονομαστική τους ένταση.

6.8.5.4 Μικροαυτόματοι (αυτόματοι ασφαλειοδιακόπτες)

Οι μικροαυτόματοι θα είναι σύμφωνοι με τους Γερμανικούς Κανονισμούς VDE 0641 τύπου «L» για τα κυκλώματα φωτισμού και ρευματοδοτών και τύπου «G» για τα κυκλώματα μικρών κινητήρων. Οι μικροαυτόματοι θα έχουν ονομαστική τάση 380V (εναλλασσόμενη) ισχύ διακοπής τουλάχιστον 1,5 ΚΑ και θα είναι εφοδιασμένοι με θερμικά στοιχεία προστασίας από υπερεντάσεις και ηλεκτρομαγνητικά στοιχεία προστασίας από βραχυκυκλώματα τα οποία θα διεγείρονται από εντάσεις ρεύματος ίσες με 3 έως 5 φορές την ονομαστική για τους τύπου «L» και 8 έως 12 φορές την ονομαστική για τους τύπους «G». Το πλάτος του καλύμματός τους δεν πρέπει να υπερβαίνει το 17,5 χιλ. ενώ η στερέωσή τους στους πίνακες θα γίνεται πάνω σε ειδικές ράγες με την βοήθεια κατάλληλου μάνδαλου. Ενδεικτικώς τύπος μικροαυτόματων SIEMENS τύπου «W» ή ισοδύναμος.

6.8.5.5 Ενδεικτικές λυχνίες

Οι ενδεικτικές λυχνίες των πινάκων δεν θα πρέπει να μαυρίζουν από την συνεχή λειτουργία τους και θα συνδέονται με την παρεμβολή κατάλληλων ασφαλειών (τύπου ταμπακιέρας) με τις φάσεις, που ελέγχουν. Το κάλυμμα των λυχνιών θα έχει κόκκινο χρώμα (εκτός αν σημειώνεται διαφορετικά στα σχέδια) και θα φέρει κατάλληλο επινικελωμένο πλαίσιο. Η αλλαγή των λαμπτήρων των ενδεικτικών λυχνιών θα πρέπει να μπορεί να γίνεται εύκολα χωρίς να χρειάζεται να αφαιρεθεί η μπροστινή μεταλλική πλάκα των πινάκων.

6.8.5.6 Ηλεκτρονόμοι διαρροής

Οι ηλεκτρονόμοι διαρροής θα είναι διπολικοί ή τετραπολικοί (σύμφωνα με τα σχέδια) ονομαστικής τάσεως 380/220 V. Το επιτρεπόμενο ρεύμα διαρροής θα είναι 30 μιλιαμπέρ για τα μεγέθη μέχρι 63Α (άμεση προστασία) και 0,3 ή 0,5Α για τα μεγαλύτερα μεγέθη (έμμεση προστασία). Οι ηλεκτρονόμοι διαρροής θα είναι ενδεικτικού τύπου SIEMENS SFJ ή ισοδύναμοι.

6.8.5.7 Ενδεικτικά όργανα (αμπερόμετρα-βολτόμετρα)

Τα ενδεικτικά όργανα θα είναι κινητού σιδήρου βιομηχανικού τύπου, κατηγορίας 1.5, σύμφωνα με τους Γερμανικούς Κανονισμούς VDE 0410, κατάλληλα για κατακόρυφη τοποθέτηση με τετράγωνη πλάκα πλευράς 96 Χ 96 χιλ.

Το πεδίο μετρήσεως των παραπάνω οργάνων αναγράφεται στα σχέδια.

Κάθε βολτόμετρο θα είναι εφοδιασμένο και με μεταγωγικό διακόπτη 7 θέσεων (εκτός, 3φασικές τάσεις, 3πολικές τάσεις).

Τα αμπερόμετρα θα συνδεθούν με την βοήθεια κατάλληλων μετασχηματιστών εντάσεως ξηρού τύπου. Ο λόγος μετασχηματισμού αναγράφεται στα σχέδια.

6.8.5.8 Τηλεχειριζόμενοι διακόπτες αστέρα-τρίγωνο

Οι διακόπτες αστέρα τριγώνου χρησιμοποιούνται για την εκκίνηση κινητήρων βραχυκυκλωμένου δρομέα 3 KW και άνω με μειωμένο ρεύμα εκκινήσεως.

Οι διακόπτες αστέρα - τριγώνου θα αποτελούνται από 3 ηλεκτρονόμους ισχύος (CONTRACTORS) (Δικτύου - τριγώνου - αστέρα) και χρονοδιακόπτη μεταγωγής από την θέση «αστέρα» στην θέση «τρίγωνο».

6.8.5.9 Απαγωγοί Κρουστικών Υπερτάσεων

- **Γενικά**

Στο δίκτυο Χαμηλής Τάσης θα εγκατασταθούν απαγωγοί κρουστικών υπερτάσεων κατηγορίας Τ1 και Τ2. Σημειώνεται ότι οι απαγωγοί κατηγορίας Τ1 αποτελούν προστασία στην πρώτη ζώνη εισόδου του κεραυνικού πλήγματος στην εγκατάσταση (μεγάλο κρουστικό ρεύμα / μεγάλη παραμένουσα ενέργεια). Οι απαγωγοί κατηγορίας Τ2, αποτελούν τη δεύτερη ζώνη προστασίας με μικρότερο ρεύμα αλλά και μικρότερη παραμένουσα ενέργεια. Με απαγωγούς κατηγορίας Τ2 επιτυγχάνεται προστασία των κύριων συσκευών όπως κινητήρες, inverters, φωτιστικά, κλπ..

- **Γενικός Πίνακας Χαμηλής Τάσης**

Στο Γενικό Πίνακα ΧΤ θα εγκατασταθεί τριφασικός απαγωγός Τ1+Τ2. Οι απαγωγοί θα πρέπει να έχουν την ικανότητα εκφόρτισης ονομαστικού κρουστικού ρεύματος In=20kA κυματομορφής 8/20μs ανά πόλο καθώς και κεραυνικού ρεύματος Iimp=25kA, κυματομορφής 10/350μs ανά πόλο διαθέτοντας στάθμη προστασίας Up<2kV υπό ρεύμα 20kA, προσφέροντας προστασία σε συσκευές κατηγορίας μόνωσης CAT IV έως και CAT II.

Ο απαγωγός θα εγκατασταθεί παράλληλα ως προς την τροφοδοσία πριν τον αυτόματο διακόπτη και εν σειρά με κατάλληλη ασφάλεια. Λόγω του σημείου εγκατάστασης, ο παραπάνω συνδυασμός θα πρέπει να έχει τη δυνατότητα διακοπής του μέγιστου

διαθέσιμου ρεύματος βραχυκύκλωσης στο σημείο της εγκατάστασης. Επιπλέον θα πρέπει να επιτρέπει τη διέλευση κεραυνικού ρεύματος Iimp 25kA 10/350. Η γείωση τους είναι υποχρεωτικό να είναι κοινή με τη γείωση προστασίας, δίχως να δημιουργούνται βρόχοι, προτιμώντας την συντομότερη όδευση. Οι απαγωγοί κατά την λειτουργία τους θα πρέπει να έχουν τη δυνατότητα απαγωγής της θερμότητας που προκαλεί το ρεύμα διαρροής ή να διαθέτουν διατάξεις περιορισμού του ρεύματος διαρροής προσφέροντας ασφάλεια έναντι υπερθέρμανσης.

Οι απαγωγοί επιβάλλεται να έχουν αντοχή σε υπερτάσεις μεγάλης διάρκειας (TOV) τουλάχιστον :

- TOV > 1200 V (200ms) μεταξύ ουδετέρου και γείωσης (για συστήματα TT)
- TOV > 440 V (5s) μεταξύ φάσεων και ουδετέρου (για συστήματα TT & TN) καθώς και μεταξύ φάσεων και γείωσης (για συστήματα TN)

Οι απαγωγείς υπερτάσεων θα είναι σύμφωνοι με IEC- 60099-4 και την οδηγία ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-50-03-00:2017.

- **Τριφασικοί Υποπίνακες Χαμηλής Τάσης**

Για την προστασία ηλεκτρικών τριφασικών καταναλώσεων θα πρέπει να τοποθετηθούν απαγωγοί κρουστικών υπερτάσεων, τύπου T2 , οι οποίοι θα συναρμολογηθούν ανάλογα με το σύστημα σύνδεσης των γειώσεων της εγκατάστασης. Οι απαγωγοί θα πρέπει να έχουν την ικανότητα εκφόρτισης ονομαστικού κρουστικού ρεύματος In=20kA κυματομορφής 8/20μs ανά πόλο καθώς και κεραυνικού ρεύματος (σε περίπτωση T1+T2), Iimp=12,5kA, κυματομορφής 10/350μs ανά πόλο διαθέτοντας στάθμη προστασίας Up<2kV υπό ρεύμα 20kA, προσφέροντας προστασία σε συσκευές κατηγορίας μόνωσης CAT IV έως και CAT II. Η γείωση τους είναι υποχρεωτικό να είναι κοινή με τη γείωση προστασίας, δίχως να δημιουργούνται βρόχοι, προτιμώντας την συντομότερη όδευση. Οι απαγωγοί κατά την λειτουργία τους θα πρέπει να έχουν τη δυνατότητα απαγωγής της θερμότητας που προκαλεί το ρεύμα διαρροής ή να διαθέτουν διατάξεις περιορισμού του ρεύματος διαρροής προσφέροντας ασφάλεια έναντι υπερθέρμανσης.

Οι απαγωγοί επιβάλλεται να έχουν αντοχή σε υπερτάσεις μεγάλης διάρκειας (TOV) τουλάχιστον :

- TOV > 1200V (200ms) μεταξύ ουδετέρου και γείωσης (για συστήματα TT)
- TOV > 440 V (5s) μεταξύ φάσεων και ουδετέρου (για συστήματα TT & TN) καθώς και μεταξύ φάσεων και γείωσης (για συστήματα TN)

Οι απαγωγείς υπερτάσεων θα είναι σύμφωνοι με IEC- 60099-4 και την οδηγία ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-50-03-00:2017.

6.9 Αυτόματες συστοιχίες πυκνωτών 135 kvar 50Hz (415 VaC).

6.9.1 Γενικά.

Οι αυτόματες συστοιχίες πυκνωτών θα πρέπει να ανταποκρίνονται στους κανονισμούς EN 60439.1 - CEI 439.1- UL 810 - CSA - C22.2.
Η ονομαστική ισχύς της συστοιχίας θα πρέπει να είναι 60 kVar 415V/50 Hz και θα ρυθμίζεται σε 7 βαθμίδες των 5, των 7,5 ή 15 kVar.(5 – 5 – 5 – 7,5- 7,5 – 15 - 15)
Ωστόσο η τιμή των 135 kVar είναι προσεγγιστική και είναι ευθύνη της εγκαταστάτριας εταιρείας να εξασφαλίσει ότι ο διορθωμένος συντελεστής ισχύος, όλης της ηλεκτρικής εγκατάστασης, δεν θα είναι μικρότερος από 0.95.

6.9.2 Κατασκευή.

Οι μονάδες πυκνωτών θα πρέπει να είναι τοποθετημένες σε αυτόνομο(ξεχωριστό) χαλύβδινο κιβώτιο για στήριξη στον τοίχο ή στο δάπεδο, με δυνατότητα προσέγγισης από την πρόσοψη και επαρκή αερισμό.
Κάθε πυκνωτής θα πρέπει να περιλαμβάνει ρελέ ισχύος, ειδικό για πυκνωτές και ένα σετ από ασφάλειες HRC. Ο εξοπλισμός θα συνδέεται στο ζυγό ισχύος της κυψέλης (του πίνακα).
Η μεταγωγή σε κάθε βαθμίδα θα πρέπει να ρυθμίζεται αυτόματα, έως ότου επιτευχθεί ο επιθυμητός συντελεστής ισχύος. Ο ρυθμιστής συντελεστή ισχύος θα πρέπει να ενδεικνύει μόνιμα την τιμή του cosφ.

6.10 ΗΛΕΚΤΡΟΠΑΡΑΓΩΓΟ ΖΕΥΓΟΣ

6.10.1 Σκοπός

Η τεχνική προδιαγραφή αφορά τις προδιαγραφές του Ηλεκτροπαραγωγού Ζεύγους (Η/Ζ) με το βοηθητικό ηλεκτρικό κύκλωμα έτοιμο προς λειτουργία.

6.10.2 Ισχύς

Ισχύς συνεχούς λειτουργίας: 60 KVA, συντ. φορτίου 0,85 ήτοι 50KW

Η δυνατότητα υπερφόρτισης κατά 10% της ονομαστικής ισχύος συνεχούς λειτουργίας είναι διαθέσιμη για μια (1) ώρα ανά 12ωρο, σύμφωνα με τα προβλεπόμενα από τα διεθνή πρότυπα ISO 3046.
Περιβαλλοντολογικές συνθήκες απόδοσης ονομαστικής ισχύος, σύμφωνα με ISO 3046: 30^{o}C θερμοκρασία, 60% σχετική υγρασία,152 m. υψόμετρο.

6.10.3 Γενικά χαρακτηριστικά

Το Η/Ζ αποτελείται από πετρελαιοκινητήρα και γεννήτρια που συνδέονται ομοαξονικά, μέσω εύκαμπτου μεταλλικού συνδέσμου και αποτελούν ενιαίο και δυναμικά ζυγοσταθμισμένο συγκρότημα. Το συγκρότημα κινητήρας-γεννήτρια βρίσκεται εντός ηχομονωμένου κιβωτίου και εδράζει μέσω ελαστικών αντικραδασμικών βάσεων επί ισχυρού χαλύβδινου πλαισίου (βάση του Η/Ζ) στο οποίο είναι ενσωματωμένη δεξαμενή καυσίμου για 8ωρη λειτουργία. Το Η/Ζ συνοδεύεται από συσσωρευτές, η χωρητικότητα των οποίων επαρκεί για 10 προσπάθειες εκκινήσεως. Το Η/Ζ είναι πλήρως συρματωμένο, με τον πίνακα του τοποθετημένο επί

μεταλλικής βάσης που εδράζει στη βάση του Η/Ζ. Στην ίδια μεταλλική βάση βρίσκεται τοποθετημένο μεταλλικό ερμάριο εντός του οποίου βρίσκεται καταλλήλου ισχύος αυτόματος διακόπτης προστασίας της γεννήτριας (CIRCUIT BREAKER) από υπερφόρτιση και βραχυκύκλωμα. Οι αυτόματοι διακόπτες μεταγωγής ΔΕΗ-Η/Ζ (ΠΕΔΙΟ ΙΣΧΥΟΣ), που συνοδεύουν τα εφεδρικά Η/Ζ αυτομάτου λειτουργίας είναι τοποθετημένοι σε χωριστό μεταλλικό ερμάριο (επίτοιχο ή επιδαπέδιο) που συνοδεύει το Η/Ζ.

6.10.4 Κινητήρας

12 κύλινδροι, τετράχρονος, υδρόψυκτος. Τα χιτώνια των κυλίνδρων είναι εύκολα αντικαθιστούμενα (αφαιρετού τύπου) φυγοκεντρικώς χυτευμένα, θερμικής σκληρωμένα και ανοπτημένα.
Στροφές: 1500rpm
Κυβερνήτης: Μηχανικός, φυγοκεντρικού τύπου BS5514 (CLASS A1).
Αναπνοή κινητήρα: Με υπερπληρωτή (TURBOCHARGER)
Οι κινητήρες για Η/Ζ αναλαμβάνουν το ονομαστικό τους φορτίο σε δύο βηματικές φορτίσεις. Η ικανότητα ανάληψης φορτίου από τον προσφερόμενο κινητήρα σε μία βηματική φόρτιση (LOAD ACCEPTANCE) είναι 75%. Έτσι ο κινητήρας αυτός αναλαμβάνει το 75% του ονομαστικού του φορτίου σε χρόνο 10 sec από την εντολή εκκίνησης, ενώ το υπόλοιπο 25% αναλαμβάνεται εντός των επόμενων 20 sec.

6.10.5 Σύστημα αέρος καύσεως

Ο πετρελαιοκινητήρας διαθέτει φίλτρο αέρος ξηρού τύπου εφοδιασμένο με δείκτη στραγγαλισμού (για την περίπτωση φραγής του φιλτρου) που χρησιμεύει για την έγκαιρη αντικατάσταση του για την προστασία του κινητήρα κατα την λειτουργία σε δυσμενείς συνθήκες περιβάλλοντος.
Προστασίες κινητήρος:
χαμηλή πίεση ελαίου - ΚΡΑΤΗΣΗ Η/Ζ
υψηλή θερμοκρασία νερού ψύξης-ΚΡΑΤΗΣΗ Η/Ζ
υπερτάχυνση - ΚΡΑΤΗΣΗ Η/Ζ

6.10.6 Σύστημα ψύξεως

Η ψύξη του κινητήρα γίνεται με κυκλοφορία του ψυκτικού υγρού στο ψυγείο από αντλία νερού που παίρνει κίνηση από τον κινητήρα. Το ψυγείο είναι σχεδιασμένο για λειτουργία σε τροπικά κλίματα και ψύχεται από τον ανεμιστήρα που ωθεί τον αέρα με φόρα από τον κινητήρα προς το ψυγείο. Όλα τα κινητά μέρη (ιμάντες, τροχαλίες) είναι πλήρως προστατευμένα με κατάλληλους μεταλλικούς προφυλακτήρες.

6.10.7 Σύστημα λίπανσης

Η αντλία λαδιού είναι γραναζωτή και στέλνει το λάδι υπό πίεση στα κύρια έδρανα, πείρο στροφάλου, πιστόνια, βαλβίδες κλπ. Το φίλτρο λαδιού είναι συνεχούς φιλτραρίσματος, υπάρχει δε κατάλληλος ψύκτης λαδιού ψυχόμενος από το νερό του κινητήρα.

6.10.8 Σύστημα τροφοδοσίας πετρελαίου

Ο πετρελαιοκινητήρας είναι εξοπλισμένος με ανυψωτική αντλία (lift pump) πετρελαίου και με αντλία εγχύσεως πετρελαίου (injection pump).

Τα φίλτρα πετρελαίου είναι εύκολα αντικαθιστούμενα.
Το Η/Ζ συνοδεύεται από δεξαμενή καυσίμου, ενσωματωμένη στην ενιαία βάση εδράσεώς του, ικανή για 8ωρη λειτουργία υπό πλήρες φορτίο.

6.10.9 Σύστημα εκκινήσεως/εναλλακτήρας

Ο κινητήρας είναι εξοπλισμένος με ηλεκτρικό εκκινητή 24V. Ενεργοποιείται αυτόματα μετά από διακοπή του δικτύου ΔΕΗ, όταν το Η/Ζ διαθέτει πίνακα αυτομάτου λειτουργίας ή χειροκίνητα μέσω διακόπτου-κλειδί όταν έχει επιλεγεί από τον πίνακα χειροκίνητη λειτουργία. Ο οδοντωτός τροχός του εκκινητή αποσυμπλέκεται αυτόματα μετά την εκκίνηση της μηχανής. Ο κινητήρας είναι επίσης εξοπλισμένος με εναλλακτήρα 24V που παίρνει κίνηση από τον κινητήρα και φορτίζει, κατά την λειτουργία του, τους συσσωρευτές του Η/Ζ.

6.10.10 Σύστημα απαγωγής καυσαερίων

Περιλαμβάνει βιομηχανικό αποσιωπητήρα βαρέως τύπου καθώς και αντίστοιχο ανοξείδωτο, πτυχωτό διαστολικό για την σύνδεση του με την πολλαπλή εξαγωγής καυσαερίων.

6.10.11 Γεννήτρια

Η γεννήτρια είναι τετραπολική, σύγχρονη, αυτορυθμιζόμενη και αυτοδιεγειρόμενη. Η ζεύξη με τον κινητήρα γίνεται μέσω σύστηματος εύκαμπτων μεταλλικών δίσκων (FLEXIBLE DISC COUPLING). Ο ρότορας της γεννήτριας είναι δυναμικά ζυγοσταθμισμένος και ελεύθερος από δονήσεις. Περιστρέφεται μέσω του εμπρόσθιου εδράνου και αυτολιπαινόμενου τριβέως μεγάλης διάρκειας ζωής, κλειστού τύπου, που βρίσκεται στο οπίσθιο μέρος της γεννήτριας (SINGLE BEARING TYPE). Η μόνωση των τυλιγμάτων του στάτη και του ρότορα ανταποκρίνονται στην κλάση μονώσεως Η και ο βαθμός προστασίας του κελύφους της γεννήτριας είναι IP22. Η συνδεσμολογία των τυλιγμάτων είναι κατ'αστέρα με τον ουδέτερο απ'ευθείας γειωμένο.
Η γεννήτρια είναι αυτοδιεγειρόμενου τύπου, χωρίς ψήκτρες. Η διέγερση επιτυγχάνεται μέσω ανορθωτικής γέφυρας που περιλαμβάνει 6 διόδους και διάταξη προστασίας, μέσω VARISTOR, έναντι αιφνίδιων υπερεντάσεων και υπερτάσεων. Η τάση εξόδου της γεννήτριας αυτορρυθμίζεται μέσω ηλεκτρονικού αυτομάτου ρυθμιστού τάσης (AVR). Ο αυτόματος ρυθμιστής τάσης διαθέτει ενσωματωμένη διάταξη προστασίας έναντι παρατεταμένης υπερδιέγερσης που είναι πιθανόν να οφείλεται σε εσωτερική ή εξωτερική αιτία. Η διάταξη προστασίας αποδιεγείρει την γεννήτρια μέσα από ένα ελάχιστο χρονικό διάστημα 5sec.
Ο αυτόματος ρυθμιστής τάσης επιτυγχάνει σταθεροποίηση της τάσης εντός των ορίων □0,5% της ονομαστικής τάσης σε λειτουργία εν κενώ μέχρι πλήρες φορτίο με συντελεστή ισχύος 0,8 εως 1. Η συνολική παραμόρφωση της κυματομορφής της τάσεως, με ανοικτό κύκλωμα, μεταξύ φάσεων ή φάσεων και ουδετέρου δεν υπερβαίνει το 2%.
Η γεννήτρια διαθέτει διάταξη αντιπαρασιτικής προστασίας που ανταποκρίνεται στα πρότυπα BS 800 & VDE κλάση G & N.
Η σχεδίαση της γεννήτριας είναι τέτοια που τα ηλεκτρικά της χαρακτηριστικά να συμφωνούν με τα πρότυπα BS 5000 Part 99, IEC 34-1, VDE 530, UTE 51111 & NEMA MG1-22.

6.10.12 Πίνακας χειροκίνητης και αυτόματης λειτουργίας

Ο πίνακας αποτελείται από βαμμένο μεταλλικό ερμάριο, κλειστού τύπου, επισκέψιμο από εμπρός, είναι εγκατεστημένος επί του Η/Ζ και φέρει τα παρακάτω όργανα και διατάξεις για την επιτήρηση της λειτουργίας του Η/Ζ.
Αμπερόμετρο Ε.Ρ. και επιλογικό διακόπτη τριών θέσεων.
Βολτόμετρο Ε.Ρ. και επιλογικό διακόπτη επτά θέσεων
Συχνόμετρο
Μετρητή ωρών λειτουργίας
Θερμόμετρο νερού ψύξεως κινητήρα
Μανόμετρο λαδιού λίπανσης κινητήρα
Βολτόμετρο Σ.Ρ. για την τάση συσσωρευτών.
Ενδεικτική λυχνία για την σήμανση κινδύνου σε περίπτωση υπερθερμάνσεως νερού ψύξης
Ενδεικτική λυχνία για την σήμανση κινδύνου σε περίπτωση χαμηλής πίεσης λαδιού λιπάνσεως
Ενδεικτική λυχνία διαθεσιμότητας τάσεως δικτύου
Ενδεικτική λυχνία τροφοδοσίας καταναλωτών από το δίκτυο
Ενδεικτική λυχνία διαθεσιμότητας τάσεως από το Η/Ζ
Ενδεικτική λυχνία τροφοδοσίας καταναλωτών από το Η/Ζ
Ενδεικτική λυχνία αποτυχίας εκκινήσεως του Η/Ζ
Μπουτόν δοκιμής καλής λειτουργίας λυχνιών του πίνακα
Αυτοσυγκρατούμενο διακόπτη, ΣΤΑΣΗ-ΚΙΝΔΥΝΟΥ, για την κράτηση του κινητήρα σε περίπτωση κινδύνου
Διακόπτης Ι, πρωτεύον διακόπτης επιλογής τρόπου λειτουργίας του πίνακα. Διαθέτει τις θέσεις:
- ΧΕΙΡΟΚΙΝΗΤΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ (RUN)
- ΕΚΤΟΣ (STOP)
- ΑΥΤΟΜΑΤΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ (AUTO)

Διακόπτης ΙΙ, δευτερεύων διακόπτης επιλογής λειτουργίας του Η/Ζ, εφόσον ο πρωτεύον διακόπτης Ι βρίσκεται στην θέση ΑΥΤΟΜΑΤΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ (AUTO). Διαθέτει τις παρακάτω θέσεις:
- ΔΟΚΙΜΗ 1 (TEST 1) (δοκιμαστική λειτουργία του Η/Ζ, χωρίς μεταγωγή φορτίων)
- ΑΥΤΟΜΑΤΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ (AUTO)
- ΔΟΚΙΜΗ 2 (TEST 2) (δοκιμαστική λειτουργία του Η/Ζ, με μεταγωγή φορτίων)

Πέρα των ανωτέρω οργάνων και διακοπτών, ο πίνακας χειροκίνητου και αυτομάτου λειτουργίας του Η/Ζ διαθέτει αυτόματο φορτιστή συσσωρευτού του Η/Ζ μέσω του οποίου εξασφαλίζεται η συντηρητική φόρτισή τους από την τάση του δικτύου για το χρονικό διάστημα που το Η/Ζ δεν λειτουργεί. Διαθέτει επίσης όλα τα απαραίτητα χρονικά, βοηθητικές ασφάλειες, ακροδέκτες και ηλεκτρικά κυκλώματα που εξασφαλίζουν την ομαλή, ασφαλή και ανεπίβλεπτη λειτουργία του Η/Ζ.

Ο αυτοματισμός του πίνακα παρέχει τις παρακάτω δυνατότητες:
Χειροκίνητη λειτουργία (ΔΙΑΚΟΠΤΗΣ Ι στη θεση ΧΕΙΡΟΚΙΝΗΤΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ)
Με την τοποθέτηση του ΔΙΑΚΟΠΤΗ Ι στη θέση ΧΕΙΡΟΚΙΝΗΤΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ παρακάμπτεται το κύκλωμα επιτήρησης της τάσεως δικτύου και ανεξάρτητα της κατάστασης στην οποία βρίσκεται η τάση δικτύου, δίδεται εντολή εκκίνησης του Η/Ζ. Αμέσως μόλις υπάρξει τάση στην έξοδο της γεννήτριας ενεργοποιείται αυτόματα η διαδικασία μεταγωγής στο πεδίο ισχύος και τα φορτία μετάγονται σε τροφοδοσία από το Η/Ζ. Το Η/Ζ εξακολουθεί και τροφοδοτεί τα φορτία, ανεξαρτήτως της παρουσίας του δικτύου το οποίο έχει απομονωθεί με το άνοιγμα του αυτομάτου διακόπτου πλευράς ΔΕΗ στο πεδίο ισχύος. Τα φορτία επαναμετάγονται στο δίκτυο (εφ'όσον είναι διαθέσιμο) με την επαναφορά του ΔΙΑΚΟΠΤΗ Ι στην θέση

ΑΥΤΟΜΑΤΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ και το Η/Ζ οδηγείται σε κράτηση μετά την παρέλευση του προκαθορισμένου χρόνου ψύξης του κινητήρα κατά την διάρκεια του οποίου το Η/Ζ λειτουργεί εν κενώ. Κατά την λειτουργία του Η/Ζ είναι ενεργοποιημένα τα κυκλώματα προστασίας του κινητήρα από υπερθέρμανση νερού κινητήρα και χαμηλή πίεση λαδιού λιπάνσεως, τα οποία και οδηγούν τον κινητήρα σε κράτηση εφ'όσον ανιχνευθούν συνθήκες κινδύνου.

Αυτόματη λειτουργία (ΔΙΑΚΟΠΤΗΣ Ι και ΙΙ στη θέση ΑΥΤΟΜΑΤΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ)

Αυτόματη εκκίνηση του Η/Ζ, με την λήψη του σχετικού ηλεκτρικού σήματος από τον επιτηρητή τάσεως δικτύου, που βρίσκεται στο πεδίο μεταγωγής (πεδίο ισχύος) και ο οποίος ενεργοποιείται σε περίπτωση διακοπής ακαταλληλότητας (τάση εκτός ορίων) μιας ή περισσοτέρων φάσεων του δικτύου. Ο πίνακας παρέχει την δυνατότητα χρονοκαθυστέρησης της εκκίνησης του Η/Ζ, από την λήψη του σχετικού σήματος από τον επιτηρητή, για ρυθμιζόμενο χρονικό διάστημα από 1-25sec (χρονοκύκλωμα 2ΜΤ).
Η αυτόματη εκκίνηση του Η/Ζ πραγματοποιείται με την βοήθεια κατάλληλης διάταξης που δίνει τρεις συνεχόμενες προσπάθειες εκκινήσεως με χρόνο ενεργοποίησης του εκκινητού για 5sec και ενδιάμεση παύση για 5sec. Μέσω ρυθμίσεως ολικού χρόνου προσπαθειών (χρονοκύκλωμα DT) υπάρχει η δυνατότητα αύξησης του αριθμού των συνεχόμενων προσπαθειών εκκινήσεως σε δέκα. Σε περίπτωση που το Η/Ζ αποτύχει τελικά να εκκινήσει δίνεται οπτική σήμανση βλάβης. Για την επανάληψη των προσπαθειών εκκινήσεως απαιτείται απομανδάλωση της βλάβης μέσω του κομβίου ΔΟΚΙΜΗ ΛΥΧΝΙΩΝ / ΑΠΟΜΑΝΔΑΛΩΣΗ.
Αυτόματη μεταγωγή των φορτίων από το δίκτυο στο Η/Ζ, μετά την εκκίνηση του Η/Ζ, με δυνατότητα χρονοκαθυστέρησης της ζεύξης του αυτομάτου διακόπτου στην πλευρά Η/Ζ για ρυθμιζόμενο χρονικό διάστημα 1-30sec (χρονοκύκλωμα ΑΤ).
Χρονοκαθυστέρηση στην εμφάνιση βλαβών κράτησης του Η/Ζ για ρυθμιζόμενο χρονικό διάστημα 1-70sec (χρονοκύκλωμα F.P.T.).
Αυτόματη μεταγωγή φορτίων στην κανονική θέση τροφοδοσίας όταν αποκατασταθεί η τάση του δικτύου. Υπάρχει η δυνατότητα χρονοκαθυστέρησης της μεταγωγής για ρυθμιζόμενο χρονικό διάστημα 2,5-28min (χρονοκύκλωμα 1ΜΤ). Μετά την μεταγωγή των φορτίων στο δίκτυο το Η/Ζ εξακολουθεί να λειτουργεί για χρονικό διάστημα ρυθμιζόμενο εντός των ορίων 0-5min (χρονοκύκλωμα ROT) για την ομαλή ψύξη του κινητήρα.
Κατά την λειτουργία του Η/Ζ είναι ενεργοποιημένα τα κυκλώματα προστασίας του κινητήρα από υπερθέρμανση νερού κινητήρα και χαμηλή πίεση λαδιού λιπάνσεως, τα οποία και οδηγούν τον κινητήρα σε κράτηση εφόσον ανιχνευθούν συνθήκες κινδύνου.
Όλες οι συνδέσεις των βοηθητικών κυκλωμάτων του πίνακα αυτομάτου λειτουργίας με τα εξαρτήματα του πεδίου ισχύος (δηλ. επιτηρητής τάσεως δικτύου και αυτόματους διακόπτες ισχύος) γίνονται στην κλεμοσειρά εξόδου του πίνακα αυτομάτου λειτουργίας.
Όλες οι καλωδιώσεις των βοηθητικών κυκλωμάτων είναι κατάλληλα σημασμένες ώστε να υπάρχει απόλυτη αντιστοιχία με τις αντίστοιχες καλωδιώσεις των βοηθητικών κυκλωμάτων του πεδίου ισχύος. Στην ίδια κλεμμοσειρά του πίνακος αυτομάτου λειτουργίας γίνεται η σύνδεση των καλωδίων φάση δικτύου/ουδέτερος για την τροφοδοσία του φορτιστού συντηρητικής φορτίσεως συσσωρευτών.
Όλες οι συνδέσεις του τμήματος ισχύος (προς τον αυτόματο διακόπτη πλευράς Η/Ζ στο πεδίο ισχύος) γίνονται στα άκρα του αυτόματου διακόπτου προστασίας της γεννήτριας (CIRCUIT BREAKER), ο οποίος είναι εγκατεστημένος επί του Η/Ζ και είναι συνδεδεμένος με τα άκρα εξόδου της γεννήτριας.
Η αλληλοσύνδεση των βοηθητικών κυκλωμάτων του πίνακα αυτομάτου λειτουργίας καθώς και του τμήματος ισχύος είναι έργο εκείνου που αναλαμβάνει την εγκατάσταση του Η/Ζ και γίνεται σύμφωνα με τα ηλεκτρολογικά σχέδια αλληλοσυνδέσεως που συνοδεύουν το Η/Ζ.

6.10.13 ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΥΤΟΜΑΤΗΣ ΜΕΤΑΓΩΓΗΣ (ATS) ΕΩΣ 160Α

6.10.13.1 Γενικά

Το Σύστημα Αυτόματης Μεταγωγής θα πρέπει να είναι μηχανικού τύπου, με μηχανική και ηλεκτρική μανδάλωση για να αποφευχθεί οποιαδήποτε πιθανότητα παραλληλισμού της κανονικής πηγής και της πηγής εκτάκτου ανάγκης.
Για εξασφάλιση της συνέχειας λειτουργίας και οι δύο αυτόματοι διακόπτες, θα πρέπει να έχουν δύο σταθερές καταστάσεις, "CLOSED" και "OPEN". Θα είναι δυνατή η χειροκίνητη λειτουργία των αυτομάτων διακοπτών ισχύος (ή διακοπτών φορτίου) στην περίπτωση έλλειψης της τάσης ελέγχου.
Έως τα 630 Α, θα πρέπει να υπάρχει μία μηχανική μανδάλωση στο πίσω μέρος του συστήματος, ώστε να είναι δυνατή η πρόσβαση των λειτουργιών ελέγχου στην πρόσοψη του αυτόματου διακόπτη.
Για λόγους συντήρησης, το σύστημα μεταγωγής θα πρέπει να έχει μία ουδέτερη θέση-κατάσταση με τους δύο αυτόματους διακόπτες (ή διακόπτες φορτίου) στη θέση ΕΚΤΟΣ (OPEN). Θα είναι επιπλέον δυνατόν να κλειδώνουν οι διακόπτες στη θέση "OPEN".
Κάθε αυτόματος διακόπτης (ή διακόπτης φορτίου) του Συστήματος Αυτόματης Μεταγωγής, θα μπορεί να εφοδιαστεί με βοηθητικές επαφές και επαφές ένδειξης ανάγκης (ένδειξη κατάστασης αφόπλισης).

6.10.13.2 Κατασκευή

Οι χειρισμοί των αυτόματων διακοπτών ισχύος (ή διακοπτών φορτίου) θα πρέπει να γίνονται με τη στιγμιαία ενεργοποίηση μοτέρ τηλεχειρισμού (πάνω σε κάθε αυτόματο διακόπτη θα πρέπει να είναι προσαρμοσμένο ένα μοτέρ τηλεχειρισμού).
το Σύστημα Αυτόματης Μεταγωγής θα πρέπει να περιλαμβάνει δύο αυτόματους διακόπτες ισχύος.

