



ΔΗΜΟΣ ΗΡΑΚΛΕΙΟΥ
ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΕΡΓΩΝ

ΕΡΓΟ:

ΑΝΕΓΕΡΣΗ ΙΒ' ΒΡΕΦΟΝΗΠΙΑΚΟΥ ΣΤΑΘΜΟΥ Δ.Η.

ΘΕΣΗ: οδός ΑΛΑΜΑΝΑΣ & ΣΑΒΒΑΚΗ γωνία - ΑΤΣΑΛΕΝΙΟ - ΗΡΑΚΛΕΙΟ

ΕΚΠΟΝΗΣΗ ΜΕΛΕΤΗΣ:

ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΑ: ΕΥΓΕΝΙΑ ΜΑΥΡΑΚΗ

αρχιτέκτων μηχανικός

ΧΩΡΟΔΟΜΗ ΟΕ.

Τ. ΓΚΡΕΒΕ - Χ. ΛΕΥΚΙΔΗΣ - Β. ΧΑΤΖΗΦΩΤΙΑΔΗΣ

ΣΤΑΤΙΚΑ:

ΑΝΑΣΤ. - ΠΑΝΑΓ. ΜΑΡΚΟΠΟΥΛΟΣ

πολιτικός μηχανικός

Η / Μ:

ΑΝΤΩΝΙΟΣ ΤΣΑΠΑΛΗΣ

ηλεκτρολόγος μηχανικός

ΓΕΩΤΕΧΝΙΚΑ:

ΑΘΑΝΑΣΙΟΣ ΓΕΩΡΓΙΑΣ

πολιτικός μηχανικός

ΦΥΤΟΤΕΧΝΙΚΗ

ΜΕΛΕΤΗ:

ΤΙΤΟΣ ΜΑΥΡΑΚΗΣ

γεωπόνος

ΕΠΙΒΛΕΨΗ ΜΕΛΕΤΗΣ:

ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΑ: ΣΟΥΛΤΑΝΑ ΚΑΠΖΑΛΑ

αρχιτέκτων μηχανικός

ΣΤΑΤΙΚΑ:

ΖΑΦΕΙΡΕΝΙΑ ΚΑΡΑΓΙΑΝΝΑΚΗ

πολιτικός μηχανικός

Η / Μ:

ΣΑΡΑΝΤΟΣ ΓΕΜΕΛΑΣ

μηχανολόγος μηχανικός Π.Π.

ΦΥΤΟΤΕΧΝΙΚΗ

ΜΕΛΕΤΗ:

ΜΑΡΙΑ ΒΑΣΑΡΜΙΔΑΚΗ

γεωπόνος

ΣΤΑΔΙΟ ΜΕΛΕΤΗΣ:

ΜΕΛΕΤΗ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ

ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ

ΝΟΕΜΒΡΙΟΣ 2010

ΕΙΔΟΣ ΜΕΛΕΤΗΣ:

ΗΛΕΚΤΡΟΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ

ΘΕΜΑ ΣΧΕΔΙΟΥ:

ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ

ΑΡΙΘΜΟΣ ΣΧΕΔΙΟΥ

T - 04

ΚΛΙΜΑΚΑ

ΤΡΟΠΟΠΟΙΗΣΕΙΣ

Α/Α

ΗΜ/ΝΙΑ

Ο ΜΕΛΕΤΗΤΗΣ

Ο ΕΛΕΓΞΑΣ

Ο ΜΕΛΕΤΗΤΗΣ

Ο ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ

Ο ΤΜΗΜΑΤΑΡΧΗΣ

ΑΝΤΩΝΗΣ Κ. ΤΣΑΠΑΛΗΣ
ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΟΣ ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ
ΔΙΠΛΩΜΑΤΟΥΧΟΣ Α.Π.Θ.
ΜΕΛΟΣ Τ.Ε.Ε. ΑΡΙΘΜΟΣ ΜΗΤΡΩΟΥ 39783
ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑΣ 31 - 71306 ΗΡΑΚΛΕΙΟ - ΤΗΛ. 2810 223265
ΑΦΜ 030719598 - Β' ΔΟΥ ΗΡΑΚΛΕΙΟΥ

ΘΕΩΡΗΣΗ

Δ Η Μ Ο Σ Η Ρ Α Κ Λ Ε Ι Ο Υ

ΑΝΕΓΕΡΣΗ ΙΒ! ΒΡΕΦΟΝΗΠΙΑΚΟΥ ΣΤΑΘΜΟΥ Δ.Η.

ΟΔΟΣ ΑΛΑΜΑΝΑΣ & ΣΑΒΒΑΚΗ ΓΩΝΙΑ
ΑΤΣΑΛΕΝΙΟ, ΗΡΑΚΛΕΙΟ

ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ

Περιεχόμενα	Σελίδα
1. ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΥΔΡΕΥΣΗΣ.....	3
2. ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗΣ	16
3. ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΕΝΕΡΓΗΤΙΚΗΣ ΠΥΡΟΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ.....	23
4. ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ-ΑΕΡΙΣΜΟΥ-ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΥ	43
5. ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΚΗ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΙΣΧΥΡΩΝ ΡΕΥΜΑΤΩΝ.....	76
6. ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΚΗ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΑΣΘΕΝΩΝ ΡΕΥΜΑΤΩΝ	111
7. ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΑΝΥΨΩΤΙΚΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ.....	119

ΑΝΕΓΕΡΣΗ ΙΒ! ΒΡΕΦΟΝΗΠΙΑΚΟΥ ΣΤΑΘΜΟΥ Δ.Η.

ΟΔΟΣ ΑΛΑΜΑΝΑΣ & ΣΑΒΒΑΚΗ ΓΩΝΙΑ
ΑΤΣΑΛΕΝΙΟ, ΗΡΑΚΛΕΙΟ

ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ

1 ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΥΔΡΕΥΣΗΣ

Η Εγκατάσταση Ύδρευσης θα κατασκευασθεί σύμφωνα με τους ισχύοντες Κανονισμούς και τις Τεχνικές Οδηγίες, τις παρακάτω ΠΕΤΕΠ (www.ioek.gr) και τα άρθρα που ακολουθούν. Σε περίπτωση ασυμφωνίας μεταξύ τους, η σειρά ισχύος είναι αυτή με την οποία αναφέρθηκαν προηγουμένως.

ΠΕΤΕΠ 04.01.03.00	Ηλεκτρομηχανολογικές Εγκαταστάσεις Κτιρίων _ Δίκτυα Υγρών υπό Πίεση _ Σωληνώσεις Χαλκοσωλήνων
ΠΕΤΕΠ 04.01.04.01	Ηλεκτρομηχανολογικές Εγκαταστάσεις Κτιρίων _ Δίκτυα Υγρών υπό Πίεση _ Σωληνώσεις Πλαστικών Σωλήνων_Σωλήνες από Πολυπροπυλένιο (PP-R, PP-B, PP-H)
ΠΕΤΕΠ 04.01.04.02	Ηλεκτρομηχανολογικές Εγκαταστάσεις Κτιρίων _ Δίκτυα Υγρών υπό Πίεση _ Σωληνώσεις Πλαστικών Σωλήνων_Σωληνώσεις Εύκαμπτων Ενισχυμένων Πλαστικών Σωλήνων
ΠΕΤΕΠ 04.01.05.00	Ηλεκτρομηχανολογικές Εγκαταστάσεις Κτιρίων _ Δίκτυα Υγρών υπό Πίεση _ Σωληνώσεις Γαλβανισμένων Σιδηροσωλήνων με Ραφή
ΠΕΤΕΠ 04.01.06.00	Ηλεκτρομηχανολογικές Εγκαταστάσεις Κτιρίων _ Δίκτυα Υγρών υπό Πίεση _ Σωληνώσεις Γαλβανισμένων Χαλυβδοσωλήνων άνευ Ραφής

ΠΕΤΕΠ 08.01.03.01	Υδραυλικά Έργα _ Χωματουργικά Υδραυλικών Έργων _ Εκσκαφές και Επανεπιχώσεις Ορυγμάτων Υπογείων Δικτύων _ Εκσκαφές Ορυγμάτων Υπογείων Δικτύων
ΠΕΤΕΠ 08.01.03.02	Υδραυλικά Έργα _ Χωματουργικά Υδραυλικών Έργων _ Εκσκαφές και Επανεπιχώσεις Ορυγμάτων Υπογείων Δικτύων _ Επανεπίχωση Απομένοντος Όγκου Εκσκαφών Υπογείων Δικτύων
ΠΕΤΕΠ 08.06.02.01	Υδραυλικά Έργα _ Σωληνώσεις – Δίκτυα _ Δίκτυα από Πλαστικούς Σωλήνες PVC _ Δίκτυα υπό Πίεση από Πλαστικούς Σωλήνες PVC
ΠΕΤΕΠ 08.06.03.00	Υδραυλικά Έργα _ Σωληνώσεις – Δίκτυα _ Δίκτυα από Σωλήνες Πολυαιθυλενίου Υψηλής Πυκνότητας (HDPE)
ΠΕΤΕΠ 08.06.08.01	Υδραυλικά Έργα _ Σωληνώσεις – Δίκτυα _ Διάφορες Εργασίες Κατασκευής Υπογείων Δικτύων _ Ταινίες Σημάνσεως Υπογείων Δικτύων
ΠΕΤΕΠ 08.07.02.01	Υδραυλικά Έργα _ Μεταλλικά Στοιχεία και Κατασκευές _ Σιδηροκατασκευές Υδραυλικών Έργων _ Αντισκωρική Προστασία Σιδηροκατασκευών

Είναι αποδεκτά τα υλικά που προέρχονται από βιομηχανικές μονάδες που εφαρμόζουν παραγωγική διαδικασία πιστοποιημένη κατά ISO 9000:2000 από διαπιστευμένο φορέα πιστοποίησης.

Τα προσκομιζόμενα υλικά θα φέρουν υποχρεωτικά την επισήμανση CE της Ευρωπαϊκής Ένωσης.

1.1 ΣΩΛΗΝΩΣΕΙΣ

1.1.1 Γαλβανισμένοι Σιδηροσωλήνες

Το δίκτυο από γαλβανισμένη σιδηροσωλήνα θα κατασκευαστεί σύμφωνα με το DIN 1988 με γαλβανισμένους σιδηροσωλήνες βαρέως τύπου κατά DIN 2440 (πράσινη ετικέτα), για πίεση λειτουργίας 10 atm. Τα ειδικά τεμάχια θα είναι 10 atm τουλάχιστον γαλβανισμένα εκ μαλακού σιδήρου με ενισχυμένα χείλη (κορδονάτα) κατά DIN 2950. Το πάχος και οι διατομές των σωληνώσεων φαίνονται στον παρακάτω πίνακα:

ΜΕΓΕΘΗ ΓΑΛΒΑΝΙΣΜΕΝΩΝ ΣΙΔΗΡΟΣΩΛΗΝΩΝ ΚΑΙ ΠΑΧΗ (mm) DIN 2950		
DN (mm)	Εξ. Διαμ. (mm)	Πάχος (mm)
15	21.3	2.65
20	26.9	2.95
25	33.7	3.25
32	42.4	3.25
40	48.3	3.25
50	60.3	3.65
65	76.1	3.65
75	88.9	4.05
100	114.3	4.5

ΜΕΓΕΘΗ ΓΑΛΒΑΝΙΣΜΕΝΩΝ ΣΙΔΗΡΟΣΩΛΗΝΩΝ ΚΑΙ ΠΑΧΗ (mm) DIN 2950		
DN (mm)	Εξ. Διαμ. (mm)	Πάχος (mm)
125	139.7	4.5
150	168.3	4.5
200	219	6.3

Τα υλικά στεγανότητας γαλβανισμένων σιδηροσωλήνων που θα χρησιμοποιηθούν, θα έχουν απαιτούμενη αντοχή στις φυσικές και χημικές ιδιότητες του ρευστού που διέρχεται από αυτούς και στις αντίστοιχες συνθήκες και θερμοκρασία αυτού.

1.1.2 Χαλκοσωλήνες

Το δίκτυο σωληνώσεων από χαλκοσωλήνες θα κατασκευαστεί κατά DIN 1786 θα είναι χωρίς ραφή (solid drawn) το δε υλικό θα είναι κατασκευασμένο κατά DIN 17671 φύλλο 1.

Για τις συνδέσεις των σωλήνων θα χρησιμοποιηθούν μόνο εξαρτήματα.

Τα εξαρτήματα θα είναι τριχοειδούς κόλλησης κατά DIN 12856 μέχρι DIN 12872 για μεγέθη μέχρι εξωτερική διάμετρο 2".

Εξαρτήματα για μεγέθη 3" και μεγαλύτερα πρέπει να είναι καθαρά από ψευδάργυρο, ορειχάλκινα, συγκολλούμενα και εύκολα καθαριζόμενα και θα πρέπει να είναι από την ίδια διάμετρο και πάχους τοιχώματος με την χάλκινη σωλήνα. Το πάχος και η διατομή των σωληνώσεων φαίνονται στον παρακάτω πίνακα.

ΜΕΓΕΘΗ ΧΑΛΚΙΝΩΝ ΣΩΛΗΝΩΝ ΚΑΙ ΠΑΧΗ (mm) DIN 1786			
OD (mm)	ΠΑΧΟΣ (mm)	OD (mm)	ΠΑΧΟΣ (mm)
15	1.0	42	1.5
18	1.0	54	2.0
22	1.0	76	2.0
28	1.0	89	2.5
35	1.5	108	2.5

Γενικώς όπου απαιτείται σύνδεση χαλκοσωλήνα με εξάρτημα από γαλβανισμένο σιδηροσωλήνα θα παρεμβάλλεται εξάρτημα από ορείχαλκο. Οι κολλήσεις θα είναι είτε μαλακές είτε σκληρές σε καμία όμως περίπτωση δεν θα περιέχουν Pb-Sb.

1.1.3 Χαλκοσωλήνες εύκαμπτοι επενδυμένοι

Οι χαλκοσωλήνες θα είναι κατά ΕΛΟΤ 1057 και θα συσκευάζονται σε κουλούρες.

Οι χαλκοσωλήνες θα είναι εξοπλισμένοι με εύκαμπτο μανδύα PE που θα μειώνει την μετάδοση θορύβου, τον σχηματισμό υδρατμών και την απώλεια θερμότητας.

Ο μανδύας μόνωσης θα είναι από PE πάχους 6mm.

Ο μανδύας θα προστατεύει τον σωλήνα κατά την μεταφορά, την τοποθέτηση και τον χειρισμό στα σημεία τοποθέτησης.

1.1.4 Σωλήνες από Πολυπροπυλένιο PP-R

Οι πλαστικές σωληνώσεις με τα εξαρτήματά τους του δικτύου ύδρευσης θα είναι κατασκευασμένα από πολυπροπυλένιο PP Random.

Το PPR είναι ουδέτερο υλικό που δεν διαβρώνεται από χημικά απόβλητα, κάνει απόσβεση θορύβων, έχει χαμηλό συντελεστή αγωγιμότητας, μικρές απώλειες τριβών, δεν είναι τοξικό, διαμορφώνεται εύκολα και είναι ελαστικό. Η κατασκευή των σωλήνων για πίεση λειτουργίας PN20 γίνεται σύμφωνα με το DIN8077 και τα εξαρτήματα σύμφωνα με το DIN16962.

Η εγκατάσταση του συστήματος θα γίνει σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή τους.

Τεχνικά χαρακτηριστικά:

- Ειδικό βάρος: $0,895\text{gr/cm}^3$
- Θερμική αγωγιμότητα: $0,24\text{W/mK}$
- Ειδική θερμότητα: $2,0\text{KJ/KgK}$
- Συντελεστής γραμμικής διαστολής: $1,5 \times 10^{-4}\text{K}^{-1}$
- Καταπόνηση σε εφελκυσμό: 40N/mm^2
- Σκληρότητα σε εφελκυσμό: 21N/mm^2
- Επιμήκυνση σε εφελκυσμό: 800%

Εξωτερική διάμετρος	Εσωτερική διάμετρος	Πάχος τοιχωμάτων
mm	mm	mm
20	13,20	3,40
25	16,60	4,20
32	21,20	5,40
40	26,60	6,70
50	33,20	8,40
63	42,00	10,50
75	50,00	12,50
90	60,00	15,00
110	73,20	18,40

1.1.5 Σωλήνες από Σκληρό PVC Ύδρευσης

Οι σωλήνες θα είναι από σκληρό PVC (χλωριούχου πολυβινυλίου) τύπου PVC 100, κατά DIN 8061/8062 ονομαστικής πίεσης λειτουργίας 10 ATU.

Ολοι οι σωλήνες από PVC, από διάμετρο DN 50 και άνω θα φέρουν στα διαμορφωμένα άκρα τους, ενσωματωμένο σύνδεσμο τύπου υποδοχής (κεφαλή), κατάλληλο για την τοποθέτηση ειδικού ελαστικού δακτυλίου στεγανότητας.

Τα ειδικά τεμάχια των σωλήνων θα είναι είτε από το ίδιο υλικό, είτε χυτοσιδηρά, ανάλογα με την περίπτωση. Αυτά θα επικαλυφθούν με ειδικό ασφαλικό υλικό που χρησιμοποιείται και για τους υπόγειους σιδηρούς σωλήνες

1.1.6 Ανοξείδωτοι Χαλυβδοσωλήνες

Το δίκτυο από ανοξείδωτο χαλυβδοσωλήνα θα κατασκευασθεί σύμφωνα με το DIN 1988 για πίεση λειτουργίας 10 atm. Τα ειδικά τεμάχια θα είναι 10 atm τουλάχιστον, ανοξείδωτα με ενισχυμένα χείλη (κορδονάτα). Το πάχος και οι διατομές των σωληνώσεων φαίνονται στον παρακάτω πίνακα:

ΜΕΓΕΘΗ ΑΝΟΞΕΙΔΩΤΩΝ ΧΑΛΥΒΔΟΣΩΛΗΝΩΝ ΚΑΙ ΠΑΧΗ (mm)		
Ονομαστική Διάσταση DN	Εξωτερική Διάμετρος (mm)	Πάχος Τοιχώματος (mm)
10	12,50	1,20
15	16,00	1,00
20	21,30	1,65
22	26,90	1,65
32	33,70	1,65
40	42,70	1,65
50	51,00	1,65
70	73,03	2,11
80	88,90	2,11
100	114,30	2,11
125	139,70	2,00
150	168,30	2,60

1.1.7 Πλαστικοί Σωλήνες από VPE

Οι εύκαμπτες ενδοδαπέδιες πλαστικές σωληνώσεις με τα εξαρτήματά τους του δικτύου ύδρευσης θα είναι κατασκευασμένα από δικτυωμένο πολυαιθυλένιο VPE, ενδεικτικού τύπου Rehau ή ισοδύναμο.

Σε περίπτωση χωνευτής τοποθέτησης ο σωλήνας δικτυωμένου πολυαιθυλενίου θα τοποθετείται μέσα σε εύκαμπτο μανδύα, επίσης από πολυαιθυλένιο. Ο σωλήνας θα στηρίζεται στο δάπεδο σε διαστήματα του ενός μέτρου με πλαστικά στηρίγματα τα οποία θα καρφώνονται στο δάπεδο με ατσαλόκαρφα (HILTI).

Η εγκατάσταση του συστήματος θα γίνει σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή τους.

Οι σωλήνες θα έχουν τα παρακάτω τεχνικά χαρακτηριστικά:

- Πυκνότητα: $0,93\text{gr/cm}^3$

- Μέτρο ελαστικότητας (εφελκυσμού):	<600N/mm ²
- Αντοχή ρήξης (20°C):	>17N/mm ²
- Αντοχή ρήξης (80°C):	>7N/mm ²
- Διατμητική αντοχή (20°C):	>24N/mm ²
- Διατμητική αντοχή (80°C):	18-20N/mm ²
- Διατμητική αντοχή (140°C):	1,6-2,0N/mm ²
- Διατμητική διαστολή (20°C):	>400%
- Διατμητική διαστολή (80°C):	>400%
- Διατμητική διαστολή (140°C):	>250%
- Ψαθυρότητα σε κρούση (20°C):	χωρίς θραύση
- Ψαθυρότητα σε κρούση (-20°C):	χωρίς θραύση
- Θερμική αγωγιμότητα:	0,41W/mK
- Συντελεστής γραμμικής διαστολής (20°C):	1,4x10 ⁻⁴ K ⁻¹
- Συντελεστής γραμμικής διαστολής (100°C):	2,0x10 ⁻⁴ K ⁻¹
- Ειδική θερμική αντοχή:	2,3KJ/KgK
- Ειδική αντίσταση:	>1018Ωcm

1.2 ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΑ ΔΙΚΤΥΟΥ

1.2.1 Λυόμενοι Σύνδεσμοι (Ρακόρ)

Οι λυόμενοι σύνδεσμοι που παρεμβάλλονται στο δίκτυο σωληνώσεων θα είναι του τύπου ρακόρ, κατασκευασμένοι από χαλκό ή ορείχαλκο. Οι λυόμενοι σύνδεσμοι που συνδέουν γαλβανισμένο σιδηροσωλήνα με χαλκοσωλήνα θα είναι κατασκευασμένοι από ορείχαλκο.

Οι λυόμενοι σύνδεσμοι πρέπει να είναι κατάλληλοι για συνθήκες λειτουργίας νερού δικτύου :

- πίεση λειτουργίας 16 atu
- θερμοκρασία νερού 120° C.

1.2.2 Διακόπτες Δικτύου Ύδρευσης Γωνιακού τύπου

Το σώμα και η κεφαλή θα είναι κατασκευασμένα από φωσφορούχο ορείχαλκο αντοχής σε εφελκυσμό άνω των 2000 Kg/cm², ο δε δίσκος της βαλβίδας θα φέρει παρέμβυσμα στεγανότητας από φίμπερ ή ισοδύναμο υλικό.

Πίεση λειτουργίας 16 atu, για θερμοκρασία νερού 120°C.

1.2.3 Βάνες Διακοπής Συρταρωτές

Οι βάνες μέχρι και συμπεριλαμβανόμενου των 2" ονομαστικής διαμέτρου θα πρέπει να είναι βιδωτές, με ανυψούμενο βάκτρο και με συμπαγή (solid wedge) συρταρωτή βαλβίδα και κατασκευασμένες από μπρούντζο (bronze) ή από χυτοπρεσαριστό κρατέρωμα χαλκού.

Οι βάνες των 2 1/2" mm ονομαστικής διαμέτρου και μεγαλύτερες θα πρέπει να είναι με φλάντζες και κατασκευασμένες από ορείχαλκο με ανοξειδωτο ανυψούμενο βάκτρο .

Οι βάνες θα πρέπει να είναι σύμφωνες με τις Γερμανικές προδιαγραφές DIN.

1.2.4 Βάνες τύπου Πεταλούδας

Θα είναι ορειχάλκινες ενδεικτικού τύπου με χερούλι, κατάλληλες για πίεσης λειτουργίας 16 bar σε θερμοκρασία νερού 70°C.

Θα πρέπει να είναι του αυτού μεγέθους με το μέγεθος του σωλήνα που προσαρμόζεται, η δε σύνδεσή τους στα δίκτυα θα γίνει με φλάντζες.

Οι πιο πάνω βάνες θα τοποθετηθούν στο αντλιοστάσιο ύδρευσης

1.2.5 Βαλβίδες Αντεπιστροφής

Οι βάνες αντεπιστροφής στα συστήματα νερού θα πρέπει να είναι τύπου αιρούμενου (swing) ή ανυψούμενου (lift), κατάλληλες για οριζόντια ή κατακόρυφη τοποθέτηση. βάνες μέχρι και συμπεριλαμβανόμενου των 50 χλστ. ονομαστικής διαμέτρου και θα πρέπει να είναι βιδωτές και κατασκευασμένες από ορείχαλκο. βάνες των 65 χλστ. ονομ. διαμέτρου και μεγαλύτερες θα πρέπει να είναι φλαντζωτές και κατασκευασμένες από ορείχαλκο.

1.2.6 Ανακουφιστικές Βαλβίδες

Οι ανακουφιστικές βαλβίδες θα πρέπει να ρυθμίζονται σε μέγιστη πίεση της 0.5 atm πάνω από την πίεση λειτουργίας της γραμμής στην οποία είναι τοποθετημένες.

Βαλβίδες μέχρι 50 mm θα πρέπει να είναι κατασκευασμένες από ορειχάλκινο σώμα και ο δίσκος και το στόμιο από σφυρήλατο κράμα χαλκού.

Βαλβίδες 65 mm και μεγαλύτερες θα πρέπει να είναι κατασκευασμένες από ορείχαλκο με όλα τα εξαρτήματα από κράτερωμα χαλκού.

Οι ασφαλιστικές και ανακουφιστικές βαλβίδες θα πρέπει να έχουν συνδέσεις εκροής μιας πλήρους διαμέτρου, και όπου συμβαίνει να υπάρχουν χαμηλωμένα σημεία στη σωλήνωση εκροής, θα πρέπει να εφοδιαστούν με μια σωλήνωση αποχέτευσης διάστασης 15 mm, χωρίς μόνωση για εκκένωση.

Η γραμμή εκροής και η εκκένωση θα καταλήγουν σε ορατές και ασφαλείς θέσεις.

1.2.7 Εξαεριστικό Σωλήνα

- Απλού τύπου εξαεριστικό DN 15, ορειχάλκινο χρωμέ με επίτοιχες γωνίες σύνδεσης, με αποχέτευση και υπερχειλίση νερού, εγκεκριμένου τύπου. Όλα τα ορατά εξαρτήματα θα πρέπει να είναι επιχρωμιωμένα.
- Διπλού τύπου εξαεριστικό (vacuum breaker) όπως καθορίζεται παραπάνω με αποχετευτικό στόμιο και σωλήνα για υπερχειλίση νερού.

1.2.8 Αυτόματα Εξαεριστικά

Αποτελούνται από ορειχάλκινο κέλυφος το οποίο φέρει στόμιο εξόδου του αέρα στο άνω μέρος και μαστό 3/8" εξωτερικού σπειρώματος στο κάτω.

Μέσα στο κέλυφος υπάρχει πλωτήρας και κινούμενη βαλβίδα απόφραξης του στομίου εξόδου του αέρα. Σε θέση ηρεμίας πρέπει να υπάρχει στρώμα αέρα μεταξύ επιφάνειας νερού και στομίου εξαερισμού.

Κάθε αυτόματο εξαεριστικό συνοδεύεται από ειδική βαλβίδα ελέγχου, καθαρισμού και απόφραξης αυτού, η οποία βιδώνεται στο σωλήνα δικτύου πριν το εξαεριστικό.

Το εξαεριστικό πρέπει να εργάζεται μέχρι θερμοκρασίας νερού 120°C και πίεση 12 bar.

1.2.9 Διατάξεις Μείωσης Πίεσης

Κάθε βαλβίδα θα πρέπει να έχει σταθερή πίεση εξόδου για όλη την περιοχή της λειτουργίας της και θα πρέπει να είναι αθόρυβη κατά τη λειτουργία.

Όλα τα συστήματα μείωσης πίεσης θα πρέπει να φέρουν φίλτρο εισόδου, σφαιρικό κρουνό διακοπής, βαλβίδα πτώσης πίεσης, ανακουφιστική βαλβίδα, εφεδρική σωλήνωση με βάνα και όπου απαιτείται θα πρέπει να τοποθετηθούν μανόμετρα πίεσης στην είσοδο και την έξοδο.

Ολόκληρος ο σταθμός μείωσης πίεσης θα πρέπει να μονωθεί, στηριχθεί και να αγκυρωθεί, κατά τέτοιο τρόπο που να επιτρέπεται η αφαίρεση των βαλβίδων για επισκευή.

Θα προβλεφθεί ένα ευθύγραμμο κομμάτι σωλήνα μήκους δέκα (10) φορές την διάμετρο το λιγότερο, πριν και, μετά τη διαταγή, για να αποφεύγεται ο στροβιλισμός της ροής για να έχουμε μια πιο σταθερή αίσθηση της πίεσης.

Οι βαλβίδες θα πρέπει να είναι ορειχάλκινες και με φλαντζωτά άκρα.

Εάν οι συσκευές στην πλευρά της χαμηλής πίεσης μπορούν να αναλάβουν τη μέγιστη πίεση των σωληνώσεων της υψηλής πίεσης, τότε οι βαλβίδες μπορεί να είναι του τύπου της απλής έδρας με ελατήριο, διαφραγματικού τύπου. Θα πρέπει να είναι ρυθμιζόμενες εντός της καθορισμένης περιοχής χαμηλής πίεσης και θα πρέπει να συνοδεύονται από μια βαλβίδα ασφαλείας ή ανακουφιστική βαλβίδα στην πλευρά της χαμηλής πίεσης.

1.2.10 Φίλτρα Καθαρισμού Πόσιμου Νερού

Τα φίλτρα θα είναι του απλού ή διπλού τύπου. Οι συνδέσεις θα είναι βιδωτές για διάμετρο μέχρι 50mm και φλαντζωτές για διάμετρο των 2 1/2" και μεγαλύτερες. Τα σώματα των απλών φίλτρων ή μέχρι 2" θα είναι από χυτοπρεσσαριστό κρατέρωμα ή μπρούντζο και των 2 1/2" και όλα τα διπλά φίλτρα θα είναι από χυτοσίδηρο. Τα στοιχεία των φίλτρων θα πρέπει να είναι από μη σιδηρούχα μέταλλα ή από ανοξείδωτο χάλυβα και θα πρέπει να είναι τρυπημένα με οπές 1/32 ins.

Η ελεύθερη επιφάνεια του στοιχείου πρέπει να είναι το λιγότερο τέσσερις φορές μεγαλύτερη από τη διατομή της σωλήνωσης. Τα στοιχεία θα πρέπει να αντικαθιστώνται εύκολα.

Σε όποια σημεία τα φίλτρα συνδέονται με χάλκινη σωλήνα θα είναι από ορείχαλκο.

1.2.11 Διαστολικά από Λάστιχο – Αξονικά Διαστολικά

Λαστιχένιο διαστολικό, φλαντζωτό, για πόσιμο νερό, ανθεκτικό σε θερμοκρασίες μέχρι 80°C, με διατάξεις περιορισμού διαστολής και με χαλύβδινο δακτυλίδι ακαμψίας, γυμνή λαστιχένια φλάντζα, διμερείς χαλύβδινες οπίσθιες φλάντζες και με αντίστοιχα ζεύγη φλαντζών με βίδες και παρεμβύσματα.

Αξονικές διαστολικές φλάντζες ή μπρούντζινου τύπου χιτώνιο διαστολικό με εξωτερικό προστατευτικό κάλυμμα, για οριζόντια και κατακόρυφη επιμήκυνση, πλήρεις με τα αντίστοιχα ζεύγη φλαντζών, βίδες, παρεμβύσματα ή στεγανωτικό υλικό με το πιστοποιητικό δοκιμής του.

1.3 ΕΙΔΗ ΚΡΟΥΝΟΠΟΙΙΑΣ

Οι λήψεις νερού στις λεκάνες W.C. θα γίνουν με δοχεία έκπλυσης μέσω οργάνου εκροής με πλωτήρα (καζανάκια).

Οι λήψεις νερού στους νιπτήρες θα γίνουν με σταθερούς αναμίκτες κρύου και ζεστού νερού Φ1/2", ορειχάλκινους επιχρωμιωμένους.

Οι λήψεις νερού στους νιπτήρες ΑΜΚ θα γίνουν με σταθερούς αναμίκτες κρύου και ζεστού νερού Φ1/2", ορειχάλκινους επιχρωμιωμένους, κατάλληλους για την χρήση αυτή.

Οι λήψεις νερού στις ντουσιέρες θα γίνουν με σταθερούς αναμίκτες κρύου και ζεστού νερού Φ1/2", ορειχάλκινους επιχρωμιωμένους, με κινητό καταιονητήρα και μηχανισμό στερέωσής του στον τοίχο με σύστημα επιλογής ύψους.

Οι λήψεις νερού στους νεροχύτες θα γίνουν με σταθερούς αναμίκτες κρύου και ζεστού νερού Φ1/2", ορειχάλκινους επιχρωμιωμένους.

Πριν από κάθε υδραυλικό υποδοχέα θα τοποθετηθούν ευθείς ή γωνιακοί διακόπτες.

Η σύνδεση των αναμικτήρων με τα δίκτυα κρύου και ζεστού νερού θα γίνει απ' ευθείας ή με εύκαμπτους ανοξειδωτους σωλήνες.

Για την λήψη νερού καθαριότητας θα τοποθετηθούν κρουνοί υδροληψίας 1/2" με ρακόρ για την σύνδεση εύκαμπτου ελαστικού σωλήνα.

Για την λήψη νερού καθαριότητας και άρδευσης του περιβάλλοντος χώρου θα τοποθετηθούν κρουνοί υδροληψίας 3/4" με ρακόρ για την σύνδεση εύκαμπτου ελαστικού σωλήνα.

1.4 ΘΕΡΜΑΝΤΗΡΑΣ ΝΕΡΟΥ ΤΡΙΠΛΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ

Η παραγωγή ζεστού νερού χρήσης θα γίνεται σε παρασκευαστήρα τριπλής ενέργειας.

Ο παρασκευαστήρας θα είναι κάθετης τοποθέτησης, κατασκευασμένος από χάλυβα, με διπλή επίστρωση εμαγιέ, με θερμομόνωση από σκληρή πολυουρεθάνη, με δύο εσωτερικούς εναλλάκτες από χαλυβδοσωλήνα χωρίς ραφή, δηλ. έναν εναλλάκτη αντλίας θερμότητας και έναν εναλλάκτη ηλιακών συλλεκτών, με ηλεκτρικό στοιχείο και ανόδιο, με αναμονές εισόδου κρύου νερού, εξόδου ζεστού νερού, ανακυκλοφορίας, εισόδου/εξόδου εναλλάκτη από/προς εναλλάκτη αντλίας θερμότητας, εισόδου/εξόδου εναλλάκτη από/προς ηλιακούς συλλέκτες, με αισθητήριο θερμοκρασίας αυτοματισμού εναλλάκτη αντλίας θερμότητας, με αισθητήριο θερμοκρασίας αυτοματισμού ηλιακών συλλεκτών, με ηλεκτρικό πίνακα χειρισμών και ελέγχου αποτελούμενο από την ηλεκτρική παροχή, το θερμόμετρο και τον θερμοστάτη του ηλεκτρικού στοιχείου.

Στην είσοδο κρύου νερού θα τοποθετηθεί δικλείδα, βαλβίδα αντεπιστροφής και βαλβίδα ασφαλείας και στην έξοδο ζεστού νερού δικλείδα. Στην είσοδο/έξοδο του εναλλάκτη από/προς εναλλάκτη αντλίας θερμότητας και στην είσοδο/έξοδο του εναλλάκτη από/προς ηλιακούς συλλέκτες θα τοποθετηθούν δικλείδες.

1.5 BOOSTER ΕΝΑΛΛΑΚΤΗΣ VRV HEAT RECOVERY

Η παραγωγή ζεστού νερού για την εγκατάσταση παραγωγής ζεστού νερού χρήσης θα γίνεται σε έναν booster εναλλάκτη VRV, θερμαντικής ισχύος 12,5kW, θερμοκρασίας νερού εξόδου 70°C, κατάλληλου για σύνδεση σε σύστημα VRV Heat Recovery.

Ο booster εναλλάκτης VRV θα είναι κατάλληλος για σύστημα θέρμανσης boiler ZNX, παραγωγής νερού 70°C, ψυκτικού μέσου R410A και R134a, ονομαστικής απόδοσης 12,5kW σε θέρμανση, με τοπικό χειριστήριο ελέγχου και προγραμματισμού, ενδ. τύπου MITSUBISHI ELECTRIC PWFY-P100VM-E-BU ή ισοδύναμο, συνδεδεμένος σε εξωτερική μονάδα του συστήματος κλιματισμού VRV Heat Recovery, 8HP, ψυκτικού μέσου R410A, ονομαστικής απόδοσης 22,40kW σε ψύξη και 25kW σε θέρμανση, ενδ. τύπου MITSUBISHI ELECTRIC PURY-P200YHM-A ή ισοδύναμο, με αντιδιαβρωτική προστασία τύπου "blue fin".

1.6 ΗΛΙΑΚΟΙ ΣΥΛΛΕΚΤΕΣ

Οι ηλιακοί συλλέκτες θα είναι επιφάνειας 2m² ο καθένας, θα τοποθετηθούν στο δώμα του κτιρίου, με νότιο ή ελαφρά νοτιοδυτικό προσανατολισμό και θα συνδεθούν σε συστοιχία δύο σειρών. Οι συλλέκτες κάθε σειράς θα συνδεθούν μεταξύ τους εν σειρά και οι δύο σειρές θα συνδεθούν μεταξύ τους παράλληλα. Οι συλλέκτες θα τοποθετηθούν με την μεγάλη τους πλευρά στο δώμα, επάνω σε ειδικές μεταλλικές βάσεις. Η απόσταση μεταξύ των σειρών θα είναι τέτοια που να μην σκιάζεται η μία σειρά από την άλλη.

Σε κάθε σειρά της συστοιχίας των ηλιακών συλλεκτών θα τοποθετηθούν δικλείδες στην αρχή και το τέλος της καθώς και τα απαραίτητα όργανα αυτοματισμού. Στα υψηλότερα σημεία του δικτύου θα τοποθετηθούν αυτόματα εξαεριστικά.

Οι ηλιακοί συλλέκτες θα έχουν πλαίσιο από ανοδευμένο αλουμίνιο, μόνωση υαλοβάμβακα και πολυουρεθάνης, υδροσκελετό από χαλκό, συλλεκτική επιφάνεια από φύλλα αλουμινίου με ειδική

απορροφητική επικάλυψη σε απόλυτη σύσφιξη με τους χάλκινους σωλήνες με ειδικό σφιγκτήρα, υαλοπίνακα και υδατοστεγή και αντικραδασμική στήριξη του υαλοπίνακα.

1.7 ΜΟΝΩΣΕΙΣ

1.7.1 Μονώσεις σωλήνων ζεστού νερού χρήσης

Τα υλικά κατασκευής των θερμικών μονώσεων των σωλήνων ζεστού νερού χρήσης, πρέπει να έχουν την απαιτούμενη αντοχή στις αντίστοιχες θερμοκρασιακές και κλιματολογικές συνθήκες.

Σαν βασικό υλικό μόνωσης θα χρησιμοποιηθεί το Armaflex ή ισοδύναμο το οποίο είναι εύκαμπτο συνθετικό καουτσούκ κλειστής κυτταρικής δομής, εύκαμπτο και προσφέρεται στο εμπόριο με τις παρακάτω μορφές :

- Υπό μορφή σωλήνα για μόνωση σωληνώσεων πριν την εγκατάστασή τους.
- Υπό μορφή κομμένων σωλήνων με επιστροφή κόλλας από τον παραγωγό (αυτοκόλλητες σωλήνες) όπου οι σωληνώσεις είναι ήδη εγκατεστημένες.
- Υπό μορφή αυτοκόλλητων φύλλων για μόνωση σωληνώσεων διαμέτρου μεγαλύτερης από 4".

Τα τεχνικά χαρακτηριστικά του μονωτικού Armaflex είναι τα εξής :

- Θερμοκρασιακή περιοχή από -40°C έως +105°C.
- Συντελεστής θερμικής αγωγιμότητας στους $\lambda \leq 0,036 \text{ W/mK}$ κατά DIN 52612 στους 0°C μέση θερμοκρασία.
- Συντελεστής αντίστασης στην εισχώρηση των υδρατμών $\mu \geq 7000$ κατά DIN 52615.
- 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.

1.8 ΑΥΤΟΜΑΤΟ ΠΙΕΣΤΙΚΟ ΣΥΓΚΡΟΤΗΜΑ ΥΔΡΕΥΣΗΣ

Το αντλητικό συγκρότημα θα περιλαμβάνει:

- ζεύγος ηλεκτροκίνητων αντλητικών συγκροτημάτων παροχής και μανομετρικού σύμφωνα με τη Μελέτη
- πιεστικό δοχείο μεμβράνης χωρητικότητας σύμφωνα με τη Μελέτη
- ηλεκτρικό πίνακα
- όργανα ελέγχου και προστασίας

Το πιεστικό συγκρότημα ύδρευσης θα εδράζεται σε κοινή χαλύβδινη βάση, ποιότητας St37-2, στιβαρής και άκαμπτης κατασκευής και θα είναι πλήρως συναρμολογημένο υδραυλικά και ηλεκτρικά.

Η λειτουργία του συγκροτήματος θα είναι αυτόματη με βάση την πίεση στις σωληνώσεις.

1.8.1 Πιεστικό Δοχείο Μεμβράνης

Το κέλυφος του πιεστικού δοχείου μεμβράνης θα είναι κατασκευασμένο από ειδικό χάλυβα υψηλής ποιότητας για αντοχή σε μεγάλες πιέσεις. Η μεμβράνη θα είναι κατασκευασμένη από butyl, μη τοξικό ελαστικό, κατάλληλο για πόσιμο, υφάλμυρο και θαλασσινό νερό, σύμφωνα με τις προδιαγραφές ANCC. Η φλάντζα θα είναι κατασκευασμένη από γαλβανισμένο χάλυβα και οι κολλήσεις θα γίνουν σύμφωνα με τις προδιαγραφές ANCC.

Τεχνικά χαρακτηριστικά:

- θερμοκρασία λειτουργίας: -10 έως +99°C
- πίεση λειτουργίας: 10bar
- πίεση δοκιμής: 15bar
- χωρητικότητα: σύμφωνα με τη Μελέτη

1.8.2 Ζεύγος ηλεκτροκίνητων αντλητικών συγκροτημάτων

Κάθε ηλεκτροκίνητο αντλητικό συγκρότημα θα αποτελείται από ηλεκτροκίνητη φυγοκεντρική αντλία και ενσωματωμένο ηλεκτροκινητήρα (monoblock).

Τεχνικά χαρακτηριστικά:

- Παροχή: σύμφωνα με τη Μελέτη
- Μανομετρικό: σύμφωνα με τη Μελέτη
- Στόμιο αναρρόφησης: σύμφωνα με τον Κατασκευαστή
- Στόμιο κατάθλιψης: σύμφωνα με τον Κατασκευαστή
- Διάταξη: οριζόντια
- Σώμα: φαιός χυτοσίδηρος
- Πτερωτή: ορείχαλκος ή πλαστικό
- Άξονας: ανοξείδωτος χάλυβας
- Στεγανοποίηση: μηχανικός στυπιοθλίπτης
- Αριθμός βαθμίδων: 1

Ο ηλεκτροκινητήρας θα είναι ασύγχρονος, βραχυκυκλωμένου δρομέα και στεγανός.

Τεχνικά χαρακτηριστικά:

- Ισχύς: σύμφωνα με τον Κατασκευαστή
- Στροφές: σύμφωνα με τον Κατασκευαστή
- Τάση: 380V
- Συχνότητα: 50Hz
- Κλάση μόνωσης: F
- Προστασία: IP54

1.8.3 Ηλεκτρικός πίνακας

Ο ηλεκτρικός πίνακας θα είναι στεγανός, προστασίας IP54, κατασκευασμένος από χαλυβδόελασμα DKP, επιμελώς βαμμένος με προστατευτικό χρώμα αφού προηγηθεί προστατευτική αντισωριακή βαφή. Θα φέρει τους απαραίτητους διακόπτες, αυτόματους, ασφάλειες, ενδεικτικές λυχνίες κλπ υλικά και μικροϋλικά που απαιτούνται για την αυτόματη και ασφαλή λειτουργία του συγκροτήματος.

Στον πίνακα θα υπάρχει κύκλωμα αυτόματης εναλλαγής της λειτουργίας των αντλιών και αυτοματισμός προστασίας των ηλεκτροκινητήρων από ξηρή λειτουργία.

Ο ηλεκτρικός πίνακας αυτοματιστού του θα περιλαμβάνει τις απαραίτητες ψυχρές επαφές ώστε να υπάρχει η δυνατότητα επιτήρησής του από ΚΣΕ (BMS).

1.8.4 Όργανα ελέγχου και προστασίας

- Πιεζοστάτης οθόνης για κάθε αντλία
- Μανόμετρο 10bar
- Συλλέκτες στην αναρρόφηση και την κατάθλιψη του συγκροτήματος
- Βαλβίδες αντεπιστροφής στην κατάθλιψη κάθε αντλίας
- Δικλείδες στην αναρρόφηση και στην κατάθλιψη κάθε αντλίας
- Δικλείδα απομόνωσης πιεστικού δοχείου
- Φίλτρο ορειχάλκινο για την προστασία του πιεστικού δοχείου από είσοδο στερεών
- Ρακόρ γαλβανισμένο για την γρήγορη αποσύνδεση του πιεστικού δοχείου
- Σε περίπτωση που η σύνδεση της αντλίας με τον κινητήρα είναι monoblock, για την αποφυγή μετάδοσης κραδασμών στο δίκτυο, τοποθετούνται φλαντζωτά αντικραδασμικά στην είσοδο και την έξοδο της αντλίας και αντικραδασμικά πέλματα στη βάση του κινητήρα.

1.9 ΦΡΕΑΤΙΑ ΕΠΙΣΚΕΨΗΣ

Τα τοιχώματα του φρεατίου θα κατασκευασθούν από ελαφρώς οπλισμένο σκυρόδεμα C12/16, πάχους τουλάχιστον 12cm. Ο πυθμένας του φρεατίου θα διαστρωθεί με άοπλο σκυρόδεμα C12/16.

Ο πυθμένας και οι πλευρικές επιφάνειες του φρεατίου θα επιχρισθούν με τσιμεντοκονία των 600kg τσιμέντου.

Κατά την κατασκευή των τοιχωμάτων θα εγκιβωτίζεται στην τελική επιφάνεια του στομίου το τελάρο στήριξης-συγκράτησης του καλύμματος.

Το κάλυμμα του φρεατίου θα είναι από ελατό χυτοσίδηρο κλάσης C250.

Η Εγκατάσταση Αποχέτευσης Ακαθάρτων θα κατασκευασθεί σύμφωνα με τους ισχύοντες Κανονισμούς και τις Τεχνικές Οδηγίες, τις παρακάτω ΠΕΤΕΠ (www.iok.gr) και τα άρθρα που ακολουθούν. Σε περίπτωση ασυμφωνίας μεταξύ τους, η σειρά ισχύος είναι αυτή με την οποία αναφέρθηκαν προηγουμένως.

