



ALD
fotini - xyrafi

Κύριος Έργου

ΔΗΜΟΣ ΓΑΛΑΤΣΙΟΥ
ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΥΠΗΡΕΣΙΩΝ
ΤΜΗΜΑ ΜΕΛΕΤΩΝ & ΕΡΓΩΝ

Έργο

ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΔΙΠΛΟΥ ΒΙΟΚΛΙΜΑΤΙΚΟΥ ΒΡΕΦΟΝΗΠΙΑΚΟΥ ΣΤΑΘΜΟΥ
(ΜΕ ΥΠΟΓΕΙΟ)

Θέση Έργου

ΠΑΠΑΦΛΕΣΣΑ-ΦΑΥΝΟΥ-ΚΥΜΟΘΟΗΣ, ΓΑΛΑΤΣΙ, Ο.Τ. 98/98

Κλείδα



Μελετητές Έργου

Τοπογραφική μελέτη

ΕΥΑΓΓΕΛΟΣ ΓΑΡΜΠΗΣ
Πολιτικός Μηχανικός Ε.Μ.Π.

Αρχιτεκτονική μελέτη

ΦΩΤΕΙΝΗ ΞΥΡΑΦΗ
Αρχιτέκτων μηχανικός

Στατική μελέτη

ΕΥΑΓΓΕΛΟΣ ΓΑΡΜΠΗΣ
Πολιτικός Μηχανικός Ε.Μ.Π.

Μηχανολογική μελέτη

ΣΤΥΛΙΑΝΟΣ ΑΡ.ΒΕΝΙΕΡΗΣ
Μηχανολόγος Μηχανικός

Φάση μελέτης

ΜΕΛΕΤΗ ΔΗΜΟΠΡΑΤΗΣΗΣ

Αριθμός Τεύχους

T - 02

Τίτλος Τεύχους

ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ

Ημερομηνία

ΑΥΓΟΥΣΤΟΣ 2022

Υπογραφή/Σφραγίδα μηχανικού

Υπογραφή/Σφραγίδα υπηρεσίας

ΘΕΩΡΗΣΗ
29/08/2022

Ο ΠΡΟΣΤΑΜΕΝΟΣ ΤΗΣ Δ/ΝΣΗΣ Τ.Υ. ΤΗΣ ΕΤΑΙΡΕΙΑΣ



ΘΕΩΡΗΣΗ

ΣΤΥΛΙΑΝΟΣ ΑΡ.ΒΕΝΙΕΡΗΣ
ΔΙΠΛ. ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΟΣ ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ
ΜΕΛΟΣ Τ.Ε.Ε. - ΑΡ.ΜΗΤΡΩΟΥ 57338
ΑΦΜ: 045462080, ΔΟΥ: ΧΟΛΑΡΓΟΥ
Λ.ΜΕΣΟΓΕΙΩΝ 256, ΧΟΛΑΡΓΟΣ Τ.Κ. 15561
τηλ.: 210 2139600, e-mail: sven@itkv.gr

ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ
ΗΛΕΚΤΡΟΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΩΝ
ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ

ΕΡΓΟ:
ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΔΙΠΛΟΥ ΒΙΟΚΛΙΜΑΤΙΚΟΥ
ΒΡΕΦΟΝΗΠΙΑΚΟΥ ΣΤΑΘΜΟΥ
(ΜΕ ΥΠΟΓΕΙΟ)

ΟΔΟΙ ΠΑΠΑΦΛΕΣΣΑ-ΦΑΥΝΟΥ-ΚΥΜΟΘΩΗΣ,
ΓΑΛΑΤΣΙ, Ο.Τ. 98/98

ΣΤΑΔΙΟ ΜΕΛΕΤΗΣ:
ΜΕΛΕΤΗ ΔΗΜΟΠΡΑΤΗΣΗΣ

ΧΡΟΝΟΣ ΜΕΛΕΤΗΣ:
ΑΥΓΟΥΣΤΟΣ 2022

A. ΓΕΝΙΚΑ.....	8
B. ΣΥΜΠΛΗΡΩΜΑΤΙΚΕΣ ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ.....	10
1. ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΥΔΡΕΥΣΗΣ.....	10
1.01. ΔΙΚΤΥΟ ΣΩΛΗΝΩΣΕΩΝ	10
1.1.1 ΔΙΚΤΥΑ ΣΩΛΗΝΩΝ.....	10
1.1.2 ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΑ	11
1.1.3 ΔΙΑΚΟΠΤΙΚΟ ΥΛΙΚΟ	12
1.1.4 ΚΕΝΤΡΙΚΟΙ ΣΥΛΛΕΚΤΕΣ.....	13
1.1.5. ΜΟΝΩΣΗ ΔΙΚΤΥΩΝ.....	13
1.1.6 ΣΥΓΚΟΛΛΗΣΗ ΡΡ	15
1.1.7 ΣΤΗΡΙΞΗ	16
1.1.8. ΔΟΚΙΜΗ ΔΙΚΤΥΟΥ	17
1.1.9. ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΣΕΙΣ - ΕΓΓΥΗΣΕΙΣ	17
1.02. ΟΡΓΑΝΑ ΔΙΑΚΟΠΗΣ ΚΑΙ ΕΛΕΓΧΟΥ	18
1. Διακόπτες υδραυλικών υποδοχέων.....	18
2. Βαλβίδες διακοπής (βάννες)	18
3. Βαλβίδες αντεπιστροφής	19
4. Μανόμετρα	19
5. Φίλτρα νερού.....	19
6. Αυτόματα εξαεριστικά τύπου πλωτήρα	19
7. Μειωτές πίεσης	19
8. Διαστολικά από λάστιχα - Αξονικά διαστολικά.....	20
1.03. ΥΔΡΑΥΛΙΚΟΙ ΥΠΟΔΟΧΕΙΣ	20
1. Βαλβίδα νιπτήρα	20
2. Λεκάνη WC χαμηλής πίεσης (σιφωνικής δράσης).....	20
3. Βαλβίδα ποσίμου νερού.....	21
4. Κρουνοί περιβάλλοντος χώρου	21
1.05. ΜΟΝΩΣΕΙΣ.....	22
1. Μονώσεις σωλήνων ζεστού νερού χρήσης.....	22
1.06. ΕΞΩΤΕΡΙΚΑ ΔΙΚΤΥΑ.....	23
1. Εκσκαφή τάφρων σωληνώσεων	23
2. Επαναπλήρωση τάφρων	23
3. Φρεάτια δικτύου ύδρευσης.....	23

2. ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗΣ.....	25
2.01. ΣΩΛΗΝΕΣ	25
1. Σωλήνες επιφανειακών δικτύων από σκληρό χλωριούχο πολυβινύλιο (PVC) 4,0 & 6,0 ΑΤΜ.....	25
2. Σωλήνες υπογείων δικτύων	27
2.02. ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ ΔΙΚΤΥΟΥ ΟΜΒΡΙΩΝ - ΑΚΑΘΑΡΤΩΝ	28
1. Τύποι σιφωνίων δαπέδου	28
2. Αυτόματη δικλίδα αερισμού (Μίκα)	28
3. Μηχανοσίφωνας	28
4. Κεφαλή αερισμού	28
5. Φρεάτια κλειστού τύπου με στόμιο καθαρισμού	28
6. Στόμια καθαρισμού	29
7. Κεφαλές υδρορροών.....	29
8. Υδρορροές	30
9. Εσχάρες	30
3. ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ – ΨΥΞΗΣ - ΑΕΡΙΣΜΟΥ.....	33
3.1 ΔΙΚΤΥΑ ΣΩΛΗΝΩΣΕΩΝ	33
3.1.1. ΣΩΛΗΝΕΣ ΔΙΚΤΥΟΥ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ.....	33
3.1.2 ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΑ	34
3.1.3 ΔΙΑΚΟΠΤΙΚΟ ΥΛΙΚΟ	35
3.1.4 ΚΕΝΤΡΙΚΟΙ ΣΥΛΛΕΚΤΕΣ	36
3.1.5. ΜΟΝΩΣΗ ΔΙΚΤΥΩΝ.....	36
3. 1.6 ΣΥΓΚΟΛΛΗΣΗ ΡΡ	38
3.1.7 ΣΤΗΡΙΞΗ	39
3. 1. 8 ΔΟΚΙΜΗ ΔΙΚΤΥΟΥ	40
3.1.9 ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΣΕΙΣ - ΕΓΓΥΗΣΕΙΣ	40
3.2 ΣΤΗΡΙΓΜΑΤΑ ΑΕΡΑΓΩΓΩΝ	40
3.3 ΜΑΝΟΜΕΤΡΑ	41
3.4 ΘΕΡΜΟΜΕΤΡΑ	41
3.5 ΔΟΧΕΙΑ ΔΙΑΣΤΟΛΗΣ ΜΕΜΒΡΑΝΗΣ ΚΛΕΙΣΤΟΥ ΤΥΠΟΥ	42
3.6 ΑΝΤΛΙΕΣ - ΚΥΚΛΟΦΟΡΗΤΕΣ.....	42
1. Αντλίες φυγοκεντρικές.....	42
2. Κυκλοφορητές	43
3.7 ΘΕΡΜΑΝΤΙΚΑ ΣΩΜΑΤΑ.....	43
3.8 ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ VRV	44
3.9 ΑΕΡΑΓΩΓΟΙ	47
1. Ορθγωνικοί αεραγωγοί	47

2. Μεταλλικοί εύκαμπτοι αεραγωγοί μονωμένοι	48
3. Μονώσεις αεραγωγών ορθογωνικής διατομής.....	48
4. Προστασία αεραγωγών ορθογωνικής διατομής.....	49
5. Ρυθμιστικά διαφράγματα αεραγωγών	49
6. Ρυθμιστικά πυρασφάλειας	49
3.10 ΣΤΟΜΙΑ ΑΕΡΑ	50
1. Στόμια προσαγωγής οροφής τετραγωνικά ή ορθογωνικά	50
2. Στόμια αέρα τύπου δισκοβαλβίδας.....	50
3. Στόμια Ανακυκλοφορίας ή Απαγωγής Αέρα	50
3.11 ΕΝΑΛΛΑΚΤΗΣ ΑΕΡΑ	51
4. ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΗΛΕΚΤΡΙΚΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ ΙΣΧΥΡΩΝ ΡΕΥΜΑΤΩΝ.....	52
4.01 ΑΓΩΓΟΙ-ΣΩΛΗΝΕΣ.....	52
1. Αγωγοί - Σωλήνες.....	52
2. Συρματώσεις, σωληνώσεις, εξαρτήματα.....	52
3. Κουτιά διακλάδωσης.....	54
4.02 ΔΙΑΚΟΠΤΕΣ- ΡΕΥΜΑΤΟΔΟΤΕΣ.....	54
1. Διακόπτες - Ρευματοδότες - Μπουτόν	54
4.03 ΠΙΝΑΚΕΣ 400/220V.....	55
1. Μεταλλικά μέρη	55
2. Γενικές απαιτήσεις	55
3. Μεταλλικοί πίνακες φωτισμού - Ρευματοδοτών μη στεγανοί	57
4. Μεταλλικοί πίνακες φωτισμού - Ρευματοδοτών Στεγανοί	58
5. Πίνακες αυτοματισμού.....	58
4.04 ΥΛΙΚΑ ΠΙΝΑΚΩΝ	59
1. Ασφάλειες.....	59
2. Μικροαυτόματοι.....	59
3. Απλοί διακόπτες φορτίου.....	60
4. Διακόπτης ασφαλείας	61
5. Ραγοδιακόπτες (Χωνευτοί διακόπτες πινάκων).....	61
6. Διακόπτες διαρροής.....	62
7. Ασφαλειοδιακόπτες φορτίου.	62
4.05 ΔΙΚΤΥΟ ΓΕΙΩΣΕΩΝ.....	62
1. Θεμελιακή γείωση.....	62
2. Τρίγωνα γείωσης	63
3. Σύστημα γείωσης - Ισοδυναμική προστασία χώρων 0, 1, 2.....	63
4. Αλεξικεραυνική προστασία.....	63
4.06 ΦΩΤΙΣΤΙΚΑ.....	65