6.11 Φωτιστικά σώματα εσωτερικού χώρου

6.11.1 Γενικές απαιτήσεις

Τα φωτιστικά θα δέχονται λαμπτήρες led και θα διατίθενται πλήρη με όλα τα απαραίτητα όργανα εκκίνησης και βελτιώσεως συνημίτονου, συναρμολογημένα και έτοιμα για σύνδεση σε τάση δικτύου 230V/50Hz.
Η εγκατάσταση και ρύθμιση των φωτιστικών θα γίνονται εύκολα χωρίς τη χρήση εξειδικευμένων εργαλείων.
Θα είναι κατασκευασμένα σύμφωνα με τους κανονισμούς ασφαλείας EN60598 της CENELEC, πράγμα το οποίο θα πιστοποιείται τόσο με το σχετικό σήμα EN-EC στα φωτιστικά όσο και με το κατάλληλο πιστοποιητικό όταν αυτό ζητηθεί.
Θα είναι επίσης σύμφωνα με τους τελευταίους Ευρωπαϊκούς κανονισμούς CE (περί ηλεκτρομαγνητικής συμβατότητας και λειτουργίας σε χαμηλή τάση) και θα πιστοποιείται με το σχετικό σήμα CE στα φωτιστικά.
Ακόμη θα πρέπει να είναι σύμφωνα με την προδιαγραφή "F" (EN60598) - προστασία ως προς την αναφλεξιμότητα) και θα φέρουν το σχετικό σήμα.
Θα πρέπει για το δεδομένο τύπο λαμπτήρα που χρησιμοποιούν να έχουν ενεργειακή απόδοση ≥75lm/watt
Για τη συνολική διασφάλιση ποιότητας των διαδικασιών, τόσο για την εταιρεία πώλησης όσο και για το εργοστάσιο κατασκευής των φωτιστικών θα πρέπει να προσκομιστούν πιστοποιητικά σύμφωνα με το σύστημα ISO9000.

6.11.2 1: Φωτιστικό σώμα χωνευτό οροφής τύπου spot με λαμπτήρα LED 5,4W.

Γύψινο χωνευτό φωτ/κο ψευδοροφης με ενσωματωμενο electronic driver. Η επιφανεια φωτισμου ειναι σε υποχωρηση για λιγοτερη θαμβωση. Βαθμος στεγανοτητας IP54. Βαθμός μηχανικης αντοχης IK02. Λειτουργια 220-240V.Δυνατοτητα dimmable λειτουργιας με DALI ή 1-10V
Χαρακτηριστικά λαμπτήρα: Λαμπτήρας LED GU10. Ονομαστική ισχύς λαμπτήρα 5,4W. Συνολική χρήσιμη φωτεινή ροή 460Lm. Με τάση εισόδου: 100-240 Vac. (50 Hz / 60 Hz). Θερμοκρασία χρώματος 3000K. Απόδοση χρώματος CRI ⩾ 80. Μέγιστη θερμοκρασία στο σημείο δοκιμής tc 90 °C. Εύρος θερμοκρασίας περιβάλλοντος -20…+50 °C. Διάρκεια ζωής μέχρι 50.000 ώρες.

Ενδεικτικός τύπος του φωτιστικού σώματος:
1: BRIGHT SPOT IP54

6.11.3 2: Φωτιστικό σώμα οροφής ορθογώνιο με πηγή φωτισμού LED 42,2W.

Γραμμικό φωτ/κο χωνευτό ψευδοροφης από προφιλ αλουμινιου ηλεκτροστατικης βαφης με κάλυμμα matt opal extruded PMMA με ενσωματωμενο electronic driver.
Βαθμος στεγανοτητας IP40.Βαθμός μηχανικης αντοχης IK04.Λειτουργια 220-240V.
Δυνατοτητα dimmable λειτουργιας με DALI ή 1-10V. Διαστάσεις L:1446mm – W: 67mm.
Χαρακτηριστικά λαμπτήρα: Λαμπτήρας LED. Ονομαστική ισχύς λαμπτήρα 42,2W. Συνολική χρήσιμη φωτεινή ροή 4410Lm. Με τάση εισόδου: 100-240 Vac. (50 Hz / 60 Hz). Θερμοκρασία χρώματος 3000K. Απόδοση χρώματος CRI⩾80. Μέγιστη θερμοκρασία στο σημείο δοκιμής tc 90 °C. Εύρος θερμοκρασίας περιβάλλοντος -20…+50 °C. Διάρκεια ζωής μέχρι 80.000 ώρες.

Ενδεικτικός τύπος του φωτιστικού σώματος:
2: NOTUS 16 LINEAR LED HO – 42,2W

6.11.4 3: Φωτιστικό σώμα οροφής ορθογώνιο με πηγή φωτισμού LED 29,0W.

Γραμμικό φωτ/κο προφιλ αλουμινιου ηλεκτροστατικης βαφης με πολυκαρβονικό κάλυμμα. Εξωτερικο οροφής ή κρεμαστο με αναρτησεις συρματοσκοινο ρυθμιζομενης θεσης. Διαθετει ενσωματωμενο ανακλαστηρα κωνικης μορφης.
Βαθμος στεγανοτητας IP65. Βαθμός μηχανικης αντοχης IK08.Λειτουργια 220-240V. Διαστάσεις L:1200mm.
Χαρακτηριστικά λαμπτήρα: Λαμπτήρας LED. Ονομαστική ισχύς λαμπτήρα 29,0W. Συνολική χρήσιμη φωτεινή ροή 4000Lm. Με τάση εισόδου: 100-240 Vac. (50 Hz / 60 Hz). Θερμοκρασία χρώματος 3000K. Απόδοση χρώματος CRI⩾80. Μέγιστη θερμοκρασία στο σημείο δοκιμής tc 90 °C. Εύρος θερμοκρασίας περιβάλλοντος -20…+50 °C. Διάρκεια ζωής μέχρι 60.000 ώρες.

Ενδεικτικός τύπος του φωτιστικού σώματος:
3: BRIGHT PALIO-1-L LED FROSTED

6.11.5 4: Φωτιστικό σώμα χωνευτό οροφής με λαμπτήρα LED 24,2W.

Χωνευτό φωτ/κο ψευδοροφής από χυτοπρεσσαριστό αλουμίνιο. Βαθμος στεγανοτητας IP20. βαθμ. μηχανικης αντοχης IK07. Δυνατοτητα dimmable λειτουργιας με DALI ή 1-10V.
Χαρακτηριστικά λαμπτήρα: Λαμπτήρας LED. Ονομαστική ισχύς λαμπτήρα 24,2W. Συνολική χρήσιμη φωτεινή ροή 3721Lm Θερμοκρασία χρώματος 3000K. Απόδοση χρώματος CRI⩾80. Μέγιστη θερμοκρασία στο σημείο δοκιμής tc 90 °C. Εύρος θερμοκρασίας περιβάλλοντος -20…+50 °C. Διάρκεια ζωής μέχρι 20.000 ώρες.

Ενδεικτικός τύπος του φωτιστικού σώματος:
4: BRIGHT MAX MOBILIS

6.11.6 5: Φωτιστικό σώμα οροφής τετράγωνο με πηγή φωτισμού LED 32,0W.

Τετράγωνο φωτ/κο με προφιλ αλουμινιου ηλεκτροστατικης βαφης με πολυκαρβονικό κάλυμμα. Εξωτερικο οροφής ή κρεμαστο με αναρτησεις συρματοσκοινο ρυθμιζομενης θεσης. Διαθετει ενσωματωμενο ανακλαστηρα.
Βαθμος στεγανοτητας IP40.Λειτουργια 220-240V. Διαστάσεις L:595x595x32mm.
Χαρακτηριστικά λαμπτήρα: Λαμπτήρας LED. Ονομαστική ισχύς λαμπτήρα 32,0W. Συνολική χρήσιμη φωτεινή ροή 4000Lm. Με τάση εισόδου: 100-240 Vac. (50 Hz / 60 Hz). Θερμοκρασία χρώματος 3000K. Απόδοση χρώματος CRI⩾80. Μέγιστη θερμοκρασία στο σημείο δοκιμής tc 90 °C. Εύρος θερμοκρασίας περιβάλλοντος -20…+50 °C.

Ενδεικτικός τύπος του φωτιστικού σώματος:
5: BRIGHT BACKLIGHT PANEL IN PRISMATIC

6.11.7 6: Φωτιστικό σώμα οροφής τετράγωνο στεγανό με πηγή φωτισμού LED 32,0W.

Τετράγωνο φωτ/κο με προφιλ αλουμινιου ηλεκτροστατικης βαφης με πολυκαρβονικό κάλυμμα. Εξωτερικο οροφής ή κρεμαστο με αναρτησεις συρματοσκοινο ρυθμιζομενης θεσης. Διαθετει ενσωματωμενο ανακλαστηρα.
Βαθμος στεγανοτητας IP54.Λειτουργια 220-240V. Διαστάσεις L:595x595x32mm.
Χαρακτηριστικά λαμπτήρα: Λαμπτήρας LED. Ονομαστική ισχύς λαμπτήρα 32,0W. Συνολική χρήσιμη φωτεινή ροή 4000Lm. Με τάση εισόδου: 100-240 Vac. (50 Hz / 60 Hz). Θερμοκρασία χρώματος 3000K. Απόδοση χρώματος CRI⩾80. Μέγιστη θερμοκρασία στο σημείο δοκιμής tc 90 °C. Εύρος θερμοκρασίας περιβάλλοντος -20…+50 °C.

Ενδεικτικός τύπος του φωτιστικού σώματος:
6: BRIGHT LED PANEL IP54

6.11.8 7: Φωτιστικό σώμα επίτοιχο στεγανό με πηγή φωτισμού LED 9,0W.

Επίτοιχο φωτ/κο τύπου χελώνας με σώμα από πρεσσαριστό ορείχαλκο με πολυκαρβονικό κάλυμμα.
Βαθμος στεγανοτητας IP65. Βαθμός μηχανικης αντοχης IK07.Λειτουργια 220-240V.
Χαρακτηριστικά λαμπτήρα: Λαμπτήρας LED E27. Ονομαστική ισχύς λαμπτήρα 9,0W. Με τάση εισόδου: 100-240 Vac. (50 Hz / 60 Hz). Θερμοκρασία χρώματος 3000K. Απόδοση χρώματος CRI ⩾ 80. Μέγιστη θερμοκρασία στο σημείο δοκιμής tc 90 °C. Εύρος θερμοκρασίας περιβάλλοντος -20…+50 °C.

Ενδεικτικός τύπος του φωτιστικού σώματος:
7: BRIGHT PORTO 1 BRASS

6.11.9 Τριφασική ροηφόρος ράγα.

Η ροηφόρος ράγα θα είναι τριφασική τύπου universal, τετραπολική, θα είναι ορθογωνικής διατομής κατασκευασμένη από εξηλασμένο αλουμίνιο. Θα είναι κατάλληλη για ορατή τοποθέτηση και θα φέρει τέσσερις χάλκινους αγωγούς εκ των οποίων οι τρεις θα χρησιμοποιούνται σαν αγωγοί φάσης και ο τέταρτος σαν αγωγός ουδετέρου ενώ το σώμα της ράγας θα χρησιμεύει σαν αγωγός γείωσης. Μεταξύ των αγωγών και του σώματος της ράγας θα μεσολαβεί μονωτικό υλικό από PVC ή άλλο αντίστοιχο μονωτικό υλικό, ενώ ο κάθε ένας αγωγός θα είναι κατάλληλος ώστε να μεταφέρει ηλεκτρικό φορτίο 16A maximum. Το μήκος της ράγας θα είναι τυποποιημένο σε κομμάτια του 1m ή 2m ή 3. Στη ράγα θα είναι δυνατόν να προσαρμοστούν διάφορα εξαρτήματα τα οποία θα επιτρέπουν την μηχανική και ηλεκτρική σύνδεση πολλών ραγών μεταξύ τους για τη δημιουργία διαφόρων συνθέσεων. Κατ' ελάχιστον θα είναι διαθέσιμα εξαρτήματα για την ευθεία ένωση δύο ραγών, για ένωση σταθερής γωνίας 90°, για ένωση μεταβλητής γωνίας, για την ένωση τριών ραγών σε σχηματισμό "T" και την ένωση τεσσάρων ραγών σε σχηματισμό "+". Η ράγα θα διαθέτει προσαρμογέα-τροφοδοτικό για την σύνδεση του καλωδίου τροφοδοσίας με τους αγωγούς της. Θα φέρει σήμανση CE και πιστοποιητικό που θα εκδίδεται από διαπιστευμένο εργαστήριο αναφορικά με το EN60598 και θα αφορά έλεγχο σε όλη τη διαδικασία παραγωγής (γραμμή παραγωγής) της ράγας (ενδεικτικά αναφέρεται το πιστοποιητικό ENEC). Ο δε κατασκευαστής θα πρέπει να είναι πιστοποιημένος κατά ISO 9001:2008 για το σχεδιασμό και κατασκευή φωτιστικών σωμάτων.

Ενδεικτικός τύπος της φωτιστικής ράγας: BRIGHT XTS 4100

6.11.10 8: Φωτιστικό σώμα ράγας τύπου spot με λαμπτήρα LED 11,6W.

Φωτιστικό τύπου spot για τοποθέτηση σε ροηφόρο ράγα, με προφιλ αλουμινιου ηλεκτροστατικης βαφης με πολυκαρβονικό κάλυμμα.με ενσωματωμενο electronic driver. Διαθετει ενσωματωμενο ανακλαστηρα κωνικής μορφής. Βαθμος στεγανοτητας IP20. Βαθμός μηχανικης αντοχης IK07. Λειτουργια 220-240V.Δυνατοτητα dimmable λειτουργιας με DALI ή 1-10V
Χαρακτηριστικά λαμπτήρα: Λαμπτήρας LED. Ονομαστική ισχύς λαμπτήρα 11,6W. Συνολική χρήσιμη φωτεινή ροή 1750Lm. Με τάση εισόδου: 100-240 Vac. (50 Hz / 60 Hz). Θερμοκρασία χρώματος 3000K. Απόδοση χρώματος CRI⩾80. Μέγιστη θερμοκρασία στο σημείο δοκιμής tc 90 °C. Εύρος θερμοκρασίας περιβάλλοντος -20…+50 °C. Διάρκεια ζωής μέχρι 50.000 ώρες.

Ενδεικτικός τύπος του φωτιστικού σώματος:
8: BRIGHT POTIS M S.S.LED

6.11.11 9: Φωτιστικό σώμα ψευδοροφής ορθογώνιο με πηγή φωτισμού LED 28,3W.

Γραμμικό φωτ/κο για τοποθέτηση στην ψευδοροφή από προφιλ αλουμινιου ηλεκτροστατικης βαφης με κάλυμμα matt opal extruded PMMA με ενσωματωμενο electronic driver. Διαθετει ενσωματωμενο ανακλαστηρα επιπεδης μορφης.
Βαθμος στεγανοτητας IP40.Βαθμός μηχανικης αντοχης IK04.Λειτουργια 220-240V.
Διαστάσεις L:1446mm – W: 67mm.
Χαρακτηριστικά λαμπτήρα: Λαμπτήρας LED. Ονομαστική ισχύς λαμπτήρα 28,3W. Συνολική χρήσιμη φωτεινή ροή 2940Lm. Με τάση εισόδου: 100-240 Vac. (50 Hz / 60 Hz). Θερμοκρασία χρώματος 3000K. Απόδοση χρώματος CRI⩾80. Μέγιστη θερμοκρασία στο σημείο δοκιμής tc 90 °C. Εύρος θερμοκρασίας περιβάλλοντος -20…+50 °C. Διάρκεια ζωής μέχρι 80.000 ώρες.

Ενδεικτικός τύπος του φωτιστικού σώματος:
9: NOTUS 16 STATUS LINEAR LED–28,3W

6.11.12 10: Φωτιστικό σώμα οροφής ορθογώνιο με πηγή φωτισμού LED 28,3W.

Γραμμικό φωτ/κο από προφιλ αλουμινιου ηλεκτροστατικης βαφης με κάλυμμα matt opal extruded PMMA με ενσωματωμενο electronic driver. Διαθετει ενσωματωμενο ανακλαστηρα επιπεδης μορφης.
Βαθμος στεγανοτητας IP40.Βαθμός μηχανικης αντοχης IK04.Λειτουργια 220-240V.
Δυνατοτητα dimmable λειτουργιας με DALI ή 1-10V. Διαστάσεις L:1450mm – W: 54mm.
Χαρακτηριστικά λαμπτήρα: Λαμπτήρας LED. Ονομαστική ισχύς λαμπτήρα 28,3W. Συνολική χρήσιμη φωτεινή ροή 2940Lm. Με τάση εισόδου: 100-240 Vac. (50 Hz / 60 Hz). Θερμοκρασία χρώματος 3000K. Απόδοση χρώματος CRI⩾80. Μέγιστη θερμοκρασία στο σημείο δοκιμής tc 90 °C. Εύρος θερμοκρασίας περιβάλλοντος -20…+50 °C. Διάρκεια ζωής μέχρι 80.000 ώρες.

Ενδεικτικός τύπος του φωτιστικού σώματος:
10: NOTUS 16 LINEAR LED SP –28,3W

6.12 ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΑΔΙΑΛΕΙΠΤΗΣ ΤΡΟΦΟΔΟΣΙΑΣ (Σ.Α.Τ - UPS)

6.12.1 Γενικά

Το ΣΑΤ (UPS) θα αποτελείται από τις παρακάτω μονάδες.

• Τη Μονάδα Αδιάλειπτη Τροφοδοσίας (ΜΑΤ) πλήρως εξοπλισμένη με όλες τις μονάδες αυτοματισμού και ελέγχου.
• Τον Ηλεκτρονικό Διακόπτη Παράκαμψης (ΗΔΠ ή STATIC BY PASS SWITCH).
• Τον Διακόπτη Παράκαμψης για Συντήρηση (ΔΠΣ ή MAINTENANCE BY PASS).
• Τη Συστοιχία Συσσωρευτών (ΣΣ) Ni – Cd κλειστού τύπου, μετά των βάθρων της και όλων των υλικών της, καταλλήλου μεγέθους ώστε να εξασφαλίζεται η αναφερόμενη στην Τεχνική Περιγραφή αυτονομία υπό πλήρες φορτίο του ΣΑΤ (40 Min).
• Τον αυτόματο διακόπτη μπαταριών.
• Επικοινωνία μέσω σειριακής θύρας με υπολογιστή όπου θα δίνονται όλα τα στοιχεία επίβλεψης και επιτήρησης του ΣΑΤ και των συσσωρευτών.
• Επιθυμητό είναι το πρόγραμμα επικοινωνίας να είναι στα Ελληνικά.
• Το Τεχνικό Εγχειρίδιο λειτουργίας και συντήρησης με τα αναγκαία σχέδια και στοιχεία.

Το ΣΑΤ (UPS) πρόκειται να τροφοδοτήσει γραμμικά και μη γραμμικά φορτία.

Ο συντελεστής κορυφής ρεύματος των φορτίων αυτών θα θεωρηθεί ότι έχει τιμή μέχρι 3 (δηλαδή: crest factor – Ipeak/Irms=3).

Όλα τα υλικά που θα χρησιμοποιηθούν για την κατασκευή του ΣΑΤ θα είναι αξιόπιστα και καινούργια.

Τα ηλεκτρομαγνητικά φαινόμενα ως και οι αρμονικές που παράγονται κατά την λειτουργία του ΣΑΤ θα περιορίζονται σε ελάχιστα επίπεδα, μέσω κατάλληλων μονάδων φίλτρων και διατάξεων προκειμένου να εξασφαλιστεί η άνευ προβλημάτων και παρενοχλήσεων, λειτουργία των διαφόρων ηλεκτρονικών συστημάτων και υπολογιστών.

Για τον σκοπό αυτό και ανάλογα με το μέγεθος του ΣΑΤ ο κατασκευαστής θα τηρήσει για την κατασκευή του ΣΑΤ τις στάθμες παρενοχλήσεως που επιτρέπουν οι οδηγίες της ΕΟΚ Ε.C.89/336 ΕΕC ως προς EMC και RFI, τις EN (European Norms) και IEC που μνημονεύονται σ’ αυτήν.

Υποχρεωτικά θα καλύπτονται τα παρακάτω (Standards) και θα υπάρχουν τα πιστοποιητικά και τα σήματα.

Πρότυπα, πιστοποιητικά & σήματα
• Ποιότητα Κατασκευής και Ασφάλεια : IEC 62040-1,IEC 60950, EN 50091-1
• Σχεδίαση και Κατασκευή : ISO 90001, ISO 14001, IEC 60146
• Απόδοση και Τοπολογία : IEC 62040-3, EN 50091-3
• Ηλεκτρομαγνητική Συμβατότητα : IEC 6204-2, EN 50091-2level B, EN 55011/022level B
• Προστασία από Παρεμβολές : IEC 61000-4-2/3/4/5
• Διαταραχές λόγω αρμονικών : IEC 61000-3-2/4
• Πιστοποίηση : TUV ή άλλον διεθνώς γνωστό οργανισμό πιστοποίησης.
• Σήματα : CE

6.12.2 Τεχνικά Χαρακτηριστικά ΣΑΤ.

Είσοδος

Το ΣΑΤ στην είσοδο του θα πρέπει υποχρεωτικά να έχει συντελεστή ολικής αρμονικής παραμόρφωσης ρεύματος μικρότερο ή ίσο του 3% (THDI ≤ 3%).
Η μείωση αυτή θα επιτυγχάνεται με αντιαρμονικά φίλτρα εισόδου ενεργά ή παθητικά.
Τα φίλτρα θα μπορούν να αντιμετωπίζουν από την αρμονική 2ης τάξης μέχρι και της 25ης τάξης, μοναδιαία ή ομαδικά.
Είναι επιθυμητή επίσης η δυνατότητα των φίλτρων να βελτιώνουν τα συντελεστή ισχύος εισόδου.
Το σύστημα Αδιάλειπτης Τροφοδοσίας θα τροφοδοτείται με ηλεκτρικό ρεύμα σε κανονικές συνθήκες από το Εθνικό Δίκτυο της ΔΕΗ (τριφασικό ΕΡ).

Το ΣΑΤ θα σχεδιασθεί να εργάζεται κανονικά τουλάχιστον εντός των κατωτέρω ορίων:
- Ονομαστική εναλλασσόμενη τάση : 380V ή 400V ή 415V AC □10%
- Συχνότητα τροφοδοσίας : 50 / 60 Hz □ 8% .
- Συντελεστής ισχύος εισόδου ΣΑΤ (p.f.)

με τάσεις εισόδου και εξόδου τις ονομαστικές,
τα ονομαστικά KW στην έξοδο και τους
συσσωρευτές σε συντηρητική φόρτιση : ≥ 0.99
- Αρμονική παραμόρφωση ρεύματος εισόδου : THDI ≤ 3%

Ηλεκτρικά χαρακτηριστικά ανορθωτή – φορτιστή.
- ρεύματα αιχμής (inrush Currents)

Για την ομαλή εκκίνηση του ανορθωτή – φορτιστή το UPS θα είναι εφοδιασμένο με σύστημα βηματικής αύξησης της τάσης εξόδου του η οποία θα φθάνει στη μέγιστη τάση (DC) στα 10 sec περίπου.
- περιορισμός ρεύματος

Για την επιμήκυνση του χρόνου ζωής των συσσωρευτών μία ηλεκτρονική διάταξη θα περιορίζει την μέγιστη τιμή ρεύματος του φορτιστή σ' αυτή που προτείνεται από τον κατασκευαστή των συσσωρευτών. Μία δεύτερη διάταξη θα ελέγχει το ρεύμα εισόδου του ανορθωτή – φορτιστή έτσι ώστε να μην υπερφορτίζεται η είσοδος του UPS.

- συνεχής τάση

Προκειμένου να επιμηκυνθεί ο χρόνος ζωής των συσσωρευτών χωρίς όμως αυτό να οδηγεί σε μείωση της απόδοσης τους, ο ανορθωτής – φορτιστής θα έχει τις ακόλουθες λειτουργίες:
- Λειτουργία συντηρητικής φόρτισης:

Η έξοδος του φορτιστή θα ρυθμίζεται σε τάση ίση με την προτεινόμενη από τον κατασκευαστή των συσσωρευτών.
- Λειτουργία αυτόματης φόρτισης:

Σε περίπτωση διακοπής της ΔΕΗ για χρόνο μεγαλύτερο των 30 δευτερολέπτων, με την επαναφορά της ΔΕΗ, θα τίθεται σε λειτουργία ο κύκλος επαναφόρτισης των συσσωρευτών. Ο κύκλος αυτός θα περιέχει δύο φάσεις λειτουργίας, στην αρχή την φόρτιση με σταθερό ρεύμα και στην συνέχεια την φόρτιση με σταθερή τάση. Η φόρτιση με σταθερή τάση θα είναι προδιαγεγραμμένη από τον κατασκευαστή των συσσωρευτών. Μετά την ολοκλήρωση του κύκλου φόρτισης, η λειτουργία του ανορθωτή – φορτιστή θα επανέρχεται στην συντηρητική φόρτιση.
- Λειτουργία χειροκίνητης φόρτισης :

Το UPS θα είναι εφοδιασμένο με μία λειτουργία χειροκίνητης φόρτισης των συσσωρευτών η οποία θα διαρκεί 24 ώρες. Μετά την ολοκλήρωση του κύκλου χειροκίνητης φόρτισης, η λειτουργία του ανορθωτή – φορτιστή θα επανέρχεται σε κατάσταση συντηρητικής φόρτισης.

- Λειτουργία αρχικής ή εξισωτικής φόρτισης :

Η λειτουργία αυτή αφορά αρχική φόρτιση μπαταριών ή εξισωτική φόρτιση μπαταριών στις οποίες τα στοιχεία των μπαταριών παρουσιάζουν μεγάλες διαφορές τάσης μεταξύ τους. Η λειτουργία αυτή πρέπει να ενεργοποιείται μόνο όταν ο αντιστροφέας είναι εκτός λειτουργίας.

- Ρύθμιση τάσης:

Η έξοδος του ανορθωτή – φορτιστή δεν θα έχει απόκλιση μεγαλύτερη του 1% από την προκαθορισμένη τάση εξόδου του, ανεξάρτητα από τις μεταβολές εισόδου και φορτίου, αρκεί αυτές να πληρούν τα προκαθορισμένα όρια εισόδου.

΄Εξοδος

Ο μετατροπέας (inverter) του ΣΑΤ θα είναι κατασκευασμένος με transistors IGBT και θα λειτουργεί με την τεχνική της ελεύθερης διαμόρφωσης παλμών Free P.W.M.

- Ονομαστική εναλλασσόμενη τάση εξόδου

(3φ + ουδέτερος) : 380V ή 400V ή 415V AC ≤ 1%

- Συχνότητα εξόδου : 50 / 60 Hz ≤ 1%.
- Φαινόμενη ισχύς εξόδου (KVA), (με συντελεστή

Ισχύος Φορτίου στην έξοδο 0.8 επαγωγικό) : Όπως στην Τεχνική Περιγραφή.

- Υπερφόρτιση inverter : 120% για ≈ 1,5 min 150% για 1 second
- Συντελεστής κορυφής ρεύματος φορτίου (crest factor) : μέχρι 3.
- Συντελεστής αρμονικής παραμόρφωσης

Τάσης εξόδου (THDU για 100% γραμμικό φορτίο) : Ph / Ph □ 2% Ph / N □ 2%.

- Συντελεστής αρμονικής παραμόρφωσης

Τάσης εξόδου(THDU για 100% μη γραμμικό φορτίο) : Ph / Ph 3% Ph / N 3%.

- Μεταβολή τάσης εξόδου 3% για βηματική μεταβολή του φορτίου από 0-100% και 100-0%. Σε όλες τις περιπτώσεις η τάση επανέρχεται σε φυσιολογικά επίπεδα το λιγότερο σε 10 msec.
- Ρύθμιση τάσης για ανισοκατανεμημένο φορτίο. Σε περίπτωση άνισης κατανομής φορτίου στην έξοδο κατά 30%, η διαφορά τάσης μεταξύ φάσεων θα είναι λιγότερη από 1,1%.

Εάν κριθεί αναγκαίο το UPS θα κάνει περιορισμό ρεύματος για να τροφοδοτεί (με μεγάλες όμως διακυμάνσεις τάσης) καταστάσεις όπως υπερφόρτιση, υψηλά ρεύματα κορύφωσης,κ.ά., χωρίς να υπάρχει μεταγωγή στο Στατικό Διακόπτη.

Ηλεκτρονικός διακόπτης παράκαμψης (ΗΔΠ - Static By Pass Switch)

- Ονομαστική τάση λειτουργίας : 380V ή 400V ή 415V AC□ 10%.
- Ονομαστική συχνότητα λειτουργίας : 50 / 60Hz □ 10%.
- Ονομαστική ισχύς ΗΔΠ : Σύμφωνα με τις ανάγκες.
- Χρόνος μεταγωγής όταν : Πληρούνται οι συνθήκες μεταγωγής T=0.
- δεν πληρούνται οι συνθήκες μεταγωγής T=500 έως 800 ms (forced transferred).

6.12.3 Συντήρηση.

- Το UPS θα είναι επισκέψιμο από το εμπρός μέρος.
- Ο σχεδιασμός του UPS θα παρέχει την μέγιστη αξιοπιστία και τον μικρότερο χρόνο MTTR (αναγκαίος χρόνος για επισκευή).
- Επίσης το UPS θα είναι εφοδιασμένο με προηγμένη διαγνωστική μονάδα βλαβών που είναι ικανή να επισημαίνει κάθε πρόβλημα και να κατευθύνει τον τεχνικό στην επισκευή.

- Όλες οι ηλεκτρονικές μονάδες ελέγχου θα είναι εφοδιασμένες με μικροεπεξεργαστή και θα επιτρέπεται:
- αυτοδιάγνωση.
- αυτόματη ρύθμιση πλακετών σε περίπτωση αντικατάστασης.
- διάγνωση βλαβών μέσω ηλεκτρονικού υπολογιστή.

Το UPS θα πρέπει να διαθέτει πάνελ όπου θα εμφανίζονται παράμετροι ρύθμισης, λειτουργική κατάσταση, τα σήματα για τυχόν ανωμαλίες (alarms), καθώς και οδηγίες για το πώς γίνονται οι μεταβάσεις από την μία κατάσταση στην άλλη.

- αποθήκευση στην μνήμη όλων των μεταβολών της λειτουργίας του UPS, καθώς και ανάλυση των μεθόδων επισκευής.
- σύνδεση του UPS με BEM (Building and Energy Management).
- προστατευτικές συσκευές και διατάξεις.

6.12.4 Προστασία.

Τα παρακάτω θεωρούνται υποχρεωτικά και απαράβατα.
Το UPS θα παρέχει συσκευές προστασίας εισόδου από υπερτάσεις (π.χ. IEC 146), καθώς και εξωτερικές ή εσωτερικές ενδείξεις κρούσης κατά την μεταφορά του.
Ο ανορθωτής-φορτιστής θα είναι σχεδιασμένος ώστε να ‘’ανοίγει’’ αυτόματα τον διακόπτη των συσσωρευτών σε περίπτωση βλάβης των συσσωρευτών.
Ο αντιστροφέας θα είναι σχεδιασμένος ώστε να διακόπτει την λειτουργία του σε περίπτωση που η συνεχής τάση φθάσει στην ελάχιστη τιμή η οποία ορίζεται από τον κατασκευαστή των συσσωρευτών.
Το φορτίο θα είναι προστατευμένο από βλάβες του αντιστροφέα ώστε η τιμή της τάσης εξόδου να μην υπερβαίνει τα προκαθορισμένα όρια.
Ο ανορθωτής –φορτιστής θα είναι σχεδιασμένος ώστε να διακόπτει την λειτουργία του σε περίπτωση που η συνεχής τάση φθάσει στην μέγιστη τιμή.
Ο αντιστροφέας του συστήματος θα είναι εφοδιασμένος με σύστημα αυτοπροστασίας των κυκλωμάτων του σε περίπτωση υπερφόρτισης της εξόδου όταν το δίκτυο by-pass είναι εκτός των επιτρεπόμενων ορίων.
Επίσης, σε περιπτώσεις ύπαρξης βραχυκυκλώματος στη μεριά του φορτίου, ο αντιστροφέας θα πρέπει να σβήσει χωρίς να κάψει ασφάλειες. Θα δοθούν Υποχρεωτικά τα αποτελέσματα από το τεστ βραχυκύκλωσης που θα γίνει υποχρεωτικά στο εργοστάσιο κατασκευής.
Η παραμόρφωση του ρεύματος εισόδου όλων των UPS, δηλαδή το THDI θα πρέπει να είναι ≤ 3%.

6.13 ΣΥΣΤΗΜΑ ΓΕΙΩΣΕΩΝ - ΑΛΕΞΙΚΕΡΑΥΝΟΥ

6.13.1 Γενικά

Πρότυπα Σχεδιασμού Συστήματος

- **IEC 62305 – 1 :** "Protection against lightning, Part 1: General Principles".
- **IEC 62305 – 2** : "Protection against lightning, Part 2: Risk Management".
- **IEC 62305 – 3 :** "Protection against lightning. Physical damage to structures and life hazard".
- **IEC 62305 – 4 :** "Protection against Lightning part 4 : Electrical and electronic systems within structures".
- Διεθνές Πρότυπο **IEC 60 664**, "Insulation coordination for equipment within low-voltage systems".
- Διεθνές Πρότυπο **IEC 60364 – 4 – 443**, "Electrical installations of buildings, Part 4: Protection for safety, Chapter 44: Protection against overvoltages, Section 443: Protection against overvoltages of atmospheric origin due to switching".
- Διεθνές Πρότυπο **IEC 61643 – 12**, "Low voltage surge protective devices – Part 12: SPDs connected to low voltage power distribution systems – Selection and application principles".
- Διεθνές Πρότυπο **IEC 61643 – 22**, "Low voltage surge protective devices – Part 22: SPDs connected to telecommunication and signaling networks – Selection and application principles".

ΕΤΕΠ

- **ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-50-01-00 :** Συλλεκτήριο σύστημα συστημάτων αντικεραυνικής προστασίας
- **ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-50-02-00 :** Αγωγοί καθόδου συστημάτων αντικεραυνικής προστασίας
- **ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-50-03-00 :** Απαγωγοί Κρουστικών Υπερτάσεων

Πρότυπα Εξαρτημάτων – Διατάξεων

Όλα τα υλικά (αγωγοί, ταινίες, σφιγκτήρες, στηρίγματα, γειωτές κτλ) που θα χρησιμοποιηθούν για το Σύστημα Αντικεραυνικής Προστασίας θα πρέπει να έχουν εργαστηριακό δοκιμαστεί σύμφωνα με τα παρακάτω πρότυπα :

- Διεθνές Πρότυπο **IEC/EN 62561 - 1** "Lightning Protection Components (LPC), Part 1: Requirements for connection components".
- Διεθνές Πρότυπο **IEC/EN 62561 – 2** "Lightning Protection Components (LPC), Part 2: Requirements for conductors, and earth electrodes".
- Διεθνές Πρότυπο **IEC/EN 62561 – 3** "Lightning Protection Components (LPC), Part 3: Requirements for isolating spark gaps".
- Διεθνές Πρότυπο **IEC/EN 62561 – 4** "Lightning Protection Components (LPC), Part 4: Requirements for conductors fasteners".
- Διεθνές Πρότυπο **IEC/EN 62561 – 5** "Lightning Protection Components (LPC), Part 5: Requirements for earth electrodes inspection housings and earth electrodes seals".
- Διεθνές Πρότυπο **IEC/EN 62561 – 6** "Lightning Protection Components (LPC), Part 6: Requirements for lightning strike counters ".