ΠΕΤΕΠ 04.01.05.00	Ηλεκτρομηχανολογικές Εγκαταστάσεις Κτιρίων _ Δίκτυα Υγρών υπό Πίεση _ Σωληνώσεις Γαλβανισμένων Σιδηροσωλήνων με Ραφή
ΠΕΤΕΠ 04.02.01.01	Ηλεκτρομηχανολογικές Εγκαταστάσεις Κτιρίων _ Βαρυτικά Δίκτυα Υγρών _ Σωληνώσεις με Πλαστικούς Σωλήνες _ Ευθύγραμμοι Πλαστικοί Σωλήνες
ΠΕΤΕΠ 04.04.01.01	Ηλεκτρομηχανολογικές Εγκαταστάσεις Κτιρίων _ Αποχέτευση _ Γενικές Απαιτήσεις Δικτύων Αποχέτευσης _ Γενικές Απαιτήσεις Δικτύων Αστικών Λυμάτων
ΠΕΤΕΠ 04.04.01.01	Ηλεκτρομηχανολογικές Εγκαταστάσεις Κτιρίων _ Αποχέτευση _ Γενικές Απαιτήσεις Δικτύων Αποχέτευσης _ Γενικές Απαιτήσεις Δικτύων Αποβλήτων και λοιπών Ακαθάρτων
ΠΕΤΕΠ 04.04.03.01	Ηλεκτρομηχανολογικές Εγκαταστάσεις Κτιρίων _ Αποχέτευση _ Είδη Υγιεινής _ Υδραυλικοί Υποδοχείς Κοινοί
ΠΕΤΕΠ 04.04.03.02	Ηλεκτρομηχανολογικές Εγκαταστάσεις Κτιρίων _ Αποχέτευση _ Είδη Υγιεινής _ Υδραυλικοί Υποδοχείς Ατόμων με Μειωμένη Κινητικότητα (ΑΜΚ)
ΠΕΤΕΠ 04.04.03.03	Ηλεκτρομηχανολογικές Εγκαταστάσεις Κτιρίων _ Αποχέτευση _ Είδη Υγιεινής _ Λοιπός Εξοπλισμός
ΠΕΤΕΠ 04.04.04.01	Ηλεκτρομηχανολογικές Εγκαταστάσεις Κτιρίων _ Αποχέτευση _ Διατάξεις Υδροσυλλογής Δαπέδου _ Με Οσμοπαγίδα (Ανοικτού και κλειστού Τύπου)
ΠΕΤΕΠ 04.04.04.01	Ηλεκτρομηχανολογικές Εγκαταστάσεις Κτιρίων _ Αποχέτευση _ Διατάξεις Υδροσυλλογής Δαπέδου _ Χωρίς Οσμοπαγίδα (Ομβρίων)
ΠΕΤΕΠ 04.04.05.01	Ηλεκτρομηχανολογικές Εγκαταστάσεις Κτιρίων _ Αποχέτευση _ Σημεία Επίσκεψης – Ελέγχου _ Ανοικτά Φρεάτια)
ΠΕΤΕΠ 04.04.05.02	Ηλεκτρομηχανολογικές Εγκαταστάσεις Κτιρίων _ Αποχέτευση _ Σημεία Επίσκεψης – Ελέγχου _ Τάπες Καθαρισμού – Φρεάτια “Κλειστής” Ροής
ΠΕΤΕΠ 08.01.03.01	Υδραυλικά Έργα _ Χωματοургικά Υδραυλικών Έργων _ Εκσκαφές και Επανεπιχώσεις Ορυγμάτων Υπογείων Δικτύων _ Εκσκαφές Ορυγμάτων Υπογείων Δικτύων
ΠΕΤΕΠ 08.01.03.02	Υδραυλικά Έργα _ Χωματοургικά Υδραυλικών Έργων _ Εκσκαφές και Επανεπιχώσεις Ορυγμάτων Υπογείων Δικτύων _ Επανεπίχωση Απομένοντος Όγκου Εκσκαφών Υπογείων Δικτύων

ΠΕΤΕΠ 08.06.02.02	Υδραυλικά Έργα _ Σωληνώσεις – Δίκτυα _ Δίκτυα από Πλαστικούς Σωλήνες PVC _ Δίκτυα Αποχέτευσης από Πλαστικούς Σωλήνες PVC
ΠΕΤΕΠ 08.06.08.01	Υδραυλικά Έργα _ Σωληνώσεις – Δίκτυα _ Διάφορες Εργασίες Κατασκευής Υπογείων Δικτύων _ Ταινίες Σημάνσεως Υπογείων Δικτύων
ΠΕΤΕΠ 08.07.01.01	Υδραυλικά Έργα _ Μεταλλικά Στοιχεία και Κατασκευές _ Καλύμματα Φρεατίων - Εσχάρες _ Χυτοσιδηρές Εσχάρες Υδροσυλλογής (Τυποποιημένες)
ΠΕΤΕΠ 08.07.01.02	Υδραυλικά Έργα _ Μεταλλικά Στοιχεία και Κατασκευές _ Καλύμματα Φρεατίων - Εσχάρες _ Εσχάρες Χαλύβδινες Ηλεκτροσυγκολλητές
ΠΕΤΕΠ 08.07.01.03	Υδραυλικά Έργα _ Μεταλλικά Στοιχεία και Κατασκευές _ Καλύμματα Φρεατίων - Εσχάρες _ Κανάλια Αποστράγγισης Δαπέδων Βιομηχανικής Προέλευσης κατά EN 1433
ΠΕΤΕΠ 08.07.01.04	Υδραυλικά Έργα _ Μεταλλικά Στοιχεία και Κατασκευές _ Καλύμματα Φρεατίων - Εσχάρες _ Εσχάρες Υδροσυλλογής από Ελατό Χυτοσίδηρο
ΠΕΤΕΠ 08.07.02.01	Υδραυλικά Έργα _ Μεταλλικά Στοιχεία και Κατασκευές _ Σιδηροκατασκευές Υδραυλικών Έργων _ Αντισκωρική Προστασία Σιδηροκατασκευών

Είναι αποδεκτά τα υλικά που προέρχονται από βιομηχανικές μονάδες που εφαρμόζουν παραγωγική διαδικασία πιστοποιημένη κατά ISO 9000:2000 από διαπιστευμένο φορέα πιστοποίησης.

Τα προσκομιζόμενα υλικά θα φέρουν υποχρεωτικά την επισήμανση CE της Ευρωπαϊκής Ένωσης.

2.1 ΣΩΛΗΝΩΣΕΙΣ

2.1.1 Σωλήνες από Σκληρό PVC

Οι σωλήνες του δικτύου αποχέτευσης θα είναι κατασκευασμένοι από PVC κατάλληλοι για πίεση λειτουργίας 6 atm στους 20°C, κατά DIN 19531, ή PP κατά DIN 19560, με μούφα και ελαστικό δακτύλιο.

Το πάχος των τοιχωμάτων των σωλήνων PVC θα είναι κατά DIN 8061/8062 ΕΛΟΤ 9 ως εξής:

Εξωτ. Διαμ. (mm)	40	50	75	100	125	140	160
Πλάτος τοιχ. (mm)	1,8	1,8	2,2	3,0	3,7	4,1	4,7

Τα ειδικά τεμάχια θα είναι από το ίδιο υλικό.

Η σύνδεση των σωλήνων μεταξύ τους και με τα ειδικά τεμάχια θα γίνει με μούφα και ελαστικό δακτύλιο.

2.1.2 Σωλήνες από Πολυπροπυλένιο PP

Οι πλαστικές σωληνώσεις με τα εξαρτήματά τους και τα σιφώνια του δικτύου αποχέτευσης θα είναι κατασκευασμένα από αυτοσβενόμενο πολυπροπυλένιο PP ενδεικτικού τύπου VALSIR ή ισοδύναμο.

Το PP είναι ουδέτερο υλικό που δεν διαβρώνεται από μικροοργανισμούς ή χημικά απόβλητα και αποκλείει το φράξιμο των σωληνώσεων. Η κατασκευή του γίνεται σύμφωνα με το DIN19560 και το DIN4102-BI.

Η στεγανοποίηση των συνδέσεων του σωλήνα και των εξαρτημάτων γίνεται με τα ειδικά ελαστομερικά δακτυλίδια που είναι τοποθετημένα από το εργοστάσιο σε ειδικές υποδοχές στις άκρες του σωλήνα και των εξαρτημάτων. Τα δακτυλίδια αυτά θα είναι εξαιρετικής αντοχής, παραγόμενα σύμφωνα με το DIN4060.

Η εγκατάσταση του συστήματος θα γίνει σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή τους.

Τεχνικά χαρακτηριστικά:

- Πυκνότητα σε 23°C: +0,95gr/cm³
- Καταπόνηση σε εφελκυσμό: +44N/mm²
- Σκληρότητα σε εφελκυσμό: +15N/mm²
- Επιμήκυνση σε εφελκυσμό: +15%
- Επιμήκυνση κατά το σπάσιμο: >48%
- Συντελεστής ελαστικότητας: 1300N/mm²
- Αυτοσβενότητα: >6"

Εξωτερική διάμετρος	Εσωτερική διάμετρος	Πάχος τοιχωμάτων
mm	mm	mm
40	36,40	1,80
50	46,40	1,80
75	71,20	1,90
110	104,60	2,70
125	118,80	3,10
160	152,20	3,90

2.1.3 Σωλήνες Υπόγειων Δικτύων από PVC

Οι σωλήνες που θα χρησιμοποιηθούν θα είναι κατασκευής σύμφωνης με το DIN 19534 και θα έχουν τα ακόλουθα πάχη:

DN (ονομ.διάμ.)	OD (εξωτ.διάμ.)	Πάχος
100	110	3,2
125	125	3,2
160	160	5,0

DN (ονομ.διάμ.)	OD (εξωτ.διάμ.)	Πάχος
200	200	6,9
250	250	7,8
315	315	9,8
355	355	11,0
400	400	12,2
500	500	16,5

2.2 ΦΡΕΑΤΙΟ ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΗΣ ΑΚΑΘΑΡΤΩΝ ΜΕ ΖΕΥΓΟΣ ΥΠΟΒΡΥΧΙΩΝ ΑΝΤΛΗΤΙΚΩΝ ΣΥΓΚΡΟΤΗΜΑΤΩΝ ΑΚΑΘΑΡΤΩΝ ΜΕ ΚΟΠΗΡΕΣ

Η Στάθμη κάτω από τη στάθμη υπερύψωσης, θα αποχετεύεται με δίκτυο πίεσης με την βοήθεια υποβρύχιων αντλητικών συγκροτημάτων λυμάτων που θα τοποθετηθούν μέσα σε φρεάτιο συγκέντρωσης.

Μέσα στο φρεάτιο συγκέντρωσης θα τοποθετηθούν δύο υποβρύχια αντλητικά συγκροτήματα λυμάτων (το ένα εφεδρικό) τα οποία θα λειτουργούν με κυκλική εναλλαγή.

2.2.1 Φρεάτιο συγκέντρωσης

Ο όγκος του φρεατίου συγκέντρωσης θα υπολογισθεί έτσι ώστε αφ' ενός μεν να αποφεύγονται οι συχνές εκκινήσεις και στάσεις, αφ' ετέρου δε να μην παραμένουν τα ακάθαρτα στο φρεάτιο μεγάλο χρονικό διάστημα και έτσι να αποφεύγεται η καθίζηση και σήψη αυτών. Το φρεάτιο συγκέντρωσης θα κατασκευασθεί από οπλισμένο σκυρόδεμα, θα είναι στεγανό, θα διαθέτει υδατοστεγές και αεροστεγές μεταλλικό κάλυμμα, σωλήνωση αερισμού και σωλήνωση υπερχείλισης προς κατάλληλο αποδέκτη (εφ' όσον υπάρχει).

Ο πυθμένας και τα τοιχώματα θα κατασκευασθούν από οπλισμένο σκυρόδεμα πάχους 15cm αναλογίας 300Kg τσιμέντου ανά m³.

Ο πυθμένας θα διαμορφωθεί έτσι ώστε να οι σχηματιζόμενες γωνίες να είναι αμβλείες και η ενεργός επιφάνεια του πυθμένα να είναι η ελάχιστη απαιτούμενη για την έδραση των αντλητικών συγκροτημάτων.

Εσωτερικά τα τοιχώματα του φρεατίου θα επιχρισθούν με πατητή τσιμεντοκονία 600kg τσιμέντου με άμμο θάλασσας, πάχους 2cm (αναλογίας 1:2 τσιμέντου με άμμο θάλασσας), με λείανση της επιφάνειας με μιστρί.

Στο φρεάτιο συγκέντρωσης θα τοποθετηθούν τρεις φλωτεροδιακόπτες τύπου μπίλιας για τον έλεγχο της εκκίνησης και της στάσης των αντλητικών συγκροτημάτων και την ενεργοποίηση του συναγερμού σε περίπτωση υπερχείλισης.

2.2.2 Υποβρύχια αντλητικά συγκροτήματα

Τα υποβρύχια αντλητικά συγκροτήματα λυμάτων θα είναι ενδεικτικού τύπου ABS Piranha ή GRUNDFOS SEG ή ισοδύναμο και θα αποτελούνται από αντλία και ηλεκτροκινητήρα απ' ευθείας συζευγμένα στο ίδιο κέλυφος και σε κατακόρυφη διάταξη.

Μεταξύ του υδραυλικού και του ηλεκτρικού τμήματος θα υπάρχει ελαιολεκάνη για την ψύξη και τη λίπανση του μηχανικού στυπιοθλίπτη.

Η αντλία θα διαθέτει ειδική πολυκάναλη πτερωτή και επί πλέον σύστημα κοπής και πολτοποίησης μακρόϊνων υλικών. Το σύστημα αυτό θα αποτελείται από κοπήρα που θα περιστρέφεται μέσα στο δακτύλιο κοπής, στον ίδιο άξονα και μπροστά από την πτερωτή. Τα λύματα θα αντλούνται από την πτερωτή, θα διέρχονται από τους κοπήρες που θα τα τεμαχίζουν σε κομμάτια με μέγιστη διάμετρο 2mm και θα οδηγούνται στον καταθλιπτικό αγωγό.

Ο κινητήρας του συγκροτήματος θα είναι 400V, 50Hz, 2.850rpm, IP68, ανάλογης ισχύος.

Το κέλυφος του αντλητικού συγκροτήματος και η πτερωτή θα είναι από χυτοσίδηρο GG25. Ο άξονας και οι κοχλίες θα είναι από ανοξείδωτο χάλυβα.

Τα αντλητικά συγκροτήματα θα συνοδεύονται από ειδική βάση λυόμενου συνδέσμου με την καμπύλη για την εύκολη σύνδεση και αποσύνδεση της αντλίας στον καταθλιπτικό αγωγό.

Κάθε αντλητικό συγκρότημα θα εφοδιασθεί στην κατάθλιψη με βαλβίδα αντεπιστροφής τύπου μπάλας.

Η λειτουργία των αντλητικών συγκροτημάτων θα είναι αυτόματη, βασιζόμενη στην στάθμη των ακαθάρτων μέσα στο φρεάτιο συγκέντρωσης. Σε περίπτωση αποτυχίας εκκίνησης του κύριου αντλητικού συγκροτήματος θα εκκινά αυτόματα το εφεδρικό του.

2.2.3 Ηλεκτρικός πίνακας

Ο ηλεκτρικός πίνακας θα είναι στεγανός, προστασίας IP54, κατασκευασμένος από χαλυβδοέλασμα DKP, επιμελώς βαμμένος με προστατευτικό χρώμα αφού προηγηθεί προστατευτική αντισωριακή βαφή. Θα φέρει τους απαραίτητους διακόπτες, αυτόματους, ασφάλειες, ενδεικτικές λυχνίες κλπ υλικά και μικροϋλικά που απαιτούνται για την αυτόματη και ασφαλή λειτουργία του συγκροτήματος.

Στον πίνακα θα υπάρχει κύκλωμα αυτόματης εναλλαγής της λειτουργίας των αντλιών και αυτοματισμός συναγερμού σε περίπτωση υπερχειλίσης.

2.3 ΑΛΛΑ ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΑ

2.3.1 Μίκα αερισμού

Η κεφαλή αυτή, θα είναι κατασκευασμένη από χυτοσίδηρο, θα έχει διάμετρο στομίου 19 cm και πάχος τοιχωμάτων τουλάχιστον 3 mm.

Η ελεύθερη συνολική επιφάνεια της θυρίδας πρέπει να μην είναι μικρότερη των 36 cm². Το φύλλο της μίκας πρέπει να κύπτει την θυρίδα και να κινείται ελεύθερα.

2.3.2 Μηχανοσίφωνας

Η διάμετρος του μηχανοσίφωνα θα είναι ίση με αυτήν του γενικού αποχετευτικού αγωγού.

Ο μηχανοσίφωνας θα είναι όπως όλες οι παγίδες δαπέδου αυτοκαθαριζόμενος, με στόμιο και πώμα για επιθεώρηση και αποφραγή αυτού.

Αμέσως προ του στομίου εισροής θα κατασκευαστεί φρεάτιο επίσκεψης από κάποια πλευρά του οποίου θα αρχίζει ο σωλήνας προς την μίκα αερισμού.

Ο μηχανοσίφωνας θα είναι πήλινος ή από χυτοσίδηρο.

2.3.3 Κεφαλή αερισμού

Οι απολήξεις των κατακόρυφων στηλών αερισμού ή των προεκτάσεων των στηλών αποχέτευσης, πάνω από το δώμα, θα προστατεύονται με κεφαλή από πλέγμα γαλβανισμένου σύρματος ή καπέλλο PVC. Επίσης η κατασκευή των απολήξεων αερισμού στα δώματα θα γίνει κατά τρόπο που να αποκλείει την είσοδο βρόχινων νερών στο κτίριο.

2.3.4 Εσχάρες (Αύλακες) Συλλογής υδάτων

Για τη συλλογή των υδάτων των δαπέδων των μηχανοστασίων ή των ομβρίων υδάτων των αιθρίων θα χρησιμοποιηθεί διάταξη με αυλάκια από συνθετικό μπετόν και εσχάρες από γαλβανισμένες χαλύβδινες λάμες.

2.4 ΕΙΔΗ ΥΓΙΕΙΝΗΣ

Σε όλες τις θέσεις που σημειώνονται στα σχέδια θα εγκατασταθούν τα απαραίτητα είδη υγιεινής η επιλογή των οποίων θα γίνει σε συνεργασία με τον αρχιτέκτονα.

Όλα τα είδη υγιεινής θα είναι της ίδιας σειράς, κατασκευασμένα από πορσελάνη. Οι νεροχύτες θα είναι κατασκευασμένοι από ανοξείδωτο χάλυβα.

Οι λεκάνες WC θα είναι καθήμενου τύπου, επίτοιχες, από λευκή πορσελάνη, με το εντοιχισμένο δοχείο έκπλυσης χαμηλής πίεσης και το πλαστικό κάλυμμα βαρέος τύπου και θα συνοδεύονται από μία μεταλλική ανοξείδωτη χαρτοθήκη, έναν μικρό μεταλλικό ανοξείδωτο κάδο απορριμμάτων, ένα βουρτσάκι καθαρισμού και ένα μεταλλικό ανοξείδωτο διπλό άγγιστρο.

Οι νιπτήρες θα είναι κρεμαστοί, επίτοιχοι ή επικάθημενοι σύμφωνα με την αρχιτεκτονική μελέτη, από λευκή πορσελάνη, και θα συνοδεύονται από έναν καθρέπτη, ένα μεταλλικό ανοξείδωτο δοχείο υγρού σαπουνιού, μία μεταλλική ανοξείδωτη χαρτοπετσετοθήκη και έναν μεταλλικό ανοξείδωτο κάδο απορριμμάτων.

Οι νεροχύτες θα είναι μεταλλικοί ανοξείδωτοι με μία ή δύο βαθιές μεγάλες γούρνες.

Τα είδη υγιεινής των WC για τα νήπια θα είναι ειδικά για την χρήση αυτή.

Τα είδη υγιεινής των WC για τα άτομα ΑΜΚ θα είναι ειδικά για την χρήση αυτή.

3 ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΕΝΕΡΓΗΤΙΚΗΣ ΠΥΡΟΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ

Η Εγκατάσταση Ενεργητικής Πυροπροστασίας θα κατασκευασθεί σύμφωνα με τους ισχύοντες Κανονισμούς και τις Τεχνικές Οδηγίες, τις παρακάτω ΠΕΤΕΠ (www.iok.gr) και τα άρθρα που ακολουθούν. Σε περίπτωση ασυμφωνίας μεταξύ τους, η σειρά ισχύος είναι αυτή με την οποία αναφέρθηκαν προηγουμένως.

ΠΕΤΕΠ 04.01.05.00	Ηλεκτρομηχανολογικές Εγκαταστάσεις Κτιρίων _ Δίκτυα Υγρών υπό Πίεση _ Σωληνώσεις Γαλβανισμένων Σιδηροσωλήνων με Ραφή
ΠΕΤΕΠ 04.01.06.00	Ηλεκτρομηχανολογικές Εγκαταστάσεις Κτιρίων _ Δίκτυα Υγρών υπό Πίεση _ Σωληνώσεις Γαλβανισμένων Χαλυβδοσωλήνων άνευ Ραφής
ΠΕΤΕΠ 04.05.01.01	Ηλεκτρομηχανολογικές Εγκαταστάσεις Κτιρίων _ Πυρόσβεση _ Δίκτυα Πυρόσβεσης Υγρού Τύπου _ Πυροσβεστικές Φωλεές
ΠΕΤΕΠ 04.05.06.01	Ηλεκτρομηχανολογικές Εγκαταστάσεις Κτιρίων _ Πυρόσβεση _ Φορητοί Πυροσβεστήρες _ Ξηράς Κόνεως και Διοξειδίου του Άνθρακα
ΠΕΤΕΠ 04.05.07.01	Ηλεκτρομηχανολογικές Εγκαταστάσεις Κτιρίων _ Πυρόσβεση _ Αυτοδιεγειρόμενοι Πυροσβεστήρες _ Ξηράς Κόνεως
ΠΕΤΕΠ 04.05.08.00	Ηλεκτρομηχανολογικές Εγκαταστάσεις Κτιρίων _ Πυρόσβεση _ Πυροσβεστικοί Σταθμοί
ΠΕΤΕΠ 08.07.02.01	Υδραυλικά Έργα _ Μεταλλικά Στοιχεία και Κατασκευές _ Σιδηροκατασκευές Υδραυλικών Έργων _ Αντισκωρική Προστασία Σιδηροκατασκευών

Είναι αποδεκτά τα υλικά που προέρχονται από βιομηχανικές μονάδες που εφαρμόζουν παραγωγική διαδικασία πιστοποιημένη κατά ISO 9000:2000 από διαπιστευμένο φορέα πιστοποίησης.

Τα προσκομιζόμενα υλικά θα φέρουν υποχρεωτικά την επισήμανση CE της Ευρωπαϊκής Ένωσης.

3.1 ΠΥΡΟΣΒΕΣΗ

3.1.1 Γενικά

Όλα τα υλικά που χρησιμοποιούνται στην κατασκευή των εγκαταστάσεων θα έχουν ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΤΙΚΑ έγκρισης καταλληλότητας από οργανισμούς (πιστοποιημένους στην Ελλάδα, ΕΛΟΤ), αναγνωρισμένους για την έκδοση τέτοιων πιστοποιητικών (π.χ. B.S.I., VDS, UL, NFPA, κλπ).

3.1.2 Σωληνώσεις

Οι σωληνώσεις της εγκατάστασής θα είναι γενικώς από σιδηροσωλήνα χωρίς ραφή, γαλβανισμένο εσωτερικά και εξωτερικά, σύμφωνα με το DIN 2448 και των εξαρτημάτων.

Οι συνδέσεις θα είναι με συνδέσμους με αύλακες στα άκρα των σωλήνων. Οι σύνδεσμοι και τα εξαρτήματα θα έχουν πιστοποιητικά καταλληλότητας για χρήση σε δίκτυα Πυρόσβεσης.

Τα εξαρτήματα θα είναι από μαλακό σίδηρο, φλαντζωτά ή βιδωτά επίσης γαλβανισμένα.

Οι χρησιμοποιούμενοι γαλβανισμένοι σιδηροσωλήνες θα είναι «υπερβαρέος» τύπου (πράσινη ετικέτα) ανοιγμένοι κατά DIN 2440/7.72 κατασκευασμένοι με την μέθοδο της «Αυτογενούς Ηλεκτροσυγκόλλησης με Υψίσυχνα ρεύματα» και την «Σωληνοποίηση με εξέλαση εν θερμώ».

Οι σωλήνες θα είναι των παρακάτω διαμέτρων και παχών :

Ονομαστική διάμετρος		Πάχος	Συμβατικά βάρη	
			Χωρίς σπειρώματα	Με σπειρώματα
mm	in	mm	kg/m	kg/m
15	1/2	2,65	1,22	1,23
20	3/4	2,65	1,58	1,59
25	1	3,25	2,44	2,46
32	1 1/4	3,25	3,14	3,14
40	1 1/2	3,25	3,61	3,65
50	2 1/2	3,65	5,10	5,17
65	2 1/2	3,65	6,51	6,63
80	3	4,05	8,47	8,64
100	4	4,50	12,10	12,40
125	5	4,85	16,20	16,70
150	6	4,85	19,20	19,80

3.1.3 Δικλείδες Απομόνωσης

Οι δικλείδες απομόνωσης θα είναι συρταρωτού τύπου (βάνες) ορειχάλκινες κοχλιωτής συνδέσεως πίεσεως λειτουργίας και διακοπής 10 atm. για θερμοκρασία νερού 40° C.

3.1.4 Συλλέκτες Νερού

Οι συλλέκτες νερού θα κατασκευασθούν από χαλυβδοσωλήνες χωρίς ραφή εξ ολοκλήρου ηλεκτροσυγκολλητοί, οι οποίοι θα γαλβανισθούν ύστερα από επιμελή αμμοβολή και χημικό καθαρισμό.

3.1.5 Κεφαλή Καταιωνισμού (Sprinkler)

Οι κεφαλές καταιωνισμού τύπου "Standard Sprinkler" θα αποτελούνται από τον κορμό 1/2", το εύτηκτο στοιχείο, κατάλληλο για λειτουργία των Sprinklers σε 74° C και ανακλαστήρα, κατάλληλο για να δημιουργεί ομοιόμορφη κατανομή και σε απόσταση 1,20μ. κάτω από τον ανακλαστήρα να σχηματίζεται κυκλική επιφάνεια διαμέτρου 5μ. περίπου, που θα καλύπτεται όλη από νερό.

Οι κεφαλές θα πρέπει να καλύπτονται από πιστοποιητικά εγκρίσεως των NFPA N13 ή άλλων αντίστοιχων ξένων οργανισμών.

3.1.6 Πυροσβεστικός Κρουνός

Ο πυροσβεστικός κρουνός θα αποτελείται από μεταλλικό ερμάριο με μεταλλική θύρα, κατάλληλο για εντοιχισμένη ή επίτοιχη τοποθέτηση ανάλογα με τις υποδείξεις της επίβλεψης. Το ερμάριο θα κατασκευαστεί από λαμαρίνα DKP πάχους 1,5mm με τις αναγκαίες ενισχύσεις στις θέσεις στήριξης των διαφόρων εξαρτημάτων, πόρτας κλπ. Το ερμάριο θα βαφτεί με δύο (2) στρώσεις μίνιου και δύο (2) βαφής.

Στο εσωτερικό κάθε φωλιάς θα βρίσκεται εύκαμπτος σωλήνας διαμέτρου 19mm, μήκους 15m, με ακροφύσιο, το άλλο άκρο του οποίου προσαρμόζεται μόνιμα σε κρουνό της εσωτερικής υδραυλικής εγκατάστασης

3.1.7 Ανιχνευτές Ροής Νερού

Θα είναι εφοδιασμένος με ηλεκτρικό διακόπτη μεταγωγικών επαφών και θα ενεργοποιείται με ροή νερού παροχής μίας κεφαλής καταιονισμού και άνω.

Ο ανιχνευτής θα είναι εφοδιασμένος με διάταξη ρυθμιζόμενης χρονοκαθυστέρησης για να μην προκαλεί ψευδοσυναγερμούς από στιγμιαίες μετακινήσεις του νερού στον σωλήνα.

3.1.8 Δίδυμο Στόμιο Υδροδότησης Πυροσβεστικού Δικτύου

Θα είναι κατάλληλο για την τροφοδότηση του μόνιμου υδροδοτικού πυροσβεστικού δικτύου με νερό από τα πυροσβεστικά οχήματα, σε περίπτωση ανάγκης.

Θα υπάρχει σύνδεση του κατακόρυφου του σωλήνα σε δύο (2) στόμια παροχής, εξωτερικά του κτιρίου διαμέτρου 65mm.

Ο σωλήνας συνδέσεων των στομιών παροχής με τον κατακόρυφο σωλήνα θα έχει διάμετρο 100mm και θα είναι εφοδιασμένος με βαλβίδα αντεπιστροφής και σύστημα για την αυτόματη αποστράγγισή του.

3.1.9 Πυροσβεστικός Κρουνός Υδροληψίας (Εξωτερικό Υδροστόμιο)

Θα είναι κατάλληλος για σύνδεση σε δίκτυο Φ6" έως Φ3".

Θα έχει ταχυσύνδεσμο κατάλληλο για την ταχεία σύνδεση των σωλήνων λήψεως των πυροσβεστικών οχημάτων. Όταν δεν χρησιμοποιείται θα εφαρμόζει κατάλληλο καπάκι στον ταχυσύνδεσμο και θα είναι εφοδιασμένος με βάνα.

Ο πυροσβεστικός κρουνός υδροληψίας πρέπει να είναι εγκεκριμένου τύπου από την Πυροσβεστική Υπηρεσία.

3.1.10 Πυροσβεστικό Συγκρότημα

Το αντλητικό συγκρότημα θα είναι ενδεικτικού τύπου MARCO PUMPS MPFC ή ισοδύναμο και θα περιλαμβάνει:

- πετρελαιοκίνητο αντλητικό συγκρότημα (Π/Κ) παροχής και μανομετρικού σύμφωνα με τη μελέτη
- ηλεκτροκίνητο αντλητικό συγκρότημα (Η/Κ) παροχής και μανομετρικού σύμφωνα με τη μελέτη
- ηλεκτροκίνητο βοηθητικό αντλητικό συγκρότημα (jockey) παροχής και μανομετρικού σύμφωνα με τη μελέτη
- πιεστικό δοχείο μεμβράνης χωρητικότητας σύμφωνα με τη μελέτη
- ηλεκτρικό πίνακα
- μπαταρία 78Ah
- αυτόματο ηλεκτρονικό φορτιστή μπαταρίας
- όργανα ελέγχου και προστασίας

Το πυροσβεστικό συγκρότημα θα εδράζεται σε κοινή χαλύβδινη βάση, ποιότητας St37-2, στιβαρής και άκαμπτης κατασκευής και θα είναι πλήρως συναρμολογημένο υδραυλικά και ηλεκτρικά.

Η λειτουργία του συγκροτήματος θα είναι αυτόματη με βάση την πίεση στις σωληνώσεις και η μεταγωγή από την ηλεκτροκίνητη αντλία στην πετρελαιοκίνητη θα γίνεται αυτόματα σε χρονικό διάστημα μικρότερο των 10sec.

3.1.10.1 Πιεστικό Δοχείο Μεμβράνης

Το κέλυφος του πιεστικού δοχείου μεμβράνης θα είναι κατασκευασμένο από ειδικό χάλυβα υψηλής ποιότητας για αντοχή σε μεγάλες πιέσεις. Η μεμβράνη θα είναι κατασκευασμένη από butyl, μη τοξικό ελαστικό, κατάλληλο για πόσιμο, υφάλμυρο και θαλασσινό νερό, σύμφωνα με τις προδιαγραφές ANCC. Η φλάντζα θα είναι κατασκευασμένη από γαλβανισμένο χάλυβα και οι κολλήσεις θα γίνουν σύμφωνα με τις προδιαγραφές ANCC.

Τεχνικά χαρακτηριστικά:

- θερμοκρασία λειτουργίας: -10 έως +99°C
- πίεση λειτουργίας: 10bar
- πίεση δοκιμής: 15bar
- χωρητικότητα: σύμφωνα με τη μελέτη

3.1.10.2 Πετρελαιοκίνητο αντλητικό συγκρότημα

Το πετρελαιοκίνητο αντλητικό συγκρότημα θα αποτελείται από πετρελαιοκίνητη αντλία και πετρελαιοκινητήρα.

Η αντλία θα είναι φυγοκεντρική, οριζόντιας διάταξης. Ο κοχλίας (σαλιγκαρός) θα είναι ενιαίος με το στόμιο αναρρόφησης. Το στόμιο αναρρόφησης θα είναι οριζόντιο (κατά τον άξονα της αντλίας) και το στόμιο κατάθλιψης κατακόρυφο. Οι τριβείς κύλισης (ρουλμάν) για την έδραση του άξονα θα έχουν λίπανση διάρκειας.

Τεχνικά χαρακτηριστικά:

- Παροχή:	σύμφωνα με τη μελέτη
- Μανομετρικό:	σύμφωνα με τη μελέτη
- Στόμιο αναρρόφησης:	σύμφωνα με τον κατασκευαστή
- Στόμιο κατάθλιψης:	σύμφωνα με τον κατασκευαστή
- Σώμα:	φαιός χυτοσίδηρος
- Πτερωτή:	ορείχαλκος
- Άξονας:	ανοξείδωτος χάλυβας
- Στεγανοποίηση:	σαλαμάστρα
- Αριθμός βαθμίδων:	1

Ο πετρελαιοκινητήρας θα έχει κορμό από κράμα αλουμινίου υψηλής αντοχής, εκκεντροφόρο άξονα από σφυρήλατο βελτιωμένο χάλυβα και θα στηρίζεται σε έδρανα ολίσθησης. Οι κύλινδροι θα είναι από λεπτόκοκκο φαιό χυτοσίδηρο και η κεφαλή των κυλίνδρων από αλουμίνιο. Η τροφοδοσία θα γίνεται με μηχανική έγχυση πετρελαίου. Η λίπανση θα γίνεται με λάδι SAE 30 ή 40 τη θερινή περίοδο και SAE 20 ή 30 τη χειμερινή περίοδο.

Τεχνικά χαρακτηριστικά:

- Ισχύς:	σύμφωνα με τον κατασκευαστή
- Στροφές:	σύμφωνα με τον κατασκευαστή
- Εκκίνηση:	με μίζα
- Χρόνοι:	4
- Αριθμός κυλίνδρων:	2
- Τρόπος ψύξης:	αερόψυκτος
- Τάση εκκινήτη:	12V
- Σύζευξη με αντλία:	με κόπλερ

3.1.10.3 Ηλεκτροκίνητο αντλητικό συγκρότημα

Το ηλεκτροκίνητο αντλητικό συγκρότημα θα αποτελείται από ηλεκτροκίνητη αντλία και ηλεκτροκινητήρα.

Η αντλία θα είναι φυγοκεντρική, οριζόντιας διάταξης. Ο κοχλίας (σαλίγκαρος) θα είναι ενιαίος με το στόμιο αναρρόφησης. Το στόμιο αναρρόφησης θα είναι οριζόντιο (κατά τον άξονα της αντλίας) και το στόμιο κατάθλιψης κατακόρυφο. Οι τριβείς κύλισης (ρουλμάν) για την έδραση του άξονα θα έχουν λίπανση διαρκείας.

Τεχνικά χαρακτηριστικά:

- Παροχή:	σύμφωνα με τη μελέτη
- Μανομετρικό:	σύμφωνα με τη μελέτη
- Στόμιο αναρρόφησης:	σύμφωνα με τον κατασκευαστή
- Στόμιο κατάθλιψης:	σύμφωνα με τον κατασκευαστή
- Διάταξη:	οριζόντια
- Σώμα:	φαιός χυτοσίδηρος
- Πτερωτή:	ορείχαλκος
- Άξονας:	ανοξείδωτος χάλυβας
- Στεγανοποίηση:	σαλαμάστρα

- Αριθμός βαθμίδων: 1

Ο ηλεκτροκινητήρας θα είναι ασύγχρονος, βραχυκυκλωμένου δρομέα και στεγανός.

Τεχνικά χαρακτηριστικά:

- Ισχύς: σύμφωνα με τον κατασκευαστή
- Στροφές: σύμφωνα με τον κατασκευαστή
- Τάση: 380V
- Συχνότητα: 50Hz
- Κλάση μόνωσης: F
- Προστασία: IP54
- Έδραση: B3

3.1.10.4 Ηλεκτρικός πίνακας

Ο ηλεκτρικός πίνακας θα είναι στεγανός, προστασίας IP54, κατασκευασμένος από χαλυβδόελασμα DKP, επιμελώς βαμμένος με προστατευτικό χρώμα αφού προηγηθεί προστατευτική αντισωριακή βαφή. Θα φέρει τους απαραίτητους διακόπτες, αυτόματους, ασφάλειες, ενδεικτικές λυχνίες κλπ υλικά και μικροϋλικά που απαιτούνται για την αυτόματη και ασφαλή λειτουργία του συγκροτήματος.

3.1.10.5 Μπαταρία – Φορτιστής μπαταρίας

Ο πίνακας θα συνοδεύεται από μπαταρία και αυτόματο φορτιστή μπαταρίας για την αυτόνομη λειτουργία του κυκλώματος αυτοματισμού του πετρελαιοκινητήρα. Έτσι, σε περίπτωση ανεπαρκούς πίεσης στο δίκτυο, η πετρελαιοκίνητη αντλία θα εκκινεί αυτόματα και ανεξάρτητα από το αν υπάρχει ή όχι διακοπή της παροχής ηλεκτρικής ενέργειας. Η εκκίνηση του πετρελαιοκινητήρα θα γίνεται αυτόματα, με σύστημα που θα δίνει απεριόριστες εντολές εκκίνησης.

Τεχνικά χαρακτηριστικά:

- Χωρητικότητα: 78AH
- Κατασκευή: DIN 58011
- Τάση: 12V

Ο φορτιστής θα είναι αυτόματος, ηλεκτρονικός και θα διαθέτει αυτόματη ανίχνευση της κατάστασης φόρτισης της μπαταρίας. Έτσι, αμέσως μετά τη φόρτιση της μπαταρίας, ο φορτιστής θα τίθεται αυτόματα σε κατάσταση συντήρησης της μπαταρίας.

3.1.10.6 Όργανα ελέγχου και προστασίας

- Πιεζοστάτης οθόνης για κάθε αντλία
- Μανόμετρο 10bar
- Σφαιρικός κρουνός απομόνωσης, ανοξειδωτος, με τριχοειδή χαλκοσωλήνα στη γραμμή - μετάδοσης πίεσης από το συλλέκτη κατάθλιψης προς τους πιεζοστάτες και το μανόμετρο
- Συλλέκτες 4" στην αναρρόφηση και την κατάθλιψη του συγκροτήματος

- Βαλβίδες αντεπιστροφής στην κατάθλιψη κάθε αντλίας
- Δικλείδες στην αναρρόφηση και στην κατάθλιψη κάθε αντλίας
- Δικλείδα απομόνωσης πιεστικού δοχείου
- Φίλτρο ορειχάλκινο για την προστασία του πιεστικού δοχείου από είσοδο στερεών
- Ρακόρ γαλβανισμένο για την γρήγορη αποσύνδεση του πιεστικού δοχείου
- Σε περίπτωση που η σύνδεση της πετρελαιοκίνητης αντλίας με τον κινητήρα είναι monoblock, για την αποφυγή μετάδοσης κραδασμών στο δίκτυο, τοποθετούνται φλαντζωτά αντικραδασμικά στην είσοδο και την έξοδο της αντλίας και αντικραδασμικά πέλματα στη βάση του κινητήρα.

3.1.11 Βάνα Συναγερμού (Alarm Valve)

Η βάνα συναγερμού θα είναι κατάλληλη για δίκτυο πυρόσβεσης τύπου υγρών σωλήνων και έχει σκοπό την ομαλή λειτουργία του συστήματος συναγερμού όταν αρχίσει να περνά νερό από τις σωληνώσεις.

Το σώμα της βάνας θα είναι από χυτοσίδηρο και τα κινούμενα μέρη της θα είναι ανάλογα από μπρούτζο ορείχαλκο και ανοξείδωτο χάλυβα.

Η βάνα θα φέρει κλαπέτο και θα συνοδεύεται από διάταξη εξομαλύνσεως της πίεσεως με διακόπτη πίεσεως, δευτερεύουσα βάννα, μανόμετρα, γωνιακή βάννα, σφαιρική βάννα, τεμάχιο αλλαγής διαμέτρου σωλήνα, μικροεξαρτήματα, κλπ.

Η βάνα θα είναι κατάλληλη για πίεση λειτουργίας ίση με 12 atm. η δε πίεση δοκιμών στο εργοστάσιο κατασκευής της θα είναι 24 atm. Η παροχή νερού στην οποία θα δίνεται σήμα συναγερμού δεν θα ξεπερνά το 19 litr/δευτ.

3.1.12 Διάταξη Εξομάλυνσης Πίεσης

Η διάταξη εξομαλύνσεως της πίεσεως περιλαμβάνει μία μικρή δεξαμενή νερού από χυτοσίδηρο, κυλινδρικού σχήματος.

Η διάταξη θα φέρει στο κάτω μέρος οπή 1/8" με φίλτρο για εκκένωση και στο άνω μέρος άνοιγμα 3/4". Η είσοδος του νερού θα γίνεται από οπή διαμέτρου 1/.2". Η χωρητικότητα της διατάξεως σε νερό θα είναι 7,5 λίτ. περίπου και θα είναι κατάλληλη για πίεση λειτουργίας ίση προς 12 atm., η δε πίεση δοκιμών στο εργοστάσιο κατασκευής της θα είναι 24 atm.

3.1.13 Πυροφραγμοί - Πυροδιαφράγματα

Για όλες τις διαβάσεις καλωδίων και σωλήνων αεραγωγών, εσχάρων που διέρχονται διαμέσου των ορίων των πυροδιαμερισμάτων προβλέπεται η κατασκευή πυροφραγμών που περιλαμβάνει ανάλογα με τις διάφορες περιπτώσεις:

- Πλάκα ορυκτοβάμβακα πάχους τουλάχιστον 5 εκ. και ειδικού βάρους 120 Kg/M³ που φράσει όλα τα κενά μεταξύ τοίχων καλωδίων, σωλήνων, αγωγών., κλπ.
- Ειδικό υλικό, επίσης επιβραδυντικό της φωτιάς, για την επικάλυψη (με στρώση πάχους 3mm) και των δύο πλευρών του ορυκτοβάμβακα. Με το ίδιο υλικό επικαλύπτονται επίσης (με στρώση

πάχους 5mm) και από τις δύο πλευρές του πυροφραγμού, τα καλώδια (σε μήκος 50 εκ.) και οι σωλήνες (σε μήκος 25μ.) αφού περιβληθούν πρώτα με κογχύλι ορυκτοβάμβακα.

- Σε όλες τις θέσεις του δικτύου αεραγωγών ή ανοιγμάτων αερισμού που επιβάλλεται από τα ανωτέρω θα εγκατασταθούν διαφράγματα πυρασφαλείας (Fire Dampers), κατασκευασμένα και πιστοποιημένα κατά τα προβλεπόμενα από τους Κανονισμούς BS, UL, NFPA, VDS.

Κάθε διάφραγμα πυρασφαλείας θα επιλεγεί ώστε να έχει τουλάχιστον τον ίδιο δείκτη πυραντίστασης του κελύφους (τοιχος, οροφή, κλπ) που διαπερνάται.

Τα διαφράγματα μπορεί να είναι πολύφυλλα (τύπου κουρτίνας) ή μονόφυλλα, θα φέρουν τηκτό συναγερμού συγκράτησης που θα λειτουργεί στους 68° C ή 70° C ανάλογα με την εφαρμογή. Επίσης κάθε διάφραγμα θα φέρει μικροεπαφή μέσω της οποίας θα δεικνύεται η ενεργοποίηση του συστήματος ελέγχου.

Η εγκατάσταση των πυροδιαφραγμάτων θα γίνει όπως ορίζεται από τους κατασκευαστές και οπωσδήποτε σύμφωνα με τις οδηγίες και τυπικές λεπτομέρειες των οργανισμών πιστοποιήσεων.

3.1.14 Αυτόματο Σύστημα Κατάσβεσης Τοπικής Εφαρμογής Χοάνης Μαγειρείου τύπου F

Στην χοάνη της Κουζίνας τοποθετείται ένα προσυναρμολογημένο σύστημα, το οποίο λειτουργεί με φυσίγγιο υπό ελεγχόμενη πίεση (CO₂ ή N) και αποτελείται από σταθερό δίκτυο διανομής της κατασβεστικής ουσίας στα ακροφύσια.

Το σύστημα θα έχει τη δυνατότητα ανίχνευσης φωτιάς αυτόματης ενεργοποίησης καθώς και απομακρυσμένης χειροκίνητης ενεργοποίησης. Στο σύστημα θα προβλέπεται και προσθήκη μηχανικής ή ηλεκτρικής βαλβίδας διακοπής παροχής του φυσικού αερίου στο μαγειρείο κατά την ενεργοποίηση, εφόσον υπάρχει.

Το βασικό σύστημα αποτελείται από μια διάταξη ενεργοποίησης ενδ. τύπου ANSUL AUTOMAN®, η οποία περιλαμβάνει μέσα σε ανοξείδωτο ερμάριο την μηχανική διάταξη ενεργοποίησης, την φιάλη κατασβεστικής ουσίας και το φιαλίδιο του προωθητικού αερίου για την δημιουργία υπερπίεσης. Επίσης στο σύνολο περιλαμβάνεται η κατασβεστική ουσία που θα χρησιμοποιηθεί, το δίκτυο σωληνώσεων και ακροφυσίων καθώς και το συρματοσχόινο που συνδέει τους εύτηκτους συνδέσμους και το μπουτόν απομακρυσμένης ενεργοποίησης με τη διάταξη ενεργοποίησης.

Η κατασβεστική ουσία είναι μίγμα οργανικών αλάτων (K₂CO₃) σχεδιασμένο να ενεργεί με δύο τρόπους, αφενός εξουδετερώνει και σβήνει την φλόγα και αφετέρου με την μορφή αφρού δημιουργεί στρώμα που επικαλύπτει τις καιόμενες επιφάνειες λιπαρών ουσιών. Η κατασβεστική ουσία είναι εγκεκριμένη και αποδεκτή από το Αρχηγείο του Πυροσβεστικού Σώματος (Αριθ. Πρωτ. 34046 Φ.701.6) και ελεγμένη από το Χημείο του Ελληνικού Κράτους.

Η Φιάλη Κατασβεστικής Ουσίας θα είναι κατασκευασμένη από ανοξείδωτο ατσάλι και διατίθεται σε δυο μεγέθη: 5,7 Lt (1,5 gals) και 11,4 Lt (3.0 gals). Η φιάλη θα είναι εγκατεστημένη μέσα σε Ερμάριο από ανοξείδωτο χάλυβα μαζί με την διάταξη Ενεργοποίησης του συστήματος εξασφαλίζοντας έτσι την τήρηση της σχετικής Νομοθεσίας και των Κανονισμών Υγιεινής και ασφάλειας σε χώρους παρασκευής φαγητού. Η κατασβεστική ουσία θα φυλάσσεται στο εσωτερικό της φιάλης χωρίς υπερπίεση. Κατά την διάρκεια της ενεργοποίησης, θα δημιουργείται υπερπίεση από το φιαλίδιο προωθητικού αερίου με σκοπό την όδευση της κατασβεστικής ουσίας μέσω του δικτύου σωληνώσεων στα ακροφύσια. Η πίεση λειτουργίας του δοχείου κατά την ενεργοποίηση του

συστήματος θα είναι 7.6 bar, πίεση δοκιμής αντοχής της φιάλης θα είναι 22.8 bar και ελάχιστη πίεση θραύσης της 41.4 bar.

Η διάταξη ενεργοποίησης θα είναι τύπου μηχανικού/πνευματικού και ικανή να διοχετεύσει το προωθητικό αέριο σε ένα ή δυο δοχεία κατασβεστικής ουσίας ανάλογα με την χωρητικότητα του φυσιγγίου. Θα υπάρχει εγκατεστημένος ένας ρυθμιστής πίεσης στα 7.6 bar με πίεση εκτόνωσης $\pm 12,4$ bar. Η ανίχνευση της φωτιάς θα πραγματοποιείται από διάταξη εύτηκτων συνδέσμων κατασκευασμένων από συγκεκριμένο κράμα μετάλλου ενωμένων εν σειρά με ανοξείδωτο συρματόσχοινο. Η διάταξη των συνδέσμων θα ρυθμίζεται υπό συνεχή τάση με την βοήθεια σταθερών στηριγμάτων και τροχαλιών η οποία θα μεταφέρεται κατάλληλα μέσω του συρματόσχοινου στον μηχανισμό αυτόματης μηχανικής ενεργοποίησης του συστήματος. Όταν η αύξηση της θερμότητας περάσει το επίπεδο ενεργοποίησης ενός η περισσότερων συνδέσμων θα λύετε η συνέχεια της διάταξης των και θα παύει να εξασκείται τάση στον μηχανισμό ενεργοποίησης ο οποίος με την σειρά του θα ενεργοποιεί το φιαλίδιο προωθητικού αερίου που μέσω σωλήνας θα εκκενώνει το περιεχόμενο του στο εσωτερικό της φιάλης της κατασβεστικής ουσίας όπου θα δημιουργείται υπερπίεση που θα σπρώχνει την κατασβεστική ουσία μέσω του δικτύου σωληνώσεων στα ακροφύσια. Η διάταξη ενεργοποίησης θα είναι συμβατή με ειδικές βαλβίδες αποκλεισμού της παροχής φυσικού αερίου ή με εντολές προς διακόπτες τάσης ή απενεργοποίηση συσκευών. Τοποθετείται ηλεκτρική βαλβίδα διακοπής ηλεκτρικών συσκευών μαγειρείου.

Κάθε ένα από τα ακροφύσια του συστήματος θα είναι σχεδιασμένο για κατάσβεση σε συγκεκριμένου τύπου συσκευές. Τα ακροφύσια θα φέρουν μεταλλικό ή πλαστικό κάλυμμα που θα προστατεύει την οπή του ακροφυσίου από συσσώρευση λιπών κατά την λειτουργία του μαγειρείου. Κάθε τύπος ακροφυσίου θα έχει σήμανση Flow Number ανάλογη του τύπου συσκευής που θα καλύπτει. Αφού ολοκληρωθεί η ανάλυση των πιθανών κινδύνων στους χώρους του μαγειρείου και καταμετρηθεί το συνολικό Flow Number του συστήματος πραγματοποιείται ο υπολογισμός του πλήθους των δοχείων και η συνολική ποσότητα κατασβεστικής ουσίας που θα χρησιμοποιηθεί. Για εγκαταστάσεις που το συνολικό Flow Number υπερβαίνει το 23 επιβάλλεται να χρησιμοποιηθούν περισσότερα φυσιγγία προωθητικού αερίου για να εκτονώσουν όλη την κατασβεστική ουσία.