1. Γενικά	65
2. Υποβολές για Εγκριση Φωτιστικών Σωμάτων	65
3. Γενικά Κατασκευαστικά Στοιχεία Φωτιστικών Σωμάτων	65
4. Καλύμματα.....	66
4.07 ΔΙΑΦΟΡΑ	67
1. Πυροπροστασία ηλεκτρικών καλωδίων	67
5. ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ ΑΣΘΕΝΩΝ ΡΕΥΜΑΤΩΝ	68
5.01 ΓΕΝΙΚΑ.....	68
1. Καλωδιώσεις - Σωληνώσεις.....	68
2. Κατανεμητές	71
5.02 ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΤΗΛΕΦΩΝΩΝ - DATA	72
1. Κεντρικός κατανεμητής τηλεφώνων	72
2. Κεντρικός Κατανεμητές δικτύου φωνής και δεδομένων συνολικής χωρητικότητας XXX ζευγών πλήρως εξοπλισμένος από:	73
3. Patch Panel Τερματισμού Δικτύου Δεδομένων (Πεδίο ταχείας βυσματικής διαχείρισης δικτύου πληροφορικής).....	73
4. Rack τηλεπικοινωνιών 19"	74
5. Πρίζα φωνής & Δεδομένων 8 επαφών.....	74
6. Patch Cords	75
7. Γειώσεις	75
8. Τηλεφωνικές συσκευές.....	75
5.03 ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΔΙΚΤΥΟΥ R-TV	76
1. ΓΕΝΙΚΑ	76
2. ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΙ.....	76
3. ΥΠΟΒΟΛΕΣ ΓΙΑ ΕΓΚΡΙΣΗ ΥΛΙΚΩΝ	76
4. ΣΩΛΗΝΩΣΕΙΣ	77
5. ΟΜΟΑΞΟΝΙΚΑ ΚΑΛΩΔΙΑ.....	77
6. ΠΡΙΖΕΣ ΚΕΡΑΙΑΣ ΡΑΔΙΟΦΩΝΟΥ - ΤΗΛΕΟΡΑΣΗΣ	77
7. ΔΙΑΝΕΜΗΤΕΣ (SPLITTERS) ΚΑΙ ΔΙΑΚΛΑΔΩΤΗΡΕΣ (TAP-OFF).....	77
8. ΙΣΤΟΣ ΑΝΑΡΤΗΣΗΣ ΚΕΡΑΙΩΝ	78
9. ΚΕΡΑΙΕΣ ΛΗΨΗΣ ΤΗΛΕΟΠΤΙΚΩΝ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΩΝ	78
10. ΕΝΙΣΧΥΤΙΚΟ ΣΥΓΚΡΟΤΗΜΑ	79
7. ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΠΥΡΟΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ.....	80
7.01 ΠΥΡΟΣΒΕΣΤΗΡΕΣ	80
1. Φορητός Πυροσβεστήρας Κόνεως Ρα.....	80
2. Φορητός Πυροσβεστήρας Διοξειδίου Άνθρακα (CO ₂)	81

3. Αυτόματος πυροσβεστήρας κόνεως	82
7.02 Πυροσβεστήρες (φορητοί) τύπου Ρα.....	82
7.03 Φορητοί πυροσβεστήρες CO2.....	83
7.04 ΥΠΟΒΟΛΕΣ ΓΙΑ ΕΓΚΡΙΣΗ ΥΛΙΚΩΝ (PROSPECTUS).....	83
7.05 ΣΩΛΗΝΩΣΕΙΣ.....	84
7.06 ΜΟΝΙΜΟ ΥΔΡΟΔΟΤΙΚΟ ΔΙΚΤΥΟ	84
1. ΣΩΛΗΝΕΣ	84
3. ΠΥΡΟΣΒΕΣΤΙΚΟ ΥΔΡΟΣΤΟΜΙΟ (ΔΙΣΤΟΜΟΣ ΚΡΟΥΝΟΣ)	87
4. ΜΑΝΟΜΕΤΡΑ	88
5. ΒΑΛΒΙΔΕΣ ΑΝΤΕΠΙΣΤΡΟΦΗΣ	88
6. ΚΡΟΥΝΟΙ ΕΚΚΕΝΩΣΕΩΣ	88
7.07 ΑΥΤΟΜΑΤΟ ΠΥΡΟΣΒΕΣΤΙΚΟ ΣΥΓΚΡΟΤΗΜΑ.....	88
1. ΓΕΝΙΚΑ.....	88
2. ΝΤΗΖΕΛΟΚΙΝΗΤΗ ΦΥΓΟΚΕΝΤΡΙΚΗ ΑΝΤΛΙΑ	88
3. ΗΛΕΚΤΡΟΚΙΝΗΤΗ ΦΥΓΟΚΕΝΤΡΙΚΗ ΑΝΤΛΙΑ	89
4. ΗΛΕΚΤΡΟΚΙΝΗΤΗ ΑΝΤΛΙΑ ΔΙΑΤΗΡΗΣΗΣ ΠΙΕΣΗΣ (JOCKEY PUMP)	90
5. ΚΛΕΙΣΤΟ ΔΟΧΕΙΟ ΔΙΑΣΤΟΛΗΣ (ΑΝΤΙΠΛΗΓΜΑΤΙΚΟ)	90
6. ΠΙΝΑΚΑΣ ΧΕΙΡΙΣΜΟΥ ΚΑΙ ΕΛΕΓΧΟΥ	90
7.8 ΠΥΡΟΦΡΑΓΜΟΙ.....	91
7.9 ΠΟΡΤΕΣ ΠΥΡΟΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ (FIRE DOORS).....	91
8. ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΠΥΡΑΝΙΧΝΕΥΣΗΣ	93
8.01 ΓΕΝΙΚΑ.....	93
8.02 ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΙ.....	93
8.03 ΥΠΟΒΟΛΕΣ ΓΙΑ ΕΓΚΡΙΣΗ ΥΛΙΚΩΝ	94
8.04 ΓΕΝΙΚΕΣ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ.....	94
8.05 ΣΩΛΗΝΕΣ, ΚΟΥΤΙΑ ΚΑΙ ΣΧΑΡΕΣ ΚΑΛΩΔΙΩΝ	94
8.06 ΑΓΩΓΟΙ ΚΑΙ ΚΑΛΩΔΙΑ.....	94
Καλώδια Τύπου ΝΥΜ	94
Καλώδια Τύπου LiYCY	94
8.07 ΔΙΚΤΥΟ ΠΥΡΑΝΙΧΝΕΥΣΗΣ.....	95
8.08 ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΠΥΡΑΝΙΧΝΕΥΣΗΣ ΔΙΕΥΘΥΝΣΙΟΔΟΤΟΥΜΕΝΟΥ ΤΥΠΟΥ	95
1. Κέντρο Πυρανίχνευσης και Αναγγελίας Πυρκαγιάς.....	95
2. Ανιχνευτής Καπνού Τύπου Ιονισμού	99
3. Ανιχνευτής Θερμοδιαφορικού Τύπου	100
4. Κομβίο Συναγερμού (Αγγελτήρας)	101
5. Σειρήνα Συναγερμού	101

9. ΚΑΥΣΙΜΟ ΑΕΡΙΟ.....	102
9.1. Δίκτυο από χαλυβδοσωλήνες άνευ ραφής μεσαίου τύπου κατά ΕΛΟΤ EN 10255	102
9.2. Συνδέσεις σωληνώσεων & οργάνων	103
9.3. Βάνες αποκοπής για δίκτυα καυσίμου αερίου	103
9.4. Φίλτρο κατάλληλο για δίκτυα φυσικού αερίου	103
9.5. Αντικραδασμικός σύνδεσμος για δίκτυα καυσίμου αερίου	104
9.6. Βαλβίδα VPS.....	104
9.7. Ηλεκτροβάνα N/O.....	104

A. ΓΕΝΙΚΑ

Αντικείμενο του τεύχους Τεχνικών Προδιαγραφών είναι η διατύπωση των ειδικών τεχνικών όρων σύμφωνα με τους οποίους και σε συνδυασμό με τα εγκεκριμένα από τον Κύριο του Έργου τεύχη και σχέδια της μελέτης, θα εκτελεστούν οι Ηλεκτρομηχανολογικές Εργασίες του έργου.

Οι παρούσες Προδιαγραφές αφορούν την προμήθεια, εγκατάσταση και παράδοση σε πλήρη και κανονική λειτουργία ολοκλήρου του ηλεκτρομηχανολογικού εξοπλισμού για το ανωτέρω έργο.

Στο αντικείμενο των Τεχνικών Προδιαγραφών δεν περιλαμβάνονται οι οικοδομικές και χωματουργικές εργασίες, οι κατασκευές από σκυρόδεμα, καθώς και τυχόν μεταλλικές κατασκευές που αφορούν σε οικοδομικές εργασίες (πόρτες, κιγκλιδώματα, σκάλες κλπ.).

Τα υλικά θα είναι κατάλληλα για χρήση σε κτήριο ή εξωτερικό χώρο, αρίστης ποιότητας και μορφής, πιστοποιημένα σύμφωνα με τις απαιτήσεις των κανονισμών, με σήμα πιστότητας CE, προϊόντα επώνυμων κατασκευαστών.

Για την εξασφαλισμένη ποιότητα των προϊόντων, αλλά και την ποιότητα της εξυπηρέτησης των προμηθευτών κρίνεται απαραίτητη η πιστοποίηση του κατασκευαστή των υλικών με ISO9001:2008, όπως απαραίτητη κρίνεται και η πιστοποίηση του προμηθευτή με ISO9001:2008, από φορέα αναγνωρισμένο από το Ελληνικό Κράτος

Οι ελάχιστες απαιτήσεις του Κύριου του Έργου για τον σχεδιασμό του Έργου και τις συναφείς υποχρεώσεις του Αναδόχου περιλαμβάνονται στα Συμβατικά Τεύχη.

Τα τεύχη των Τεχνικών Προδιαγραφών περιλαμβάνουν τους τεχνικούς συμβατικούς όρους σύμφωνα με τους οποίους σε συνδυασμό και με τους όρους των υπολοίπων συμβατικών τευχών, ο Ανάδοχος θα εκτελέσει τις κατασκευές του Έργου. Για όλες τις εργασίες και υλικά για τα οποία υπάρχει σχετική ΕΤΕΠ αυτή θα υπερισχύει οποιουδήποτε άλλου Προτύπου, Προδιαγραφής ή Κανονισμού.

Όσα από τα εν ισχύ εθνικά κανονιστικά κείμενα (Υπουργικές Αποφάσεις, Εγκύκλιοι, Προδιαγραφές κλπ) δεν έρχονται σε αντίθεση με τις εγκριθείσες ΕΤΕΠ ή δεν περιλαμβάνονται στο θεματολόγιο αυτών εξακολουθούν να ισχύουν, υπό την προϋπόθεση ότι δεν έρχονται σε αντίθεση με τα Εναρμονισμένα Ευρωπαϊκά Πρότυπα (hEN) που έχουν θεσπισθεί με τις σχετικές ΚΥΑ.

Αν Διαγωνιζόμενος διαπιστώσει απόκλιση συγκεκριμένου όρου των Τεχνικών Προδιαγραφών από την Κοινοτική Νομοθεσία οφείλει να ενημερώσει την Υπηρεσία εντός αποκλειστικής προθεσμίας εκπνέουσας την ημέρα κατάθεσης των Προσφορών, δι' ειδικής επιστολής.

Στην αντίθετη περίπτωση:

- α. Στερείται του δικαιώματος οποιασδήποτε οικονομικής αποζημίωσης,
- β. Στην περίπτωση που αναδειχθεί Ανάδοχος υποχρεούται επί πλέον να συμπράξει με τον Εργοδότη στην εναρμόνιση του αποκλίνοντος όρου με την Κοινοτική Νομοθεσία έστω κι αν τούτο

συνεπάγεται οικονομική του επιβάρυνση, επειδή αυτή (αν υπάρχει) νοείται ότι περιλαμβάνεται στον εύλογο επιχειρηματικό κίνδυνο.