- Διεθνές Πρότυπο **IEC/EN 62561 – 7** "Lightning Protection Components (LPC), Part 7: Requirements for earth enhancing compounds".
- Ευρωπαϊκό Πρότυπο **EN 61643 – 11**, "Low voltage surge protective devices – Part 11: SPDs connected to low voltage power distribution systems – Performance requirements and testing methods".
- Ευρωπαϊκό Πρότυπο **EN 61643 – 21**, "Low voltage surge protective devices – Part 22: SPDs connected to telecommunication and signaling networks – Performance requirements and testing methods

Δοκιμές

Η πραγματοποίηση των εργαστηριακών δοκιμών θα αποδεικνύεται με τα δελτία αποτελεσμάτων δοκιμών. Σημειώνεται ότι κάθε υλικό και διάταξη που θα χρησιμοποιηθεί για την Αντικεραυνική Προστασία θα πρέπει να συνοδεύεται από δελτίο αποτελεσμάτων δοκιμών.Η συμφωνία με τα ανωτέρω πρότυπα θα αποδεικνύεται με δελτία αποτελεσμάτων δοκιμών διαπιστευμένο εργαστήριο κατά ΕΝ ISO 17025 στο πεδίο διαπίστευσης του οποίου θα αναφέρονται δοκιμές σύμφωνα με τα πρότυπα σειράς IEC/EN62561.
Αντίγραφα των δελτίων δοκιμών σύμφωνα με τον ανωτέρω πίνακα θα πρέπει να προσκομισθούν στον επιβλέποντα του έργου προς έγκριση πριν την έναρξη των εργασιών.

6.13.2 Εξοπλισμός – Εξαρτήματα Δικτύου.

- **Μονόκλωνος αγωγός κυκλικής διατομής Ø8mm**

Μονόκλωνος αγωγός κυκλικής διατομής Ø8mm, κατασκευασμένος από αλουμίνιο (Al), ο οποίος χρησιμοποιείται ως αγωγός συλλεκτηρίου συστήματος και ως αγωγός καθόδου, εργαστηριακά δοκιμασμένος κατά IEC/EN 62561-2.

Ενδεικτικός τύπος: ΕΛΕΜΚΟ 6440008

- **Χαλύβδινο θερμά επιψευδαργυρωμένο (St/tZn) στήριγμα**

Χαλύβδινο θερμά επιψευδαργυρωμένο (St/tZn) στήριγμα για στήριξη αγωγών κυκλικής διατομής ή πολύκλωνων σε σκυρόδεμα, τούβλο κατά IEC/EN 62561-4. Το στήριγμα φέρει χαλύβδινη θερμά επιψευδαργυρωμένη ροδέλα αποστάσεως Η στερέωσή του σε σκυρόδεμα ή τούβλο πραγματοποιείται με UPAT Ø8 και ξυλόβιδα.

Ενδεικτικός τύπος: ΕΛΕΜΚΟ 6101100

- **Στήριγμα συλλεκτηρίων αγωγών**

Στήριγμα συλλεκτηρίων αγωγών για μονωμένα ή στεγανοποιημένα δώματα ή δώματα με επικάλυψη βότσαλου, κατά IEC/EN62561-4. Κατασκευάζεται από πλαστικό (polyamide) κατάλληλο για έκθεση σε υπεριώδη ακτινοβολία και σε δυσμενείς καιρικές συνθήκες. Για τη στερέωσή του χρησιμοποιείται κυβόλιθος διαστάσεων 105x105x60mm, ενδεικτικού κωδικού ΕΛΕΜΚΟ 6130105

Ενδεικτικός τύπος: ΕΛΕΜΚΟ 6130104

- **Χαλύβδινος θερμά επιψευδαργυρωμένος (St/tZn) σφιγκτήρας**

Χαλύβδινος θερμά επιψευδαργυρωμένος (St/tZn) σφιγκτήρας για την σύνδεση μεταξύ αγωγών κυκλικής διατομής ή πολύκλωνων κατά IEC/EN62561-1. Αποτελείται από δύο εξωτερικά πλακίδια διαστάσεων 50x50x2mm και ένα ενδιάμεσο πλακίδιο διαστάσεων 50x50x1,5mm. Η σύσφιξη επιτυγχάνεται με τέσσερις καρόβιδες από ανοξείδωτο χάλυβα (A2–70) διαστάσεων M6x25mm κατά EN 28677, και εξάγωνα περικόχλια M6 από ανοξείδωτο χάλυβα (A2–70) κατά EN 24032.

Ενδεικτικός τύπος: ΕΛΕΜΚΟ 6201810

- **Ακίδα αλουμινίου**

Ακίδα αλουμινίου, Ø10x300mm (ή Ø10x600mm), η οποία χρησιμοποιείται για την προστασία από άμεσο κεραυνικό πλήγμα δομικών ή μεταλλικών εξάρσεων. Εργαστηριακά δοκιμασμένη σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ EN 62561-1&2.

Ενδεικτικός τύπος: ΕΛΕΜΚΟ 6441106

- **Λυόμενος σύνδεσμος**

Λυόμενος σύνδεσμος, κατά IEC/EN 62561-1, για τη σύνδεση αγωγών κυκλικής διατομής ή πολύκλωνων. Είναι διμερής και αποτελείται από ένα ακροδέκτη κατασκευασμένο από κράμα ZAMAK και ένα ακροδέκτη από κράμα χαλκού. Η σύσφιξη του αγωγού στον ακροδέκτη κράματος ZAMAK επιτυγχάνεται με ειδική χαλύβδινη θερμά επιψευδαργυρωμένη βίδα, διαστάσεων M10x25 mm, κατάλληλα διαμορφωμένη στην κεφαλή για την υποδοχή του αγωγού και με εξάγωνο περικόχλιο M10 χαλύβδινο θερμά επιψευδαργυρωμένο, κατά EN 24032. Η σύσφιξη του αγωγού στον ακροδέκτη κράματος χαλκού επιτυγχάνεται επίσης με ειδική ορειχάλκινη βίδα, διαστάσεων M10x25 mm, κατάλληλα διαμορφωμένη στην κεφαλή για την υποδοχή του αγωγού και με εξάγωνο περικόχλιο M10 από ανοξείδωτο χάλυβα, κατά EN 24032. Οι δύο ακροδέκτες είναι συνδεδεμένοι μεταξύ τους με δύο βίδες M8x20 mm από ανοξείδωτο χάλυβα, κατά EN 24017 και δύο περικόχλια M8 από ανοξείδωτο χάλυβα, κατά EN 24032 ενώ ανάμεσα τους παρεμβάλλεται επαφή από ανοξείδωτο χάλυβα για την αποφυγή ηλεκτροχημικής διάβρωσης.

Ενδεικτικός τύπος: ΕΛΕΜΚΟ 6245042

- **Ράβδος γείωσης**

Ράβδος γείωσης, διαμέτρου σπειρώματος 5/8" (16 mm), 14,2 mm διαμέτρου κορμού και μήκους 1500mm, κατά IEC/EN 62561-2. Κατασκευάζεται από χάλυβα ο οποίος επιχαλκώνεται ηλεκτρολυτικά, με πάχος επιχάλκωσης 250μm.

Ενδεικτικός τύπος: ΕΛΕΜΚΟ 6321415

- **Ορειχάλκινος σφιγκτήρας**

Ορειχάλκινος σφιγκτήρας, για σύνδεση μεταξύ επιχαλκωμένης ράβδου γείωσης Ø14mm και αγωγού κυκλικής διατομής ή πολύκλωνου κατά IEC/EN 62561-1.

Ενδεικτικός τύπος: ΕΛΕΜΚΟ 6330114

- **Φρεάτιο γείωσης**

Φρεάτιο γείωσης βάρεως τύπου 50KN, το οποίο έχει χρήση στον έλεγχο σύνδεσης του αγωγού με το ηλεκτρόδιο γείωσης καθώς και στη σωστή μέτρηση της αντίστασης γείωσης. Στο κάλυμμα θα φέρει ανάγλυφη τη σήμανση της γείωσης..

Ενδεικτικός τύπος: ΕΛΕΜΚΟ 6009028

7 ΠΥΡΑΝΙΧΝΕΥΣΗ

7.1 Οπτικοηχητική συσκευή αναγγελίας συναγερμού σημειακής τεχνολογίας (Addressable)

Η συσκευή θα είναι κατάλληλη για την οπτική και ηχητική αναγγελία συναγερμού πυρκαγιάς συστημάτων πυρανίχνευσης σημειακής τεχνολογίας. Θα συνδέεται απευθείας στο βρόχο σημειακής αναγνώρισης και θα προσλαμβάνει ισχύ για την λειτουργία της από αυτόν, χωρίς να απαιτείται διασύνδεση μέσω συσκευής κυκλώματος εντολής ή ξεχωριστή τροφοδοσία λειτουργίας.
Η συσκευή θα φέρει ενσωματωμένη σειρήνα και φανό οπτικής αναγγελίας σε μία ενιαία μονάδα. Η σειρήνα θα είναι προγραμματιζόμενη μέσω μικροδιακοπτών για την επιλογή τόνου συναγερμού ανάμεσα σε 32 δυνατούς συνδυασμούς κατ' ελάχιστο, ενώ παράλληλα θα επιτρέπεται η επιλογή έντασης ανάμεσα από τρία δυνατά επίπεδα (high – medium – low). Η ισχύς της σειρήνας θα μπορεί να φτάνει και τα 100 dBA, αναλόγως του επιλεγόμενου τόνου συναγερμού.
Η συσκευή θα είναι σύμφωνη με τις απαιτήσεις των ευρωπαϊκών κανονισμών EN54 – Pt.3. Θα πρέπει επίσης να είναι απόλυτα συμβατή με το βρόχο σημειακής αναγνώρισης του πίνακα πυρανίχνευσης.
Η συσκευή θα μπορεί να τοποθετηθεί σε κουτί επίτοιχης εγκατάστασης, εσωτερικού ή εξωτερικού χώρου. Η προσφερόμενη προστασία θα είναι IP33C στην περίπτωση κουτιού εσωτερικού χώρου και IP65 στην περίπτωση κουτιού εξωτερικού χώρου.
Η συσκευή θα παίρνει ταυτότητα μέσω δύο περιστρεφόμενων δεκαδικών δίσκων, ενός για την δεκάδα από 0 έως 16, και ενός για τις μονάδες από 0 έως 9.
Οι ελάχιστες τεχνικές προδιαγραφές των μηχανισμών θα είναι :

- Τροφοδοσία 15 - 28 Vdc μέσω του βρόχου διευθυνσιοδότησης, κατανάλωση από 300 μA έως 9 mA στα 24 Vdc.
- Θερμοκρασία λειτουργίας -25 – 70°C.
- Επιτρεπόμενη υγρασία λειτουργίας 10 - 96%, μη-συμπυκνούμενη.
- Διαστάσεις συσκευής με κουτί εγκατάστασης σε εσωτερικό χώρο όχι μεγαλύτερες από 70 mm ύψος (μαζί με το κουτί) και 115 mm διάμετρος.
- Διαστάσεις συσκευής με κουτί εγκατάστασης σε εξωτερικό χώρο όχι μεγαλύτερες από 110 mm ύψος (μαζί με το κουτί) και 115 mm διάμετρος.

***Ενδεικτικός τύπος**: Notifier AWSB32/R/R με κουτί εσωτερικού χώρου SDBR ή κουτί εξωτερικού χώρου WDBR.*

7.2 Πίνακας πυρανίχνευσης σημειακής τεχνολογίας (Addressable)

Ο πίνακας πυρανίχνευσης θα είναι σημειακής τεχνολογίας (addressable), τεσσάρων βρόγχων. Η χωρητικότητα του κάθε βρόγχου θα επιτρέπει την σύνδεση κατ' ελάχιστο 99 ανιχνευτών σημειακής τεχνολογίας και 99 συσκευών επιτήρησης ή εντολής (monitor και control modules) ή κομβίων συναγερμού. Η λειτουργία του πίνακα θα είναι σύμφωνη με τις απαιτήσεις των ευρωπαϊκών κανονισμών EN54 – Parts 2 & 4 και θα φέρει έγκριση του Οργανισμού LPCB.

Ο εξοπλισμός του πίνακα πυρανίχνευσης θα περιλαμβάνει κατ' ελάχιστο:

- Τέσσερις βρόγχους πυρανίχνευσης με δυνατότητα επέκτασης έως οχτώ.
- Δύο εξόδους για κυκλώματα αναγγελίας συναγερμού (συμβατικής τεχνολογίας) με δυνατότητα κατανάλωσης έως 1 Amp στα 30 Vdc.
- Δύο εξόδους για κυκλώματα εντολής (επαφές ρελαί) με δυνατότητα κατανάλωσης έως 1 Amp στα 30 Vdc. Τα κυκλώματα αυτά θα χρησιμοποιηθούν σαν έξοδοι ρελαί γενικού συναγερμού και γενικής βλάβης.
- Δύο εξόδους transistor (open collector) για την οδήγηση βοηθητικού εξοπλισμού.
- Μια έξοδο επαφών ρελαί με δυνατότητα κατανάλωσης έως 0,25 Amp στα 24 Vdc για την οδήγηση βοηθητικού εξοπλισμού.
- Μία είσοδο κυκλώματος επιτήρησης, συμβατικού τύπου, προγραμματιζόμενη.

Οι δυνατότητες παραμετροποίησης και προγραμματισμού του πίνακα πυρανίχνευσης θα πρέπει να επιτρέπουν τις παρακάτω ελάχιστες απαιτήσεις:

- Αυτόματη εύρεση εγκατεστημένου εξοπλισμού βρόχου (auto-learn), δηλαδή ο πίνακας θα αναγνωρίζει αυτόματα τις συσκευές που έχουν εγκατασταθεί μόλις συνδεθεί το καλώδιο του βρόχου πυρανίχνευσης, χωρίς να απαιτείται πρόσθετος προγραμματισμός.
- Δημιουργία έως 16 ζωνών φωτιάς και 16 επιπλέον βοηθητικών ζωνών προγραμματισμού.
- Προγραμματισμός έως 64 εξισώσεων συναγερμού.
- Επιλογή επιπέδου ευαισθησίας των ανιχνευτών.
- Αυτόματη προσαρμογή της ευαισθησίας των ανιχνευτών σε μεταβαλλόμενες περιβαλλοντικές συνθήκες.

- Επιλεγόμενη λειτουργία «day/night», κατά την οποία οι ανιχνευτές προσαρμόζουν την ευαισθησία τους στο ωράριο λειτουργίας και κάλυψης του προστατευόμενου χώρου.
- Σήμανση παρουσίας μη προγραμματισμένων συσκευών, εγκαταστημένων στο βρόχο.
- Προγραμματιζόμενη καθυστέρηση ενεργοποίησης συσκευών αναγγελίας συναγερμού, όπου και εάν αυτό απαιτείται .
- Προαιρετική ενεργοποίηση αλγορίθμου επιβεβαίωσης συναγερμού, κατά την οποία θα απαιτείται ενεργοποίηση περισσότερων του ενός αισθητηρίων για την αναγγελία συναγερμού.

Ο πίνακας πυρανίχνευσης θα τοποθετηθεί εντός ερμαρίου επίτοιχης τοποθέτησης. Στην πρόσοψή του θα υπάρχει οθόνη LCD και πλήκτρα χειρισμού, όπως κατ' ελάχιστο απαιτείται παρακάτω:

- Αλφαριθμητική οθόνη οπίσθιου φωτισμού LCD δύο γραμμών των 40 χαρακτήρων έκαστη.
- Ένδειξη ημερομηνίας και ώρας στην οθόνη.
- Τέσσερα βασικά πλήκτρα χειρισμού πίνακα, όπως RESET, MUTE, SILENCE, EVACUATE.
- Πλήκτρα εισαγωγής κωδικού για πρόσβαση σε ειδικούς χειρισμούς.
- Ενδεικτικά LED βασικών λειτουργιών, όπως FIRE, FAULT, DISABLEMENT, TEST, MUTED, DELAYED MODE, SOUNDER DISABLED, RELAY DISABLED, POWER ON, POWER SUPPLY FAULT, EARTH FAULT, SYSTEM FAULT, SOUNDER FAULT.
- Ενδεικτικά LED 16 ζωνών συναγερμού και βλάβης.

Ο πίνακας πυρανίχνευσης θα διαθέτει μνήμη ικανής χωρητικότητας για την αποθήκευση των πιο πρόσφατων 512 συμβάντων συναγερμού ή βλάβης. Όλα τα συμβάντα θα αποθηκεύονται μαζί με ημερομηνία και ώρα.
Ο προγραμματισμός και η παραμετροποίηση του πίνακα θα μπορεί να γίνει είτε από τα πλήκτρα της πρόσοψής του είτε μέσω φορητού υπολογιστή και κατάλληλου ειδικού λογισμικού. Το πρόγραμμα λειτουργίας του πίνακα θα μπορεί να αποθηκεύεται για αρχειοθέτηση από και προς το πίνακα (upload-download).
Ο πίνακας πυρανίχνευσης θα μπορεί να εξοπλιστεί με βαθμίδα σειριακής επικοινωνίας RS485 για τη σύνδεση έως και 16 επαναληπτικών πινάκων, ενεργητικού ή παθητικού τύπου. Από τον επαναληπτικό πίνακα ενεργητικού τύπου θα είναι εφικτοί όλοι οι βασικοί χειρισμοί του συστήματος πυρανίχνευσης, ενώ από τους πίνακες παθητικού τύπου θα είναι εφικτή μόνο η αναγγελία των συμβάντων.

Η τροφοδοσία του πίνακα πυρανίχνευσης θα γίνεται από ενσωματωμένη διάταξη τροφοδοτικού – φορτιστή συσσωρευτών. Το τροφοδοτικό θα προσφέρει μέγιστη ισχύ 1,5 Amp, εκ των οποίων 0,5 Amp θα προορίζεται για τη λειτουργία του φορτιστή. Ο φορτιστής θα μπορεί να υποστηρίξει ζεύγος συσσωρευτών 12 Vdc χωρητικότητας έως 12 Ah σύμφωνα με τις απαιτήσεις του ευρωπαϊκού πρότυπου EN54.
Τα μηχανικά χαρακτηριστικά του πίνακα πυρανίχνευσης θα είναι:

- Βάρος έως 6 kg, μη συμπεριλαμβανόμενων των συσσωρευτών.
- Διαθέσιμος χώρος για συσσωρευτές ικανός να χωρέσει δύο τεμάχια των 12 Ah / 12 V κατ' ελάχιστο.
- Διαστάσεις έως 400 x 300 x 120 mm (ύψος – μήκος – βάθος).
- Θερμοκρασία λειτουργίας από -5° έως +45°C.
- Μέγιστη επιτρεπόμενη υγρασία έως 95%, μη συμπυκνούμενη.
- Βαθμός προστασίας IP30.

Ενδεικτικός τύπος: *Notifier ID-3002.*

7.3 Κομβίο χειροκίνητης σήμανσης συναγερμού σημειακής τεχνολογίας (Addressable)

Το κομβίο χειροκίνητης σήμανσης συναγερμού θα είναι εγκεκριμένο κατά EN54 – Part 11 από τον Οργανισμό LPCB. Θα πρέπει επίσης να είναι απόλυτα συμβατό με το βρόχο σημειακής αναγνώρισης του πίνακα πυρανίχνευσης. Το κομβίο θα φέρει κουτί επίτοιχης εγκατάστασης
Η σήμανση συναγερμού θα επιτυγχάνεται με έναν απλό χειρισμό που θα σπάει το τζαμάκι που βρίσκεται εγκαταστημένο στη πρόσοψη του κομβίου. Το τζαμάκι θα πρέπει να αντικαθίσταται ώστε να επανατάσσεται το κομβίο.
Το κομβίο θα φέρει ενδείκτη LED στην πρόσοψή του, ώστε η επικοινωνία του με τον πίνακα πυρανίχνευσης και η ένδειξη συναγερμού να είναι εύκολα ορατά από οποιαδήποτε κατεύθυνση.
Η συσκευή θα φέρει ενσωματωμένη διάταξη απομόνωσης βραχυκυκλώματος βρόχου επικοινωνίας, ώστε να διακόπτει το κύκλωμα επικοινωνίας σε περίπτωση βραχυκυκλώματος, απομονώνοντας το τμήμα του κυκλώματος που εμφανίζει το πρόβλημα και επιτρέποντας την επικοινωνία όσο το δυνατό μεγαλύτερου τμήματος του βρόχου με το κεντρικό πίνακα.
Το κομβίο θα παίρνει ταυτότητα μέσω δύο περιστρεφόμενων δεκαδικών δίσκων, ενός για την δεκάδα από 0 έως 9, και ενός για τις μονάδες από 0 έως 9.
Οι ελάχιστες τεχνικές προδιαγραφές των κομβίων θα είναι :

- Τροφοδοσία 15 - 30 Vdc μέσω του βρόχου διευθυνσιοδότησης, κατανάλωση από 360 μA έως 6 mA στα 24 Vdc.
- Θερμοκρασία λειτουργίας -30° έως 70°C.
- Επιτρεπόμενη υγρασία λειτουργίας 0 - 95%, μη-συμπυκνούμενη.
- Διαστάσεις όχι μεγαλύτερες από 90 x 95 x 60 mm (πλάτος – ύψος – βάθος, μαζί με το κουτί τοποθέτησης).

- Βάρος περίπου 160 gr.
- Βαθμός προστασίας IP24D (για εσωτερικό χώρο).
- Βαθμός προστασίας IP54D (για εξωτερικό χώρο).

Ενδεικτικός τύπος: *Notifier M700KACI με κουτί επίτοιχης τοποθέτησης για εσωτ.χώρο.*
Notifier M700WCP με κουτί επίτοιχης τοποθέτησης για εξωτ.χώρο

7.4 Αναλογικός ανιχνευτής καπνού φωτοηλεκτρικού τύπου σημειακής τεχνολογίας (Addressable)

Ο ανιχνευτής καπνού φωτοηλεκτρικού τύπου θα είναι εγκεκριμένος κατά EN54 από τον Οργανισμό LPCB. Θα πρέπει επίσης να είναι απόλυτα συμβατός με το βρόχο σημειακής αναγνώρισης του πίνακα πυρανίχνευσης. Το πρωτόκολλο επικοινωνίας με τον πίνακα πυρανίχνευσης θα είναι απόλυτα ψηφιακό. Ο ανιχνευτής θα κλειδώνει στη βάση τοποθέτησης, ώστε να υπάρχει σήμα βλάβης στο πίνακα πυρανίχνευσης σε περίπτωση αφαίρεσής του από μη-εξουσιοδοτημένο προσωπικό.

Ο ανιχνευτής θα είναι χαμηλού προφίλ και θα λειτουργεί με βάση το φαινόμενο της μείωσης φωτεινότητας λόγω παρουσίας καπνού. Θα συνδέεται στο κεντρικό πίνακα μέσω του βρόχου διευθυνσιοδότησης και θα μεταφέρει τόσο τη διεύθυνσή του όσο και την ακριβή μέτρηση της ποσότητας καπνού που ανιχνεύει. Η ευαισθησία του δεν είναι προκαθορισμένη, αλλά θα επιλέγεται κατά τον προγραμματισμό του πίνακα, ανάλογο με την καθαρότητα ή την χρήση του χώρου όπου τοποθετείται.

Ο ανιχνευτής θα φέρει διπλούς ενδείκτες LED τριών χρωμάτων, ώστε τυχόν συναγερμός ή βλάβη να είναι εύκολα ορατά από οποιαδήποτε κατεύθυνση. Θα υπάρχει επίσης δυνατότητα σύνδεσης απομακρυσμένου φωτεινού επαναλήπτη, καθώς και θέση δοκιμής για την ενεργοποίηση των ηλεκτρονικών κυκλωμάτων μέσω μαγνήτη.

Ο ανιχνευτής θα φέρει ενσωματωμένη διάταξη απομόνωσης βραχυκυκλώματος βρόχου επικοινωνίας, ώστε να διακόπτει το κύκλωμα επικοινωνίας σε περίπτωση βραχυκυκλώματος, απομονώνοντας το τμήμα του κυκλώματος που εμφανίζει το πρόβλημα και επιτρέποντας την επικοινωνία όσο το δυνατό μεγαλύτερου τμήματος του βρόχου με το κεντρικό πίνακα.

Ο ανιχνευτές θα παίρνει ταυτότητα μέσω δύο περιστρεφόμενων δεκαδικών δίσκων, ενός για την δεκάδα από 0 έως 15, και ενός για τις μονάδες από 0 έως 9.

Οι ελάχιστες τεχνικές προδιαγραφές των ανιχνευτών θα είναι :

- Τροφοδοσία 15 – 28,5 Vdc μέσω του βρόχου διευθυνσιοδότησης, κατανάλωση από 200 μA έως 11 mA στα 24 Vdc, αναλόγως της κατάστασης λειτουργίας.
- Ελάχιστη ένταση ρεύματος για την ενεργοποίηση του απομονωτή βραχυκυκλώματος είναι στα 15 mA στα 24 Vdc.
- Η επιβάρυνση του βρόχου επικοινωνίας ανά συσκευή θα είναι της τάξης των 80 MOhm στα 24 Vdc.
- Θερμοκρασία λειτουργίας -30° έως 70°C.
- Επιτρεπόμενη υγρασία λειτουργίας 10 - 93%, μη-συμπυκνούμενη.
- Διαστάσεις όχι μεγαλύτερες από 52 mm ύψος (μαζί με τη βάση) και 102 mm διάμετρος.
- Χρώμα λευκό.
- Βάρος περίπου 100 gr.

Ενδεικτικός τύπος: *Notifier NFXI-OPT με βάση B501AP.*

7.5 Αναλογικός θερμοδιαφορικός ανιχνευτής σημειακής τεχνολογίας (Addressable)

Ο θερμοδιαφορικός ανιχνευτής θα είναι εγκεκριμένος κατά EN54 από τον Οργανισμό LPCB. Θα πρέπει επίσης να είναι απόλυτα συμβατός με το βρόχο σημειακής αναγνώρισης του πίνακα πυρανίχνευσης. Το πρωτόκολλο επικοινωνίας με τον πίνακα πυρανίχνευσης θα είναι απόλυτα ψηφιακό. Ο ανιχνευτής θα κλειδώνει στη βάση τοποθέτησης, ώστε να υπάρχει σήμα βλάβης στο πίνακα πυρανίχνευσης σε περίπτωση αφαίρεσής του από μη-εξουσιοδοτημένο προσωπικό.

Ο ανιχνευτής θα συνδέεται στο κεντρικό πίνακα μέσω του βρόχου διευθυνσιοδότησης και θα μεταφέρει τόσο τη διεύθυνσή του όσο και την ακριβή μέτρηση της θερμοκρασίας που ανιχνεύει. Το όριο συναγερμού του θα είναι στους 58°C, αλλά θα επιλέγεται κατά τον προγραμματισμό του πίνακα, ανάλογο με τις ιδιαιτερότητες ή την χρήση του χώρου όπου τοποθετείται.

Ο ανιχνευτής θα φέρει διπλούς ενδείκτες LED τριών χρωμάτων, ώστε τυχόν συναγερμός ή βλάβη να είναι εύκολα ορατά από οποιαδήποτε κατεύθυνση. Θα υπάρχει επίσης δυνατότητα σύνδεσης απομακρυσμένου φωτεινού επαναλήπτη, καθώς και θέση δοκιμής για την ενεργοποίηση των ηλεκτρονικών κυκλωμάτων μέσω μαγνήτη.

Ο ανιχνευτής θα φέρει ενσωματωμένη διάταξη απομόνωσης βραχυκυκλώματος βρόχου επικοινωνίας, ώστε να διακόπτει το κύκλωμα επικοινωνίας σε περίπτωση βραχυκυκλώματος, απομονώνοντας το τμήμα του κυκλώματος που εμφανίζει το πρόβλημα και επιτρέποντας την επικοινωνία όσο το δυνατό μεγαλύτερου τμήματος του βρόχου με το κεντρικό πίνακα.

Ο ανιχνευτές θα παίρνει ταυτότητα μέσω δύο περιστρεφόμενων δεκαδικών δίσκων, ενός για την δεκάδα από 0 έως 15, και ενός για τις μονάδες από 0 έως 9.

Οι ελάχιστες τεχνικές προδιαγραφές των ανιχνευτών θα είναι :

- Τροφοδοσία 15 – 28,5 Vdc μέσω του βρόχου διευθυνσιοδότησης, κατανάλωση από 200 μA έως 11 mA στα 24 Vdc.
- Ελάχιστη ένταση ρεύματος για την ενεργοποίηση του απομονωτή βραχυκυκλώματος είναι στα 15 mA στα 24 Vdc.
- Η επιβάρυνση του βρόχου επικοινωνίας ανά συσκευή θα είναι της τάξης των 80 MOhm στα 24 Vdc.
- Θερμοκρασία λειτουργίας -30° έως +70°C.
- Επιτρεπόμενη υγρασία λειτουργίας 10 - 93%, μη-συμπυκνούμενη.
- Διαστάσεις όχι μεγαλύτερες από 61 mm ύψος (μαζί με τη βάση) και 102 mm διάμετρος.
- Χρώμα λευκό.
- Βάρος περίπου 100 gr.

Ενδεικτικός τύπος: *Notifier NFXI-TDIFF με βάση B501AP.*

7.6 Διευθυνσιοδοτούμενες Μονάδες Εισόδου / Εξόδου.

7.6.1 Γενικά.

Οι μονάδες αυτές μπορούν να συλλέγουν και να μεταδίδουν πληροφορία προς τον πίνακα ελέγχου για την κατάσταση εξωτερικών συσκευών, μέσω των bits εξόδου. Εξωτερική τροφοδοσία είναι απαραίτητη για παροχή ισχύος στους ηλεκτρονόμους.
Όλες οι διαθέσιμες μονάδες εισόδου / εξόδου , εκτός της αναλογικής μονάδας 3 καναλιών, εκπέμπουν προς τον πίνακα ελέγχου σήμα στάθμης 16 σε κάθε χρονική στιγμή. Έτσι, αν απαιτείται έναρξη συναγερμού, αυτό επιτυγχάνεται μέσω κατάλληλου λογισμικού του πίνακα ελέγχου.
Οι εξωτερικές συνδέσεις και η τροφοδοσία δεν επιτηρούνται για σφάλματα και γι' αυτό οι μονάδες εισόδου / εξόδου πρέπει να τοποθετούνται πλησίον των εξωτερικών συσκευών με τις οποίες συνδέονται και οι αγωγοί συνδέσεων να προστατεύονται κατάλληλα. Αν είναι απαραίτητο να παρέχεται ένδειξη βλάβης, επιτήρηση συνδέσεων ή έναρξη συναγερμού, τότε πρέπει να χρησιμοποιείται κάποια από τις μονάδες επιτήρησης και ελέγχου αντί των μονάδων εισόδου / εξόδου.

Για την λειτουργία των ηλεκτρονόμων απαιτείται συνεχής ανανέωση της οδηγίας λειτουργίας από τον πίνακα κάθε φορά που ο πίνακας ελέγχου απευθύνεται στην μονάδα.
Οι λογικές στάθμες εισόδου είναι χαμηλή στάθμη < 1V dc, υψηλή στάθμη > 4V dc, ενώ στάθμες μεταξύ 1 V και 4V είναι ακαθόριστες. Η λογική αντίσταση εισόδου είναι 200K.

7.6.2 Μονάδα εισόδου/ εξόδου τριών καναλιών.

Παρέχει τρεις λογικές εισόδους για επιτήρηση συσκευών πεδίου, των οποίων η κατάσταση αναφέρεται στον πίνακα ελέγχου και για τρεις ελεύθερες δυναμικού επαφές ηλεκτρονόμων που διακόπτονται ξεχωριστά από τον πίνακα ελέγχου.
Όλες οι είσοδοι και οι έξοδοι είναι απομονωμένες από το βρόχο.
Αν ο πίνακας ελέγχου θέσει ένα bit εξόδου σε υψηλή στάθμη για δύο διαδοχικούς κύκλους επικοινωνίας με την μονάδα, ο αντίστοιχος ηλεκτρονόμος θα ενεργοποιηθεί. Μία λογική στάθμη, υψηλή ή χαμηλή, που εφαρμόζεται σε κάθε ζευγάρι ακροδεκτών εισόδου θα προκαλέσει την αναφορά αυτής της στάθμης στον πίνακα ελέγχου.

7.6.3 Μονάδα εισόδου/εξόδου ενός καναλιού.

Έχει μόνο μια λογική είσοδο για αναφορά της κατάστασης μιας εξωτερικής συσκευής και για την μεταγωγική επαφή ενός ηλεκτρονόμου διακοπτόμενου από τον πίνακα ελέγχου. Ο ηλεκτρονόμος λειτουργεί όταν ο πίνακας θέσει το αντίστοιχο bit εισόδου σε λογικά υψηλή στάθμη σε δύο ή περισσότερους διαδοχικούς κύκλους επικοινωνίας με την μονάδα.

7.6.4 Μονάδα επιτήρησης διακοπής.

Έχει σχεδιαστεί για να επιτηρεί μία επαφή διακόπτη κανονικά ανοικτή ή κανονικά κλειστή. Ο διακόπτης πρέπει να είναι ελεύθερος δυναμικού και να έχει χαμηλή αντίσταση όταν κλείνει. Δεν απομονώνεται από τον κλειστό βρόχο. Όταν ο διακόπτης κλείνει, διαρρέεται από ρεύμα 100μΑ που προέρχεται από την μονάδα επιτήρησης διακοπής

7.7 Καλώδια ειδικού τύπου NHXH FE180/E30

Καλώδια ισχύος και ελέγχου 0,6/1kV ελεύθερα καπνού και αλογόνων, ανθεκτικά στη φωτιά κατά IEC331, με διατήρηση κυκλώματος τουλάχιστον 30 λεπτά. Τα καλώδια αυτά χρησιμοποιούνται σαν καλώδια ισχύος και ελέγχου σε μόνιμες εγκαταστάσεις, όταν απαιτούνται ιδιαίτερες προδιαγραφές ασφαλείας σε περίπτωση πυρκαγιάς. Τα καλώδια αυτά έχουν τη δυνατότητα να διατηρούν τη λειτουργία του κυκλώματος, ακόμα και όταν καίγονται, για ένα συγκεκριμένο χρονικό διάστημα. Οι αγωγοί τους θα είναι μονόκλωνα ή πολύκλωνα (VDE 0295 Class 2) συρματίδια από καθαρό χαλκό. Η επένδυση των αγωγών θα γίνεται με συνθετική ταινία, ανθεκτική στη φωτιά. Η μόνωση των αγωγών θα είναι από ειδικό πολυμερές ελεύθερο αλογόνων. Η εσωτερική τους επένδυση θα είναι από ειδικό πολυμερές ελεύθερο αλογόνων και ο εξωτερικός τους μανδύας από ειδικό πολυμερές ελεύθερο αλογόνων τύπου HM4, βραδύκαυστο κατά IEC 332.3, ανθεκτικό στη φωτιά κατά IEC 331,χρώματος πορτοκαλί. Θα είναι κατασκευασμένα σύμφωνα με τις προδιαγραφές VDE 0266 Τμήμα 3/93.

8. ΔΙΚΤΥΟ ΔΟΜΗΜΕΝΗΣ ΚΑΛΩΔΙΩΣΗΣ

8.1 Γενικά.

Η ποιότητα, οι προδιαγραφές και γενικά τα τεχνικά χαρακτηριστικά των υλικών που θα χρησιμοποιηθούν για την ανάπτυξη του δικτύου καθορίζονται από την οδηγία EIA/TIA-568-B ή την οδηγία ISO/IEC 11801.

Όλα τα υλικά θα είναι κατηγορίας 6a.

Η ανάπτυξη του εν λόγω δικτύου σύμφωνα με την παραπάνω οδηγία θα οδηγεί σε δομημένο καλωδιακό σύστημα με τα παρακάτω χαρακτηριστικά:

- κοινή δικτύωση για όλα τα πρωτόκολλα επικοινωνίας.
- κεντρικός έλεγχος της εγκατάστασης στα συγκεντρωτικά σημεία.
- εύκολος εντοπισμός βλαβών.
- δίκτυο φιλικό προς τον χρήστη.
- δυνατότητα διαχωρισμού των δικτύων με απομόνωση τμημάτων.
- εύκολη επέκταση και τροποποίηση του δικτύου.
- υψηλά χαρακτηριστικά απόδοσης σε σύγκριση με μη δομημένα δίκτυα αναπτυγμένα με τα ίδια υλικά.
- ποιοτική εμφάνιση της εγκατάστασης.
- ευελιξία διαχείρισης.