3.2 ΠΥΡΑΝΙΧΝΕΥΣΗ

3.2.1 Διευθυνσιοδοτούμενα Στοιχεία Γραμμής

Σε κάθε βρόχο δύο αγωγών μπορούν να εξυπηρετούνται μέχρι 126 στοιχεία γραμμής με διεύθυνση. Τα στοιχεία γραμμής μπορεί να είναι πυρανιχνευτές, μονάδες ελέγχου ή μονάδες εισόδου/ εξόδου.

Κάθε στοιχείο γραμμής χαρακτηρίζεται από το δικό του ιδιαίτερο αριθμό (διεύθυνση) που εγγράφεται κατά την διάρκεια του προγραμματισμού.

Η ενεργοποίηση του ενδείκτη LED του στοιχείου γραμμής δεν αποτελεί λειτουργία του στοιχείου, αλλά του πίνακα ελέγχου. Αυτό συμβαίνει επειδή ο πίνακας αποφασίζει αν το στοιχείο βρίσκεται σε κατάσταση συναγερμού και κατά συνέπεια αποτελεί ασφαλή επιβεβαίωση ότι ο πίνακας ενεργοποιείται.

Όλα τα στοιχεία (γραμμής) εκτός από τους απομονωτές, διαθέτουν εισόδους και εξόδους για σύνδεση σε δακτυλιοειδές κύκλωμα που είναι ανεξάρτητης πολικότητας, ώστε να απλοποιείται η σύνδεση και να περιορίζονται τα πιθανά σφάλματα εγκατάστασης.

3.2.2 Διευθυνσιοδοτούμενοι Πυρανιχνευτές

Αποτελούνται από μονάδα επικοινωνίας (communications module) και αντίστοιχη αισθητήρια μονάδα (sensing unit), η οποία μπορεί να είναι θάλαμος ιονισμού, οπτικός θάλαμος, ανιχνευτές θερμότητας ή ένα σήμα διακοπής, όπως στους κατευθυντικούς σταθμούς αναγγελίας (κομβία συναγερμού). Κάθε πυρανιχνευτής παρέχει ως έξοδο ένα ψηφιακό σήμα που αντιστοιχεί σε κατάσταση ηρεμίας, πυρκαϊάς ή βλάβης. Η στάθμη 55 του ψηφιακού συστήματος για πυρανιχνευτές καπνού ή θερμοκρασίας αποτελεί το τυποποιημένο βιομηχανικό κατώφλι φωτιάς.

3.2.3 Διευθυνσιοδοτούμενοι Πυρανιχνευτές Ορατού Καπνού

Η λειτουργία του στηρίζεται στην αρχή της σκέδασης του φωτός. Η είσοδος καπνού στο θάλαμο ανίχνευσης προκαλεί σκέδαση του υπέρυθρου φωτός που εκπέμπεται από παλμική πηγή και λαμβάνεται από φωτοευαίσθητο κύτταρο. Το σήμα στην συνέχεια ενισχύεται και μετατρέπεται σε ψηφιακό για εκπομπή από την μονάδα επικοινωνίας. Σε συνθήκες καθαρού αέρα η στάθμη του ψηφιακού σήματος εξόδου είναι 25. Η παρουσία καπνού προκαλεί αύξηση του φωτός που λαμβάνει το φωτοευαίσθητο κύτταρο και κατά συνέπεια αύξηση της στάθμης εξόδου. Ψηφιακό σήμα στην στάθμη 55 εκπέμπεται στην περίπτωση που η πυκνότητα καπνού υπερβεί το προκαθορισμένο κατώφλι πυρκαϊάς.

Σήμα προσυναγερμού στάθμης 45-55 μπορεί να χρησιμεύσει ώστε να παρέχεται πρώιμη προειδοποίηση. Αυτό το χαρακτηριστικό είναι χρήσιμο για την μείωση των ανεπιθύμητων συναγερμών εξ αιτίας σκόνης (ψευδοσυναγερμών). Ελάττωση της στάθμης εξόδου κάτω από την κανονική στάθμη καθαρού αέρα αποτελεί ένδειξη βλάβης.

Οι πυρανιχνευτές αυτού του τύπου είναι πιο ευαίσθητοι σε μόρια καπνού διαστάσεων 0.5-10μm και γι' αυτό χρησιμοποιούνται σε περιοχές όπου υπάρχει σοβαρός κίνδυνος πολύ αργά εξελισσόμενων πυρκαϊών χωρίς φλόγα και δεν απαιτείται ευαισθησία σε μη ορατό καπνό.

Ο κώδικας διεύθυνσης τοποθετείται κατά την διάρκεια του προγραμματισμού. Η μονάδα επικοινωνίας είναι προσαρμοσμένη στην αισθητήρια μονάδα.

Απομακρυσμένη δοκιμή χειροκίνητη ή αυτόματη της λειτουργίας του και των ηλεκτρονικών στοιχείων της συσκευής μπορεί να πραγματοποιηθεί με ενεργοποίηση της εισόδου δοκιμής του πυρανιχνευτή με αποστολή του αντίστοιχου κώδικα 3 bits. Αυτό έχει σαν αποτέλεσμα, προκειμένου για "υγιή" πυρανιχνευτή, την επιστροφή αναλογικής τιμής ισοδύναμης προς την στάθμη του κατωφλιού προσυναγερμού.

Ο πυρανιχνευτής τοποθετείται σε ειδική βάση και η λειτουργία του είναι ανεξάρτητη πολικότητας. Δύο από τους ακροδέκτες της βάσης χρησιμοποιούνται για την τροφοδοσία, ενώ οι άλλοι δύο χρησιμοποιούνται για σύνδεση με απομακρυσμένη ενδείκτη ή με άλλη συσκευή που οδηγείται από τον ανιχνευτή.

3.2.4 Διευθυνσιοδοτούμενοι Ανιχνευτές Θερμοκρασίας

Διαθέτει ηλεκτρονικό κύκλωμα θερμικής αίσθησης με σχεδόν γραμμική απόκριση στην περιοχή μεταξύ 20 και 90°C ενώ πάνω από αυτή την περιοχή παρέχει μετρητική τιμή όμοια με την θερμοκρασία περιβάλλοντος σε °C. Με την βοήθεια κατάλληλου εξοπλισμού ελέγχου μπορεί να

προγραμματισθεί ώστε να ανιχνεύει και να αναφέρει την τιμή της θερμοκρασίας ή τον ρυθμό ανόδου της θερμοκρασίας.

Από μηχανική άποψη είναι παρόμοιας με τον ανιχνευτή καπνού και τοποθετείται στην ίδια ειδική βάση.

3.2.5 Διευθυνσιοδοτούμενος Σταθμός Αναγγελίας

Αυτή η συσκευή παρέχει πληροφορία για την κατάσταση ενός διακόπτη ο οποίος λειτουργεί σπάζοντας το τζάμι. Όπως και οι άλλες συσκευές έχει καθορισμένες στάθμες εξόδου, αλλά δεν παρέχει αναλογική μέτρηση. Σε κανονική κατάσταση εκπέμπει προς τον πίνακα ελέγχου σήμα στην στάθμη 16, το οποίο είναι εντός του κανονικού ορίου ηρεμίας, ενώ όταν σπάσει το τζάμι εκπέμπει σήμα στην στάθμη 64 που είναι υψηλότερη από το κανονικό κατώφλι συναγερμού (55). Οποιαδήποτε άλλη στάθμη εξόδου αντιστοιχεί σε κατάσταση βλάβης.

Οι διευθυνσιοδοτούμενοι σταθμοί αναγγελίας διαφέρουν από τις άλλες συσκευές πυρανίχνευσης επειδή διαθέτουν "προτεραιότητα διακοπής". Αμέσως μετά την εκπομπή μηνύματος από τον πίνακα ελέγχου, μεσολαβεί ένα πολύ σύντομο διάστημα μέχρι να αρχίσει να απαντά η συσκευή στην οποία απευθύνθηκε ο πίνακας. Αν κάποια συσκευή με "προτεραιότητα διακοπής" έχει ενεργοποιηθεί, αυτή θα στείλει ένα σήμα στον πίνακα ελέγχου κατά το διάστημα αυτό και θα επαναλάβει αυτό το σήμα στις επόμενες επτά ευκαιρίες, κατά τις οποίες ο πίνακας ελέγχου θα απευθύνεται σε άλλες συσκευές. Μετά την ακολουθία διακοπών θα στείλει ψηφιακό σήμα στάθμης 64, όταν ο πίνακας ελέγχου απευθυνθεί στην ίδια. Το σύστημα "προτεραιότητας διακοπής" επιτρέπει στην κεντρική μονάδα ελέγχου να διαπιστώσει ένα συναγερμό από κατευθυντικούς σταθμούς αναγγελίας σε 0.1 sec και να αρχίσει τις απαραίτητες ενέργειες πριν διαπιστώσει την ακριβή θέση της συσκευής. Η γρήγορη ανταπόκριση στην λειτουργία των κατευθυντικών σταθμών αποτελεί σημαντική απαίτηση σε πολλές εφαρμογές.

Η συσκευή και το πρωτόκολλο παρέχουν στον εξοπλισμό ελέγχου τα μέσα ώστε να εντοπίζει την συσκευή που λειτούργησε κατά την διάρκεια των τελευταίων οκτώ κύκλων διακοπών ακόμα και κατά την διάρκεια απομακρυσμένων δοκιμών. Η διεύθυνση του ενεργοποιημένου σταθμού αναγγελίας εντοπίζεται κατά την επόμενη σάρωση των στοιχείων του βρόχου στον οποίο συνδέεται (δηλ. εντός 4 sec) ή αν απαιτείται εντόπιση σε συντομότερο χρόνο, ο πίνακας μπορεί να προγραμματισθεί ώστε να σαρώνει μόνο τους σταθμούς αναγγελίας. Οι μονάδες αυτές επιτηρούν την λειτουργία μιας εξωτερικής διακλάδωσης συμβατικών συσκευών, οι οποίες χαρακτηρίζονται από κοινή διεύθυνση.

3.2.6 Διευθυνσιοδοτούμενες Μονάδες Ελέγχου

Αυτές μπορούν να συνδεθούν σε κλειστό βρόχο και είναι: η μονάδα επιτήρησης ζώνης, η μονάδα επιτήρησης συμβατικών σταθμών αναγγελίας (κομβίων συναγερμού), η μονάδα επιτήρησης συμβατικού συστήματος πυροπροστασίας, η μονάδα ελέγχου κυκλωμάτων ηχητικού συναγερμού και οι απομονωτές.

- Η μονάδα επιτήρησης ζώνης, η μονάδα επιτήρησης συμβατικών σταθμών αναγγελίας (κομβίων συναγερμού) και η μονάδα επιτήρησης συμβατικού συστήματος πυροπροστασίας παρέχουν μία επιτηρούμενη για βλάβη εξωτερική διακλάδωση δύο αγωγών που δέχεται ισχύ από τον κλειστό βρόχο για εξωτερικές συσκευές που μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την έναρξη προσυναγερμού. Οι μονάδες αυτές αντιμετωπίζουν τις εξωτερικές συσκευές σαν συσκευές on/off

και τα ψηφιακά σήματα που εκπέμπουν προς τον πίνακα ελέγχου αντιστοιχούν στις στάθμες 4,16,64. Η πρώτη στάθμη αποτελεί ένδειξη βλάβης στην επιτηρούμενη διακλάδωση - ανοικτοκύκλωμα ή βραχυκύκλωμα ή πτώση τροφοδοσίας. Η δεύτερη στάθμη δείχνει κανονική λειτουργία σε κατάσταση ηρεμίας και η τελευταία αντιστοιχεί σε κατάσταση προσυναγερμού. Σημειώνεται ότι η μονάδα επιτήρησης συμβατικών σταθμών αναγγελίας διαθέτει "προτεραιότητα διακοπής".

- Η μονάδα ελέγχου κυκλωμάτων ηχητικού συναγερμού παρέχει μια επιτηρούμενη για βλάβη διακλάδωση δύο αγωγών που οδηγείται από το κλειστό κύκλωμα, αλλά απαιτεί εξωτερική τροφοδοσία ώστε να παρέχεται υψηλή ισχύς στις ηχητικές συσκευές. Δεν προσφέρεται για έναρξη συναγερμού. Σε κανονικές συνθήκες, είτε σε ηρεμία, είτε σε λειτουργία των βομβητών, εκπέμπεται προς τον πίνακα ελέγχου σήμα στάθμης 16.
- Οι απομονωτές είναι οι μόνες συσκευές που χρησιμοποιούνται στα συστήματα χωρίς να λειτουργούν με το πλήρες πρωτόκολλο της σειράς 90. Δεν παρέχουν απ' ευθείας πληροφορία, αλλά προστατεύουν τα μεγάλα δακτυλιοειδή κυκλώματα έναντι βραχυκυκλωμάτων που μπορούν να τα καταστήσουν αναποτελεσματικά.
- Η σχετικά υψηλή αντίσταση - κατανάλωση ρεύματος των διευθυνσιοδοτούμενων μονάδων ελέγχου επιβάλλει την ακριβή θεώρηση του αριθμού και της θέσης τέτοιων μονάδων κατά την εκτίμηση της συνολικής λειτουργίας του συστήματος σε κανονικές και μη κανονικές συνθήκες.
- Κάθε μονάδα επιτήρησης, εκτός του απομονωτή, περιέχεται σε ειδικό περίβλημα ώστε να ικανοποιούνται οι απαιτήσεις IP66 και να είναι εύκολη η σύνδεση των καλωδίων με τους ακροδέκτες του τυπωμένου κυκλώματος της εσωτερικής πλακέτας.

3.2.7 Μονάδα Επιτήρησης Ζώνης

Σε μερικά συστήματα δεν είναι απαραίτητο να υπάρχει πλήρης διεύθυνση και αναλογική πληροφορία σε όλες τις θέσεις. Η μονάδα επιτήρησης ζώνης παρέχει ισχύ σε μια μικτή ζώνη μέχρι 20 συμβατικών αυτόματων πυρανιχνευτών και σταθμών αναγγελίας, και χρησιμοποιεί μια διεύθυνση για όλη τη ζώνη. Όταν κάποιος συμβατικός αυτόματος ανιχνευτής ή συμβατικός σταθμός αναγγελίας (κομβίο συναγερμού) αντιλαμβάνεται κατάσταση συναγερμού, τότε επιστρέφεται από την μονάδα επιτήρησης ζώνης προς τον πίνακα ελέγχου σήμα στάθμης 64. Η διακλάδωση των συμβατικών στοιχείων επιτηρείται και για σφάλματα καλωδίωσης. Η μονάδα "απαντά" μόνον όταν ο κεντρικός πίνακας της απευθύνεται.

Η μονάδα επιτήρησης ζώνης έχει σχεδιασθεί για να λειτουργεί με τους συμβατικούς ανιχνευτές σε κατάσταση ηρεμίας ή συναγερμού και ελέγχει την φωτεινότητα των ενσωματωμένων και των απομακρυσμένων οπτικών ενδεικτικών LEDs που συνδέονται μ' αυτούς. Επειδή οι συμβατικοί ανιχνευτές παραμένουν στην κατάσταση συναγερμού, το δεύτερο bit εξόδου του μηνύματος που αποστέλλεται από τον πίνακα ελέγχου χρησιμοποιείται για την επαναφορά (reset) της ζώνης μετά από συναγερμό. Ένας οπτικός ενδείκτης LED μπορεί να οδηγείται από την μονάδα επιτήρησης ζώνης.

Οι συμβατικοί σταθμοί αναγγελίας απαιτούν σε σειρά μια αντίσταση, την οποία μερικοί κατασκευαστές την προσφέρουν ενσωματωμένη. Αν λειτουργούν περισσότεροι από 4 συμβατικοί σταθμοί αναγγελίας, η αντίσταση της ζώνης μπορεί να ελαττωθεί σε επίπεδο αντίστοιχο βραχυκυκλώματος.

Παρέχονται οκτώ ακροδέκτες, τέσσερις για σύνδεση με τους εισερχόμενους και τους εξερχόμενους αγωγούς του κλειστού βρόχου, δύο για σύνδεση με την επιτηρούμενη εξωτερική διακλάδωση και δύο για να οδηγείται απομακρυσμένος οπτικός ενδείκτης LED. Η ελάχιστη απαιτούμενη για την λειτουργία της μονάδας τάση είναι 20V dc.

3.2.8 Μονάδα Επιτήρησης Συμβατικών Σταθμών Αναγγελίας

Είναι παρόμοια με την μονάδα επιτήρησης ζώνης, αλλά διαθέτει "προτεραιότητα διακοπής". Η συσκευή παράγει παλμούς με προτεραιότητα διακοπής και παρέχει άμεσο συναγερμό προερχόμενο από μια ομάδα συμβατικών σταθμών αναγγελίας, που καθένας συνδέεται σε σειρά με αντίσταση 470-680Ω. Αν λειτουργούν αρκετοί σταθμοί αναγγελίας, η αντίσταση της διακλάδωσης μπορεί να ελαττωθεί μέχρι το επίπεδο του βραχυκυκλώματος. Η μονάδα επανέρχεται αυτόματα όταν αντικατασταθεί το σπασμένο τζάμι στον συμβατικό σταθμό αναγγελίας.

3.2.9 Μονάδα Επιτήρησης Συμβατικού Συστήματος

Αυτή η συσκευή αποτελεί την μονάδα προσαγωγής ανάμεσα στις ελεύθερες δυναμικού επαφές βλάβης και συναγερμού υπάρχοντος συμβατικού συστήματος πυροσυναγερμού και στο βρόχο. Έχει χαμηλή κατανάλωση ρεύματος σε κατάσταση ηρεμίας και βλάβης, γεγονός που επιτρέπει την σύνδεση αρκετά μεγάλου αριθμού τέτοιων συσκευών σε ένα κλειστό βρόχο.

Όταν κλείνουν οι επαφές πυρκαϊάς στον απομακρυσμένο εξοπλισμό, αυτό γίνεται αντιληπτό από την μονάδα, η οποία εκπέμπει προς τον πίνακα ελέγχου σήμα συναγερμού στάθμης 64. Σήμα στάθμης 4 εκπέμπεται προς τον πίνακα σε περίπτωση ανοικτοκυκλώματος, βραχυκυκλώματος, δοκιμών βλάβης σε εξέλιξη ή ανοικτών εξωτερικών επαφών βλάβης. Σε κατάσταση ηρεμίας αποστέλλεται σήμα στάθμης 16.

Η μονάδα διαθέτει την δυνατότητα δοκιμών και δοκιμών βλάβης. Επανέρχεται αυτόματα όταν οι διακόπτες απομακρυσμένου συναγερμού και βλάβης επιστρέφουν σε κανονική κατάσταση. Μια αντίσταση 4.7K πρέπει να συνδέεται σε σειρά με τις επαφές συναγερμού του εξωτερικού εξοπλισμού. Παρέχονται οκτώ ακροδέκτες για σύνδεση όμοια με αυτή που περιγράφηκε για τις προηγούμενες μονάδες.

3.2.10 Απομονωτής

Σε ένα κλειστό βρόχο, ένα ανοικτοκύκλωμα καλωδίωσης δεν εμποδίζει την επικοινωνία του πίνακα ελέγχου με οποιαδήποτε μονάδα, ούτε την λειτουργία της μονάδας. Απαιτείται όμως προστασία έναντι βραχυκυκλωμάτων καλωδίωσης, η οποία παρέχεται με απομονωτές που τοποθετούνται κατά διαστήματα (κάθε πέντε ανιχνευτές το πολύ) κατά μήκος του κλειστού βρόχου, χωρίζοντάς τον σε περιοχές.

Οι απομονωτές λειτουργούν σαν αυτόματοι διακόπτες που ανοίγουν όταν η τάση γραμμής πέσει κάτω από 12 V. Σε κατάσταση ηρεμίας προσθέτουν αντίσταση 5Ω σε σειρά στην καλωδίωση, ενώ μπορεί να διέλθει απ' αυτούς και ισχύς και πληροφορία. Αν συμβεί βραχυκύκλωμα σε κάποια θέση του κλειστού βρόχου, οι απομονωτές που συνδέονται στις δύο μεριές του βραχυκυκλώματος αναγνωρίζουν την κατάρρευση της τάσης στην γραμμή και αλλάζουν κατάσταση ώστε να εισάγουν υψηλή αντίσταση (20K) στο κύκλωμα, ενώ ταυτόχρονα αρχίζουν να ακτινοβολούν οι

ενσωματωμένοι οπτικοί ενδείκτες LEDs με ρυθμό μια φορά κάθε 3 sec. Μ' αυτόν τον τρόπο το κύκλωμα, εκτός του τμήματος μεταξύ των απομονωτών, συνεχίζει να λειτουργεί. Ο πίνακας ελέγχου μπορεί να αναγνωρίσει την θέση του σφάλματος στο βρόχο, γιατί οι μονάδες που βρίσκονται στην απομονωμένη περιοχή δεν ανταποκρίνονται πλέον όταν καλούνται από τον πίνακα. Οι απομονωτές επανέρχονται αυτόματα όταν επισκευαστεί το σφάλμα καλωδίωσης.

Η σχεδίαση του συστήματος προσυναγερμού σύμφωνα με κώδικες, όπως BS5893, επιτρέπει την σύνδεση μέχρι 20 ανιχνευτών σε μία "ζώνη". Προτείνεται η παρεμβολή ενός απομονωτή ανάμεσα σε ομάδες 5 ανιχνευτών κατά μήκος του κλειστού βρόχου. Απομονωτές μπορούν να χρησιμοποιηθούν και για την προστασία διακλαδώσεων πυρανιχνευτών.

Η λειτουργία των απομονωτών εξαρτάται από την πολικότητα της εφαρμοζόμενης τάσης. Κατά την εγκατάσταση τοποθετούνται σε τυποποιημένη ειδική βάση.

3.2.11 Μονάδα Επιτήρησης Κυκλωμάτων Ηχητικού Συναγερμού

Παρέχει την δυνατότητα παρακολούθησης κυκλωμάτων ηχητικών συσκευών και ηχητικών συσκευών σε λειτουργία, από οποιαδήποτε θέση ενός κλειστού βρόχου πυρανίχνευσης. Καταναλώνει πολύ χαμηλή ισχύ από τον βρόχο και απαιτεί εξωτερική τροφοδοσία για τις ηχητικές συσκευές.

Η μονάδα εκπέμπει προς τον πίνακα ελέγχου σήμα στάθμης 16 όταν λειτουργεί κανονικά σε κατάσταση ηρεμίας ή λειτουργίας των ηχητικών συσκευών. Σήμα στάθμης 4 εκπέμπεται σε περίπτωση σφαλμάτων σύνδεσης ή βλάβης τροφοδοσίας. Σημειώνεται ότι η μονάδα αυτή δεν παράγει σήμα στάθμης 64.

Μια ευρεία κλίμακα από 9V μέχρι 30V είναι αποδεκτή για την τροφοδοσία των ηχητικών συσκευών. Επειδή το σύστημα λειτουργεί με αναστροφή της πολικότητας τροφοδοσίας κατά τον συναγερμό, μια δίοδος πρέπει να συνδέεται σε σειρά με κάθε ηχητική συσκευή. Από τον πίνακα ελέγχου η λειτουργία των ηχητικών συσκευών μπορεί να ρυθμισθεί είτε κατά συνεχή τρόπο, είτε κατά διακοπτόμενο με ρυθμό 1 sec on/1 sec off.

3.2.12 Μονάδες Εισόδου - Εξόδου

Οι μονάδες αυτές μπορούν να συλλέγουν και να μεταδίδουν πληροφορία προς τον πίνακα ελέγχου για την κατάσταση εξωτερικών συσκευών, μέσω των bits εισόδου, καθώς και να λειτουργούν ηλεκτρονόμους, σύμφωνα με οδηγίες του πίνακα ελέγχου που περιέχονται στα 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 ηλεκτρονόμενων 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 1V και 4V είναι ακαθόριστες. Η λογική αντίσταση εισόδου είναι 200K.

- 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 ηλεκτρονόμενων που διακόπτονται ξεχωριστά από τον πίνακα ελέγχου. Όλες οι είσοδοι και οι εξοδοι είναι οπτικά απομονωτές από το βρόχο της σειράς 90 και επιπλέον διαφορές δυναμικού είναι αποδεκτές ως λογικές εισοδοι.
- Αν ο πίνακας ελέγχου θέτει ένα bit εξόδου σε υψηλή στάθμη για δύο διαδοχικούς κύκλους επικοινωνίας με την μονάδα, ο αντίστοιχος ηλεκτρονόμος θα ενεργοποιηθεί: Μια λογική στάθμη, υψηλή ή χαμηλή που εφαρμόζεται σε κάθε ζευγάρι ακροδεκτών εισόδου θα προκαλέσει την αναφορά αυτής της στάθμης στον πίνακα ελέγχου.
- Αναλογική μονάδα εισόδου/εξόδου τριών καναλιών
- Έχει επί πλέον χαρακτηριστικά σε σχέση με την προηγούμενη μονάδα. Αναφέρει την αναλογική τιμή μιας τάσης εισόδου, μετατρέποντας το σήμα από αναλογικό σε ψηφιακό και στέλνοντας την ψηφιακή τιμή στον πίνακα ελέγχου όταν αυτός απευθύνεται στην μονάδα.
- Επειδή η μονάδα εκπέμπει προς τον πίνακα σήμα ισοδύναμο με την αναλογική τιμή της εισόδου, ο πίνακας ελέγχου μπορεί να χρησιμοποιήσει την πληροφορία για την αναφορά βλάβης ή την έναρξη συναγερμού.
- Μονάδα εισόδου/εξόδου ενός καναλιού
- Έχει μία 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 εξόδου σε λογικά υψηλή στάθμη σε δύο ή περισσότερους διαδοχικούς κύκλους επικοινωνίας με την μονάδα.

3.2.13 Μονάδα Επιτήρησης Διακοπής

Έχει σχεδιασθεί για να επιτηρεί μια επαφή διακόπτη κανονικά ανοικτή ή κανονική κλειστή. Ο διακόπτης πρέπει να είναι ελεύθερος δυναμικού και να έχει χαμηλή αντίσταση όταν κλείνει.. Όταν ο διακόπτης κλείνει, διαρρέετε από ρεύμα 100 μA που προέρχεται από την μονάδα επιτήρησης διακοπής.

3.2.14 Φωτεινός Επαναλήπτης

Ο φωτεινός επαναλήπτης διεγείρεται με ηλεκτρικό σήμα ενός ή ομάδας πυραυλινευτών.

Η λυχνία πρέπει να είναι τύπου πυρακτώσεως και ισχύος 3W ή τουλάχιστον τάσεως λειτουργίας 24V.

3.2.15 Οπτικοακουστική Συσκευή Συναγερμού με Μεγάφωνο

Η συσκευή θα αποτελείται από μεγάφωνο που θα είναι τοποθετημένο μέσα σε ιδιαίτερο μεταλλικό περίβλημα κατάλληλο για επίτοιχη ή εντοιχισμένη εγκατάσταση, το οποίο θα έχει ενσωματωμένη λυχνία για την παροχή οπτικών σημάτων συναγερμού.

Το μεγάφωνο θα είναι τάσης λειτουργίας 25 έως 70 V ισχύος 2 W, θα παράγει ήχο στάθμης πάνω από 90dB σε απόσταση 3m, θα έχει πλήρη πιστότητα σε ήχους συχνότητας από 500 έως 4.000 Hz. και κατάλληλο για λειτουργία χωρίς ανωμαλίες σε θερμοκρασία περιβάλλοντος μέχρι 75oC.

Η συσκευή θα είναι εφοδιασμένη με ηλεκτρονικές διατάξεις για την παραγωγή αέρα ήχων (προσυναγερμός και συναγερμός) και για την παροχή της φωτεινής ενέργειας με αναλαμπές (προσυναγερμός) και συνεχής (συναγερμός).

3.2.16 Συγκρατητήρας Πόρτας (Door Holder)

Ο συγκρατητήρας πόρτας θα είναι κατάλληλος για επίτοιχη τοποθέτηση και θα αποτελείται από ένα εντοιχισμένο κιβώτιο μετά καλύμματος που θα περιέχει τον μηχανισμό λειτουργίας του και από το εξάρτημα συγκρατήσεως της πόρτας που στερεώνεται στο φύλλο της.

Θα είναι κατασκευασμένος από ανοδευμένο αλουμίνιο.

Εντός του κιβωτίου θα φέρεται βασικά ένας ηλεκτρομαγνήτης τάσεως λειτουργίας 24 V D.C.

Ο συγκρατητήρας θα είναι συνδεδεμένος στο σύστημα πυρανίχνευσης και θα κρατάει ανοικτή τη πόρτα μέχρις ότου διακοπεί η ηλεκτρική παροχή του είτε αυτόματα (από διέγερση αισθητηρίου της εγκ/σεως πυρανιχνεύσεως κλπ.) είτε χειροκίνητα (από μπουτόν κοντά στην πόρτα ή από άλλη θέση), οπότε η πόρτα θα κλείνει αυτόματ.

3.2.17 Κεντρικός Πίνακας

Ο κεντρικός πίνακας θα βρίσκεται μέσα σε καλαίσθητο μεταλλικό κιβώτιο με βαθμό προστασίας τουλάχιστον IP 55 με τελική βαφή τύπου σαγρέ .

Η πόρτα θα φέρει παράθυρο και η πρόσβαση στο εσωτερικό θα γίνεται με χρήση ειδικού κλειδιού.

Ο κεντρικός πίνακας θα περιλαμβάνει:

- Κεντρική μονάδα επεξεργασίας (CPU)
- Πλακέτες ελέγχου κυκλωμάτων βρόχου (LOOP CONTROLLERS)
- Πληκτρολόγιο χειρισμών και ελέγχου
- Οθόνη
- Εκτυπωτή
- Τροφοδοτικό
- Κεντρική Μονάδα Επεξεργασίας (CPU)

Αυτή θα περιλαμβάνει μικροεπεξεργαστή (MICROPROCESSOR) ο οποίος προγραμματιζόμενος κατά τις ανάγκες της εγκατάστασής του θα επικοινωνεί διαδοχικώς με όλες τις περιφερειακές συσκευές που είναι συνδεδεμένες στους βρόχους επικοινωνίας, είτε απ' ευθείας, είτε μέσω διατάξεων προσαρμογής και θα ελέγχει την κατάσταση συνδέσεώς τους (δηλαδή την κανονική σύνδεσή τους ή την αποσύνδεσή τους ή την διακοπή ή βραχυκύκλωση της γραμμής) καθώς και την κατάσταση λειτουργίας τους (διέγερση ή ηρεμία).

Σε περίπτωση που θα διαπιστωθεί διέγερση ανιχνευτού πυρκαγιάς η κεντρική μονάδα θα δίνει, αναλόγως με την διαδικασία η οποία έχει επιλεγεί και προγραμματισθεί μέσω του λογισμικού της (SOFTWARE), σήμανση συναγερμού ή λειτουργίας άλλων διατάξεων πυροπροστασίας, όπως π.χ. ασφαλιστικών προϋποθέσεων, όπως η διασταύρωση της πληροφορίας περί εκρήξεως πυρκαγιάς από δύο ανιχνευτές μέσα στον συγκεκριμένο χώρο) εντολή λειτουργίας αυτόματης διατάξεως πυροσβέσεως με CO₂ κλπ.

Οι εντολές για λειτουργία σήμανσης συναγερμού ή αυτομάτων διατάξεων πυροσβέσεως θα μεταδίδονται μέσω των ιδίων βρόχων μεταδόσεως πληροφοριών καταστάσεως (διέγερση ανιχνευτών κλπ.) από τους οποίους θα διοχετεύεται και η αναγκαία ηλεκτρική ενέργεια για την ενεργοποίηση των διευθυνσιοδοτούμενων συσκευών συναγερμού οι οποίες θα λειτουργούν από την ίδια την ισχύ του βρόχου χωρίς να απαιτούν εξωτερική παροχή.

Η κεντρική μονάδα θα έχει μνήμη επαρκούς χωρητικότητας για την αποθήκευση των προγραμμάτων ενεργειών της, αναλόγως των ανιχνευομένων καταστάσεων καθώς και των εκλεγόμενων εκάστοτε παραμέτρων και ενεργειών, με εξασφάλιση έναντι απώλειας ακόμα και σε περίπτωση διακοπής της κανονικής και εφεδρικής τροφοδοτήσεως.

Πλακέτες ελέγχου κυκλωμάτων βρόχου (LOOP CONTROLLERS)

- Η κεντρική μονάδα θα έχει την δυνατότητα να δεχθεί τις απαιτούμενες πλακέτες ελέγχου κυκλωμάτων βρόχου.
- Κάθε κύκλωμα βρόχου δέχεται αναλογικές πληροφορίες από όλες τις συνδεδεμένες συσκευές, τις επεξεργάζεται και διαπιστώνει την κατάσταση συνδέσεως (κανονική, διακοπή, βραχυκύκλωμα) και λειτουργίας (ηρεμία, στάθμη, διέγερση).
- Κάθε βρόχος θα μπορεί σε πλήρη ανάπτυξη να περιλάβει μέχρι 126 διευθυνσιοδοτούμενα περιφερειακά στοιχεία (ανιχνευτές, μπουτόν κλπ.) εκ των οποίων δέκα έξι (16) διευθυνσιοδοτούμενες συσκευές συναγερμού.
- Οθόνη και πληκτρολόγιο χειρισμών και ελέγχου
 - Ο πίνακας θα διαθέτει όλα τα όργανα που απαιτούνται ώστε ο χειριστής εύκολα να ελέγχει και να χειρίζεται το σύστημα, καθώς και για την λήψη των αναγκαίων πληροφοριών και ενδείξεων. Τουλάχιστον θα περιλαμβάνει:
 - Οθόνη με υγρούς κρυστάλλους (LCD) τουλάχιστον τεσσάρων γραμμών, όπου θα φαίνονται το μήνυμα προγραμματισμού κατά τον συναγερμό, η διεύθυνση, ο τύπος ανιχνευτή, ο χρόνος κλπ. καθώς επίσης συναγερμοί που αναμένουν, επιλογή MENU.
 - Ένδειξη ανεξάρτητη επίσης της διεύθυνση σε SSD (Seven Segment Display).
 - Αναλογική ένδειξη στάθμης σε BAR GRAPH DISPLAY
 - Φωτεινές ενδείξεις LED (διπλά) για
 - Κανονική τροφοδοσία

- Γενικός συναγερμός
 - Βλάβη δικτύου
 - Βλάβη εφεδρικής τροφοδοσίας
 - Βλάβη στα κυκλώματα σειρήνων
 - Απομονωμένη συσκευή (ISOLATED)
 - Τουλάχιστον Ν παράθυρα συναγερμού για την ομαδοποίηση σε ζώνες των διευθυνσιοδοτούμενων ανιχνευτών και μπουτόν με αντίστοιχες φωτεινές ενδείξεις.
 - Πληκτρολόγιο με 24 τουλάχιστον πλήκτρα για τον προγραμματισμό και έλεγχο.
- Εκτυπωτής

Ενσωματωμένος στον πίνακα θα υπάρχει επίσης εκτυπωτής 40 στηλών που δεν θα χρειάζεται άλλη συντήρηση περὶν της αλλαγής ρολού χαρτιού ὅποτε απαιτείται.

Θα τροφοδοτείται ἀπὸ τον ἴδιο τον πίνακα,. Παράλληλα ο πίνακας θα μπορεί μέσω κατάλληλων εξόδων π.χ. πρωτόκολλο RS 232, να συνδεθεί με Printer εφεδρικό, καθώς επίσης και με GRAPHIC DISPLAY SYSTEM σε IBM Compatible PC.

- Τροφοδοτικό

Η κεντρική μονάδα θα φέρει ενσωματωμένο τροφοδοτικό για τον πίνακα και ὅλες τις περιφερειακές συσκευές του θα περιλαμβάνει:

- Κύρια τροφοδότηση 220 V AC/50 HZ
- Εφεδρική τροφοδότηση ἀπὸ συσσωρευτές τουλάχιστον 6 AH (24 V DC).
- Θα ἔχει τουλάχιστον 1,5 A ρεύμα φόρτισης 3A για ὅλους τους βρόχους 1A βοηθητική παροχή 5A ασφάλεια κύριας τροφοδοσίας

3.2.18 Διευθυνσιοδοτούμενοι Ανιχνευτές και Κομβία

Η χρήση διευθυνσιοδοτούμενων (analogue addressable) ανιχνευτών παρέχει την δυνατότητα ακριβούς εντοπισμού της θέσης τους εντός του κτιρίου ἀπὸ τον κεντρικό πίνακα. Ο προγραμματισμός γίνεται με κατάλληλη κωδικοποιημένη κάρτα που τοποθετείται στη βάση του ανιχνευτή και οποιoσδήποτε ανιχνευτής τοποθετηθεί στη βάση αυτή "διαβάζει" την δεδομένη θέση.

Όλοι οι τύποι των χρησιμοποιούμενων ανιχνευτών θα χρησιμοποιούν κοινή (εναλλάξιμη) βάση.

Οι ανιχνευτές θα φέρουν λυχνία LED για την ένδειξη της διέγερσής τους ενώ θα ἔχουν την δυνατότητα να τροφοδοτήσουν απομακρυσμένο φωτεινό επαναλήπτη.

Σε κάθε κλήση του ἀπὸ τον κεντρικό πίνακα, ο ανιχνευτής θα παρέχει τις πληροφορίες που αναφέρονται παραπάνω, ενώ ανιχνευτής ή κομβίο σε διέγερση θα ἔχει την δυνατότητα παρέμβασης στη ροή πληροφοριών ακόμη και εάν δεν ερωτάται την συγκεκριμένη στιγμή.

Σε κάθε βρόχο δύο αγωγών θα μπορούν να εξυπηρετούνται μέχρι 126 στοιχεία γραμμής με διεύθυνση, συμπεριλαμβανομένων δέκα ἑξί (16) διευθυνσιοδοτούμενων συσκευών οπτικού και ηχητικού συναγερμού, τροφοδοτούμενων ἀπὸ την ἴδια ισχύ του διπολικού βρόχου.

3.2.19 Σύστημα Πυρανίχνευσης για τον Έλεγχο Αυτομάτων Συστημάτων Πυρόσβεσης (CO₂ ή άλλου Αερίου)

Για τον έλεγχο και την αυτόματη /χειροκίνηση ενεργοποίηση των μονίμων εγκαταστάσεων πυρόσβεσης (π.χ. Υ/Σ Μηχανοστασίων,) θα χρησιμοποιηθούν ανεξάρτητα για τον κάθε χώρο συμβατικά συστήματα πυρανίχνευσης που αποτελούνται από:

- Πίνακα ελέγχου πυρόσβεσης, ο οποίος βασίζεται στην αρχή της διπλής ζώνης (DOUBLE KNOCK SYSTEM) με τις εξής δυνατότητες :
 - Συναγερμός (όταν μόνο η μια από τις δύο ζώνες έχει ενεργοποιηθεί).
 - Προσυναγερμός πυρόσβεσης (όταν και οι δύο ζώνες έχουν ενεργοποιηθεί και τίθεται σε λειτουργία η χρονοκαθυστέρηση πυρόσβεσης).
 - Ρυθμιζόμενο χρόνο προσυναγερμού.
 - Ελεγχόμενη εντολή πυρόσβεσης προς τον ενεργεποιητή του συστήματος.
 - Χειροκίνητη πυρόσβεση με κίτρινο μπουτόν που φέρει προστατευτικό διαφανές πλαστικό κάλυμμα.
 - Θέση σε αυτόματη ή χειροκίνητη λειτουργία
 - Σύνδεση σε ζώνη των συμβατικών ανιχνευτών, ώστε να μεταφέρονται οι ενδείξεις του στον κεντρικό πίνακα πυρανίχνευσης.
 - Μεταφορά ενδείξεως λειτουργίας, βλάβης και συναγερμού ανεξάρτητες για κάθε ζώνη.
 - Χειροκίνητη εντολή ακύρωσης της κατάσβεσης.
- Συμβατικούς πυρανιχνευτές καπνού (ιονισμού ή φωτοηλεκτρονικούς) ή θερμοκρασίας ανάλογα με τις συνθήκες του χώρου, όπως φαίνονται στα σχέδια ή σε άλλες τεχνικές περιγραφές.

3.2.20 Καλώδιο

Θα είναι διπολικό θωρακισμένο, διατομής 1,5/2,5 mm². Ο οπλισμός του καλωδίου θα γειωθεί στην έξοδο και είσοδο του πίνακα μόνο. Η τελική επιλογή της διατομής θα γίνει με βάση το συνολικό μήκος του καλωδίου και τους περιορισμούς του κατασκευαστή οίκου ως προς την συνολική ωμική αντίσταση και χωρητικότητα.

Τεχνικά χαρακτηριστικά

Τύπος:	SR-114 H
Διατομή:	1,5 ή 2,5 mm ² .
Μέγιστη τάση λειτουργίας:	500 V Rms ή 750V d.c.
Τάση δοκιμής μεταξύ καλωδίου – καλωδίου και καλωδίου περιβλήματος:	2000V rms
Αντίσταση μόνωσης:	ελάχιστη 130 MΩ/Km
Αντίσταση σε φωτιά:	3 ώρες στους 750ο C IEC 331
Αντίσταση σε φωτιά με νερό:	15 λεπτά στους 650ο C
Θωράκιση:	με αλουμινοταινία, 120% κάλυψη
Θερμοκρασία λειτουργίας:	-30ο C έως +90ο C
Χρώμα περιβλήματος :	κόκκινο

4 ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ – ΑΕΡΙΣΜΟΥ - ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΥ

Η Εγκατάσταση Θέρμανσης – Αερισμού - Κλιματισμού θα κατασκευασθεί σύμφωνα με τους ισχύοντες Κανονισμούς και τις Τεχνικές Οδηγίες, τις παρακάτω ΠΕΤΕΠ (www.ioek.gr) και τα άρθρα που ακολουθούν. Σε περίπτωση ασυμφωνίας μεταξύ τους, η σειρά ισχύος είναι αυτή με την οποία αναφέρθηκαν προηγουμένως.

ΠΕΤΕΠ 04.01.01.00	Ηλεκτρομηχανολογικές Εγκαταστάσεις Κτιρίων _ Δίκτυα Υγρών υπό Πίεση _ Σωληνώσεις Μαύρων Χαλυβδοσωλήνων με Ραφή
ΠΕΤΕΠ 04.01.02.00	Ηλεκτρομηχανολογικές Εγκαταστάσεις Κτιρίων _ Δίκτυα Υγρών υπό Πίεση _ Σωληνώσεις Χαλυβδοσωλήνων άνευ Ραφής
ΠΕΤΕΠ 04.01.03.00	Ηλεκτρομηχανολογικές Εγκαταστάσεις Κτιρίων _ Δίκτυα Υγρών υπό Πίεση _ Σωληνώσεις Χαλκοσωλήνων
ΠΕΤΕΠ 04.01.04.01	Ηλεκτρομηχανολογικές Εγκαταστάσεις Κτιρίων _ Δίκτυα Υγρών υπό Πίεση _ Σωληνώσεις Πλαστικών Σωλήνων_Σωλήνες από Πολυπροπυλένιο (PP-R, PP-B, PP-H)
ΠΕΤΕΠ 04.01.04.02	Ηλεκτρομηχανολογικές Εγκαταστάσεις Κτιρίων _ Δίκτυα Υγρών υπό Πίεση _ Σωληνώσεις Πλαστικών Σωλήνων_Σωληνώσεις Εύκαμπτων Ενισχυμένων Πλαστικών Σωλήνων
ΠΕΤΕΠ 04.01.05.00	Ηλεκτρομηχανολογικές Εγκαταστάσεις Κτιρίων _ Δίκτυα Υγρών υπό Πίεση _ Σωληνώσεις Γαλβανισμένων Σιδηροσωλήνων με Ραφή
ΠΕΤΕΠ 04.01.06.00	Ηλεκτρομηχανολογικές Εγκαταστάσεις Κτιρίων _ Δίκτυα Υγρών υπό Πίεση _ Σωληνώσεις Γαλβανισμένων Χαλυβδοσωλήνων άνευ Ραφής
ΠΕΤΕΠ 04.07.01.01	Ηλεκτρομηχανολογικές Εγκαταστάσεις Κτιρίων _ Εγκαταστάσεις Κλιματισμού - Αερισμού/Αεραγωγοί _ Κατασκευή Δικτύου Αεραγωγών _ Αεραγωγοί από Μεταλλικά Φύλλα
ΠΕΤΕΠ 04.07.02.01	Ηλεκτρομηχανολογικές Εγκαταστάσεις Κτιρίων _ Εγκαταστάσεις Κλιματισμού - Αερισμού/Αεραγωγοί _ Μονώσεις Αεραγωγών _ Μονώσεις με Υαλοβάμβακα ή Πετροβάμβακα
ΠΕΤΕΠ 04.07.02.02	Ηλεκτρομηχανολογικές Εγκαταστάσεις Κτιρίων _ Εγκαταστάσεις Κλιματισμού - Αερισμού/Αεραγωγοί _ Μονώσεις Αεραγωγών _ Μονώσεις με Αφρώδες Ελαστομερές Υλικό
ΠΕΤΕΠ 04.09.02.00	Ηλεκτρομηχανολογικές Εγκαταστάσεις Κτιρίων _ Λεβητοστάσια - Ψυχροστάσια _ Εγκαταστάσεις Χαλύβδινων Λεβήτων
ΠΕΤΕΠ 08.07.02.01	Υδραυλικά Έργα _ Μεταλλικά Στοιχεία και Κατασκευές _ Σιδηροκατασκευές Υδραυλικών Έργων _ Αντισκωρική Προστασία Σιδηροκατασκευών

Είναι αποδεκτά τα υλικά που προέρχονται από βιομηχανικές μονάδες που εφαρμόζουν παραγωγική διαδικασία πιστοποιημένη κατά ISO 9000:2000 από διαπιστευμένο φορέα πιστοποίησης.

Τα προσκομιζόμενα υλικά θα φέρουν υποχρεωτικά την επισήμανση CE της Ευρωπαϊκής Ένωσης.

4.1 ΔΙΚΤΥΑ ΣΩΛΗΝΩΣΕΩΝ

4.1.1 Δίκτυα Σωληνώσεων Θερμού και Ψυχρού Νερού

- Για σωληνώσεις μέχρι 4" χρησιμοποιούνται μαύροι χαλυβδοσωλήνες ISO MEDIUM-DIN 2440 ή χαλκοσωλήνες κατά DIN 1786
- Για σωληνώσεις από 4 1/2" έως 6" χρησιμοποιούνται μαύροι χαλυβδοσωλήνες χωρίς ραφή κατά DIN 2450/64 BAR
- Για σωληνώσεις άνω των 6" χρησιμοποιούνται μαύροι χαλυβδοσωλήνες χωρίς ραφή κατά DIN 2450/64 BAR

4.1.2 Πλαστικοί Σωλήνες από PP-R

Οι πλαστικές σωληνώσεις με τα εξαρτήματά τους του δικτύου ύδρευσης θα είναι κατασκευασμένα από πολυπροπυλένιο PP Random.

Το PPR είναι ουδέτερο υλικό που δεν διαβρώνεται από χημικά απόβλητα, κάνει απόσβεση θορύβων, έχει χαμηλό συντελεστή αγωγιμότητας, μικρές απώλειες τριβών, δεν είναι τοξικό, διαμορφώνεται εύκολα και είναι ελαστικό. Η κατασκευή των σωλήνων για πίεση λειτουργίας PN20 γίνεται σύμφωνα με το DIN8077 και τα εξαρτήματα σύμφωνα με το DIN16962.

Η εγκατάσταση του συστήματος θα γίνει σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή τους.

Τεχνικά χαρακτηριστικά:

- Ειδικό βάρος: 0,895gr/cm³
- Θερμική αγωγιμότητα: 0,24W/mK
- Ειδική θερμότητα: 2,0KJ/KgK
- Συντελεστής γραμμικής διαστολής: 1,5x10⁻⁴K⁻¹
- Καταπόνηση σε εφελκυσμό: 40N/mm²
- Σκληρότητα σε εφελκυσμό: 21N/mm²
- Επιμήκυνση σε εφελκυσμό: 800%

Εξωτερική διάμετρος	Εσωτερική διάμετρος	Πάχος τοιχωμάτων
mm	mm	mm
20	13,20	3,40
25	16,60	4,20
32	21,20	5,40
40	26,60	6,70

50	33,20	8,40
63	42,00	10,50
75	50,00	12,50
90	60,00	15,00
110	73,20	18,40

4.1.3 Πλαστικοί Σωλήνες από VPE

Οι εύκαμπτες ενδοδαπέδιες πλαστικές σωληνώσεις με τα εξαρτήματά τους του δικτύου θέρμανσης θα είναι κατασκευασμένα από δικτυωμένο πολυαιθυλένιο VPE, ενδεικτικού τύπου Rehau ή ισοδύναμο.