Με τη δημοσίευση της ΚΥΑ ΥΠΑΝ – ΥΠΥΜΕΔΙ, υπ' αριθ. 6690 στο ΦΕΚ 1914 Β / 15-06-2012 (σε εφαρμογή των διατάξεων του Π.Δ. 334/94), αλλά και των προγενέστερων σχετικών ΚΥΑ, ευρεία ποικιλία προϊόντων τα οποία διακινούνται ή διατίθενται για χρήση στις δομικές κατασκευές εντός της Ελληνικής επικράτειας οφείλουν να συμμορφώνονται με τα αντίστοιχα για κάθε προϊόν Εναρμονισμένα Ευρωπαϊκά Πρότυπα που έχουν μεταφερθεί στο Ελληνικό Σύστημα Τυποποίησης και να φέρουν την σήμανση CE. Κατά συνέπεια η ενσωμάτωση στα έργα υλικών με σήμανση CE είναι επιβεβλημένη, ανεξαρτήτως αν τα άρθρα των Συμβατικών Τιμολογίων, οι ΤΣΥ και οι λοιπές Συμβατικές Προδιαγραφές αναφέρουν τούτο ρητά ή όχι (λ.χ. οι πλάκες πεζοδρομίων πρέπει να φέρουν σήμανση CE κατά ΕΛΟΤ EN 1338, τα καλύμματα φρεατίων σήμανση CE κατά ΕΛΟΤ EN 124 κ.ο.κ.).

Στη συνέχεια παρατίθεται πίνακας με τα άρθρα Τιμολογίου που χρησιμοποιούνται στο έργο και τις αντίστοιχες ΕΤΕΠ που ισχύουν για κάθε ένα από αυτά. Για την κάλυψη των εργασιών και υλικών που δεν καλύπτονται από τις ΕΤΕΠ παρατίθενται Συμπληρωματικές Τεχνικές Προδιαγραφές. Επισημαίνεται ότι στο ΦΕΚ:2524/Β/2016, δημοσιεύτηκε η υπ. αρ. ΔΚΠ/οικ.1211/01-08-2016 Απόφαση του Υπουργού Υποδομών, Μεταφορών & Δικτύων με θέμα: "Αναστολή της υποχρεωτικής εφαρμογής πενήντα εννέα (59) Ελληνικών Τεχνικών Προδιαγραφών (ΕΛΟΤ – ΕΤΕΠ)". Η αναστολή της υποχρεωτικής εφαρμογής οφείλεται στην ανάγκη επικαιροποίησής τους. Σύμφωνα με την Εγκύκλιο 17 ΔΚΠ/οικ./1322/7-9-2016 με σκοπό την αποφυγή προβλημάτων στην εκτέλεση των Δημοσίων Έργων και μέχρι την ολοκλήρωση των διαδικασιών επικαιροποίησης των εν λόγω πενήντα εννέα (59) ΕΤΕΠ, προτείνεται να εφαρμόζονται σε όλα τα Δημόσια Έργα πενήντα εννέα (59) αντίστοιχες Προσωρινές Εθνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΠΕΤΕΠ) με επικαιροποιημένο περιεχόμενο.

Οι αναλυτικές περιγραφές των ΕΤΕΠ υπάρχουν αναρτημένες στην ιστοσελίδα την ΓΓΔΕ (www.ggde.gr). Στην παράγραφο Β του παρόντος υπό τον τίτλο Συμπληρωματικές Τεχνικές Προδιαγραφές παρατίθενται συμπληρωματικοί όροι των ΕΤΕΠ και τεχνικές προδιαγραφές για τα αντικείμενα που δεν καλύπτονται από τις ΕΤΕΠ.

Β. ΣΥΜΠΛΗΡΩΜΑΤΙΚΕΣ ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ**1. ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΥΔΡΕΥΣΗΣ****1.01. ΔΙΚΤΥΟ ΣΩΛΗΝΩΣΕΩΝ****1.1.1 ΔΙΚΤΥΑ ΣΩΛΗΝΩΝ**

Τα δίκτυα σωληνώσεων κρύου νερού χρήσης, ζεστού νερού χρήσης και ανακυκλοφορίας ζεστού νερού χρήσης, θα κατασκευασθούν από Πολυπροπυλένιο τριών στρωμάτων, τύπου PPRCT, με ενδιάμεσο στρώμα υαλονήματος, SDR 9, ονομαστικής πίεσης 20 bar, σύμφωνα με τα πρότυπα, EN ISO 15874 και DIN 8077/78. Οι διάμετροι των σωληνώσεων Ø20 και Ø25, λόγω του μικρού πάχους τοιχώματος που προβλέπει το SDR 9, θα είναι SDR 7,4, και θα κατασκευάζονται από Πολυπροπυλένιο τριών στρωμάτων, τύπου PPRCT ή PPR, με ενδιάμεσο στρώμα υαλονήματος, σύμφωνα με τα παραπάνω αναφερόμενα πρότυπα.

Με βάση τα παραπάνω τα ελάχιστα πάχη των τοιχώματος των σωλήνων είναι τα παρακάτω:

Ονομαστική Διάμετρος (mm)	Εξωτερική Διάμετρος (mm)	Πάχος τοιχώματος (mm)	Εσωτερική Διάμετρος (mm)
20	20	2,8	14,4
25	25	3,5	18,0
32	32	3,6	24,8
40	40	4,5	31,0
50	50	5,6	38,8
63	63	7,1	48,8
75	75	8,4	58,2
90	90	10,1	69,8
110	110	12,3	85,4
125	125	14,0	97,0
160	160	17,9	124,2
200	200	22,4	155,2

Οι σωλήνες δεν πρέπει να περιέχουν αναγεννημένη ή ανακυκλωμένη πρώτη ύλη. Η πρώτη ύλη θα πρέπει να είναι ατοξική, ανθεκτική στην ηλεκτρόλυση (ιοντικά στοιχεία), ανθεκτική σε χημικά καθαριστικά διαλύματα (απολυμαντές).

1.1.2 ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΑ

Τα εξαρτήματα σύνδεσης του δικτύου (γωνίες, ημι-γωνίες, ταυ, σέλες, συστολές, σύνδεσμοι) θα κατασκευάζονται από πολυπροπυλένιο τύπου PPR ή PPRCT, ονομαστικής πίεσης PN 25, σύμφωνα με τα πρότυπα EN 15874 και DIN 16962. Τα εξαρτήματα πολυπροπυλενίου (γωνίες, ημι-γωνίες, ταφ) εξωτερικής διαμέτρου από Ø20mm έως Ø125mm θα κατασκευάζονται από μηχανήματα τύπου injection molded, με έγχυση υλικού σε καλούπι. Η ονομαστική πίεση των injection εξαρτημάτων θα πρέπει να είναι μεγαλύτερη από την ονομαστική πίεση των σωλήνων, εξασφαλίζοντας την μέγιστη αντοχή των δικτύων, καθώς και μειωμένη αντίσταση ροής λόγω της ταύτισης του εσωτερικού διαμετρήματος του σωλήνα και του εξαρτήματος.

Τα εξαρτήματα πολυπροπυλενίου (γωνίες, ημι-γωνίες, ταυ) εξωτερικής διαμέτρου από Ø160mm και άνω θα κατασκευάζονται αποκλειστικά από τεμάχια σωλήνα σε ειδικά κέντρα κατεργασίας (workshop machine). Ειδικότερα οι γωνίες 90° και οι ημι-γωνίες 45° θα αποτελούνται από 3 έως 4 τμήματα σωλήνα ώστε να εξασφαλίζεται μειωμένη αντίσταση ροής. Η σύνδεση των τμημάτων σωλήνα θα γίνεται με μετωπική συγκόλληση (Butt Welding). Η περίσσια υλικού που δημιουργείται στο εσωτερικό μέρος της κόλλησης (κορδόνι) θα αφαιρείται με ειδικό εξοπλισμό. Αυτή η σειρά των εξαρτημάτων θα είναι ίδιου SDR και ίδιου υλικού με τους αντίστοιχους σωλήνες του δικτύου.

Τα υπόλοιπα εξαρτήματα πολυπροπυλενίου από Ø20mm έως Ø315mm (σέλλες παροχής, λαιμοί φλαντζών, τάπες) καθώς και τα μικτά εξαρτήματα πολυπροπυλενίου/ορείχαλκου, ανεξαρτήτου διαμετρήματος, θα κατασκευάζονται από μηχανήματα τύπου injection molded, με έγχυση υλικού σε καλούπι.

Τα μικτά εξαρτήματα σύνδεσης θα αποτελούνται από πολυπροπυλένιο και επιχρωμιωμένο ορείχαλκο CW617N κατά EN12164, EN12165, EN12167 ανθεκτικό στην αποψευδαργύρωση. Τα σπειρώματα θα κατασκευάζονται κατά ISO 228, DIN 2999 (EN ISO 7). Η σκληρότητα του ορειχάλκινου εξαρτήματος, με δήλωση του κατασκευαστή, θα είναι μικρότερη από 110 Brinell ούτως ώστε να αποφεύγονται ραγίσματα στα μεταλλικά μέρη των εξαρτημάτων. Η διαμόρφωση των μεταλλικών ένθετων θα φέρει κανάλια σε σχήμα σταυρού στη βάση καθώς και τραπεζοειδείς δακτυλίους με αρνητική κλίση στην περίμετρο, ούτως ώστε να αποφεύγεται η αποκόλληση του μετάλλου από το πλαστικό μέρος.

Το πολυπροπυλένιο θα καλύπτει το εσωτερικό μέρος των αρσενικών ορειχάλκινων ένθετων, ούτως ώστε στις συνδέσεις να εξασφαλίζεται ομοιογένεια υλικού στην εσωτερική επιφάνεια του δικτύου, καθώς και να εξαλείφονται φαινόμενα ηλεκτροχημικής διάβρωσης.

Η σύνδεση των μεταλλικών μερών των εξαρτημάτων μεταξύ τους ή με άλλα ορειχάλκινα εξαρτήματα στα ζεστά νερά θα γίνεται αποκλειστικά με καννάβι. Η χρήση υγρού τεφλόν ή άλλων στεγανοποιητικών υλικών δεν ενδείκνυται.

Τα εξαρτήματα δεν πρέπει να περιέχουν αναγεννημένη ή ανακυκλωμένη πρώτη ύλη. Η πρώτη ύλη θα πρέπει να είναι ατοξική, ανθεκτική στην ηλεκτρόλυση (ιοντικά στοιχεία), ανθεκτική σε χημικά καθαριστικά διαλύματα (απολυμαντές).

Τα εξαρτήματα πολυπροπυλενίου που κατασκευάζονται με μηχανήματα τύπου (injection molded) με έγχυση υλικού σε καλούπι θα είναι χαμηλού δείκτη ροής ούτως ώστε να εξασφαλίζονται οι μηχανικές τους αντοχές, σύμφωνα με το ASTM D 1238. Τα τμήματα σωλήνα που χρησιμοποιούνται για κατασκευή εξαρτημάτων θα είναι αντίστοιχα χαμηλού δείκτη ροής κατά ISO 1133.

1.1.3 ΔΙΑΚΟΠΤΙΚΟ ΥΛΙΚΟ

A. Οι δικλείδες απομονώσεως **με συγκολλητά άκρα τύπου "σφαιρικού κρουνού"** (Ball Valve), θα αποτελούνται από:

Χυτό σώμα κατασκευασμένο από πολυπροπυλένιο PPR, η σφαίρα και ο άξονας στεγανοποίησης από επιχρωμιωμένο ορείχαλκο CW617N κατά EN12164, στεγανοποιητικά εδρών σφαίρας από PTFE, στεγανοποιητικό άξονα από NBR, λαβή από πολυαμίδιο PA6. Η σύνδεση των βαλβίδων με το δίκτυο θα γίνεται με αυτογενή θέρμοσυγκόλληση (socket fusion) κατά DVS2207-11. Με περιστροφή της λαβής κατά 90° επιτυγχάνεται το πλήρες άνοιγμα και κλείσιμο της βαλβίδας.

Ονομαστική πίεση PN20.

Εύρος θερμοκρασίας λειτουργίας: 0°έως 75°C.

Διαστάσεις : Ø20 έως Ø75mm.