Το δομημένο δίκτυο θα μπορεί να υποστηρίξει την καλή λειτουργία και συνύπαρξη όλων των τύπων μέσων μετάδοσης σήματος, όπως και όλα τα υπάρχοντα πρωτόκολλα επικοινωνίας (RS232C, RS 422, RS 485, Ethernet 10/100 Mbps, Gigabit Ethernet, Token Ring 4/16 Mbps, CDDI (FDDI over copper), ATM 155 Mbps, κ.λπ.

8.2 Καλώδια δομημένης καλωδίωσης τύπου UTP 100 4 ζευγών, κατηγορίας 6a.

Τα καλώδια **κατηγορίας 6a** που θα χρησιμοποιηθούν έχουν (κατ' ελάχιστο) τα ακόλουθα χαρακτηριστικά:

- Θα φέρουν εξωτερική μόνωση ελεύθερη αλογόνων.
- Διάμετρος αγωγού : 25AWG μονόκλωνος χάλκινος αγωγός.
- Χρωματικός κώδικας ζευγών : Μπλέ/Ασπρο, Πορτοκαλί/Ασπρο, Πράσινο/Ασπρο, Καφέ/Ασπρο
- Ωμική αντίσταση DC : 300 Ω/1000m maximum
- Σύνθετη (χαρακτηριστική) αντίσταση : 100±15 Ω, 1MHz – 100MHz.
- Αμοιβαία χωρητικότητα (ονομαστική) : 55.8 nF/1000m max. at 1KHz.
- Μή εξισορροπημένη χωρητικότητα : 1600 pF/1000m max ζεύγος ως προς γή.

8.3 Καλώδιο οπτικής ίνας κατακόρυφου δικτύου δεδομένων

Το καλώδιο οπτικής ίνας που χρησιμοποιείται στο κατακόρυφο δίκτυο θα αποτελείται από 8 πολύτροπες ίνες, 62.5/125, εσωτερικού / εξωτερικού χώρου, τύπου loose tube, anti-rodent protection with glass yarns, LSZH, gel με τα παρακάτω χαρακτηριστικά :

Οπτικά Χαρακτηριστικά

Mean Numerical Aperture : 0,275

Min Bandwidth at 1300 nm : 1000 MHz/Km

Min Bandwidth at 850 nm : 200 MHz/Km

Max Attenuation at 850 nm : 3,5 dB/Km

Max Attenuation at 1300 nm : 1,0 dB/Km

8.4 Απολήξεις, πρίζες Cat. 6a

Οι απολήξεις των καλωδίων για το δίκτυο Φωνής / Δεδομένων θα τερματίζονται **σε modular jacks RJ-45 Cat. 6a /Class E με επαφές 110 IDC**, σε πρίζες.
Τα jacks RJ-45, υποστηρίζουν τις ιδιότητες του παραπάνω καλωδίου, **UTP Cat. 6a**
Κάθε RJ-45 IDC module έχει είσοδο 4 ζευγών.
Οι πρίζες ανήκουν στην κατηγορία 6a και μπορούν να χρησιμοποιηθούν είτε για τηλέφωνο είτε για Data είτε και τα δύο , εφ' όσον όλη η οριζόντια καλωδίωση είναι UTP category 6a. Η αρίθμηση των εξόδων των πριζών θα είναι δομημένη (structured labeling).
Οι λήψεις θα είναι κατάλληλες για επίτοιχη ή χωνευτή εγκατάσταση με δυνατότητα διαφορετικών χρωματισμών ανάλογα με τον χώρο εγκατάστασης.

Θα υπάρχει επίσης η δυνατότητα χρησιμοποίησης σειράς από παρελκόμενα, όπως έγχρωμα σήματα, για την κατάλληλη σήμανση των λήψεων ώστε να είναι ευδιάκριτο εάν σε αυτές συνδέεται τερματικό φωνής ή data.
Η κατασκευή του εσωτερικού της πρίζας θα πρέπει να γίνεται σε τυπωμένο κύκλωμα και για τις δύο υποδοχές (σε καμία περίπτωση συνεστραμμένοι αγωγοί ή μεταλλικά ελάσματα μεταξύ της επαφής τερματισμού των αγωγών του καλωδίου και των επαφών της υποδοχής RJ45) και οι αγωγοί να τερματίζονται σ' αυτήν σε σύνδεσμο IDC 110.
Θα είναι κατάλληλη για διελεύσεις μεγάλων ταχυτήτων και θα πρέπει να υπάρχουν επίσημα Test και Εντυπα που να αποδεικνύουν την πλήρη συμβατότητά τους με την Προδιαγραφή TSB 40.

Τέλος, θα πρέπει να έχουν απαραίτητα πιστοποίηση ασφάλειας UL 1863 η οποία να είναι τυπωμένη πάνω στα υλικά και έγκριση ασφαλείας του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης ΕΛΟΤ.

8.5 Κατανεμητές Φωνής / Δεδομένων

Η όλη διαχείριση της οριζόντιας καλωδίωσης που αφορά τη Φωνή και τα Δεδομένα θα γίνεται με μετώπες (Patch Panels) Cat. 6a.
Η διαχείριση των τηλεφωνικών γραμμών και των γραμμών δεδομένων («κατακόρυφο» δίκτυο φωνής - δεδομένων) θα γίνεται από Patch Panels Cat. 6 στα οποία τερματίζουν τα κεντρικά πολύζευγα καλώδια 24 ζευγών.
Οποιαδήποτε θέση θα ενεργοποιείται σαν Data εφόσον θα συνδεθεί με Patch Cord με τα ενεργά στοιχεία δηλαδή τα Hubs ή θα ενεργοποιείται σαν Voice εφόσον θα συνδεθεί με Patch Cord με το Voice Patch Panel.

8.6 Μετώπες (Patch Panels) Τερματισμού.

Είναι τα πεδία ταχείας βυσματικής διαχείρισης του δικτύου δομημένης καλωδίωσης.
Στο Patch Panel θα τερματίζονται στην πίσω πλευρά του και σε επαφές IDC τύπου 110 (Insulation Displacement Connector) τα καλώδια του δικτύου, αφήνοντας ελεύθερο το μπροστινό μέρος, το οποίο αποτελείται από υποδοχές RJ45, 8 επαφών, με αναλογία ένα προς ένα με τις τηλεπικοινωνιακές λήψεις του δικτύου. Κατά τον τρόπο αυτό όταν απαιτηθεί ενεργοποίηση ή απενεργοποίηση μιας θέσεως εργασίας γεφυρώνονται οι θέσεις εξοπλισμού στα Hubs με την χρήση patch cord RJ45-RJ45 με τις υποδοχές των Patch Panel, πετυχαίνοντας αυτόματα και την αποσύνδεση από το δίκτυο των προγενέστερων θέσεων.
Τα Patch Panel θα τοποθετούνται σε standard Rack-Ικρίωμα 19'' και η κατασκευή τους θα πρέπει να είναι modular, δηλαδή τμηματική, ώστε να υπάρχει η δυνατότητα και η ευελιξία της σύνδεσης από 4 έως 48 υποδοχές RJ45 και οι μονάδες τερματισμού των καλωδίων (couplers) να έχουν τη δυνατότητα τερματισμού δύο καλωδίων 4 ζευγών.
Οι επιφάνειες των υποδοχών θα είναι υπό γωνία ώστε να προστατεύεται η υποδοχή από κτυπήματα και θα διαθέτει και πόρτα ώστε να ασφαλίζονται οι μη χρησιμοποιούμενες υποδοχές και να προστατεύονται από την σκόνη.
Θα είναι κατάλληλα για διελεύσεις μεγάλων ταχυτήτων και θα πρέπει να υπάρχουν επίσημα Test και Εντυπα που να αποδεικνύουν την πλήρη συμβατότητά τους με την Προδιαγραφή TSB 40.
Ο τρόπος αυτός διοίκησης του δικτύου δεδομένων θα πρέπει να επιτυγχάνει τη μέγιστη δυνατή αξιοπιστία και ευελιξία για την αντιμετώπιση των σημερινών αλλά και των μελλοντικών αναγκών του κτιρίου.

Τέλος, θα πρέπει να έχουν απαραίτητα πιστοποίηση ασφάλειας UL 1863 η οποία να είναι τυπωμένη πάνω στα υλικά και έγκριση ασφαλείας του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης ΕΛΟΤ.

8.7 Καλώδια μικτονόμισης (Patch Cords).

Για τη σύνδεση μεταξύ των Panels με τα ενεργά στοιχεία ή τηλεφωνικά Panels του δικτύου θα χρησιμοποιηθούν (Patch Cords) του 1m και μεταξύ των πριζών με τα τερματικά του δικτύου (Line Cords) των 3m.
Θα είναι κατάλληλα για διελεύσεις μεγάλων ταχυτήτων και θα πρέπει να υπάρχουν επίσημα Test και Εντυπα που να αποδεικνύουν την πλήρη συμβατότητά τους με την Προδιαγραφή TSB 40.

Τέλος, θα πρέπει να έχουν απαραίτητα πιστοποίηση ασφάλειας UL 1863 η οποία να είναι τυπωμένη πάνω στα υλικά και έγκριση ασφαλείας του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης ΕΛΟΤ.

8.8 Μετώπες μικτονόμησης (patch panels) τερματισμού δικτύου οπτικών ινών.

Οι μετώπες αυτές (οπτικό τμήμα του Κατανεμητή Φωνής – Δεδομένων) θα επιτρέπουν την δημιουργία ενός μηχανικά αρθρωτού δικτύου οπτικών ινών εξασφαλίζοντας την δυνατότητα διασύνδεσης μεταξύ των διαφόρων ινών ή καλωδίων και των διαφόρων οπτικοηλεκτρονικών διατάξεων του δικτύου.
Κάθε ίνα του οπτικού καλωδίου που τερματίζεται στον οπτικό κατανεμητή, θα συνδέεται με ένα μονόινο τερματικό καλώδιο (pigtail). Το pigtail είναι ένα καλώδιο μίας ίνας μικρού μήκους που τερματίζει στο ένα άκρο του σε αρσενικό συνδετήρα. Το άλλο άκρο του pigtail (το άκρο της γυμνής ίνας) θα συνδέεται με την αντίστοιχη ίνα του καλωδίου με σύντηξη ινών.
Οι συνδετήρες των pigtails θα τερματίζουν στους συζεύκτες (couplers ή adaptors). Οι συζεύκτες θα είναι διπλοί θηλυκοί συνδετήρες, δηλαδή σωληνοειδείς συνδετήρες με δύο εισόδους και θα είναι τοποθετημένοι επάνω στο πλαίσιο του οπτικού κατανεμητή.
Οι ίνες του καλωδίου και των pigtails θα διαταχθούν μέσα στον κατανεμητή με ιδιαίτερη προσοχή ώστε να μην καταπονούνται μηχανικά και να μην κάμπτονται με ακτίνες καμπυλότητος μικρότερες από τις επιτρεπόμενες.
Η σύνδεση των ινών θα πραγματοποιηθεί με σύντηξή τους μέσω αυτόματου μηχανήματος ώστε να εξασφαλίζεται η καλή και αξιόπιστη σύνδεσή τους.
Το σημείο σύντηξης των ινών θα προστατεύεται μηχανικά με θερμοσυστελλόμενο σωληνίσκο.

8.9 Οπτικά Patch Cords

Ανάλογα με τον τύπο του ενεργού εξοπλισμού χρησιμοποιούνται αντίστοιχοι συνδετήρες. Ο κατασκευαστής πρέπει να προσφέρει λύσεις για όλες τις δυνατές περιπτώσεις διασύνδεσης (FJ,ST,SC,MT-RJ,LC κλπ). Το οπτικό καλώδιο είναι τύπου zip, πολύτροπο ή μονότροπο ανάλογα με την εφαρμογή, διαμέτρου έως 3μμ και τύπου OFNR κατά UL. Το μήκος του patch cord καθορίζεται από την εφαρμογή δίχως πρακτικό όριο.

8.10 Lan Switches

Τα LAN Switches θα πρέπει να είναι ικανά να προσαρμοσθούν σε ικρίωμα (Rack). Θα πρέπει να έχει δύο ανεμιστήρες ψύξης (κύριο και εφεδρικό). Το θερμοκρασιακό εύρος λειτουργίας θα πρέπει να είναι τουλάχιστον από -5^{o}C έως 45^{o}C και το εύρος υγρασίας λειτουργίας από 5% έως 90%.
Ελάχιστα δεδομένα μνήμης RAM είναι τα 2GB και Flash Memory 4GB, με δυνατότητα επέκτασης. Η ελάχιστη ταχύτητα μεταγωγής δεδομένων θα πρέπει να είναι τα 170Gbps.
Οι ελάχιστες υποστηριζόμενες διευθύνσεις MAC θα πρέπει να είναι 15.000, ενώ ο ελάχιστος αριθμός IPv4 routes & IPv6 routes 2.000 & 1.000 αντίστοιχα.
Τα switches θα πρέπει να υποστηρίζουν VLANs, SVIs και εγγραφές Flexible Netflow.
Να διαθέτει ασύγχρονη θύρα για out of band διαχείριση (Configuration & Management). Η πρόσβαση θα πρέπει να προστατεύεται με χρήση κωδικού (password).
Να διαθέτει τουλάχιστον σαρανταοκτώ (48) Switched θύρες Gigabit Ethernet 10/100/1000 με υποστήριξη PoE 802.3af και 802.1at. Διαθέσιμη ενεργεια PoE για το σύνολλο των θυρών 740watt. Επιπλέον θα πρέπει να είναι σύμφωνα με τα IEEE 802.3 10BASE-T, IEEE 802.3u 100BASE-TX, IEEE 802.3ab 1000BASE-T & IEEE 802.3z 1000BASE-X.

Να διαθέτει τουλάχιστον τέσσερις (4) θύρες 10 Gigabit Ethernet, οι οποίες να υποστηρίξουν τα πρωτόκολλα 10GBASE-SR, 10GBASE-LR, 10GBASE-DWDM, 1000BaseT, 1000Base-ZX, 1000BaseSX, 1000BaseLX/LH και 1000Base-CWDM με απλή αλλαγή μετατροπέα.
Βασικές υπηρεσίες ασφάλειας που πρέπει να παρέχει είναι πρόσβαση με χρήση συνθηματικών (passwords). Υποστήριξη IEEE 802.1x με καθορισμό VLAN, για δυναμικό προσδιορισμό VLAN ανά χρήστη ανεξάρτητα από την θύρα σύνδεσής του. Υποστήριξη πιστοποίησης 802.1x σε πολλαπλά domains, ώστε να μπορούν να πιστοποιηθούν και να ενταχθούν στα ενδεδειγμένα VLANs, συσκευές διασυνδεδεμένες σε σειρά (π.χ. IP τηλέφωνο και υπολογιστής) μέσα από την από την ίδια θύρα. Θα πρέπει να διαθέτει δυνατότητα προστασίας από επιθέσεις IP Spoofing και στο MAC address table.
Τα switches θα πρέπει να είναι ικανά έτσι, ώστε να παρέχουν προστασία του συστήματος απο κακόβουλες ενέργειες παραποίησης λογισμικού ή/και υλικού:
- Υποστήριξη μηχανισμού αποτροπής εκτέλεσης τροποποιημένου/κακόβουλου λογισμικού κατά την εκκίνηση του μεταγωγέα.
- Υποστήριξη ελέγχου εκτέλεσης τροποποιημένου/κακόβουλου λογισμικού κατά τη λειτουργία του μεταγωγέα.
- Υποστήριξη ελέγχου κακόβουλης προσπάθειας παραποίησης του λογισμικού κατά τη λειτουργία του μεταγωγέα.
- Υποστήριξη κρυπογραφημένης αποθήκευσης κλειδιών, κωδικών και πιστοποιητικών πρόσβασης.

Ενδεικτικός τύπος: CISCO C9200L-48P-4G.

8.11 Ικριώματα κατανεμητών (Racks)

Οι κατανεμητές Φωνής / Δεδομένων θα απαρτίζονται από Rack 19" (καμπίνα) κατάλληλου ύψους (ως διάγραμμα σχεδίων) .
Το Rack αυτό είναι ατσάλινο (1,5 mm πάχους) άριστα φινιρισμένο, (βαμμένο με ανοδίωση), διαφανή πόρτα, κλειδαριά ασφαλείας, αφαιρούμενες πλαϊνές και πίσω πλευρές, μονάδα απαγωγής θερμού αέρα και πολύπριζο παροχής επτά θέσεων με διακόπτη ενδεικτικής λυχνίας.
Σε κάθε Rack θα υπολογισθεί χώρος για την προσθήκη ενεργών στοιχείων.
Μέσα στο Rack θα τοποθετηθούν τα patch panels και τα ενεργά στοιχεία.
Τα Rack 19’’ θα πρέπει να έχουν επιπλέον και τα παρακάτω τεχνικά χαρακτηριστικά:

- Πλάτος 19’’ - Υψος 2 m, βάθος 0,60 m.
- Προστασία IP 55.
- Παροχή γείωσης εντός του rack.
- Διαφανή πόρτα από κρύσταλλο ασφαλείας 70%, με περιστροφή 180 μοιρών.
- Δυνατότητα περιστροφής του πλαισίου του Rack κατά 180 μοίρες αντίστροφα από την πόρτα, ώστε να γίνεται επισκέψιμο το πίσω μέρος του Patch Panel στο οποίο τερματίζονται τα καλώδια του δικτύου.

8.12 Τεκμηρίωση

Στην τελευταία φάση της υλοποίησης του καλωδιακού μέρους θα παραδοθούν τα σχέδια των καλωδιώσεων.
Τα σχέδια θα απεικονίζουν τους κατανεμητές, τις οδεύσεις των καλωδίων και τις θέσεις των πριζών, δηλαδή το πλήρες ανάπτυγμα των τερματιζομένων καλωδιώσεων.
Θα παραδοθούν επίσης σε έντυπη και ηλεκτρονική μορφή οι μετρήσεις των οργάνων για τα μήκη των καλωδίων και τις απώλειες πάνω σ' αυτά.

8.13 Σηματοδότηση

Προβλέπεται σηματοδότηση όλων των πριζών και των patch panels με την μεθοδολογία της "Δομημένης Σηματοδότησης" (structured labeling).
Οι σηματοδοτήσεις είναι επίσης μέρος της έντυπης και ηλεκτρονικής τεκμηρίωσης που αναφέρθηκε στην προηγούμενη παράγραφο.

8.14 Πιστοποίηση

Η πιστοποίηση θα εγγυάται ότι το καλωδιακό σύστημα ανήκει στη κατηγορία 6 και υπακούει στα ISO/IEC 11801 και EIA/TIA 568A standards.

8.15 Τηλεφωνικοί κατανεμητές με επαφές σφηνωτού τύπου (I.D.C.)

Οι κατανεμητές θα είναι τύπου ερμαρίου με πόρτα προστασίας IP30 κατά DIN 40050.
Κάθε τηλεφωνικός κατανεμητής θα αποτελείται από το κιβώτιο, μέσα στο οποίο τοποθετούνται οι οριολωρίδες και τα πλαίσια μικτονόμησης.
Το κιβώτιο θα είναι είτε ξύλινο σύμφωνα με τον κανονισμό του ΟΤΕ με μεταλλική πόρτα από λαμαρίνα ψυχρής εξέλασης (DKP) πάχους 1,5 mm ή όλο μεταλλικό από λαμαρίνα ψυχρής εξέλασης πάχους 2 mm βαμμένο με ηλεκτροστατική βαφή και εγκεκριμένο από τον ΟΤΕ ή ακόμη και από ανθεκτικό πλαστικό.
Η πόρτα σε κάθε περίπτωση θα κλείνει με κλειδαριά ασφαλείας. Στην εσωτερική πλευρά της πόρτας θα υπάρχει καρτέλα προστατευμένη από διαφανές πλαστικό στην οποία θα αναγράφονται τα κυκλώματα του κατανεμητή.
Το σύστημα προσαρμογής της πόρτας πάνω στο κιβώτιο των κατανεμητών θα είναι τέτοιο που να επιτρέπει το άνοιγμα της κατ' επιλογήν από δεξιά είτε από αριστερά.
Θα έχουν τη δυνατότητα στήριξης στον τοίχο.
Οι μεταλλικοί κατανεμητές εξωτερικά θα είναι βαμμένοι με δύο στρώσεις κατάλληλου βερνικιού.
Το πλαίσιο στήριξης των οριολωρίδων θα είναι κατασκευασμένο από το ίδιο υλικό αλλά πάχους τουλάχιστον 2,5 mm και θα στηρίζεται πάνω στη μεταλλική κατασκευή με 4 τουλάχιστον επιχρωμιωμένες ή ανοξείδωτες φυτευτές βίδες και παξιμάδια που θα μπορούν να αφαιρεθούν εύκολα με το χέρι.
Μέσα στον κατανεμητή θα τοποθετηθούν οριολωρίδες που επάνω τους θα συνδεθούν οι εισερχόμενες και απερχόμενες γραμμές.
Η συρμάτωση θα είναι επιμελημένη και τα καλώδια θα διατάσσονται σε οριζόντιες και κατακόρυφες ομάδες. Οι συνδέσεις των καλωδίων θα γίνουν με σφηνωτό τρόπο (Τεχνική IDC INSULATION DISPLAMENT CONNECTION). Για κάθε τηλεφωνικό ζεύγος προβλέπονται 3 όρια (ακροδέκτες) ή 2 όρια και ξεχωριστή οριολωρίδα γειώσεων.

9. ΗΧΗΤΙΚΗ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ

9.1 ΨΗΦΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΖΟΜΕΝΟ ΚΕΝΤΡΟ ΕΛΕΓΧΟΥ ΚΑΙ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΜΕΓΑΦΩΝΙΚΩΝ ΖΩΝΩΝ ΚΑΙ ΗΧΗΤΙΚΩΝ ΣΗΜΑΤΩΝ ΣΥΜΦΩΝΑ ΜΕ ΕΥΡΩΠΑΙΚΗ ΝΤΙΡΕΚΤΙΒΑ EN54-16

Το ψηφιακό κέντρο ελέγχου και voice evacuation controller θα είναι τεχνολογίας IP digital matrix με εγκατεστημένη δυνατότητα matrix 12 σημάτων εισόδου σε 12 ανεξάρτητες εξόδους, δηλαδή matrix 12in x 12out, άμεσα επεκτάσιμο, με πιστοποίηση EN54-16 για την ασφάλεια για χώρους συνάθροισης του κοινού 100% ψηφιακής τεχνικής με Digital Signal Processor (DSP) και θα εκτελεί τις παρακάτω λειτουργίες:

- Όλη η διαχείριση των σημάτων θα γίνεται σε digital domain με A/D processors.
- Θα είναι τεχνολογίας matrix ώστε τα σήματα εισόδου πηγές μουσικής, μικροφωνικές κονσόλες κλπ να προγραμματίζονται σε έως 96 ανεξάρτητες ζώνες εξόδου.
- Σύνδεση σε δίκτυο Ethernet και fiber optic secure loop.
- Θα έχει audio processing 24kHz sampling, response 50Hz – 20kHz.
- Θα παρέχει όλους τους απαιτούμενους ελέγχου σύμφωνα με EN54-16 σε συνδυασμό με το σύστημα ελέγχου των ενισχυτών και των μεγαφωνικών γραμμών.
- Παραμετρικό equalizer σε κάθε είσοδο και κάθε έξοδο.
- DSP functions compressor/limiter/gate/delay/HP/LP.
- Ψηφιακή γεννήτρια προγραμμένων μηνυμάτων 16 audio files.
- Δυνατότητα λειτουργίας AOIP audio over IP για λειτουργία με τηλεφωνικό κέντρο VOIP/ SIP και δυνατότητα ανακοινώσεων μέσω τηλεφ.συσκευής.
- Θα ενεργεί αυτόματο έλεγχο των κονσολών αγγελιών, των προενισχυτών, της γεννήτριας μηνυμάτων, των καλωδιώσεων της κατάστασης των ενισχυτών.
- Θα ενεργεί αυτόματο έλεγχο όλων των εξόδων των ενισχυτών / μεγαφωνικών γραμμών για ανοικτό κύκλωμα, με EOL end of line modules.
- Θα ενεργεί αυτόματο έλεγχο όλων των εξόδων των ενισχυτών / μεγαφωνικών γραμμών για βραχυκύκλωμα, με EOL end of line modules.
- Λειτουργίας με 230VAC και 24VDC
- Θα διαθέτει πιστοποίηση EN54-16 από ανεξάρτητο του κατασκευαστή, οργανισμού πιστοποιήσεων
- Θα διαθέτουν πιστοποίηση ISO-9001 του κατασκευαστή.

Ενδεικτικός τύπος: 4EVAC / ABAS

MODULAR ΨΗΦΙΑΚΟΙ ΕΝΙΣΧΥΤΕΣ EN54-16 ΚΑΙ AMPLIFIER MAINFRAME

- Θα φέρει πιστοποίηση σύμφωνα με EN54-16 security amplifiers.
- Το amplifier mainframe θα διαθέτει θύρες για τοποθέτηση και σύνδεση των ενισυτών και ενσωματωμένο φορτιστή 24VDC με πιστοποίηση EN54-4
- Θα είναι modular digital τεχνολογίας ενισχυτές, υψηλής απόδοσης, με έξοδο 100Volt, χαμηλής κατανάλωσης.
- Θα είναι modular κατασκευής με plug in modules, για τοποθέτηση εντός amplifier mainframe και έλεγχο τους από τον ψηφιακό controller του συστήματος.
- Θα φέρουν διπλή τροφοδοσία από 24V DC και 230V AC.
- Θα είναι ισχύος : 500WATT / 100VOLT
- Η παραπάνω αναφερόμενη ισχύς είναι RMS συνεχής ισχύς που μπορεί να παρέχει ο ενισχυτής.
- Η παραπάνω ισχύς εξόδου των ενισχυτών θα είναι η ίδια είτε η τροφοδοσία τους είναι από τα 230V AC, είτε η τροφοδοσία τους είναι 24V DC από μπαταρίες.
- Η ισχύς των module ενισχυτών θα είναι προγραμματιζόμενη από το software του συστήματος.
- Οι ενισχυτές θα είναι τεχνολογίας hot swappable, δηλαδή σε περίπτωση βλάβης ενός module ενισχυτή, αυτός θα αλλάζει χωρίς να χρειάζεται να κλείσει το σύστημα ώστε οι υπόλοιποι ενισχυτές να παραμένουν σε λειτουργία.
- Απόκριση 100Hz - 20kHz, THD ‹ 0,5% full o/p.
- Θόρυβος εξόδου -85dB.
- Θερμοκρασία λειτουργίας -5oC ÷ 55oC, humidity 0% to 93%
- EMC standards EN 55103, ENV 50204, safety EN 60950-1
- Θα διαθέτει πιστοποίηση ποιότητας ISO9001 του κατασκευαστή και CE πιστοποιητικά των συσκευών.

Ενδεικτικός τύπος: VIPEDIA/ V-2000/ D-500/ D-150 ASL / ABAS

9.2 ΨΗΦΙΑΚΗ ΚΟΝΣΟΛΑ ΑΓΓΕΛΙΩΝ ΜΕ LCD DISPLAY

Απαιτούμενες προδιαγραφές:

- Η ψηφιακή κονσόλα αγγελιών θα φέρει στη πρόσοψη touchscreen display 7 ιντσών αναγραφής ζωνών, ένδειξης λειτουργιών, βλαβών κλπ.
- Στο display θα εμφανίζεται το όνομα κάθε ζώνης ηχείων.
- Θα είναι κατάλληλη για κλήση έως 250 ανεξάρτητων ζωνών σε δικτυωμένα τοπικά συστήματα ήχου.
- Θα διαθέτει μικρόφωνο πυκνωτού condenser με εύκαμπτο βραχίονα και compressor/ limiter.
- Θα έχει επιλογή on/ off της μουσικής ανεξάρτητα σε κάθε ζώνη
- Θα διαθέτει έλεγχο έντασης μουσικής.
- Θα διαθέτει σύστημα αυτόματης παρακολούθησης της κατάστασης της από το κέντρο ελέγχου, με έλεγχο από την κάψα του μικροφώνου, τα καλώδια σύνδεσής της, τα ηλεκτρονικά της κυκλώματα, την γεννήτρια μηνυμάτων και σε περίπτωση κάποιας βλάβης θα δίνει ένδειξη fault στο κέντρο.
- Δυνατότητα δημιουργίας μέσω του software group ζωνών για group call ή all call button στην οθόνη touchscreen.
- Δυνατότητα δημιουργίας μέσω του software virtual button για διαφορετικές λειτουργίες όπως μετάδοση προγραμμένων μηνυμάτων, event control, κλπ.

- Ο προγραμματισμός της θα είναι password protected με access code.
- Απόκριση συχνοτήτων 100Hz – 12kHz.
- Θερμ.λειτουργίας -5^{o}C ως +55^{o}C με υγρασία ως 90%
- Συνδέεται με το κέντρο ελέγχου με καλώδιο FUTP.
- Θα διαθέτει πιστοποίηση λειτουργίας σύμφωνα με προδιαγραφές ασφαλείας EN 54-16 και πιστοποίηση ποιότητας ISO 9001 του κατασκευαστή.

Ενδεικτικός τύπος: MPS-20 ASL / ABAS

9.3 ΨΗΦΙΑΚΗ ΚΟΝΣΟΛΑ ΠΥΡΟΣΒΕΣΤΗ (FIREMAN PAGING CONSOLE)

- Θα διαθέτει επίτοιχο housing κόκκινου χρώματος
- Θα έχει πρόσοψη με κλειδαριά.
- Θα έχει μικρόφωνο χειρός αυτόματα ελεγχόμενο από το κέντρο
- Θα διαθέτει έως 10 επιλογές για ζώνες, group ζωνών, all zones
- Λοιπές λειτουργίες μετάδοσης αγγελιών όπως οι κονσόλες paging

9.4 ΜΕΓΑΦΩΝΟ ΟΡΟΦΗΣ / ΨΕΥΔΟΡΟΦΗΣ

- Το ηχείο θα είναι ολόκληρο μεταλλικής κατασκευής, κατάλληλο για στήριξη σε ψευδοροφή.
- Θα φέρει μεγάφωνο full range ενεργής διαμετρου 6,5 ιντσών
- Θα φέρει σύστημα στήριξης 3 ελατηρίων χωρίς βίδες.
- Θα διαθέτει back box μεταλλικό θόλο.
- Θα είναι άριστης εμφάνισης.
- Το ηχείο θα έχει ενσωματωμένο μετασχηματιστή προσαρμογής για σύνδεση σε ενισχυτή με έξοδο 100V. Με κατάλληλη σύνδεση το ηχείο θα μπορεί να αποδίδει την ονομαστική ισχύ ή το $^{1}/_{2}$ όπου αυτό απαιτείται.

Απαιτούμενα τεχνικά χαρακτηριστικά:

Rated/ max power	:	10W RMS/15W MAX
Input	:	100Volt in line
Sensitivity	:	93dB/ 1W/ 1m
Max SPL	:	108dB/ 1m
Frequency range	:	90Hz – 18kHz
Certification	:	EN54-24 certification
Documents	:	ISO 9001 manufacturer

Ενδεικτικός τύπος: SLB-220 – ABAS

9.5 ΜΕΓΑΦΩΝΟ ΤΥΠΟΥ ΚΟΡΝΑΣ ΕΞΩΤΕΡΙΚΟΥ ΧΩΡΟΥ

- Θα είναι κατασκευής εξ΄ολοκλήρου από αλουμίνιο.
- Θα είναι ανθυγρής κατασκευής IP 66.
- Το ηχείο θα έχει ενσωματωμένο μετασχηματιστή προσαρμογής για σύνδεση σε ενισχυτή με έξοδο 100V. Με κατάλληλη σύνδεση το ηχείο θα μπορεί να αποδίδει την ονομαστική ισχύ ή το $^1/_2$ όπου αυτό απαιτείται.

Απαιτούμενα τεχνικά χαρακτηριστικά:

Rated/ max power	:	100W RMS/ 150W MAX
Horn flare	:	52cm diameter
Input	:	100Volt in line
Sensitivity	:	110dB/ 1W/ 1m
Max SPL	:	130dB/ 1m
Frequency range	:	150Hz – 10kHz
Documents	:	ISO 9001 manufacturer

Ενδεικτικός τύπος: ALARM – ABAS

9.6 Επιτραπέζια βάση μικρόφωνου

Η Επιτραπέζια βάση μικροφώνου καλύπτει την ανάγκη για χρήση μιας ομιλίας η αναγγελίας κάποιου μηνύματος στο χώρο.

Προτεινόμενα τεχνικά χαρακτηριστικά:

- Δυναμικό μικρόφωνο βάσης γραφείου με εύκαμπτο βραχίονα και όχι προενυσχημένο.
- Έλεγχος λειτουργίας με δυο διακόπτες επιλογής για άμεση ομιλία (press) η συνεχή ομιλία (lock) με ενδεικτική λυχνία (led) κατάστασης λειτουργίας.
- Απόκριση συχνότητας 100-12kHz και ευαισθησία 1,8mV/Pa, ωμική αντίσταση 500 ohm, διόρθωση ABS,
- καλώδιο 5 mXLR και δυο καλώδια τροφοδοσίας 12V

9.7 Καλώδια τύπου NYL

Εύκαμπτο καλώδιο με μόνωση και μανδύα από PVC. Ονομαστική τάση 300/500 V. Λεπτοπολύκλωνος αγωγός χαλκού στον πυρήνα που περιτυλίσσεται με συνθετική μόνωση PVC. Εξωτερικά καλύπτεται με γκρι μανδύα PVC. Πλήθος ζευγών 2-24.
Προδιαγραφές EN 50525-2-11; HD 21.5; IEC 60332-1-2, ELOT 563.5

10. ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ R-T/V

10.1 Επίγειες Κεραίες

Για την λήψη των κρατικών και των ιδιωτικών τηλεοπτικών προγραμμάτων θα τοποθετηθεί μια κεραία UHF, για να κάνουμε λήψη τα προγράμματα τα οποία εκπέμπονται, και των οποίων η λήψη είναι εφικτή στην εκάστοτε περιοχή τοποθέτησης των κεραιών αυτών.Σ υγκεκριμένα για την λήψη των τηλεοπτικών προγραμμάτων που εκπέμπονται στην περιοχή συχνοτήτων από 470 έως 862 MHz θα τοποθετηθεί συγκρότημα από κεραίες.
Οι κεραίες αυτές ανταποκρίνονται στα κάτωθι τεχνικά χαρακτηριστικά.

Κεραία UHF:

. Απολαβή: 8 – 14 DB
. Περιοχή Συχνοτήτων Λήψης: 470 – 862 MHz
. Λόγος Εμπρόσθιου – Οπίσθιου Λοβού: 21 – 28 DB
. Φορτίο Ανέμου: 67,2 N (υπολογισμός ιστού σύμφωνα με την EN:60728-11)

Ενδεικτικός τύπος: KATHREIN AUY 69

Κεραία VHF:

. Απολαβή: 6 – 9 DB
. Περιοχή Συχνοτήτων Λήψης: 174 – 230 MHz
. Λόγος Εμπρόσθιου – Οπίσθιου Λοβού: 12 – 19 DB
. Φορτίο Ανέμου: 39 N (υπολογισμός ιστού σύμφωνα με την EN:60728-11)

Ενδεικτικός τύπος: KATHREIN AV 09

Επίσης θα τοποθετηθεί μία κεραία κυκλικής λήψεως για την λήψη των ραδιοφωνικών προγραμμάτων, των FM τα οποία εκπέμπονται και των οποίων η λήψη είναι εφικτή στην εκάστοτε περιοχή που θα τοποθετηθεί η κεραία.
Η Κεραία λοιπόν των FM θα ανταποκρίνεται στα κάτωθι τεχνικά χαρακτηριστικά.

Κεραία FM: Τύπος ABA 20

. Απολαβή: -3 DB
. Στοιχεία: 2
. Περιοχή Συχνοτήτων Λήψης: 87,5 – 108 MHz
. Λόγος Εμπρόσθιου – Οπίσθιου Λοβού: 0 DB
. Φορτίο Ανέμου: 25 N (υπολογισμός ιστού σύμφωνα με την EN:60728-11)
Όλες οι κεραίες θα διαθέτουν μετασχηματιστές προσαρμογής δίπολου από 300 στα 75 ΩΜ.