Σε περίπτωση χωνευτής τοποθέτησης ο σωλήνας δικτυωμένου πολυαιθυλενίου θα τοποθετείται μέσα σε εύκαμπτο μανδύα, επίσης από πολυαιθυλένιο. Ο σωλήνας θα στηρίζεται στο δάπεδο σε διαστήματα του ενός μέτρου με πλαστικά στηρίγματα τα οποία θα καρφώνονται στο δάπεδο με ατσαλόκαρφα (HILTI).

Η εγκατάσταση του συστήματος θα γίνει σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή τους.

Τεχνικά χαρακτηριστικά:

- Πυκνότητα: $0,93\text{gr/cm}^3$
- Μέτρο ελαστικότητας (εφελκυσμού): $<600\text{N/mm}^2$
- Αντοχή ρήξης (20°C): $>17\text{N/mm}^2$
- Αντοχή ρήξης (80°C): $>7\text{N/mm}^2$
- Διατμητική αντοχή (20°C): $>24\text{N/mm}^2$
- Διατμητική αντοχή (80°C): $18-20\text{N/mm}^2$
- Διατμητική αντοχή (140°C): $1,6-2,0\text{N/mm}^2$
- Διατμητική διαστολή (20°C): $>400\%$
- Διατμητική διαστολή (80°C): $>400\%$
- Διατμητική διαστολή (140°C): $>250\%$
- Ψαθυρότητα σε κρούση (20°C): χωρίς θραύση
- Ψαθυρότητα σε κρούση (-20°C): χωρίς θραύση
- Θερμική αγωγιμότητα: $0,41\text{W/mK}$
- Συντελεστής γραμμικής διαστολής (20°C): $1,4 \times 10^{-4}\text{K}^{-1}$
- Συντελεστής γραμμικής διαστολής (100°C): $2,0 \times 10^{-4}\text{K}^{-1}$
- Ειδική θερμική αντοχή: $2,3\text{KJ/KgK}$
- Ειδική αντίσταση: $>1018\Omega\text{cm}$

4.1.4 Συνδέσεις - Εξαρτήματα

- Για σωληνώσεις μέχρι 2" χρησιμοποιούνται μαύρα κοχλιωτά εξαρτήματα κατά DIN 2950
- Για σωληνώσεις από 2 1/2" έως 4" χρησιμοποιούνται συγκολλητά εξαρτήματα
- Για σωληνώσεις άνω των 4" χρησιμοποιούνται συγκολλητά εξαρτήματα

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

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

4.1.5 Στήριξη Σωληνώσεων

Θα χρησιμοποιηθούν διαιρούμενα στηρίγματα ή τυποποιημένα στηρίγματα τύπου U.

4.1.6 Λοιπά Δίκτυα Σωληνώσεων

4.1.6.1 Δίκτυα Σωληνώσεων Νερού Συμπύκνωσης και Αποχέτευσης Συμπυκνωμάτων Μονάδων Ανεμιστήρα – Στοιχείου

- Για σωληνώσεις μέχρι 4" χρησιμοποιούνται μαύροι γαλβανισμένοι χαλυβδοσωλήνες κατά DIN 2440
- Για σωληνώσεις από 4 1/2" έως 6" χρησιμοποιούνται μαύροι χαλυβδοσωλήνες χωρίς ραφή κατά DIN 2450/64 BAR
- Για σωληνώσεις άνω των 6" χρησιμοποιούνται μαύροι χαλυβδοσωλήνες χωρίς ραφή κατά DIN 2450/64 BAR
- Για εξαρτήματα:
 - Για σωληνώσεις μέχρι 2" χρησιμοποιούνται γαλβανισμένα κοχλιωτά κατά DIN 2950
 - Για σωληνώσεις από 2 1/2" έως 4" χρησιμοποιούνται γαλβανισμένα κοχλιωτά κατά DIN 2950
 - Για σωληνώσεις άνω των 4" χρησιμοποιούνται ζεύγη φλαντζών

4.1.6.2 Δίκτυα Σωληνώσεων Καυσίμου

- Για σωληνώσεις μέχρι 4" χρησιμοποιούνται μαύροι χαλυβδοσωλήνες χωρίς ραφή κατά DIN 2448
- Για σωληνώσεις από 4 1/2" έως 6" χρησιμοποιούνται μαύροι χαλυβδοσωλήνες χωρίς ραφή κατά DIN 2450/64 BAR
- Για σωληνώσεις άνω των 6" χρησιμοποιούνται μαύροι χαλυβδοσωλήνες χωρίς ραφή κατά DIN 2450/64 BAR
- Για εξαρτήματα:

- Για σωληνώσεις μέχρι 2" χρησιμοποιούνται συγκολλητά SOCKET
- Για σωληνώσεις από 2 1/2" έως 4" χρησιμοποιούνται συγκολλητά εξαρτήματα
- Για σωληνώσεις άνω των 4" χρησιμοποιούνται συγκολλητά εξαρτήματα

4.2 ΔΙΚΛΕΙΔΕΣ ΚΑΙ ΛΟΙΠΟΣ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ ΔΙΚΤΥΟΥ

4.2.1 Γενικές Απαιτήσεις

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

4.2.2 Βαλβίδες Δικτύου

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

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

4.2.3 Βαλβίδες Αντεπιστροφής

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

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

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

4.2.4 Χυτοσιδηρές Βαλβίδες Αντεπιστροφής

Χυτοσιδηρές βαλβίδες αντεπιστροφής θα χρησιμοποιηθούν, σε όσες σωληνώσεις θα εγκατασταθούν χυτοσιδηρές βάνες.

Το σώμα της βαλβίδας θα είναι από τεφρό πρεσσαριστό χυτοσίδηρο και θα φέρει φλάντζες για την προσαρμογή με τις σωληνώσεις.

Η γλωττίδα θα είναι από ανοξείδωτο χάλυβα.

4.2.5 Φίλτρα Νερού Ορειχάλκινα

Αυτά θα εγκατασταθούν σε όσες σωληνώσεις θα εγκατασταθούν ορειχάλκινες βάνες.

Τα φίλτρα θα είναι τύπου Υ, με ορειχάλκινο κοχλιωτό σώμα, κοχλιωτό κάλυμμα και χάλκινο εσωτερικό κάλαθο.

Ο εσωτερικός κάλαθος (φίλτρο) θα φέρει οπές Φ0,8 mm.

4.2.6 Φίλτρα Νερού Χυτοσιδηρά

Αυτά θα εγκατασταθούν σε όσες σωληνώσεις θα εγκατασταθούν χυτοσιδηρές βάνες.

Τα φίλτρα θα είναι τύπου Υ, με φλαντζωτό σώμα από τεφρό χυτοσίδηρο, κάλυμμα με κοχλίες και εσωτερικό φίλτρο με οπές Φ0,8 mm.

4.2.7 Διαστολικά Σωληνώσεων

Τα διαστολικά θα είναι με φυσαρμόνικες διαστολής χωρίς χρήση παρεμβυσμάτων, κοχλιωτά ή με φλάντζες.

Τα διαστολικά μέχρι 2" θα είναι βιδωτά ή συγκολλητά PN16, ενώ για μεγαλύτερες διατομές θα είναι φλαντζωτά.

4.2.8 Αντικραδασμικά Σωληνώσεων

Στις συνδέσεις όλων των σωληνώσεων με μηχανήματα περιστρεφόμενα (ψύκτες, ψυκτικοί πύργοι κλπ.), θα εγκατασταθούν αντιδονητικοί ελαστικοί σύνδεσμοι (αντικραδασμικά) διαμέτρου ίσης με αυτήν της σωλήνωσης.

Οι σύνδεσμοι θα είναι κατάλληλοι για θερμό νερό μέχρι 110°C και πίεση δοκιμής 10 ατμοσφαιρικών (PN25).

4.2.9 Λυόμενοι Σύνδεσμοι (Ρακόρ – Φλάντζες)

Στα δίκτυα σωληνώσεων θα παρεμβάλλονται λυόμενο σύνδεσμοι :

- Στις συνδέσεις αυτών με μηχανήματα και συσκευές.
- Κοντά σε κάθε δικλείδα, φίλτρο κλπ. για τη δυνατότητα ευχερούς αποσυναρμολόγησης.

Οι λυόμενοι σύνδεσμοι μέχρι διάμετρο 2" θα είναι τύπου ρακόρ με κωνική έδραση, μαύροι ή γαλβανισμένοι, ανάλογα με το δίκτυο σωληνώσεων στο οποίο τοποθετούνται.

Για μεγαλύτερες διαμέτρους θα χρησιμοποιηθούν λυόμενοι σύνδεσμοι τύπου φλάντζας, με παρεμβύσματα στεγανότητας, ανάλογα με το διερχόμενο ρευστό στη σωλήνωση.

Προκειμένου για γαλβανισμένους σιδηροσωλήνες διαμέτρου μεγαλύτερης των 2", οι σύνδεσμοι θα είναι γαλβανισμένοι, συνδεόμενοι με τους σωλήνες με κοχλίωση (πίεσης λειτουργίας 10 atm, για θερμοκρασία νερού μέχρι 120°C).

Προκειμένου για χαλυβδοσωλήνες χωρίς ραφή, οι σύνδεσμοι θα είναι χαλύβδινοι, συνδεόμενοι με τους σωλήνες με συγκόλληση.

4.2.10 Φλάντζες για Χαλυβδοσωλήνες, PN16

Φλάντζες σε χαλυβδοσωλήνες μέχρι και 50 mm ονομαστικής διαμέτρου, θα είναι από σφυρήλατο χάλυβα, μηχανοεπεξεργασμένο στην επιφάνειά τους και κατάλληλες για βιδωτούς σωλήνες.

Φλάντζες για σωληνώσεις 65 mm ονομαστικής διαμέτρου και πάνω, θα είναι από σφυρήλατο χάλυβα επεξεργασμένο στην επιφάνειά τους και κατάλληλες για συγκόλληση στους σωλήνες.

Οι φλάντζες θα είναι σύμφωνες με τους Γερμανικούς κανονισμούς για την μέγιστη πίεση λειτουργίας, ή άλλους όμοιους διεθνείς κανονισμούς.

Φλάντζες συνεργαζόμενες για σύνδεση με τεμάχια του εξοπλισμού, θα πρέπει να είναι της ίδιας κατηγορίας, σε ότι αφορά τους κανονισμούς, με την φλάντζα που έχει επάνω του ο εξοπλισμός.

4.2.11 Εξαεριστικά

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

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

4.3 ΟΡΓΑΝΑ ΕΛΕΓΧΟΥ ΡΟΗΣ

4.3.1 Ρυθμιστικές δικλείδες (globe valves)

Θα είναι τύπου "ατμοφράκτη" με αφαιρετή χειρολαβή, ώστε μετά την ρύθμιση να παραμένει σταθερή η ροή.

Μέχρι διαμέτρου Φ2" θα είναι ορειχάλκινες με σπείρωμα, σφαιρικές, με ανυψούμενο βάκτρο με ορειχάλκινη έδρα. Από DN65 και άνω θα είναι φλαντζωτές, χυτοσιδηρές, σφαιρικού τύπου, με αντικαθιστώμενη έδρα και συνδετικούς δίσκους.

Οι έδρες του σώματος θα είναι είτε αυτοτελείς με το σώμα, είτε ένθετες με τη μορφή αντικαθιστωμένων δακτυλίων, στέρα προσαρμοσμένων για την παρεμπόδιση χαλάρωσης ή διαρροής από το δακτύλιο. Η μορφή της επιφάνειας έδρασης θα ανταποκρίνεται στον τύπο των χρησιμοποιούμενων δίσκων.

Ο δίσκος θα είναι ενιαίος, τύπου πώματος ή αντικαθιστώμενος, προσαρμοσμένος σε ένα συγκρατήρα δίσκων. Οι δίσκοι θα είναι εφοδιασμένοι με επαρκή μέσα για την στερέωση στο στέλεχος (ή βάκτρο). Ο δίσκος του πώματος θα είναι ίδιας μορφής, ώστε η σχέση ποσοστού ανοίγματος με το ποσοστό ροής να είναι περίπου γραμμική.

Το μπρούντζινο εξάρτημα για χυτοσιδηρές δικλείδες θα περιλαμβάνει την κατασκευή από μπρούντζο του στελέχους (ή βάκτρου), δίσκων από ένα τεμάχιο, αντικαθιστωμένου τύπου δίσκων και δακτυλίων της έδρας του σώματος.

Οι ρυθμιστικές δικλείδες θα είναι σημειωμένες με δείκτη, που θα δείχνει το ποσοστό ανοίγματος της δικλείδας. Διπλές ρυθμιστικές δικλείδες θα έχουν επιπλέον προσαρμοσμένο ένα μηχανισμό ασφάλισης, για να παρεμποδισθεί το άνοιγμα της δικλείδας πέρα από αυτό, που έχει ρυθμιστεί. Οι δικλείδες θα μπορούν να κλείσουν με το μηχανισμό ασφάλισης κατά την λειτουργία για σκοπούς απομόνωσης.

Πίεση λειτουργία και διακοπή 10bar.

4.3.2 Δίοδες ηλεκτροκίνητες βαλβίδες δύο θέσεων

Οι δίοδες ηλεκτροκίνητες βαλβίδες δύο θέσεων χρησιμοποιούνται στο δίκτυο στα σημεία που απαιτείται αυτόματη διακοπή της ροής. Οι βαλβίδες πρέπει να παρουσιάζουν στεγανότητα στην θέση "κλειστή" για θερμοκρασίες νερού από 30°C μέχρι 120°C και διαφορική πίεση 3bar.

Ο χρόνος μεταλλαγής από την θέση "on" στην θέση "off" δεν πρέπει να είναι μεγαλύτερος από 90sec.

Οι κινητήρες των βαλβίδων θα είναι κατάλληλοι για ρεύμα 50Hz και τάση αντίστοιχης με την τάση των αυτοματισμών.

4.3.3 Ηλεκτρικοί διακόπτες ροής (flow switches)

Θα ελέγχουν την ροή του νερού με πτερύγια διαφόρων διαστάσεων, ώστε να είναι δυνατή η εγκατάσταση του διακόπτη σε δίκτυα διαμέτρου Φ11/2" και πάνω. Ο διακόπτης θα διαθέτει "κλειστή - ανοικτή" επαφή ικανότητας 5A/220V τουλάχιστον.

4.4 ΣΥΛΛΕΚΤΕΣ – ΟΡΓΑΝΑ ΕΝΔΕΙΞΕΩΝ

4.4.1 Συλλέκτες

Οι συλλέκτες του λέβητα, του ψύκτη κλπ., θα κατασκευασθούν από χαλυβδοσωλήνα χωρίς ραφή, με ημισφαιρικό πυθμένα, στο αναγκαίο μήκος. Θα φέρουν τις αντίστοιχες με τις συνδεόμενες σωληνώσεις υποδοχές με φλάντζες, προσαρμοζόμενες στον κύριο συλλέκτη με συγκόλληση

τεμαχίων σωλήνα διαμέτρου ίσης με την διάμετρο της αντίστοιχης γραμμής, με διάνοιξη της κατάλληλης οπής.

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

4.4.2 Μανόμετρα

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

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

- Αντλίες θερμού νερού
- Αντλίες ψυχρού νερού

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

- Στην είσοδο και έξοδο ψυχρού νερού κλιματισμού στα στοιχεία (COILS) των κλιματιστικών μονάδων.
- Στην είσοδο και έξοδο θερμού νερού κλιματισμού στα στοιχεία (COILS).
- Στην είσοδο και έξοδο ψυχρού νερού στον ψύκτη.
- Σε όλους τους συλλέκτες αντλιών, κλπ.
- Επίσης θα εγκατασταθούν αναμονές μανομέτρων, όπου κρίνεται σκόπιμο, για την επίτευξη ρύθμισης κατά τις δοκιμές στα δίκτυα.

4.4.3 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 μπροστά για την ανάγνωση των μετρήσεων.

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

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

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

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

- Στην είσοδο και έξοδο ψυχρού νερού κλιματισμού κάθε κλιματιστικής μονάδας.

- Στις θέσεις εγκατάστασης του αισθητήριου στοιχείου, των οργάνων αυτόματης ρύθμισης της θερμοκρασίας.
- Σε όλους τους συλλέκτες αντλιών, κλπ.

4.5 ΔΙΚΤΥΑ ΑΕΡΑΓΩΓΩΝ

4.5.1 Δίκτυα Αεραγωγών Χαμηλής Πίεσης

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

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

- Ειδικές Διατάξεις

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

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

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

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

- Αεραγωγοί Κυκλικής Διατομής

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

Διάμετρος Αεραγωγού	Πάχος Λαμαρίνας
Μέχρι 20 cm	0,60 mm
21 cm μέχρι 50 cm	0,80 mm

51 cm μέχρι 100 cm	1,00 mm
από 101 cm και άνω	1,25 mm

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

- Εύκαμπτοι Αεραγωγοί

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

4.5.2 Διαφράγματα Ρύθμισης Ροής

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

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

4.5.3 Πολύφυλλα Διαφράγματα

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

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

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

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

Δίπλα σε κάθε πολύφυλλο διάφραγμα θα υπάρχει μία θυρίδα επιθεώρησης.

4.5.4 Διαφράγματα μίας Πτέρυγας

Σε σύστημα αεραγωγών πλάτους μέχρι 400 mm και ύψους μέχρι 250 mm, μπορούν να χρησιμοποιηθούν διαφράγματα μίας πτέρυγας. Η πτέρυγα θα είναι κατασκευασμένη από ένα έλασμα τουλάχιστον 1,6 mm πάχους και κατάλληλα άκαμπτη. Το ένα άκρο του άξονα του

διαφράγματος θα περιστρέφεται σε ρουλεμάν. Το άλλο άκρο θα εκτείνεται έξω από το περίβλημα του διαφράγματος με μία χειρολαβή λειτουργίας και ένα τεταρτοκύκλιο.

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

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

4.5.5 Διαφράγματα Πυρασφάλειας

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

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

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

4.6 ΜΟΝΩΣΕΙΣ

4.6.1 Μονώσεις Σωληνώσεων

- Ζεστού νερού χρήσης/ανακυκλοφορίας
 - Εύκαμπτο συνθετικό καουτσούκ $\lambda(10^{\circ}\text{C})=0,037 \text{ W/mk}$: 60-65 kg/m³
 - Για διάμετρο σωληνώσεως έως 2" ελάχιστο πάχος μόνωσης 13 mm
 - Για διάμετρο σωληνώσεως από 2" έως 6" ελάχιστο πάχος μόνωσης 13 mm
 - Για διάμετρο σωληνώσεως άνω των 6" ελάχιστο πάχος μόνωσης 19 mm
 - Η μόνωση επενδύεται εξωτερικά με φύλλα αλουμινίου πάχους 0,6 mm στους χώρους μηχανοστασίου και την ύπαιθρο
- Θερμό νερό χαμηλής πίεσης
 - Εύκαμπτο συνθετικό καουτσούκ $\lambda(10^{\circ}\text{C})=0,037 \text{ W/mk}$: 60-65 kg/m³
 - Για διάμετρο σωληνώσεως έως 2" ελάχιστο πάχος μόνωσης 13 mm
 - Για διάμετρο σωληνώσεως από 2" έως 6" ελάχιστο πάχος μόνωσης 19 mm
 - Για διάμετρο σωληνώσεως άνω των 6" ελάχιστο πάχος μόνωσης 19 mm
 - Η μόνωση επενδύεται εξωτερικά με φύλλα αλουμινίου πάχους 0,6 mm στους χώρους μηχανοστασίου και την ύπαιθρο
- Ψυχρό νερό κλιματισμού
 - Εύκαμπτο συνθετικό καουτσούκ $\lambda(10^{\circ}\text{C})=0,037 \text{ W/mk}$: 60-65 kg/m³

- Για διάμετρο σωληνώσεως έως 2" ελάχιστο πάχος μόνωσης 19 mm
- Για διάμετρο σωληνώσεως από 2" έως 6" ελάχιστο πάχος μόνωσης 19 mm
- Για διάμετρο σωληνώσεως άνω των 6" ελάχιστο πάχος μόνωσης 30 mm
- Η μόνωση επενδύεται εξωτερικά με φύλλα αλουμινίου πάχους 0,6 mm στους χώρους μηχανοστασίου και την ύπαιθρο
- Νερό πύργων ψύξης
 - Εύκαμπτο συνθετικό καουτσούκ $\lambda(10^{\circ}\text{C})=0,037 \text{ W/mk}$: 60-65 kg/m³
 - Για διάμετρο σωληνώσεως έως 2" ελάχιστο πάχος μόνωσης 9 mm
 - Για διάμετρο σωληνώσεως από 2" έως 6" ελάχιστο πάχος μόνωσης 9 mm
 - Για διάμετρο σωληνώσεως άνω των 6" ελάχιστο πάχος μόνωσης 9 mm
 - Η μόνωση επενδύεται εξωτερικά με φύλλα αλουμινίου πάχους 0,6 mm στους χώρους μηχανοστασίου και την ύπαιθρο

4.6.2 Ειδικές Διατάξεις

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

4.6.3 Μόνωση Αεραγωγών

Πλάκες υαλοβάμβακα 48 kg/m^3 με ενισχυμένο αλουμίνιο, $\lambda(10^{\circ}\text{C})=0,035 \text{ W/mk}$ Πάχους 25 mm

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

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

4.6.4 Μόνωση του Εξοπλισμού

Θερμοδοχεία (ατμός-ζεστό νερό) και λοιπός εξοπλισμός.

Πάπλωμα ορυκτοβάμβακα πάχους 80 χιλ. ενισχυμένο με αλουμίνιο $\lambda(50^{\circ}\text{C})=0,04 \text{ W/mk}$, 90 kg/m^3 πάχους 80 mm.

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

4.7 ΣΤΟΜΙΑ

4.7.1 Γενικά

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

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

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

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

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

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

4.7.3 Στόμια Προσαγωγής Ορθογωνικά κατάλληλα για τοποθέτηση σε Τοίχο ή Αεραγωγό, βαμμένα με "Powder Coating"

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

Τόσο η κλίση των περσίδων, όσο και το άνοιγμα του διαφράγματος, πρέπει να μπορούν να ρυθμίζονται από τις εμπρόσθιες περσίδες με ειδικούς μοχλούς που θα συνοδεύουν τα στόμια. Κάθε στόμιο θα φέρει το αναγκαίο πλαίσιο για κρυφή στήριξη.

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

4.7.4 Γραμμικά Στόμια Οροφής ή Τοίχου

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

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

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

4.7.5 Στόμια Ψευδοδαπέδου

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

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

4.7.6 Στόμια Ανακυκλοφορίας ή Απαγωγής Αέρα

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

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

4.7.7 Δισκοειδείς Βαλβίδες Απαγωγής Αέρα

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

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

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

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

4.7.8 Περσίδες για Διακίνηση Αέρα

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

4.7.9 Ανοίγματα Θυρών για Διέλευση Αέρα

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

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

4.7.10 Στόμια Λήψης Νωπού Αέρα ή Απόρριψης Αέρα στο Ύπαιθρο

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

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

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

4.8 ΚΥΚΛΟΦΟΡΗΤΕΣ - ΑΝΤΛΙΕΣ

4.8.1 Κυκλοφορητές

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

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

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

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

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

4.8.2 Αντλίες Κυκλοφορίας Νερού

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

- Οι αντλίες θα είναι τυποποιημένης κατασκευής, γνωστών εργοστασίων, κατάλληλες για εγκατάσταση πάνω στο δάπεδο.
- Θα είναι αθόρυβης λειτουργίας, κατάλληλες για κυκλοφορία νερού θερμοκρασίας από 5 μέχρι 95°C.
- Η πτερωτή της αντλίας θα είναι κατασκευασμένη από ορείχαλκο και ο άξονας από ανοξείδωτο χάλυβα.
- Η διάμετρος της πτερωτής κάθε αντλίας πρέπει να φτάνει το 80% της μέγιστης επιτρεπόμενης από το κέλυφος της αντλίας.
- Τα περιστρεφόμενα μέρη των αντλιών θα είναι στατικά και δυναμικά ζυγοσταθμισμένα.
- Τα κελύφη των αντλιών πρέπει να είναι κατασκευασμένα, ώστε να είναι κατάλληλα για πίεση λειτουργίας που αντιστοιχεί στο άθροισμα του πραγματικού στατικού και δυναμικού ύψους λειτουργίας των αντλιών.
- Τα στόμια αναρρόφησης και κατάθλιψης των αντλιών θα είναι εφοδιασμένα με φλάντζες.
- Όλες οι τρύπες πάνω στα κελύφη θα έχουν εσωτερικό περίβλημα από ορείχαλκο και θα κλείνονται μέσω κοχλιωτών στεγανών πωμάτων από ανοξείδωτο χάλυβα.
- Οι κινητήρες των αντλιών θα είναι τριφασικοί, στεγανοί, IP54, ασύγχρονοι, βραχυκυκλωμένου δρομέα, τάσης 400 V και συχνότητας 50 Hz. Θα συνδέονται με τις αντίστοιχες αντλίες πάνω σε κοινό άξονα μέσω ελαστικού συνδέσμου. Ο αριθμός των στροφών κάθε κινητήρα πρέπει να είναι μέγιστος rpm. Οι κινητήρες των αντλιών θα τροφοδοτούνται μέσω inverter, όπου προβλέπεται από την τεχνική περιγραφή.
- Τα έδρανα των αντλιών και κινητήρων πρέπει να είναι είτε ολίσθησης, είτε από ένσφαιρους τριβείς, οπωσδήποτε όμως σε κάθε ζεύγος αντλίας - κινητήρα, τα έδρανα πρέπει να είναι του ίδιου τύπου.
- Οι αντλίες πρέπει να λειτουργούν κοντά στο σημείο της χαρακτηριστικής που αντιστοιχεί στο μέγιστο βαθμό απόδοσής τους, και η επιλογή τους πρέπει να γίνει προσεκτικά από τους καταλόγους των κατασκευαστών, ώστε να αποκλείεται η διάβρωση των πτερωτών ή κελυφών, λόγω της εμφάνισης του φαινομένου της σπηλαιώσης (Cavitation).

4.8.3 Σύστημα Ρύθμισης Παροχών Κυκλοφορητών

- Γενικά
 - Για την ακριβή ρύθμιση της παροχής ψυχρού και θερμού νερού στις σωληνώσεις τροφοδοσίας των κλιματιστικών μονάδων και των μονάδων ανεμιστήρος-στοιχείου (FCUs), προβλέπεται η εγκατάσταση ενός συστήματος συνεχούς μεταβολής της παροχής στους κυκλοφορητές-αντλίες, με βάση την διαφορική πίεση.
 - Ια κάθε ομάδα κυκλοφορητή (πλην θερμαντικών σωμάτων και θερμαντήρων) προβλέπεται ένα ανεξάρτητο σύστημα ελέγχου.
 - Τα στοιχεία εκάστου συστήματος ελέγχου, δηλαδή αυτόματοι διακόπτες, τερματικά κιβώτια, INVERTER κλπ. θα εμπεριέχονται σε κατάλληλο μεταλλικό κιβώτιο με ασφαλιζόμενη θύρα, αεριζόμενο. Ο μετατροπέας συχνότητας (INVERTER) δεν πρέπει να δημιουργεί παρεμβολές στα ηλεκτρικά συστήματα.
- Δυνατότητες
 - Η μονάδα θα παρέχει τις εξής δυνατότητες λειτουργίας :
 - Αυτόματη λειτουργία: Οι στροφές της αντλίας ρυθμίζονται μέσω των inverter, ώστε να υπάρχει αναλογική ανταπόκριση στην ζήτηση.
 - Χειροκίνητη λειτουργία: Η αντλία εκκινεί και σταματά χειροκίνητα. Η αντλία με τον inverter ρυθμίζεται σε ποσοστό της μέγιστης παροχής της. οι ενδείξεις του συστήματος διατηρούνται.
 - Λειτουργία ανάγκης: Χειροκίνητη εκκίνηση και στάση της αντλίας και αποσύνδεση του συστήματος ελέγχου.
- Απαιτήσεις
 - Η μονάδα θα συνοδεύεται από τα αναγκαία αισθητήρια όργανα πίεσης και θερμοκρασίας και θα συνδέεται με το Κεντρικό Σύστημα Ελέγχου με το οποίο θα είναι συμβατή για τον τηλεχειρισμό της.
 - Η μονάδα θα είναι προσυγκροτημένη, προσυνδεσμολογημένη και δοκιμασμένη στο εργοστάσιο κατασκευής της, θα συνοδεύεται με κατάλληλα πιστοποιητικά ελέγχου απόδοσης

4.9 ΑΝΕΜΙΣΤΗΡΕΣ

4.9.1 Φυγοκεντρικοί Ανεμιστήρες Απλής Αναρρόφησης

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

- Τον δρομέα (πτερωτή) του ανεμιστήρα, με τα πτερύγια κεκλιμένα κατά τη φορά της περιστροφής με το κέλυφός του, μεγέθους επαρκούς ώστε η προδιαγραφόμενη παροχή αέρα να εξέρχεται μέσω του αντίστοιχου στομίου του ανεμιστήρα με ταχύτητα που δεν υπερβαίνει τα 8m/s. Ο ανεμιστήρας με τον άξονά του θα είναι στατικά και δυναμικά ζυγοσταθμισμένος, προς επίπεδα και ακτινικά, για επίτευξη λειτουργίας αθόρυβης και απαλλαγμένης από κραδασμούς. Ο κώνος αναρρόφησης προβλέπεται αεροδυναμικής μορφής, ώστε να επιτυγχάνεται είσοδος αέρα χωρίς στροβιλισμούς, απώλειες πίεσης και θόρυβο.

- Ηλεκτροκινητήρα 1450 στροφών ανά λεπτό (ή λιγότερο) προστασίας IP 54, επαρκούς ισχύος για την κάλυψη της απαιτούμενης για λειτουργία στο άξονα του ανεμιστήρα, κατά τα δεδομένα του κατασκευαστή, με περιθώριο 20% τουλάχιστον.
- Σύστημα μετάδοσης της κίνησης από τον ηλεκτροκινητήρα στον ανεμιστήρα με αυλακοφόρες τροχαλίες και τραπεζοειδείς ιμάντες, μεταβλητής σχέσης μετάδοσης, ώστε του οποίου θα είναι δυνατόν χωρίς αλλαγή των τροχαλιών, να ρυθμιστούν οι στροφές του ανεμιστήρα κατά $\pm 10\%$ τουλάχιστον γύρω από τις κανονικές, δηλαδή των στροφών λειτουργίας με τις προδιαγραφόμενες συνθήκες.
- Κοινή βάση: Το συγκρότημα θα φέρεται σε κοινή μεταλλική βάση ισχυρής κατασκευής, που θα είναι εφοδιασμένη με διάταξη ρύθμισης της τάνυσης των ιμάντων. Στις θέσεις στήριξης του ηλεκτροκινητήρα θα προβλέπεται αντιδονητική διάταξη.
- Προστατευτικό κάλυμμα : Ο ηλεκτροκινητήρας και το σύστημα μετάδοσης της κίνησης θα καλύπτονται με αφαιρετό μεταλλικό κάλυμμα, που θα φέρει κατάλληλα ανοίγματα για τον αερισμό και για μέτρηση στροφών.
- Κάθε ανεμιστήρας θα συνοδεύεται από μικρά εύκαμπτα τεμάχια αεραγωγών από ανθεκτικό άκαυστο ελαστικό, για την σύνδεση των αντίστοιχων στομιών του με τους αεραγωγούς αναρρόφησης και κατάθλιψης.

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

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

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

4.9.2 Φυγοκεντρικοί Ανεμιστήρες Διπλής Αναρρόφησης

Οι φυγοκεντρικοί ανεμιστήρες διπλής αναρρόφησης θα είναι με εμπρός κεκλιμένα πτερύγια, στατικά και δυναμικά ζυγοσταθμισμένοι. Οι ανεμιστήρες απλής αναρρόφησης αναρροφούν τον αέρα από μία (1) πλευρά, δεξιά ή αριστερά.

Οι δοκιμές και οι έλεγχοι αποδόσεων του ανεμιστήρα θα είναι σύμφωνοι με τις απαιτήσεις της AMCA (Air moving conditioning association). Οι στροφές της κανονικής λειτουργίας του ανεμιστήρα θα είναι κατά πολύ λιγότερες από εκείνες του κρίσιμου αριθμού στροφών. Ο ανεμιστήρας μαζί με τον κινητήρα θα είναι τοποθετημένοι με ελαστική ανάρτηση.

Οι ανεμιστήρες αποτελούνται από τα κάτωθι τμήματα:

- πτερωτή
- άξονας
- έδρανα
- κέλυφος
- κώνος αναρρόφησης
- κινητήρας

Το συγκρότημα θα φέρεται πάνω σε κοινή μεταλλική βάση ισχυράς κατασκευής, η οποία θα είναι εφοδιασμένη με διάταξη ρύθμισης και τάνυσης των ιμάντων. Στις θέσεις στήριξης του ηλεκτροκινητήρα θα προβλέπεται αντιδονητική διάταξη.

Πτερωτή

Η πτερωτή θα έχει αεροδυναμικά πτερύγια από "προφίλ" αλουμινίου (extruded aluminium profile), κεκλιμένα προς την φορά περιστροφής, και θα είναι ολόκληρη από αλουμίνιο ή από χαλυβδοελάσματα, οπότε και τα πτερύγια θα είναι από χαλυβδοελάσματα.

Η ηλεκτροσυγκόλληση των πτερυγίων στο δίσκο και τον κώνο της πτερωτής θα είναι από ειδικές μηχανές ηλεκτροσυγκόλλησης, με χρήση αδρανούς αερίου, πάνω σε κατάλληλες ιδιοκατασκευές, για την ακριβή τοποθέτηση των πτερυγίων.

Η ταχύτητα του αέρα στην έξοδο δεν θα υπερβαίνει την τιμή 1600fpm.

Άξονας

Ο άξονας θα είναι από κράμα χάλυβα αξόνων, ποιότητας SAE-1040, торνισμένος και σπλιβωμένος, στατικά και δυναμικά ζυγостаθμισμένος για αθόρυβη και χωρίς κραδασμούς λειτουργία.

Έδρανα

Τα έδρανα θα είναι αυτοευθυγραμμιζόμενοι τριβείς κύλισης, ένσφαιρου ή βαρελοειδούς τύπου, μεγάλης διάρκειας ζωής (περίπου 100,000h).

Κέλυφος

Το κέλυφος θα είναι στιβαρής κατασκευής από πολύ ισχυρά χαλυβδοελάσματα.

Κώνος αναρρόφησης

Ο αεροδυναμικός κώνος αναρρόφησης θα είναι κατασκευασμένος με μεγάλη ακρίβεια, έτσι ώστε η είσοδος του αέρα απ'αυτόν στην πτερωτή να γίνεται χωρίς στροβιλισμούς, απώλεια πίεσης και θόρυβο. Η πλύμνη της πτερωτής θα είναι από ντουραλουμίνιο ή χυτοσίδηρο ή χαλυβδοελάσματα. Η πτερωτή θα ζυγостаθμιστεί στατικά και δυναμικά για ομαλή λειτουργία χωρίς κραδασμούς.

Κινητήρας

Ο ηλεκτροκινητήρας θα είναι άριστης ποιότητας, κλειστού τύπου, δοκιμασμένος για αντικραδασμική και αθόρυβη λειτουργία. Θα είναι υπολογισμένος για κατά 25% μεγαλύτερης ισχύος από την απορροφούμενη και θα είναι μίας (1) ή δύο (2) ταχυτήτων. Μέγιστη ταχύτητα περιστροφής 1450rpm.

Η έξοδος και η είσοδος του ανεμιστήρα συνδέεται με το δίκτυο αεραγωγών με ελαστικό σύνδεσμο από πλαστικοποιημένο ύφασμα.

Ο ηλεκτροκινητήρας θα φέρει ειδική διάταξη για την τάνυση των ιμάντων. Η τροχαλία του ηλεκτροκινητήρα θα είναι μεταβλητού βήματος (διαμέτρου επαφής ιμάντος), ώστε να είναι ευχερής η ρύθμιση της παροχής του αέρα. Το σύστημα μετάδοσης της κίνησης (τροχαλίες-αριθμός ιμάντων) θα είναι υπολογισμένος για μεταφορά ισχύος 150% την ισχύ του κινητήρα. Ο ηλεκτροκινητήρας και το σύστημα μετάδοσης της κίνησης θα καλύπτονται από αφαιρετό κάλυμμα που θα έχει κατάλληλο άνοιγμα αερισμού.

Η βάση θα είναι ανάλογη με την συναρμογή στιβαρή για αντικραδασμική λειτουργία.

Οι ανεμιστήρες εγκαθίστανται στις θέσεις που καθορίζονται στα σχέδια της μελέτης, θα στηρίζονται δε το έδαφος ή θα αναρτώνται από την οροφή. Προκειμένου για στήριξη στο δάπεδο, θα παρεμβληθούν δύο (2) σιδηροδοκοί, κατάλληλα αγκυρωμένοι, όπου θα στερεωθούν τα αντιδονητικά στηρίγματα, προκειμένου δε για ανάρτηση από την οροφή, αυτή θα γίνει με ράβδους χαλύβδινους κυκλικής διατομής.

Η ηλεκτρική εγκατάσταση των φυγοκεντρικών ανεμιστήρων θα γίνει στεγανή, αρχόμενη από τον αντίστοιχο ηλεκτρικό πίνακα. Η τελική σύνδεση θα είναι εύκαμπτη, προστατευμένη σε εύκαμπτο χαλύβδινο σωλήνα. Επίσης προβλέπεται μαχαιρωτός αποζεύκτης μέσα σε χυτοσιδηρό κιβώτιο τοποθετημένος δίπλα από τον ανεμιστήρα.

4.9.3 Κιβώτια Φυγοκεντρικών Ανεμιστήρων

Τα κιβώτια φυγοκεντρικών ανεμιστήρων (Fan sections), τα οποία χρησιμοποιούνται για την απόρριψη του αέρα από τους χώρους, θα έχουν ίδια κατασκευή και μορφολογία με τα κιβώτια ανεμιστήρων κεντρικών κλιματιστικών μονάδων και θα περιλαμβάνουν ένα φυγοκεντρικό ανεμιστήρα, ηλεκτροκινητήρα και σύστημα μετάδοσης της κίνησης.

Οι ανεμιστήρες στην αναρρόφηση του αέρα θα φέρουν κιβώτιο με ηχοαπορροφητήρα (Sound Attenuator).

Το περίβλημα των ανεμιστήρων θα φέρει ηχοαπορροφητική μόνωση τουλάχιστον 50 mm, ώστε ο παραγόμενος από τον ανεμιστήρα θόρυβος προς το περιβάλλον να είναι μικρότερος των 70db.

Κάθε ανεμιστήρας θα συνοδεύεται από μικρά εύκαμπτα τεμάχια αεραγωγών από ανθεκτικό άκαυστο ύφασμα, για την σύνδεση των αντίστοιχων στομιών του με τους αεραγωγούς αναρρόφησης και κατάθλιψης.

Τα κιβώτια ανεμιστήρων θα εγκατασταθούν στηριζόμενα στο δάπεδο ή αναρτώμενα από την οροφή. Προκειμένου για στήριξη στο δάπεδο, θα παρεμβληθούν δύο (2) σιδηροδοκοί, κατάλληλα αγκυρούμενοι, στους οποίους θα στερεωθούν τα αντιδονητικά στηρίγματα και προκειμένου για ανάρτηση από την οροφή, αυτή θα πραγματοποιηθεί με χαλύβδινους ράβδους κυκλικής διατομής.

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

4.9.4 Αξονικοί Ανεμιστήρες

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Τα λιπαινόμενα σημεία θα φτάσουν μέχρι το εξωτερικό του περιβλήματος.

4.10 ΜΗΧΑΝΟΣΤΑΣΙΟ

4.10.1 Εναλλάκτες VRV

Η παραγωγή ζεστού νερού για την εγκατάσταση θέρμανσης θα γίνεται σε συστοιχία δύο εναλλακτών VRV, θερμαντικής ισχύος 2x25kW, θερμοκρασίας νερού εξόδου έως 45°C, κατάλληλων για σύνδεση σε σύστημα VRV.

Κάθε εναλλάκτης VRV θα είναι κατάλληλος για σύστημα δαπεδοθέρμανσης, παραγωγής νερού 10°C σε ψύξη και 45°C σε θέρμανση, ψυκτικού μέσου R410A, ονομαστικής απόδοσης 22,4kW σε ψύξη και 25kW σε θέρμανση, με τοπικό χειριστήριο ελέγχου και προγραμματισμού, ενδ. τύπου

MITSUBISHI ELECTRIC PWFY-P200VM-E-AU ή ισοδύναμο, συνδεδεμένος σε εξωτερική μονάδα του συστήματος κλιματισμού VRV, όπως περιγράφεται στο αντίστοιχο κεφάλαιο, ψυκτικού μέσου R410A, ονομαστικής απόδοσης 40kW σε ψύξη και 45kW σε θέρμανση, ενδ. τύπου MITSUBISHI ELECTRIC PUHY-P350YHM-A ή ισοδύναμο, με αντιδιαβρωτική προστασία τύπου "blue fin".

4.10.2 Δοχεία Διαστολής Δικτύου Ζεστού Νερού

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

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

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

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

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

Δοχεία διαστολής θα τοποθετηθούν και στα Boilers θερμού νερού χρήσης.

4.10.3 Δοχεία Διαστολής Δικτύου Ψυχρού Νερού

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

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

4.11 ΘΕΡΜΑΙΝΟΜΕΝΟ ΔΑΠΕΔΟ

Το θερμαινόμενο δάπεδο θα κατασκευασθεί επάνω στην τσιμεντοκονία εξομάλυνσης και εγκιβωτισμού των ενδοδαπέδιων σωληνώσεων και καλωδιώσεων άλλων εγκαταστάσεων.

Επάνω στην τσιμεντοκονία εξομάλυνσης, εκτός των στρώσεων που προβλέπονται στην αρχιτεκτονική μελέτη, θα τοποθετηθούν κατά σειρά η θερμομόνωση του δαπέδου από σκληρές πλάκες μονωτικού υλικού και το απαιτούμενο προστατευτικό φύλλο πολυαιθυλενίου.

Στη συνέχεια θα γίνει η τοποθέτηση των σωληνώσεων με τη βοήθεια ειδικών στηριγμάτων που θα επιτυγχάνουν την προβλεπόμενη από την κατασκευαστική μελέτη διάστρωση.

Το θερμαινόμενο δάπεδο θα κατασκευασθεί από σκυρόδεμα που θα εγκιβωτίσει τις σωληνώσεις, θα είναι σύνθεσης 350kg-τσιμέντου/m³, με άμμο κατάλληλης κοκκομετρικής διαβάθμισης, οπλισμένο με ίνες προπυλενίου ή μετάλλου και με τα προβλεπόμενα από την κατασκευαστική μελέτη βελτιωτικά πρόσμικτα.

Το θερμαινόμενο σκυρόδεμα θα έχει ελάχιστο πάχος 50mm, τους απαραίτητους αρμούς διαστολής και η επιφάνειά του θα είναι έτοιμη για να δεχθεί το προβλεπόμενο από την αρχιτεκτονική μελέτη τελείωμα χωρίς επιπλέον επεξεργασία.

4.12 ΑΝΤΛΙΕΣ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑΣ ΔΙΑΙΡΟΥΜΕΝΟΥ ΤΥΠΟΥ

4.12.1 Εξωτερικές Μονάδες

Κάθε εξωτερική μονάδα θα είναι προσυναρμολογημένη στο εργοστάσιο, μέσα σε ένα ενισχυμένο περίβλημα παντός καιρού, κατασκευασμένο από ελαφριά χαλυβδοελάσματα με ειδική αντισκωριακή προστασία και φινιρίσμα βαφής, ψημένο σε ειδικό φούρνο.

Οι αποδόσεις είναι υπολογισμένες για τις ακόλουθες συνθήκες θερμοκρασίας σε κανονική λειτουργία και παροχή αέρα:

Ψύξη: εσωτ. θερμοκρασία 26°C DB/19.5°C WB εξωτ. θερμοκρασία 35° DB
Θέρμανση: εσωτ. θερμοκρασία 21°C εξωτ. θερμοκρασία 7°C DB/6°C WB

Οι εξωτερικές μονάδες λειτουργούν σε μία εκτεταμένη περιοχή λειτουργίας, ιδιαίτερα στην θέρμανση, μέχρι -10°C, ενώ είναι δυνατή και η λειτουργία σε ψύξη ακόμα και σε χαμηλές εξωτερικές θερμοκρασίες μέχρι -5°C.

Κάθε εξωτερική μονάδα θα είναι inverter και θα αποτελείται από τον συμπιεστή scroll, τον αξονικό ανεμιστήρα, εναλλάκτη θερμότητας, σωληνώσεις, καλωδιώσεις και αυτοματισμούς.

Το πραγματικό μήκος σωλήνωσης θα έχει την δυνατότητα να φτάσει μέχρι 50m (απόσταση εξωτερικής μονάδας και εσωτερικής).

Η υψομετρική διαφορά μεταξύ εξωτερικής και εσωτερικής μονάδας θα είναι τουλάχιστον 15m, χωρίς την ανάγκη χρησιμοποίησης ελαιοπαγίδων. Κάθε σύστημα θα πρέπει να έχει την δυνατότητα σύνδεσης των εσωτερικών μονάδων με επίτοιχο τοπικό χειριστήριο.

Οι συμπιεστές θα περιλαμβάνουν ηλεκτρικό θερμαντήρα για την αποφυγή συμπύκνωσης του λαδιού σε χαμηλές θερμοκρασίες.

Η αντλία θερμότητας θα είναι κατάλληλη για τροφοδότηση από δίκτυο, 50Hz, ενώ η στάθμη θορύβου της δεν θα ξεπερνά τα 60dB(A) σε εργαστηριακές συνθήκες και σε απόσταση ενός μέτρου από την μονάδα και 1,5m ύψους. Επίσης θα πρέπει να υπάρχει δυνατότητα για περαιτέρω μείωση στη στάθμη θορύβου κατά 3dBA επιπλέον τουλάχιστον μέσω κάποιας εντολής (night set-back).

Η εξωτερική μονάδα συνδέεται με την αντίστοιχη εσωτερική μονάδα, με δυο χαλκοσωλήνες, μέσα στους οποίους κυκλοφορεί το ψυκτικό μέσο (R410A) για την μεταφορά ενέργειας. Οι σωληνώσεις αυτές θα είναι μονωμένες.

4.12.2 Εσωτερικές Μονάδες

Οι εσωτερικές μονάδες θα είναι κατάλληλες:

- για επίτοιχη εμφανή τοποθέτηση κοντά στο δάπεδο, ενδεικτικού τύπου DAIKIN FLXS ή ισοδύναμο
- για επίτοιχη εμφανή επίτοιχη τοποθέτηση, ενδεικτικού τύπου DAIKIN FTXS ή ισοδύναμο
- για τοποθέτηση σε ψευδοροφή και σύνδεση με δίκτυα αεραγωγών, ενδεικτικού τύπου FDYMP DAIKIN ή ισοδύναμο
- για τοποθέτηση σε ψευδοροφή και σύνδεση με δίκτυα αεραγωγών, ενδεικτικού τύπου FDYP DAIKIN ή ισοδύναμο

Οι αποδόσεις των εσωτερικών μονάδων αναφέρονται στα αντίστοιχα σχέδια.

Κάθε εσωτερική συσκευή, συνδέεται με δικό της επίτοιχο χειριστήριο, το οποίο έχει οθόνη υγρού κρυστάλλου με ενδείξεις θερμοκρασίας, λειτουργίας, βλάβης, διακόπτη "ON/OFF" και πλήκτρα προγραμματισμού και το οποίο θα τοποθετηθεί πλησίον της αντίστοιχης μονάδας, για να μπορεί να ελέγχεται πλήρως ο κλιματισμός του αντιστοιχού χώρου. Το καλώδιο σύνδεσης κάθε τοπικού χειριστηρίου εσωτερικής συσκευής, θα οδεύει προς τον πίνακα έλεγχου της αντίστοιχης εξωτερικής μονάδας, μαζί με τις σωληνώσεις του ψυκτικού μέσου.

Για την αποχέτευση των συμπυκνωμάτων που δημιουργούνται κατά την λειτουργία των κλιματιστικών συσκευών, προβλέπεται να κατασκευαστεί ξεχωριστό δίκτυο αποχέτευσης από PVC, που θα οδεύει μαζί με τις παραπάνω σωληνώσεις του ψυκτικού υγρού - όπου τούτο είναι δυνατό - και θα αποχετεύει σε δίκτυο συμπυκνωμάτων ή ελεύθερα. Κάθε μονάδα ψευδοροφής θα διαθέτει αντλία συμπυκνωμάτων.