B. Οι δικλείδες απομονώσεως με **λυόμενα κοχλιωτά άκρα τύπου "σφαιρικού κρουνού"** (True union ball valve), θα αποτελούνται από:

Χυτό σώμα, σφαίρα, άξονας και ρακόρ κατασκευασμένα από πολυπροπυλένιο PP κατά EN ISO 16135, EN ISO15494, κολάρα συγκόλλησης από PP, PPR ή PPRCT, στεγανοποιητικά εδρών σφαίρας από PTFE, στεγανοποιητικά άξονα από EPDM - FPM, λαβή από HIPVC. Η σύνδεση των βαλβίδων με το δίκτυο θα γίνεται με αυτογενή θέρμο-συγκόλληση (socket fusion) κατά DVS2207-11. Με περιστροφή της λαβής κατά 90° επιτυγχάνεται το πλήρες άνοιγμα και κλείσιμο της βαλβίδας. Η βαλβίδα θα φέρει αποσπώμενο μηχανισμό ελεγχόμενης συγκράτησης των περικοχλίων, ώστε να αποτρέπεται η αντίρροπη λύση (ξέσφισμα των ρακόρ) από τις συστολές-διαστολές του υλικού. Ο κορμός της βαλβίδας θα φέρει ειδικές βάσεις για τη δυνατότητα τοποθέτησης ηλεκτρικού ή πνευματικού κινητήρα κατά ISO 5211.

Ονομαστική πίεση : PN10.

Εύρος θερμοκρασίας λειτουργίας : 0°έως 75°C.

Διαστάσεις : Ø20 έως Ø63mm.

Γ. Οι δικλείδες απομονώσεως **με φλαντζωτά άκρα τύπου "πεταλούδας"** (Butterfly valve-Waffer type), θα αποτελούνται από :

Χυτό σώμα και δίσκο κατασκευασμένα από πολυπροπυλένιο PP κατά EN ISO 16136, EN ISO 15494, DIN 3441, μεταλλικό άξονα δίσκου από γαλβανισμένο χάλυβα, χυτή ενιαία έδρα στεγανοποίησης από EPDM, στεγανοποιητικό άξονα από EPDM – FPM, λαβή από PP-H κολάρα συγκόλλησης από PP, PPR ή PPRCT. Η σύνδεση των βαλβίδων με το δίκτυο θα γίνονται με μεταλλικές πλαστικοποιημένες φλάντζες κατά ISO 7005, EN1092, DIN 2501. Με περιστροφή της λαβής κατά 90° επιτυγχάνεται το πλήρες άνοιγμα και κλείσιμο της βαλβίδας. Ο κορμός της βαλβίδας θα φέρει ειδικές βάσεις για τη δυνατότητα τοποθέτησης μειωτήρα, καθώς και ηλεκτρικού ή πνευματικού κινητήρα κατά ISO 5211.

Ονομαστική πίεση PN10.

Εύρος θερμοκρασίας λειτουργίας: 0°έως 75°C.

Διαστάσεις : Ø63 έως Ø 315mm.

1.1.4 ΚΕΝΤΡΙΚΟΙ ΣΥΛΛΕΚΤΕΣ

Οι κεντρικοί συλλέκτες διανομής του κρύου νερού χρήσης, θα κατασκευάζονται από πολυπροπυλένιο τύπου PPRCT, ιδίου SDR με το δίκτυο. Η κατασκευή τους θα πραγματοποιείται με ειδικό εξοπλισμό σε κέντρα κατεργασίας (workshop machine for fabrication) στο εργοστάσιο παραγωγής, από πιστοποιημένο και εξειδικευμένο προσωπικό.

Οι κεντρικοί συλλέκτες του ζεστού νερού χρήσης και ανακυκλοφορίας ζεστού νερού χρήσης, θα είναι προμονωμένοι. Η προ-μόνωση των συλλεκτών θα γίνεται με αφρό συμπαγούς πολυουρεθάνης (Rigid-PUR) και περίβλημα μηχανικής προστασίας από πολυβινυλοχλωρίδιο (Modified PVC) ή πολυαιθυλένιο υψηλής πυκνότητας (HDPE). Η κατασκευή τους θα πραγματοποιείται με ειδικό εξοπλισμό σε κέντρα κατεργασίας (workshop machine for fabrication) στο εργοστάσιο παραγωγής, από πιστοποιημένο και εξειδικευμένο προσωπικό.

1.1.5. ΜΟΝΩΣΗ ΔΙΚΤΥΩΝ

1.1.5.1 ΔΙΚΤΥΑ ΣΩΛΗΝΩΣΕΩΝ

Όλα τα υπέργεια και υπόγεια δίκτυα, όσον αφορά τα δίκτυα διανομής ζεστού νερού χρήσης και ανακυκλοφορίας ζεστού νερού χρήσης, θα αποτελούνται από σωλήνες εργοστασιακά προ-μονωμένους με μόνωση από αφρό συμπαγούς πολυουρεθάνης (Rigid PUR) και εξωτερικό περίβλημα προστασίας από M-PVC ή HDPE. Ο μονωτικός αφρός θα πρέπει να είναι ομοιογενής με ποσοστό κλειστών κυψελίδων >90%, συντελεστή θερμικής αγωγιμότητας $\lambda=0,021\text{W/m}\cdot\text{K}$ στους 20°C και πυκνότητα >60kg/m³.

Το περίβλημα προστασίας θα αποτελείται από πολυαιθυλένιο υψηλής πυκνότητας (HDPE), σταθεροποιημένου από την ηλιακή ακτινοβολία, με συντελεστή θερμικής αγωγιμότητας 0,38 W/m·K ή πολυβινυλοχλωρίδιο (Modified-PVC) λευκού χρώματος, σταθεροποιημένου από την ηλιακή ακτινοβολία, ελεύθερου μολύβδου, με συντελεστή θερμικής αγωγιμότητας $\lambda= 0,17\text{W/m}\cdot\text{K}$ (σύμφωνα με το DIN 52612) σε θερμικές συνθήκες από -40°C έως + 80°C.

Ο συντελεστής γραμμικής διαστολής (α) του προ-μονωμένου συστήματος πρέπει να είναι: $\alpha \leq 0,016 \text{ mm/m}\cdot\text{K}$.

Οι μονώσεις στα σημεία ένωσης σωλήνων και εξαρτημάτων θα πρέπει να κατασκευάζονται σύμφωνα με τις μεθόδους εγκατάστασης του κατασκευαστή, χρησιμοποιώντας ειδικό περίβλημα PE ή M-PVC και άκαμπτο αφρό PUR.

Τα τεχνικά δεδομένα του Προ-μονωμένου σωλήνα είναι τα παρακάτω:

Σωλήνας εξυπηρέτησης (PP) Εξ. Διάμετρος (mm)	Ελάχιστο πάχος μονωτικού PUR (mm)	Περίβλημα M- PVC/HDPE Εξ. Διάμετρο (mm)
20	9	63
25	9	63
32	13	63
40	13	75
50	13	90
63	19	110
75	19	125
90	19	140
110	19	160
125	19	200
160	19	225
200	19	250

Η μόνωση των εξαρτημάτων μπορεί να κατασκευαστεί με :

α) Ειδικά τεμάχια μανδυνών από M-PVC.

β) Εργοστασιακά προ-μονωμένα εξαρτήματα με κέλυφος HDPE.

1.1.5.2 ΜΟΝΩΣΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΩΝ

Η μόνωση των εξαρτημάτων μπορεί να κατασκευαστεί με τις ακόλουθες κατασκευαστικές πρακτικές η οποίες χωρίζονται σε δύο κατηγορίες:

Ειδικά τεμάχια μανδυνών από M-PVC.

Χρησιμοποιούνται εξαρτήματα PP χωρίς μόνωση (γωνία, ημι-γωνία, ταφ, ταφ παράκαμψης) και μανδύες M-PVC (ειδικά τεμάχια γωνίας, ημι-γωνίας, μούφας) μεγαλύτερης διάστασης κατά 0,5mm από το κέλυφος του προ-μονωμένου σωλήνα.

Η σύνδεση του εξαρτήματος PP με τον προ-μονωμένο σωλήνα πραγματοποιείται με αυτογενή θερμοσυγκόλληση χρησιμοποιώντας μούφες PP (μέθοδο εισδοχής) ως την διάσταση Ø125mm, ενώ από Ø160mm και άνω πραγματοποιείτε μετωπική συγκόλληση.

Η σύνδεση μεταξύ των περιβλημάτων μηχανικής προστασίας (σωλήνας & εξαρτήματος) M-PVC πραγματοποιείται με ειδικών διαστάσεων τεμάχια μανδύα (γωνία, ημι-γωνία, ταφ, μούφα) M-PVC. Η στεγανοποίηση τους γίνεται με χρήση κόλλας PVC και ταινίας PVC.

Εργοστασιακά προ-μονωμένα εξάρτημα με κέλυφος HDPE.

Χρησιμοποιούνται προ-μονωμένα εξάρτηματα (γωνίας, ημι-γωνίας, ταφ, ταφ παράκαμψης) PP/PUR/HDPE.

Η σύνδεση του κύριου σωλήνα PP μεταξύ προ-μονωμένου σωλήνα & προ-μονωμένου εξαρτήματος πραγματοποιείται με αυτογενή θερμο-συγκόλληση χρησιμοποιώντας μούφες PP (μέθοδο εισδοχής) ως την διάσταση Ø125mm, ενώ από Ø160mm και άνω πραγματοποιείτε μετωπική συγκόλληση.

Η σύνδεση των περιβλημάτων μηχανικής προστασίας (σωλήνας & εξαρτήματος) HDPE πραγματοποιείται με θερμο-συστελλόμενο σετ. Η στεγανοποίηση τους γίνεται με συρρίκνωση του θερμο-σετ χρησιμοποιώντας φλόγα.

Οι εργοστασιακά προ-μονωμένοι σωλήνες (M-PVC,HDPE) θα πρέπει να έχουν ελεύθερα τα άκρα του κύριου σωλήνα εξυπηρέτησης (PP) ώστε να πραγματοποιείται εύκολα η σύνδεση με εξάρτηματα (PP). Το προ-τυποποιημένο μήκος ελευθέρων άκρων του κύριου σωλήνα (PP) ορίζεται στα 150mm για σωλήνα εξυπηρέτησης έως Ø63mm (M-PVC/HDPE), ενώ για μεγαλύτερο σωλήνα εξυπηρέτησης έως Ø315mm (M-PVC/HDPE) ορίζεται στα 225mm.

Τα ειδικά τεμάχια M-PVC (γωνία, ημι-γωνία, μούφα) διαθέτουν οπή 20mm για την πλήρωση μονωτικού. Στα θερμοσυστελλόμενα σετ HDPE, θα πρέπει να γίνει διάνοιξη οπής πλήρωσης με τρυπάνι 20mm, μετά την συρρίκνωση τους, με ιδιαίτερη προσοχή.

Με το πέρας των εργασιών σύνδεσης του κύριου σωλήνα με τα εξάρτηματα θα πρέπει να διεξάγεται δοκιμή αντοχής-στεγανότητας, σε τμήμα ή ολόκληρη την εγκατάσταση, κατά DIN 1988-2.

Σε θαμμένα τμήματα προ-μονωμένων δικτύων θα πρέπει να εφαρμόζεται πρόσθετα έλεγχος υδατοστεγανότητας των περιβλημάτων μηχανικής προστασίας κατά EN 489.

Οι μανδύες θα πρέπει να διαθέτουν δοκιμή υδατοστεγανότητας κατά EN 489 § 5.2.

Τα κενά τμήματα των συνδέσεων θα πρέπει να θερμομονωθούν με έγχυση μείγματος πολυουρεθάνης δύο συστατικών (πολυόλη & ισοκυανικό) σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή.

1.1.6 ΣΥΓΚΟΛΛΗΣΗ PP

Οι συνδέσεις των σωλήνων και εξαρτημάτων από πολυπροπυλένιο θα πραγματοποιούνται με αυτογενή θερμο-συγκόλληση. Η συγκόλληση με την μέθοδο εισδοχής (socket fusion) θα εφαρμόζεται σε διαμετρήματα έως Ø125mm, στους 260°C. Για μεγαλύτερα διαμετρήματα θα εφαρμόζεται η μέθοδος μετωπικής συγκόλλησης (Butt fusion) στους 210°C. Εναλλακτικά, και ανάλογα με τη δυσκολία της εγκατάστασης συνιστάται να χρησιμοποιούνται, όπου αυτό απαιτείται, κολάρα και φλάντζες για σύνδεση σωλήνα με σωλήνα ή σωλήνα με εξάρτημα. Η χρήση ηλεκτρομούφας και ιδιαίτερα για διαστάσεις μεγαλύτερες των 125 χιλιοστών, δεν συνιστάται.