Ενδεικτικός τύπος: KATHREIN ABA 20

Ιστός ανάρτησης επίγειων κεραιών

Στη στέγη του κτιρίου, και σε θέση που θα καθοριστεί, θα εγκατασταθεί ιστός ύψους τουλάχιστον 5 μέτρα, βαρέως τύπου, γαλβανισμένος εν θερμώ ελάχιστης διαμέτρου 40/48 mm. Σε κάθε περίπτωση το συγκρότημα του ιστού με τις κεραίες πρέπει να αντέχει σε ανεμοπίεση μέχρι 1080 N/M2 και σύμφωνα με το VDE 0855-1 η ροπή που εξασκείται από το όλο συγκρότημα των κεραιών δεν πρέπει να υπερβαίνει την ανεμοπίεση των 1080 N/M2. Πρέπει δε να πληρεί τα πρότυπα EN 60728-11.
Επί του ιστού δε, θα τοποθετηθεί κολάρο γείωσης, έτσι ώστε να υπάρχει η δυνατότητα ο ιστός να γειωθεί στην γείωση του κτιρίου.

Ενδεικτικός τύπος: KATHREIN ZSF 47

Υποδοχές για γείωση του όλου συστήματος

Στον ιστό των επίγειων κεραιών, θα τοποθετηθεί ένα κολάρο γείωσης, έτσι ώστε να υπάρχει η δυνατότητα ο ιστός να γειωθεί στην γείωση του κτιρίου. Επίσης όλα τα μπλεντάζ των καλωδίων που θα κατέβουν από τις κεραίες, θα περάσουν πρώτα από το F earth connection, έτσι ώστε να υπάρχει η δυνατότητα γείωσης τους.

10.2 Κεντρικός Ενισχυτής Επίγειων Σημάτων

Θα τοποθετηθεί ένας ενισχυτής Κόμπακτ. Είναι ενισχυτής πολλαπλών περιοχών και χρησιμοποιείται για οικιακή και Κεντρική Εγκατάσταση. Διαθέτει Χωριστή είσοδο για κάθε μια από τις επίγειες κεραίες με Ρυθμιζόμενη εξασθένηση. Οι συνδέσεις RF γίνονται με Φις τύπου IEC. Τάση τροφοδοσίας 220 V με ανοχή +- 10%, 50/60 Hz
Τοποθετείται εσωτερικά σε περιοχή θερμοκρασίας περιβάλλοντος –20 έως + 55 oC

Ενδεικτικός τύπος: KATHREIN VCB 28

10.3 Αντικεραυνική προστασία

Για προστασία των υλικών του συστήματος, σε συστήματα λήψης και διανομής SAT, CATV και DVB-T.
Μέτρια προστασία. Θα πρέπει να εγκατασταθεί όσο γίνεται πιο κοντά στην προς προστασία συσκευή. Η τοποθέτηση του KAZ 12, σε συνδυασμό με το KAZ 11, αυξάνει την δυνατότητα εκφόρτισης των υπερτάσεων της KAZ 11.
Σε κάθε καλώδιο καθόδου από τις κεραίες, επίγειες και δορυφορικές, προς τον κεντρικό εξοπλισμό, θα τοποθετηθεί εξάρτημα αντικεραυνικής προστασίας που θα πληροί τις κατηγορίες A2/C2/C3/B2/DI του προτύπου EN 61643-21.
Περιλαμβάνει διάταξη εξάλειψης εκφόρτισης αερίων. Σε συνδυασμό με το εξάρτημα EMU 21 που τα συνοδεύει διαθέτουν υποδοχή για γείωση τους στο σύστημα γειώσεως του κτιρίου. Κατηγορία D1 υπέρτασης από κεραυνό (10/350 μs), εσωτερική/εξωτερική επαφή 2,5 kA - και εσωτερική/εξωτερική επαφή με σύνδεση γείωσης 5 kA
Περιοχή λειτουργίας περιβάλλοντος: -40 έως +80 ^{O}C

Ενδεικτικός τύπος: KATHREIN KAZ 12

10.4 Τερματικοί Κεραιοδότες TV + R.

Όσες πρίζες του δικτύου είναι τερματικές, θα έχουν δύο υποδοχές για την λήψη των σημάτων TV + FM, θα διαθέτουν κανάλι επιστροφής σήματος (return path) και οι απώλειες τους δεν ξεπερνούν στην υποδοχή TV-IEC το 1,8 DB από τους 5 – 862 MHz και στην υποδοχή Radio-IEC τα 6,2 DB. Το Screening factor να είναι από 75 έως και 85 DB, και να πληρούν τα πρότυπα EN 60728-11 και EN 50083-2.
Το καπάκι τους θα είναι χρώματος λευκού PAL 9001 με διαστάσεις 80x80 mm.

Ενδεικτικός τύπος: KATHREIN ESC 84

10.5 Κεραιοδότες TV + R. Διελεύσεως

Οι πρίζες του δικτύου που θα είναι διελεύσεως, θα διαθέτουν δύο υποδοχές για την λήψη των σημάτων TV + FM, και οι απώλειες τους δεν ξεπερνούν στην υποδοχή TV-IEC τα 8 DB από τους 5 – 862 MHz και στην υποδοχή Radio-IEC τα 8 DB. Το Screening factor είναι από 75 έως και 85 DB, και θα πληρούν τα πρότυπα EN 60728-11 και EN 50083-2.
Το καπάκι τους θα είναι χρώματος λευκού PAL 9001 με διαστάσεις 80x80 mm.

Ενδεικτικός τύπος: KATHREIN ESD 64

10.6 Διανεμητές (Splitter's) η Διακλαδωτές (Tap off's)

Όπου γίνονται διακλαδώσεις στο δίκτυο των ομοαξονικών καλωδίων θα χρησιμοποιηθούν ειδικοί μεταλλικοί διανεμητές η διακλαδωτές όπως κατά περίπτωση απαιτούνται. Η περιοχή συχνοτήτων τους είναι από 5 έως 1000 MHz και είναι κατάλληλοι για κύκλωμα επιστροφής (Return path). Είναι κατασκευασμένοι από συμπαγές Χυτοπρεσσαριστό περίβλημα από επικασσιτερωμένο Ψευδάργυρο. Διαθέτουν πυκνωτές απομόνωσης στις εισόδους και τις εξόδους.
Οι συνδέσεις τους γίνονται με Φίσσες Τύπου F.
Η κατασκευή τους, να είναι σύμφωνη με τα πρότυπα: EN 60728-1 & EN 50083-2.

Τα Τεχνικά χαρακτηριστικά των διανεμητών και των διακλαδωτών θα πρέπει να ανταποκρίνονται στα κάτωθι τεχνικά χαρακτηριστικά.
. Απώλεια Υποκλοπής: 8,5 DB
. Απώλεια Διελεύσεως: 5 – 40 MHz 2,5 DB
. Απώλεια Διελεύσεως: 40 – 470 MHz 2,5 DB
. Απώλεια Διελεύσεως: 470 – 862 MHz 3,3 DB
. Κατευθυντική Απώλεια: 5 – 40 MHz > 25 DB
. Κατευθυντική Απώλεια: 40 – 1000 MHz > 28 DB
. Αποσύζευξη: 5 – 40 MHz > 30 DB
. Αποσύζευξη: 40 – 470 MHz > 30 DB
. Αποσύζευξη: 470 – 1000 MHz > 30 DB
. Απώλεια Επιστροφής: 5 – 40 MHz > 20 DB
. Απώλεια Επιστροφής: 40 – 1000 MHz > 20 DB
Συντελεστής Προστασίας: 5 – 300 MHz > 85 DB
. Συντελεστής Προστασίας: 300 – 470 MHz > 80 DB
. Συντελεστής Προστασίας: 470 – 862 MHz > 75 DB

Ενδεικτικός τύπος: KATHREIN – EAD 01

11. ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΣΥΝΑΓΕΡΜΟΥ

11.1 Κεντρικός Πίνακας Ασφαλείας

Ο πίνακας ασφαλείας θα είναι σημειακής τεχνολογίας (addressable), θα προσφέρει τη δυνατότητα διαχωρισμού του συστήματος σε υποσυστήματα, τη καταγραφή συμβάντων και τη χρήση χρονοπρογραμματιζόμενων ενεργειών.

Ο πίνακας θα διαθέτει σαν βασικό εξοπλισμό 16 εισόδους και 8 εξόδους συναγερμού και τουλάχιστον 2 βρόχους σειριακής επικοινωνίας RS485 για τη σύνδεση κυκλωμάτων εισόδου και εξόδου συναγερμού μέσω τοπικών ελεγκτών, με δυνατότητα υποστήριξης συνολικά 296 ζωνών addressable. Επιπλέον θα προσφέρεται δυνατότητα διαχωρισμού του συστήματος ασφαλείας σε έως και 32 ανεξάρτητα υποσυστήματα (partitions).

Ο πίνακας θα φέρει ενσωματωμένο ψηφιακό κωδικοποιητή, για την σύνδεση του συστήματος με κέντρο λήψης και επεξεργασίας σημάτων συναγερμού για τη μετάδοση σημάτων συναγερμού, βλάβης, on/off, διακοπής και επαναφοράς τροφοδοσίας, κ.λ.π.

Ο πίνακας θα μπορεί να υποδεχθεί έως 192 ασύρματες ζώνες ασφαλείας μέσω 8 (max) τοπικών ελεγκτών - δεκτών (RF portals).

Ο πίνακας θα μπορεί να ελέγχει καρταναγνώστες ελεγχόμενης προσπέλασης σε διαβαθμισμένους χώρους, τοποθετημένους είτε απευθείας στους βρόχους επικοινωνίας είτε μέσω τοπικών ελεγκτών χωρητικότητας δύο καρταναγνωστών τυποποιημένου πρωτόκολλου wiegand. Εναλλακτικά, ο πίνακας θα είναι συμβατός με το σύστημα ελεγχόμενης προσπέλασης, με τρόπο ώστε όλοι οι συναγερμοί να αναγγέλλονται και να καταγράφονται στη κεντρική βάση δεδομένων και στον κεντρικό σταθμό εργασίας του συστήματος. Επίσης, θα είναι δυνατός ο οπλισμός / αφοπλισμός μέσω καρταναγνώστη είτε μέσω συνδυασμού καρταναγνώστη και εισαγωγής κωδικού στο πληκτρολόγιο χειρισμών.

Το σύστημα θα εξασφαλίζει ηχητική επιβεβαίωση συναγερμού (audio verification) από το Κεντρικό Σταθμό Λήψης Συναγερμών, όπου αυτό απαιτείται, μέσω μεγαφώνων και μικροφώνων που θα εγκατασταθούν στον ελεγχόμενο χώρο. Τα μικρόφωνα θα τηρούν αρχείο συναγερμού pre- και post-alarm ρυθμιζόμενου χρόνου.

Τα ελάχιστα τεχνικά χαρακτηριστικά του πίνακα ασφαλείας θα είναι :

- Έως 2 βρόχοι επικοινωνίας περιφερειακών συσκευών.
- Μέγιστη χωρητικότητα έως 264 κυκλώματα εισόδων, εκ των οποίων μέχρι 16 στο πίνακα και μέχρι 192 ασύρματες ζώνες.
- Έως 16 πληκτρολόγια προγραμματισμού και χειρισμών του συστήματος ασφαλείας, εκ των οποίων έως 7 πληκτρολόγια με ενσωματωμένο καρταναγνώστη.
- Έως 16 καρταναγνώστες εγκατεστημένοι απευθείας στο βρόχο επικοινωνίας.
- Έως 16 τοπικοί ελεγκτές ελεγχόμενης πρόσβασης και 32 ελεγχόμενες πόρτες.
- Έως 8 δέκτες ασύρματων ζωνών (RF portals).
- Έως 32 κανάλια ηχητικής επιβεβαίωσης συναγερμού (audio verification).
- Δυνατότητα καθορισμού έως 16 ανεξάρτητων περιοχών (partitions).
- Έως 1000 κωδικοί χρήστη.
- Έως 67 προγράμματα χρονοπρογραμματισμού.
- Έως 52 είδη υποστηριζόμενων ζωνών, μέσω ενσωματωμένης «βιβλιοθήκης».
- Μνήμη 1500 συμβάντων συναγερμού και 1000 συμβάντων ελεγχόμενης πρόσβασης.
- Δυνατότητα auto set, part set και timed lockout.
- Έως 256 «εξισώσεις» συναγερμού.
- Δυνατότητα σύνδεσης με το Κέντρο Λήψης Συναγερμών μέσω γραμμής PSTN (ενσωματωμένος εξοπλισμός) ή μέσω δικτύου TCPIP (προαιρετικός εξοπλισμός).
- Δυνατότητα ασύρματης σύνδεσης στο Κέντρο Λήψης Συναγερμών μέσω βαθμίδας GSM/GPRS.
- Δυνατότητα σύνδεσης με τρίτα συστήματος μέσω βαθμίδας TCPIP (προαιρετικός εξοπλισμός).
- Τροφοδοσία 230 Vac, 50 Hz.
- Συμφωνία με τους ευρωπαϊκούς κανονισμούς EN50131 – Grade 3 και έγκριση CE.

Ενδεικτικός τύπος: *Honeywell Galaxy Dimension GD-264*

11.2 Συσκευή Απόδοσης Διεύθυνσης Οκτω Εισόδων / Τεσσάρων Εξόδων

Η συσκευή θα φέρει οκτώ εξόδους σύνδεσης προς κυκλώματα επιτήρησης του συστήματος ασφαλείας, όπως μαγνητική επαφή, χειρόπληκτρο, ποδόπληκτρο, ανιχνευτή κίνησης κ.ο.κ., καθώς επίσης και τέσσερις εξόδους προς σειρήνες, αφή – σβέση βοηθητικών κυκλωμάτων κ.ο.κ. Τα κυκλώματα επιτήρησης θα φέρουν έξοδο σύνδεσης προς τη συσκευή μέσω επαφών, οι οποίες θα παραμένουν κανονικά κλειστές όσο το κύκλωμα βρίσκεται σε ηρεμία.

Η συσκευή απόδοσης διεύθυνσης θα έχει τη δυνατότητα σύνδεσης σε σύστημα ασφαλείας σημειακής τεχνολογίας (addressable), με σκοπό την διευθυνσιοδότηση των συνδεδεμένων κυκλωμάτων. Η διευθυνσιοδότηση θα είναι εφικτή μέσω περιστροφικών διακοπτών. Η συσκευή θα φέρει ενσωματωμένη βαθμίδα τροφοδοσίας και φορτιστή συσσωρευτών.

Η συσκευή θα βρίσκεται εντός ερμαρίου, κατάλληλου για τοποθέτηση σε εσωτερικό χώρο και θα φέρει επαφές tamper. Εντός του ίδιου ερμαρίου θα μπορούν να τοποθετηθούν δύο επιπλέον συσκευές απόδοσης διεύθυνσης, τροφοδοτούμενες από τη κοινή τροφοδοτική διάταξη.

Τα ηλεκτρικά και μηχανικά χαρακτηριστικά της συσκευής είναι:

- Σύνδεση έως οκτώ κυκλωμάτων εισόδου, ελεγχόμενων μέσω τερματικής αντίστασης και επαφής tamper μέσω διπολικού καλωδίου.
- Σύνδεση έως τεσσάρων κυκλωμάτων εξόδου 12 Vdc / 400 mA.
- Προστασία ερμαρίου με επαφ¨η tamper.
- Τροφοδοτική διάταξη και φορτιστής έως 1,2 Amp / 12 Vdc.
- Έλεγχος βαθμίδας τροφοδοσίας και αποστολή συμβάντων μέσω βρόχου RS485.

Ενδεικτικός τύπος: *Honeywell Galaxy Power RIO.*

11.3 Ανιχνευτής Κίνησης Διπλής Τεχνολογίας (PIR & MW)

Ο ανιχνευτής κίνησης λειτουργεί με βάση τις τεχνολογίες παθητικών υπερύθρων και μικροκυμάτων. Τα σήματα που προέρχονται από τα αισθητήρια ανίχνευσης εισάγονται για επεξεργασία σε ψηφιακό μικροεπεξεργαστή, ο οποίος, αφού αντισταθμίσει τις εξωτερικές παρεμβολές, αποφασίζει αν τα λαμβανόμενα σήματα συνιστούν συναγερμό. Θα είναι λευκού χρώματος και κατάλληλος για επίτοιχη τοποθέτηση σε επίπεδη ή γωνιακή θέση. Θα έχει την δυνατότητα κάλυψης ευρείας περιοχής (wide angle) και ζώνες look down. Θα χρησιμοποιεί τεχνολογία mirror optics για την ανίχνευση κίνησης, με αντιστάθμιση μεταβολών της θερμοκρασίας, λειτουργία αυτό-διάγνωσης και αντί-δονητική προστασία.
Θα είναι εγκεκριμένος για λειτουργία σύμφωνα με το πρότυπο ασφαλείας EN50131-1, Grade 2, Class II.

Τα τεχνικά χαρακτηριστικά του θα είναι:
Τροφοδοσία: 9 - 15 Vdc.
Κατανάλωση: 9 – 14 mA στα 12 Vdc.
Κάλυψη: τυπικά 16 m x 22 m.
Ζώνες ανίχνευσης - Οπτικό πεδίο:
36 μακρινές,
10 ενδιάμεσες,
12 κοντινές,
2 κατακόρυφες (look down).
Ανεπηρέαστος από φωτισμό λευκού φωτός έως 6.500 lux.
Βέλτιστο ύψος τοποθέτησης: 2,3 m.
Προστασία με διακόπτη tamper (επαφή NC), αφορά κάλυμμα και απομάκρυνση από το τοίχο.
Διαστάσεις : 12 x 7 x 4 mm (περίπου).
Θερμοκρασία λειτουργίας: -10°C έως +55°C.
Μέγιστη επιτρεπτή υγρασία : Έως 95%, μη-συμπυκνούμενη.
Πρότυπο ασφαλείας EN50131-1, Grade 2, Class II.

Ενδεικτικός τύπος: *Honeywell DT8016MF5.*

11.4 Πληκτρολόγιο Συστήματος Ασφαλείας

Το πληκτρολόγιο του συστήματος ασφαλείας θα είναι κατάλληλο για σύνδεση στον πίνακα ασφαλείας. Θα προσφέρει τη δυνατότητα χειρισμών και προγραμματισμού του συστήματος. Όλα τα πλήκτρα θα βρίσκονται πίσω από ανοιγόμενο πορτάκι.

Τα τεχνικά χαρακτηριστικά του πληκτρολογίου θα είναι :

- Αλφαριθμητική οθόνη 2 γραμμών, 32 χαρακτήρων (συνολικά).
- Ενσωματωμένος βομβητής, ρυθμιζόμενης έντασης, για την ηχητική επιβεβαίωση των χειρισμών.
- Ενσωματωμένος διακόπτης tamper για προστασία από βανδαλισμούς.
- Σύνδεση απευθείας στο βρόχο επικοινωνίας του πίνακα ασφαλείας, δεν θα απαιτείται ξεχωριστή καλωδίωση.
- Λευκού χρώματος.
- Διαστάσεις 149 x 91 x 31 mm.
- Συμβατό με τις απαιτήσεις του ευρωπαϊκού κανονισμού EN50131-1 Security Grade 3.

Ενδεικτικός τύπος: *Honeywell Galaxy MK7 (CP037-01).*

11.5 Αυτοτροφοδοτούμενη Οπτικοηχητική Συσκευή Αναγγελίας Συναγερμού

Η συσκευή οπτικής και ηχητικής αναγγελίας συναγερμού του συστήματος ασφαλείας θα είναι αυτοτροφοδοτούμενη, ώστε σε περίπτωση συναγερμού να μπορεί να λειτουργεί αυτόνομα (χωρίς την απαίτηση εξωτερικής τροφοδοσίας), κατάλληλη για τοποθέτηση σε εξωτερικό χώρο.

Θα αποτελείται από διτονική σειρήνα ακουστικής ισχύος 115dB και οπτική ένδειξη με λυχνία Ξένον. Θα βρίσκεται τοποθετημένη εντός πλαστικού περιβλήματος ploycarbonate, πάχους 3 mm. Η συσκευή θα υποστηρίζεται από επαναφορτιζόμενο συσσωρευτή NiMh κλειστού τύπου 7,2 Vdc / 250 mAh κατ' ελάχιστο.
Η συσκευή θα είναι κατάλληλη για λειτουργία σε εξωτερικό χώρο και θα φέρει προστασία IP65. Θα είναι κατάλληλη για αναγγελία συναγερμού σε συστήματα υψηλής ασφάλειας και λειτουργία που κατατάσσεται σύμφωνα με το πρότυπο EN50131-1, EN50131-4 Grade 3 Class IV.

Τα ελάχιστα τεχνικά χαρακτηριστικά της συσκευής θα είναι :

- Ακουστική ισχύς 115 dB στο 1 μέτρο, twin piezo.
- Ρυθμός αφής – σβέσης οπτικής μονάδας : 1 Hz.
- Τριπλή προστασία με διακόπτες tamper στο καπάκι, τις βίδες και το τοίχο (επαφές NC).
- Τροφοδοσία : 13,7 Vdc (12 - 16 Vdc).
- Κατανάλωση : συναγερμού 505 mA, ηρεμίας 118 mA.
- Χρόνος Cut-Off έως 15 λεπτά.
- Διαστάσεις : 284 x 256 x 68 mm.
- Βάρος : 1,25 kg.
- Θερμοκρασία λειτουργίας από -25 έως +55^{o}C.
- Πιστοποιήσεις: (EMC) Directive 89/336/EEC, EN 55022 Class B, EN 50130-4, EN50131-1, EN50131-4 Grade 3 Class IV.

Ενδεικτικός τύπος: *Texecom Premier Elite Odyssey 5*

11.6 Φαροσειρηνα Αναγγελίας Συναγερμού εσωτερικου χωρου

Η φαροσειρήνα συναγερμού εσωτερικού χώρου θα είναι μοντέρνας εμφάνισης, κατασκευής από σκληρό πλαστικό polycarbonate, λευκού χρώματος, κατάλληλη για τοποθέτηση σε κάθε περιβάλλον. Η λειτουργία της θα βασίζεται σε μια μπαταρία νικελίου καδμίου η οποία θα κρατείται φορτισμένη λόγω της σύνδεσής της με το τροφοδοτικό του πίνακα ασφαλείας. Η λειτουργία της μπορεί να διακόπτεται μετά από παρέλευση χρόνου που θα ρυθμίζεται κατά την εγκατάσταση – τυπικά 15 λεπτά.

Η συσκευή θα φέρει σήμανση CE και θα είναι σύμφωνη με το κανονισμό EN50131 Grade 2, Environmental class II.

Τα κυριότερα τεχνικά χαρακτηριστικά της θα είναι :

- Ακουστική ισχύς 110 dB(A) στο 1 μέτρο.
- Αντιδιαρρηκτική προστασία με επαφές tamper στην μπροστινή και στη πίσω πλευρά.
- Τροφοδοσία : 12 Vdc (10 - 14 Vdc).
- Κατανάλωση σε ηρεμία : 15 mA.
- Τύπος μπαταρίας : 6V NiCd (150mAh).
- Διαστάσεις : 110 x 160 x 40 mm.
- Χρώμα : Λευκό.

Ενδεικτικός τύπος: *Elmdene INT500S.*

11.7 Μαγνητική Επαφή

Η μαγνητική επαφή θα είναι μικρή σε μέγεθος, κατάλληλη για εγκατάσταση σε εσωτερικό ή εξωτερικό χώρο, με δυνατότητα ενεργοποίησης σε άνοιγμα μεγαλύτερο των 20 mm.

Η επαφή θα πλαστική και θα φέρει κλέμα για σύνδεση με τη ζώνη ασφαλείας, καθώς επίσης και ενσωματωμένες αντιστάσεις για την απευθείας σύνδεση με τον πίνακα του συστήματος. Οι διαστάσεις της θα είναι περίπου 70 x 17 x 15 mm.

Η εγκατάσταση της μαγνητικής επαφής θα είναι βιδωτή και θα φέρει προστασία IP43.

Η επαφή θα φέρει σήμανση CE, με πιστοποίηση στον ευρωπαϊκό κανονισμό EN50131, grade 2, environmental class II.

Ενδεικτικός τύπος: *Elmdene QST-GN.*

11.8 Ανιχνευτής Θραύσης Τζαμιού

Ο ανιχνευτής θραύσης τζαμιού θα περιλαμβάνει μικροφωνικό αισθητήριο για την ανίχνευση ήχου και ταχύτατο επεξεργαστή για την υλοποίηση του αλγόριθμου συναγερμού. Η ευαισθησία της συσκευής θα πρέπει να είναι επιλεγόμενη κατά την εγκατάσταση και θα υπάρχουν τουλάχιστον δύο διαφορετικά επίπεδα. Η συσκευή θα είναι σύμφωνη με τις απαιτήσεις του ευρωπαϊκού κανονισμού EN50131-1 Grade 3 Class II.

Ο ανιχνευτής θα μπορεί να τοποθετηθεί σε οποιοδήποτε τοίχο του χώρου που βρίσκεται το τζάμι, δηλαδή είτε στον απέναντι τοίχο, είτε σε κάθετο τοίχο είτε ακόμα και στο τοίχο που βρίσκεται στο ίδιο επίπεδο με το τζάμι. Σε κάθε περίπτωση όμως, ο ανιχνευτής δεν θα πρέπει να απέχει περισσότερο από 7,5 μέτρα από το μακρινότερο σημείο του ελεγχόμενου τζαμιού. Η ελάχιστη επιφάνεια τζαμιού δεν πρέπει να είναι μικρότερη από 800 cm^2.

Οι ελάχιστες τεχνικές προδιαγραφές του ανιχνευτή θα είναι :

- Προστασία για κάθε τύπο τζαμιού.
- Προστασία με διακόπτη tamper.
- Επαφές συναγερμού μέσω ρελαί form C, μέγιστης ισχύος έως 25 mA στα 24 Vdc.
- Ανεπηρέαστος από παράσιτα ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας έως 30V/m, 10~1000 MHz.
- Τροφοδοσία : 6 - 18 Vdc.
- Κατανάλωση : Ηρεμίας 12 mA, συναγερμού 22 mA max.
- Θερμοκρασία λειτουργίας : -10° ~ 50ºC.
- Διαστάσεις : 100x65x25 mm.
- Βάρος : 90 gr.
- Εγκρίσεις : FCC, CE, UL, ULC, EN50131-1 Grade 3 Class II.

Ενδεικτικός τύπος: *Ademco FG1625TAS.*

12. ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΚΑΜΕΡΩΝ (CCTV)

12.1 *Καταγραφική Συσκευή Δικτυακών (IP) Καμερών*

Γενική Περιγραφή

Η κεντρική δικτυακή συσκευή καταγραφής video (NVR) αποτελείται από το μηχανισμό καταγραφής, τη βάση δεδομένων όλων των συνδεόμενων καμερών και κωδικοποιητών και το πρόγραμμα λειτουργίας της. Στη συσκευή περιλαμβάνεται τόσο το υλικό (hardware) όσο και το λογισμικό (software) σε ενιαία συγκρότηση.

Ο σταθμός εργασίας του συστήματος καταγραφής (Workstation NVR Client), ο οποίος λαμβάνει εικόνες και υλοποιεί τη διεπαφή ανθρώπου / συστήματος (man/machine interface).

Λειτουργικά Χαρακτηριστικά

Η συσκευή NVR θα προσφέρει φιλικό περιβάλλον εργασίας στο χειριστή ώστε να προγραμματίσει με ευκολία τη λειτουργία των καμερών, θα επιτρέπει τη δημιουργία προγραμμάτων καταγραφής, θα προσφέρει ζωντανή επιτήρηση εικόνων και καταγραφή τους και θα δημιουργεί αριθμό αναφορών (reports) για τη καλύτερη λειτουργία του συστήματος.

Η συσκευή NVR Hybrid θα έχει τη δυνατότητα προγραμματισμού, αποθήκευσης και παρακολούθησης έως 16 καμερών.

Οι πλέον βασικές δυνατότητες της συσκευής θα επιτρέπουν τα κατωτέρω :

Εγγραφή και παρακολούθηση μέχρι 16 καναλιών ψηφιακού (IP) video με ρυθμό 480 fps @ 4CIF/VGA ή 480 fps @ 720p HD ή 320 fps @ 1080p HD. Το υποστηριζόμενο εύρος ζώνης (bandwidth) και η απόδοση (throughput) δικτύου θα είναι κατ' ελάχιστο 160 Mbps (incoming), 280 Mbps (outgoing), συνολικά 440 Mbps. Υποστήριξη ήχου μίας κατεύθυνσης (One-Way Audio) με δυνατότητα ζωντανής και αποθηκευμένης αναπαραγωγής στον NVR client έως 16 καναλιών IP.

Ζωντανή παρακολούθηση έως 16 καμερών σε ένα σταθμό εργασίας με δύο οθόνες σε ανάλυση CIF. Υποστήριξη μεγαλύτερης ανάλυσης εικόνας θα είναι εφικτή υπό την προϋπόθεση επάρκειας πόρων (hardware) του δικτύου.

Ισχυρό εργαλείο έρευνας καταγεγραμμένου video είτε από το server ή είτε από client.

Διευθέτηση καταγραφής με βάση motion detection και αποθήκευση συμβάντων pre-event / post-event, τόσο προερχόμενης από ανίχνευση κίνησης που υλοποιείται στην IP κάμερα, όσο και με ανίχνευση κίνησης που προγραμματίζεται στο server.

Εργαλείο έρευνας Preview and Calendar Search, που επιτρέπει τη γρήγορη αναζήτηση συμβάντων που καταγράφηκαν μετά από εντολή του χειριστή.

Δυνατότητα ταυτόχρονης συμπίεσης ροών video με πολλαπλούς αλγόριθμους που περιλαμβάνουν κατ' ελάχιστο τους ευρέως διαδεδομένους κώδικες MPEG-4 και H.264.

Μενού με υποστήριξη 8 διαφορετικών γλωσσών..

Δυνατότητα αποστολής Email σε συναγερμό.

Άμεση καταγραφή στιγμιότυπου (clip) εικόνας με μια κίνηση του χειριστή.

Αυτόματη εύρεση όλων των συνδεδεμένων καμερών στη συσκευή NVR μέσω διεύθυνσης IP.

Δικαιώματα πρόσβασης πολλαπλών επιπέδων (multi-level user access rights) για παρακολούθηση ζωντανού ή καταγεγραμμένου video και διαβαθμισμένη πρόσβαση στις λειτουργίας καταγραφής της συσκευής.

Διευθέτηση συνεχούς, χρόνο-προγραμματισμένου, χειροκίνητου, βασιζόμενου σε συμβάν, βασιζόμενου σε συναγερμό τρόπου καταγραφής.

Υποστήριξη web client και εφαρμογών σε κινητά τηλέφωνα και tablet.

Διαδικασία εισόδου χρήστη (User Login): η είσοδος στη συσκευή NVR θα είναι εφικτή με τους παρακάτω εναλλακτικούς τρόπους:

Windows Authentication: Χρήση του κωδικού χρήστη στο λειτουργικό σύστημα Windows

User DB Authentication: Χρήση προγραμματισμένου user name και password.

Στο σταθμό εργασίας του συστήματος θα επιτρέπονται οι παρακάτω λειτουργίες:

Προγραμματισμός Συστήματος (Configuration): Ο χειριστής με δικαιώματα διαχειριστή του συστήματος (Administrator) θα έχει τη δυνατότητα να προγραμματίσει:

Λειτουργία του Συστήματος (System Configuration).

Προγραμματισμό κάμερας (Camera Configuration): Προσθήκη/αφαίρεση κάμερας, αλλαγή παραμετροποίησης κάμερας ή κωδικοποιητή κ.λπ..

Προγραμματισμό καταγραφής (Schedules).

Προγραμματισμό Εισόδων και Εξόδων: Λειτουργία του συστήματος μετά από ενεργοποίηση εισόδου σε IP κάμερα ή στη καταγραφική συσκευή NVR, έναρξη/παύση λειτουργίας εξόδων καμερών και NVR.

Ορισμό και προγραμματισμό λειτουργίας Ακολουθίας Καμερών (Sequences).

Διαχείριση Χρηστών (User Management - Users and Roles: Πρόσθεση και αφαίρεση χρηστών, αλλαγή δικαιωμάτων χρηστών κ.λπ.

Ρυθμίσεις Διαγραφής Clip Εικόνων.

Ρυθμίσεις διαγραφής για συνεχή καταγραφή (continuous recording).

Ρυθμίσεις διαγραφής για καταγραφή περιστατικών (event recording).

Προγραμματισμό Λειτουργίας Surrounding Cameras: Πρόσβαση χρήστη στη δυνατότητα να βλέπει την κάμερα της επιλογής του περιστοιχισμένη με επιλογή άλλων καμερών, π.χ. των πλέον κοντινών της.

Προγραμματισμός καμερών συνδεδεμένων στη συσκευή NVR.

Προγραμματισμό Κάμερας: Ο χρήστης θα μπορεί να προγραμματίσει κατ' ελάχιστο τις παρακάτω παραμέτρους κάθε συνδεδεμένης κάμερας :

Όνομα κάμερας

IP Address

Τύπος κάμερας

Σταθερή (Fixed) / Τηλεχειριζόμενη (PTZ).

Συνεχής Εγγραφή (Continuous Recording): Θα είναι η βασική επιλογή για κάθε κάμερα που προστίθεται στη λίστα, με δυνατότητα αλλαγής.

Καταγραφή Περιστατικού (Event Based Recording): Η αρχική επιλογή θα είναι "None" για κάθε κάμερα, με δυνατότητα επιλογής καταγραφής βάση ανίχνευσης κίνησης (motion-based recording).

Καθορισμός User name για τη δυνατότητα αλλαγής της παραμετροποίησης μίας κάμερας.

Καθορισμός Password για τη δυνατότητα αλλαγής της παραμετροποίησης μίας κάμερας.

Καθορισμός ειδικών παραμέτρων κάμερας (Advanced Settings): θα επιτρέπει τη χρήση λειτουργιών όπως Video Format, Compression Format, Resolution, Compression, Video Frame Rate, GOP, Record Quality Settings, Clip Deletion Settings, Launching Web, Motion detection, Video Preview. Θα επιτρέπει την ενεργοποίηση πρωτόκολλου RTSP URL για κάμερες και κωδικοποιητές.

Θα υποστηρίζονται κατ' ελάχιστο οι παρακάτω τρόποι καταγραφής εικόνας :

Χρονικός προγραμματισμός καταγραφής (Scheduled based recording) : Η συσκευή NVR θα φέρει 4 προκαθορισμένους τρόπους εγγραφής, 24x7, Weekday, Daytime, Nighttime, οι οποίοι δεν θα μπορούν να τροποποιηθούν από το χρήστη. Ο χρήστης θα μπορεί να δημιουργήσει δικά του χρονοπρογράμματα. Η συσκευή NVR θα μπορεί να υποδεχθεί κατ' ελάχιστο 50 χρονοπρογράμματα (schedules).

Χειροκίνητη καταγραφή (User based recording): Ο χρήστης θα μπορεί να προγραμματίσει σενάρια καταγραφής που θα μπορεί να ενεργοποιεί χειροκίνητα κατά τη παρακολούθηση ζωντανής εικόνας. Η διάρκεια καταγραφής θα μπορεί να προγραμματιστεί στο διάστημα μεταξύ 30 δευτερολέπτων και 5 λεπτών.

Καταγραφή Στιγμιότυπου (Event based recording): Καταγραφή που θα ξεκινά από συμβάντα όπως π.χ. ανίχνευση κίνησης ή ενεργοποίηση εισόδου συναγερμού.

Η εφαρμογή παρακολούθησης εικόνων Viewer της συσκευής NVR θα έχει τις παρακάτω ελάχιστες δυνατότητες :

Βασική οθόνη παρακολούθησης με split 1, 4, 9, 16 καμερών. Δημιουργία πρόσθετων οθονών παρακολούθησης (salvos) με ζωντανές ή καταγεγραμμένες εικόνες. Κάθε χρήστης θα μπορεί να επιλέγει το προσωπικό του σετ οθονών παρακολούθησης.