4.13 ΠΟΛΥΔΙΑΙΡΟΥΜΕΝΟ, ΠΟΛΥΖΩΝΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΥ ΜΕΤΑΒΛΗΤΟΥ ΟΓΚΟΥ ΨΥΚΤΙΚΟΥ ΜΕΣΟΥ [VRV]

4.13.1 Γενικά

Το σύστημα κλιματισμού θα είναι απ' ευθείας εκτόνωσης, πολυδαιρούμενο, πολλαπλών κλιματιζόμενων ζωνών, μεταβλητού όγκου ψυκτικού μέσου (Variable Refrigerant Volume Inverter Type - VRV).

Το σύστημα αποτελείται από μία εξωτερική μονάδα (αντλία θερμότητας) και αντίστοιχα πολλαπλές εσωτερικές μονάδες από τις οποίες κάθε μια έχει δυνατότητα αυτόνομης λειτουργίας ανάλογα με τις απαιτήσεις των χώρων.

Η προσαγωγή προκλιματισμένου νωπού αέρα στις εσωτερικές μονάδες (ισχύει για τις μη εμφανείς μονάδες ψευδοροφής) καθώς και ο εξαερισμός μπορεί να γίνεται και μέσω μονάδων αερισμού (ενδ. τύπου VAM) πλήρως αυτοματοποιημένων και σε συνδυασμένη λειτουργία με το σύστημα VRV με εναλλάκτη ανάκτησης θερμότητας απόδοσης 74 - 77%.

Η λειτουργία του συστήματος βασίζεται στη χρήση πιεζοστατών για το ψυκτικό μέσο, ώστε να ελέγχεται η λειτουργία των συμπιεστών και η παροχή ψυκτικού μέσου προς τις εσωτερικές μονάδες.

Κάθε εξωτερική μονάδα μπορεί να συνδεθεί με έως και 16 εσωτερικές μονάδες διαφορετικών τύπων και αποδόσεων (χωρίς να απαιτείται ειδική πλακέτα επέκτασης), οι οποίες μπορούν να συνδεθούν σε ένα ψυκτικό κύκλωμα και να ελέγχονται ανεξάρτητα. Συγκεκριμένα :

Εξωτ. Μονάδα 5HP:	έως 8	εσωτ. Μονάδες
Εξωτ. Μονάδα 8HP:	έως 13	εσωτ. Μονάδες
Εξωτ. Μονάδα 10HP:	έως 16	εσωτ. Μονάδες

Το σύνολο των ονομαστικών αποδόσεων των εσωτερικών μονάδων συνδεδεμένων σε ένα εξωτερικό μηχανήμα μπορεί να φθάσει έως το 130% της ονομαστικής του απόδοσης.

Κάθε εξωτερική μονάδα των 8 & 10HP διαθέτει δύο (2) συμπιεστές ερμητικού τύπου scroll για μεγαλύτερη ευελιξία και οικονομία κατά τη λειτουργία και κατά τη συντήρηση ή βλάβη. Ο ένας συμπιεστής είναι τύπου INVERTER (μεταβλητής συχνότητας) ικανός να μεταβάλλει την ταχύτητα περιστροφής του γραμμικά με ανάλογη κατανάλωση ισχύος σύμφωνα με τις απαιτήσεις των ψυκτικών ή θερμικών φορτίων, εξασφαλίζοντας αυτονομία λειτουργίας καθώς και ανεξάρτητη ρύθμιση θερμοκρασίας σε κάθε χώρο.

Για μεγαλύτερη οικονομία σε μερικά φορτία και για την απόκριση ακόμη και σε λειτουργία μίας μόνο εσωτερικής μονάδας (με απόδοση μικρότερη από 8.000Btu/h) κάθε εξωτερική μονάδα έχει δυνατότητα ελέγχου απόδοσης :

5HP:	CAPACITY CONTROL	16 - 100%,
8HP:	CAPACITY CONTROL	10 - 100%
10HP:	CAPACITY CONTROL	10 - 100%

Βάσει των ανωτέρω επιτυγχάνεται ιδιαίτερα χαμηλό ρεύμα εκκίνησης.

Σε περίπτωση λειτουργίας μίας μόνο εσωτερικής μονάδας ανά σύστημα, η εξωτερική μονάδα λειτουργεί κανονικά και όχι ON-OFF, λόγω π.χ. αδυναμίας ελέγχου απόδοσης με αποτέλεσμα το πάγωμα του στοιχείου.

Ενδεικτικά, ηλεκτρική κατανάλωση των εξωτερικών μονάδων στις ονομαστικές συνθήκες δίδεται παρακάτω:

Λειτουργία στο 100% (Ψύξη – Θέρμανση):

Εξωτερική μονάδα 5HP:	6.1KW -5.4KW
Εξωτερική μονάδα 8HP:	9.4KW - 8.5KW
Εξωτερική μονάδα 10HP:	11.8KW - 10.1KW

Λειτουργία στο 50% (Ψύξη – Θέρμανση):

Εξωτερική μονάδα 5HP:	1.9KW - 2.3KW
Εξωτερική μονάδα 8HP:	3.1KW - 3.7KW
Εξωτερική μονάδα 10HP:	3.8KW - 4.5KW

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

Το πραγματικό μήκος σωλήνωσης έχει την δυνατότητα να φτάσει μέχρι 100 μέτρα (απόσταση εξωτερικής μονάδας και δυσμενέστερης εσωτερικής), και με περιορισμό το συνολικό μήκος σωλήνωσης όλου του κυκλώματος να είναι μέχρι 220 μέτρα.

Η υψομετρική διαφορά μεταξύ εξωτερικής και εσωτερικών μονάδων είναι μέχρι 50 μέτρα, χωρίς την ανάγκη χρησιμοποίησης ελαιοπαγίδων. Η υψομετρική διαφορά μεταξύ των εσωτερικών μονάδων ενός κυκλώματος είναι μέχρι 15 μέτρα.

Κάθε σύστημα έχει την δυνατότητα σύνδεσης των εσωτερικών μονάδων με επίτοιχο τοπικό χειριστήριο σε απόσταση μέχρι 500 μέτρα.

Επίσης, το σύστημα για τον κεντρικό έλεγχο, έχει την δυνατότητα σύνδεσης με κεντρικό πίνακα ελέγχου ανά όροφο και εναλλακτικά με σύστημα ελέγχου μέσω PC computer, το οποίο έχει την δυνατότητα επέκτασης τουλάχιστον μέχρι 1536 εσωτερικές μονάδες.

Όλες οι εξωτερικές και εσωτερικές μονάδες είναι προσυγκροτημένες και λειτουργικά ελεγμένες στο εργοστάσιο κατασκευής τους.

4.13.2 Εξωτερική Μονάδα

Η εξωτερική μονάδα αντλία θερμότητας, είναι κατάλληλη για ψύξη και θέρμανση, για υπαίθρια τοποθέτηση και έχει δυνατότητα λειτουργίας για τις εξής συνθήκες περιβάλλοντος :

ΨΥΞΗ : Από -5°CDB έως +43°CDB
ΘΕΡΜΑΝΣΗ : Από -15°CWB έως +15.5°CWB

Αποτελείται από δύο (2) συμπιεστές scroll στην περίπτωση των μονάδων των 8 & 10HP (ένα συμπιεστή scroll inverter για 5HP), αξονικούς ανεμιστήρες, εναλλάκτη θερμότητας, σωληνώσεις, καλωδιώσεις και αυτοματισμούς. Ο ένας από τους δύο συμπιεστές scroll ρυθμίζει την απόδοσή του με γραμμικό έλεγχο βημάτων λειτουργίας μέσω INVERTER και ο δεύτερος λειτουργεί με ON OFF CONTROL. Ο συμπιεστής INVERTER ρυθμίζει συνεχώς τις στροφές του μεταβάλλοντας την συχνότητα και την τάση. Η συχνότητα μεταβάλλεται από 30 έως 116Hz σε 13 βήματα λειτουργίας στην περίπτωση της μονάδας 5HP και από 30 έως 116Hz σε 21 βήματα λειτουργίας στην περίπτωση των μονάδων 8 & 10HP.

Στον συμπιεστή υπάρχει πρόσθετο έλασμα συγκράτησης των ελατηρίων στήριξής του, για ταχύτητες περιστροφής μεγαλύτερες των 50Hz.

Επίσης, τα τυλίγματα του κινητήρα είναι ειδικά κατασκευασμένα, έτσι ώστε να επιτυγχάνεται η ασφαλής και ομαλή λειτουργία και η αποφυγή κινδύνων λόγω της συνεχούς μεταβαλλόμενης συχνότητας και τάσης.

Οι συμπιεστές περιλαμβάνουν ηλεκτρικό θερμαντήρα για την αποφυγή συμπύκνωσης του λαδιού σε χαμηλές θερμοκρασίες.

Η αντλία θερμότητας είναι κατάλληλη για τροφοδότηση από τριφασικό δίκτυο 380V, 50Hz, ενώ η στάθμη θορύβου της ανέρχεται σε 57dB(A) για το μηχάνημα των 8 και 10HP και σε 54dB(A) για το μηχάνημα των 5HP, σε εργαστηριακές συνθήκες και σε απόσταση ενός μέτρου από την μονάδα και

1,5 μέτρου ύψους. Επίσης, υπάρχει δυνατότητα περαιτέρω μείωσης της στάθμης θορύβου κατά 3dB(A) επιπλέον μέσω εξωτερικής εντολής (night set back).

4.13.3 Εσωτερικές Μονάδες

Οι εσωτερικές μονάδες του συστήματος αυτού είναι σχεδιασμένες με standards υψηλής αισθητικής και διατίθενται σε πλήθος μοντέλων και αποδόσεων, με ιδιαίτερα χαμηλή στάθμη θορύβου :

- εσωτερικές μονάδες τύπου κασέτας ψευδοροφής δύο κατευθύνσεων
- εσωτερικές μονάδες τύπου κασέτας ψευδοροφής τεσσάρων κατευθύνσεων
- εσωτερικές μονάδες τύπου γωνιακής κασέτας ψευδοροφής
- εσωτερικές μονάδες τύπου ψευδοροφής κατάλληλες για σύνδεση με αεραγωγούς προσαγωγής αέρα
- εσωτερικές μονάδες τύπου οροφής εμφανούς τοποθέτησης
- εσωτερικές μονάδες τύπου ψευδοροφής κατάλληλες για σύνδεση με εκτεταμένο δίκτυο αεραγωγών
- εσωτερικές μονάδες τύπου τοίχου
- εσωτερικές μονάδες τύπου δαπέδου

Ολες οι μονάδες παρουσιάζουν ιδιαίτερα χαμηλή στάθμη θορύβου.

Κάθε μονάδα έχει δυνατότητα σύνδεσης με επίτοιχο χειριστήριο (remote controller) και με κεντρικό πίνακα ελέγχου ή με σύστημα ελέγχου μέσω PC computer.

Κάθε εσωτερική μονάδα είναι εφοδιασμένη με ηλεκτρονική εκτονωτική βαλβίδα, για τον έλεγχο της ροής του ψυκτικού μέσου ανεξάρτητα. Ο έλεγχος της ηλεκτρονικής εκτονωτικής βαλβίδας γίνεται με microcomputer μέσω αισθητηρίου επιστροφής του αέρα και αισθητηρίων ελέγχου της υπερθέρμανσης.

4.13.4 Επίτοιχο Χειριστήριο (Remote Controller)

Κάθε εσωτερική μονάδα συνδέεται με δικό της επίτοιχο χειριστήριο, το οποίο μπορεί να τοποθετηθεί σε απόσταση μέχρι 500 μέτρα από την εσωτερική μονάδα και μέσω του οποίου ελέγχεται πλήρως ο κλιματισμός του χώρου.

Το χειριστήριο έχει οθόνη υγρού κρυστάλλου με ενδείξεις θερμοκρασίας, λειτουργίας και βλάβης, διακόπτη ON/OFF και πλήκτρα προγραμματισμού.

Οι σημαντικότερες λειτουργίες και ενδείξεις των τοπικών χειριστηρίων, θα είναι :

- Λειτουργία σε ψύξη, θέρμανση, αφύγρανση ή ανεμιστήρα
- Επιλογή ταχυτήτων ανεμιστήρα
- Ρύθμιση ζητούμενης θερμοκρασίας, ανά 1°C
- Ρύθμιση κατεύθυνσης δέσμης αέρα
- Χρονοδιακόπτης 24 ωρών
- Ενδειξη θερμοκρασίας χώρου
- Ενδειξη ρύπανσης φίλτρου αέρα
- Ενδειξη κωδικού αυτοδιάγνωσης βλάβης
- Ενδειξη προθέρμανσης

- Ενδειξη απόψυξης
- Ενδειξη μανδάλωσης με εναλλάκτη αέρα - αέρα
- Ενδειξη συνεργασίας με κεντρικό χειριστήριο

4.13.5 Ψυκτικό κύκλωμα

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

4.13.6 Περιεκτικότητα σε ψυκτικό μέσο

Κάθε σύστημα περιέχει μικρή ποσότητα σε ψυκτικό μέσο για λόγους μείωσης της ποσότητας κατά την αντικατάστασή του σε περίπτωση συντήρησης αλλά και για λόγους περιβαλλοντολογικούς και η οποία δεν υπερβαίνει τα 20kg R407C ανά σύστημα εξωτερικής μονάδας, συμπεριλαμβανομένης της χωρητικότητας του δικτύου σωληνώσεων.

4.13.7 Ασφαλιστικές διατάξεις

Η εξωτερική μονάδα φέρει τις παρακάτω ασφαλιστικές διατάξεις: διακόπτη υψηλής πίεσης, θερμαντήρα στροφαλοθαλάμου, τηκτική βαλβίδα ασφαλείας, θερμικό προστασίας συμπιεστή, θερμικό προστασίας ανεμιστήρων, προστασία από υπερένταση για τον συμπιεστή inverter, προστασία έναντι συχνών εκκινήσεων κ.λ.π.

Η προστασία από υπερένταση επιτυγχάνεται με μείωση της συχνότητας του inverter στα 40Hz. Επίσης υπάρχει ασφαλιστική διάταξη έτσι ώστε όταν σταματά ο συμπιεστής να μην επανεκκινεί αν δεν περάσουν 4 λεπτά, για να επιτευχθεί η εξισορρόπηση πιέσεων.

4.13.8 Σύστημα ανάκτησης λαδιού

Λόγω της λειτουργίας του συστήματος χωρίς ελαιοπαγίδες, υπάρχει ειδικός μηχανισμός για ανάκτηση του λαδιού στους συμπιεστές. Η λειτουργία ανάκτησης λαδιού πραγματοποιείται αυτόματα μία ώρα μετά την πρώτη εκκίνηση και κάθε 8 ώρες λειτουργίας.

4.13.9 Λειτουργία εξισορρόπησης λαδιού

Για την σωστή λειτουργία του συστήματος και την εξισορρόπηση του λαδιού στους δύο συμπιεστές, κάθε δύο ώρες λειτουργίας ενεργοποιείται το πρόγραμμα εξίσωσης λαδιού για 2 λεπτά, καθώς επίσης και κάθε φορά που εκκινεί ο δεύτερος συμπιεστής.

4.13.10 Λειτουργία απόψυξης

Η απόψυξη (defrost) γίνεται μέσω ειδικού προγράμματος του microcomputer, όπου η θερμοκρασία εκκίνησης του defrost (θερμοκρασία στοιχείου) μεταβάλλεται σύμφωνα με την θερμοκρασία περιβάλλοντος και εφ' όσον δημιουργηθεί πάγος, για την αποφυγή άσκοπων αποψύξεων.

4.13.11 Κεντρικός έλεγχος

Ο κεντρικός έλεγχος των συστημάτων VRV - INVERTER πραγματοποιείται μέσω συστήματος καλωδίωσης («super wiring system»), το οποίο απαιτεί την σύνδεση με τον κεντρικό πίνακα μόνο των εξωτερικών μονάδων VRV - INVERTER.

Οι πίνακες κεντρικού ελέγχου και οι δυνατότητές τους, περιγράφονται παρακάτω:

Α. Κεντρικός πίνακας ελέγχου (Central remote controller), με δυνατότητα ελέγχου και προγραμματισμού λειτουργίας έως 64 μονάδων ή ζωνών εσωτερικών μονάδων κλιματισμού (max. 128 εσωτερικές μονάδες). Κάθε κεντρικός πίνακας ελέγχου έχει τα απαραίτητα πλήκτρα και οθόνες υγρών κρυστάλλων και είναι κατάλληλος για τις εξής λειτουργίες:

- Δημιουργία ομάδων (group) μηχανημάτων που λειτουργούν ταυτόχρονα
- On/off group ή μεμονωμένης μονάδας
- Παράκαμψη των τοπικών χειριστηρίων
- Λειτουργία σε ψύξη, θέρμανση, αφύγρανση ή ανεμιστήρα, για κάθε group ή μονάδα
- Επιλογή ταχυτήτων ανεμιστήρα, για κάθε group ή μονάδα
- Ρύθμιση ζητούμενης θερμοκρασίας, ανά 1°C, για κάθε group ή μονάδα
- Ρύθμιση κατεύθυνσης δέσμης αέρα, για κάθε group ή μονάδα
- Ενδειξη λειτουργικής κατάστασης κάθε group ή μονάδας
- Ενδειξη θερμοκρασίας χώρου, για κάθε group ή μονάδα
- Ενδειξη ρύπανσης φίλτρου αέρα, για κάθε μονάδα
- Ενδειξη κωδικού αυτοδιάγνωσης βλάβης
- Ενδειξη προθέρμανσης
- Ενδειξη απόψυξης
- Ενδειξη μανδάλωσης με εναλλάκτη αέρα - αέρα
- Ενδειξη ηλεκτρονικής διεύθυνσης των εσωτερικών μονάδων
- Τροποποίηση της ομαδοποίησης των μονάδων, εύκολα, αφού αυτές υλοποιούνται μέσω των ηλεκτρονικών διευθύνσεων, της κάθε μονάδας

Ο παραπάνω πίνακας έχει οθόνη υγρού κρυστάλλου επαρκούς μεγέθους και συνδέεται με ένα θωρακισμένο διπολικό καλώδιο αυτοματισμού σε μία απόσταση έως 1000 μέτρα από την εσωτερική μονάδα.

Β. Κεντρικός πίνακας χρονικού προγραμματισμού (Schedule timer) με δυνατότητα ρύθμισης 8 διαφορετικών εβδομαδιαίων προγραμματισμών λειτουργίας των εσωτερικών μονάδων (max. 64 αυτόνομες εσωτερικές μονάδες ή 64 ζώνες εσωτερικών μονάδων ανά κεντρικό πίνακα). Ο πίνακας χρονικού προγραμματισμού διαθέτει 48 ώρες back up, μετά από διακοπή ηλεκτρικού ρεύματος.

Γ. Κεντρικός πίνακας ON/OFF (Unified ON/OFF Controller) των μονάδων που έχει τη δυνατότητα ελέγχου έως και 16 group εσωτερικών μονάδων (max. 128 εσωτερικές μονάδες ανά πίνακα) με τις ακόλουθες λειτουργίες:

- ON/OFF σαν group ή μεμονωμένη μονάδα.
- Ενδειξη λειτουργικής κατάστασης κάθε group.
- Επιλογή ενός από τα 4 είδη λειτουργίας (θέρμανση, ψύξη, αφύγρανση, αερισμός) για κάθε group εσωτερικών μονάδων. Ο παραπάνω πίνακας έχει τη δυνατότητα σύνδεσης με ένα δίκλωνο, μη πολικό καλώδιο αυτοματισμού σε απόσταση έως 1000 μέτρων από την εσωτερική μονάδα ή συνδέεται απευθείας στον επιμέρους πίνακα ελέγχου λειτουργίας.

4.14 ΕΝΑΛΛΑΚΤΗΣ ΑΕΡΑ - ΑΕΡΑ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑΣ ΚΑΙ ΕΝΘΑΛΠΙΑΣ

4.14.1 Γενικά

Η μονάδα αερισμού με ολικό συντελεστή ανάκτησης θερμότητας (τουλάχιστον 60%), θα είναι κατάλληλη για σύνδεση με αεραγωγούς, για την προσαγωγή προκλιματισμένου νωπού αέρα στο χώρο και συγχρόνως για την απόρριψη "βρώμικου" αέρα στο περιβάλλον.

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

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

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

Με αυτόν τον τρόπο λειτουργίας, οι μονάδες αερισμού - εναλλακτών θερμότητας θα ρυθμίζονται ώστε το προσαγόμενο στο χώρο ρεύμα νωπού αέρα να είναι ελαφρώς ενισχυμένο σε σύγκριση με το ρεύμα της απόρριψης.

Η λειτουργία αυτή βοηθά σημαντικά στη δημιουργία ενός καθαρότερου και πιο άνετου περιβάλλοντος.

Οι ανεμιστήρες του εναλλάκτη (προσαγωγή – απαγωγή) θα είναι φυγοκεντρικοί διπλής αναρρόφησης.

4.14.2 Τρόποι Λειτουργίας

4.14.2.1 Ψύξη

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

Η επιλογή του τρόπου λειτουργίας του εναλλάκτη αποφασίζεται είτε από το χρήστη μέσω του χειριστηρίου, είτε γίνεται αυτόματα από τον εναλλάκτη, αφού ληφθούν υπόψη οι θερμοκρασίες

χώρου και εξωτερικού περιβάλλοντος (μέσω αισθητηρίων θερμοκρασίας εσωτερικού και εξωτερικού χώρου) καθώς και η επιθυμητή θερμοκρασία άνεσης.

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

4.14.2.2 Λειτουργία Καθαρισμού

Σε αυτόν τον τρόπο λειτουργίας, ο εναλλάκτης ρυθμίζεται ώστε το προσαγόμενο στο χώρο ρεύμα νωπού αέρα να είναι ελαφρώς ενισχυμένο (10 %) σε σύγκριση με το ρεύμα της απόρριψης (Fresh-up operation).

Η λειτουργία αυτή βοηθά σημαντικά στη δημιουργία ενός καθαρότερου και πιο άνετου περιβάλλοντος.

4.14.2.3 Συνδυασμένη Λειτουργία

Η μονάδα αερισμού (Heat reclaim ventilation) έχει τη δυνατότητα να λειτουργεί είτε αυτόνομα είτε σε συνεργασία με άλλες εσωτερικές μονάδες κλιματισμού ή ακόμη και τα split units.

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

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

4.14.3 Εξοικονόμηση Ενέργειας

Η εξοικονόμηση ενέργειας με τη χρήση εναλλακτών θερμότητας ετησίως φθάνει το 20%, για ανεξάρτητη λειτουργία των μονάδων αερισμού, ενώ για συνδυασμένη λειτουργία 25%.

Η χρήση εναλλακτών θερμότητας έχει ακόμη σαν αποτέλεσμα τη μείωση της εγκατεστημένης ισχύος μηχανημάτων κλιματισμού, που οδηγεί σε μείωση του αρχικού κόστους εγκατάστασης κατά 4% και κατά συνέπεια σε μείωση του ετησίου κόστους συντήρησης.

Η Ηλεκτρολογική Εγκατάσταση Ισχυρών Ρευμάτων θα κατασκευασθεί σύμφωνα με τους ισχύοντες Κανονισμούς και τις Τεχνικές Οδηγίες, τις παρακάτω ΠΕΤΕΠ (www.iok.gr) και τα άρθρα που ακολουθούν. Σε περίπτωση ασυμφωνίας μεταξύ τους, η σειρά ισχύος είναι αυτή με την οποία αναφέρονται.

ΠΕΤΕΠ 04.20.01.01	Ηλεκτρομηχανολογικές Εγκαταστάσεις Κτιρίων _ Σωληνώσεις – Καλωδιώσεις Ηλεκτρικών Εγκαταστάσεων _ Σωληνώσεις και Μέσα Ανάρτησης _ Χαλύβδινες Σωληνώσεις Ηλεκτρικών Εγκαταστάσεων
ΠΕΤΕΠ 04.20.01.02	Ηλεκτρομηχανολογικές Εγκαταστάσεις Κτιρίων _ Σωληνώσεις – Καλωδιώσεις Ηλεκτρικών Εγκαταστάσεων _ Σωληνώσεις και Μέσα Ανάρτησης _ Πλαστικές Σωληνώσεις Ηλεκτρικών Εγκαταστάσεων
ΠΕΤΕΠ 04.20.01.03	Ηλεκτρομηχανολογικές Εγκαταστάσεις Κτιρίων _ Σωληνώσεις – Καλωδιώσεις Ηλεκτρικών Εγκαταστάσεων _ Σωληνώσεις και Μέσα Ανάρτησης _ Εσχάρες και Σκάλες Καλωδίων
ΠΕΤΕΠ 04.20.01.06	Ηλεκτρομηχανολογικές Εγκαταστάσεις Κτιρίων _ Σωληνώσεις – Καλωδιώσεις Ηλεκτρικών Εγκαταστάσεων _ Σωληνώσεις και Μέσα Ανάρτησης _ Κανάλια Καλωδίων
ΠΕΤΕΠ 04.20.02.01	Ηλεκτρομηχανολογικές Εγκαταστάσεις Κτιρίων _ Σωληνώσεις – Καλωδιώσεις Ηλεκτρικών Εγκαταστάσεων _ Καλωδιώσεις – Ηλεκτρική Τροφοδοσία _ Αγωγοί – Καλώδια Χαμηλής Τάσης
ΠΕΤΕΠ 04.23.05.00	Ηλεκτρομηχανολογικές Εγκαταστάσεις Κτιρίων _ Ηλεκτροστάσια – Υποσταθμοί Υποβιβασμού Μέσης Τάσης _ Συστήματα Αδιάλειπτης Παροχής (UPS)
ΠΕΤΕΠ 08.01.03.01	Υδραυλικά Έργα _ Χωματουργικά Υδραυλικών Έργων _ Εκσκαφές και Επανεπιχώσεις Ορυγμάτων Υπογείων Δικτύων _ Εκσκαφές Ορυγμάτων Υπογείων Δικτύων
ΠΕΤΕΠ 08.01.03.02	Υδραυλικά Έργα _ Χωματουργικά Υδραυλικών Έργων _ Εκσκαφές και Επανεπιχώσεις Ορυγμάτων Υπογείων Δικτύων _ Επανεπίχωση Απομένοντος Όγκου Εκσκαφών Υπογείων Δικτύων
ΠΕΤΕΠ 08.06.08.01	Υδραυλικά Έργα _ Σωληνώσεις – Δίκτυα _ Διάφορες Εργασίες Κατασκευής Υπογείων Δικτύων _ Ταινίες Σημάνσεως Υπογείων Δικτύων

Είναι αποδεκτά τα υλικά που προέρχονται από βιομηχανικές μονάδες που εφαρμόζουν παραγωγική διαδικασία πιστοποιημένη κατά ISO 9000:2000 από διαπιστευμένο φορέα πιστοποίησης.

Τα προσκομιζόμενα υλικά θα φέρουν υποχρεωτικά την επισήμανση CE της Ευρωπαϊκής Ένωσης.

5.1 ΑΓΩΓΟΙ - ΣΩΛΗΝΕΣ

5.1.1 Τύποι αγωγών και σωλήνων

5.1.1.1 Αγωγοί

Αγωγός με μόνωση PVC χωρίς μανδύα H07V-U [NYA(re)] ή H07V-R [NYA(rn)] κατά ΕΛΟΤ 563 (HD 21.3).

Ελαφρύ καλώδιο με μόνωση και μανδύα PVC H05VV-U [NYM/A05VV-U] ή H05VV-R [NYM(rn)/A05VV-U] κατά ΕΛΟΤ 563 (HD 21.4).

Καλώδιο ισχύος με μόνωση και μανδύα PVC E1W-U [NYY/J1VV-U] ή E1W-R [NYY/J1VV-R] ή E1W-S [NYY/J1VV-S] κατά ΕΛΟΤ 843.

Πυράντοχα καλώδια NHXH-FE 180/E90 ισχύος και ελέγχου 0,6/1 KV ελεύθερο καπνού και αλογόνων, ανθεκτικό στη φωτιά κατά IEC 331, με διατήρηση του κυκλώματος τουλάχιστον 90 λεπτά.

- Αγωγοί: Μονόκλωνα ή πολύκλωνα (VDE 0295 Class 2) συρματίδια από καθαρό χαλκό, με μόνωση αγωγών από ειδικό πολυμερές ελεύθερο αλογόνων και επένδυση από συνθετική ταινία ανθεκτική στη φωτιά.
- Εσωτερική επένδυση: Ειδικό πολυμερές ελεύθερο αλογόνων.
- Εξωτερικός μανδύας: Ειδικό πολυμερές ελεύθερο αλογόνων τύπου HM4, βραδύκαυστο κατά IEC 332.3 ανθεκτικό στη φωτιά κατά IEC 331 χρώματος μπλε.
- Περιοχή θερμοκρασιών: -20oC έως 70oC.
- Προδιαγραφές: VDE 0266 Τμήμα 3/93

5.1.1.2 Σωλήνες

Σωλήνες πλαστικοί εγκεκριμένου τύπου από του Υπουργείου Βιομηχανίας σπирάλ ή ευθείς. Χαλυβδοσωλήνες συγκεκολλημένης ραφής, κοχλιοτομημένοι μετά μονωτικής επενδύσεως, όπως το άρθρο 146, παραγρ. 4, ΦΕΚ 59B/55.

Σιδηροσωλήνες συγκεκολλημένης ραφής, κοχλιοτομημένοι χωρίς μονωτική επένδυση, γαλβανισμένοι. Οι διδόμενες διαστάσεις των σωλήνων αυτών αναφέρονται στην ονομαστική διάμετρό τους. Πάχος τοιχωμάτων συμφώνως προς τους κανονισμούς εσωτερικών Υδραυλικών εγκαταστάσεων (ΦΕΚ 270Α/23.6.1936, Β.Δ. 13.5.36) Πίνακας II.

Πλαστικοί σωλήνες κατάλληλοι για ενσωμάτωση στο μπετόν.

Σωλήνες πλαστικοί από σκληρό PVC, άκαυστοι, για στεγανή ορατή εγκατάσταση, μεγάλης μηχανικής αντοχής σε κρούση.

Όλοι οι σωλήνες θα συνοδεύονται με τα αντίστοιχα εξαρτήματά τους (καμπύλες, γωνιές, κουτιά διακλάδωσης, κλπ), επίσης άκαυστα.

5.1.2 Στηρίγματα Καλωδίων

Τα στηρίγματα καλωδίων θα είναι διμερή ισχυράς κατασκευής από συνθετική ρητίνη ή από ανθεκτικό πλαστικό, κατάλληλα για στερέωση σε σιδηροτροχιές. Οι κοχλίες σύσφιξης των δύο τμημάτων των στηριγμάτων και οι κοχλίες στερέωσης θα είναι επινικελωμένοι ή επικαδμιωμένοι ή από ανοξείδωτο χάλυβα.

5.1.3 Σιδηροτροχιές Στήριξης (Ράγες)

Οι σιδηροτροχιές θα έχουν κατάλληλη διατομή από έλασμα πάχους 1mm και θα είναι ισχυρά γαλβανισμένες ηλεκτρολυτικά.

Η στήριξη των σιδηροτροχιών στα δομικά στοιχεία του έργου θα γίνει με γαλβανισμένους κοχλίες εκτόνωσης και πλαστικό UPAT.

5.1.4 Καλωδιώσεις επί Εσχαρών

Οι σχάρες καλωδίων θα είναι μεταλλικές από γαλβανισμένη λαμαρίνα με ελάχιστο πάχος γαλβανίσματος 30 μικρά, με πλευρικό ύψος τουλάχιστον 50 mm. για πλάτος μέχρι 200mm και 100mm για μεγαλύτερα πλάτη.

Οι σχάρες και τα στηρίγματά τους θα έχουν ελάχιστο πάχος ελάσματος σύμφωνα με τον ακόλουθο πίνακα:

ΕΣΧΑΡΕΣ		ΣΤΗΡΙΓΜΑΤΑ		ΟΡΘΟΣΤΑΤΗΣ
Πλάτος εσχάρας mm	Ελάχιστο πάχος ελάσματος mm	Μέγιστη απόσταση μεταξύ τους mm	Ελάχιστο πάχος ελάσματος mm	Ελάχιστο πάχος ελάσματος mm
100	1,00	1000	2,0	2,0
200	1,25	1500	2,0	2,0
300	1,50	1500	2,0	2,0
400	1,50	1500	2,0	2,0
500	2,00	1500	2,5	2,5
600	2,00	1500	2,5	2,5

Οι εσχάρες ασθενών ρευμάτων θα είναι κλειστού τύπου, (χωρίς τρύπες) με καπάκι που θα στερεώνεται με κλίπς σε αποστάσεις όχι μεγαλύτερες του 1m.

Το είδος του γαλβανίσματος θα επιλεγεί σύμφωνα με τον τρόπο εγκατάστασης των εσχαρών. Ηλεκτρολυτικό γαλβάνισμα χρησιμοποιείται εντός του κτιρίου και θερμό γαλβάνισμα για εγκαταστάσεις εκτός του κτιρίου ή σε περιοχές με οξειδωτική ατμόσφαιρα.

5.1.5 Κουτιά Διακλάδωσης

Τα κουτιά διακλαδώσεων θα είναι κυκλικά ή τετραγωνικά ή ορθογωνικά και κατάλληλα για τον τύπο του σωλήνα ή του καλωδίου, για τον οποίο χρησιμοποιούνται.

Τα πλαστικά κουτιά θα είναι από άκαυστο υλικό.

5.1.6 Κουτιά Διακλάδωσης Αντιεκρηκτικής Εγκατάστασης

Οι συνδέσεις των καλωδίων NSHou (σε αντιεκρηκτική εγκατάσταση) θα γίνονται μέσα σε κουτιά διακλάδωσης αντιεκρηκτικού τύπου, κατηγορίας (Ex)e (αυξημένης ασφάλειας - INCREASED SAFETY), κατάλληλα για τάση μέχρι 500 V. Τα κουτιά μπορεί να είναι από χυτοσίδηρο ή κράμα αλουμινίου.

5.2 ΦΡΕΑΤΙΑ ΕΠΙΣΚΕΨΗΣ

Τα τοιχώματα θα κατασκευασθούν από ελαφρώς οπλισμένο σκυρόδεμα C12/16, πάχους τουλάχιστον 12cm, με πλέγμα T131.

Ο πυθμένας του φρεατίου θα διαστρωθεί με άοπλο σκυρόδεμα C12/16, επάνω σε στρώση στράγγισης από χαλίκι συνολικού πάχους 10cm, με κατάλληλη κλίση προς οπή διαμέτρου Ø50mm.

Ο πυθμένας και οι πλευρικές επιφάνειες του φρεατίου θα επιχρισθούν με τσιμεντοκονία των 600kg τσιμέντου.

Κατά την κατασκευή των τοιχωμάτων θα εγκιβωτίζεται στην τελική επιφάνεια του στομίου το τελάρο στήριξης-συγκράτησης του καλύμματος.

Το κάλυμμα του φρεατίου θα είναι από ελατό χυτοσίδηρο κλάσης C250.

5.3 ΔΙΑΚΟΠΤΕΣ - ΡΕΥΜΑΤΟΔΟΤΕΣ - ΜΠΟΥΤΟΝ

Οι διακόπτες που θα χρησιμοποιηθούν θα είναι γενικά με πλήκτρο, και θα είναι ικανότητας διακοπής τουλάχιστον 10A και βαθμού στεγανότητας όπως απαιτείται από την χρήση του χώρου. Δηλαδή στους χώρους που ανήκουν κατά τους κανονισμούς στην κατηγορία των ξηρών, οι διακόπτες θα είναι πλαστικού καναλιού ή χωνευτοί ή εξωτερικοί, και στους χώρους της κατηγορίας των πρόσκαιρα ή μόνιμα υγρών, οι διακόπτες θα είναι στεγανοί (με πλήκτρο επίσης).

Οι ρευματοδότες που θα χρησιμοποιηθούν θα είναι γενικά έντασης λειτουργίας 16A.

Οι ρευματοδότες αδιάλειπτων φορτίων θα τροφοδοτούνται από τους αντίστοιχους ηλεκτρικούς πίνακες και θα έχουν διαφορετικό χρώμα ή εύκολα αναγνωρίσιμο διακριτικό σημείο για να αποφεύγεται η σύνδεση άλλου είδους συσκευών.

Οι τριφασικοί ρευματοδότες θα είναι επίσης στεγανοί, τετραπολικοί, βιομηχανικού τύπου, κατάλληλοι για επίτοιχη χρήση. Οι ρευματοδότες θα συνοδεύονται από τους αντίστοιχους ρευματολήπτες τους.

Τα πιεστικά κουμπιά (μπουτόν) που θα χρησιμοποιηθούν θα είναι έντασης λειτουργίας 6A .

Τα ύψη που θα εγκατασταθούν οι διακόπτες, ρευματοδότες, μπουτόν από το τελειωμένο δάπεδο ύστερα από συμφωνία με τον Αρχιτέκτονα θα είναι :

- Οι διακόπτες σε ύψος $h = 1,20\text{m}$
- Τα μπουτόν σε ύψος $h = 1,20\text{m}$
- Οι ρευματοδότες σε ύψος $h=0,40\text{m}$
- Οι ρευματοδότες σε ύψος $h = 0,90\text{ m}$ (στα εργαστήρια).

Όλοι οι διακόπτες, οι ρευματοδότες και τα μπουτόν θα συνοδεύονται από όλα τα απαραίτητα εξαρτήματα της ίδιας σειράς για την τοποθέτησή τους σε χωνευτό κουτί ή σε πλαστικό κανάλι ή εξωτερικοί.

Οι διακόπτες των κύριων χώρων και των διαδρόμων θα είναι κατάλληλοι για χωνευτή τοποθέτηση ή τοποθέτηση σε πλαστικό κανάλι, ενδ. τύπου LEGRAND Mosaic. Οι διακόπτες των βοηθητικών χώρων θα είναι κατάλληλοι για χωνευτή τοποθέτηση, ενδ. τύπου LEGRAND Neptune. Οι διακόπτες των υγρών χώρων θα είναι στεγανοί, κατάλληλοι για χωνευτή τοποθέτηση, ενδ. τύπου LEGRAND Plexo. Οι διακόπτες των μηχανοστασίων θα είναι στεγανοί, κατάλληλοι για εξωτερική τοποθέτηση, ενδ. τύπου LEGRAND Plexo.

Οι ρευματοδότες των κύριων χώρων και των διαδρόμων θα είναι κατάλληλοι για χωνευτή τοποθέτηση ή τοποθέτηση σε πλαστικό κανάλι, ενδ. τύπου LEGRAND Mosaic. Οι ρευματοδότες των βοηθητικών χώρων θα είναι κατάλληλοι για χωνευτή τοποθέτηση, ενδ. τύπου LEGRAND Neptune. Οι ρευματοδότες των υγρών χώρων θα είναι στεγανοί, κατάλληλοι για χωνευτή τοποθέτηση, ενδ. τύπου LEGRAND Plexo. Οι ρευματοδότες των μηχανοστασίων θα είναι στεγανοί, κατάλληλοι για εξωτερική τοποθέτηση, ενδ. τύπου LEGRAND Plexo.

5.4 ΦΩΤΙΣΤΙΚΑ

5.4.1 Φωτιστικά Σώματα Αναρτημένα

Φωτιστικό σώμα κυκλικού σχήματος, διαμέτρου 370mm και ύψους 65mm, κατάλληλο για ανάρτηση από την οροφή, ρυθμιζόμενου ύψους μέχρι 2m με τρεις τεντωτήρες, με ροζέτα οροφής, με σώμα από αλουμίνιο με ηλεκτροστατική βαφή πούδρας, ανταυγαστήρα από polycarbonate σατινέ συντελεστή μετάδοσης 40%, άμεσου φωτισμού, με πλήρη ηλεκτρική εξάρτηση, σύμφωνα με τα πρότυπα EN 60598-CEI 34-21 και EN 60529, IP20, κυκλικών λαμπτήρων φθορισμού 1x22W+1x40W, ενδ. τύπου PLANLICHT domino ABR di 57RH2124 ή ισοδύναμο.

5.4.2 Φωτιστικά Σώματα Αναρτημένα, Πολλαπλών Λαμπτήρων

Φωτιστικό σώμα, κατάλληλο για ανάρτηση από την οροφή, ρυθμιζόμενου ύψους, με ροζέτα οροφής, ειδικού σχεδιασμού για χρήση σε χώρους κοινού με υψηλές απαιτήσεις αισθητικής,

σύμφωνα με τις οδηγίες των Μελετητών και των Επιβλεπόντων, με πλήρη ηλεκτρική εξάρτηση, πολλαπλών συμπαγών λαμπτήρων φθορισμού.

5.4.3 Φωτιστικά Σώματα Ψευδοροφής

Φωτιστικό σώμα κυκλικού σχήματος, κατάλληλο για χωνευτή τοποθέτηση σε ψευδοροφή, με σώμα από πρεσσαριστή χαλύβδινη λαμαρίνα, ανακλαστήρα από polycarbonate με επικάλυψη αλουμινίου, ανταυγαστήρα από γυαλί, βαφή ακρυλική ηλεκτροστατική, λυχνιολαβή από polycarbonate με ορειχάλκινες επαφές, με πλήρη ηλεκτρική εξάρτηση, σύμφωνα με τα πρότυπα EN 60598-CEI 34-21 και EN 60529, συμπαγών λαμπτήρων φθορισμού 2x18W και 2x26W, IP 43, IK07, ενδ. τύπου DISANO 822 Compact ή ισοδύναμο.

Φωτιστικό σώμα ορθογωνικού σχήματος, κατάλληλο για χωνευτή τοποθέτηση σε ψευδοροφή, με δυνατότητα σχηματισμού συνεχούς γραμμής φωτισμού όταν τοποθετείται σε σειρά με άλλα όμοια φωτιστικά, με ανταυγαστήρα από oral plexiglass, με ηλεκτρονικό σύστημα έναυσης και λειτουργίας, με λαμπτήρες φθορισμού 1x36W και 1x58W, προστασίας IP40.

5.4.4 Χωνευτά Φωτιστικά Σώματα

Φωτιστικό σώμα κυκλικού σχήματος, κατάλληλο για χωνευτή τοποθέτηση σε πλάκα οροφής, με ειδικό κουτί που ενσωματώνεται στο δομικό στοιχείο στο στάδιο της κατασκευής του για την υποδοχή του φωτιστικού, με παραβολικό γυαλιστερό ανακλαστήρα, με αδιαφανές γυάλινο κάλυμμα, λαμπτήρων αλογόνου 1x42W.

5.4.5 Φωτιστικά Σώματα Φθορισμού, Επίτοιχα, Στεγανά

Φωτιστικό σώμα ορθογωνικού σχήματος, κατάλληλο για εμφανή επίτοιχη τοποθέτηση ή για ανάρτηση από την οροφή, με κέλυφος και κάλυμμα από polycarbonate αντοχής σε βανδαλισμούς και στην υπεριώδη ακτινοβολία, με ανακλαστήρα από γαλβανισμένο χάλυβα βαμμένο με πολυεστερική ρυτίνη, με λυχνιολαβή από polycarbonate και επαφές από φωσφορούχο ορείχαλκο, με ηλεκτρονικό σύστημα έναυσης και λειτουργίας, με λαμπτήρες φθορισμού 1x36W, 1x58W και 2x36W, χρώματος φωτός θερμοκρασίας 4000°K, προστασίας IP66, ενδ. τύπου DISANO 921 Hydro T8 electronic ή ισοδύναμο.

5.4.6 Φωτιστικά Σώματα Ασφαλείας, Στεγανά

Φωτιστικό σώμα ορθογωνικού σχήματος, κατάλληλο για εμφανή επίτοιχη τοποθέτηση ή για ανάρτηση από την οροφή με την βοήθεια ειδικού στηρίγματος ή για χωνευτή τοποθέτηση με τη βοήθεια ειδικού εξαρτήματος, με κέλυφος από polycarbonate αντοχής σε βανδαλισμούς και στην υπεριώδη ακτινοβολία, με ανακλαστήρα από λευκό polycarbonate, με ανταυγαστήρα από polycarbonate, με αυτονομία μιάς ώρας, με τις κατάλληλες αυτοκόλλητες ενδείξεις, σύμφωνα με τα πρότυπα EN 60598-CEI 34-21 και EN 60529, προστασίας IP65, IK08, συμπαγών λαμπτήρων φθορισμού 1x18W, ενδ. τύπου DISANO 611 Safety emergency ή ισοδύναμο.

Φωτιστικό σώμα ορθογωνικού σχήματος, κατάλληλο για εμφανή τοποθέτηση στην οροφή ή για επίτοιχη τοποθέτηση με την βοήθεια ειδικού στηρίγματος ή για χωνευτή τοποθέτηση με τη βοήθεια

ειδικού εξαρτήματος, με κέλυφος από polycarbonate αντοχής σε βανδαλισμούς και στην υπεριώδη ακτινοβολία, με ανακλαστήρα από λευκό polycarbonate, με ανταυγαστήρα από polycarbonate σε μορφή προεξοχής ειδικού σχήματος επί του οποίου τοποθετούνται οι απαραίτητες αυτοκόλλητες ενδείξεις, με αυτονομία μιάς ώρας, σύμφωνα με τα πρότυπα EN 60598-CEI 34-21 και EN 60529, προστασίας IP65, IK08, συμπαγών λαμπτήρων φθορισμού 1x11W, ενδ. τύπου DISANO 615 Safety emergency ή ισοδύναμο.

5.4.7 Φωτιστικά Σώματα Επίτοιχα, Στεγανά

Τα φωτιστικά σώματα θα είναι κυκλικού σχήματος, κατάλληλα για εμφανή επίτοιχη τοποθέτηση, με σώμα από χυτοπρεσσαριστό κράμα αλουμινίου, με ανακλαστήρα από καθαρό αλουμίνιο, κάλυμμα από αμμοβολημένο γυαλί, με ειδική βαφή ανθεκτική σε διαβρωτικό και αλμυρό περιβάλλον, με ένα συμπαγή λαμπτήρα φθορισμού 1x18W, προστασίας IP55, ενδ. τύπου SIMES Vedo Round S. 6809 ή ισοδύναμο.

5.4.8 Φωτιστικά Σώματα Πλάγια Χωνευτά, Στεγανά

Φωτιστικό σώμα, κατάλληλο για πλάγια χωνευτή τοποθέτηση, ασύμμετρης δέσμης, τετράγωνου σχήματος, με σώμα από nylon αντοχής σε βανδαλισμούς και στην υπεριώδη ακτινοβολία, πλαίσιο από ASA σταθεροποιημένο στην υπεριώδη ακτινοβολία, ανταυγαστήρα από ανοξείδωτο χάλυβα AISI 316, ανακλαστήρα αλουμινίου ασύμμετρης δέσμης, σύμφωνα με τα πρότυπα EN 60598-CEI 34-21 και EN 60529, προστασίας IP66, IK08, συμπαγών λαμπτήρων φθορισμού 1x26W, ενδ. τύπου DISANO 1625 Box 2 ή ισοδύναμο.

5.4.9 Προβολείς Εξωτερικών Χώρων

Φωτιστικό σώμα τύπου προβολέα, με βραχίονα στήριξης από αλουμίνιο, με σώμα από χυτό αλουμίνιο, με βαφή πούδρας για προστασία έναντι διάβρωσης, με συμμετρικό ανταυγαστήρα από καθαρό αλουμίνιο δέσμης 26°, με κάλυμμα από κρύσταλλο πάχους 5mm μεγάλης θερμικής και μηχανικής αντοχής, με ανοξείδωτες βίδες, με δύο στυπιοθλίπτες για είσοδο-έξοδο του καλωδίου τροφοδοσίας, με παρέμβυσμα σιλικόνης, με δυνατότητα υποδοχής εξαρτημάτων, με λαμπτήρα μεταλλικών αλογονιδίων 1x20W, με όλα τα απαραίτητα όργανα έναυσης, προστασίας IP66, IK09, ενδ. τύπου SIMES MiniFocus S.1060 ή ισοδύναμο.

5.5 ΠΙΝΑΚΕΣ

5.5.1 Μεταλλικά μέρη

Όλα τα μεταλλικά μέρη των πινάκων θα βαφούν με δύο στρώσεις ηλεκτροστατικής βαφής .

Όλα τα υλικά και μικροϋλικά στήριξης (χαλύβδινα ελάσματα, σιδηροτροχιές, κοχλίες κλπ.) θα πρέπει να είναι ανοξείδωτα ή να έχουν υποστεί ειδική αντιδιαβρωτική προστασία (π.χ. γαλβάνισμα).

Ειδικά για τις εξωτερικές βίδες στερέωσης μεταλλικών πλακών θα πρέπει να είναι επινικελωμένες.