Η προετοιμασία των συνδέσεων (ρύθμιση και ευθυγράμμιση, θερμοκρασίες και χρόνοι θερμικής αυτο-συγκόλλησης, χρόνος ψύξης, πίεση συγκόλλησης) για κάθε μέθοδο θα βασίζονται στις αρχές

συγκόλλησης θερμοπλαστικών κατά DIN 16960, το πρότυπο DVS 2207, μέρος II (συγκόλληση σωλήνων & εξαρτημάτων), καθώς και τις οδηγίες και προδιαγραφές του κατασκευαστή.

Ο εξοπλισμός θερμικής αυτό-συγκόλλησης (εργαλεία, μηχανές, συσκευές) θα πρέπει να συμμορφώνεται πλήρως με το πρότυπο DVS 2208, μέρος I (μηχανήματα & εξοπλισμός συγκόλλησης θερμοπλαστικών) και να καθορίζεται από τον κατασκευαστή σωλήνων και εξαρτημάτων.

Πριν από την σύνδεση, ο σωλήνας και τα εξαρτήματα πρέπει να προετοιμάζονται σύμφωνα με τα παραπάνω πρότυπα και τις προδιαγραφές του κατασκευαστή αναφορικά με την κοπή, καθαρισμό και διαμόρφωσή τους.

Οι συνδέσεις σωλήνων PP με μεταλλικούς σωλήνες ή εξαρτήματα θα πρέπει να εφαρμόζονται με ειδικούς προσαρμογείς (κολάρα και φλάντζες) σύμφωνα με τις προδιαγραφές του κατασκευαστή.

Συνδέσεις μεταξύ των διαφόρων τύπων Πολυπροπυλενίου όπως PPRCT, PPR, PPH και PPB, εφόσον πρόκειται για υλικά με χαμηλό δείκτη ροής και αντίστοιχων ονομαστικών πιέσεων με τις προδιαγραφές, επιτρέπονται και δε δημιουργούν προβλήματα στην εγκατάσταση.

1.1.7 ΣΤΗΡΙΞΗ

Στα εμφανή δίκτυα θα πρέπει να εξασφαλίζονται η καλαισθησία, η σταθερότητα της μορφής των δικτύων, καθώς και η απουσία τάσεων.

Τα διαστήματα στήριξης πρέπει να καθορίζονται σύμφωνα με τους πίνακες του κατασκευαστή και σε συνδυασμό με τη θερμοκρασία, τη διάμετρο εξωτερικού σωλήνα και τον συντελεστή γραμμικής διαστολής υλικού (α). Ως διαφορά θερμοκρασίας ΔT ($^{\circ}\text{C}$) ορίζεται η θερμοκρασία σχεδιασμού του ρευστού (νερό) και η θερμοκρασία του περιβάλλοντος που εγκαθίσταται ο σωλήνας.

Οριζόντια στήριξη προ-μονωμένου σωλήνα Πολυπροπυλενίου τριών στρωμάτων με ενδιάμεσο στρώμα υαλονήματος, SDR 9.

Διαφορά Θερμο- κρασίας ΔT [$^{\circ}\text{C}$]	Εξωτερική διάμετρος σωλήνα D [mm]											
	20	25	32	40	50	63	75	90	110	125	160	200
	Απόσταση στηριγμάτων [cm]											
20	125	145	160	180	210	240	250	265	295	315	315	335
30	125	145	160	180	210	240	250	265	280	295	300	315
40	120	135	145	170	195	225	240	250	265	280	285	300

ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΗΜ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ

50	12 0	1 3 5	145	170	195	225	240	250	250	260	275	285
60	11 0	1 2 5	140	160	180	210	225	240	240	245	260	275
70	10 0	1 1 0	125	145	175	195	215	215	225	230	245	260

Οι αποστάσεις των στηριγμάτων για κατακόρυφα δίκτυα μπορεί να αυξηθούν κατά 20%, σύμφωνα με τις τιμές του παραπάνω πίνακα.

Η στήριξη του προ-μονωμένου συστήματος θα πραγματοποιείται με μεταλλικά διαιρούμενα στηρίγματα χωρίς λάστιχο ή U-bold.

Η χρήση διαστολικών διατάξεων, λόγω των μικρών διαστολών του προμονωμένου συστήματος, μπορεί κατά περίπτωση να μην εφαρμοστούν ή να εφαρμοστούν σε περιορισμένο ποσοστό.

Στα δίκτυα χωρίς μόνωση από PP η στήριξη θα πραγματοποιείται με μεταλλικό διαιρούμενο στηρίγμα με λάστιχο EPDM/SBR & τσόχα, κατάλληλο για πλαστικούς σωλήνες.

1.1.8. ΔΟΚΙΜΗ ΔΙΚΤΥΟΥ

Μετά το τέλος της εγκατάστασης τα εγκαταστημένα κυκλώματα θα πρέπει να δοκιμάζονται με βάση το DIN 1988-2, διαδοχικά σε τρεις φάσεις

Πρώτη φάση : Κάθε κύκλωμα θα πρέπει να δοκιμάζεται για 30min με πίεση δοκιμής τουλάχιστον 6 bar.

Δεύτερη φάση : Δοκιμάζεται συνολικά το κύκλωμα με τις ίδιες πιέσεις για τουλάχιστον 2 ώρες.

Τρίτη φάση : Μένει το κύκλωμα γεμάτο με νερό υπό πίεση για όσο διάστημα διαρκούν οι υπόλοιπες εργασίες αποπεράτωσης του κτιρίου.

1.1.9. ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΣΕΙΣ - ΕΓΓΥΗΣΕΙΣ

Το εργοστάσιο κατασκευής των σωλήνων θα διαθέτει πιστοποιητικό ποιότητας ISO 9001:2000.

Οι σωλήνες και τα εξαρτήματα PPRCT και PPR, πρέπει να διαθέτουν Πιστοποιητικό Συμμόρφωσης, από την EBETAM, όπως ακριβώς ορίζεται από το ΦΕΚ 3346/2012, το οποίο καθορίζει τις προδιαγραφές για όλες τις εφαρμογές των πλαστικών σωλήνων και οι διατάξεις του είναι υποχρεωτικές για την Ελληνική επικράτεια.

Οι προμονωμένοι σωλήνες πρέπει να έχουν δοκιμασθεί, από αναγνωρισμένο Ινστιτούτο της Ευρωπαϊκής Ένωσης, για το επίπεδο της ποιότητας της Πολυουρεθάνης, η οποία θα πρέπει να καλύπτει το EN 253 και το ISO 844.

Οι μανδύες του PVC και τα θερμοσυστελλόμενα σέτ του PE, θα πρέπει να έχουν υποβληθεί σε δοκιμή υδατοστεγανότητας, από αναγνωρισμένο Ινστιτούτο της Ευρωπαϊκής Ένωσης, κατά EN 489 § 5.2.

Οι πλαστικοί σωλήνες και τα πλαστικά εξαρτήματα εξαιρούνται από την σήμανση συμμόρφωσης CE (σύμφωνα με το άρθρο 4 παράγραφος 3 της Ευρωπαϊκής οδηγίας 2014/68/EU).

Πρέπει να δίνεται γραπτή εγγύηση από τον κατασκευαστή μέσω ασφαλιστικής εταιρείας για τουλάχιστον 10 χρόνια.

Ενδεικτικός τύπος σωλήνων και εξαρτημάτων: Aqua Plus και Aqua Plus Prins, Interplast.

1.02. ΟΡΓΑΝΑ ΔΙΑΚΟΠΗΣ ΚΑΙ ΕΛΕΓΧΟΥ

1. Διακόπτες υδραυλικών υποδοχών

Οι διακόπτες των σωλήνων συνδέσεως των υδραυλικών υποδοχών θα είναι κοχλιωτοί με ορειχάλκινο σώμα. Η έδρα των διακοπών θα μπορεί να αντικατασταθεί και θα έχει παρέμβυσμα στεγανότητας από φίμπερ ή άλλο ισοδύναμο υλικό. Οι διακόπτες θα είναι κατάλληλοι για πίεση λειτουργίας και διακοπής 10 ατμοσφαιρών, και θερμοκρασία νερού μέχρι 90°C. Διακόπτες θα τοποθετηθούν σε όλες τις σωληνώσεις διαμέτρου 1/2" - 1" σύμφωνα με τα σχέδια και πριν από κάθε υδραυλικό υποδοχέα. Προβλέπονται τα κάτωθι είδη διακοπών.

(α) Συνηθισμένου τύπου με τροχίσκο: Για όλες τις αφανείς θέσεις τοποθετήσεως.

(β) Γωνιακοί με επιχρωμιωμένο σώμα και τροχίσκο: Για όλους τους υδραυλικούς υποδοχείς.

2. Βαλβίδες διακοπής (βάννες)

Οι βαλβίδες διακοπής θα είναι ορειχάλκινες, κοχλιωτές για διαμέτρους από 1/2" μέχρι 4" και φλαντζωτές για διαμέτρους μεγαλύτερες από 4". Θα είναι αντοχής σε εφελκυσμό πάνω από 2.000 Kg/cm² και κατάλληλες για πίεση λειτουργίας 10 ατμοσφαιρών και θερμοκρασία νερού μέχρι 120°C. Προβλέπονται τα κάτωθι είδη βαλβίδων

(α) Τύπου σφαιρικού κρουνοῦ (ball valve) με κλείσιμο 1/4 της στροφής και έδρα τεφλόν για διαμέτρους από 1/2" έως 4".

(β) Συρταρωτές (gate valve) στις οποίες το συρταρωτό διάφραγμα κινείται σταθερά στο κέντρο της υποδοχής, έτσι ώστε πρακτικά να εφάπτεται στις παρειές της υποδοχής μόνο όταν η δικλείδα κλείσει. Για διαμέτρους μεγαλύτερες των 4".

3. Βαλβίδες αντεπιστροφής

Οι βαλβίδες θα είναι κατάλληλες για νερό θερμοκρασίας από 0°-110° C.

Η πτώση πίεσεως του νερού διαμέσου της βαλβίδας κατά την φορά κατά την οποία αυτή επιτρέπει την διόδο, δεν θα υπερβαίνει το πενταπλάσιο της πτώσεως πίεσεως της αυτής παροχής νερού μιας συνήθους συρταρωτής δικλείδας [GATE VALVE] της αυτής ονομαστικής διαμέτρου τελείως ανοικτής.

Επίσης οι βαλβίδες θα εξασφαλίζουν τελείως υδατοστεγή διακοπή κατά την αντίθετη φορά ροής, για διαφορά πίεσεως εκατέρωθεν του δίσκου τους από 0,1-10 ατμόσφαιρες.

Το σώμα αυτών θα είναι κατασκευασμένο από ορείχαλκο. Οι έδρες των βαλβίδων και του δίσκου και γενικά τα μη ορειχάλκινα τμήματα αυτών που έρχονται σε επαφή με το νερό θα είναι κατασκευασμένα από ανοξείδωτο χάλυβα. Κάθε βαλβίδα θα συνοδεύεται από τις αναγκαίες φλάντζες, κοχλίες και παρεμβύσματα για την επί των σωλήνων προσαρμογή της.

4. Μανόμετρα

θα είναι ορειχάλκινα κατάλληλης περιοχής μετρήσεων διαμέτρου μέχρι 4" με ακρίβεια ενδείξεων +2%. Περιοχή ενδείξεως 0 έως 10 ATM.

5. Φίλτρα νερού

Τα φίλτρα νερού θα είναι τύπου Υ και διατομής ίσης με την διατομή του σωλήνα με διάταξη αφαίρεσεως του ηθμού χωρίς να απαιτείται αφαίρεση του φίλτρου από το δίκτυο. Ο ηθμός θα είναι ορειχάλκινος 20 MESH (δηλαδή με οπές 0,84 χιλ. και επιφάνεια ανοιγμάτων ~44,5%). Τα φίλτρα θα είναι ορειχάλκινα κοχλιωτά για διαμέτρους μέχρι 2" και φλαντζωτά για μεγαλύτερες. Πίεση λειτουργίας 10 ATM.

6. Αυτόματα εξαεριστικά τύπου πλωτήρα

Στις κεντρικές σωληνώσεις στα ψηλότερα σημεία θα τοποθετηθούν αυτόματα εξαεριστικά 1/2" με πλωτήρα.