Δυνατότητα αποθήκευσης τρέχοντος salvo για μελλοντική ανάκληση.

Δυνατότητα προγραμματισμού εναλλαγής salvos.

Δυνατότητα ρύθμισης παραμέτρων όπως contrast, brightness, saturation ξεχωριστά για κάθε κάμερα.

Δυνατότητα εξαγωγής video clips ή σκηνής (φωτογραφίας). Στο εξωτερικό μέσο αποθήκευσης θα προστίθεται ψηφιακή υπογραφή της συσκευής.

Δυνατότητα αναπαραγωγής video clip που έχει εξαχθεί σε εξωτερικό μέσο. Σε κάθε σήμα video που καταγράφεται στη συσκευή NVR system θα επικάθεται κείμενο και ημερομηνία που θα μπορεί να καθορίζεται από το χειριστή.

Δυνατότητα χειροκίνητης έναρξης καταγραφής από το χρήστη.

Διαχείριση συναγερμών προερχόμενων από τη συσκευή NVR.

Δυνατότητα καθορισμού «surrounding camera view» για κάθε κάμερα ξεχωριστά (βλ. παραπάνω κεφάλαιο Ε.1.j) .

Δυνατότητες επιλογών παρακολούθησης εικόνας (live/recorded/sequence) μέσω μενού που θα περιλαμβάνει κατ’ ελάχιστο : Full screen, point and drag, maintain aspect ratio, toggle text, digital PTZ, add bookmark, start recording, stop recording, mark in, mark out, save image, save image as, show surrounding cameras.

Εύρεση Συμβάντων (Search) : Η λειτουργία Search θα περιλαμβάνει τη δυνατότητα έρευνας καταγεγραμμένου αρχείου με σήμανση συμβάντος (event based) ή/και με ημερομηνία /ώρα.

Αναφορές (Reports) : Η εφαρμογή Report θα επιτρέπει τη δημιουργία αναφορών για συμβάντα (event history report) και ενέργειες χειριστών (audit log report).

Συμβατότητα Συσκευής NVR

Η συσκευή NVR θα είναι συμβατή κατ’ ελάχιστο με τα παρακάτω πρωτόκολλα διαλειτουργικότητας :

Physical Security Interoperability Alliance (PSIA)

Open Network Video Interface Forum (ONVIF)

Real Time Streaming Protocol (RTSP)

Η συσκευή NVR θα είναι συμβατή με τις σταθερές και τηλεχειριζόμενες IP κάμερες κατ΄ελάχιστον οχτώ (8) διαφορετικών εύφημων κατασκευαστικών οίκων.

Η συσκευή NVR θα είναι συμβατή με κωδικοποιητές (encoders) κατ΄ελάχιστον οχτώ (8) διαφορετικών εύφημων κατασκευαστικών οίκων.

Η συσκευή NVR θα είναι συμβατή με IP κάμερες πανοραμικής λήψης (360^0) κατ΄ελάχιστον τεσσάρων (4) διαφορετικών κατασκευαστικών οίκων

Η συσκευή NVR θα είναι συμβατή με χειριστήρια καμερών IP κατ΄ελάχιστον δύο (2) διαφορετικών κατασκευαστικών οίκων.

Η συσκευή NVR θα είναι συμβατή με κεντρικά συστήματα Multi-site Video Management, με συστήματα ελεγχόμενης πρόσβασης (Access Control Security System) και θα υποστηρίζει έξυπνους αλγόριθμους συναγερμού με ψηφιακή ανάλυση εικόνας (Video Analytics)

Προδιαγραφές Υλικού (HARDWARE)

Τα βασικά χαρακτηριστικά της καταγραφικής συσκευής NVR σε επίπεδο hardware θα είναι κατ’ ελάχιστο:

Συσκευή 4U 4 bay storage, SATA hard drives

Επεξεργαστής: Intel Core i7-4790, 3.6 GHz, Intel® HD Graphics 4600

Μνήμη: 8 GB

Τροφοδοτικό : 400 W

Partition αποθήκευσης λειτουργικού συστήματος : 100 GB partition – storage drive 1

Λειτουργικό σύστημα: Windows Embedded Standard 7 SP1, 64-bit

Τύπος Database: Microsoft® SQL Server® 2012 Express

Χωρητικότητα σε αποθηκευτικό χώρο : minimum 8 TB με 2 bays 4 TB SATA hard drives

Optical drive για εξαγωγή αρχείων καταγραφής : DVD-RW

Θύρες USB για εξαγωγή αρχείων καταγραφής : 7

Είσοδοι και έξοδοι συναγερμού : 16 NO/NC (επιλέξιμο) inputs, 16 relay outputs, 1 RS485 PTZ control port

Network interface: Dual 1 Gigabit Ethernet

Χειριστήριο : 102-key keyboard, mouse pointing device

Monitor Output: Dual monitor support, 1 HDMI, 1 VGA, 1 DVI-D, 1 Display port

Rack kit: περιλαμβάνεται στο standard εξοπλισμό

Οι ελάχιστες προδιαγραφές του σταθμού εργασίας (NVR Workstation) σε επίπεδο hardware περιλαμβάνουν :

Επεξεργαστής : Intel Core i7-6700

Μνήμη συστήματος (RAM): 8 GB

Optical Drive για εξαγωγή αρχείων καταγραφής: DVD-RW

Hard Disk Drives: Single Disk ή RAID 0 / 0+1 10K SATA 80GB ή 10K to 15K SAS 73 GB.

Network Interface Card (NIC): 1 Gbps

Χειριστήριο : 102 -key keyboard και mouse pointing device

Graphics Card: Intel HD Graphics 530, 4600. Η standard σύνδεση του σταθμού εργασίας θα προβλέπει δύο οθόνες παρακολούθησης

Επιλογές λειτουργικού συστήματος: Microsoft Windows 10 (64bit)

Ενδεικτικός τύπος : ***Honeywell MAXPRO® NVR SE (Standard Edition) - HNMSE16D.***

12.2 Δικτυακή Έγχρωμη Κάμερα (Εικονολήπτης) Τύπου Day/Night Dome

Η κάμερα θα είναι τύπου dome εσωτερικού χώρου, δικτυακή, έγχρωμη, τεχνολογίας day/night, με αισθητήρα CMOS 1/2.8", ψηφιακής τεχνολογίας progressive scan. Θα διαθέτει φακό μεταβλητής εστιακής απόστασης 2,7 – 13,5 mm με αυτόματη διόρθωση ίριδας και φίλτρο προσαρμογής σε φωτισμό υπέρυθρων.

Σημαντικό χαρακτηριστικό της κάμερας θα είναι η ενσωμάτωση μεγάλου αριθμού σημαντικών αλγόριθμων video analytics.

Θα διατίθενται τρεις βιντεορροές (video streams), μία με συμπίεση H.265, μία με συμπίεση H.264 και μία Motion JPEG, ανεξάρτητα ρυθμιζόμενες.

Η κάμερα θα τοποθετείται σε τοπικό δίκτυο LAN και θα φέρει δυνατότητα τροφοδοσίας PoE (Power over Ethernet - IEEE 802.3at, Class 4) από αυτό. Θα συνοδεύεται από εφαρμογή (λογισμικό) παραμετροποίησης και ελέγχου.

Η κάμερα θα είναι ρυθμιζόμενη ως προς την οριζόντια και κατακόρυφη σκόπευσή της κατά την φάση της εγκατάστασης, με αποτέλεσμα να μπορεί να εγκαθίσταται σε τοίχο ή οροφή.

Η ρύθμιση του φακού κατά την εγκατάσταση θα υποστηρίζεται από την τεχνολογία P-Iris, ώστε να επιτυγχάνεται αυτόματα η καλύτερη δυνατή προσαρμογή του φακού στην εστίαση, το βάθος πεδίου και την ευκρίνεια - αντίθεση της εικόνας.

Η κάμερα θα βρίσκεται σε περίβλημα τύπου dome, κατάλληλο για εγκατάσταση σε εσωτερικό ή εξωτερικό χώρο.

Τα τεχνικά χαρακτηριστικά της θα είναι τα εξής:

- Τύπος αισθητήρα : Progressive scan RGB CMOS 1/2.8", day/night.
- Ανάλυση : Ρυθμιζόμενη, 2560x1920 έως 640x360, 5 MP.
- Ελάχιστη στάθμη φωτισμού : 0,04 lux (έγχρωμη λήψη) – 0 lux (IR on).
- Φακός: Varifocal 2,7 – 13,5 mm, P-Iris control, IR corrected, remote zoom και remote focus.
- Ενσωματωμένος φωτισμός υπέρυθρων τεχνολογίας Smart IR (Auto / Manual / OFF / External IR trigger), κάλυψη τουλάχιστον 50 m.
- Αριθμός βιντεορροών: Τρεις (H.265/H.264/MJPEG), ανεξάρτητα ρυθμιζόμενες.
- Ρυθμός αποστολής στο δίκτυο: Έως 50 fps για τις δύο πρώτες κωδικορροές και έως 25 fps για τη τρίτη.
- Υποστήριξη ήχου Line In / Out Full duplex / simplex, κωδικοποίηση G.711a / G.711 Mu / G.726.
- Ενσωματωμένοι αλγόριθμοι video analytics κατ' ελάχιστο: Intrusion, Loiter, Line crossing, Unattended object, Missing object, Face detection. Τουλάχιστον πέντε περιοχές ανίχνευσης.
- Αποστολή συναγερμών με Event notification, HTTP, Email για συμβάντα όπως: Video motion detection, Periodically, Alarm input, System boot, Recording notification, Camera tampering detection.
- Υποστηριζόμενα πρωτόκολλα δικτύου: IPv4, IPv6, TCP / IP, HTTP, HTTPS, UPnP, RTSP/RTP / RTCP, IGMP / Multicast, CIFS / SMB, SMTP, DHCP, NTP, DNS, DDNS, CoS, QoS, SNMP, 802.1X, UDP, ICMP, ARP, TLS.
- Παρεχόμενα εργαλεία ασφάλειας δικτύου: User account - password protection, HTTPS, IP Filter, Digest authentication, TLS1.2 only, Stream encryption, AES128 / 256, SSH / Telnet closed, PCIDSS compliance, FIPS 140-2 Certified Chipset Built-in.
- Μεταλλική κατασκευή περιβλήματος, με προστασία IP66/67, αντιβανδαλιστική προστασία IK10 (impact-resistant).
- Τροφοδοσία 12 VDC / 24 VAC (50 / 60 Hz), PoE IEEE 802.3 at, Class 4 (με θερμαντική αντίσταση), IEEE 802.3 at, Class 3 (χωρίς θερμαντική αντίσταση), αυτόματη επιλογή.
- Κατανάλωση μικρότερη από 26 Watt.
- Θερμοκρασία λειτουργίας : -40°C έως +60ºC.
- Υγρασία : Έως 90%, μη-συμπυκνούμενη.
- Διαστάσεις : 160 x 120 mm (διάμετρος x ύψος) περίπου.
- Η κάμερα θα φέρει κατ' ελάχιστο τις παρακάτω εγκρίσεις :
  - Εκπομπές : FCC PART 15, CE (EN 55032).
  - Έναντι παρεμβολών : CE (EN 50130-4).
  - Ασφάλεια : UL / CSA 62368-1 / 60950-22, CE EN 62368-1 / EN 60950-22.

Ενδεικτικός τύπος : *Honeywell HC60W45R2 / Honeywell HC60W35R2*

13. ΣΥΣΤΗΜΑ ΕΛΕΓΧΟΥ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ (BEMS)

13.1 ΓΕΝΙΚΑ

Αντικείμενο του άρθρου αυτού είναι η προδιαγραφή των υλικών, συσκευών και μηχανημάτων της εγκατάστασης του συστήματος παρακολούθησης και ελέγχου των εγκαταστάσεων.
Όλα τα όργανα και συστήματα αυτοματισμού θα είναι ηλεκτρονικά, με τοπικούς ηλεκτρονικούς ελεγκτές, που θα ελέγχουν την έναρξη και διακοπή των μονάδων, βάσει ημερήσιου και εβδομαδιαίου προγράμματος, θα ρυθμίζουν την θερμοκρασία και υγρασία των εσωτερικών χώρων, θα παρακολουθούν την εύρρυθμη λειτουργία των εγκαταστάσεων και θα εξασφαλίζουν την οικονομική λειτουργία του κτιρίου.

13.2 ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΙ

Όλα τα υλικά θα είναι σύμφωνα με τους κανονισμούς των παρακάτω αναφερομένων οργανισμών:

- Ελληνικός Οργανισμός Τυποποίησης (ΕΛΟΤ)
- Γερμανικό Ινστιτούτο Τυποποίησης (DIN)
- Διεθνής Οργανισμός Τυποποίησης (ISO)
- Αμερικανικό Ινστιτούτο Ψύξης (ARI)
- Αμερικανικός Σύνδεσμος Πυρασφάλειας (NFPA)

13.3 ΥΠΟΒΟΛΕΣ ΥΛΙΚΩΝ

Κατασκευαστικά σχέδια (κ) ή πληροφορίες (π) κατασκευαστή από τα αποκόμματα καταλόγων ή δείγματα (δ), θα υποβληθούν για τα παρακάτω :

- Όργανα ένδειξης (μανόμετρα, θερμόμετρα κλπ.) (π)
- Σχηματικό διάγραμμα του όλου συστήματος σύμφωνα με το DIN 40719 (κ).
- Σχέδιο καταλήξεως καλωδίων με στοιχεία αναγνώρισης των και προορισμού των (κ).
- Κατάλογος των καλωδιώσεων και του προορισμού των, (αριθμός χώρου και συσκευή που θα τροφοδοτήσουν) (κ).
- Κατάλογος των διαφόρων σημείων ελέγχου με αναφορά της θέσης τους στο σύστημα και τις ειδικές απαιτήσεις προγραμμάτων εφαρμογής (κ).
- Τεχνικά στοιχεία που αφορούν τις επιμέρους συσκευές (π).
- Κατάλογος με στοιχεία των συστημάτων (π).
- Ηλεκτρονικοί ρυθμιστές (π, δ).
- Διάγραμμα ισχύος και αυτοματισμού των Ηλεκτρικών Πινάκων Κίνησης Κλιματισμού (κ).
- Καλώδια (π, δ).

13.4 ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΥΛΙΚΩΝ

13.4.1 Όργανα Αυτοματισμού

Η συγκρότηση του συστήματος κεντρικής παρακολούθησης εγκαταστάσεων θα περιλαμβάνει τα πιο κάτω προδιαγραφόμενα όργανα και συσκευές η καταλληλότητα χρήσης των οποίων θα επιβεβαιωθεί γραπτώς για τη τελική έγκριση της Επίβλεψης.

13.4.2 Αισθητήριο θερμοκρασίας & σχ.υγρασίας περιβάλλοντος

Συνδυασμένο αισθητήριο εξωτερικού χώρου, στεγανό IP65 για τάση λειτουργίας 24V AC ή DC 13.5…35V, σήμα εξόδου DC 0…10V / 4…20mA για σχετική υγρασία και θερμοκρασία. Εύρος μέτρησης -40 ως +70ºC θερμοκρασία και 0 ως 100% RH.

Ενδεικτικός τύπος: Honeywell FTA54

13.4.3 Αισθητήριο θερμοκρασίας Χώρου

Αισθητήριο επίτοιχο, εσωτερικού χώρου, λευκό, καλαίσθητης εμφάνισης χωρίς οθόνη για ύψος εγκατάστασης 1.50m από το τελειωμένο δάπεδο. Για τάση λειτουργίας DC 13.5…35V, σήμα εξόδου DC 0…10V / 4…20mA για θερμοκρασία, IP65, 20 Kohm NTC. Εύρος μέτρησης 0 ως +50ºC θερμοκρασία.

Ενδεικτικός τύπος: Honeywell AF20-B65

13.4.4 Αισθητήριο μέτρησης πίεσης νερού

Αισθητήρας υψηλής ακρίβειας πίεσης νερού ως 10bar. Αποτελείται από ανοξείδωτο εμβαπτιζόμενο σώμα εντός του οποίου βρίσκεται ο αισθητήρας (piezo-resistive measuring element). Για τάση λειτουργίας 24V AC ή DC 12…33V, σήμα εξόδου DC 0…10V / 4…20mA. Εύρος μέτρησης 0 ως 10bar, ανεπηρέαστο από μεταβολές της θερμοκρασίας.

Ενδεικτικός τύπος: Honeywell DLF

13.4.5 Αισθητήριο θερμοκρασίας νερού εμβαπτιζόμενο

Αποτελείται από το στοιχείο του αισθητηρίου, που θα είναι θερμοαντίσταση τύπου PT1000 περιοχής μετρήσεων από 0°C έως +70°C (configuration R3), μήκους εμβάπτισης 150mm μέσα σε κατάλληλη αναμονή του σωλήνα ή συλλέκτη με σπείρωμα ½ ins και το πλαστικό σώμα που περιλαμβάνει το ηλεκτρονικό κύκλωμα και τους ακροδέκτες καλωδίων, στεγανό IP54. Για τάση λειτουργίας 24V AC ή DC 13.5…35V, σήμα εξόδου DC 0…10V. Οταν εγκαθίσταται εξωτερικά του κτιρίου θα επικαλύπτεται με ειδικό αλουμίνιο κάλυμα προστασίας του από UV ακτινοβολία.

Ενδεικτικός τύπος: Honeywell VF20-1B65 NW + WB 150

13.4.6 Αισθητήριο θερμ. & σχ.υγρασίας αέρα αεραγωγού

Συνδυασμένο αισθητήριο κατάλληλο για εμβάπτιση εντός αεραγωγού. Για τάση λειτουργίας 24V AC ή DC 15…35V, σήματα εξόδου DC 0…10V ή DC 0…5V ή 4…20mA. Εύρος μέτρησης 0 ως +50ºC θερμοκρασία και 0 ως 100% RH.

Ενδεικτικός τύπος: Honeywell LFH20-2B65

13.4.7 Διακόπτης ροής νερού

Αποτελείται από το χάλκινο έλασμα ελέγχου ροής νερού που τοποθετείται σε μούφα R1", το διακόπτη εντολής του οργάνου με μεταγωγική επαφή 2A/220V AC, κατάλληλο για τοποθέτηση σε σωλήνες μέχρι 8", το στεγανό περίβλημα των ακροδεκτών προστασίας IP 54, και αναγνωριστική πινακίδα. Ο διακόπτης θα εγκαθίσταται κάθετα σε οριζόντιους σωλήνες και σε κάθετους με τη ροή προς τα πάνω. Το μήκος του σωλήνα πριν και μετά το διακόπτη θα είναι τουλάχιστον πενταπλάσιο της διαμέτρου του.

Ενδεικτικός τύπος: Honeywell SFK-1

13.4.8 Διαφορικός Πιεσσοστάτης αεραγωγού

Αποτελείται από το ελαστικό διάφραγμα μέτρησης διαφοράς πίεσης, περιοχής από 40 έως 400 Pa, το διακόπτη εντολής με μεταγωγική επαφή 2A/220V AC, περίβλημα και στηρίγματα για στήριξη και μέτρηση στατικής ή διαφορικής πίεσης, ακροδέκτες με προστασία IP 54, και αναγνωριστική πινακίδα.

Ενδεικτικός τύπος: Honeywell DPS400B+DPSK

13.4.9 Διακόπτης στάθμης

Αποτελείται από τον πλωτήρα τύπου "αχλάδι" με επένδυση HYPALON για χρήση σε νερό και πετρέλαιο. Μεταγωγική επαφή ισχύος 2A/220 V AC.

Ενδεικτικός τύπος: Δ1/005 (Matic Water)

13.4.10 Βαλβίδες Ελέγχου

Οι βαλβίδες ελέγχου 50 mm και κάτω θα έχουν σύνδεση με σπείρωμα, σύμφωνα με τον κανονισμό BS 21 ή ISO R49. Βαλβίδες 65 mm και πάνω θα είναι φλαντζωτές σύμφωνα με τον κανονισμό BS 4504. Οι βαλβίδες προβλέπονται με ονομαστική πίεση σώματος PN 10. Οι βαλβίδες είτε 2-οδες είτε 3-οδες θα είναι κλειστές όταν ο άξονας τους είναι στην επάνω θέση. Οι 2-οδες βαλβίδες θα έχουν μία χαρακτηριστική "ίσων ποσοστών". Οι 3-οδες βαλβίδες θα έχουν χαρακτηριστική "ίσων ποσοστών" στο στόμιο διόδου και "γραμμική" στο στόμιο παράκαμψης. Οι βαλβίδες θα υπολογίζονται για να έχουν μία πτώση πίεσης με πλήρη ροή ίση ή μεγαλύτερη από την πτώση πίεσης μέσα από το στοιχείο που ελέγχεται αλλά πάντα η εξουσία της βαλβίδας (VALVE AUTHORITY) θα είναι μεγαλύτερη από 0,5. Οι 2-οδες βαλβίδες θα έχουν μία

δυνατότητα κλεισίματος ίση ή μεγαλύτερη από τη μέγιστη πιθανή διαφορική πίεση του συστήματος. Οι 3-οδες θα έχουν δυνατότητα κλεισίματος ίση ή μεγαλύτερη από τη συνδυασμένη μέγιστη πτώση πίεσης του στοιχείου συν αυτή της βαλβίδας. Οι 3-οδες θα είναι συνδεδεμένες στη θέση ανάμιξης στην επιστροφή.

13.4.11 Διαφράγματα Ελέγχου

Τα διαφράγματα ελέγχου θα είναι πολύφυλλα αντιθέτως κινούμενα και θα έχουν μία επιτρεπόμενη διαρροή μικρότερη από 1% της πλήρους παροχής των όταν είναι σε κλειστή θέση.
Οι τριβείς κυλίσεως θα είναι αυτολίπαντοι χωρίς να υπόκεινται σε οξείδωση ή να αυξάνουν τις τριβές με τον χρόνο.
Τα φύλλα θα είναι κατασκευασμένα από χαλυβδοελάσματα γαλβανισμένα, και δεν θα λυγίζουν καθ' όλο το μήκος των.
Κάθε διάφραγμα νοείται πλήρες με τους μοχλισμούς και τους βραχίονες. Σε περίπτωση που η διάταξη απαιτεί περισσότερους από έναν ωθητήρες για να λειτουργήσουν τα διαφράγματα, αυτό θα εμφανίζεται λεπτομερώς στην κατάσταση των απαιτούμενων οργάνων αυτοματισμού.

13.4.12 Ηλεκτρικοί-ηλεκτρονικοί Ωθητήρες

Οι ωθητήρες για την κίνηση των βαλβίδων ή των διαφραγμάτων θα είναι χαμηλής τάσης τροφοδοσίας 24 V AC, πλήρεις με τους αναγκαίους μετασχηματιστές, ανορθωτές, κλπ. Οι χρόνοι διαδρομής των ωθητήρων θα είναι μεταξύ 15 και 240 δευτερόλεπτα για συνεχή κίνηση από τη μία ακραία θέση έως την άλλη.
Πιο κάτω καθορίζονται τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά για τους ωθητήρες που διαχωρίζονται ως εξής :
α. Αναλογικοί ωθητήρες.
Θα κινούνται προοδευτικά ανάλογα με ένα συνεχές σήμα ελέγχου της μορφής 0,10 V dc ή 0-20 V dc. Θα είναι δυνατόν να ελέγχονται με σήμα PWM (Pulse width modulation) όπου θα απαιτεί ένα ζεύγος δυαδικών εξόδων (BO) και θα ελέγχεται με άμεσο ψηφιακό έλεγχο.
β. Ωθητήρες δύο θέσεων.
Θα κινούνται προοδευτικά προς μία από τις δύο ακραίες θέσεις. Θα φέρουν ένα βοηθητικό ανεξάρτητο διακόπτη για τη σήμανση της κλειστής θέσης.
Για την ασφάλεια σε περίπτωση βλάβης απαιτείται όπως οι ωθητήρες φέρουν ελατήριο επαναφοράς ή ειδική τροφοδοσία ώστε σε περίπτωση απώλειας τάσης να κινούνται προς την κλειστή θέση.
Οι ροπές στρέψης των ωθητήρων και οι δυνατότητες των ελατηρίων επαναφοράς θα είναι κατάλληλες ώστε να ανοίγουν και να κλείνουν τις δίοδες ή τις τρίοδες βαλβίδες και τα διαφράγματα, έναντι στη μέγιστη διαφορική πίεση του συστήματος.
Όλοι οι ωθητήρες θα φέρουν στεγανά κιβώτια ακροδεκτών με δύο εισόδους σωλήνων καλωδίων Φ16 και κωδικούς αναγνώρισης ευανάγνωστους και μόνιμους

13.4.13 Χρονοδιακόπτης 7 ημερών

Θα είναι 24 ωρών την ημέρα και 7 ημερών την εβδομάδα, ικανός να δίνει ένα σήμα "ΑΝΟΙΚΤΟ" ή "ΚΛΕΙΣΤΟ" σε απόκριση αποθηκευμένων οδηγιών ή ρυθμιζόμενων επαφών (adjustable trippers). Η ρύθμιση για κάθε σήμα θα είναι ανεξάρτητη. Το μέγιστο διάστημα μεταξύ δυο σημείων στα οποία θα μπορεί να εγκατασταθεί σήμα δεν θα είναι μεγαλύτερη από 15 min.
Η περίοδος μεταξύ 2 σημάτων ανοικτό-κλειστό δεν θα είναι μεγαλύτερη από 1 ώρα.

Ο χρονοδιακόπτης θα είναι ικανός για 4 το λιγότερο κύκλους "ΚΛΕΙΣΤΟ-ΑΝΟΙΚΤΟ" κάθε μέρα. Ο χρονοδιακόπτης θα λειτουργεί τουλάχιστον 10 ώρες μετά την διακόπτη του ηλεκτρικού ρεύματος και θα αποθηκεύει ενέργεια για εφεδρεία με ρυθμό 2 ώρες εφεδρείας σε κάθε 1 ώρα λειτουργίας.

13.4.14 Μετρητής - Αναλυτής Ηλεκτρικής Ενέργειας (Power Meter)

Θα είναι κατάλληλος για εγκατάσταση επάνω στην εμπρόσθια πόρτα Ηλεκτρικού Πίνακα γιά την εύκολη παρακολούθηση των κατ'ελάχιστο ηλεκτρικών μεγεθών (V (L-N), V (L-L), cosφ, A, W, VAr, VA, kWh, kVArh, Hz).
Θα έχει τα ακόλουθα χαρακτηριστικά:

- Τάση ρεύματος 100 … 480V AC (45…65Hz)
- Ρεύμα λειτουργίας 5A
- Δίκτυο 3P+N
- Κατανάλωση ≤10VA στα 480V
- Τύπος οθόνης Backlit LCD με ανάλυση 128x128 pixels
- Κλάση ακρίβειας 0.2S (ενεργή απόκριση σύμφωνα με IEC 62053-22)
- Πρωτόκολλα επικοινωνίας Modbus RTU, JBUS, Modbus TCP/IP, Ethernet Modbus TCP/IP, BACnet IP
- Μετρήσεις και ακρίβεια μέτρησης:

- ±0.5% apparent power
- ±0.05% frequency
- ±0.2% active energy
- ±1% reactive energy
- ±0.2% active power
- ±0.1% voltage
- ±0.05% power factor
- ±0.15% current

Ο μετρητής-αναλυτής θα συνοδεύεται από τους κατάλληλους μετασχηματιστές εντάσεως σχέσης ΜΣ Χ/5Α και τις καλωδιώσεις έντασης και τάσης με τις απαιτούμενες ασφάλειες προστασίας και μπλοκ επαφών.

Ενδεικτικός τύπος: EM330DINAV53HS1X

13.4.15 Ελεγκτής μονάδων ανεμιστήρα – στοιχείου (FCUs)

I/O Universal Unitary Controller (UUC) - BACnet

1. Διαλειτουργικότητα - BACnet MSTP
i. Ο UUC θα υποστηρίζει επικοινωνία BACnet MSTP σύμφωνα με το ISO 16484-5 (ANSI/ASHRAE 135)
ii. Ο UUC Θα είναι BTL (BACnet Testing Laboratories) listed
iii. Ο UUC θα υποστηρίζει επικοινωνία BACnet MSTP χωρίς την χρήση εξωτερικών συσκευών ή λογισμικών
iv. Η επικοινωνία BACnet MSTP θα είναι εφικτή μέσω ενσωματωμένης θύρας RS485

v. Θα πρέπει να υπάρχει διαθέσιμο έγγραφο PICS όπου θα δηλώνει τον βαθμό συμβατότητας

2. Επιλογές BACnet Data Link Layer

Ο UUC θα υποστηρίζει επικοινωνία BACnet MSTP με τις παρακάτω επιλογές:

i. 9.600 bps
ii. 19.200 bps
iii. 38.400 bps
iv. 76.800 bps
v. 115.200 bps

3. Υποστηριζόμενοι τύποι BACnet Objects

Ο UUC θα υποστηρίζει τους παρακάτω τύπους BACnet objects:

i. Αναλογικές εισόδους
ii. Αναλογικές εξόδους
iii. Αναλογικές τιμές
iv. Ψηφιακές εισόδους
v. Ψηφιακές εξόδους
vi. Ψηφιακές τιμές
vii. Συσκευή
viii. Έγγραφα
ix. Πρόγραμμα

4. Αριθμός υποστηριζόμενων BACnet Objects

Ο UUC θα υποστηρίζει τον παρακάτω αριθμό από BACnet objects:

i. 100 φυσικά data-points
ii. 100 εικονικά data-points

5. Επεξεργαστής και μνήμη

Το hardware του UUC θα υποστηρίζει κατ' ελάχιστον τα παρακάτω:

i. Επεξεργαστής με ενσωματωμένη μνήμη FLASH program, FLASH information και RAM.
ii. Επεξεργαστής αφιερωμένος στην επικοινωνία BACnet
iii. Χωρητικότητα μνήμης FLASH: Τουλάχιστον 60 Kilobytes με 8 Kilobytes για την εφαρμογή.
iv. Διατήρηση ρυθμίσεων μνήμης FLASH για 10 χρόνια
v. Χωρητικότητα μνήμης RAM: Τουλάχιστον 2 Kilobytes

6. Αποθήκευση ρολογιού και μνήμης RAM χωρίς την χρήση μπαταρίας

Προκειμένου να επιτρέπεται η επαναφορά σε περίπτωση απώλειας της εφαρμογής (disaster recovery), θα υποστηρίζονται τα παρακάτω:

Αποθήκευση Ώρας και μνήμης RAM σε βάση που δεν απαιτεί μπαταρία.

7. Περίβλημα και τοποθέτηση

Για να εξασφαλιστεί η βέλτιστη διαχείριση χώρου και η ευελιξία ο UUC θα προσφέρει τα παρακάτω μηχανικά χαρακτηριστικά:

- Εσωτερική «air-convection» ψύξη.
- Μη μετακινούμενα μηχανικά μέρη.
- Τοποθέτηση σε απλή ράγα πίνακα.
- Δυνατότητα επίτοιχης τοποθέτησης.
- Τοποθέτηση βάσει προτύπου DIN 43880.
- Οριζόντια η κάθετη τοποθέτηση.
- Συνολικές διαστάσεις περιβλήματος 175 x160 x 60 mm, συμπεριλαμβανομένου των επαφών σύνδεσης.

- Βαθμός προστασίας IP20 η καλύτερος

8. Καλωδίωση

Για να εξασφαλιστεί η βέλτιστη διαδικασία καλωδίωσης ο UUC θα προσφέρει τα παρακάτω χαρακτηριστικά:
i. Αφαιρούμενες κλέμες που δεν απαιτούν αποσύνδεση των καλωδίων για αφαίρεση του ελεγκτή.
ii. Κλέμες με χρωματικό κώδικα
9. Ενσωματωμένες φυσικές είσοδοι/έξοδοι
Ο UUC θα διαθέτει τις παρακάτω φυσικές εισόδους/εξόδους
έως 6 υβριδικές εισόδους (Universal Inputs)
έως 4 ψηφιακές εισόδους (Binary Inputs)
έως 3 αναλογικές εξόδους (Analog Outputs)
έως 8 ψηφιακές εξόδους (Binary Outputs)
Ο UUC θα υποστηρίζει επέκταση σημείων αν αυτό απαιτηθεί μέσω καρτών I/O.
10. Ελεύθερος προγραμματισμός εφαρμογής
Ο UUC θα επιτρέπει την ελεύθερη ανάπτυξη εφαρμογής, ώστε να μπορεί να υλοποιηθεί οποιοδήποτε σενάριο απαιτηθεί από τον χρήστη και τις ανάγκες της εγκατάστασης.
11. Υποστηριζόμενα πρότυπα
Ο UUC θα συμμορφώνετε με τα παρακάτω ανοιχτά πρότυπα:
i. BACnet MSTP σύμφωνα με το ISO 16484-5
ii. BACnet πρωτόκολλο έκδοση 4 η νεότερο
iii. BTL (BACnet Testing Laboratories) listed.
iv. BACnet PICS (Protocol Implementation Conformance Statement) και BTL listing θα είναι διαθέσιμα, ώστε να πιστοποιείται η διαλειτουργικότητα
v. UL/cUL listed βάσει UL916 (Standard for Open Energy Management Equipment)
vi. BACnet Application Specific Controller (B-ASC)
vii. CSA (LR95329-3) Listed
viii. FCC Part 15, Subpart B, Class B (radiated emissions).
ix. EN 61000-6-1; 2001 (Immunity) EN 61000-6-3; 2001 (Emissions)
xi. RoHS 50581

Ενδεικτικός τύπος: Honeywell CLMERS4N

13.4.16 Δικτυακό Αισθητήριο θερμοκρασίας χώρου για FCU

Wall Module

Κατάλληλο για επίτοιχη εγκατάταση και σύμφωνα με τις ακόλουθες πιστοποιήσεις:
- UL 60730-1, CAN/CSA, EN60730-1, πρότυπο αυτόματων ηλεκτρικών ελέγχων
- Συμπληρωματική αναφορά στα UL916, CSA C22.2 No205
- BTL listed, BACnet AAC profile
- SASO, CE έγκριση
- FCC part 15B συμβατό

Κατάταξη κατά EN60730-1: Για γενική χρήση σε κτιριακά έργα

Ενδεικτικός τύπος: Honeywell CLCMTR40

13.4.17 Ελεγκτής Διασυνδέσεων (BACnet PLANT CONTROLLER - BPC)

Χαρακτηριστικά:

- Ενοποιημένος προγραμματισμός εφαρμογής, διαχείριση και εποπτεία
- Ο BPC θα διαχειρίζεται τις επικοινωνίες μεταξύ άλλων ελεγκτών Bacnet και του κεντρικού λογισμικού, όπου αυτό υπάρχει.
- Ο BPC θα επιτρέπει τον προγραμματισμό και την διαχείριση των εφαρμογών, καθώς και την διαχείριση του τελικού εξοπλισμού, σαν μια ενιαία συσκευή.
- Ο BPC δεν θα χρειάζεται εξωτερικό PC για την φιλοξενία της εφαρμογής ή της βάσης δεδομένων, οι οποίες θα βρίσκονται εσωτερικά στον ίδιο. Αυτό εξασφαλίζει το λεγόμενο “freedom of service”, επειδή ο οποιασδήποτε που θα επιλεγεί από τον τελικό χρήστη για την υποστήριξη, θα έχει πλήρη πρόσβαση τόσο στην εφαρμογή, όσο και στην βάση δεδομένων.
- Ο BPC θα είναι ελεύθερα προγραμματιζόμενος για να μπορεί να καλύψει οποιαδήποτε ανάγκη προκύψει από την πλευρά του προς διαχείριση εξοπλισμού.
- Ο BPC θα επιτρέπει τον προγραμματισμό και την πλήρη διαχείριση της εφαρμογής μέσω web-server

Αποθήκευση και επαναφορά Εφαρμογής και βάσης δεδομένων:
- Ο BPC θα επιτρέπει την αποθήκευση και επαναφορά της πλήρης εφαρμογής.
- Ο BPC θα επιτρέπει το upload and download της εφαρμογής μέσω web-browser.