5.5.2 Γενικές Απαιτήσεις

Η κατασκευή των πινάκων πρέπει να είναι τέτοια, ώστε τα διάφορα όργανα και συσκευές να είναι εύκολα προσιτά μετά την αφαίρεση των καλυμμάτων 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 μπάρες από ηλεκτρολυτικό χαλκό κατάλληλης ορθογωνικής διατομής και επιτρεπόμενης έντασης συνεχούς λειτουργίας τουλάχιστον ίσης με την ονομαστική ένταση του γενικού διακόπτη. Θα υπολογισθούν σε θερμοκρασία περιβάλλοντος 45°C καθώς και τα καλώδια εσωτερικής συνδεσμολογίας.

Οι μπάρες των τριών φάσεων θα είναι στο πάνω μέρος των πινάκων ενώ του ουδέτερου και της "γης" στο κάτω μέρος των πινάκων και θα έχουν διατομή την μισή εκείνης των φάσεων.

Σε στάθμη βραχυκυκλώματος τουλάχιστον ίση με την αναγραφόμενη σε κάθε πίνακα και πάντως όχι μικρότερη από 6 KA, η ανύψωση θερμοκρασίας των ζυγών και η μηχανική τους αντοχή συνδυαζόμενη και με εκείνη των μονωτήρων στήριξης θα πρέπει να βρίσκεται στα όρια που προβλέπουν οι κανονισμοί VDE.

Η συναρμολόγηση, η εσωτερική συνδεσμολογία και η δοκιμή των πινάκων θα πρέπει απαραίτητα να ολοκληρωθεί στο εργοστάσιο κατασκευής τους. Στον τόπο του έργου απαγορεύεται να γίνει οποιαδήποτε εργασία σχετικά με τις παραπάνω.

Οι συνδέσεις των διαφόρων καλωδίων ή αγωγών με τα όργανα του πίνακα θα γίνει με τη βοήθεια των κατάλληλων για κάθε περίπτωση ακροδεκτών.

Η σύνδεση των αναχωρήσεων στις μπάρες θα γίνει με ειδικούς σφιγκτήρες ή ειδικά εξαρτήματα.

Σε όλους τους ηλεκτρικούς πίνακες οι συνδέσεις μεταξύ των μπάρων διανομής προς τους διακόπτες αναχώρησης και από εκεί προς τα άκρα του πίνακα και για εντάσεις από 100A μέχρι και 630A θα γίνουν με εύκαμπτες μονωμένες χάλκινες μπάρες ονομαστικής έντασης τουλάχιστον εκείνης του διακόπτη και τάσης λειτουργίας τουλάχιστον 500V.

Οι εύκαμπτες μονωμένες μπάρες περιέχουν τον αγωγό ο οποίος αποτελείται από πολλές χάλκινες λωρίδες λεπτού πάχους ώστε να αποτελέσουν εύκαμπτο σώμα και περιβάλλονται από θερμοπλαστική μόνωση.

Η σύνδεση των εισερχόμενων και απερχόμενων γραμμών θα γίνει σε κατάλληλες αριθμημένες κλέμμες (τρεις φάσεις, ουδέτερος και γείωση).

Εξαίρεση και μόνον μπορεί να υπάρξει όταν η ονομαστική ένταση των αναχωρήσεων είναι πάνω από 100A και υπό τις εξής δύο προϋποθέσεις :

- Το όργανο διακοπής στο οποίο συνδέεται η αναχώρηση ή η άφιξη να είναι προς το κάτω μέρος του πίνακα και εύκολα προσιτό και
- Τα όργανα διακοπής να έχουν κατάλληλους ακροδέκτες ώστε τα καλώδια ή μπάρες που θα συνδεθούν σε αυτούς να μην χρειάζονται ακροδέκτες.

Η εγκατάσταση των κλεμμών θα πρέπει να είναι τέτοια ώστε να εξασφαλίζεται και γι αυτές ο ίδιος βαθμός προστασίας που προδιαγράφεται για τα υπόλοιπα μέρη του πίνακα.

Για τις τρεις φάσεις θα πρέπει πάντα να ισχύει ένα ορισμένο σύστημα σήμανσης, ώστε η κάθε φάση να έχει πάντα την ίδια θέση και το ίδιο χρώμα.

Στην μπροστινή πλευρά του πίνακα θα υπάρχουν καλαίσθητες μόνιμες πινακίδες με την αναγραφή των τμημάτων και των κυκλωμάτων κάθε πίνακα (όπως αναφέρονται στο αντίστοιχο κεφάλαιο). Οι κλέμμες θα είναι τύπου σιδηροτροχιάς και στο εσωτερικό τους θα φέρουν γλωσσίδα προστασίας του αγωγού από τη βίδα σύσφιγξης.

Όλα τα υλικά στήριξης των οργάνων των πινάκων θα είναι επινικελωμένα ή επιφωσφατωμένα ή από ανοξείδωτο χάλυβα.

Η κατασκευή και διαμόρφωση των πινάκων θα είναι σύμφωνη προς τους εξής Κανονισμούς και Προδιαγραφές:

- Ελληνικούς Κανονισμούς
- VDE 0100, 0110, 0660
- IEE. Κανονισμοί για τον ηλεκτρικό εξοπλισμό κτιρίων (14η έκδοση)
- IEC 439. Προκατασκευασμένοι πίνακες Χ.Τ.

Όλοι οι πίνακες Χ.Τ. θα είναι επισκέψιμοι και επιθεωρήσιμοι από μπροστά.

- Όλοι οι διακόπτες με χειριστήρια θα είναι αιωρούμενου τύπου δηλ. χωριστά το σώμα του διακόπτη με τον μοχλό χειρισμού και χωριστά η χειρολαβή, ώστε όταν ανοίγουμε την πόρτα του πίνακα ή αφαιρούμε το κάλυμμα ενός κιβωτίου του πίνακα να μην χρειάζεται καμία επέμβαση στον διακόπτη.
- Σε αυτή την περίπτωση η χειρολαβή του διακόπτη παραμένει πάνω στην πόρτα ή στο κάλυμμα του κιβωτίου του πίνακα.
- Οι μικροαυτόματοι θα είναι επισκέψιμοι μέσω ειδικών θυρίδων που θα εξασφαλίζουν τον ίδιο βαθμό προστασίας με τον υπόλοιπο πίνακα.

Οι πόρτες και οι μετωπικές πλάκες των πινάκων θα είναι μεταλλικές της αυτής κατασκευής με το υπόλοιπο σώμα του πίνακα και θα φέρουν :

- Κλείστρο ειδικό για πίνακες (μεταλλικό) το οποίο θα είναι όμοιο για όλους τους πίνακες του έργου (PAS PARTOUT).
- Ειδικούς μεντεσέδες (μεταλλικούς) για πίνακες.
- Κατάλληλη θήκη από διαφανές πλαστικό στην εσωτερική πλευρά της πόρτας για την τοποθέτηση των σχεδίων του πίνακα.
- Ακροδέκτη γείωσης.

Κάθε πίνακας θα έχει εφεδρικό χώρο και υλικά για 20% των απαιτήσεων της μελέτης για μελλοντική επέκταση.

Η είσοδος στον πίνακα κάθε καλωδίου θα γίνεται με μεταλλικούς στυπιοθλήπτες κατάλληλης διαμέτρου.

Κάθε πίνακας θα συνοδεύεται και από τα παρακάτω βοηθητικά εξαρτήματα, ανταλλακτικά, σχέδια κλπ. τα οποία θα παραδοθούν πριν τη βεβαίωση περάτωσης

- Μια πλήρη σειρά διαγραμμάτων, λειτουργικών και κατασκευαστικών σχεδίων του πίνακα.

- Κατάλογο ανταλλακτικών και καταλόγους των κατασκευαστών των διαφόρων συσκευών του πίνακα.
- Οδηγίες λειτουργίας, ρύθμισης και συντήρησης.

5.5.3 Μεταλλικοί Πίνακες Φωτισμού – Ρευματοδοτών Μη Στεγανοί

Οι πίνακες του τύπου αυτού θα είναι ηλεκτρικώς ακίνδυνοι, εμπρόσθιας όψης, τύπου ερμαρίου, μετά εμπρόσθιας πόρτας προστασίας IP40 κατά DIN 40050.

Η διάταξη και συναρμολόγηση των οργάνων εντός αυτών θα γίνεται με προετοιμασμένα στοιχεία ζυγών κλπ.

Οι πίνακες αυτοί θα είναι τύπου και θα αποτελούνται από τα παρακάτω στοιχεία:

- Πλαίσιο επί του οποίου θα συναρμολογηθούν τα διάφορα όργανα.
- Μεταλλικό εμπρόσθιο κάλυμμα του πλαισίου (ηλεκτρικά ακίνδυνο) μετωπική
- Μεταλλικό κλειστό ερμάριο εντός του οποίου τοποθετείται το πλαίσιο.
- Μεταλλική θύρα.

Το ερμάριο και η μεταλλική πόρτα θα αποτελούνται από λαμαρίνα ικανοποιητικού πάχους, κατ'ελάχιστο 1.5 mm και θα έχουν προστασία έναντι διάβρωσης.

Οι εξωτερικές επιφάνειες του πίνακα θα φέρουν τελική βαφή ηλεκτροστατική, απόχρωσης της αρεσκείας της επίβλεψης.

Στο εσωτερικό τμήμα της πόρτας θα υπάρχει καρτέλα προστατευόμενη από διαφανές πλαστικό, επί της οποίας θα αναγράφονται όλα τα κυκλώματα.

5.5.4 Μεταλλικοί Πίνακες Φωτισμού – Ρευματοδοτών Στεγανοί

Αυτοί θα είναι του ίδιου τύπου με τους μεταλλικούς πίνακες με τη διαφορά, ότι αυτοί θα είναι προστασίας IP54 κατά DIN 40050.

Η προστασία IP54 θα επιτυγχάνεται με στεγανοποίηση του ερμαρίου και της πόρτας αυτού. Οι στεγανοί μεταλλικοί πίνακες θα είναι κατάλληλοι για επίτοιχη τοποθέτηση.

5.5.5 Μεταλλικοί Πίνακες τύπου Πεδίου

- Γενικά

Τα παρακάτω αφορούν τα πεδία του Γενικού Πίνακα Χαμηλής Τάσης και τους Πίνακες Κίνησης όλων των μηχανημάτων που θα εγκατασταθούν στο κτίριο.

- Εξοπλισμός
 - Αναχωρήσεις προς φορτία μέχρι 100A μέσω ασφαλειοδιακοπών φορτίου ενδεικτικού τύπου π.χ. και όχι ασφαλειοαποζευκτών απλών

- Αναχωρήσεις προς φορτία μεταξύ 100-1200A μέσω αυτομάτων διακοπών με ρυθμιζόμενα μαγνητικά-θερμικά
- Αναχωρήσεις προς φορτία από 1200A και άνω μέσω αυτομάτων διακοπών αέρος, συρόμενου τύπου
- Προστασίες αυτομάτων διακοπών: ηλεκτρονικού τύπου δευτερογενούς προστασίας
- Προβλεπόμενη διαμερισματοποίηση
 - Χωριστό διαμέρισμα κυρίων οριζοντίων ζυγών
 - Χωριστό διαμέρισμα αναχώρηση καλωδίων
 - Χωριστό διαμέρισμα εκάστου διακοπτικού στοιχείου πλήρως απομονωμένου από τα υπόλοιπα διαμερίσματα, είτε αυτό είναι συρόμενου τύπου είτε όχι
 - Όλες οι κλέμμες ή μπάρες διακοπών ισχύος ευρίσκονται στο διαμέρισμα των καλωδίων αναχώρησης
 - Όλες οι κλέμμες του αυτοματισμού εγκαθίστανται χωριστά από τις κλέμμες ισχύος
 - Οι αυτόματοι διακόπτες συρόμενου τύπου θα μπορούν να τίθενται σε θέση test (semi draw out) με την πόρτα του πεδίου τους κλειστή
- Συνδέσεις
 - Όλες οι συνδέσεις από κύριους ζυγούς σε διακοπικά στοιχεία τροφοδοσίας, γίνονται μέσω μπάρων κατάλληλης διατομής
 - Τα διακοπικά στοιχεία μέχρι 160 A συνδέονται εμμέσως προς τους κύριους ζυγούς μέσω επικεφαλής αυτομάτου διακόπτη (ή μαχαιρωτών ασφαλειών) που έχει αντοχή βραχυκυκλώματος ίση με αυτή των ζυγών
 - Οι συνδέσεις από τους αυτόματους διακόπτες τροφοδοσίας προς τα φορτία γίνονται μέσω κατάλληλων κλεμμών και αν οι διακόπτες είναι άνω των 200A γίνονται μέσω μπάρων που προεξέχουν προστατευμένες από πεδίο καλωδίων.
- Τεχνικά Χαρακτηριστικά
 - Αντοχή σε ηλεκτρικό τόξο
 - Αντοχή σε θερμική και δυναμική καταπόνηση (οι δοκιμές αυτές θα γίνουν στο ΚΔΕΠ και στην περίπτωση που η κατασκευή είναι τυποποιημένη και ο κατασκευαστής διαθέτει τα πιστοποιητικά τύπου)
 - Χρήση πλαστικών μερών χωρίς αλογόνα, επιβραδυντικά φλόγας με χαρακτηριστικά απόσβεσης κατά IEC 60707
 - Τάση μόνωσης 1000 V 3φ AC, 1500 V DC
 - Τάση λειτουργίας 690 V 3φ ACmax, 750 V DC max
 - Βαθμός προστασίας IP54 ή IP32 για είσοδο με εγκιβωτισμένους ροηφόρους αγωγούς
 - Οι πόρτες θα κατασκευασθούν από λαμαρίνα γαλβανιζέ τουλάχιστον 1.5 mm με επιμετάλλωση Alu-Zinc και ηλεκτροστατική βαφή πούδρας περ. 80μm
 - Οι πλαϊνές & πίσω καλύψεις και τα εσωτερικά διαχωριστικά θα είναι γαλβανιζέ τουλάχιστον 1.5mm
 - Τα πλαίσια θα είναι χαλύβδινα, περφορέ, βιδωτά με επιμετάλλωση Alu-Zinc
 - Όλα τα μεταλλικά μέρη θα έχουν υποστεί επιμετάλλωση κατά της οξείδωσης
 - Θερμοκρασία περιβάλλοντος 35°C
 - Η κατασκευή και διαμόρφωση των πεδίων θα είναι σύμφωνη με τους κανονισμούς: IEC 60439-1, CE 439-1, EN 60439-1, DIN VDE 0660 μέρος 500

5.5.6 Πίνακες Αυτοματισμού

Η κατασκευή των πινάκων πρέπει να είναι τέτοια, ώστε τα διάφορα όργανα αυτοματισμού να είναι εύκολα προσιτά μετά την αφαίρεση των καλυμμάτων 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 εύκαμπτους πολύκλωνους αγωγούς από χαλκό με θερμοπλαστική μόνωση, που θα τοποθετούνται μέσα σε ειδικά πλαστικά κανάλια κατάλληλα για θερμοκρασία περιβάλλοντος 45°C.

Η συναρμολόγηση και η εσωτερική συρμάτωση των πινάκων θα πρέπει απαραίτητα να ολοκληρωθεί στο εργοστάσιο κατασκευής των. Στον τόπο του έργου απαγορεύεται ρητά να γίνει οποιαδήποτε εργασία σχετική με τα παραπάνω.

Οι συνδέσεις των διαφόρων αγωγών με τα όργανα αυτοματισμού θα γίνει με τη βοήθεια κατάλληλων ακροδεκτών κατά προτίμηση τύπου βύσματος απαγορευομένης οποιασδήποτε απευθείας σύνδεσης εκτός αν αποδεδειγμένα οι ακροδέκτες των οργάνων έχουν κατάλληλη διαμόρφωση που να επιτρέπουν την απευθείας σύνδεση. Όλοι οι αγωγοί θα φέρουν σήμανση (σύμφωνα με το σχέδιο αυτοματισμού).

Η σύνδεση των εισερχόμενων και απερχόμενων γραμμών θα γίνει σε κατάλληλες αριθμημένες κλέμμες τύπου σιδηροτροχιάς (ράγας) με εσωτερική γλωσσίδα προστασίας του αγωγού από τη βίδα σύσφιγξης.

Η εγκατάσταση των κλεμμών θα πρέπει να είναι τέτοια ώστε να εξασφαλίζεται και γι αυτές ο ίδιος βαθμός προστασίας που προδιαγράφεται για τα υπόλοιπα μέρη του πίνακα.

Η εσωτερική διανομή των πινάκων θα πρέπει να τηρεί ένα προκαθορισμένο σύστημα σήμανσης των φάσεων ή της πολικότητας. Επίσης τα δύο άκρα των αγωγών της εσωτερικής συρμάτωσης θα πρέπει να φέρουν χαρακτηριστικούς αριθμούς εντός ειδικών δακτυλίων απαγορευμένης της χρήσης αυτοκόλλητων ταινιών.

Στην μπροστινή πλευρά του πίνακα θα υπάρχουν καλαισθητές μόνιμες πινακίδες με την αναγραφή των κυκλωμάτων και των τμημάτων κάθε πίνακα.

Όλα τα υλικά στήριξης θα είναι επινικελωμένα ή επιφωσφατωμένα ή από ανοξείδωτο χάλυβα.

Οι πλάκες έδρασης των ρελέ θα πρέπει να φέρουν αντιδονητική προστασία.

5.6 ΥΛΙΚΑ ΠΙΝΑΚΩΝ

5.6.1 Μικροαυτόματοι

Θα πρέπει να εκπληρώνουν τις απαιτήσεις των Κανονισμών VDE 0641 και CEE 19.

Οι μικροαυτόματοι είναι εφοδιασμένοι με θερμικά και μαγνητικά στοιχεία, ώστε αυτόματα να διακόπτουν μέσες υπερφορτίσεις σχετικά μεγάλης διάρκειας και βραχυκυκλώματα.

Οι μικροαυτόματοι που θα χρησιμοποιηθούν θα πρέπει να έχουν ισχύ διακοπής μεγαλύτερη ή ίση από τη στάθμη βραχυκυκλώματος στον πίνακα που χρησιμοποιούνται και κατ'ελάχιστον 6 KA, θα είναι τύπου "Περιορισμού έντασης" και όχι "μηδενικού σημείου".

5.6.2 Επιλογική Λειτουργία μεταξύ Μικροαυτόματων

Στην περίπτωση που προταχθούν μικροαυτόματοι θα πρέπει μεταξύ των δύο αυτών στοιχείων να υπάρχει επιλογική λειτουργία με τις παρακάτω απαιτήσεις:

- Σε περίπτωση σφάλματος π.χ. βραχυκύκλωμα θα πρέπει να αποσυνδεθεί το μικρότερο μέρος του συστήματος.
- Εάν αποτύχει να ξεκαθαρίσει το βραχυκύκλωμα ο μικροαυτόματος του μικρότερου στοιχείου τότε αυτό το αναλαμβάνει ο μικροαυτόματος του μεγαλύτερου στοιχείου και μάλιστα με τον ελαχιστότατο κίνδυνο για πρόκληση βλάβης στο σύστημα.

5.6.3 Αμπερόμετρα - Βολτόμετρα

- Τύπος: στρεφόμενου σιδήρου για εναλλασσόμενο ρεύμα 15-60 HZ με ορθογωνική πλάκα διαστάσεων 96 x 96.
- Κλάση: 1,5.
- Έδραση: μέσω ημιαξόνων.
- Ιδιοκατανάλωση: αμπερόμετρα 0.1 έως 1 VA βολτόμετρα 1 έως 5 VA.
- Υπερφόρτιση: συνεχώς 20% του ονομαστικού ρεύματος ή τάσης, αμπερόμετρα: 50πλή επί 15, 4πλή επί 2-3 min, 2πλή επί 10 min, βολτόμετρα: 2πλή επί 1 min.
- Περιοχή μέτρησης: ανάλογα με τη χρήση.
- Τα βολτόμετρα θα συνοδεύονται από μεταγωγικό διακόπτη επτά θέσεων.
- Τα αμπερόμετρα θα είναι κατάλληλα για απευθείας σύνδεση ή μέσω μετασχηματιστή /5A για περιοχή μετρήσεων πάνω από 60A.

5.7 ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΔΙΑΚΟΠΗΣ ΧΑΜΗΛΗΣ ΤΑΣΗΣ

5.7.1 Αυτόματοι Διακόπτες Ισχύος

Οι αυτόματοι διακόπτες ισχύος στη θέση που τοποθετούνται έχουν σκοπό την προστασία των μετασχηματιστών, γραμμών, κινητήρων κλπ. Περιλαμβάνουν θερμικά και μαγνητικά στοιχεία, από ένα σε κάθε πόλο, ρυθμιζόμενα για την προστασία έναντι υπερθέρμανσης και βραχυκυκλώματος ηλεκτρονικού τύπου με ρυθμίσεις από 0,4 In έως 1,0 In. Οι ενδείξεις θα είναι με οθόνη υγρών κρυστάλλων.

Θα είναι σύμφωνοι με τους Κανονισμούς VDE 0660 και VDE 0113 IEC 439 και θα έχουν τα παρακάτω τεχνικά χαρακτηριστικά:

- τάση μόνωσης 1000 V ~
- ονομαστική τάση λειτουργίας : τουλάχιστον 500V, 50HZ.
- κλάση μόνωσης C σύμφωνα με VDE 0110
- ονομαστική ένταση την αναγραφόμενη στα σχέδια
- ικανότητα διακοπής : τουλάχιστον το ρεύμα της στάθμης βραχυκυκλώματος που αντιστοιχεί στον πίνακα που ανήκει και μάλιστα σύμφωνα με τον κύκλο της δοκιμής 0 - T - C/0 - T - C/0 κατά VDE 0660/IEC 157.
- διάρκεια ζωής : τουλάχιστον 10.000 χειρισμοί σε φόρτιση AC1 - μέγιστη θερμοκρασία λειτουργίας : 40°βαθμοί C
- θα έχουν τη δυνατότητα να εξοπλισθούν με πηνία εργασίας ή έλλειψης τάσης ή κινητήρα τηλεχειρισμού.
- Ο διακόπτης θα έχει τρεις θέσεις : "ΑΝΟΙΚΤΟΣ", "ΚΛΕΙΣΤΟΣ", "TRIP" πλήρως διακεκριμένες, και σημειούμενες στην μπροστινή του επιφάνεια.

Κάθε λειτουργική θέση του διακόπτη δείχνεται καθαρά από τη θέση χειρολαβής.

Η χειρολαβή θα έχει τη δυνατότητα για αλληλομανδάλωση του διακόπτη στη θέση "ΚΛΕΙΣΤΟΣ" με την πόρτα ή το κάλυμμα του πίνακα και ν' ασφαλισθεί με λουκέτο.

5.7.2 Αυτόματοι Διακόπτες Ισχύος με Ρυθμιζόμενη Χρονική Καθυστέρηση (Επιλογικοί Αυτόματοι Διακόπτες Ισχύος)

Η χρησιμοποίηση των διακοπών αυτών έχουν σαν σκοπό την επιτυχία διακεκριμένης επιλογικής λειτουργίας σε περίπτωση βραχυκυκλώματος των αυτόματων διακοπών, που σε σειρά τροφοδοτούν μια εγκατάσταση, δηλ. στην απόζευξη του βραχυκυκλώματος από τον πλησιέστερο αυτόματο διακόπτη προς αυτό.

Όλα τα τεχνικά τους χαρακτηριστικά είναι όμοια με των αυτόματων διακοπών ισχύος που ήδη περιγράφηκαν. Επιπλέον όμως περιλαμβάνουν διάταξη που καθυστερεί την μετάδοση της εντολής για το άνοιγμα του διακόπτη σε βραχυκύκλωμα που ανιχνεύεται από τα μαγνητικά στοιχεία του διακόπτη.

Η παραπάνω χρονική καθυστέρηση είναι ρυθμιζόμενη, με ενδεικτική περιοχή ρύθμισης 0 έως 180 MS.

5.7.3 Ηλεκτρονόμοι Ισχύος (Contactors)

Οι ηλεκτρονόμοι ισχύος θα έχουν πηνίο σε ονομαστική τάση 220V, 50HZ.

Εκείνοι που τροφοδοτούν κινητήρες βραχυκυκλωμένου δρομέα θα πρέπει να εκλεγούν έτσι, ώστε το ονομαστικό τους ρεύμα σε φόρτιση AC3 και για διάρκεια ζωής ένα εκατομμύριο χειρισμούς είναι τουλάχιστον ίσο προς το ονομαστικό ρεύμα που διαρρέει τον κλάδο όπου τοποθετούνται.

Αντίστοιχα ισχύουν για εκείνους που τροφοδοτούν περίπου ωμικό φορτίο η ονομαστική τους ένταση όμως θα αναφερθεί σε κατηγορία φόρτισης AC1, AC2, AC2', AC3, AC4 σύμφωνα με VDE 0660 και IEC 158).

Τα παραπάνω αναφερόμενα είναι απλώς ενδεικτικά για την σωστή εκλογή των ηλεκτρονόμων ισχύος. Σε ποια κατηγορία λειτουργίας (φόρτισης) θα καταταγεί το φορτίο θα καθοριστεί από τις πληροφορίες του κατασκευαστή του μηχανήματος και της επίβλεψης, οπότε τότε θα εκλεγεί το σωστό μέγεθος του ηλεκτρονόμου ισχύος για ένα εκατομμύριο χειρισμούς.

Όλοι οι ηλεκτρονόμοι ισχύος θα είναι εφοδιασμένοι με 2NO και 2NC τουλάχιστον βοηθητικές επαφές.

Η τάση έλξης του ηλεκτρονόμου ισχύος θα είναι 0,75 έως 1,1 της ονομαστικής τάσης λειτουργίας του πηνίου, ενώ η τάση αποδιέγερσης 0,4 έως 0,6 αντίστοιχα.

Η αρίθμηση των ακροδεκτών θα είναι σύμφωνη με τους Κανονισμούς DIN 46199.

Οι ηλεκτρονόμοι ισχύος θα είναι κατασκευασμένοι σύμφωνα με τους Κανονισμούς VDE 0660/IEC 158.

Η μηχανική τους διάρκεια ζωής να είναι τουλάχιστον δέκα εκατομμύρια χειρισμοί.

Μέγιστη θερμοκρασία περιβάλλοντος όπου θα τοποθετηθούν : 40° C.

Στάθμη θορύβου 30 dB.

5.7.4 Απλοί Διακόπτες Φορτίου

Όλοι οι διακόπτες ως 100A θα είναι τύπου, τάσης 500V, έντασης συνεχούς ροής, ισχύος ζεύξης και απόζευξης κατ' ελάχιστο ίσης προς την αντιστοιχούσα στην ονομαστική ένταση συνεχούς ροής υπό τάση 220V/380V, αριθμού χειρισμών ελάχιστο κατά VDE.

Οι διακόπτες άνω των 100A θα είναι μαχαιρωτοί, κατά VDE 0660, τάσης 500V, με μοχλό χειρισμού. Εφόσον μετά τον μαχαιρωτό διακόπτη δεν υπάρχει αυτόματος διακόπτης, ο μαχαιρωτός θα είναι εφοδιασμένος με θάλαμο σβέσης τόξου, και η ικανότητα ζεύξης και απόζευξης αυτού υπό συν $\varphi = 0.7$ θα ισούται προς ένταση συνεχούς ροής υπό τάση 220/380V.

Η κατασκευή τους και τα τεχνικά τους χαρακτηριστικά είναι όμοια προς εκείνα των αυτόματων διακοπών ισχύος, εκτός από τις παρακάτω διαφορές:

- Ο διακόπτης έχει δύο διακεκριμένες θέσεις λειτουργίας "ΚΛΕΙΣΤΟΣ" - "ΑΝΟΙΚΤΟΣ".
- Δεν περιλαμβάνει θερμικά και μαγνητικά στοιχεία.
- Δεν περιλαμβάνει πηνίο εργασίας ή πηνία έλλειψης τάσης.
- Η ικανότητα διακοπής των στα 380V θα είναι τουλάχιστον έξι φορές το ονομαστικό τους ρεύμα.
- Παρατήρηση: Οι παραπάνω διακόπτες θα έχουν ικανότητα ζεύξης τουλάχιστον το ρεύμα βραχυκύκλωσης στο τμήμα του δικτύου όπου τοποθετούνται.

5.7.5 Διακόπτης Ασφαλείας

Κατά την διάρκεια καθαρισμού ή συντήρησης μηχανημάτων που κινούνται από κινητήρες είναι απαραίτητο προτού αρχίσει η εργασία να απομονωθεί ο κινητήρας από το κύκλωμα ελέγχου και από

την παροχή ρεύματος. Συχνά αυτό γίνεται αφαιρώντας τις ασφάλειες που τροφοδοτούν τον κινητήρα (εάν υπάρχουν) ή την αποσύνδεση του κινητήρα από το καλώδιο τροφοδοσίας του.

Η τοποθέτηση του διακόπτη ασφαλείας έχει σαν σκοπό να προσφέρει μια ασφαλή προστασία όπως παρακάτω.

Οι διακόπτες ασφαλείας θα πρέπει να έχουν τα παρακάτω τεχνικά χαρακτηριστικά:

- Ικανότητα διακοπής AC4 σύμφωνα με VDE 0660 μέρος I, στο κύκλωμα του κινητήρα.
- Χαρακτηριστικές ιδιότητες απομόνωσης σύμφωνα με VDE 0660 μέρος 1.
- Να διακόπτει όλους τους ενεργούς αγωγούς τροφοδοσίας του κινητήρα.
- Να μπορεί να κλειδωθεί μόνον στη θέση "ΑΝΟΙΚΤΟΣ" μέχρι και με τρία λουκέτα.
- Η χειρολαβή να δείχνει ευκρινώς και αλάνθαστα τη θέση του διακόπτη.
- Η θέση των κύριων επαφών να είναι ορατή ευκρινώς.
- Τα εσωτερικά του διακόπτη όταν είναι κλειδωμένος στην θέση "ΑΝΟΙΚΤΟΣ" να μην είναι επισκέψιμο παρά μόνο με καταστροφή του διακόπτη.
- Το κάλυμμα του κιβωτίου τοποθέτησης του διακόπτη να μην μπορεί να αυξηθεί όταν ο διακόπτης είναι στη θέση "ΑΝΟΙΚΤΟΣ"
- Κλάση μόνωσης C σύμφωνα με VDE 0110.
- Βοηθητική επαφή NO για την αλληλομανδάλωση του διακόπτη ασφαλείας με το αυτόματο ρελέ ισχύος της τροφοδοσίας του κινητήρα.

5.7.6 Ραγοδιακόπτες (Χωνευτοί Διακόπτες Πινάκων)

Οι διακόπτες αυτοί θα είναι κατάλληλοι για τοποθέτηση εντός πινάκων και μπορούν να χρησιμοποιηθούν ως γενικοί και μερικοί διακόπτες μέχρι έντασης 60A.

Έχουν το ίδιο σχήμα και διαστάσεις όπως οι μικροαυτόματοι, η δε τοποθέτησή τους επιτυγχάνεται δι ενός μανδάλου επί ραγών στήριξης ή με την βοήθεια δύο κοχλιών επί πλακός.

Προς διάκριση των υπάρχει στη μετωπική πλευρά το σύμβολο του αποζεύκτου.

Το κέλυφός τους είναι από συνθετική ύλη.

5.7.7 Διακόπτες Διαρροής

Θα είναι κατασκευασμένοι σύμφωνα με VDE 0660 και θα χρησιμοποιούνται για προστασία από ρεύμα διαρροής σύμφωνα με VDE 0100. Το ονομαστικό ρεύμα διαρροής θα είναι 30mA.

Να προβλεφθεί προστασία βραχυκυκλώματος ανάλογη με την στάθμη του πίνακα που θα χρησιμοποιηθούν.

5.7.8 Ασφαλειοδιακόπτες Φορτίου

Θα είναι τριπολικοί και θα δέχονται μαχαιρωτά φυσίγγια μεγεθών 00....3 κατά DIN 43620.

Θα έχουν χειριστήριο με ένδειξη ON-OFF.

Η διακοπή θα γίνεται με την βοήθεια ελατηρίων.

Θα είναι πλήρους ασφαλείας με απομόνωση και των δύο άκρων του φυσιγγίου όταν βρίσκεται στην θέση OFF.

Θα είναι κατασκευασμένοι κατά VDE 0660, 0113 IEC 947-1/3.

5.7.9 Διακόπτες Προστασίας Κινητήρων

Θα είναι κατάλληλοι για τοποθέτηση σε ράγα και θα φέρουν θερμικά πηνία υπερφόρτισης με αντιστάθμιση θερμοκρασίας και μαγνητικά στοιχεία υπερέντασης.

Η ρύθμιση των θερμικών στοιχείων υπερφόρτισης θα είναι λεπτομερής ώστε να καλύπτει πλήρως τα διάφορα μεγέθη ηλεκτροκινητήρων.

Η ισχύς βραχυκυκλώσεως θα είναι η κατάλληλη για τον πίνακα που θα εγκατασταθούν.

Η μηχανική διάρκεια ζωής θα είναι κατ' ελάχιστον 100.000 χειρισμοί και η ηλεκτρική διάρκεια ζωής (AC3) 50.000 χειρισμοί.

Η κατασκευή τους θα είναι κατά DIN 0660 IEC 947-2, IEC 947-4.

5.8 ΒΟΗΘΗΤΙΚΑ ΚΥΚΛΩΜΑΤΑ ΕΛΕΓΧΟΥ - ΑΥΤΟΜΑΤΙΣΜΟΥ

5.8.1 Μεταγωγικοί Διακόπτες

Αυτοί θα είναι ονομαστικής τάσης 220V τριών θέσεων (Α.Ο.Μ) κατάλληλοι για εγκατάσταση σε πίνακα και ειδικά για βοηθητικά κυκλώματα. Οι διακόπτες θα περιλαμβάνουν το χειριστήριο και τη μετωπική πλάκα στην οποία θα είναι χαραγμένα τα γράμματα των θέσεων.

Θα είναι ονομαστικής έντασης κατάλληλης για το εξυπηρετούμενο φορτίο.

5.8.2 Βοηθητικοί Ηλεκτρονόμοι

Οι ηλεκτρονόμοι θα έχουν τα παρακάτω τεχνικά χαρακτηριστικά και θα πληρούν τις ακόλουθες απαιτήσεις:

- Τάση λειτουργίας 220 V AC 50 Hz (εκτός αν σημειώνεται διαφορετική στα σχέδια).
 - Ονομαστική ένταση διακοπής κάθε επαφής :

ανάλογα με τη φόρτιση	5 A	AC 11 / 220 V, 50 HZ
	7,5 A	DC 22 / 50 V, D.C.
	5 A	DC 11 / 24 V, D.C.
- εκτός αν σημειώνεται διαφορετικά στα σχέδια.

- Αριθμός επαφών : Σύμφωνα με τα σχέδια συμπεριλαμβανομένου και ποσοστού εφεδρείας 25% έως 30%.
- Περιοχή θερμοκρασιών λειτουργίας : - 20°C μέχρι 50°C.
- Μηχανική διάρκεια ζωής : 15×10^6 χειρισμοί τουλάχιστον
- Τάση διέγερσης : 80% μέχρι 110% της ονομαστικής.
- Τάση αποδιέγερσης : 40% μέχρι 60% της ονομαστικής.
- Με διάταξη περιορισμού του ρεύματος. Για όλους τους ηλεκτρονόμους που λειτουργούν σε συνεχές ρεύμα (π.χ. αντίσταση οικονομίας και επαφή ηρεμίας με καθυστέρηση ή ισοδύναμη διάταξη).
- Ισχύοντες κανονισμοί : VDE 0660 μέρος 2ο, DIN 46199 (σήμανση επαφών).
- Στάθμη θορύβου : 30 dB.

5.8.3 Χρονικοί Ηλεκτρονόμοι

Προβλέπονται χρονικοί Η/Ν ηλεκτρονικοί ή ηλεκτροπνευματικοί για λειτουργία σε AC ή DC. Σε λειτουργία AC είναι δυνατόν να είναι ηλεκτρομηχανικοί με σύγχρονο κινητήρα οι οποίοι όμως αν έχουν συντελεστή λειτουργίας (DUTY FACTOR) μικρότερο των 100% θα απομονώνονται από το κύκλωμα χειρισμού μετά την εκτέλεση του κύκλου λειτουργίας τους. Οι ηλεκτρονόμοι που λειτουργούν σε DC θα μπορούν να παραμένουν διεγερμένοι για οσοδήποτε χρονικό διάστημα.

Οι χρονικοί ηλεκτρονόμοι θα πρέπει να έχουν τα παρακάτω τεχνικά χαρακτηριστικά:

- Να εκπληρούν τις απαιτήσεις των κανονισμών VDE και IEC.
- Ονομαστική τάση μόνωσης:
- Για λειτουργία σε AC : 500 V
- Για λειτουργία σε DC : 250 V
- Ονομαστική ένταση ζεύξης και διακοπής : τουλάχιστον 20 A.
- Ονομαστική ένταση : τουλάχιστον 2A/AC11/220V 0,3A/DC11/60V.
- Διάρκεια ζωής :
Με σύγχρονο κινητήρα: 100.000 χειρισμούς.
Ηλεκτρονικοί: 10×10^6 χειρισμούς.
- Συντελεστής λειτουργίας (DUTY FACTOR) :
με σύγχρονο κινητήρα : 20%.
ηλεκτρονικοί ή ηλεκτροπνευματικοί : 100%.
- Ακρίβεια επανάληψης :
Με σύγχρονο κινητήρα : $\pm 0,5$ SEC.
Ηλεκτρονικοί ή ηλεκτροπνευματικοί : $\pm 1\%$.
- Χρόνος αποκατάστασης : Με σύγχρονο κινητήρα 100 MS.
- Ηλεκτρονικοί ή ηλεκτροπνευματικοί : 60 MS.

5.8.4 Χρωματισμοί Μπουτόν – Ενδεικτικών Λυχνιών

Τα χρώματα των πινακίδων των χειριστηρίων στα μπουτόν καθώς και τα χρώματα των ενδεικτικών λυχνιών θα πρέπει να συμφωνούν προς τις απαιτήσεις των κανονισμών VDE 0113 και IEC - 204 δηλαδή:

- ΚΟΚΚΙΝΟ: κίνδυνος
- ΚΙΤΡΙΝΟ: προειδοποίηση
- ΠΡΑΣΙΝΟ Ή ΑΣΠΡΟ: ασφαλής λειτουργία
- ΔΙΑΦΑΝΕΣ: θέση λειτουργίας
- ΑΣΠΡΟ: ουδέτερο, γενική πληροφορία
- ΜΠΛΕ: ειδική πληροφορία

5.8.5 Μπουτόν Τηλεχειρισμού

Τα διάφορα μπουτόν χειρισμού κατά προτίμηση θα έχουν διάμετρο 22 mm.

Στους πίνακες με πλαστικά ή μεταλλικά κιβώτια και όπου αλλού απαιτείται τα μπουτόν θα είναι διαιρούμενου τύπου δηλ. το μπλοκ των επαφών θα είναι στερεωμένο στην πλάκα συναρμολόγησης του κιβωτίου, ενώ το χειριστήριο στο κάλυμμα του κιβωτίου ώστε κατά την αφαίρεση του καλύμματος να μην χρειάζεται καμία επέμβαση στα μπουτόν.

Τα χειριστήρια θα περιβάλλονται από ειδικό προστατευτικό κολάρο ή θα είναι ισοδύναμης κατασκευής, ώστε να αποκλείεται ο χωρίς πρόθεση τυχαίος χειρισμός τους (π.χ. από την πρόσκρουση αντικειμένου πάνω σε αυτά). Εξαιρούνται τα μπουτόν ανάγκης τύπου μανιταριού που μανδαλώνουν στη θέση εντός (Emergency Push Button).

Για τα χρώματα των πινακίδων των χειριστηρίων των μπουτόν προβλέπονται τα εξής χρώματα:

ΚΟΚΚΙΝΟ	STOP STOP ανάγκης	Σταμάτημα ενός ή περισσότερων κινητήρων ή μονάδων της μηχανής. Σταμάτημα ενός κύκλου λειτουργίας Σταμάτημα της μηχανής σε περίπτωση ανάγκης (πινακίδα περιγραφής λειτουργίας κίτρινη).
ΠΡΑΣΙΝΟ	Ξεκίνημα START (Προετοιμασία)	Θέση σε ετοιμότητα του κυκλώματος χειρισμού Ξεκίνημα ενός ή περισσότερων βοηθητικών κινητήρων. Ξεκίνημα διαφόρων επιμέρους μονάδων μιας μηχανής.
ΠΡΑΣΙΝΟ ή ΜΑΥΡΟ	Ξεκίνημα START (κύρια λειτ.)	Ξεκίνημα ενός κύκλου ή μέρους κύκλου λειτουργίας ή παραγωγής Διακοπτόμενη λειτουργία κινητήρα (Inching)
ΚΙΤΡΙΝΟ	Εντολή για επαναφορά στο αρχικό σημείο του κύκλου λειτουργίας ή εντολή απάλειψης μιας κατάστασης κινδύνου	
ΑΣΠΡΟ ή ΜΠΛΕ	Άλλες λειτουργίες εκτός από τις παραπάνω	

Σε κύκλους λειτουργίας με μπουτόν "START" και "STOP", το μπουτόν "STOP" να τοποθετείται στ' αριστερά ή κάτω από το μπουτόν "START".

Τα διάφορα μπουτόν θα πρέπει να έχουν τα παρακάτω τεχνικά χαρακτηριστικά :

- Να εκπληρούν τις απαιτήσεις των κανονισμών VDE ή IEC.
- Μηχανική διάρκεια ζωής : 10 εκατομμύρια χειρισμοί.
- Περιοχή θερμοκρασιών λειτουργίας : -20° C έως +40° C.
- Ονομαστική τάση μόνωσης : 500 VAC - Κλάση μόνωσης C/VDE 0110.
- Ονομαστικό ρεύμα : 10A/AC11/220V.
- Διάρκεια ζωής επαφών :

Για 50 VA τουλάχιστον	10 x 10 ⁶ χειρισμοί
Για 100 VA τουλάχιστον	8 x 10 ⁶ χειρισμοί
Για 250 VA τουλάχιστον	3 x 10 ⁶ χειρισμοί
Για 750 VA τουλάχιστον	1.2 x 10 ⁶ χειρισμοί
Για 1500 VA τουλάχιστον	0.3 X 10 ⁶ χειρισμοί
- Ονομαστικό ρεύμα επαφών : τουλάχιστον 1A/DC11/60 VDC.
- Βαθμός προστασίας χειριστηρίου : IP 54 (ή IP 65), DIN 40050/IEC 144.

5.8.6 Ενδεικτικές Λυχνίες

Οι ενδεικτικές λυχνίες των πινάκων θα έχουν διάμετρο ... mm.

Οι τοποθετημένες σε πίνακες με πλαστικά ή μεταλλικά κιβώτια και όπου αλλού απαιτείται θα είναι διαιρούμενου τύπου με το μπλοκ των ακροδεκτών και της υποδοχής της λυχνίας συναρμολογημένα στην πλάκα συναρμολόγησης του κιβωτίου, ενώ το υπόλοιπο τμήμα με τον διακοσμητικό δακτύλιο, το αντιδαμβωτικό κολάρο και τον φακό "γυαλάκι" θα είναι συναρμολογημένα στο κάλυμμα του κιβωτίου, ώστε κατά την αφαίρεση του καλύμματος να μην χρειάζεται καμιά επέμβαση στην ενδεικτική λυχνία.

Τα λαμπάκια και οι υποδοχές τους θα συμφωνούν προς τους κανονισμούς IEC 204 και θα είναι τύπου Bayonet.

Τα λαμπάκια θα είναι νήματος ισχύος ... W.

Τα χρώματα των ενδεικτικών λυχνιών θα εκλεγούν σύμφωνα με την λειτουργία που δείχνουν ως εξής:

KOKKINO	Κατάσταση όχι κανονική	Ένδειξη ότι η μηχανή σταμάτησε από σφάλμα (υπερένταση, υπερτάχυνση κ.λ.π.) Εντολή σταματήματος
---------	------------------------	---

ΚΙΤΡΙΝΟ	Προσοχή-Προειδοποίηση	Ορισμένα μεγέθη πλησιάζουν τη μέγιστη ή ελάχιστη επιτρεπόμενη τιμή τους (ρεύμα, θερμοκρασία, στάθμη, πίεση κ.λ.π.)
ΠΡΑΣΙΝΟ ή ΑΣΠΡΟ	Μηχανή έτοιμη προς λειτουργία	Ετοιμότητα μηχανής Όλος ο απαραίτητος βοηθητικός εξοπλισμός λειτουργεί Τα διάφορα μεγέθη έχουν την κανονική τιμή τους Ο κύκλος λειτουργίας τελείωσε και υπάρχει ετοιμότητα για επαναλειτουργία
ΔΙΑΦΑΝΕΣ ΑΣΠΡΟ	Κύκλωμα χειρισμού υγιές Κανονική λειτουργία	Κύριος διακόπτης στη θέση κλειστός Επιμέρους ή βοηθητικός εξοπλισμός σε λειτουργία Λειτουργία μηχανής
ΜΠΛΕ	Όλες οι υπόλοιπες περιπτώσεις	

Επίσης οι ενδεικτικές λυχνίες θα πρέπει να έχουν τα παρακάτω τεχνικά χαρακτηριστικά:

- Να εκπληρούν τις απαιτήσεις των κανονισμών VDE και IEC.
- Περιοχή θερμοκρασιών λειτουργίας : -20° έως +40° C.
- Ονομαστική τάση μόνωσης 250 V : Κλάση μόνωσης C/VDE 0110.
- Ονομαστικό ρεύμα :A
- Μέση διάρκεια ζωής στην ονομαστική τάση : Τουλάχιστον ώρες.
- Βαθμός προστασίας μπροστινής επιφάνειας : IP65 DIN 40050 (IEC 144).

5.8.7 Χρονοδιακόπτες

Ο χρονοδιακόπτης θα είναι μονοφασικός 220V 50 Hz 10 A με ικανότητα 24 ώρες λειτουργίας από την διακοπή ρεύματος. Θα είναι δύο προγραμμάτων με ελάχιστο χρόνο χρονικής ρύθμισης 1/4 ώρας. Ο χρονοδιακόπτης θα είναι κατάλληλος για τοποθέτηση πάνω σε πίνακα θα έχουν εφεδρική πορεία 48 ωρών.

5.8.8 Θερμικά Στοιχεία Υπερέντασης

Τα θερμικά στοιχεία προστατεύουν τα κυκλώματα έναντι υπερεντάσεων.

Τα θερμικά στοιχεία είτε προκαλούν την απόξεση του κατάλληλου οργάνου διακοπής μέσω της ενεργοποίησης μιας βοηθητικής επαφής (π.χ. ηλεκτρονόμος ισχύος που τροφοδοτεί κινητήρα), είτε απευθείας μηχανικά προκαλούν την απόξεση του διακόπτη (αυτόματοι διακόπτες ισχύος).

Τα θερμικά στοιχεία προστατεύουν τους κινητήρες από :

- υπερφόρτωση στη φάση της εκκίνησης
- υπερφόρτωση στη διάρκεια της κανονικής λειτουργίας
- στην περίπτωση που ενώ τροφοδοτείται ο κινητήρας, ο δρομέας δεν περιστρέφεται
- κατά τη μονοφασική λειτουργία τριφασικού κινητήρα, λόγω διακοπής της τάσης μιας φάσης

Τα θερμικά στοιχεία θα έχουν τα παρακάτω τεχνικά χαρακτηριστικά:

- χαρακτηριστική καμπύλη λειτουργίας μορφής III σύμφωνα με VDE 0660/I.
- τάση μόνωσης : τουλάχιστον 500V, AC

- κλάση μόνωσης : C/VDE 0110
- περιοχή και κλίμακα ρύθμισης : να περιέχει το ονομαστικό ρεύμα του κλάδου στον οποίο παρεμβάλλονται τα θερμικά στοιχεία
- μέγιστη θερμοκρασία περιβάλλοντος : 40° C
- Τα θερμικά στοιχεία που οδηγούν σε απόζευξη του οργάνου διακοπής μέσω βοηθητικής επαφής να είναι εφοδιασμένα με:
 - Μοχλό επαναφοράς με θέσεις ΧΕΙΡΟΚΙΝΗΤΟ - ΑΥΤΟΜΑΤΟ.
 - Στη θέση ΧΕΙΡΟΚΙΝΗΤΟ μετά την ενεργοποίηση των θερμικών στοιχείων είναι απαραίτητο για να ξαναλειτουργήσουν να γίνει επαναφορά μέσω του μπουτόν επαναφοράς, ενώ στη θέση ΑΥΤΟΜΑΤΟ η επαναφορά γίνεται αυτόματα.
 - Μπουτόν επαναφοράς.
 - Μοχλό δοκιμής.