Κάθε εξαεριστικό θα πρέπει να έχει κατάλληλο στόμιο που να επιτρέπει την έξοδο του αέρα χωρίς την δημιουργία αντιθλίψεως. Το σώμα του εξαεριστικού θα είναι ορειχάλκινο ενώ ο μεταλλικός πλωτήρας από ανοξείδωτο χάλυβα και κατάλληλα σχεδιασμένος «ιστέ να αποκλείει την διαρροή νερού από το σύστημα.

Τα εξαεριστικά θα είναι υπολογισμένα για πίεση λειτουργίας 6 έως 10 ATM και θερμοκρασία λειτουργίας μέχρι 110°C

7. Μειωτές πίεσης

Οι μειωτές πίεσεως θα είναι ορειχάλκινοι κοχλιωτοί μέχρι 2" και φλαντζωτοί άνω των 2" κατά DIN 52218 και DIN 1988 με τα κάτωθι χαρακτηριστικά:

Πίεση εισόδου : μέχρι 25 3atm

Όρια εξερχόμενης πίεσεως : 0.5 - 6 atm

Θερμοκρασία ρευστού : έως 120°C

Με τον μειωτή πίεσης, τοποθετείται απαραίτητα μανόμετρο και φίλτρο πριν από αυτόν.

8. Διαστολικά από λάστιχα - Αξονικά διαστολικά

α.) Λαστιχένιο διαστολικό, φλαντζωτό τύπο PN 16, 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.

β.) Αξονικές διαστολικές φλάντζες ή μπρούντζινου τύπου χιτώνιο διαστολικό PN 16 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.

1.03. ΥΔΡΑΥΛΙΚΟΙ ΥΠΟΔΟΧΕΙΣ**1. Βαλβίδα νιπτήρα**

Θα ορειχάλκινες νικελοχρωμέ επικαθήμενου τύπου με δυνατότητα ανάμιξης κατάλληλη για τοποθέτηση σε νιπτήρα.

2. Λεκάνη WC χαμηλής πίεσης (σιφωνικής δράσης)

Η λεκάνη WC θα είναι κατασκευασμένη από πορσελάνη ειδών υγιεινής, δηλαδή από κεραμικό υψηλής ποιότητας, όπως προδιαγράφεται στην παρ.2.4. του Εθνικού Ελληνικού Προτύπου αρ.NHS-3-1970.

Η ποιότητα του υαλώματος, όπως τα επιτρεπόμενα ελαττώματα και ατέλειες αυτού, πρέπει να είναι σύμφωνα με το κεφ.3. και πιν.1. του ίδιου Προτύπου.

Η λεκάνη θα είναι "καθήμενου τύπου" (al anglaise) και θα φέρει υδραυλική έμφραξη, δηλαδή σιφώνι του οποίου η χάραξη θα είναι τέτοια, που θα διευκολύνει την απόπλυση. Το βάθος της κόφτρας πρέπει να είναι τουλάχιστον 5 cm, ώστε να μην προξενείται κάθοδος της στάθμης ασφάλειας στην περίπτωση που η χρήση της λεκάνης είναι μικρή. Θα είναι με βαθύ πάτο συνολικού μήκους λεκάνης τουλάχιστον 440 mm. Το σιφώνι της λεκάνης δεν θα φέρει στόμιο αερισμού.

Το πίσω μέρος των χειλών του καθίσματος της λεκάνης θα είναι διαμορφωμένο σε στόμιο για τον σωλήνα νερού απόπλυσης. Το νερό απόπλυσης, ερχόμενο από το δοχείο πλύσης, που βρίσκεται πάνω από στόμιο εκροής, πρέπει να κατευθύνεται κατά την μεγάλη του μάζα προς το σιφώνι της λεκάνης και μόνο μια μικρή ποσότητα, με την βοήθεια λαιμού, προς τις παρειές της λεκάνης.

Το στόμιο εξόδου του σιφωνιού δύναται να είναι πίσω, πλάγιο ή κεκαμμένο (κατακόρυφο), ανάλογα με την διάταξη της εγκατάστασης αποχέτευσης της λεκάνης.

Η λεκάνη θα τοποθετηθεί ελεύθερη και δεν θα εφάπτεται με κανένα τοίχο. Θα τοποθετηθεί παράλληλα προς τον τοίχο ή τοίχους σε απόσταση 15-25 cm από τον τοίχο που θα τοποθετηθεί το δοχείο πλύσης, έτσι ώστε να μείνει χώρος για το εύκολο μοντάρισμά της με τους αγωγούς που έρχονται από την αποχέτευση και το δοχείο πλύσης. Πρέπει να δοθεί προσοχή, ώστε ο σωλήνας που έρχεται από το δοχείο πλύσης για να εισέλθει στο μαστό της λεκάνης να έχει μήκος 2-4 cm το πολύ, γιατί αλλιώς μπορεί να φραχτεί ή έξοδος του ύδατος στη λεκάνη. Η σύνδεση του αγωγού πρέπει να είναι ελαστική, διαφορετικά

οι κραδασμοί που δημιουργούνται μεταφέρονται στο μαστό και μπορεί να τον σπάσουν. Για το σκοπό αυτό πρέπει να χρησιμοποιηθεί ελαστικός σύνδεσμος.

Η στερέωση της λεκάνης με τσιμεντοκονίαμα στο δάπεδο απαγορεύεται, γιατί είναι δυνατόν να σπάσει η λεκάνη εξ' αιτίας της διαφορετικής διαστολής των δύο υλικών πορσελάνης και τσιμεντοκονιάματος, και των τάσεων που αναπτύσσονται. Για την στερέωση της λεκάνης στο δάπεδο πρέπει να χρησιμοποιηθούν βίδες με βύσματα. Πρώτα τοποθετείται η λεκάνη στην ακριβή της θέση. Σημαδεύονται με μεγάλη ακρίβεια τα σημεία που θα ανοιχθούν οι τρύπες και η διάμετρός τους πρέπει να είναι ίση με αυτή των βυσμάτων. Αντί βυσμάτων, μπορούν να χρησιμοποιηθούν και φυτευτές βίδες. Πρέπει να δοθεί προσοχή, ώστε οι βίδες να σφίχτουν ομοιόμορφα (όχι μονόπατα). Ιδιαίτερα πρέπει να προσεχτεί το τελικό σφίξιμο, γιατί αν οι τρύπες δεν είναι καλές, ή γίνει ανομοιόμορφο σφίξιμο, μπορεί να δημιουργηθούν τάσεις που δυνατόν να σπάσουν τη λεκάνη.

Η λεκάνη θα συνοδεύεται από τους κοχλίες στήριξής της, τα παρεμβύσματα, το δοχείου πλύσης και πλαστικό κάλυμμα ισχυρής κατασκευής.

3. Βαλβίδα ποσίμου νερού

Θα είναι διπλοκρουνου αναμείξεως θερμού - κρύου νερού ορειχάλκινο, επιχρωμιωμένο, κατάλληλη για τοποθέτηση σε νιπτήρα.

4. Κρουνοί περιβάλλοντος χώρου

Θα είναι ορειχάλκινοι επιχρωμιωμένοι, με ενσωματωμένη σφαιρική βαλβίδα και μοχλό περιστροφής σε κόκκινο χρώμα.

Η ονομαστική τους διάμετρος θα είναι 1/2" ή 3/4" ή 1", όπως φαίνεται στα σχέδια.

Στο στόμιο εκροής τους θα φέρουν εξωτερικό σπείρωμα για δυνατότητα σύνδεσης εύκαμπτων συνδέσμων.

1.05. ΜΟΝΩΣΕΙΣ**1. Μονώσεις σωλήνων ζεστού νερού χρήσης**

Οι σωληνώσεις των δικτύων θερμού νερού θα μονωθούν σύμφωνα με τις απαιτήσεις του ΚΕΝΑΚ, που περιγράφονται αναλυτικά στον ακόλουθο πίνακα 4.7 του ΚΕΝΑΚ.

Πίνακας 4.7. Πάχη θερμομόνωσης σωληνώσεων για τις εγκαταστάσεις θέρμανσης, ψύξης, κλιματισμού και ζεστού νερού χρήσης.

Πάχος θερμομόνωσης με ισοδύναμο $\lambda = 0,040 \text{ (W/(m}\cdot\text{K))}$ στους 20°C			
Με διέλευση σε εσωτερικούς χώρους		Με διέλευση σε εξωτερικούς χώρους	
Διάμετρος σωλήνα	Πάχος μόνωσης	Διάμετρος σωλήνα	Πάχος μόνωσης
Για σωληνώσεις εγκαταστάσεων θέρμανσης, ψύξης, κλιματισμού			
από $\frac{1}{2}$ " έως $\frac{3}{4}$ "	9 mm	από $\frac{1}{2}$ " έως 2"	19 mm
από 1" έως $1\frac{1}{2}$ "	11 mm	από 2" έως 4"	21 mm
από 2" έως 3"	13 mm	μεγαλύτερη από 4"	25 mm
μεγαλύτερη από 3"	19 mm		
Για σωληνώσεις εγκαταστάσεων ζεστού νερού χρήσης			
ανεξαρτήτου διαμέτρου	9 mm	ανεξαρτήτου διαμέτρου	13 mm

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 εύκαμπτο συνθετικό καουτσούκ κλειστής κυτταρικής δομής, εύκαμπτο και προσφέρεται στο εμπόριο με τις παρακάτω μορφές :

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

Τα τεχνικά χαρακτηριστικά του μονωτικού θα πρέπει να είναι κατ' ελάχιστο είναι τα εξής :

- α.) Θερμοκρασιακή περιοχή από -40°C έως $+105^\circ\text{C}$.
- β.) Συντελεστής θερμικής αγωγιμότητας στους $\lambda \leq 0,036 \text{ W/mK}$ κατά DIN 52612 στους 0°C μέση θερμοκρασία.
- γ.) Συντελεστής αντίστασης στην εισχώρηση των υδρατμών $\mu \geq 7000$ κατά DIN 52615.
- δ.) Πυρασφάλεια B1 κατά DIN 4102.

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

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

- Θα πρέπει να «φοριέται» στις σωληνώσεις πριν την εγκατάστασή τους χωρίς να κόβεται. Οι άκρες θα συγκολλούνται μεταξύ τους τοποθετώντας κόλλα και στις δύο άκρες, καθώς και στον σωλήνα με ένα στρώμα κόλλας ίσο με το πάχος της μόνωσης,

- Στις γωνίες, διακλαδώσεις, βαλβίδες κλπ., θα χρησιμοποιείται το ίδιο πάχος μόνωσης με τους παρακείμενους σωλήνες.

1.06. ΕΞΩΤΕΡΙΚΑ ΔΙΚΤΥΑ

1. Εκσκαφή τάφρων σωληνώσεων

α.) Πριν από την έναρξη οποιασδήποτε εκσκαπτικής εργασίας υδραυλικών εγκαταστάσεων, ο Ανάδοχος υποχρεούται, χωρίς ιδιαίτερη αποζημίωση, να προβεί στη χάραξη επί του εδάφους του περιγράμματος των προς εκσκαφή τάφρων, φρεατίων, χανδάκων κλπ., επίσης και κάθε άλλη απαραίτητη γραμμή σύμφωνα με τα σχέδια και τις υποδείξεις του Επιβλέποντα.

Τα μέσα και ο τρόπος άντλησης θα πρέπει να είναι σύμφωνα με τις οδηγίες του επιβλέποντα.

β.) Γενικά τα χαντάκια θα έχουν ορθογωνική διατομή και διαστάσεις ανάλογες με τον αριθμό και τη διάμετρο των σωλήνων που διέρχονται από αυτά.

2. Επαναλήρωση τάφρων

α.) Οι τάφροι θα πληρωθούν μετά τον έλεγχο και την παραλαβή των σωληνώσεων.

β.) Το υλικό επίχωσης θα αποτελείται από άμμο λατομείου, η οποία θα διαστρωθεί με στρώμα 10 έως 15 cm κάτω και 20-30 cm πάνω από το ένα άκρο των σωλήνων.

γ.) Τα υλικά επίχωσης θα διαστρώνονται με στρώματα πάχους 0.25 m και θα συμπιέζονται μέχρις ότου οι σωλήνες καλυφθούν.

δ.) Σε περίπτωση που οι σωλήνες φέρουν εξωτερικά προστατευτικό επίχρισμα ή μόνωση, πρέπει να δίνεται ιδιαίτερη προσοχή για να μην τραυματίζεται αυτό.