Ανάπτυξη οδηγών πρωτοκόλλου & Ανάπτυξη οδηγών από τρίτους
i. Ο BPC θα επιτρέπει την ανάπτυξη οδηγών από τρίτους κατασκευαστές. Αυτό δίνει το πλεονέκτημα της ανεξαρτησίας από τον εκάστοτε κατασκευαστή της τρίτης συσκευής. Ως αποτέλεσμα προκύπτει η πλήρης εξασφάλιση της επένδυσης.
ii. Ο BPC θα επιτρέπει την προσθήκη επιπλέον οδηγών χωρίς την ανάγκη αλλαγής του firmware
Δυνατότητες επικοινωνίας:
a. Ethernet

i. Ο BPC θα πρέπει να διαθέτει το λιγότερο δυο (2) 10/100MBps auto-bauding Ethernet interfaces, με RJ45 female connectors.
ii. Ο BPC θα επιτρέπει την παράλληλη και αδιάληπτη διασύνδεση τόσο με το δίκτυο, όσο και με την οθόνη χειρισμού (εφόσον υπάρχει), χωρίς την ανάγκη χρήσης εξωτερικού network switch στον ηλεκτρολογικό πίνακα.
b. RS485 - Ο BPC θα υποστηρίζει τουλάχιστον δύο (2) integrated RS485 interfaces, με ρύθμιση επικοινωνίας 9600, 19200, 38400, 76800 and 115.200 KBps.

c. RS232 – Ο BPC θα υποστηρίζει τουλάχιστον at least μία ενσωματωμένη θύρα RS232 interface, με RJ45 female connector.

d. LON FTT10A BUILDING MANAGEMENT SYSTEM - Ο BPC θα υποστηρίζει απευθείας ή μέσω τρίτης συσκευής, τουλάχιστον 1 LonWorks® FTT10A interface, με επαφές διασύνδεσης και ταχύτητα 78.000 KBps.

e. USB 2.0 Device interface

i. Ο BPC θα υποστηρίζει τουλάχιστον μία USB 2.0 Device interface.
ii. Η θύρα επικοινωνίας USB 2.0 Device interface θα προσφέρει διασύνδεση για προγραμματισμό της εφαρμογής:

- USB 2.0 Host interface
- Ο BPC θα υποστηρίζει τουλάχιστον μία USB 2.0 Host Interface.

iii. Ο BPC θα υποστηρίζει τουλάχιστον μία USB 2.0 Host interface.
iv. Η BPC USB 2.0 θύρα θα υποστηρίζει τουλάχιστον 200mA.
v. Η BPC USB Host interface θα υποστηρίζει USB high speed.
Ο ελεγκτής θα πρέπει να υποστηρίζει τους παρακάτω τύπους επικοινωνίας, χωρίς την ανάγκη χρήσης εξωτερικών μετατροπέων (gateways):
- BACnet/IP (BACnet over IP), at 10/100MBit/s, auto-sensing.
- BBMD functionality
- 20 “Foreign Devices” per BBMD at minimum.
- BACnet/MSTP (BACnet over MSTP), at 115.2 Kbit/s.
- SFTP (SSH), at 10/100MBit/s, auto-sensing.
- HTTPS (secure communication with web-browsers)
- Communication with external Input/Output modules, at 115.2Kbit/s.
- Modbus RTU Master communication at up to 115.2 Kbit/s
- M-Bus communication at up to 9.600 Kbit/s

Ο ελεγκτής θα πρέπει να υποστηρίζει τους παρακάτω τύπους επικοινωνίας:
- LonWorks ® interface for integration of LonWorks ® devices, such as LonWorks ® Input/Output modules, Room & Zone controllers, weather stations, meters, building automation controllers or any type of other LonWorks ® devices.
- LonWorks ® communication speed 78 Kbit/s.
- LonWorks ® communication with up to 600 network variables.

Ο ελεγκτής θα πρέπει να επιτρέπει την απενεργοποίηση των συναγερμών από σφάλματα Bacnet. Αυτή η λειτουργία χρησιμεύει στην διασύνδεση συσκευών LON, για τις περιπτώσεις που στέλνουν ”invalid” ως μήνυμα κατάστασης στην αυτόματη λειτουργία.
Ο ελεγκτής θα πρέπει να υποστηρίζει τις παρακάτω λειτουργίες, προκειμένου να γίνεται το troubleshooting και η βελτιστοποίηση της επικοινωνίας με τρίτους κατασκευαστές. Επιλογή απενεργοποίησης του COV (Change Of Value) reporting
Επιλογή απενεργοποίησης του broadcast routing μεταξύ BACnet/IP και BACnet MSTP
Ο ελεγκτής θα πρέπει να παρέχει λειτουργικό σύστημα LINUX, ώστε να εξασφαλίζεται η ομαλή, ανεξάρτητη και ασφαλής λειτουργία. Αυτό είναι ιδιαίτερα σημαντικό στα συστήματα κτιριακού αυτοματισμού που χρησιμοποιούν πρόσβαση στο διαδίκτυο.
Ο ελεγκτής θα πρέπει να υποστηρίζει ονοματολογία σημείων, ημερολογίων και χρονοπρογραμμάτων με 64 χαρακτήρες, ώστε να μπορούν να δίνονται λεπτομερείς περιγραφές.
Επεξεργαστής και μνήμη. Ο BPC θα προσφέρει τα παρακάτω σε επίπεδο hardware:
i. 1 GHz processor
ii. 1GB DRAM
iii. 512KB MRAM
iv. 4GB Flash memory CPU performance supervision
Περίβλημα και τοποθέτηση. Για να εξασφαλιστεί η βέλτιστη διαχείριση χώρου και η ευελιξία ο BPC θα προσφέρει τα παρακάτω μηχανικά χαρακτηριστικά:
- Εσωτερική «air-convection» ψύξη
- Μη μετακινούμενα μηχανικά μέρη
- Τοποθέτηση σε απλή ράγα πίνακα

- Δυνατότητα επίτοιχης τοποθέτησης
- Τοποθέτηση βάσει προτύπου DIN 43880
- Οριζόντια η κάθετη τοποθέτηση
- Συνολικές διαστάσεις περιβλήματος 215.5 x110 x 61 mm, συμπεριλαμβανομένου των επαφών σύνδεσης
- Βαθμός προστασίας IP20 η καλύτερο

Συμβατότητα Προτύπων. Ο BPC θα είναι συμβατός με τα παρακάτω πρότυπα:
- BACnet/IP κατά ISO 16484-5
- BACnet MSTP κατά ISO 16484-5
- BACnet protocol revision 1.14 ή νεότερο (135-2012)
- BTL (BACnet Testing Laboratories) listed
- BACnet PICS (Protocol Implementation Conformance Statement) and BTL certificate
- LonWorks κατά ISO/IEC 14908-1
- LonWorks κατά ISO/IEC 14908-2 (Free topology and twisted pair channel)
- LonWorks κατά ISO/IEC 14908-4 (LonWorks over IP)
- Modbus TCP κατά IEC 61158
- M-Bus κατά EN 1434-3
- KNX κατά EN 50090 and ISO/IEC 14543
- UL60730
- EN 60730-1
- EN 60730-2-9
- UL 916 (UL conformity North America).
- Ethernet/Fast Ethernet κατά IEEEC 802.3 / 802.3u.
- Reduction of Hazardous Substances κατά RoHS 50581.

Περιβαλλοντικοί παράγοντες. Ο BPC θα είναι συμβατός με τα παρακάτω:
- Θερμοκρασία περιβάλλοντος κατά την λειτουργία: 0...+50 °C
- Θερμοκρασία περιβάλλοντος κατά την αποθήκευση: -20...+70 °C
- Σχετική υγρασία περιβάλλοντος (χωρίς συμπυκνώσεις) κατά την αποθήκευση ή λειτουργία: 5% to 95%

Αποθήκευση δεδομένων (Data back-up). Προκειμένου να επιτρέπεται η επαναφορά σε περίπτωση απώλειας της εφαρμογής (disaster recovery), θα υποστηρίζονται τα παρακάτω:
- Αποθήκευση Ώρας και μνήμης RAM σε βάση που δεν απαιτεί μπαταρία. Χρόνος αποθήκευσης τουλάχιστον 72 hours
- Αυτόματο και κυκλικό back up με αποθήκευση των δεδομένων σε XML format
- Αποθήκευση των ιστορικών δεδομένων

Ενσωματωμένη και αποσπώμενη οθόνη χειρισμών HMI. Ο ελεγκτής θα έχει έκδοση με ενσωματωμένη οθόνη ενώ θα υπάρχει η δυνατότητα προσθήκης αποσπώμενου.
Ασφάλεια δικτύου (Cyber Security). Ο ελεγκτής θα πρέπει να υποστηρίζει τα παρακάτω χαρακτηριστικά για την ασφάλεια του δικτύου:

- Ασφαλής πρόσβαση για αναβάθμιση firmware μέσω SSH
- Ασφαλής πρόσβαση για application download μέσω SSH
- Ασφαλής πρόσβαση για download of graphic visualization μέσω SSH
- Ασφαλής πρόσβαση για application upload μέσω SSH
- Ασφαλής πρόσβαση για upload of graphic visualization μέσω SSH
- Ασφαλής πρόσβαση για definition of diagnostic log-files μέσω SSH
- Ethernet, including BACnet/IP
- BACnet MSTP
- M-Bus
- Modbus RTU
- LON
- Ασφαλής πρόσβαση για upload of diagnostic log-files μέσω SSH
- Ethernet, including BACnet/IP
- BACnet MSTP
- M-Bus
- Modbus RTU
- LON
- Ασφαλής πρόσβαση για application check-out και commissioning μέσω SSH
- Ασφαλής πρόσβαση για web-browsers μέσω HTTPS, Java Free
- Ασφαλής πρόσβαση χωρίς την ανάγκη εγκατάστασης plug-ins ή Active X στον υπολογιστή που τρέχει ο web-browser
- Ασφαλής πρόσβαση για file transfer μέσω SSH
- Δυνατότητα επικοινωνίας μέσω secure socket layer (SSL) communication.
- Ασφαλές Email alarming μέσω TLS (Transport Layer Security)
- Παραμετροποιήσιμο κωδικό για administrative access
- Παραμετροποιήσιμο κωδικό για root access
- Παραμετροποιήσιμο κωδικό για access of every standard user
- Επιλογή απενεργοποίησης του onboard web-server
- Επιλογή “white-washing” της σελίδας διασύνδεσης:
- Καμία αναφορά στον εγκαταστάτη, κατασκευαστή, κτλ..
- Καμία αναφορά στους λογαριασμούς χρηστών
- Καμία αναφορά σε “remember me” button για τους κωδικούς
- Login retry limit: Μετά από 6 άκυρες προσπάθειες, ισχύει το λιγότερο 60 δευτερόλεπτα χρόνος αναμονής μέχρι την επόμενη προσπάθεια, με αυτόματη επανεκκίνηση σε περίπτωση νέας αποτυχημένης προσπάθειας.

Ενδεικτικός Τύπος: Honeywell CLNXEH

13.4.18 Σταθμοί Ελέγχου

Η δομή του συστήματος περιλαμβάνει Σταθμούς (απομακρυσμένα κέντρα ελέγχου - ΑΚΕ), που είναι εγκατεστημένοι ένας (1) σε κάθε όροφο, συνήθως δίπλα στον αντίστοιχο ηλεκτρικό πίνακα κίνησης.
Κάθε σταθμός περιλαμβάνει τον ελεγκτή (ες), τις κάρτες εισόδων/εξόδων/αισθητήρων, τροφοδοτικές διατάξεις χαμηλής τάσης 12/24V (AC&DC), την εσωτερική καλωδίωση και τις κλεμμοσειρές/καλωδιόδρομους για τη σύνδεση αισθητήρων, επαφών, εντολοδοχέων, κλπ.
Ο σταθμός διαμορφώνεται μέσα σε μεταλλικό επίτοιχο ερμάριο με κλειδί και λάστιχα, στεγανό IP44 τουλάχιστον, με ανοίγματα εισόδου των καλωδίων και αερισμού (για τη ψύξη των ελεγκτών). Είναι δυνατό να τοποθετηθεί οθόνη χειρισμού αφής (HMI) στην εμπρόσθια όψη.
Ο σταθμός θα διαθέτει άφιξη ηλεκτρικού ρεύματος 230V, 50Hz με διπολικούς διακόπτη και μικροαυτόματη ασφάλεια (L,N). Θα περιλαμβάνει μπάρα γειώσεων για τη σύνδεση της μεταλλικής θωράκισης των καλωδίων (μπλεντάζ).
Οι έξοδοι χαμηλής τάσης θα ασφαλίζονται με γυάλινες ασφάλειες τύπου ‘μικροκάψουλας’ εντός πλαστικών προστατευτικών φωλεών και για τις εξόδους/εντολές θα χρησιμοποιούνται μπλόκ triacs.
Το σύνολο της καλωδίωσης και των ακροδεκτών θα σημανθεί μονοσήμαντα και κάθε σταθμός θα συνοδεύεται υποχρεωτικά με τα αναλυτικά σχέδια ως κατασκευάσθηκε.
Κάθε σταθμός θα επιτηρεί και θα ελέγχει τον επεκτάσιμο αριθμό σημείων και θα είναι σε θέση ώστε να συνδεθεί σε ένα τοπικό δίκτυο LAN (Local Area Network) για να είναι δυνατή η επεκτασιμότητα του συστήματος.
Οι δυνατότητες εισόδου/εξόδου των σταθμών θα επιτρέπουν την σύνδεση τους με διάφορες συσκευές ή όργανα ελέγχου με τις πιο κάτω 4 γενικές κατηγορίες :

- Αναλογική είσοδος (AI):

Θα είναι σήμα παρακολούθησης και μέτρησης της θερμοκρασίας, υγρασίας, κλπ. και θα περιλαμβάνει σήματα της μορφής 0-10VDC, 4-20mA

- Αναλογική έξοδος (AO):

Θα είναι ένα σήμα για τη μεταβολή θέσης και αμέσου ψηφιακού ελέγχου (DDC) των συστημάτων ελέγχου. Θα περιλαμβάνει σήματα της μορφής 0-1VDC, 0-10VDC, 0-20VDC

- Ψηφιακή είσοδος (DI):

Θα είναι σήμα που δημιουργείται από την αλλαγή κατάστασης μίας επαφής χωρίς τάση

- Ψηφιακή έξοδος (DO):

Θα είναι ένα σήμα που προέρχεται από το Σταθμό, αλλάζοντας την κατάσταση μίας επαφής εξόδου που χρησιμοποιείται για το ξεκίνημα ή σταμάτημα των εγκαταστάσεων. Το σήμα αυτό θα οδηγεί πάντοτε έμμεσα τη προαναφερόμενη επαφή μέσω ενός τηλεχειριζόμενου διακόπτη.
Όπου εμφανίζεται σήμα αναλογικής εξόδου (AO) εναλλακτικά είναι δυνατόν να χρησιμοποιηθεί ένα ζεύγος δυαδικής εξόδου (DO) με έλεγχο μεταβλητών παλμών (PWM).
Η επικοινωνία του χειριστή με τους Σταθμούς (ΑΚΕ) θα γίνεται από τη κεντρική θέση μέσω του προσωπικού υπολογιστή ή με τη βοήθεια τοπικού χειριστηρίου που θα βυσματώνεται περιστασιακά στον ελεγκτή ΑΚΕ.
Πιθανό μόνιμο τοπικό χειριστήριο (οθόνη HMI) θα επιτρέπει στον χειριστή να εκθέτει τα μετρούμενα μεγέθη και να δίνει εντολές στα διάφορα συστήματα, παρέχοντας έτσι τη δυνατότητα στο προσωπικό να εκτελεί διάφορους χειρισμούς κοντά στις εγκαταστάσεις.
Επιπλέον, φωτεινοί ενδείκτες (LED), μέσα στα ΑΚΕ, συνεχώς θα ενημερώνουν για καταστάσεις συναγερμών, επικοινωνία δικτύου LAN και κατάσταση αυτοδοκιμής στα ΑΚΕ.
Τα σημεία ελέγχου των ΑΚΕ μέσα στο δίκτυο LAN, θα είναι "σφαιρικά", έτσι ώστε να συμμερίζονται τις πληροφορίες μεταξύ τους.

Επιπλέον, σε περίπτωση βλάβης του δικτύου LAN, κάθε ΑΚΕ θα συνεχίσει να ελέγχει τα σημεία του με τις πιο τελευταίες πληροφορίες. Εφόσον η επικοινωνία αποκατασταθεί οι τιμές των σφαιρικών σημείων αυτομάτως θα ενημερώνονται.
Το δίκτυο LAN θα είναι δυνατόν να καλύπτει απόσταση έως και 1200 m και θα είναι συμβατό με EISA RS-233, ή EISA RS-485. Σε περίπτωση βλάβης ενός ΑΚΕ, το δίκτυο LAN θα είναι ικανό αυτομάτως να συνεχίσει τη λειτουργία του με το πλήθος των ΑΚΕ που είναι σε λειτουργία.

13.4.19 Κεντρικές Συσκευές - Περιφεριακά

Για να είναι δυνατή η κεντρική παρακολούθηση των εγκαταστάσεων θα εγκατασταθεί ο πιο κάτω Ηλεκτρονικός Υπολογιστής και περιφερειακά I/O :
α. Ο "φιλοξενών" υπολογιστής θα είναι χαρακτηριστικών όπως περιγράφεται στην Τεχνική Περιγραφή.
Από αυτόν θα γίνεται η παρακολούθηση, ο έλεγχος και ο προγραμματισμός των ΑΚΕ αλλά και θα δίνεται η δυνατότητα αλλαγής της βάσης δεδομένων
β. Η οθόνη του Η/Υ θα είναι έγχρωμη με δυνατότητα γραφικών παραστάσεων με ευκρίνεια 1024x768 pixels, κάρτα γραφικών με δυνατότητα επέκτασης μνήμης, η δε διαγώνιος διάσταση της οθόνης θα είναι τουλάχιστον 17".
Η οθόνη θα εκθέτει δυναμικά έγχρωμα γραφικά μαζί με τρέχουσες προγραμματισμένες ρυθμίσεις θερμοκρασιών, κλπ., μετρήσεις μεγεθών και καταστάσεις λειτουργίας κάθε εγκατάστασης.
Όλα τα σημεία ενός συστήματος θα εμφανίζονται σε μία γραφική απεικόνιση. Σε μία αλλαγή κατάστασης προς κατάσταση συναγερμού, η σχετική γραφική απεικόνιση θα εμφανίζεται στην οθόνη κατόπιν αιτήσεως του χειριστή και το σημείο ελέγχου στην οθόνη θα αλλάζει χρώμα δείχνοντας ότι είναι σε συναγερμό
γ. Το πληκτρολόγιο θα είναι ένα κανονικό πληκτρολόγιο τύπου QWERTY με 102 πλήκτρα και θα είναι το μέσο επικοινωνίας του χρήστη με το σύστημα σε συνδυασμό με "mouse" Microsoft Version 8 ή ανώτερο, ή συμβατό
δ. Ο εκτυπωτής θα είναι τύπου ψεκασμού μελάνης ικανός να τροφοδοτείται με χαρτί πολύπτυχο Α3. Ελάχιστη ταχύτητα 10 σελίδες Α4 ανά λεπτό
ε. Φορητή τερματική κονσόλα ελέγχου για βυσμάτωση σε κάθε ελεγκτή ΑΚΕ από το συντηρητή, ώστε να είναι δυνατή τοπικά η επέμβαση στο σύστημα ξεκινώντας-σταματώντας φορτία αλλά και η αλλαγή ρυθμίσεων των βρόγχων αμέσου ψηφιακού ελέγχου

13.4.20 Προγράμματα Εφαρμογής

13.4.20.1 Πλατφόρμα λογισμικού και διαμόρφωση τάσεων και χρονοσειρών

Τα βασικά απαιτούμενα χαρακτηριστικά για την έκδοση της πλατφόρμας λογισμικού προδιαγραφών B-AWS , που θα εγκατασταθεί στον Κεντρικό Σταθμό Ελέγχου, είναι τα παρακάτω :

- Θα πρέπει να διαθέτει άδεια χρήσης για όλα τα προς διασύνδεση σημεία
- Να διαθέτει επίσης δυνατότητα αρχειοθέτησης δεδομένων με SQL, Oracle ή βάση δεδομένων DB2, CSV, κλπ.
- Κεντρική διαχείριση συναγερμών. Οι συναγερμοί διαμορφώνονται στους ελεγκτές σύμφωνα με κριτήρια αλλαγής κατάστασης ή υπέρβασης ορίων. Η πλατφόρμα συγκεντρώνει, καταγράφει και διαχειρίζεται τους συναγερμούς. Οφείλει να μπορεί να εξάγει τους συναγερμούς και να τους διαθέτει σε απομακρυσμένους χρήστες μέσω SMTP/FTP
- Κεντρική καταγραφή δεδομένων και δημιουργία αρχείων ιστορικότητας. Άμεση ανάκληση δεδομένων υπό μορφή χρονοσειρών (trending)

- Δυνατότητα καταγραφής χρονοσειρών με βήμα οριζόμενο από το χρήστη, (χρονικό βήμα τουλάχιστον ενός λεπτού). Επίσης θα πρέπει να διαθέτει την ικανότητα εξαγωγής και αποθήκευσης των δεδομένων ανά ημέρα/μήνα/χρόνο στις ζητούμενες μορφές αρχείων
- Η πλατφόρμα λογισμικού θα ενσωματώνει οδηγό λογισμικού (driver) για αρχειοθέτηση σε εξωτερικές εφαρμογές βάσης δεδομένων (π.χ. τύπου .csv), εφόσον τέτοιος οδηγός απαιτείται για την υλοποίηση της αυτοματοποιημένης εξαγωγής χρονοσειρών
- Αυτοματοποιημένη αποστολή των εξαχθέντων αρχείων csv/xml/txt, μέσω τοπικού ή απομακρυσμένου εξυπηρετητή ηλεκτρονικής αλληλογραφίας, σε χρήστες που θα ορίσει η επίβλεψη
- Η πλατφόρμα λογισμικού που θα παραδοθεί θα πρέπει να διαθέτει συντάκτη προγραμματισμού των αλγορίθμων ελέγχου
- Η πλατφόρμα λογισμικού που θα παραδοθεί θα πρέπει να διαθέτει συντάκτη των γραφικών οπτικοποίησης
- Διαχείριση δικαιωμάτων χρήσης και πρόσβασης των χρηστών. Να υπάρχει η δυνατότητα να ορισθούν τουλάχιστον τρία επίπεδα χρηστών, με πολλαπλούς χρήστες ανά επίπεδο
- Δημιουργία κεντρικών χρονοπρογραμμάτων εκκίνησης-παύσης, παράτασης και περιόδου συντήρησης του εξοπλισμού
- Επικοινωνία με τρίτα συστήματα μέσω πρωτοκόλλων επικοινωνίας Lonworks, BACnet, Modbus, KNX IP
- Δυνατότητα διαδικτυακής επικοινωνίας μέσω Web Services
- Πρότυπα διασύνδεσης και επικοινωνίας σε δίκτυα IT όπως DHCP, HTTP, HTTPS
- Δημιουργία και ανάκτηση αρχείων ασφαλείας
- Δημιουργία και εξαγωγή απλών αναφορών σε συνήθεις μορφές αρχείων, πχ. txt/pdf/csv
- Η επικοινωνία των διαχειριστών της εγκατάστασης με τον Κεντρικό Σταθμό Ελέγχου να γίνεται:

- Τοπικά, μέσω εξειδικευμένου λογισμικού πρόσβασης εγκατεστημένου π.χ. στον Κεντρικό Σταθμό Ελέγχου προδιαγραφών Β- AW και μέσω τοπικά εγκατεστημένου Φυλλομετρητή διαδικτύου.
- Απομακρυσμένα μέσω Φυλλομετρητή διαδικτύου και πρόσβασης στον Κεντρικό Σταθμό Ελέγχου μέσω HTTP/HTTPS.

13.4.20.2 Διαμόρφωση Λογισμικού

Ο Ανάδοχος οφείλει να διαμορφώσει πλήρως και σύμφωνα με τις οδηγίες της επίβλεψης το λογισμικό στο Σταθμό Παρακολούθησης ούτως ώστε να αξιοποιηθούν οι δυνατότητες του ελεγκτή και του Κεντρικού Σταθμού Ελέγχου.
Αναλυτικά:

- Οπτικοποίηση: Αφορά στην ανάπτυξη γραφικών και μιμικών παραστάσεων για τη λειτουργία του ελεγχόμενου εξοπλισμού. Προβλέπεται η οπτικοποίηση όλων των εγκαταστάσεων που ελέγχονται από την υφιστάμενη πλατφόρμα τύπου SymmetrE, καθώς και όσων πρόσθετων συστημάτων ελεγχθούν, σύμφωνα με τα όσα περιγράφονται στις προηγούμενες ενότητες.
- Η οπτικοποίηση θα πρέπει να είναι σύμφωνη με τις οδηγίες της επίβλεψης, ανά σύστημα (θέρμανση / ψύξη / αντλιοστάσιο κ.λπ). Οφείλει να διευκολύνει απλούς χρήστες (χωρίς τεχνική γνώση), να παρακολουθούν τη λειτουργία όλων των επιτηρούμενων συστημάτων και χώρων.
- Το λογισμικό οφείλει να διαθέτει τη δυνατότητα προγραμματισμού εκτέλεσης της μετατροπής των χρονοσειρών σε διαστήματα καθοριζόμενα από την επίβλεψη (π.χ. ανά 6/12/24/48/72 ώρες).
- Διαμόρφωση αρχείων καταγραφής και ιστορικότητας. Επιλογή των παραμέτρων, η εξέλιξη των οποίων σχετίζεται με την ορθή λειτουργία ή την ενεργειακή συμπεριφορά του

εξοπλισμού. Τα αρχεία καταγραφής θα δίνουν οπωσδήποτε τη δυνατότητα καταγραφής πολλαπλών χρονοσειρών (trend logs multiple) σε αρχεία μορφής csv / xls / xml / html.

- Αυτόματη αποθήκευση / μετατροπή : Η πλατφόρμα λογισμικού οφείλει να πραγματοποιεί αυτόματη αποθήκευση / μετατροπή πολλαπλών χρονοσειρών (multipointtrend logs) σε αρχείο μορφής csv/xml/txt. Ο χρήστης θα πρέπει να μπορεί να επιλέγει τις χρονοσειρές που θα ενσωματώνονται στο αρχείο (π.χ. λίστες τιμών σημείων ανίχνευσης / ενεργοποίησης από πολλαπλές ΚΚΜ, ή από αισθητήρια διαφορετικών ζωνών). Η αυτόματη μετατροπή των χρονοσειρών θα μπορεί να πραγματοποιείται είτε με τη βοήθεια εξειδικευμένου λογισμικού αυτοματοποίησης εργασιών χειριστή είτε μέσω σεναρίου μακροεντολών.
- Συναγερμοί: Η δημιουργία των alarms και η καταγραφή τους, για επιλεγμένες διατάξεις και διαδικασίες του συστήματος, τα οποία θα υλοποιηθούν σε συνεννόηση με την επίβλεψη.
- Ιεράρχηση συναγερμών με κριτήριο κρισιμότητας. Αποστολή των συναγερμών σε κατάλογο αποδεκτών, ορισθέντα από την επίβλεψη.
- Χρονοπρογράμματα. Δημιουργία χρονοπρογραμμάτων και ορισμός των ωραρίων εκκίνησης – παύσης του εξοπλισμού σύμφωνα με τις ανάγκες των χρηστών του κτιρίου και με τη σύμφωνη γνώμη της επίβλεψης. Διαμόρφωση χρονοπρογραμμάτων ανά εποχή, για τουλάχιστον τρεις διακριτές εποχές (χειμώνας / μεταβατική περίοδος / θέρος).
- Παράταση. Σε περίπτωση ανάγκης παράτασης λειτουργίας ή λειτουργίας το Σαββατοκύριακο, θα υπάρχει δυνατότητα η εγκατάσταση να ενεργοποιείται χειροκίνητα, κατά συγκεκριμένο χρονικό διάστημα που θα ορίζεται κατά περίπτωση. Η παράταση θα πρέπει να δίνεται σε διαστήματα οριζόμενα από τον χρήστη, ή εφόσον δεν υπάρχει αυτή η δυνατότητα, σε διαδοχικά διαστήματα μίας ώρας, ενώ θα πρέπει να προγραμματιστεί για κάθε μία από τις τρεις βασικές εποχές λειτουργίας του κτιρίου (θέρος / χειμώνας / μεταβατική).
- Ορισμός τουλάχιστον τριών επιπέδων χρηστών: χρήστης χαμηλού επιπέδου με δικαιώματα μόνο παρακολούθησης, χρήστης μεσαίου επιπέδου με δικαιώματα παρακολούθησης και μεταβολής χρονοπρογραμμάτων και χρήστης με δικαιώματα πλήρους διαχείρισης.
- Αυτοματοποιημένη δημιουργία αναφορών για την διευκόλυνση των καθημερινών εργασιών των χειριστών του BMS.
- Ενσωμάτωση των σεναρίων ελέγχου/ακολουθιών λειτουργίας που θα δημιουργηθούν μέσω του συντάκτη. Τα σενάρια και οι ακολουθίες λειτουργίας οφείλουν να παραδοθούν από την επίβλεψη στον Ανάδοχο, την ημέρα έναρξης των εργασιών εγκατάστασης του BMS.

13.4.20.3 Παράδοση και τεκμηρίωση

Στο αντικείμενο του έργου περιλαμβάνονται επιπρόσθετα :

- Όλες οι εργασίες προγραμματισμού των DDC με τις απαραίτητες ακολουθίες λειτουργίας/ελέγχου, ώστε να είναι δυνατή η ανεξάρτητη λειτουργία τους.
- Όλες οι εργασίες και όλα τα υλικά και μικροϋλικά που αφορούν τις εγκαταστάσεις / καλωδιώσεις που θα απαιτηθούν.
- Υπηρεσίες που αφορούν στην διαμόρφωση των ελεγκτών καθώς και των Modules I/O ώστε να ανταποκρίνονται στα σημεία ελέγχου καθώς και στα Interfaces του συνεργαζόμενου εξοπλισμού.
- Η εκπαίδευση των χρηστών αλλά και εκπροσώπου της επίβλεψης στη χρήση του συστήματος. Η εκπαίδευση θα υλοποιηθεί με τη βοήθεια παρουσίασης και σχετικού εγχειριδίου χρήστη, τα οποία θα δημιουργηθούν από τον ανάδοχο. Θα περιλαμβάνει τη χρήση του Σταθμού Παρακολούθησης, την εξαγωγή αναφορών και την αντιμετώπιση των βασικών προβλημάτων σε επίπεδο συναγερμών και θέματα αντιγράφων ασφαλείας των χρονοσειρών.

Για τη παράδοση του έργου, θα πρέπει να παραδοθεί φάκελος σε έγγραφη και ηλεκτρονική μορφή με το ακόλουθο υλικό τεκμηρίωσης:

- Πίνακα περιεχομένων του υλικού τεκμηρίωσης.

- Τεχνική Έκθεση υλοποιημένων εργασιών, υπογεγραμμένη από το νόμιμο εκπρόσωπο του αναδόχου ή κατάλληλα εξουσιοδοτημένο στέλεχος.
- Τελικά κατασκευαστικά σχέδια, as built, των ηλεκτρολογικών συνδέσεων των ΑΚΕ με τους ανιχνευτές/ενεργοποιητές. Τα σχέδια θα καταδεικνύουν τη διαδρομή των αγωγών διασύνδεσης.
- Διάγραμμα διασυνδέσεων του κεντρικού ελεγκτή με απομακρυσμένους ανιχνευτές / ενεργοποιητές / ελεγκτές.
- Σχέδια εσωτερικών ηλεκτρικών συνδέσεων εντός κάθε ΑΚΕ.
- Σχέδια as built, για όλες τις πιθανές παρεμβάσεις/διασυνδέσεις στους Πίνακες ισχύος.
- Καταγραφή των βρόγχων ελέγχου σε μορφή διαγράμματος ροής ή αντίστοιχη. Οι διαδικασίες ελέγχου θα τεκμηριωθούν όσον αφορά τις διατάξεις που εμπλέκουν, ώστε να είναι εύλογη και κατανοητή η ακολουθία που υλοποιείται σε επίπεδο αυτοματισμού και πεδίου, από τους μηχανικούς της επίβλεψης.
- Κωδικοί πρόσβασης του κάθε χρήστη ανά επίπεδο πρόσβασης. Κωδικός πρόσβασης στον κεντρικό ελεγκτή σε επίπεδο root, εφόσον η συγκεκριμένη απαίτηση δεν αναιρεί την εγγύηση καλής λειτουργίας του κατασκευαστή ή του αναδόχου.
- Αντίγραφο της εγγύησης του κατασκευαστή για τον ελεγκτή και τα modules I/O.

Όλα τα προαναφερθέντα σχέδια του φακέλου τεκμηρίωσης, θα πρέπει να παραδοθούν ψηφιακά απαραίτητα σε μορφή DWG (2011 ή νεότερη).

13.4.20.4 Αντικείμενα συντήρησης του BMS

Προληπτική Συντήρηση: Ο Ανάδοχος είναι υποχρεωμένος να διαθέτει εξειδικευμένο συνεργείο το οποίο θα ακολουθεί τις οδηγίες συντήρησης της κατασκευάστριας εταιρίας συμπεριλαμβανομένης της εκτέλεσης διαγνωστικών προγραμμάτων για τις συσκευές, εξοπλισμό, περιφερειακά και οτιδήποτε άλλο κρίνεται απαραίτητο για τη διατήρηση της άριστης λειτουργίας κατάστασης του συστήματος BEMS.
Τεχνική Υποστήριξη: Παροχή οποιασδήποτε αναγκαίας τεχνικής βοήθειας για την αδιάλειπτη λειτουργία του συστήματος BEMS.
Αποκατάσταση Βλαβών και Χρόνος Ανταπόκρισης Σε περίπτωση που κατά τη διάρκεια των ελέγχων, στο διάστημα μεταξύ δύο προληπτικών συντηρήσεων, διαπιστωθεί βλάβη ή δυσλειτουργία στο σύστημα BEMS, ο ανάδοχος ειδοποιείται από το προσωπικό του κτιρίου. Η αποκατάσταση της βλάβης ή της δυσλειτουργίας του συστήματος BEMS θα πραγματοποιείται, εντός 48 ωρών από την ώρα αναγγελίας της βλάβης ή της δυσλειτουργίας.
Ανταλλακτικά ελεγκτών: Ο Ανάδοχος δεσμεύεται για τη διαθεσιμότητα των ανταλλακτικών των συσκευών για τουλάχιστον δέκα (10) χρόνια μετά την περίοδο εγγύησης

13.4.21 Καλωδιώσεις

13.4.21.1 Γενικά

Για την συρμάτωση των υλικών που αποτελούν το σύστημα, θα απαιτηθούν τα ακόλουθα καλώδια:
α. Δίκτυο LAN
Καλώδιο επικοινωνίας μεταξύ μονάδων ΑΚΕ και τοπικής μονάδος παρακολουθήσεως (φιλοξενών υπολογιστής), καλώδιο Data, τύπου FTP4" Cat.6.
β. Καλώδια Επικοινωνίας
Καλώδια επικοινωνίας αισθητηρίων και άλλων οργάνων με τα ΑΚΕ. Για τις βαλβίδες LiYCY 3x1,5mm^2 (για την τροφοδοσία κινητήρα από το ΑΚΕ) ή 4x1.5mm^2 (για τροφοδοσία άμεση). Για τους μορφοτροπείς LiYCY 4x1,5mm^2. Για τα υπόλοιπα αισθητήρια (θερμοκρασίες, κτλ.) LiYCY 2x1,5mm^2.Ακόμη προβλέπονται καλώδια πολυπολικά, κατηγορίας Ölflex με αρίθμηση για την επικοινωνία πολλαπλών σημείων.