Σε περίπτωση φάσης εκκίνησης κινητήρα με μεγάλη διάρκεια, είναι πιθανόν, προτού ολοκληρωθεί η φάση της εκκένωσης να ενεργοποιούνται τα θερμικά στοιχεία και να διακόπτουν την λειτουργία του κινητήρα.

Σε αυτή τη περίπτωση, εκτός από τη διάταξη εκκίνησης είναι δυνατόν να χρησιμοποιηθεί ειδική διάταξη θερμικών στοιχείων μέσω τριών μετασχηματιστών έντασης κορεσμένου πυρήνα.

Ο λόγος μετασχηματισμού των μετασχηματιστών έντασης I1:I2 είναι σταθερός μέχρι 1,2 φορές το ονομαστικό ρεύμα. Σε αυτή την περιοχή η λειτουργία των θερμικών δεν διαφέρει.

Μετά το σημείο 1,2 φορές το ονομαστικό ρεύμα, το ρεύμα του δευτερεύοντος, λόγω του κορεσμού.

Η όχι γραμμική αύξηση του ρεύματος του δευτερεύοντα δίνει μεγαλύτερους χρόνους απόζευξης στην περιοχή εντάσεων μεγαλύτερων 1,2 φορές της αντίστοιχης ονομαστικής και συνεπώς επιτρέπει μεγαλύτερες χρονικές διάρκειες της φάσης εκκίνησης των κινητήρων.

5.8.9 Τηλεδιακόπτες Χειρισμού Φωτισμού (Ωστικοί Ηλεκτρονόμοι)

Για το χειρισμό κυκλωμάτων φωτισμού με τηλεχειρισμό από δύο-τρία ή και περισσότερα σημεία, όπου προβλέπεται τέτοια διάταξη, θα χρησιμοποιηθούν τηλεδιακόπτες με μηχανική μανδάλωση (καστάνια) ονομαστικής έντασης 16A μονοπολικοί ή διπολικοί, τάσης χειρισμού 220 V AC, 50 Hz. Η διάρκεια ζωής των επαφών τους, ανάλογα με το είδος του φορτίου, θα ανέρχεται τουλάχιστον στον αριθμό ζεύξεων και αποζεύξεων που καθορίζεται πιο κάτω:

- Για ωμικό φορτίο ή για λαμπτήρες φθορισμού σε χειρισμούς.
- Για λαμπτήρες φθορισμού με παράλληλη αντιστάθμιση σε χειρισμούς.
- Για λαμπτήρες πυράκτωσης σε χειρισμούς.

Οι τηλεδιακόπτες θα είναι εγκατεστημένοι μέσα στους πίνακες, πάνω σε ειδική ράβδο (ράγα) ειδικής διατομής, κατά DIN 46277, όπως και οι μικροαυτόματοι.

5.8.10 Μετασχηματιστές Τροφοδοσίας Βοηθητικών Κυκλωμάτων Ελέγχου

Οι μετασχηματιστές υποβιβασμού τάσης χρησιμοποιούνται για τη τάση αυτοματισμού σε όλους τους πίνακες όπου έχουμε ηλεκτρονόμους ισχύος ή και βοηθητικούς όταν αυτοί δεν τροφοδοτούνται από το κεντρικό σύστημα τάσης αυτοματισμού.

Οι μετασχηματιστές που θα χρησιμοποιηθούν θα είναι δύο ξεχωριστών τυλιγμάτων κλειστού τύπου, οι δε πυρήνες τους θα είναι κατασκευασμένοι από άριστης ποιότητας ελάσματα μετασχηματιστών ώστε οι απώλειες λειτουργίας να μην υπερβαίνουν το 6% της ονομαστικής ισχύος.

Τα τεχνικά χαρακτηριστικά τους είναι τα παρακάτω :

Κανονισμοί	VDE 0550 T3
Τάση πρωτεύοντος	380 V 50 Hz
Τάση δευτερεύοντος	220 V ή διαφορετική όπως φαίνεται στα σχέδια
Ονομαστική ισχύς	αυτή καθορίζεται από την απαιτούμενη ισχύ των πηνίων έλξης των ηλεκτρονόμων αυξημένη κατά 50%
Θερμοκρασία λειτουργίας	80°C
Στάθμη θορύβου	30 db
Τάση δοκιμής	2,5 KV

Κάθε μετασχηματιστής θα είναι εφοδιασμένος με τα αντίστοιχα όργανα προστασίας στο πρωτεύον και στο δευτερεύον.

5.9 ΗΛΕΚΤΡΟΚΙΝΗΤΗΡΕΣ

5.9.1 Γενικά

Παρακάτω προδιαγράφονται κινητήρες και εκκινητές εκτός από:

- Κινητήρες και εκκινητές μηχανικού εξοπλισμού, που είναι αυτοτελώς εφοδιασμένος με κινητήρα (κινητήρες ορισμένου σκοπού, όπως κινητήρες ψυκτών, κλπ).
- Οποιοδήποτε μηχανικό εξοπλισμό που οδηγείται από μικρούς κινητήρες ισχύος 1/6 HP ή μικρότερους και ο οποίος είναι εξοπλισμός επιλογής του κατασκευαστή των αντίστοιχων μονάδων.
- Όλος ο υπόλοιπος μηχανικός εξοπλισμός (αντλίες, ανεμιστήρες, κλπ) πρέπει να έχουν κινητήρες εγκατεστημένους από τον κατασκευαστή του εξοπλισμού και θα πρέπει να πληρούν τις παραδοχές στις προδιαγραφές που δίδονται.

Όλοι οι κινητήρες θα είναι αθόρυβης λειτουργίας, εγγυημένοι να εκπληρώνουν τις προδιαγραφόμενες απαιτήσεις χωρίς να παράγουν θόρυβο, υποκείμενοι ωστόσο στις προδιαγραφές θορύβου για όλο το συγκρότημα του οδηγούμενου από τον κινητήρα εξοπλισμού.

5.9.2 Κανονισμοί

Όλοι οι κινητήρες και τα παρελκόμενα θα ανταποκρίνονται σε κάθε άποψη με τις γερμανικές προδιαγραφές ή ισοδύναμες.

5.9.3 Συνθήκες Λειτουργίας

Οι κινητήρες θα είναι κατάλληλοι να λειτουργήσουν σε πλήρη ισχύ και συνεχή λειτουργία πάνω από το επίπεδο της θάλασσας μέχρι ταm με ένα διοχετευόμενο ψυκτικό ρεύμα αέρα, που δεν θα ξεπερνά στις δυσμενέστερες συνθήκες τους 45° C DB/50% RH.

Κινητήρες που βρίσκονται στο λεβητοστάσιο θα είναι κατάλληλοι για θερμοκρασία περιβάλλοντος 50° C.

5.9.4 Απόδοση Κινητήρων και Συντελεστής Λειτουργίας

Η απόδοση των κινητήρων που θα τοποθετηθούν δεν θα είναι σε καμία περίπτωση μικρότερη από την ιπποδύναμη που απαιτείται από τον οδηγούμενο εξοπλισμό.

Τα χαρακτηριστικά τους θα είναι κατάλληλα για συνεχή λειτουργία εργασίας κάτω από την πιο δυσμενή συνθήκη φόρτισης που αντιμετωπίζεται μέσα στα όρια τιμών της ονομαστικής πλακέτας (ισχύς, ρεύμα, κλπ).

Οι κινητήρες θα επιτρέπουν επί πλέον ένα συντελεστή (ασφαλούς) λειτουργίας του 1,15 δηλ. μία συνθήκη συνεχούς κατά 5% υπερφόρτωσης (σε ρεύματα ρότορα), χωρίς να ξεπερνά την τάξη αύξησης της θερμοκρασίας μόνωσης όταν λειτουργεί στην προδιαγεγραμμένη θερμοκρασία περιβάλλοντος.

5.9.5 Τιμές Τάσεων Λειτουργίας

Κινητήρες μονοφασικοί θα λειτουργούν στα 230 V/50 HZ, ενώ για τους τριφασικούς κινητήρες τα αντίστοιχα μεγέθη είναι στα 400 V/50 HZ.

Ο κινητήρας θα είναι ικανός να εξασφαλίζει την δεδομένη τάξη απόδοσής τους, στην δεδομένη ταχύτητα, σε οποιαδήποτε τάση μέσα στα όρια του 95% έως 105% της προδιαγεγραμμένης τάσης.

5.9.6 Εξυπηρετήσεις και Τύποι

Κινητήρες μέχρι την ισχύ των 0,75 KW θα είναι μονοφασικοί ή τριφασικοί με εκκινητήρα πυκνωτή εκτός εκείνων για 1/6 HP και μικρότερους που μπορούν να είναι της επιλογής του κατασκευαστή του εξοπλισμού. Κινητήρες πάνω από 0,75 KW θα είναι τριφασικοί και επαγωγικού τύπου.

Όλοι οι κινητήρες των εσωτερικών και εξωτερικών χώρων (περιλαμβανομένων και των ψυκτικών πύργων) θα είναι τελείως κλειστού τύπου αερόψυκτοι IP 54.

Οι κινητήρες θα είναι μίας σταθερής ταχύτητας εκτός αν καθορίζεται ή προδιαγράφεται διαφορετικά. Οι κινητήρες δύο ταχυτήτων θα έχουν ξεχωριστές περιελίξεις.

Τριφασικοί κινητήρες των 7,5 KW και πάνω θα είναι τύπου Υ-Δ.

5.9.7 Προδιαγραφές Θερμοκρασιών και Τάξης Μόνωσης

Η μόνωση για όλους τους κινητήρες θα είναι για τροπικό κλίμα, εκτός αν καθορίζεται αλλιώς, οι κινητήρες θα έχουν μόνωση F τάξης κατάλληλης για την λειτουργία μέσα στα απαιτούμενα όρια αύξησης της θερμοκρασίας.

5.9.8 Κατασκευή των Κινητήρων

- Γενικά

Οι κινητήρες θα κατασκευάζονται με χυτοσιδηρό σκελετό και θα εφοδιάζονται με χυτοσιδηρά κιβώτια καλωδίων, με πρόβλεψη των κατάλληλων ακροδεκτών για την σύνδεση κυκλωμάτων ισχύος και βοηθητικών.

Οι περιελίξεις του κινητήρα θα αντέχουν στις καταπονήσεις που προέρχονται από την περίοδο εκκίνησης.

Οι περιελίξεις θα έχουν επεξεργασία με το εγκεκριμένο μονωτικό υλικό το κατάλληλο για προστασία εναντίον της υγρασίας και ελαφρών όξινων ή αλκαλικών συνθηκών.

- Τριβείς κινητήρα

Προβλέπονται τριβείς σφαιριδίων ή κυλινδρικοί με εσωτερικές και εξωτερικές σφραγίδες άξονα, με δυνατότητα επαναλίπανσης, εκτός των μόνιμα σφραγισμένων όπου οι κινητήρες είναι μικροί και φυσιολογικά μη προσβάσιμοι για συνήθη συντήρηση.

Όπου οδηγοί ιμάντες ή άλλου τύπου οδηγοί δημιουργούν εγκάρσια ή αξονική πίεση στον κινητήρα, θα τοποθετηθούν τριβείς σχεδιασμένοι να αντιστέκονται στο φορτίο της πίεσης. Οι μικροί ελαφρού φορτίου κινητήρες επιτρέπεται να έχουν τριβείς στήριξης τύπου περιβλήματος άξονα.

- Προστασία θερμικής υπερφόρτωσης

Κινητήρες τάξης μέχρι 20 KW εφοδιάζονται με ένα thermistor θετικού συντελεστή θερμοκρασίας.

Κινητήρες τάξης από 20 έως 75 KW θα έχουν από ένα thermistor ενσωματωμένο σε κάθε φάση των τυλιγμάτων του στάτορα του κινητήρα.

Κινητήρες τάξης 76 KW και πάνω θα έχουν δύο thermistors ενσωματωμένα σε κάθε φάση των τυλιγμάτων του στάτορα του κινητήρα, θα είναι διαχωρισμένα από τα κύρια τερματικά, μέσα στο τερματικό κιβώτιο του κινητήρα.

Κινητήρες εξοπλισμένοι με thermistors θα συνδέονται σε μία μονάδα ελέγχου.

Η μονάδα ελέγχου θα συνδέεται εσωτερικά με τα thermistors και τον εκκινητή για να κόβει τον εκκινητή όταν ένα ή όλα τα thermistors έχουν υπερθερμανθεί.

- Ικανότητα έναρξης

Κάθε κινητήρας θα είναι ικανός να ξεκινά τόσο συχνά όσο καθορίζεται από το αυτόματο σύστημα ελέγχου και όχι λιγότερο από πέντε ξεκινήματα ανά ώρα για κινητήρες που ελέγχονται από χειριστή.

Οι κινητήρες μιας φάσης θα είναι εφοδιασμένοι με πυκνωτή εκκίνησης.

Όλοι οι κινητήρες που είναι μικρότεροι των 7,5 KW θα ξεκινούν απ' ευθείας και το ρεύμα εκκίνησης δεν θα ξεπερνά πάνω από 6 έως 7 φορές το ονομαστικό.

Όλοι οι κινητήρες πάνω από 7,5 KW θα έχουν εκκίνηση τύπου αστέρα- τριγώνου εκτός αν προδιαγράφεται διαφορετικά.

- Πλάκα στοιχείων κινητήρα

Θα τοποθετηθεί μεταλλική πλάκα στοιχείων για κάθε κινητήρα που θα αναγράφει την πλήρη ταυτότητα του κατασκευαστή, μεγέθη λειτουργίας, χαρακτηριστικά, κατασκευή, ειδικά χαρακτηριστικά και παρόμοιες πληροφορίες.

- Ταμπέλα λίπανσης

Κάθε κινητήρας θα εφοδιάζεται με μόνιμες οδηγίες λίπανσης από τον κατασκευαστή.

- Τερματικά κιβώτια και αγωγοί

Οι τριφασικοί κινητήρες θα εξοπλίζονται με χυτοσιδηρά τερματικά κιβώτια. Τα τερματικά κιβώτια και οι χώροι των τερματικών συνδέσεων θα είναι επαρκούς μεγέθους, ώστε να διαθέτουν άνετο χώρο για την κατασκευή και επίτευξη των συνδέσεων.

Οι τερματικοί αγωγοί θα είναι ευλύγιστοι και επαρκούς μήκους ώστε να επεκταθούν σε απόσταση όχι μικρότερη των 100 χλστ. πέρα από το "πρόσωπο" του τερματικού κιβωτίου.

Οι τερματικοί αγωγοί θα εφαρμόζονται με υποδοχές ακροδεκτών χωρίς συγκολλήσεις κατάλληλες για προσαρμογή σε ακροδέκτες εγκατεστημένους στην εξωτερική καλωδίωση. Προβλέψεις για το μέγεθος του τερματικού κιβωτίου, μήκους αγωγών, μέγεθος ανοιγμάτων για τις καλωδιώσεις και τύπος τερματικών ακροδεκτών θα γίνουν ανεξάρτητα από οποιεσδήποτε άλλες προδιαγραφές ή πρακτικές.

- Χρωματισμός

Οι κινητήρες θα προσκομίζονται με το φινίρισμα του κατασκευαστή. Τα τελικά στρώματα και το πρώτο εσωτερικό χρώμα θα είναι βιομηχανικής ποιότητας, με δοκιμασμένα ανθεκτικά συστατικά, με υψηλές αντοχής στον ήλιο και σε θερμοκρασία μέχρι 200 βαθμούς C, χωρίς ρωγμές, φυσαλίδες, ξεφλούδισμα και αποχρωματισμό.

5.9.9 Εκκινητές

- Γενικά

Εκτός από τις περιπτώσεις που τμήματα μηχανικού εξοπλισμού θα πρέπει να είναι αυτοτελώς εξοπλισμένα με τον δικό τους εκκινητή κινητήρα και πίνακα ελέγχου, οι εκκινητές κινητήρα ή οι

πίνακες εκκινήτων (MSP) ή τα κέντρα ελέγχου κινητήρων (MCC), θα διατίθενται για την έναρξη και προστασία των ηλεκτρικών κινητήρων της μονάδας.

Όλοι οι εκκινήτες (ή MSP ή MCC) θα είναι από τον ίδιο κατασκευαστή.

Όπου ο εκκινήτης κινητήρα ή η θέση διακόπτη κυκλώματος δεν είναι μέσα στο οπτικό πεδίο του κινητήρα, θα προβλεφθεί διακόπτης ασφαλείας για την δυνατότητα αποσύνδεσης μέσα στο οπτικό πεδίο του κινητήρα.

Τα παρακάτω θα είναι οι γενικές απαιτήσεις για όλους τους μαγνητικούς εκκινήτες ή τις ανάλογες μονάδες εκκινήτων:

- Οι εκκινήτες θα είναι του απαιτούμενου τύπου και θα έχουν προστασία θερμικής υπερφόρτωσης σε κάθε φάση και θα έχουν εξωτερική χειροκίνητη επαναφορά (reset). Οι σπείρες λειτουργίας θα είναι κατάλληλες για 240Volt, μίας φάσης, λειτουργίας σε 50 HZ. Οι αυτόματοι ρυθμιστές (relays) υπερφόρτωσης θα έχουν ρύθμιση Motor Starters από το 85 έως το 115% της ονομαστικής τάξης.
- Οι εκκινήτες κινητήρων δύο ταχυτήτων θα είναι για κινητήρες με δύο περιελίξεις. Ο ανάδοχος θα επαληθεύσει τον τύπο των κινητήρων με δύο ταχύτητες που έχουν στην πράξη εγκατασταθεί και θα προμηθεύσει το τύπο του εκκινήτη που είναι απαραίτητος για τον έλεγχο του κινητήρα. Αυτόματοι διακόπτες επιτάχυνσης και επιβράδυνσης θα διατεθούν για τους εκκινήτες δύο ταχυτήτων.
Κάθε εκκινήτης θα πρέπει να εφοδιάζεται με το λιγότερο μία επί πλέον NO και NC βοηθητική επαφή, επιπρόσθετα στις φυσιολογικά ανοικτές και/ ή φυσιολογικά κλειστές βοηθητικές επαφές, απαραίτητες για τις ενδεικτικές λυχνίες για το αυτόματο σταμάτημα και για άλλες απαιτήσεις της λειτουργίας στην πράξη των συστημάτων όπως προδιαγράφονται.
- Οι μονάδες εκκινήτων θα πρέπει να εφοδιάζονται με (HAND-OFF-AUTO) διακόπτες επιλογής, πιεστικά κουμπιά, ενδεικτικές λυχνίες, αυτόματους χρονοδιακόπτες και άλλες συσκευές, σύμφωνα με τις παρακάτω ιδιαίτερες απαιτήσεις.
 - Πιεστικά κουμπιά και ενδεικτικές λυχνίες
 - Οι πιεστικοί διακόπτες (push buttons) θα είναι μονάδες υψηλής ποιότητας, κατασκευής, με στεγανότητα και αντοχή σε λάδι. Οι ενδεικτικές λυχνίες θα είναι κατάλληλες για 240 V/50 HZ. Οι ενδεικτικές λυχνίες θα είναι τύπου αυτόματου ή χειροκίνητου ελέγχου (push to test), κόκκινες για την λειτουργία του κινητήρα και πράσινες όταν είναι σταματημένες.
 - Αυτόματοι διακόπτες ελέγχου (control relays)
 - Οι αυτόματοι διακόπτες ελέγχου (control relays) θα είναι καταλλήλου συνεχούς έντασης, με πηνίο 240 V/50 HZ λειτουργίας.
 - Διακόπτες επιλογής
 - Οι διακόπτες επιλογής θα είναι του περιστροφικού τύπου με προστατευμένες με κάλυμμα επαφές και θα έχουν το απαραίτητο αριθμό επαφών για να ανταποκριθούν σωστά στις λειτουργίες ρύθμισης που απαιτούνται. Οι διακόπτες θα εφοδιάζονται με προστατευτικό δίσκο και χερούλι τύπου λαβής όπλου.
 - Βοηθητικοί αυτόματοι διακόπτες
 - Όπου απαιτούνται θα προβλεφθούν βοηθητικοί αυτόματοι διακόπτες για συναγερμό και ένδειξη λάθους με πηνία λειτουργίας 240 V/50 HZ και επαφές 10A.
- Αυτόνομοι χρονοδιακόπτες καθυστέρησης (delay relays)
- Όπου απαιτείται, θα προσαρμόζονται χρονοδιακόπτες από 0,2 έως 180 δευτερολέπτων, με καθυστέρηση στην ενεργοποίηση ή απενεργοποίηση όπως είναι αναγκαίο. Οι αυτόματοι χρονοδιακόπτες θα ανήκουν στην ίδια κλάση όπως προδιαγράφεται για τους βοηθητικούς αυτόματους διακόπτες παραπάνω.
- Όλα τα πηνία, πυρήνες, αντιστάσεις, μονώσεις, επαφές, διακόπτες αναστολής - ενεργοποίησης, κλπ. των εκκινήτων και των αυτόματων διακοπών θα είναι του εγκεκριμένου

τύπου. Όλα τα μέρη που υπόκεινται σε φθορά λόγω σχηματισμού τόξου, κλπ, θα ανανεώνονται και θα αποκαθίστανται εύκολα.

- Όλοι οι εκκινητές θα πρέπει να είναι κλεισμένοι στο κατάλληλο περίβλημα, με στεγανές συνδέσεις εκτός αν προδιαγράφεται διαφορετικά.
- Προδιαγραφές
 - Όλοι οι εκκινητές και τα παρελκόμενα θα υπόκεινται από κάθε άποψη στις Γερμανικές προδιαγραφές ή σε ισοδύναμες.
 - Όλοι οι κινητήρες θα πρέπει να εφοδιάζονται με μία αξιόπιστη διμεταλλική μονάδα (ή μονάδες) θερμικής προστασίας και με εξωτερικό χειροκίνητο διακόπτη επαναφοράς (Motor Starter).
 - Ο χρόνος αναστολής - ενεργοποίησης θα παραμείνει σταθερός μετά από αλληπάλληλες εκκινήσεις.
 - Κινητήρες τριών φάσεων θα εφοδιάζονται με τρεις μονάδες υπερφόρτωσης, μία για κάθε φάση.
 - Όλοι οι κινητήρες μέχρι (συμπεριλαμβανομένων) και των 75 KW θα διατίθενται με ρυθμιζόμενο το χρόνο καθυστέρησης και με διάταξη αντιστάθμισης θερμοκρασίας περιβάλλοντος.

5.9.10 Τύποι Συσκευών Ελέγχου Κινητήρων

Τύποι συσκευών ελέγχου κινητήρων ή μηχανισμοί που περιλαμβάνονται σ' αυτό το τμήμα έχουν ως ακολούθως:

- Μικρής ισχύος χειροελεγχόμενοι εκκινητές
- Άμεσης εκκίνησης εκκινητές
- Εκκινητές αστέρα-τριγώνου
- Πίνακες εκκινήτων κινητήρα (MSP)
- Κέντρα ελέγχου κινητήρων (MCC)

5.9.11 Μικρής Ισχύος Χειροελεγχόμενοι Κινητήρες

Θα τοποθετηθούν οι χειροελεγχόμενοι μιας φάσης, μικρής ισχύος εκκινητές, οπουδήποτε εκτός εκεί όπου ορίζεται μανδάλωση ή αυτόματη λειτουργία τύπου μεγέθους λειτουργίας και ηλεκτρικών χαρακτηριστικών όπως απαιτείται.

Θα εφοδιασθούν με αυτόματο διακόπτη θερμικής υπερφόρτωσης με δυνατότητα προσαρμογής συν ή πλην 10% της ονομαστικής τάξης μεγέθους για προστασία των κινητήρων 220 V ισχύος 1/2 HP ή και μικρότερων.

Θα τοποθετηθούν εκκινητές με μηχανισμό ταχείας ελεύθερης σύνδεσης - αποσύνδεσης για αναστολή - ενεργοποίηση, πράσινες λυχνίες ελέγχου, διακόπτες επιλογής για επί τόπου έλεγχο ή τηλεχειρισμό και με διακόπτη απλό ή με κλειδαριά. Θα τοποθετηθεί ο εκκινητής σε περίβλημα γενικής χρήσης.

5.9.12 Εκκινητές Άμεσης Εκκίνησης (Direct on Line)

Θα τοποθετηθούν εκκινητές για κινητήρες μιας ή τριών φάσεων των 0,5 KW και μεγαλύτερων μέχρι τα 7,5 KW και για μικρούς κινητήρες, όπου απαιτείται λειτουργία αυτόματη ή εσωτερικού μανδαλώματος.

Θα τοποθετηθούν όλα τα μέρη του εξοπλισμού όπως καθορίζονται σε άλλη παράγραφο για τους μαγνητικούς εκκινητές.

Οι εκκινητές θα έχουν μία ηλεκτρική αντοχή όχι μικρότερη από χρήσεις σε λειτουργία πλήρους φορτίου.

5.9.13 Εκκινητές τύπου Αστέρα - Τριγώνου

Θα τοποθετηθούν οι εκκινητές τύπου αστέρα-τριγώνου για κινητήρες τριών φάσεων 7,5 KW και μεγαλύτερων, τύπων, μεγεθών, τάξεως και ηλεκτρικών χαρακτηριστικών όπως απαιτούνται.

Θα κατασκευασθούν οι εκκινητές με συρμάτωση εναλλαγής φάσεων κλειστού κυκλώματος, τύπου αντίστασης συμπεριλαμβανομένων τριών τριπολικών διακοπών ρυθμιζόμενου χρονοδιακόπτη και τριών προστατευτικών ηλεκτρονόμων υπερφόρτωσης.

Θα τοποθετηθούν όλα τα εξαρτήματα που απαιτούνται, όπως καθορίζονται σε άλλες παραγράφους για τους μαγνητικούς εκκινητές (Motor Starters).

5.9.14 Πίνακες Εκκινήτων

- Σκοπός

Αυτή η παράγραφος εξετάζει τις απαιτήσεις για πίνακες εκκινήτων (MSP). Οι πίνακες αυτοί θα εγκαθίστανται σε εσωτερικούς χώρους και θα χρησιμοποιούνται μόνο σε θέσεις όπου ο σταθμός και το μέγεθος των κινητήρων που θα ελέγχονται κάνει την χρήση ενός κέντρου ελέγχου κινητήρων μη πρακτική και αντισοικονομική.

Θα εξοπλίζονται και θα εγκαθίστανται όπως απαιτείται και θα είναι του τύπου ασφαλείας επιπέδου μετώπου (dead front), εφοδιασμένοι με αποσυνδέσεις ταχείας σύνδεσης-αποσύνδεσης εκκινήτη.

- Κατασκευή κιβωτίου

Η διάταξη του πίνακα εκκινήτων (MSP) θα πρέπει να εγκατασταθεί μέσα σε ένα μεταλλικό κιβώτιο με στεγανοποιημένες ενώσεις. Το κιβώτιο θα είναι κατάλληλο για στήριξη στον τοίχο. Τα κιβώτια θα είναι εφοδιασμένα με ένα κάλυμμα με τέσσερα τμήματα χωρίς ανοιγμένο καπάκι, ώστε να έχουν κρυφές καλά προσαρμοσμένες και εξοπλισμένες συνδέσεις και βίδες.

Τα καλύμματα θα είναι από χαλυβδοελάσματα ντεκαπé βαμμένα με ένα πρώτο στρώμα αντισκωριακού και φινίρισμα ψημένου υαλοχρώματος.

- Διάθεση κιβωτίων σύνδεσης

Η κατασκευή των κιβωτίων μάρων σύνδεσης θα έχει χώρο για διακόπτη κυκλώματος και μονάδες εκκινήτων κινητήρων. Καμία πρόσθετη γραμμική-πλευρική συρμάτωση δεν θα απαιτηθεί για την πρόσθετη αποσυνδέσεων.

- Μονάδες ελέγχου κινητήρων

Οι μονάδες ελέγχου κινητήρων θα είναι συνδυασμός εκκινήτων με απομονωτή διακόπτη μέσα σε ένα συμπαγούς κατασκευής μεταλλικό κιβώτιο γενικής χρήσης.

Ένα ανοιγόμενο καπάκι θα υπάρχει για κάθε μονάδα ελέγχου, συνδεδεμένο με την συσκευή αποσύνδεσης, για να εμποδίσει το άνοιγμα του καπακιού όταν η συσκευή είναι (ON), εκτός από την περίπτωση μέσω ενός εξουδετερωτικού σύρτη-διακόπτη που θα επιτρέπει έλεγχο από το ειδικευμένο προσωπικό.

Κάθε διακόπτης εφοδιάζεται με ένα εξωτερικό χερούλι με πρόβλεψη για "κλείδωμα" στις θέσεις "OFF" και "ON" με σαφή χαρακτηρισμό της θέσης.

Οι διακόπτες απομόνωσης κυκλώματος θα έχουν γενικά χαρακτηριστικά σύμφωνα με τις ηλεκτρικές προδιαγραφές.

Κάθε μονάδα θα έχει μία ονομαστική πλακέτα προσκολλημένη στο μπροστινό καπάκι, που θα περιέχει ένα μόνιμο αρχείο του τύπου της μονάδας, κατάλογο αριθμών και χαρακτηριστικών και μία θήκη κάρτας.

Το μπροστινό καπάκι θα είναι κλειδωμένο με λουκέτο στην κλειστή θέση.

- Εκκινήτες κινητήρων

Κάθε εκκινήτης θα έχει μια προσθήκη ενός τεμαχίου για υπερφόρτωση με εξωτερικό μηχανισμό επαναφοράς.

Ο εξοπλισμός που ελέγχεται από τις μονάδες και τον πίνακα εκκινήτων κινητήρα, θα εφοδιάζεται με τύπους και μεγέθη εκκινήτων και πρόσθετων βοηθητικών επαφών, όπως απαιτείται για να ανταποκριθεί με τις απαιτήσεις του συστήματος ελέγχου, που καλύπτονται σε άλλα τμήματα των προδιαγραφών και καθώς υποδεικνύεται στα σχέδια.

- Μονάδες διακοπών απομονώσεως (Breakers) κυκλώματος

Οι μονάδες διακοπών απομονώσεως κυκλώματος θα εφοδιάζονται για προστασία εισερχομένων και εξερχόμενων τροφοδοτικών καλωδίων, όπου δεν χρειάζεται μαγνητικός εκκινήτης ή όπου ο εκκινήτης θα πρέπει να τοποθετηθεί κοντά στον κινητήρα που ελέγχει. Οι απομονωτές κυκλώματος θα είναι σύμφωνοι με τις προδιαγραφές.

Οι απομονωτές κυρίου κυκλώματος θα έχουν μονάδες λήψης και εκπομπής σήματος σύνδεσης αποσύνδεσης.

- Καλωδίωση

Οι πίνακες εκκινήτων κινητήρα (MSP) θα είναι πλήρως καλωδιωμένοι εσωτερικά από τον κατασκευαστή.

Τα τερματικά θα είναι σαφώς χαρακτηρισμένα, οπτικά σύμφωνα με τα διαγράμματα του κατασκευαστή. Όλη η εσωτερική συρμάτωση θα χαρακτηρίζεται από κωδικά χρώματα ή σηματοδότες καλωδίων έτσι ώστε το εσωτερικό συνδετήριο κύκλωμα να μπορεί εύκολα να ανιχνευθεί.

Όλη η εξερχόμενη καλωδίωση θα έχει το ίδιο χαρακτηρισμό στο κάθε άκρο.

Όλη η καλωδίωση ελέγχου στους πίνακες εκκινήτων (MSP) δεν θα είναι μικρότερης διατομής από 1,5 MM².

- Γείωση

Ένα κιβώτιο σύνδεσης της μπάρας γείωσης θα είναι εγκατεστημένο σε κάθε κατασκευή κλεισμένη σε μεταλλικό κιβώτιο. Κάθε μονάδα ελέγχου θα είναι αποτελεσματικά γειωμένη σ' αυτή την μπάρα.

- Ονομαστικές πινακίδες

Αυτές προβλέπονται για κάθε συνδεδεμένη συσκευή πάνω στην πόρτα του κιβωτίου.

5.9.15 Σύστημα Εκκίνησης με Έλεγχο Συχνότητας (Inverter)

Για την ακριβή και συνεχή ρύθμιση της παροχής νερού, οι ηλεκτροκινητήρες όσων αντλιών καθορίζεται στην Τεχνική Περιγραφή θα συνοδεύονται από ηλεκτρονικούς ρυθμιστές στροφών (μετατροπείς συχνότητας) ελεγχόμενους από αισθητήρες αναλογικού σήματος.

Τα τεχνικά στοιχεία των μετατροπέων συχνότητας, στατού τύπου, είναι :

Τάση εισόδου	3x400 V \pm 10% ή 230 V \pm 10%
Συχνότητα εισόδου	48 έως 63 Hz
Τάση εξόδου	0 έως 400 V 3Φ ή 1Φ
Συχνότητα εξόδου	5 έως 50 Hz
Ισχύς	Όπως απαιτείται για κάθε ηλεκτρ/ήρα
Υπερφόρτιση	150% της ονομαστικής ισχύος

Οι συνθήκες λειτουργίας είναι σε θερμοκρασία περιβάλλοντος 0oC-40oC και σχετική υγρασία < 90%.

Ο μετατροπέας θα έχει βαθμό απόδοσης τουλάχιστον 95% σε πλήρη ισχύ, θα έχει ρυθμιζόμενο χρόνο επιτάχυνσης/επιβράδυνσης και θα καλύπτει τους κανονισμούς για τις ραδιοπαρεμβολές. Θα έχει είσοδο για αναλογικό σήμα και εξόδους αναλογικές και βοηθητικές επαφές.

Ο όλος έλεγχος του μετατροπέα θα γίνεται από μικροϋπολογιστή. Η συσκευή θα έχει οθόνη όπου θα εμφανίζονται με κατάλληλους χειρισμούς, οι ρυθμισθείσες παράμετροι λειτουργίας καθώς και οι ενδείξεις σφάλματος και προστασίας σε υπερφόρτιση, βραχυκύκλωμα, υπέρταση, χαμηλή τάση, χαμηλή/ υψηλή θερμοκρασία.

5.10 ΔΙΑΦΟΡΑ ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΑ

5.10.1 Μετασχηματιστές Υποβιβασμού Τάσης

Οι μετασχηματιστές υποβιβασμού τάσης του ρεύματος φωτισμού προς λειτουργία ρευματοδοτώνV, θα έχουν χωρισμένα τα τυλίγματα αυτών πρωτεύον και δευτερεύον με διαχωριστικό φύλλο χαλκού, γειωμένο.

Οι πυρήνες αυτών πρέπει να είναι κατασκευασμένοι από άριστης ποιότητας ελάσματα μετασχηματιστών, ώστε οι απώλειες λειτουργίας τους να μην υπερβαίνουν το 6% της ονομαστικής τους ισχύος.

Οι μετασχηματιστές θα είναι κλεισμένοι σε μεταλλικό κέλυφος, γειωμένο, καλύπτοντας και τους ακροδέκτες σύνδεσής τους και φέροντας κατάλληλα ανοίγματα για τον αερισμό τους. Θα είναι κατάλληλοι για επίτοιχη τοποθέτηση.

Κάθε μετασχηματιστής θα είναι εφοδιασμένος με ένα διακόπτη τύπου έκκεντρων, διακόπτοντας την τροφοδότηση του πρωτεύοντος, με μια ενδεικτική λυχνία και δύο ασφάλειες στο δευτερεύον, όλα διατεταγμένα μέσα στο κέλυφος του μετασχηματιστή, το οποίο θα στερεούται απ' ευθείας επί του τοίχου.

Εάν είναι δυνατόν οι μετασχηματιστές θα τοποθετηθούν μέσα στους πίνακες εκ των οποίων τροφοδοτούνται σχηματίζοντας διακεκριμένο πεδίο. Θα είναι γενικά μονοφασικοί, ονομαστικής ισχύος που αναγράφεται στα σχέδια.

5.10.2 Dimmer Φωτισμού

Αποτελείται από 2 βασικά στοιχεία:

- Τον ρυθμιστή της έντασης

Ο ρυθμιστής θα είναι ηλεκτρονικός, και κατάλληλος για ρύθμιση φορτίων. Η βασική μονάδα θα λειτουργεί με 0-12DC και δύναται να συνδέεται και να ελεγχθεί υπομονάδες των αυτών δυνατοτήτων ρύθμισης.

- Το ποτενσιόμετρο

Το ποτενσιόμετρο θα είναι μηχανικού τύπου, κατάλληλο για να ρυθμίζει την βασική μονάδα και την υπομονάδα.

5.10.3 Ρελέ Ελέγχου Θερμίστορ (Thermistor)

Το ρελέ ελέγχου αποτελεί τμήμα του συστήματος θερμικής προστασίας των ηλεκτροκινητήρων. Συνδυάζεται με αντίστοιχους αισθητήρες θερμοκρασίας 120°C, οι οποίοι είναι τοποθετημένοι στα τυλίγματα του ηλεκτροκινητήρα.

Το σύστημα προστασίας πρέπει να παρέχει συνεχή επιτήρηση της θερμοκρασίας των τυλιγμάτων του κινητήρα για τις παρακάτω συνθήκες:

- Διακοπή της μίας φάσης
- Υψηλή θερμοκρασία περιβάλλοντος
- Παρατεταμένο χρόνο εκκίνηση
- Μεγάλη συχνότητα εκκινήσεων
- Υπέρταση ή υπόταση

Το σύστημα της προστασίας θα λειτουργεί με ονομαστική τάση 220V, 50 HZ και μηχανική διάρκεια ζωής 20-10⁶ χειρισμοί και 1A και 1K βοηθητικές επαφές. Το όλο σύστημα θα καλύπτεται από τους κανονισμούς VDE 0660, 0160, 0435 IEC 337-1, IEC 34-11.

5.11 ΔΙΚΤΥΟ ΓΕΙΩΣΕΩΝ

5.11.1 Θεμελιακή Γείωση

Η αντίσταση γείωσης προβλέπεται να είναι λιγότερο από 1 Ω, γι αυτό η γείωση των γεννητριών, των πινάκων Χ.Τ. και υποπινάκων, ο ουδέτερος των Μ/Σ, τα μεταλλικά μέρη του εξοπλισμού και οργάνων (Μ/Σ, κινητήρες κλπ.) θα συνδεθούν στην θεμελιακή γείωση. Στην θεμελιακή γείωση θα συνδεθεί το σύστημα αλεξικεραυνικής προστασίας.

Στο χώρο Μ.Τ., στους χώρους Μ/Σ, στους χώρους Χ.Τ. και ΕΗΖ μια μπάρα γείωσης από χαλκό θα εγκατασταθεί περιμετρικά των χώρων στην οποία όλα τα εισερχόμενα καλώδια γείωσης θα συνδεθούν όπως επίσης και τα διάφορα εξερχόμενα καλώδια.

Ο ουδέτερος των Μ/Σ θα συνδεθεί στην κύρια μπάρα γείωσης σε κάθε Υ/Σ με μονωμένο αγωγό. Όλες οι ανεξάρτητες μονάδες στους πίνακες Μέσης και Χαμηλής τάσης και όλα τα εξερχόμενα καλώδια από τους πίνακες θα γειωθούν με εύκαμπτη χαλκοταινία στην αντίστοιχη μπάρα γείωσης σύμφωνα με VDE 0107. Οι μεταλλικές κατασκευές που δεν διαρρέονται από ρεύμα θα συνδεθούν στον κύριο πίνακα με βίδες.

Εκεί που έχουν εγκατασταθεί ταινίες γείωσης σε τοίχους και οροφές, η ταινία θα εγκατασταθεί με κατάλληλα στηρίγματα τοποθετημένα σε αποστάσεις όχι μεγαλύτερες του 1 m και η απόσταση από τον τοίχο 1 cm.

Οι αγωγοί γείωσης θα είναι σύμφωνοι προς τα αναγραφόμενα στα σχέδια. Έτσι θα είναι μονωμένοι αγωγοί της αυτής μόνωσης και κατασκευής με τους λοιπούς αγωγούς του κυκλώματος ή ακόμα μπορεί να είναι γυμνοί πολύκλωνοι αγωγοί μέσα σε σωλήνες ή ορατοί επί στηριγμάτων ή εσχάρων.

Γενικά η διατομή των αγωγών γείωσης θα είναι σύμφωνη με τους κανονισμούς και τα σχέδια, δηλ. εφόσον οι αγωγοί του κυκλώματος έχουν διατομή μικρότερη από 16 mm² ο αγωγός γείωσης θα έχει την ίδια διατομή.

Εάν οι αγωγοί του κυκλώματος έχουν διατομή 16 έως 35 mm² ο αγωγός γείωσης θα είναι 16 mm² ενώ για διατομές αγωγών κυκλωμάτων 50 mm² και άνω ο αγωγός γείωσης θα έχει διατομή τουλάχιστον ίση προς το μισό της διατομής των αγωγών του κυκλώματος.

Γεφυρώσεις σε όλα τα δίκτυα σωληνώσεων και μεταλλικές κατασκευές θα εξασφαλίζουν συνέχεια της γαλβανικής σύνδεσης (ισοδυναμική προστασία).

Θα αφεθούν αναμονές εξωτερικά και εσωτερικά του κτιρίου μέσα σε κατάλληλα φρεάτια για τη μέτρηση της αντίστασης γείωσης. Στους χώρους υποσταθμών, Η/Ζ θα υπάρχουν αναμονές από τη θεμελιακή γείωση για να εγκατασταθεί ισοδυναμική γέφυρα για τη σύνδεση εξοπλισμού συνδεδεμένη προς τη θεμελιακή γείωση.

Στο χώρο άφιξης ΔΕΗ, της Μέσης Τάσης, στους χώρους των μετασχηματιστών, στους χώρους χαμηλής και Η/Ζ, στην πλάκα δαπέδου των χώρων αυτών θα εγκατασταθεί μαζί με το σιδηρό οπλισμό πλέγμα τύπου Δάριγκ για την ισοδυναμική προστασία των χώρων και την αποφυγή βηματικών τάσεων.

Το δίκτυο διανομής του αγωγού γείωσης μέσα στο κτίριο πρέπει να παρουσιάζει ενιαία μορφή. Για το λόγο αυτό τα μήκη των αγωγών των κυρίων κλάδων της γείωσης καθώς και οι διάφορες διακλαδώσεις αυτού θα πρέπει να είναι ενιαία από το σημείο αναχώρησης (π.χ. υποσταθμός) μέχρι το σημείο κατάληξης τους. Σε περίπτωση που αυτό δεν είναι δυνατόν οι συνδέσεις θα γίνονται με τρόπο που να εξασφαλίζει τη μηχανική και ηλεκτρική συνέχεια του αγωγού αποκλειόμενων συνδέσμων που φέρουν μόνο κοχλίες (π.χ. καβουράκια).

Σε περίπτωση που η αντίσταση γείωσης είναι πάνω από 1 Ωμ θα τοποθετηθούν τρίγωνα γειώσεως προς επίτευξη γείωσης κάτω του 1 Ωμ.

5.11.2 Τρίγωνα Γείωσης

Τα τρίγωνα γείωσης θα αποτελούνται από 3 ηλεκτρόδια από ράβδο χάλυβος-χαλκού διαμέτρου Φ18 mm και μήκους 2.5 m. Τα ηλεκτρόδια θα τοποθετηθούν κατακόρυφα (με τη βοήθεια ενδεχομένως μηχανικών μέσων λόγω του εδάφους), σε ισάριθμα φρεάτια που θα απέχουν μεταξύ τους τουλάχιστον 3 m.

Η σύνδεση των ηλεκτροδίων μεταξύ τους γίνεται με χάλκινο αγωγό σε βάθος τουλάχιστον 50 cm μέσω κατάλληλων περιλαίμιων που θα συγκολληθούν στα ηλεκτρόδια και θα βαφούν με αντισκωριακό χρώμα.

Στη συνέχεια, τα φρεάτια και το χαντάκι του αγωγού γείωσης γεμίζουν με κοσκινισμένα προϊόντα εκσκαφών. Η πλήρωση γίνεται σε στρώσεις με ενδιάμεσο κατάβρεγμα με νερό. Στις κορυφές των ηλεκτροδίων θα κατασκευαστούν φρεάτια με χυτοσιδερένια καλύμματα διαστάσεων 0,30x0,30m.

5.12 ΠΥΡΟΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΗΛΕΚΤΡΙΚΩΝ ΚΑΛΩΔΙΩΝ

5.12.1 Γενικά

Καλύπτονται τα παρακάτω:

- Η πυροπροστασία των ίδιων των καλωδίων με τη βοήθεια επικάλυψης με ουσία επιβραδυντική της φωτιάς.
- Η εγκατάσταση πυροφραγμών στα σημεία όπου καλώδια ή δέσμες καλωδίων διαπερνούν τοίχους ή οροφές (δάπεδα) με ορισμένη αντοχή στη φωτιά.

5.12.2 Πυροπροστασία Καλωδίων

Τα ηλεκτρικά καλώδια θα επικαλυφθούν με ουσία επιβραδυντική της φωτιάς, , έτσι ώστε να προστατεύονται από τη φωτιά ή και να παρεμποδίζεται η εξάπλωση της φωτιάς μέσω αυτών. Η επικάλυψη πρέπει να πληρεί τις ακόλουθες απαιτήσεις :

- Η επικάλυψη δεν πρέπει να επηρεάζει την αγωγιμότητα των καλωδίων.
- Η επικάλυψη δεν πρέπει να περιέχει οποιουδήποτε είδους οργανικούς διαλύτες.
- Η επικάλυψη δεν πρέπει κατά κανένα τρόπο να είναι τοξική.
- Η επικάλυψη πρέπει να είναι αρκετά εύκαμπτη, ώστε να επιτρέπει τη μεταφορά ή αφαίρεση καλωδίων μετά την εφαρμογή της.
- Η επικάλυψη δεν πρέπει να επηρεάζεται από το νερό και τις καιρικές συνθήκες.
- Η επικάλυψη πρέπει να έχει αρκετή μηχανική αντοχή, ώστε να μπορεί να περπατήσει άνθρωπος, όταν χρειασθεί, πάνω σε επικαλυμμένα καλώδια.

5.12.3 Πυροφραγμοί

Η εγκατάσταση ενός πυροφραγμού στα σημεία όπου καλώδια διαπερνούν πυράντοχους τοίχους, οροφές ή δάπεδα μιας κατασκευής έχει σκοπό τη διατήρηση της απαιτούμενης αντοχής στη φωτιά του χωρίσματος. Έτσι σε ένα πυράντοχο τοίχο δύο ωρών θα πρέπει οποιοσδήποτε πυροφραγμός τοποθετηθεί σ'αυτόν να έχει αντοχή στη φωτιά δύο ώρες.

Ο πυροφραγμός θα πρέπει επιπλέον να πληρεί και τις παρακάτω απαιτήσεις :

- Ο πυροφραγμός θα πρέπει να επιτρέπει την εύκολη πραγματοποίηση μετέπειτα αλλαγών, όπως προσθήκης καλωδίων ή σωλήνων. Η λέξη "εύκολη" αναφέρεται στη δυνατότητα διάνοιξης του πυροφραγμού με ένα μαχαίρι ή πριόνι, την προσθήκη των καλωδίων ή σωλήνων και την επανατοποθέτηση των αφαιρεθέντων στοιχείων, έτσι ώστε να είναι εξασφαλισμένη η διατήρηση της αρχικής στεγανότητας του πυροφραγμού σε καπνό και αέρια.
- Ο πυροφραγμός δεν θα πρέπει να μειώνει την αγωγιμότητα των καλωδίων. Αυτό σημαίνει ειδικότερα, ότι οι λεγόμενοι συμπαγείς πυροφραγμοί, που καταλαμβάνουν όλο το πάχος του χωρίσματος με μονωτικό υλικό, δεν είναι αποδεκτοί.
- Ο πυροφραγμός πρέπει να είναι στεγανός σε καπνό και αέρια.

6 ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΚΗ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΑΣΘΕΝΩΝ ΡΕΥΜΑΤΩΝ

Η Ηλεκτρολογική Εγκατάσταση Ασθενών Ρευμάτων θα κατασκευασθεί σύμφωνα με τους ισχύοντες Κανονισμούς και τις Τεχνικές Οδηγίες και τα άρθρα που ακολουθούν. Σε περίπτωση ασυμφωνίας μεταξύ τους, η σειρά ισχύος είναι αυτή με την οποία αναφέρονται.

Είναι αποδεκτά τα υλικά που προέρχονται από βιομηχανικές μονάδες που εφαρμόζουν παραγωγική διαδικασία πιστοποιημένη κατά ISO 9000:2000 από διαπιστευμένο φορέα πιστοποίησης.

Τα προσκομιζόμενα υλικά θα φέρουν υποχρεωτικά την επισήμανση CE της Ευρωπαϊκής Ένωσης.