ε.) Επιτρέπεται η υποβοήθηση συμπίεσης των χωμάτων με διαβροχή με νερό

ζ.) Σε περιπτώσεις που η συμπίεση των χωμάτων ή άλλων υλικών επίχωσης δεν είναι ικανοποιητική, ο Ανάδοχος υποχρεούται στην αφαίρεση αυτών και κανονική επανεπίχωση.

3. Φρεάτια δικτύου ύδρευσης

Όλες οι δικλείδες και τα εξαρτήματα (υδρομετρητές) των εξωτερικών αγωγών και οι κρουνοί ποτίσματος θα τοποθετηθούν μέσα σε φρεάτια.

α.) Η βάση θα αποτελείται από στρώμα ισχνού σκυροδέματος πάχους 10 εκατ. τουλάχιστον αναλογίας 200 χγρ./ m³

β.) Τα τοιχώματα των φρεατίων θα κατασκευαστούν από οπλισμένο σκυρόδεμα αναλογίας 300 χγρ. τσιμέντου ανά m³ .

γ.) Εσωτερικά τα τοιχώματα των φρεατίων θα επιχρισθούν με πατητή τσιμεντοκονία 600 kgρ τσιμέντου με άμμο θάλασσας, πάχους 2 cm (αναλογίας 1:2 τσιμέντου με άμμο θάλασσας), με λείανση της επιφάνειας με μυστρί.

δ.) Τα φρεάτια θα καλύπτονται με μπακλαβαδωτή λαμαρίνα, με πλαίσια ανάλογων διαστάσεων με την διατομή τους.

ε.) Οι διαστάσεις των φρεατίων εξαρτώνται από το βάθος τους και είναι:

30 x 40 για βάθος έως 50 cm

ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΗΜ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ

40 x 50 για βάθος έως 80 cm

50 x 60 για βάθος έως 1.00 m

ζ.) Ο πυθμένας των φρεατίων θα φέρει οπή Φ50 MM για αποχέτευση συγκεντρουμένων νερών.

2. ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗΣ

2.01. ΣΩΛΗΝΕΣ

1. Σωλήνες επιφανειακών δικτύων από σκληρό χλωριούχο πολυβινύλιο (PVC) 4,0 & 6,0 ATM

Οι σωλήνες επιφανειακών δικτύων από σκληρό χλωριούχο πολυβινύλιο (PVC) θα είναι κατάλληλοι για πίεση λειτουργίας 4 και 6 ατμοσφαιρών σύμφωνα με το DIN 8061/8062 και τις Ελληνικές προδιαγραφές ΕΛΟΤ 474, 686/B.

Τα εξαρτήματα συνδέσεως (μούφες, καμπύλες, ημιτάφ. ψι, ταυ καθαρισμού κλπ.) θα είναι επίσης από PVC κατάλληλα για σύνδεση με ενσφήνωση και παρεμβολή ελαστικού δακτυλίου ή με συγκόλληση με χρήση ειδικής κόλλας ύστερα από σχετική έγκριση της Υπηρεσίας Επιβλέψεως.

Οι σωλήνες θα έχουν τα κάτωθι χαρακτηριστικά:

Πυκνότητα	: 1.38-1.4 gr/cm ²
Γραμμικός συντελεστής διαστολής	: 0.08 mm/m °C
Ειδική θερμότητα	: 0.24 kcal/kg°C
Συντελεστής θερμικής αγωγιμότητας	: 0.14 kcal/mh°C
Σημείο Vicat	: 78°C
Απορροφητικότητα σε νερό	: 4 ing/cm ²
Επιφανειακή ηλεκτρική αντίσταση	: >10 ¹² Ω
Μέτρο Ελαστικότητας	: 30.000 kgf/ cm ² (3000 N/mm ²)
Αντοχή σε κάμψη	: 850 kgf/cm ² (85 N/mm ²)
Αντοχή σε θλίψη	: 800 kgf/cm ² (80 N/mnr)
Αντοχή σε εφελκυσμό	: 450 kgf/cm ² (45 N/mm ²)

Αντοχή σε εσωτερική υδραυλική πίεση (περιφερειακές τάσεις) : σύμφωνα με τον κάτωθι πίνακα:

Θερμοκρασία	Διάρκεια ελέγχου	Τάση PVC	
		kfg/cm ³	N/mm ²
°C	H		
20	1	420	42
60	1	170	17
60	200	110	11
60	1000	100	10

Οι σωλήνες που ενσωματώνονται μέσα στο μπετό θα είναι αντοχής μέχρι θερμοκρασία 60°C.

Τα ειδικά τεμάχια για τους ανωτέρω σωλήνες είναι:

- Καμπύλες με γωνίες 87.5°-67.5°-45°-30°
- Διακλάδωση απλή με γωνία κλάδου 87.5°-67.5°-45°
- Διακλάδωση διπλή με γωνία κλάδου 87.5°-57.5°-45°
- Ταυ καθαρισμού
- Τάπες καθαρισμού
- Συστολικά έγκεντρα τεμάχια
- Μήκος σωλήνα: 6 m

Οι διαστάσεις των σωλήνων θα είναι οι κάτωθι:

A) 6,0 ATM

ΟΝΟΜΑΣΤΙΚΗ ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ DN (mm)	ΕΞΩΤΕΡΙΚΗ ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ OD (mm)	ΠΑΧΟΣ ΤΟΙΧΩΜΑΤΟΣ (ελάχιστο) (mm)	ΒΑΡΟΣ (kg/m)
32	32	1.8	0,26
40	40	1.8	0.33
50	50	1.8	0.422
—	63	1.9	0.562
70	75	2.2	0,782
—	90	2.7	1.130
—	100	3,0	1.45
100	110	3.2	1,64
125	125	3.7	2,13
140	140	4.1	2.65
150	160	4.7	3,44
200	200	5.9	5.37
225	225	6.6	6.76
250	250	7.3	8.31
280	280	8.3	10.4
300	315	9.2	13.2
350	355	10.4	16.7
400	400	11.7	21.1

Β) 4,0 ΑΤΜ

ΟΝΟΜΑΣΤΙΚΗ ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ DN (mm)	ΕΞΩΤΕΡΙΚΗ ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ OD (mm)	ΠΑΧΟΣ ΤΟΙΧΩΜΑΤΟΣ (ελάχιστο) (mm)	ΒΑΡΟΣ (kg/m)
32	32	1.8	0.26
40	40	1.8	0.33
50	50	1.8	0.42
—	63	1.8	0.54
70	75	1.8	0.64
—	90	1.8	0.77
—	100	2.1	0.99
100	110	2.2	1.16
125	125	2.5	1.48
140	140	2.8	1.84
150	160	3.2	2.41
200	200	4.0	3.70

2. Σωλήνες υπογείων δικτύων

Θα είναι από σκληρό PVC κατάλληλοι για υπόγεια τοποθέτηση με εγκιβωτισμό σε στρώμα άμμου πλάτους 50 - 60 cm και πάχους 30 cm με υπόστρωμα σκυρόδεμα C12 πάχους 10 cm, αντοχής μέχρι 60 °C, πίεση λειτουργίας 6 atm σύμφωνα με τους κανονισμούς DIN 19534, ISO DIS 4435 και ΕΛΟΤ 476 σειρά 41.

ΟΝΟΜΑΣΤΙΚΗ ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ DN (mm)	ΕΞΩΤΕΡΙΚΗ ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ OD (mm)	ΠΑΧΟΣ ΤΟΙΧΩΜΑΤΟΣ (mm)	ΒΑΡΟΣ (kg/m)
100	110	3.0	1.53
125	125	3.1	1.82
150	160	3.9	2.88
200	200	4.9	4.50
250	250	6.1	7.02
300	315	7.7	11.07
350	355	8.7	14.06
400	400	9.8	17.81
500	500	12.2	
600	630	15.4	

2.02. ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ ΔΙΚΤΥΟΥ ΟΜΒΡΙΩΝ - ΑΚΑΘΑΡΤΩΝ

1. Τύποι σιφωνίων δαπέδου

α.) Τα σιφώνια δαπέδου των λουτρό δωματίων και λοιπών χώρων θα είναι εξ ολοκλήρου πλαστικά με σχάρα ανοξείδωτη. 150 x 150 mm.

β.) Τα σιφώνια σε μηχανοστάσια και παρόμοιας χρήσης χώρους θα είναι εξ ολοκλήρου από πλαστικό. διαμέτρου απορροής 70 mm. με σχάρα διαστάσεων περίπου 150 x 200 mm από ανθεκτικό σε κτυπήματα πλαστικό.

2. Αυτόματη δικλίδα αερισμού (Μίκα)

Η κεφαλή αυτή θα είναι κατασκευασμένη από αλουμίνιο, θα έχει διάμετρο στομίου 10 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.

3. 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 πλαστικός.

4. Κεφαλή αερισμού

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

5. Φρεάτια κλειστού τύπου με στόμιο καθαρισμού

5.1 Βάθος και διαστάσεις φρεατίων

Το βάθος των φρεατίων θα είναι συνάρτηση του αριθμού και της κλίσης των σωλήνων που ενώνονται μέσα σε αυτά. Γενικά οι διαστάσεις τους θα σχετίζονται με το βάθος τους ως εξής:

Διαστάσεις φρεατίου	Βάθος φρεατίου
30 x 30 cm	μέχρι 40 cm
30 x 40 cm	μέχρι 50 cm
40 x 50 cm	60 cm μέχρι 75 cm
50 x 60 cm	75 cm μέχρι 90 cm
80 x 80 cm	πάνω από 90 cm

5.2 Καλύμματα φρεατίων

Τα φρεάτια θα έχουν διπλό χυτοσιδηρό κάλυμμα και πλαίσιο ίδιας διατομής με αυτή του φρεατίου .

5.3 Κατασκευή φρεατίων

Τα φρεάτια καλουπώνονται μαζί με το δάπεδο του κτιρίου, με οπλισμένο σκυρόδεμα των 300 τσιμέντου ανά μ3 , με πολλή προσοχή ώστε να μη μένουν κενά γύρω από τα στόμια των αγωγών που συνδέονται στο φρεάτιο. Επιπλέον, τα τοιχώματα και ο πυθμένας επιχρίονται με τσιμεντοκονία αναλογίας 1 μέρους τσιμέντου προς 2 μέρη άμμου θαλάσσης, με λείανση της επιφάνειάς τους με μυστρί .

6. Στόμια καθαρισμού

Τα στόμια καθαρισμού θα είναι του ίδιου υλικού με τις σωληνώσεις και διακρίνονται σε:

α) Ακροστόμια (πώματα) καθαρισμού

Κατασκευάζονται από πλαστικό PVC πάχους τουλάχιστον 3 mm και φέρουν κεφαλή ή εσοχή τυποποιημένης μορφής για την εύκολη αποκοχλίωση.

Η διάμετρος του ακροστομίου θα είναι ίση με τον σωλήνα για DN<100. ενώ για μεγαλύτερες διαμέτρους επιτρέπεται χρήση ακροστομίου διαμέτρου μικρότερης με ελάχιστη διάμετρο DN 100.

β) Σωληνοστόμιο καθαρισμού

Το σωληνοστόμιο θα είναι άνοιγμα κυκλικής ή ορθογωνίου διατομής με σφραγιστικό κάλυμμα (πώμα). πλαστικό PVC πάχους τουλάχιστον 3 mm. Διάμετρος σωληνοστομίου ίση με τη διάμετρο του σωλήνα μέχρι DN 100 και μικρότερη για μεγαλύτερες διαμέτρους με ελάχιστη DN 100.

γ) Επιδαπέδιο στόμιο καθαρισμού (Floor Clean Out - FCO)

Στο δίκτυο των σωληνώσεων αποχετεύσεως εντός του κτιρίου και όπου χρειάζεται, θα προβλεφθούν στόμια καθαρισμού των σωληνώσεων δηλαδή απολήξεις των σωληνώσεων κοντά στο δάπεδο, με στεγανό πώμα. Τα στόμια καθαρισμού θα είναι τοποθετημένα μέσα σε φρεάτια δημιουργούμενα στην πλάκα δαπέδου. Τα καλύμματα των φρεατίων θα είναι χυτοσιδηρά, βαρέως τύπου για να αντέχουν την αναμενόμενη καταπόνηση, και θα τοποθετούνται με την δέουσα επιμέλεια ώστε η πάνω επιφάνειά τους να συμπίπτει ακριβώς με την πάνω επιφάνεια του τελειωμένου δαπέδου. Οποιαδήποτε απόκλιση θα αποτελεί λόγο αποξηλώσεως και ορθής επανατοποθετήσεως του στομίου. Η στεγανότητα των σωληνώσεων αποχετεύσεως στην θέση των στομιών θα εξασφαλίζεται με κοχλίωση ή ενσφήνωση του πώματος, ενώ η εφαρμογή του καλύμματος μπορεί να επιτυγχάνεται και με απλή περιστροφή (σύστημα μπαγιονέτ).