14. ΑΝΑΒΑΤΟΡΙΑ ΚΛΙΜΑΚΟΣ ΑΜΕΑ

14.1 Γενικά Χαρακτηριστικά Ανελκυστήρα Κλίμακος

Ο ανελκυστήρας για σκάλες σχεδιάσθηκε για να μεταφέρει τα άτομα με κινητικές ευαισθησίες σε κλίμακες ευθύγραμμης ή τεθλασμένης πορείας. Εξυπηρετεί τα άτομα που έχουν δυσκολία στην ανάβαση της σκάλας.Το βασικά τεχνολογικά πλεονεκτήματα αυτού του ανελκυστήρα είναι ότι

1) η κίνηση του επιτυγχάνεται με τη χρήση ειδικού συρματόσχοινου. Αυτό εξασφαλίζει :

Α) την **απεριόριστη διάρκεια ζωής του οδηγού**, σε αντίθεση με παλιότερα μηχανήματα που χρησιμοποιούσαν οδοντωτό κανόνα (γρανάζι) ,ενοποιημένο με τον οδηγό, το οποίο φθείρεται και δεν αντικαθιστάται και η μόνη λύση είναι η αντικατάσταση του οδηγού. Επίσης ο οδηγός είναι κατασκευασμένος από χάλυβα (ατσάλι) και όχι από αλουμίνιο , ώστε να αντέχει σε καμτικές καταπονήσεις και να μην <τρώγεται >
Β) **ελάχιστη ακτίνα στροφής** γιατί δεν υπάρχει η δέσμευση να διατηρήσουμε σταθερό το βήμα του γραναζιού .Έτσι ο οδηγός καταλαμβάνει ελάχιστο χώρο πάνω στην σκάλα .
Γ) λόγω της ειδικής σχεδίασης καταλαμβάνει **ελάχιστο χώρο παρκαρίσματος** (σε σχέση με τα παλιότερα μηχανήματα) .

2) Δεν χρησιμοποιεί για την κίνηση του μπαταρίες. Αυτό του εξασφαλίζει :

Α)την **αδιάκοπη λειτουργία** , γιατί δεν απαιτείται μετά από δυο – τρεις διαδρομές παύση λειτουργίας για επαναφόρτιση των μπαταριών.
Β) **χαμηλό κόστος χρήσης** γιατί στο κόστος αυτό δεν περιλαμβάνεται η δαπάνη αντικατάστασης των μπαταριών ανά τακτά χρονικά διαστήματα . Παράλληλα χρησιμοποιεί ένα εξελιγμένο σύστημα απεγκλωβισμού που εξασφαλίζει την κίνηση του όχι μόνο στην περίπτωση της διακοπής του ρεύματος, αλλά και σε περίπτωση βλάβης .

14.2 Ράγα-οδηγός

- Χρήση : Εξωτερική –Εσωτερική
- Μορφή - Διαδρομή ράγας : Επικλινής
- Μορφή στην επάνω στάση : Η πλατφόρμα θα φθάνει στο ίδιο Ύψος με το επίπεδο του πλατύσκαλου
- Μορφή στην κάτω στάση : Η πλατφόρμα θα φθάνει στο ίδιο ύψος με το επίπεδο του πλατύσκαλου υπογείου.
- Θέση εγκατάστασης : Στην πλευρά της σκάλας
- Στερέωση : Στο δάπεδο και στα επιμέρους σκαλοπάτια.
- Διάμετρος σωλήνα : φ 50 X 3 mm
- Ωφέλιμο φορτίο : 300 kg
- Υλικό :Χάλυβας St 52 γαλβανισμένος εν θερμώ ή INOX
- Κατεργασία επιφανείας (εσωτερικός χωρος) : Βαμμένη RAL 7035 γαλβανισμένος εν θερμώ ή INOX
- Κατεργασία επιφανείας (εξωτερικός χωρος) : γαλβανισμένος εν θερμώ ή INOX

14.2.1 Διατάξεις Ασφαλείας

- Διακόπτες ελάττωσης ταχύτητας στην αρχή και στο τέλος της διαδρομής.
- Μηχανικά στόπ στα τέρματα της διαδρομής .

14.3 Οδήγηση της κίνησης

- Μέθοδος οδήγησης : Με συρματόσχοινο κινούμενο από ηλεκτροκινητήρα.

Α) Συρματόσχοινο κίνησης

- Διάμετρος : 7 χιλιοστά , εφοδιασμένο με POM-Balls (σφαιρίδια από τεφλόν οι οποίοι αποτελούν μονωτές και οδηγούς του συρματόσχοινου.
- Τύπος : Κανονικής πλοκής 9(1+6) + 9(1+9+9)
- Αριθμός συρματιδίων :253
- Επιτρεπόμενο φορτίο θραύσεως :52,8 κN
- Υπολογισμένο φορτίο : 51.8 κN
- Επιτρεπόμενη Τάση : 1770 N/mm 2 (DIN 2078)
- Συντελεστής ασφαλείας : 12 το ελάχιστο.
- Υλικό : Χάλυβας Γαλβανισμένος
- Θόρυβος < 60 dB (A)

Β) Βοηθητικό συρματόσχοινο

- Διάμετρος : 7 χιλιοστά , εφοδιασμένο με POM-cones
- Υλικό : Χάλυβας Γαλβανισμένος

14.3.1 Διατάξεις Ασφαλείας

Για προστασία από το φαινόμενο της υπέρβασης της επιτρεπόμενης ταχύτητας λειτουργίας του μηχανήματος , λόγω κοψίματος κάποιου καλωδίου ή άλλης αιτίας ένας συμπλέκτης θα τοποθετηθεί στο κάτω μέρος του μηχανήματος. Με μηχανικό τρόπο - πιστοποιημένο από φορέαδιαπίστευσης-συμπλέκει το βοηθητικό συρματόσχοινο μέσω των POM-cones , και συγκρατεί το βάρος του μηχανισμού και του ωφέλιμου φορτίου.

14.4 Μηχανισμός-πλατφόρμα

Εσωτερικοί Χώροι:

- Τύπος : S (COMPACT)
- Διαστάσεις πλατφόρμας : 1000X800mm
- Ωφέλιμο φορτίο : έως 300 kg.
- Απαιτούμενος χώρος : 204 mm από το κέντρο των σωλήνων της ράγας ,με την πλατφόρμα αναδιπλωμένη.
- Αναδίπλωση πλατφόρμας :Χειροκίνητη με μηχανική υποβοήθηση.
- Δάπεδο πλατφόρμας : Αντιολισθητικό
- Βοηθητικές ράμπες : 2 ράμπες εκατέρωθεν της πλατφόρμας με πλάτος 200 mm έκαστη.
- Μπάρες ασφαλείας : 2 μπάρες ασφαλείας χειροκίνητης λειτουργίας , από ανοξείδωτο ατσάλι διαμέτρου Φ30 mm.

- Αισθητήρας ασφαλείας : στο κάτω μέρος της πλατφόρμας.
- Βαφή : Ηλεκτροστατική βαφή πούδρας επιψευδαργυρομένο κατά της φωτιάς βαρύ μέταλλο

Εξωτερικοί Χώροι:

- Τύπος : OUTDOOR
- Διαστάσεις πλατφόρμας : 1000X800mm
- Ωφέλιμο φορτίο : έως 300 kg.
- Απαιτούμενος χώρος : 204 mm από το κέντρο των σωλήνων της ράγας ,με την πλατφόρμα αναδιπλωμένη.
- Αναδίπλωση πλατφόρμας :Χειροκίνητη με μηχανική υποβοήθηση.
- Δάπεδο πλατφόρμας : Αντιολισθητικό
- Βοηθητικές ράμπες : 2 ράμπες εκατέρωθεν της πλατφόρμας με πλάτος 200 mm έκαστη.
- Μπάρες ασφαλείας : 2 μπάρες ασφαλείας χειροκίνητης λειτουργίας , από ανοξείδωτο ατσάλι διαμέτρου Φ50 mm.
- Αισθητήρας ασφαλείας : στο κάτω μέρος της πλατφόρμας.
- Βαφή : Ηλεκτροστατική βαφή πούδρας επιψευδαργυρομένο κατά της φωτιάς βαρύ μέταλλο

14.4.1 Διατάξεις Ασφαλείας

α) Βοηθητικές ράμπες :

- Αισθητήρες ασφαλείας δεξιά και αριστερά του μηχανήματος. Εάν βρει εμπόδιο ο ανελκυστήρας σκάλας ακινητοποιείται άμεσα αυτόματα.
- Μηχανικό κλείδωμα ραμπών κατά την κίνηση του μηχανήματος.
- Στα πλατύσκαλα η βοηθητική ράμπα ξεκλειδώνει μόνο.
- Χειροκίνητη λειτουργία σε περίπτωση ανάγκης.

β) Προστατευτικές μπάρες :

- Μηχανικό κλείδωμα των προστατευτικών μπαρών κατά την κίνηση του μηχανήματος
- Κατά την αποβίβαση στα πλατύσκαλα μόνο η μπάρα της ανόδου θα ξεκλειδώσει.
- Περιφερειακή προστασία

γ) Πλαϊνά τοιχώματα :

- Αισθητήρες ασφαλείας στα Πλαϊνά καπάκια του μηχανήματος δεξιά αριστερά και στο κάτω μέρος του μηχανήματος.

14.5 Κινητήρας

- Τύπος : Κλειστού τύπου
- Τοποθέτηση : Στο πάνω τέρμα στο τέλος των σωλήνων της ράγας.
- Κινητήρας : 3-φασικός - 400V , με φρένο
- Κιβώτιο ταχυτήτων : αυτόματο
- Ταχύτητα κίνησης : Μεταβλητή
- Φινίρισμα επιφανείας : Ηλεκτροστατική βαφή πούδρας, στο χρώμα επιλογής της επίβλεψης

14.6 Κοντρόλ χειρισμού

- λειτουργία μηχανήματος : Μπουτόν συνεχούς πίεσης
- Σύστημα ελέγχου : με μικροεπεξεργαστή ,δυαδικής επικοινωνίας (εντός του συρματόσχοινου κίνησης)
- λειτουργία από τον χρήστη εντός της πλατφόρμας : Μέσω βοηθητικής μπουτονιέρας με καλώδιο σπιράλ για εύκολη χρήση ακόμη και από ΑΜΕΑ. Η μπουτονιέρα αυτή θα περιλαμβάνει :

  -Μπουτόν για κίνηση επάνω
  -Μπουτόν για κίνηση κάτω
  -Διακόπτη ασφαλείας
  -Ενδεικτική λυχνία λειτουργίας LED.

14.6.1 Διατάξεις Ασφαλείας

Αντιβανδαλιστική προστασία -Κάλυψη της βοηθητικής μπουτονιέρας από την πλατφόρμα όταν αυτή κλείνει -διπλώνει (για πλάτος πλατφόρμας 850 mm)

- Μπουτόν κλήσεως και αποστολής : 2 κοντρόλ ελέγχου τοποθετούνται στην αρχή και στο τέλος της διαδρομής .Τα κοντρόλ αυτά θα περιλαμβάνουν :

-Μπουτόν κλήσης
-Διακόπτη ασφαλείας
-Κλειθροδιακόπτη
-Ενδεικτική λυχνία λειτουργίας

- Τελικά στοπ διαδρομής : 3 τεμάχια στην αρχή στη μέση και στο τέλος της διαδρομής.

- Κεντρικός πίνακας ελέγχου :Θα Τοποθετηθεί κοντά στον κινητήρα

-Απαιτούμενη τάση : 3-φασική +N+E ,400 V.
-Κοντρόλ : 24 V
-Διαστάσεις :Μήκος 307 mm
Ύψος 455 mm
Πλάτος 250 mm
-Γενικός διακόπτης ρεύματος περιλαμβάνεται.

- Μεταφορά σημάτων :Μεταφορά μέσω της ψίχας του συρματόσχοινου.

Σε περίπτωση φθοράς του συρματόσχοινου ή φθοράς των σφαιριδίων οδήγησης ,ένας μικρός αυτοματισμός θα διακόπτει τη λειτουργία του μηχανήματος.

14.7 Προδιαγραφές

Ο ανελκυστήρας σκάλας θα είναι σύμφωνος με τις προδιαγραφές των παρακάτω φορέων :

-TUV
-National standards of GB , F , I , CH , A , D.
-ANSI/ASME A 17.1 , section 2001
- Ευρωπαϊκή Οδηγία 89/392EEC της Ευρωπαϊκής Ένωσης - «Προδιαγραφές Ασφαλείας για Άτομα με ειδικές Ανάγκες
- ΦΕΚ 5045Β/01.11.2021 « Σχεδιάζοντας για Όλους»

Ενώ παράλληλα θα διαθέτει πιστοποιητικό CE (πινακίδα επί του μηχανήματος)

Ενδεικτικός τύπος: OMEGA DELTA TREPPENLIFT ή ισοδύναμος (εσωτερικοί χώροι)
Ενδεικτικός τύπος: OMEGA OUTDOOR ή ισοδύναμος (εσωτερικοί χώροι)

15. ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΑΝΕΛΚΥΣΤΗΡΩΝ

15.1 ΠΑΡΑΔΟΧΕΣ - ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΙ

- Κατά την κατασκευή θα τηρηθούν οι αντίστοιχοι κανονισμοί για την εγκατάσταση και λειτουργία ανελκυστήρων προσώπων και φορτίων και ειδικότερα τις Αποφ-3899/253/Φ.9.2/02 "Ανελκυστήρες, εγκατάσταση, λειτουργία, συντήρηση και Ασφάλεια" (ΦΕΚ 291/Β/8-3-02) και Αποφ-Φ.9.2/32803/1308/97 "Κατασκευή και λειτουργία Ανελκυστήρων" (ΦΕΚ 815/Β/11-9-97) καθώς και τα πρότυπα ΕΛΟΤ ΕΝ 81.20 & ΕΛΟΤ ΕΝ 81.50" Κανόνες ασφάλειας για την κατασκευή και εγκατάσταση ανελκυστήρων προσώπων και φορτίων". Επιπρόσθετα θα ακολουθηθεί το πρότυπο ΕΛΟΤ 81.70_2004 «Κανόνες Ασφαλείας για την κατασκευή και εγκατάσταση ανελκυστήρων. Ειδικές εφαρμογές για ανελκυστήρες επιβατών και αγαθών – Μέρος 70: Προσιτότητα σε ανελκυστήρες ατόμων περιλαμβανομένων των ατόμων με ειδικές ανάγκες»

15.2 ΚΙΝΗΤΗΡΙΟΣ ΜΗΧΑΝΙΣΜΟΣ

Ο κινητήριος μηχανισμός θα περιλαμβάνει ηλεκτροκινητήρα κατάλληλο για σύνδεση σε δίκτυο 380V/50Hz και αριθμού στροφών μικρότερου από 1500 στρ/min. Ο ηλεκτροκινητήρας θα είναι κατάλληλος για την προβλεπόμενη χρήση (Περιθώρια στην ισχύ και δυνατότητα 120 ζεύξεων ανά ώρα χωρίς κίνδυνο υπερθέρμανσης). Κατά την εκκίνηση το επίρευμα δεν θα υπερβαίνει το 350% του ρεύματος κανονικής λειτουργίας. Ο χρόνος εκκίνησης (μέχρι την κανονική ταχύτητα) θα είναι τουλάχιστον 4 s.
Ο μειωτήρας στροφών θα αποτελείται από ατέρμονα κοχλία από ειδικό χάλυβα με επιφανειακή σκλήρυνση και ελικοειδή οδοντωτό τροχό. Η σύνδεση του ηλεκτροκινητήρα με το μειωτήρα πρέπει να γίνεται με διμερή σύνδεσμο από χυτοσίδηρο χωρίς παρέμβαση ελαστικών δακτυλίων, ενώ η όλη κατασκευή θα πρέπει να είναι εύκολα επιθεωρήσιμη.
Το σύστημα πέδησης του ανελκυστήρα θα λειτουργεί αυτόματα σε περίπτωση διακοπής της παροχής ρεύματος κινήσεως ή του ρεύματος στα κυκλώματα χειρισμού. Το σύστημα πέδησης θα αποτελείται από δύο σιαγόνες ανεξάρτητες μεταξύ τους. Η επιφάνεια τριβής θα επενδυθεί με ειδικό υλικό. Για τη λειτουργία της πέδης θα χρησιμοποιηθεί ηλεκτρομαγνήτης ή βοηθητικός ηλεκτροκινητήρας χαμηλής στάθμης θορύβου. Θα υπάρχει και χειροτροχός για το άνοιγμα των σιαγόνων και την κίνηση του βαρούλκου.
Η τροχαλία τριβής θα είναι από χυτοσίδηρο άριστης ποιότητας με αυλάκια υποδοχής των συρματοσχοίνων κατεργασμένα με μεγάλη ακρίβεια ώστε να αποφεύγεται η ανισοταχής κίνηση συρματοσχοίνων, η ολίσθηση και η υπερβολική φθορά τους.
Η εγκατάσταση του κινητηρίου μηχανισμού θα γίνει σε κατάλληλη βάση από οπλισμένο μπετόν, ενώ ανάμεσα στην βάση και τον μηχανισμό θα παρεμβληθεί αντιδονητικό υλικό για να μη μεταφέρονται κραδασμοί στο κτίριο.

15.3 ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ ΦΡΕΑΤΟΣ

Ο εξοπλισμός φρέατος θα περιλαμβάνει τις ευθυντήριες ράβδους (οδηγούς), τα συρματόσχοινα ανάρτησης, το αντίβαρο, το πλαίσιο και τις πόρτες θαλαμίσκου και ορόφων.

Οι ευθυντήριοι ράβδοι θα χρησιμοποιηθούν σαν οδηγοί για την κίνηση του θαλαμίσκου και του αντιβάρου. Θα είναι κατασκευασμένες από ειδικό χάλυβα άριστης ποιότητας και θα έχουν ενισχυμένη επιφάνεια ολίσθησης. Θα συνδέονται με ειδικές πλάκες, σφικτήρες και κοχλίες σύνδεσης. Η ανάρτηση των οδηγών θα είναι από πάνω με ειδικά στηρίγματα και τα κάτω άκρα τους θα είναι ελεύθερα να παραλαμβάνουν τις συστολές και διαστολές.

Τα συρματόσχοινα αναρτήσεως του θαλάμου και του αντίβαρου θα είναι της ιδίας ποιότητας, διαμέτρου και τύπου. Στα άκρα τους θα γίνεται στερεά και ασφαλής συγκόλληση ώστε να εξασφαλίζεται πλήρης συνένωση των συρματιδίων. Οι κώνοι των άκρων τους θα είναι ομοιόμορφοι και τα μήκη των συρματοσχοίνων πρέπει να είναι ίσα σε κάθε θέση του θαλαμίσκου και του αντίβαρου. Το αντίβαρο θα κινείται στην ειδική διαδρομή του φρέατος του ανελκυστήρα η οποία θα προστατεύεται με χαλύβδινο πλέγμα που θα μπορεί να αφαιρείται. Θα κινείται σε σταθερούς οδηγούς διατομής "Τ" με ενισχυμένη και προσεκτικά κατεργασμένη επιφάνεια ολισθήσεως με τη βοήθεια πεδίλων και παρεμβυσμάτων με αυτόματη λίπανση.

15.4 ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ ΘΑΛΑΜΙΣΜΟΥ

Το πλαίσιο του θαλαμίσκου θα είναι κατασκευασμένο από ράβδους μορφοσιδήρου κατάλληλα ενισχυμένες και συγκολλημένες ώστε να παρουσιάζουν ακαμψία και να μην υπάρχει κίνδυνος παραμόρφωσης στην περίπτωση λειτουργίας της διάταξης ασφαλείας στους οδηγούς. Το πλαίσιο θα φέρει ασφαλιστική διάταξη αρπάγης, σύστημα ανάρτησης των συρματοσχοίνων, ενώ στο πάνω και στο κάτω μέρος του θα τοποθετηθούν 4 πλήρη πέδιλα, με παρεμβύσματα ολισθήσεως πάνω στους οδηγούς. Στο κάτω μέρος του πλαισίου θα εφαρμοσθεί ορθογώνιο πλαίσιο από ράβδους μορφοσιδήρου με καλή συγκόλληση, πάνω στο οποίο θα συναρμολογηθεί ο θάλαμος του ανελκυστήρα.

Οι εξωτερικές θύρες του φρέατος θα ανοίγουν προς τα έξω και θα κατασκευαστούν από φύλλα λαμαρίνας ανθεκτικά στις κρούσεις και θα στερεωθούν με πολύ ισχυρούς μεντεσέδες. Θα φέρουν τις απαιτούμενες ηλεκτρικές επαφές και σύστημα προμανδάλωσης με ηλεκτρομαγνήτη ή ηλεκτροκινητήρα.

Το δάπεδο του θαλαμίσκου θα κατασκευασθεί από λαμαρίνα DKP πάχους 2 mm. Πάνω σε αυτό θα στερεωθεί φύλλο αμιάντου. Το εμπρός άκρο του δαπέδου στη θέση της εισόδου θα καλύπτεται από προστατευτικό γωνιακό έλασμα από σκληρό αλουμίνιο. Τα πλευρικά τοιχώματα του θαλάμου θα κατασκευασθούν από λαμαρίνα DKP πάχους 2 mm με διπλή αναδίπλωση στα σημεία ενώσεως για ενίσχυση και εξασφάλιση της ακαμψίας.

Η οροφή του θαλαμίσκου θα έχει ανθρωποθυρίδα η οποία θα ανοίγει προς τα έξω
και πάνω, ενώ στην στέγη του θαλάμου θα τοποθετηθεί πρίζα 42 V και μεταλλικό προστατευτικό περίφραγμα ύψους 10 cm. Θα υπάρχουν ανοίγματα που θα εξασφαλίζουν τον επαρκή αερισμό του θαλάμου. Το δάπεδο του θαλάμου του ανεκλυστήρα θα είναι κινητό και θα χρησιμεύει σαν διακόπτης ο οποίος θα αποκλείει να κινηθεί ο ανελκυστήρας με εντολή από έξω όταν έχει φορτίο.

15.5 ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΚΟΣ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ

Ο Γενικός Πίνακας κινήσεως θα τοποθετηθεί στο μηχανοστάσιο κοντά στην είσοδο και θα συνοδεύεται με όλα τα απαραίτητα εξαρτήματα. Θα διαθέτει μαχαιρωτό διακόπτη, τρεις συντηκτικές ασφάλειες βραδείας τήξης και αυτόματο διακόπτη προστασίας για τον κινητήρα.

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

15.6 ΔΙΑΤΑΞΕΙΣ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ

Το σύστημα πέδησης θα στερεωθεί στο πλαίσιο ώστε κατά την πέδηση να επενεργεί στους οδηγούς ταυτόχρονα. Το σύστημα της συσκευής αρπάγης πρέπει να είναι ελαστικής πέδησης και σε περίπτωση θραύσης η χαλάρωσης του συρματόσχοινου ή ακόμα και σε περίπτωση υπέρβασης του επιτρεπτού ορίου ταχύτητας κατά 40% θα πρέπει να μπαίνει αυτόματα σε λειτουργία.

Ο ρυθμιστής ταχύτητας θα τοποθετηθεί πάνω από τον θάλαμο και θα επενεργεί στο σύστημα αρπάγης στη περίπτωση που η ταχύτητα καθόδου του θαλαμίσκου υπερβεί τα επιτρεπόμενα όρια. Θα συνδέεται με το απαραίτητο συρματόσχοινο, την τροχαλία τάσεως και το αντίβαρο στο κάτω άκρο. Στο σημείο σύνδεσης του συρματόσχοινου ανάρτησης θα τοποθετηθεί διακόπτης που θα διακόπτει το κύκλωμα χειρισμού όταν επενεργεί η συσκευή αρπάγης.

Στα συστήματα ασφαλείας θα περιληφθεί σύστημα διακοπτών τερμάτων διαδρομής που θα διακόπτουν το ρεύμα κινήσεως αν ο θάλαμος υπερβεί τα ακραία όρια της διαδρομής του.

Έξω από το φρεάτιο θα τοποθετηθούν δύο ηχητικές συσκευές για το σήμα κινδύνου του αντιστοίχου κομβίου του θαλάμου.

Για τις εξωτερικές θύρες θα τοποθετηθούν ειδικές επαφές προμανδαλώσεως οι οποίες θα καθιστούν αδύνατη την κίνηση του ανελκυστήρα εάν δεν είναι κλειστές όλες οι εξωτερικές θύρες. Επίσης, θα αποκλείουν το άνοιγμα θύρας του φρέατος όταν ο θαλαμίσκος κινείται η δεν βρίσκεται πίσω από την θύρα.
Διάταξη ελέγχου υπερφόρτωσης θα αποκλείει την κίνηση του θαλαμίσκου όταν υπερφορτωθεί κατα 5% περισσότερο του προβλεπόμενου ορίου.
Στο κάτω μέρος του φρέατος θα τοποθετηθεί σύστημα κρουστήρων επικάθησης του θαλάμου και του αντίβαρου, ώστε η απορρόφηση ενέργειας από το σύστημα να επιτρέπει το σταμάτημα του θαλαμίσκου με επιβράδυνση μικρότερη της βαρύτητας.
Στο εσωτερικό του θαλάμου θα γίνει σύνδεση τηλεφώνου.
Στην κομβιοδόχο του ισογείου θα τοποθετηθεί ηχητική συσκευή για το σήμα κινδύνου του αντίστοιχου κομβίου του θαλάμου που θα τροφοδοτείται από εφεδρική πηγή ρεύματος, το σήμα θα μεταδίδεται και στο Control Room του κτιρίου.
Στο πίνακα χειρισμού θα υπάρχει επιτηρητής φάσεων που θα διακόπτει την παροχή ρεύματος σε βύθιση της τάσης.
Θα υπάρχει ενδοσυνενόηση μεταξύ του θαλάμου και του μηχανοστασίου.
Θα υπάρχει φωτιστικό ασφαλείας στο θάλαμο το οποίο θ' ανάβει αυτόματα σε περίπτωση διακοπής του ρεύματος.
Μέσα στο θαλαμίσκο και σε εμφανές σημείο θα τοποθετηθεί πινακίδα που θα αναγράφει α) το κατασκευαστή β) τον αριθμό σειράς παραγωγής και εγκαταστάσεως του ανελκυστήρα γ) το προβλεπόμενο φορτίο και δ) το έτος κατασκευής. Μικρές πινακίδες για το προβλεπόμενο φορτίο θα τοποθετηθούν εξωτερικά στις θύρες του φρέατος ή κοντά σε φανερά σημεία, , σύμφωνα με την παράγραφο 15 του Ελληνικού προτύπου ΕΛΟΤ.
Σε περίπτωση πυρκαγιάς οι ανελκυστήρες θα πηγαίνουν σε προκαθορισμένη στάση και θα ανοίγουν τις αυτόματες θύρες.

15.7 ΕΛΕΓΧΟΣ - ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ

Ο έλεγχος και οι δοκιμές παραλαβής θα γίνουν από αρμόδια πρόσωπα (ΕΛΟΤ ΕΝ81.20 παράγραφος 6).

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

Θα πρέπει υποχρεωτικά να υπάρχει μητρώο που ενημερώνεται συνέχεια και θα περιέχει τεχνικά και χρονολογικά στοιχεία για όλες τις διαδικασίες τοποθέτησης η αντικατάστασης στοιχείων του ανελκυστήρα. (ΕΛΟΤ ΕΝ 81.20 παραγρ. 7.3.)

Αλλαγές ή τροποποιήσεις σε όσα αναφέρονται παραπάνω μπορούν να γίνουν μόνο μετά από την γραπτή έγκριση του μελετητή.

15.8 Άδεια Εγκατάστασης και Λειτουργίας

Πριν από την έναρξη των εργασιών για την εγκατάσταση των ανελκυστήρων πρέπει να υποβληθούν από τον ανάδοχο, στην αρμόδια υπηρεσία της Περιφέρειας, τα απαιτούμενα δικαιολογητικά για να δοθεί η άδεια εγκατάστασης.
Μετά την αποπεράτωση της εγκατάστασης και μέσα σε 45 ημέρες από την ημέρα χορήγησης ρεύματος από την ΔΕΗ, ο ανάδοχος πρέπει με αίτησή του να ζητήσει την οριστική άδεια λειτουργίας από την αρμόδια υπηρεσία του Υπουργείου Βιομηχανίας.
Τα σχέδια και έντυπα υπολογισμών καθώς και το φάκελλο μητρώου των ανελκυστήρων τα οποία χορηγούνται για την έγκριση και διατήρησή του σε λειτουργία, θα παραδώσει ο ανάδοχος στον κύριο του έργου.

15.9 Έλεγχοι - Δοκιμές – Συντήρηση

Ο έλεγχος και οι δοκιμές παραλαβής των ανελκυστήρων θα πραγματοποιηθούν σύμφωνα με το ΕΝ 81.1 και 81.2.
Το αργότερο μέχρι την έναρξη λειτουργίας του κάθε ανελκυστήρα τα βασικά τεχνικά χαρακτηριστικά πρέπει να ενταχθούν σ' ένα μητρώο που πρέπει να ενημερώνεται συνεχώς. Το μητρώο ή ο φάκελλος του ανελκυστήρα πρέπει να περιέχει τεχνικά και χρονολογικά στοιχεία για όλες τις διαδικασίες τοποθέτησης ή αντικατάστασης στοιχείων του ανελκυστήρα.
Ο κάθε ανελκυστήρας και τα εξαρτήματά του πρέπει να διατηρούνται σε καλή κατάσταση λειτουργίας. Αυτό θα εξασφαλίζεται απο την τακτική επιθεώρηση που θα διενεργεί αρμόδια εξουσιοδοτημένο συνεργείο συντήρησης εφοδιασμένο με τα νόμιμα δικαιολογητικά σύμφωνα με τον ΦΕΚ 397/Β'/6.8.87.

15.10 Γενικά Τεχνικά Χαρακτηριστικά Ανελκυστήρα ΑΜΕΑ

Είδος ανελκυστήρα	προσώπων
Τύπος ανελκυστήρα	***ηλεκτρομηχανικός χωρίς μηχανοστάσιο V20***
Ωφέλιμο φορτίο	900 κιλά / 11 άτομα
Ταχύτητα μεταφοράς	**1,0 m/s**
Αριθμός στάσεων	3
Αριθμός θυρών φρέατος	3
Αριθμός εισόδων θαλάμου	2 σε διάταξη 90^{o}
Διαδρομή	3,90μ. περίπου
Διαστάσεις Φρέατος Π x Β	2015 X 2000 mm
Άνω υπερδιαδρομή	3600 mm
Κάτω υπερδιαδρομή	1400 mm
Κινητήριος μηχανισμός	
Θέση κιν. μηχανισμού	εντός του φρεατίου
Σύστημα κίνησης	Μεταβλητής συχνότητας και τάσης VVVF μέσω ελέγχου θέσεως κινητήρα από παλμογεννήτρια
Τύπος	PMSM (Permanent Magnet Synchronous Motors)
Ενδ.Τύπος	**OTIS Gen2 FLEX**
Ισχύς	**6,3 kW**
Ανάρτηση	2:1
Αριθμός ζεύξεων	180+
Τροχαλία τριβής	240 mm
Συρματόσχοινα	
Αριθμός/διάμετρος	8 x 6,5 Φ
Ενδ.Τύπος	PAWO F7S
Σύνθεση	8 x 19 warrington
Οδηγοί θαλάμου	Χαλύβδινοι διατομής Τ
Υλικό κατασκευής	Χάλυβας ST37
Λίπανση	Αυτόματοι λιπαντήρες
Ολισθητήρες	Πέδιλα ολίσθησης μικρού συντελεστή τριβής
Απόσταση στηριγμάτων	ανά 1,5-1,8 μέτρα
Οδηγοί αντιβάρου	Χαλύβδινοι διατομής Τ
Λίπανση	Αυτόματοι λιπαντήρες
Ολισθητήρες	Πέδιλα ολίσθησης μικρού συντελεστή τριβής
Σασσί ανάρτησης	
Ενδ.Τύπος	***V20***
Υλικό	Μορφοσίδερα χάλυβα
Ολισθητήρες	Πέδιλα χαμηλού συντελεστή τριβής
Αρπάγη	Προοδευτική διπλής κατεύθυνσης
Επικαθίσεις	Ελαστικής μορφής

Σασσί Αντιβάρου

Βάρος αντιβάρου	Ικανό να αντισταθμίζει το βάρος θαλάμου + πλαισίου + το μισό του ωφέλιμου φορτίου.
Προστασία αντιβάρου	Αφαιρετό μεταλλικό πλέγμα ύψους 2,5 m από τον πυθμένα του φρέατος.
Ρυθμιστής ταχύτητας	Ταχύτητα ενεργοποίησης ≥1,20m/sec

Θάλαμος

Ενδεικτικές διαστάσεις	1400 x 1400 χιλ.
Υλικό κατασκευής	Μεταλλικός
Επένδυση τοιχωμάτων	Κρύσταλλο χρωματιστό ματ χρώματος επιλογής εργοδότη
Μπροστινοί λαμπάδες	Inox Satin
Καθρέπτης	Σε ολόκληρη την πλευρά απέναντι της πόρτας
Σοβατεπί	Inox προεξοχής 1εκατοστό.
Ψευδοροφή	Inox Satin
Φωτισμός	περιμετρικός led
Φωτισμός ασφάλειας	Αυτόνομο φωτιστικό ασφάλειας με Μπαταρία και φορτωτή διάρκειας 60 min
Εξαερισμός	Φυσικός
Δάπεδο	Μάρμαρο λευκό
Χειρολαβή	Κ4 σε ολες τις πλευρές

Πόρτα θαλάμου

Τύπος	Αυτόματη Τηλεσκοπικού Ανοίγματος 2Φ
Διαστάσεις	900 X 2000 mm
Επένδυση	inox satin
Διατάξεις ασφάλειας	Φωτοκουρτίνα, κοντάκτ παραβίασης και ηλεκτρικές επαφές

Πόρτες ορόφων

Τύπος	Αυτόματη Τηλεσκοπικού Ανοίγματος 2Φ
Διαστάσεις	900 X 2000 mm
Επένδυση	inox satin
Διατάξεις ασφαλείας	Αισθητήρας παραβίασης & ηλεκτρικές επαφές
Πυραντοχή	**Πιστοποιητικό Ε60**

Κομβιοδόχοι (σύστημα destination control ήτοι επιλογή ορόφου προορισμού έξω απο την πόρτα)

Υλικό	INOX
Υπογείου/ Ισογείου	Κλήση ορόφου Ψηφιακή ένδειξη θέσεως / Πορείας Θαλάμου Ένδειξη καταγραφής κλήσεων
Θαλάμου	Τύπος : ολόσωμος κολώνας (ΠxΥ 200x2000mm)

Κομβίο κουδουνιού
Κομβίο ανοίγματος θυρών
Ηλεκτρονική ένδειξη θέσεως / Πορείας Θαλάμου
Φωτιστικό ασφαλείας για την περίπτωση διακοπής του ρεύματος από τη Δ.Ε.Η
Υπέρβαρο-Ηχητική φωτεινή ένδειξη
Τ/Φ παροχή
Μ/Φ Παροχή
Γραμμή τηλεφώνου και μουσικής από τον πίνακα αυτοματισμού του ανελκυστήρα έως και τον θάλαμο

Πίνακας ελέγχου

Τρόπος ελέγχου	Col – Sel Simplex/microprocessor/EPROM
Διακοπτικό Υλικό	Microrelais – Telemechanique
Διάταξη υπερβάρου	
Διάταξη BMS	
Διάταξη πυρασφάλειας	
Ερμάριο	Κλειστού τύπου-Ηλεκτροστατικής βαφής

Πληροφόρηση μέσω ΠΙΝΑΚΑ ΕΝΔΕΙΞΕΩΝ (display) για βλάβες στην εγκατάσταση
Αυτοέλεγχος καλής λειτουργίας πίνακα και πληροφόρηση γι' αυτήν.
Αποθήκευση βλαβών με σκοπό την καταγραφή του ιστορικού του ανελκυστήρα.
Μεγαλύτερη διάρκεια ζωής λόγω έλλειψης κινητών μέσων (ρελέ), και της φύσεως των υλικών του (ηλεκτρονικά στοιχεία)

Παροχή	230/400 V 50Hz
Κανονισμοί	EN 81-20 &EN81-58