6.1 ΚΑΛΩΔΙΩΣΕΙΣ

6.1.1 Καλώδια Ομοαξονικά

Τεχνικά χαρακτηριστικά:

- Εσωτερικός αγωγός: Χαλκός διαμέτρου 1,13 mm
- Μόνωση: Πολυαιθυλένιο (Cell-PE) διαμέτρου 4,8mm
- Εξωτερικός αγωγός: μπλεντάζ χαλκού και αλουμινίου διαμέτρου 5,3mm
- Εξωτερική επένδυση: Μαύρο πολυαιθυλένιο (PE) διαμέτρου 6,6mm
- Απόσβεση: 20°C
 - $f = 50 \text{ MHz}$, 4 dB/100 m
 - $f = 100 \text{ MHz}$, 6 dB/100 m
 - $f = 200 \text{ MHz}$, 8 dB/100 m
 - $f = 300 \text{ MHz}$, 10 dB/100 m
 - $f = 450 \text{ MHz}$, 12 dB/100 m
 - $f = 800 \text{ MHz}$, 18 dB/100 m
- Σύνθετη αντίσταση: 75 Ω
- Ακτίνα κάμψης: > 10 mm
- Εύρος θερμοκρασίας: 25°C έως + 85°C

6.1.2 Καλώδια Φωνής Cat.6

Τα καλώδια που θα χρησιμοποιηθούν θα είναι τύπου UTP cat.6, διαμέτρου 4x2x0,5mm, σύμφωνα με το πρότυπο ΕΙΑ/ΤΙΑ 568Α και θα έχουν τα παρακάτω χαρακτηριστικά:

- Αγωγοί: μονόκλωνα συρματίδια καθαρού χαλκού 0,5mm (24 AWG)
αγωγοί συνεστραμμένοι σε ζεύγη με πολύ μικρό βήμα στρέψης
- Μόνωση αγωγών: Πολυαιθυλένιο (PE)
- Θωράκιση: Φύλλο αλουμινίου με συνθετική επικάλυψη και αγωγός συνέχειας από επικασσιτερωμένο χαλκό
- Εξωτερικός μανδύας:
- Περιοχή θερμοκρασιών: -30 έως 80°C
- Χωρητικότητα: 46pF/m
- Σύνθετη αντίσταση: 100 ohm ± 15%

6.2 ΠΡΙΖΑ ΦΩΝΗΣ ΚΑΙ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ 8 ΕΠΑΦΩΝ

Θα είναι κατάλληλη να δεχθεί φωνή και δεδομένα (voice and data) με υποδοχή RJ45 κατά την προδιαγραφή ISO 8877 και θα έχει δυνατότητα σύνδεσης κάθε είδους τερματικού, με την χρήση ειδικών προσαρμογέων (adaptors) όπως Balun, RS232 κ.λ.π.

Θα υπάρχει δυνατότητα διαφορετικών χρωματισμών της πρίζας ανάλογη με τον περιβάλλοντα χώρο, επίτοιχη ή εντοιχισμένη, μονή ή διπλή και με μία σειρά από παρελκόμενα όπως έγχρωμα σήματα για να είναι ευδιάκριτο εάν στο jack συνδέεται data terminal ή voice terminal.

Η κατασκευή της πρίζας στο εσωτερικό θα πρέπει να είναι 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 (μέχρι 100 MHz) και θα πρέπει να υπάρχουν επίσημα Test και Έντυπα που να αποδεικνύουν την πλήρη συμβατότητα τους με την Προδιαγραφή TSB 40.

Τέλος θα πρέπει να έχει απαραίτητα πιστοποίηση ασφαλείας UL 1863 η οποία να είναι τυπωμένη πάνω στα υλικά και έγκριση ασφαλείας του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης ΕΛΟΤ.

6.3 ΠΕΔΙΟ ΤΑΧΕΙΑΣ ΒΥΣΜΑΤΙΚΗΣ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΔΙΚΤΥΟΥ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ (PATCH PANEL) ΤΕΡΜΑΤΙΣΜΟΥ ΔΙΚΤΥΟΥ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ

Τα Patch Panels θα τοποθετούνται σε standard Rack-Ικρίωμα 19" (ιντσών).

Στο Patch Panel θα τερματίζονται στην πίσω πλευρά του και σε επαφές IDC τύπου 110 (Insulation Displacement Connector) τα καλώδια του δικτύου δεδομένων, αφήνοντας ελεύθερο το μπροστινό μέρος, το οποίο αποτελείται από υποδοχές RJ45, 8 επαφών, με αναλογία ένα προς ένα με τις πρίζες του δικτύου. Κατά τον τρόπο αυτό όταν απαιτηθεί ενεργοποίηση ή απενεργοποίηση μιας θέσεως εργασίας θα γεφυρώνουμε τις θέσεις εξοπλισμού στα Hubs με την χρήση patch cords RJ45-RJ45 με τις υποδοχές των Patch Panel, πετυχαίνοντας αυτόματα και την αποσύνδεση από το δίκτυο των προγενέστερων θέσεων.

Η κατασκευή των patch panels θα πρέπει να είναι modular δηλαδή τμηματική ώστε να έχουμε την δυνατότητα και την ευελιξία της σύνδεσης απο 2 έως 48 υποδοχές RJ45 και οι μονάδες τερματισμού των καλωδίων (couplers) να έχουν την δυνατότητα τερματισμού δυο 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 ασφαρίζονται οι μη χρησιμοποιούμενες υποδοχές και να προστατεύονται από την σκόνη .

Θα είναι κατάλληλα για διελεύσεις μεγάλων ταχυτήτων (μέχρι 100 MHz) και θα πρέπει να υπάρχουν επίσημα Test και Έντυπα που να αποδεικνύουν την πλήρη συμβατότητα 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 ασφαλείας UL 1863 η οποία να είναι τυπωμένη πάνω στα υλικά και έγκριση ασφαλείας του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης ΕΛΟΤ.

6.4 ΜΕΤΩΠΗ ΔΙΕΛΕΥΣΗΣ ΚΑΛΩΔΙΩΝ

Οι μετώπες διέλευσης καλωδίων θα τοποθετηθούν για την καλή οργάνωση και την κυκλοφορία των καλωδίων μικτονόμησης, σε κάθετες, οριζόντιες και εγκάρσιες διελεύσεις, θα είναι 19", 2U 2 ή 3 άξονες.

6.5 ΚΑΛΩΔΙΟ ΜΙΚΤΟΝΟΜΗΣΗΣ

Τα καλώδια μικτονόμησης (patch cords) θα είναι εύκαμπτα καλώδια φωνής και δεδομένων, θα χρησιμοποιηθούν σαν καλώδια σύνδεσης σε εσωτερικές καλωδιώσεις και για την σύνδεση τερματικών στη πρίζα, με αγωγούς από πολύκλιωνα (7x0,16mm) συρματίδια καθαρού χαλκού διατομής 26 AWG, λοιπών χαρακτηριστικών όμοια με τα καλώδια UTP Cat.6 και θα έχουν μήκη 0,3m, 0,6m, 1,2m και 2,5m.

6.6 ΠΟΛΥΠΡΙΖΟ

Τα πολύπριζα θα είναι 8 πριζών σούκο 230V, με κλέμμα 2,5mm², κατάλληλα για οριζόντια, κάθετη ή πλάγια τοποθέτηση, 19".

6.7 ΤΥΠΟΠΟΙΗΜΕΝΟ ΙΚΡΙΩΜΑ (RACK) ΚΛΕΙΣΤΟΥ ΤΥΠΟΥ

Ο Κεντρικός Κατανομητής θα αποτελείται από ένα τυποποιημένο ικρίωμα (rack) κλειστού τύπου, με ενσωματωμένους ανεμιστήρες, χωρητικότητας 21U, πλάτους 19", με 4 ράφια, επισκέψιμος από όλες τις πλευρές.

Το ερμάριο του ικριώματος θα είναι επίτοιχο, IP20, μεταλλικό, με πολυεστερική επένδυση για υψηλή αντοχή στη διάβρωση και τα χημικά συστατικά, με διαφανή αντιστρεπτή πόρτα, με αποσπώμενα πλευρικά καλύμματα και περιστρεφόμενη βάση για επίτοιχη στήριξη.

Η επίτοιχη βάση αρχικά θα τοποθετείται ανεξάρτητα από το υπόλοιπο ερμάριο και η αποσυναρμολόγηση θα γίνεται χωρίς εργαλεία. Οι μεντεσέδες θα βρίσκονται στη βάση στήριξης.

6.8 ΤΗΛΕΦΩΝΙΚΟ ΚΕΝΤΡΟ 2/16

Το τηλεφωνικό κέντρο θα είναι ψηφιακό, αυτόματο, χωρητικότητας δύο (2) εξωτερικών γραμμών και 16 εσωτερικών, ενδεικτικού τύπου Philips IPC100 ή ισοδύναμο.

Συστάσεις:

- Σύμφωνα με τις συστάσεις ITU.
- Υποστήριξη πρωτοκόλλου CTI.
- Υποστήριξη πρωτοκόλλων IP, SIP:
G.711 A Law
RFC2361
H.323
Dynamic Jitter Buffer, QoS, DiffServ
- Η κατασκευάστρια εταιρία θα πρέπει να διαθέτει πιστοποιητικό ποιότητας ISO 90001
- MTBF συστήματος τουλάχιστον 7 χρόνια.

Συμβατότητα T/K με το αστικό δίκτυο:

- Συμβατό με γραμμές κέντρου πόλης απλές (αναλογικές)
- Συμβατό με EURO-ISDN BRI (Basic Rate Interface) 2B+D με πρωτόκολλο E-DSS1 σύμφωνα με ETSI

Δυνατότητες δικτύωσης:

- Πλήρεις δυνατότητες για ψηφιακή δικτύωση μέσω IP χωρίς την χρήση εξωτερικών Gateways.
- Υποστήριξη IP τηλεφώνων και IP ζεύξεων (Ethernet & SIP). Η σύνδεση με δίκτυα δεδομένων θα πρέπει να γίνεται με ενσωματωμένη κάρτα Ethernet και όχι με τη χρήση εξωτερικών συσκευών.
- Υπεροχή/Εφεδρεία προς το αστικό δίκτυο μέσω PSTN γραμμών πόλεως όταν υπάρξει πρόβλημα διασύνδεσης στο WAN/ISDN δίκτυο. Η δυνατότητα να υπάρχει στην σύνθεση του προσφερόμενου εξοπλισμού χωρίς να απαιτούνται επιπλέον άδειες λογισμικού ή εξοπλισμός.
- Λειτουργία ARS (Automated Routing Selection) με την οποία το Κέντρο θα μπορεί να αξιολογεί τις εξωκείμενες γραμμές όλου του Τηλεφωνικού Συστήματος και να επιλέγει την συμφερότερη με βάση το κόστος και την διαθεσιμότητα χρήσης αυτών.

Βασικές λειτουργικές δυνατότητες τηλεφωνίας:

- Ανακοίνωση από τηλεφωνική συσκευή ή από εξωτερικό μεγαφωνικό σύστημα.
- Αναφορές βλαβών μέσω e-mail.
- Αυτόματη ημερήσια/νυκτερινή λειτουργία 8 επιπέδων.
- Συντετμημένη κλήση (Abbreviated Dialing)
- Επανάκληση (Call back busy – no answer)
- Αναγνώριση καλούντος (Caller ID) για όλα τα ψηφιακά και όλα τα αναλογικά εσωτερικά κυκλώματα.
- Αρπαγή κλήσεων (Call pick up)
- Call Inquiry – Transfer
- Αναμονή κλήσης (Call waiting)
- Συνδιάσκεψη 16 μερών (16-Party Conference)
- Diversion – Follow me
- Μην Ενοχλείτε (Do not disturb)
- Ύπαρξη «Θερμών» γραμμών, Hotline Service.
- Ομάδες Τηλεφωνίας (Hunt group)
- Ένδειξη μηνύματος (Message Waiting Indicator)
- Κωδωνισμός θύρας/θυροτηλέφωνο/Κλειδαριά θύρας
- Μήνυμα αναμονής
- Υπηρεσία Διευθυντού/Γραμματέως

Το T/K θα διαχειρίζεται από ειδικό λογισμικό διαχείρισης μέσω δικτύου LAN ή modem με τις απαραίτητες άδειες για να υποστηρίξει κατά ελάχιστον τα ακόλουθα υποσυστήματα:

- Πλήρη προγραμματισμό του T/K από παραθυρικό περιβάλλον.
- Καταγραφή και έκδοση χρεώσεων για όλους τους εσωτερικούς συνδρομητές του T/K
- Διαχείριση και συντήρηση εξ' αποστάσεως
- Κάθε επέμβαση στο σύστημα για προγραμματισμό ή διάγνωση ελέγχεται από password και καταγράφεται στη μνήμη του συστήματος.

Το T/K πρέπει να διαθέτει τον βασικό εξοπλισμό (κεντρικές μονάδες ελέγχου, λογισμικό, κ.λ.π.) και επιπλέον τα ακόλουθα:

- 1x κύκλωμα EURO-ISDN για σύνδεση με το δημόσιο δίκτυο
- 3x κυκλώματα PSTN για υπεροή/εφεδρεία προς το αστικό δίκτυο όταν υπάρξει πρόβλημα στο WAN/ISDN δίκτυο
- 16x κυκλώματα αναλογικών εσωτερικών 2-σύρματου τύπου ή.
16x κυκλώματα ψηφιακών εσωτερικών 4-σύρματου τύπου με τις παρακάτω δυνατότητες:
- Ταχυδρομείο Φωνής (Voicemail) 8πορτών
- Σύστημα Αυτόματης Τηλεφωνήτριας 16 ταυτόχρονων προσβάσεων
- Προαπαντητικά μηνύματα, με δυνατότητα ανακοίνωσης δύο διαφορετικών μηνυμάτων σε κατάσταση αναμονής
- Σύστημα εφεδρικής τροφοδοσίας αυτονομίας τουλάχιστον 2 ωρών.

Το T/K θα πρέπει να έχει τη δυνατότητα αποθήκευσης του λογισμικού και των προγραμμάτων σε οπτικό ή μαγνητικό μέσο ώστε να εξασφαλίζεται η διατήρησή τους σε περίπτωση διακοπής/πτώσης της τάσης τροφοδοσίας.

Το σύστημα θα πρέπει να ενσωματώνει εντός του ιδίου ερμαρίου σύστημα ασυρμάτου επικοινωνίας κατά τα πρότυπα DECT και σύμφωνα με την οδηγία της ΕΕ CTR6/10 DECT.

6.9 ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΤΗΛΕΟΡΑΣΗΣ

6.9.1 Κεραίες

Οι κεραίες τηλεόρασης θα είναι κατάλληλες για τη λήψη σημάτων στις περιοχές UHF (470-830 MHz), θα έχουν αντίσταση 300Ω και θα συνοδεύονται από μετασχηματιστή προσαρμογής 300/75Ω για τη σύνδεση με ομοαξονικό καλώδιο αντίστασης 75Ω.

Οι κεραίες ραδιοφωνίας θα είναι κατάλληλες για τη λήψη σήματος στις περιοχές συχνοτήτων FM (87,5-108 MHz), θα έχουν αντίσταση εξόδου 300Ω και θα συνοδεύονται από μετασχηματιστή προσαρμογής 300/75Ω για τη σύνδεση με ομοαξονικό καλώδιο αντίστασης 75Ω.

6.9.2 Ιστός Κεραιών

Ο ιστός των κεραιών τηλεόρασης και ραδιοφωνίας θα είναι από ανοξείδωτο σωλήνα ολικού μήκους και εξωτερικής διαμέτρου κατ'ελάχιστο Φ50mm. Ο ανάδοχος θα πρέπει να εγγυηθεί εγγράφως την

αντοχή του ιστού, μαζί με τον εξοπλισμό του, έναντι καταπόνησης λόγω ανεμόπτωσης που δημιουργεί στατική πίεση 110 kg/m^2 .

Ο κάθε ιστός θα συνοδεύεται με όλα τα απαραίτητα εξαρτήματα και υλικά για τη στερέωση και στήριξη του στο δώμα και για τη στήριξη των κεραιών, των κεραιομικτών και του λοιπού εξοπλισμού πάνω στον ιστό και θα γειωθεί, στον αγωγό του αλεξικέραυνου.

6.9.3 Δορυφορικές Κεραίες

Η δορυφορική κεραία θα τοποθετηθεί επάνω σε ειδική βάση. Η δορυφορική κεραία θα έχει κάτοπτρο αλουμινίου διαμέτρου $1,40\text{m}$, ηλεκτροστατικά βαμμένο, κατάλληλο για λήψη υπό δυσμενείς καιρικές συνθήκες. Η κεφαλή θα είναι από αλουμίνιο, με θόρυβο $<0,6\text{dB}$.

6.9.4 Διακλαδωτήρες

Οι διακλαδωτήρες καλωδίων (μιας εισόδου και δύο, τριών και τεσσάρων εξόδων) θα είναι κατάλληλοι για τον τύπο του χρησιμοποιούμενου καλωδίου, για ορατή ή χωνευτή εγκατάσταση και η απόσβεσή τους θα διατηρείται σχεδόν σταθερή για όλες τις συχνότητες.

6.9.5 Κεραιοδότες

Οι κεραιοδότες (πρίζες τηλεόρασης και ραδιοφώνου) θα είναι κατάλληλοι για συνεργασία με κεντρική εγκατάσταση και για χωνευτή τοποθέτηση.

Οι κεραιοδότες θα φέρουν διπλή λήψη, δηλαδή μια για τηλεόραση και μια για ραδιόφωνο και θα είναι ενδιάμεσου ή τερματικού τύπου με απώλειες τέρματος $<11\text{dB}$ και διέλευσης $<2\text{dB}$.

Σε ορισμένους χώρους μπορεί να τοποθετηθούν κεραιοδότες με λήψη τηλεόρασης μόνο. Τα καλύμματα των πριζών θα είναι ίδιου τύπου με το υπόλοιπο διακοπτικό υλικό.

6.9.6 Αλεξικέραυνο Προστασίας Κεραιών

Το αλεξικέραυνο προστασίας κεραιών θα είναι κατασκευασμένο ώστε οι ατμοσφαιρικές παρενοχλήσεις που μπορούν από τη φύση τους να συλλάβουν οι κεραίες (παράσιτα από ηλεκτροστατικές ατμοσφαιρικές εκκενώσεις, βιομηχανικά παράσιτα, κεραυνοί) να διοχετεύονται στη γη μέσω του δικτύου γείωσης και όχι στις συσκευές λήψης που είναι συνδεδεμένες.

Το εξάρτημα θα περιέχει αδρανές αέριο και θα εμφανίζει μικρή χωρητικότητα και μηδενική αυτεπαγωγή, θα είναι δε κατάλληλο για πέντε τουλάχιστον εκφορτίσεις χωρίς μεταβολή των χαρακτηριστικών του.

6.9.7 Ενισχυτική Διάταξη Κεραιών

Η ενισχυτική διάταξη της κεντρικής εγκατάστασης κεραιών θα είναι κατάλληλη για επίτοιχη τοποθέτηση σε ξηρό χώρο και θα αποτελείται από ένα τροφοδοτικό στοιχείο, ενισχυτές ραδιοφωνίας και ενισχυτές τηλεόρασης στο ίδιο πλαίσιο.

Ο κάθε ενισχυτής θα είναι κατάλληλος για τις συχνότητες που προορίζεται και για την ενίσχυση του σήματος όπως αυτό θα μετρηθεί επί τόπου και όπως θα απαιτηθεί για την αντιστάθμιση των απωσβέσεων της εγκατάστασης και για την εξασφάλιση της επιθυμητής στάθμης σήματος στους κεραιοδότες.

6.9.8 Καλωδιώσεις

Για την εγκατάσταση τηλεόρασης θα χρησιμοποιηθεί ομοαξονικό καλώδιο 75Ω.

6.9.9 Τεχνικά Χαρακτηριστικά TV-R

- Κεραία TV UHF

Κανάλι λήψης:	21-65
Κέρδος:	11-17 db
Εύρος περιοχής:	470-830 MHz

- Κεραία FM

Αριθμός στοιχείων:	8
Κέρδος:	8 dB
Εύρος περιοχής:	87,5-108 MHz

- Λήψη TV/R

Απώλειες	
Συνδεσμολογία σειράς:	1,4db FM/UHF
Συνδεσμολογία τερματική:	<8db UHF

6.9.10 Ενισχυτές

- Ενισχυτής VHF

Κέρδος:	50 dB
Στάθμη θορύβου:	7 dB
Κατανάλωση:	135 mA

- Ενισχυτής FM

Κέρδος:	50 dB
Στάθμη θορύβου:	5 dB

Κατανάλωση: 380 mA

- Ενισχυτής ευρείας μπάντας

Κέρδος:	AM	1 dB
	FM	27 dB
	BI, BIII	27 dB
	UHF	32 dB
	λοιπά	8 dB

Στάθμη θορύβου:	UHF	7 dB
	λοιπά	8 dB

- Κατανάλωση: 110 mA

- Εύρος περιοχής: 87,5-790 MHz

Τα παραπάνω τεχνικά χαρακτηριστικά είναι δυνατόν να τροποποιηθούν σύμφωνα με τις μετρήσεις που θα γίνουν επί τόπου και τις απαιτήσεις του έργου.

6.10 ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΘΥΡΟΤΗΛΕΦΩΝΩΝ

6.10.1 Κομβιοδόχος Εξώθυρας

Η κομβιοδόχη εξώθυρας είναι κατάλληλη για χωνευτή εγκατάσταση.

Στην όψη της θα φέρει πλάκα από ανωδιωμένο αλουμίνιο, ένα κομβίο κλήσης και μία ταμπέλα από διαφανές πλαστικό υλικό με ενσωματωμένη λυχνία για εύκολη ανάγνωση του αναγραφόμενου κειμένου.

6.10.2 Θυροτηλέφωνα

Τα θυροτηλέφωνα θα είναι επίτοιχης τοποθέτησης, με σταθερό ακουστικό και κομβία ενεργοποίησης φωνής και κλειδαριάς της κεντρικής εισόδου

6.10.3 Ηλεκτρική Κλειδαριά

Η ηλεκτρική κλειδαριά εξώθυρας θα ανοίγει την κεντρική είσοδο ενεργοποιούμενη από τα θυροτηλέφωνα.

6.10.4 Καλωδιώσεις

Η καλωδίωση της εγκατάστασης θα κατασκευασθεί με καλώδιο UTP 4".

7 ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΑΝΥΨΩΤΙΚΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ

Η Εγκατάσταση Ανυψωτικών Συστημάτων θα κατασκευασθεί σύμφωνα με τους ισχύοντες Κανονισμούς, τις Τεχνικές Οδηγίες και τα άρθρα που ακολουθούν. Σε περίπτωση ασυμφωνίας μεταξύ τους, η σειρά ισχύος είναι αυτή με την οποία αναφέρθηκαν προηγουμένως.

Είναι αποδεκτά τα υλικά που προέρχονται από βιομηχανικές μονάδες που εφαρμόζουν παραγωγική διαδικασία πιστοποιημένη κατά ISO 9000:2000 από διαπιστευμένο φορέα πιστοποίησης.

Τα προσκομιζόμενα υλικά θα φέρουν υποχρεωτικά την επισήμανση CE της Ευρωπαϊκής Ένωσης.

7.1 ΥΔΡΑΥΛΙΚΟΣ ΑΝΕΛΚΥΣΤΗΡΑΣ ΑΤΟΜΩΝ

7.1.1 Φρεάτιο Ανελκυστήρα

Θα επιχριστεί και καθαριστεί με μεγάλη επιμέλεια, κατάλληλο για ένα ανελκυστήρα, με τομή την προβλεπόμενη στα σχέδια.

Οι ράβδοι και όλα τα στηρίγματα θα χρωματιστούν με δύο διακεκριμένες στρώσεις γραφιτούχου μίνιου (οι αποχρώσεις για λόγους διάκρισης θα καθοριστούν από την επίβλεψη) και μιας στρώσης ελαιοχρώματος.

7.1.2 Κινητήριος Μηχανισμός

Η κίνηση του θαλάμου θα επιτυγχάνεται με τηλεσκοπικό έμβολο, τοποθετημένο στο πλάι του θαλάμου. Το έμβολο θα φέρει δύο (2) τροχαλίες στην κορυφή, οι οποίες θα σύρουν τα συρματόσχοινα ανάρτησης του θαλάμου. Το ένα άκρο των συρματόσχοινων θα είναι στερεωμένο στον πυθμένα του φρέατος και το άλλο στο πλαίσιο του θαλάμου.

Η κίνηση του εμβόλου θα είναι υδραυλική και θα επιτυγχάνεται για την άνοδο με αντλία και για την κάθοδο με άνοιγμα και κλείσιμο ανάλογων βαλβίδων.

7.1.3 Έμβολο - Κύλινδρος

Το έμβολο θα υπολογιστεί σύμφωνα με τους ισχύοντες κανονισμούς της χώρας προέλευσής του και για ωφέλιμο φορτίο αυξημένο κατά 50% έναντι του κανονικού. Το έμβολο θα είναι κατασκευασμένο από χαλυβδοσωλήνες χωρίς ραφή, βαρέως τύπου, με πάχος τοιχώματος αρκετό για να παραλάβει φορτία λυγισμού, καθώς και τυχόν μικρών πλευρικών καταπονήσεων. Η εξωτερική του επιφάνεια θα είναι επιμελώς λειασμένη. Το κάτω άκρο του θα κλειστεί με μεταλλική φλάντζα και θα έχει συγκολλημένα μεταλλικά δαχτυλίδια για να μην είναι δυνατή η έξοδος του εμβόλου από τον κύλινδρο.

Ο κύλινδρος θα είναι κατασκευασμένος από χαλυβδοσωλήνες χωρίς ραφή, βαρέως τύπου, με αρκετό πάχος για να αντέχει στην πίεση και τις λοιπές συνθήκες λειτουργίας. Το κάτω άκρο του θα κλειστεί με μεταλλική φλάντζα. Στο επάνω άκρο του θα έχει δαχτυλίδι οδήγησης του εμβόλου από μαλακό χυτοσίδηρο ή άλλο αντιτριβικό υλικό και θα δημιουργείται μικρό διάκενο

με το έμβολο. Η στεγανότητα θα επιτυγχάνεται με ένα ή περισσότερα δαχτυλίδια από πλαστικό ή ελαστικό υλικό.

Μεταξύ εμβόλου και κυλίνδρου θα υπάρχει αρκετό διάκενο για την άνετη ροή του λαδιού. Ο κύλινδρος θα έχει στο κάτω άκρο του συγκολλημένη μεταλλική πλάκα, που θα βιδώνεται σε μεταλλική βάση (ή από οπλισμένο σκυρόδεμα), για την μεταβίβαση των φορτίων στο δάπεδο του φρέατος.

Για την συγκέντρωση του λαδιού, που στραγγίζει από την επιφάνεια του εμβόλου ή διαφεύγει από τα δαχτυλίδια στεγανότητας, θα είναι τοποθετημένη στην κεφαλή του κυλίνδρου μικρή μεταλλική λεκάνη. Το λάδι που θα συγκεντρώνεται στη λεκάνη θα οδηγείται προς την δεξαμενή με βαρύτητα ή με άντληση, ανάλογα με την θέση της δεξαμενής σε σχέση με την λεκάνη.

Ο κύλινδρος θα έχει στο επάνω μέρος του κρουνό εξαέρωσης.

7.1.4 Θάλαμος και Πόρτες

7.1.4.1 Πλαίσιο

Ο θάλαμος θα φέρεται σε πλαίσιο από μορφοσίδηρο σχήματος "Π". Στο κάτω μέρος του πλαισίου θα εφαρμοστεί μεταλλικό πλαίσιο, ενισχυμένο με καλά συγκολλημένες διαδοκίδες, επάνω στο οποίο θα στηριχθεί το δάπεδο του θαλάμου. Μεταξύ των δύο πλαισίων θα τοποθετηθούν αντιδονητικά ειδικά ελάσματα και έτσι ο θάλαμος δεν θα έχει μεταλλική σύνδεση με το πλαίσιο. Στο πάνω και κάτω μέρος του πλαισίου θα υπάρχουν ενισχυμένα πέδιλα ολίσθησης στους οδηγούς (γλύστρες) και λιπαντήρας. Στο κάτω μέρος του πλαισίου θα προσαρμοστεί ο μηχανισμός αρπάγης, για την ομαλή πέδηση του θαλάμου, εάν η ταχύτητά του υπερβεί ένα καθορισμένο όριο. Η αρπάγη θα ελέγχεται από ρυθμιστή ταχύτητας τοποθετημένο στο μηχανοστάσιο.

7.1.4.2 Θάλαμος

Το δάπεδο του θαλάμου θα στηριχθεί στο κάτω πλαίσιο, που περιγράφηκε προηγούμενα και θα συνίσταται, κατά σειρά από κάτω προς τα επάνω, από τα εξής:

- χαλυβδοέλασμα DKP 1mm.
- στρώση φύλλων αμιάντου πάχους 4mm.
- στρώση από ξερό ξύλο "ραμποτέ" πάχους >25mm.
- επίστρωση του ξύλινου δαπέδου με υλικό, που θα υποδείξει η επίβλεψη (π.χ. φύλλα βινυλίου) και το οποίο θα στερεωθεί κατάλληλα.

Το δάπεδο στην είσοδο του θαλάμου θα καλύπτεται από αυλακωτό προστατευτικό έλασμα.

Τα τοιχώματα του θαλάμου θα κατασκευαστούν από λαμαρίνα DKP πάχους 2mm, με διπλή αναδίπλωση στα σημεία ένωσης για το σχηματισμό ισχυρών ενισχύσεων (νευρώσεων). Τα μεταλλικά τοιχώματα θα βαφούν εσωτερικά και εξωτερικά με διπλή στρώση αντισκωριακού. Εσωτερικά θα γίνει επικάλυψη των μεταλλικών τοιχωμάτων με φύλλα ανοξειδωτού χάλυβα "ματ", πάχους 0.75mm, ο οποίος είναι ανθεκτικός σε χτυπήματα, πλένεται εύκολα και είναι υγιεινοοικιακά αποδεκτός, γιατί δεν έχει πόρους. Το ωφέλιμο, καθαρό ύψος του θαλάμου θα

είναι 2,20m. Η οροφή θα είναι στιβαρής κατασκευής, ενισχυμένη εξωτερικά, θα έχει στεγανή συναρμολόγηση και θα έχει θυρίδα που θα ανοίγει προς τα επάνω για το άνετο πέρασμα ανθρώπου.

Ο φωτισμός του θαλάμου θα γίνεται έμμεσα από επάνω με σωλήνες φθορισμού.

Περιμετρικά στα τοιχώματα και κοντά στο δάπεδο θα υπάρχουν ανοίγματα αερισμού και ο αερισμός θα είναι τεχνητός, με εξαεριστήρα στην οροφή.

Στο εσωτερικό του θαλάμου θα υπάρχουν:

- κομβιοδότης.
- πίνακας φωτεινών ενδείξεων της θέσης του θαλάμου.
- πρόβλεψη θέσης για συσκευή ενδοεπικοινωνίας.

Η ηλεκτρική εγκατάσταση στην οροφή του θαλάμου θα γίνει εντός χαλυβδοσωλήνων. Η τάση του κυκλώματος φωτισμού 42V θα εξασφαλίζεται από μετασχηματιστή με ανεξάρτητο δευτερεύον τύλιγμα. Στην οροφή του θαλάμου θα υπάρχει ρευματοδότης 42V και περιφερειακό μεταλλικό περίβλημα ύψους τουλάχιστον 5cm.

7.1.4.3 Συρόμενες Πόρτες 2 Φύλλων με Κεντρικό Άνοιγμα

Οι πόρτες του θαλάμου και των φρεάτων θα ανοίγουν και θα κλείνουν αυτόματα και ταυτόχρονα. Σε κάθε είσοδο του φρέατος θα υπάρχει μεταλλική δίφυλλη πόρτα. Τα φύλλα και τα πλαίσια κάθε πόρτας θα είναι μεταλλικά στιβαρής κατασκευής, με εσωτερικές ενισχύσεις για εξασφάλιση τέλει ακαμψίας. Οι πόρτες θα έχουν εσωτερικά ηχητική μόνωση και θα έχουν αντοχή 2h στη διάβαση φωτιάς. Οι πόρτες θα βαφτούν με διπλή αντισκωριακή στρώση και προς την εμφανή πλευρά τους θα καλυφθούν με μονοκόμματα φύλλα ανοξείδωτης "ματ" λαμαρίνας πάχους 0.75mm.

Ο κινητήριος μηχανισμός των πórτων θα είναι ηλεκτρικός και θα τοποθετηθεί στην οροφή του θαλάμου. Ο κινητήρας του μηχανισμού θα έχει αρκετή ισχύ για να κινεί τις πόρτες με την μέγιστη επιτρεπόμενη ταχύτητα. Πάντως στο τέλος της διαδρομής του κλεισίματος των πórτων θα υπάρχει σύστημα επιβράδυνσης για να αποφεύγεται κτύπημα των φύλλων και θόρυβος. Η σύνδεση του κινητήρα με την πόρτα του θαλάμου θα γίνεται κατευθείαν με μεταλλικό βραχίονα. Οι πόρτες θα είναι εφοδιασμένες με μηχανισμό ασφαλείας, που θα ξαναανοίγει τις πόρτες όταν συναντούν εμπόδια κατά το κλείσιμό τους.

Όλες οι πόρτες του φρέατος θα έχουν κλειδαριές έξω από τον θάλαμο, που δεν θα μπορούν να ανοιχτούν με τα χέρια, παρά μόνο με την χρήση ειδικού εργαλείου από τον συντηρητή σε περίπτωση ανάγκης.

Ο θάλαμος δεν θα μπορεί να μετακινηθεί εάν δεν είναι κλειστές όλες οι πόρτες (και συνεπώς οι κλειδαριές). Οι κλειδαριές επιτρέπουν το άνοιγμα των πórτων όταν ο θάλαμος φθάνει στη ζώνη ισοστάθμισης της στάσης προς την οποία προορίζεται.

7.1.4.4 Οδηγοί

Οι οδηγοί του θαλάμου θα είναι χαλύβδινοι διατομής "Τ", διαστάσεων τουλάχιστον την αναγραφόμενη στους υπολογισμούς, κατασκευασμένοι από ειδικό χάλυβα St.37 με καλά

κατεργασμένες τις πλευρές ολίσθησης. Η ανάρτηση των οδηγών θα γίνει από πάνω προς τα κάτω με ειδικά στηρίγματα και τα τέρματα αυτών θα είναι ελεύθερα για να παραλαμβάνουν τις συστολοδιαστολές. Η μεταξύ των στηριγμάτων απόσταση δεν θα υπερβαίνει τα 2m και η μορφή των σφιγκτήρων θα είναι τέτοια που να επιτρέπει την κατά μήκος συστολοδιαστολή. Η λίπανση των οδηγών θα γίνεται αυτόματα από λιπαντήρες ενσωματωμένων στα πέδιλα ολίσθησης του θαλάμου.

Η στερέωση των οδηγών στα τοιχώματα του φρέατος θα γίνει από τον ανάδοχο.

7.1.4.5 Τροχαλίες

Στην κορυφή του εμβόλου θα βρίσκονται συνδεδεμένες δύο (2) τροχαλίες. Οι τροχαλίες θα είναι κατασκευασμένες με μεγάλη ακρίβεια (μικρές ανοχές) και θα έχουν αυλάκια υποδοχής ημικυκλικού σχήματος (σταθερή μορφή), για να αποφεύγεται η γρήγορη φθορά. Οι τροχαλίες θα περιστρέφονται σε κοινό χαλύβδινο άξονα ισχυρής κατασκευής, που θα εδράζεται σε ανεξάρτητα αυτολίπαντα έδρανα.

7.1.5 Συρματόσχοινα Ανάρτησης

Τα συρματόσχοινα, σύμφωνα με τους ισχύοντες κανονισμούς, θα έχουν αντοχή σε θραύση $>160\text{Kgr/mm}^2$, θα είναι πολύκλινα, πλέξης 8x9 seale, εύκαμπτα, άριστης ποιότητας και θα έχουν επαρκή συντελεστή ασφάλειας. Η διάμετρος και το πλήθος αυτών θα καθοριστούν από το εργοστάσιο κατασκευής του ανελκυστήρα, έτσι ώστε να εξασφαλίζεται μακρύς χρόνος ζωής κάτω από εντατικές και δυσμενείς συνθήκες λειτουργίας. Τα συρματόσχοινα των ρυθμιστών ταχύτητας θα έχουν επίσης 6-κλώνους.

Τα συρματόσχοινα θα έχουν σε εμφανές σημείο πινακίδα, προσαρμοσμένη με σύρμα και μολυβδοσφραγίδα, στην οποία θα φαίνονται όλα τα τεχνικά χαρακτηριστικά του συρματόσχοινου και η ημερομηνία εγκατάστασής του.

Τα άκρα των συρματόσχοινων θα συγκολλώνται ασφαλώς με έγχυση λειωμένου μολυβιού, που θα εξασφαλίζει την πλήρη συνένωση των συρματιδίων, διεισδύοντας στα ενδιάμεσα κενά. Η εξωτερική επιφάνεια των συρματόσχοινων θα καλύπτεται από λεπτό στρώμα λιπαντικού. Οι κώνοι των άκρων θα είναι ομοιόμορφοι.

7.1.6 Αντλία και Δεξαμενή Λαδιού

Η ανύψωση του εμβόλου θα γίνεται με λάδι κατάλληλου τύπου για υδραυλικά συστήματα ανύψωσης, που θα παρέχεται από αντλία. Η αντλία θα έχει περίπου σταθερή παροχή και υψηλή πίεση. Δύνανται να είναι γραναζωτή ή έκκεντρη πτερυγιοφόρα (μαχαιρωτή) ή αξονικής ενέργειας (με δύο ατέρμονες κοχλίες) ή οποιουδήποτε άλλου ειδικού τύπου με τις προαναφερθείσες ιδιότητες.

Η παροχή της κύριας αντλίας θα πρέπει να είναι τέτοια, ώστε με τις διαστάσεις κυλίνδρου και εμβόλου, που θα επιλεγούν, η ταχύτητα του θαλάμου, κατά την ισοταχή κίνησή του, να είναι η στην μελέτη καθορισμένη.

Για την ελάττωση της ταχύτητας κατά την ισοστάθμιση θα υπάρχει διάταξη παράκαμψης (by-pass), με την οποία μικρό μέρος της παροχής λαδιού θα οδηγείται στο έμβολο.

Η δεξαμενή λαδιού θα είναι κατασκευασμένη από λαμαρίνα πάχους 2mm τουλάχιστον και θα έχει αρκετή χωρητικότητα για να περιλάβει την απαιτούμενη για την λειτουργία ποσότητα λαδιού με επαρκές περιθώριο. Η δεξαμενή θα είναι εφοδιασμένη με δείκτη στάθμης, κρουνό εκκένωσης και εξαεριστικό σωλήνα.

Η αντλία, η δεξαμενή λαδιού και οι σωλήνες σύνδεσής τους θα βρίσκονται σε κοινό πλαίσιο με αντικραδασμική στήριξη.

7.1.7 Ηλεκτρικός Κινητήρας

Η αντλία θα είναι συζευγμένη σε κοινό άξονα με ηλεκτρικό κινητήρα κατάλληλο για ηλεκτρικό ρεύμα 230/400V/50Hz/3Φ. Ο ηλεκτροκινητήρας θα πρέπει να μην υπερθερμαίνεται για πτώση τάσης μέχρι 10% καθώς και μέχρι 1000-ζεύξεις/h.

Η κατασκευή του δρομέα του κινητήρα και η μέθοδος εκκίνησης θα επιτρέπουν την δημιουργία ικανής στρέψης για την ασφαλή εκκίνηση της αντλίας, χωρίς το επίρρευμα να υπερβαίνει το 250% του ρεύματος κανονικής λειτουργίας.

Η ισχύς του ηλεκτροκινητήρα θα είναι επαρκής για υπέρβαση του ωφέλιμου φορτίου κατά 10%.

7.1.8 Σωληνώσεις

Οι σωληνώσεις θα κατασκευαστούν από ειδικό σωλήνα με κατάλληλη διάμετρο. Οι συνδέσεις θα γίνονται με συγκόλληση ή με ειδικά χαλύβδινα εξαρτήματα σύνδεσης (με εκτόνωση).

Το δίκτυο σωληνώσεων θα κατασκευαστεί έτσι ώστε να είναι αδύνατη η δημιουργία θυλάκων αέρα. Σε σημεία που ενδεχομένως δεν μπορεί να επιτευχθεί τούτο, θα τοποθετηθούν κρουνοί εξάερωσης.

7.1.9 Υδραυλικά Όργανα Λειτουργίας και Αυτοματισμού

Για να επιτευχθεί ο επιθυμητός τρόπος λειτουργίας (άνοδος, κάθοδος, ισοστάθμιση, ομαλή λειτουργία, χειροκίνητη κάθοδος, ασφάλεια κ.τ.λ.), θα συνδεθούν και θα διαταχθούν στο δίκτυο σωληνώσεων τα εξής υδραυλικά όργανα: μία διάταξη παράκαμψης (by-pass).

- μία βαλβίδα ανακούφισης, που θα ρυθμίζεται έτσι ώστε να ανοίγει σε περίπτωση υπερφόρτωσης του θαλάμου κατά 10% πάνω από το κανονικό ωφέλιμο φορτίο.
- μία βαλβίδα απορρόφησης του υδραυλικού πλήγματος κατά την εκκίνηση της αντλίας.
- μία ηλεκτρομαγνητική βαλβίδα προοδευτικού ανοίγματος για την κάθοδο του θαλάμου, με δυνατότητα ρύθμισης της παροχής.

- μία ηλεκτρομαγνητική βαλβίδα (by-pass) για την επίτευξη της χαμηλής ταχύτητας ισοστάθμισης.
- ένα μανόμετρο λαδιού κατάλληλης παροχής με τρίοδο διακόπτη.
- μία δικλείδα για την χειροκίνητη κάθοδο του θαλάμου σε περίπτωση ανάγκης.
- όλα τα άλλα όργανα, που απαιτούνται για την ομαλή λειτουργία του ανελκυστήρα κατά την κρίση του κατασκευαστή.

7.1.10 Προσκρουστήρας

Στον πυθμένα του φρέατος, κάτω από τον θάλαμο και το αντίβαρο, θα τοποθετηθεί "προσκρουστήρας" με κατασκευή σύμφωνη με τους ισχύοντες κανονισμούς.

Η ικανότητα απορρόφησης ενέργειας του προσκρουστήρα θα είναι τέτοια ώστε να φέρει σε κατάσταση ηρεμίας, με επιβράδυνση όχι μεγαλύτερη από την επιτάχυνση της βαρύτητας (9.81m/sec^2) τόσο το αντίβαρο, όσο και τον θάλαμο με όλο το φορτίο του.

7.1.11 Διατάξεις Ασφαλείας

7.1.11.1 Αρπάγη

Η αρπάγη τίθεται σε λειτουργία σε περίπτωση χαλάρωσης ή θραύσης συρματόσχοινου και γενικότερα, εάν ο θάλαμος υπερβεί το όριο της επιτρεπόμενης ταχύτητας. Εφ' όσον η αρπάγη λειτουργήσει, ο μόνος τρόπος απαγκίστρωσης του θαλάμου είναι η έλξη του προς τα πάνω. Έτσι είναι σίγουρο ότι ο θάλαμος μπορεί να ελευθερωθεί μόνο όταν αποκατασταθούν τα συρματόσχοινα και λειτουργήσει η μηχανή.

7.1.11.2 Ρυθμιστής Ταχύτητας

Ο ρυθμιστής ταχύτητας ενεργοποιεί την αρπάγη όταν η ταχύτητα του θαλάμου υπερβεί κατά 40% την κανονική τιμή της.

7.1.11.3 Διακόπτης Συσκευής Αρπάγης

Διακόπτει το κύκλωμα χειρισμού και ακινητοποιεί τον θάλαμο όταν ενεργοποιηθεί η αρπάγη.

7.1.11.4 Τερματικοί Διακόπτες

Τοποθετείται σύστημα τερματικών διακοπών, που διακόπτουν το κύκλωμα του ηλεκτροκινητήρα και ακινητοποιούν τον θάλαμο, όταν αυτός ξεπεράσει τα ακραία όρια της διαδρομής (επάνω και κάτω) κατά 15cm.

7.1.11.5 Κλειδαριές Ασφαλείας

Αναφέρονται στην παράγραφο για τις πόρτες.

7.1.11.6 Κουδούνια Κινδύνου

Κουδούνια κινδύνου θα τοποθετηθούν στο ισόγειο και στην τελευταία στάση και θα είναι συνδεδεμένα παράλληλα με το κέντρο ελέγχου.

7.1.11.7 Πρεσσοστάτης Ασφαλείας

Θα τοποθετηθεί πρεσσοστάτης ασφαλείας.

7.1.12 Συσκευές Λειτουργίας

7.1.12.1 Κομβιοδόχος Στάσης

Θα είναι κατασκευασμένη από ανοξείδωτο χάλυβα και θα έχει δύο κομβία κλήσης (αποστολής), ένα για κλήση ανόδου και ένα για κλήση καθόδου με αντίστοιχα φωτεινά βέλη ένδειξης. Στις ακραίες στάσεις η κομβιοδόχος θα έχει ένα κουμπί και ένα βέλος.

7.1.12.2 Κομβιοδόχος Θαλάμου

Θα είναι κατασκευασμένη από ανοξείδωτο χάλυβα και θα φέρει κουμπιά όλων των ορόφων, κινδύνου, στάσης, φωτισμού και ανεμιστήρα και κουμπί αντιστροφής της κίνησης της πόρτας.

Στον θάλαμο θα υπάρχει πίνακας από ανοξείδωτο χάλυβα, για την ένδειξη της θέσης του θαλάμου και της κατεύθυνσής του.

7.1.12.3 Κομβιοδόχος Συντήρησης

Στην οροφή του θαλάμου και στο μηχανοστάσιο - στον πίνακα χειρισμού, θα τοποθετηθούν κομβιοδόχες με κουμπιά ανόδου και καθόδου, καθώς και διακόπτες στάσης και συντήρησης (απομόνωσης των υπόλοιπων κομβιοδόχων). Θα χρησιμοποιούνται από τους συντηρητές για την κίνηση του θαλάμου κατά την συντήρηση.

7.1.12.4 Συσκευή Καταμέτρησης Βάρους

Αυτόματη συσκευή, τοποθετημένη στον θάλαμο, θα ζυγίζει με ακρίβεια το φορτίο του. Όταν ο θάλαμος υπερφορτιστεί, ο ανελκυστήρας δεν θα ξεκινάει και θα δίδεται ηχητικό και φωτεινό σήμα.

7.1.13 Ηλεκτρική Εξάρτηση

7.1.13.1 Προστασία Κινητήρων

Αυτόματοι διακόπτες προστασίας κινητήρων με θερμικά πηνία υπερέντασης, πηνία έλλειψης τάσης και βραχυκυκλώματος.

7.1.13.2 Πίνακας Χειρισμού (Controller)

Ο πίνακας χειρισμού θα περιλαμβάνει όλα τα όργανα μετασχηματισμού, ρύθμισης, λειτουργίας, διακοπής, ηλεκτρονόμους αναστροφής της κίνησης του κινητήρα, τους ηλεκτρονόμους ορόφων, φωτισμού, ασφάλειας, καθώς και βοηθητικές συσκευές και διατάξεις και τέλος χρονοδιακόπτες και αντιστάσεις. Στον ίδιο πίνακα θα υπάρχουν τα απαραίτητα ηλεκτρονικά κυκλώματα.

Ο πίνακας θα βρίσκεται σε μεταλλικό ερμάριο, που θα κλείνει με πόρτες και θα είναι κατασκευασμένος από το εργοστάσιο κατασκευής του ανελκυστήρα.

7.1.13.3 Οροφοδιαλογέας

Ο "οροφοδιαλογέας" αποτελεί ομοίωμα του ανελκυστήρα. Συνίσταται από το κινητό συγκρότημα επαφών, που κινείται προς τα επάνω ή κάτω, σύμφωνα με την κατεύθυνση του ανελκυστήρα. Η κίνηση του κινητού συγκροτήματος επιτυγχάνεται με σύνδεση του τροχού του οροφοδιαλογέα με τον θάλαμο με οδοντωτή χαλύβδινη ταινία. Στο σταθερό μέρος του οροφοδιαλογέα υπάρχουν σειρές επαφών. Έτσι όλες οι ρυθμίσεις ισοστάθμισης των ορόφων γίνονται στον οροφοδιαλογέα, που βρίσκεται στο μηχανοστάσιο.

7.1.13.4 Κινητό Καλώδιο

Με το καλώδιο αυτό ενώνεται ο θάλαμος με το μηχανοστάσιο.

Ο ΣΥΝΤΑΞΑΣ