7. Κεφαλές υδρορροών

Οι απολήξεις (κεφαλές) υδρορροών. θα είναι από σκληρό PVC και θα φέρουν κάλυμμα από εσχάρα από ανοξείδωτο χάλυβα, διαμέτρου Φ 100 mm.

Οι απολήξεις θα είναι ευθέως ή γωνιακού τύπου, κατάλληλες για ενσωμάτωση στην πλάκα οπλισμένου σκυροδέματος με ή χωρίς θερμομόνωση και θα εξασφαλίζουν την απόλυτη στεγανότητα του δαπέδου.

Οι απορροές θα έχουν αυξομειούμενο βάθος εγκατάστασης 50 έως 200 mm με λαιμό και στόμιο εκροής οριζόντιο ή κατακόρυφο Φ 50/70.

Τέλος οι απορροές θα φέρουν κόφτρα για την συγκράτηση αντικειμένων (σκουπιδιών, φύλλων χαρτιών, τσιγάρων κ.λπ.)

8. Υδρορροές

Οι υδρορροές θα είναι γαλβανισμένοι σιδηροσωλήνες με ραφή (DIN 2440. ΕΛΟΤ 284. ΤΟΤΕΕ 2411/86). βαρέως τύπου (ISO MEDIUM - ΠΡΑΣΙΝΗ ΕΤΙΚΕΤΤΑ), κοχλιωτής συνδέσεως με εξαρτήματα συνδέσεως (μούφες, καμπύλες, ταυ, συστολές κλπ.) επίσης γαλβανισμένα με ενισχυμένα χείλη (κορδονάτα) από μαλακτοποιημένο χυτοσίδηρο, κατάλληλα για κοχλιωτή σύνδεση.

Οι διαστάσεις και τα πάχη τοιχωμάτων των σωλήνων θα είναι σύμφωνα με τον κάτωθι πίνακα:

Ονομαστική διάμετρος (DN)		Εξωτερική διάμετρος	Εσωτερική διάμετρος	Πάχος τοιχώματος	Βάρος
(in)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(kg/m)
1/2	15	21,3	16,0	2,65	1,22
3/4	20	26,9	21,6	2,65	1,58
1	25	33,7	27,2	3,25	2,44
1 1/4	32	42,4	35,9	3,25	3,14
1 1/2	40	48,3	41,8	3,25	3,61
2	50	60,3	53,0	3,65	5,10
2 1/2	65	76,1	68,8	3,65	6,51
3	80	88,9	80,8	4,05	8,47
4	100	114,3	105,3	4,50	12,10

Τεχνικά Χαρακτηριστικά

Αντοχή σε εφελκυσμό : $\geq 33 \text{ daN/mm}^2$

Όριο διαρροής 20°C : $\geq 15 \text{ daN/mm}^2$

Επιμήκυνση μετά το σπάσιμο (L=5d) : $\geq 18\%$

Υλικό : St 33

Οι υδρορροές θα αγκυρώνονται κατακόρυφα στα οικοδομικά στοιχεία με ειδικά στηρίγματα (κολλάρα) και θα βαφούν με δύο στρώσεις ελαιόχρωμα της εκλογής του επιβλέποντα.

9. Εσχάρες

Οι εσχάρες των φρεατίων συλλογής ομβρίων θα είναι από ελατό χυτοσίδηρο ή χυτοσίδηρο σφαιροειδούς γραφίτη (Ductile iron) κατά ΕΛΟΤ EN 124 αντοχής τουλάχιστον 5 tn. επίπεδες ή κοίλες, τετράγωνες ή ορθογώνιες με πλαίσιο για τοποθέτηση στα φρεάτια. Οι διαστάσεις των εσχάρων και τα βάρη θα είναι ως κάτωθι:

ΕΣΩΤ. ΔΙΑΣΤ. ΦΡΕΑΤΙΟΥ (CM)	ΔΙΑΣΤΑΣΕΙΣ ΕΣΧΑΡΩΝ (MM)				ΒΑΡΟΣ (KG)
	ΕΠΙΠΕΔΕΣ ΤΕΤΡΑΓΩΝΕΣ ΜΕ ΠΛΑΙΣΙΟ	ΚΟΙΛΕΣ ΤΕΤΡΑΓΩΝΕΣ ΜΕ ΠΛΑΙΣΙΟ	ΟΡΘΟΓΩΝΙΕΣ ΜΕ ΠΛΑΙΣΙΟ	ΑΡΘΡΩΤΕΣ ΜΕ ΠΛΑΙΣΙΟ	
15x15	218x200				6,5
20x20	269x250				9,2
25x20	269x250				9,2
25x25	319x300				12,2
30x30	422x400	422x400			21,8
30x40	422x400	422x400			21,8
35x35	422x400	422x400			21,8
40x50	500x563	500x563			34,1
50x60	600x664	600x664			49
40x60				500x650	38,5
30x60				350x650	37,5
30x70			345x776		40
50x100			563x1030		80

9.1. Αυλάκι αποχέτευσης δαπέδου από ανοξείδωτο χάλυβα

Το αυλάκι αποχέτευσης δαπέδου αποτελείται από μοναδοποιημένο σύστημα συναρμολογούμενων στοιχείων πλάτους $b=300\text{ mm}$ ή $=450\text{ mm}$ και μήκους $a=2250\text{ mm}$, $=2000\text{ mm}$, $=1750\text{ mm}$, $=1500\text{ mm}$, $=1250\text{ mm}$, $=1000\text{ mm}$, $=775\text{ mm}$, $=500\text{ mm}$, $=250\text{ mm}$.

Τα στοιχεία είναι:

- ευθύγραμμο, με διαφορά βάθους στα άκρα των 15 mm , ανεξάρτητα από το μήκος των σε τρεις (3) παραλλαγές: -35/50, -50/65, -65/80.
- διακλάδωση "ταυ" με βάθη 80/80/80 ή 80/65/80.
- γωνιακά 80/80 ή 65/65.

Στα άκρα του κάθε στοιχείο έχει φλάντζες για να συνδεθεί με το επόμενο ή με το τυφλό τέρμα. Τα γωνιακά και τα "ταυ" διακλαδώσεις έχουν στο πυθμένα τους στόμιο προσαγωγής / απορροής με κόφτρα καμπάνας. Το στόμιο καλύπτεται με τρυπητό από ανοξείδωτο χάλυβα για την συγκράτηση στερεών ακαθάρτων.

Επίσης, και τα ευθύγραμμο στοιχεία μπορεί να έχουν στόμιο. Όλα τα στοιχεία, εκτός από ελάσματα για αγκύρωση στο δάπεδο, έχουν και κοχλίες για την ρύθμιση της στάθμης κατά την ενσωμάτωση στο δάπεδο.

Τα στοιχεία σχηματίζουν κατά μήκος των χειλέων πατούρα για τοποθέτηση σχαρών, επίσης από ανοξείδωτο χάλυβα με αντλιοσθητική διαμόρφωση στην πάνω επιφάνειά τους. Οι σχάρες θα είναι κλάσης "L".

3. ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ – ΨΥΞΗΣ - ΑΕΡΙΣΜΟΥ**3.1 ΔΙΚΤΥΑ ΣΩΛΗΝΩΣΕΩΝ****3.1.1. ΣΩΛΗΝΕΣ ΔΙΚΤΥΟΥ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ**

Τα δίκτυα σωληνώσεων προσαγωγής και επιστροφής, του κρύου ή ζεστού νερού, θα κατασκευασθούν από Πολυπροπυλένιο τριών στρωμάτων, τύπου PPR, με ενδιάμεσο στρώμα υαλονήματος, SDR 11, ονομαστικής πίεσης 12,5 bar, σύμφωνα με τα πρότυπα, EN ISO 15874 και DIN 8077/78. Οι διάμετροι των σωληνώσεων Ø20 και Ø25, λόγω του μικρού πάχους τοιχώματος που προβλέπει το SDR 11, θα είναι SDR 7,4 και θα κατασκευάζονται από Πολυπροπυλένιο τριών στρωμάτων, τύπου PPR, με ενδιάμεσο στρώμα υαλονήματος, σύμφωνα με τα παραπάνω αναφερόμενα πρότυπα.

Με βάση τα παραπάνω τα ελάχιστα πάχη των τοιχώματος των σωλήνων είναι τα παρακάτω:

Ονομαστική Διάμετρος (mm)	Εξωτερική Διάμετρος (mm)	Πάχος τοιχώματος (mm)	Εσωτερική Διάμετρος (mm)
20	20	2,8	14,4
25	25	3,5	18,0
32	32	2,9	26,2
40	40	3,7	32,6
50	50	4,6	40,8
63	63	5,8	51,4
75	75	6,8	61,4
90	90	8,2	73,6
110	110	10,0	90,0
125	125	11,4	102,2
160	160	14,6	130,8
200	200	18,2	163,6
250	250	22,7	204,6
315	315	28,6	257,8

Οι σωλήνες δεν πρέπει να περιέχουν αναγεννημένη ή ανακυκλωμένη πρώτη ύλη. Η πρώτη ύλη θα πρέπει να είναι ατοξική, ανθεκτική στην ηλεκτρόλυση (ιοντικά στοιχεία) και σε χημικά καθαριστικά διαλύματα (απολυμαντές).

3.1.2 ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΑ

Τα εξαρτήματα σύνδεσης του δικτύου (γωνίες, ημι-γωνίες, ταυ, σέλες, συστολές, σύνδεσμοι) θα κατασκευάζονται από πολυπροπυλένιο τύπου PPR, σύμφωνα με τα πρότυπα EN 15874 και DIN 16962. Τα εξαρτήματα πολυπροπυλενίου (γωνίες, ημι-γωνίες, ταυ) εξωτερικής διαμέτρου από Ø20mm έως Ø125mm θα κατασκευάζονται από μηχανήματα τύπου injection molded, με έγχυση υλικού σε καλούπι. Η ονομαστική πίεση των injection εξαρτημάτων θα πρέπει να είναι μεγαλύτερη από την ονομαστική πίεση των σωλήνων, εξασφαλίζοντας την μέγιστη αντοχή των δικτύων, καθώς και μειωμένη αντίσταση ροής λόγω της ταύτισης του εσωτερικού διαμετρήματος του σωλήνα και του εξαρτήματος.

Τα εξαρτήματα πολυπροπυλενίου (γωνίες, ημι-γωνίες, ταυ) εξωτερικής διαμέτρου από Ø160mm και άνω θα κατασκευάζονται αποκλειστικά από τεμάχια σωλήνα σε ειδικά κέντρα κατεργασίας (workshop machine). Ειδικότερα οι γωνίες 90° και οι ημι-γωνίες 45° θα αποτελούνται από 3 έως 4 τμήματα σωλήνα ώστε να εξασφαλίζεται μειωμένη αντίσταση ροής. Η σύνδεση των τμημάτων σωλήνα θα γίνεται με μετωπική συγκόλληση (Butt Welding). Η περίσσια υλικού που δημιουργείται στο εσωτερικό μέρος της κόλλησης (κορδόνι) θα αφαιρείται με ειδικό εξοπλισμό. Αυτή η σειρά των εξαρτημάτων θα είναι ίδιου SDR με τους αντίστοιχους σωλήνες του δικτύου.

Τα υπόλοιπα εξαρτήματα πολυπροπυλενίου από Ø20mm έως Ø315mm (σέλλες παροχής, λαιμοί φλαντζών, τάπες) καθώς και τα μικτά εξαρτήματα πολυπροπυλενίου / ορείχαλκου, ανεξαρτήτου διαμετρήματος, θα κατασκευάζονται από μηχανήματα τύπου injection molded, με έγχυση υλικού σε καλούπι.

Τα μικτά εξαρτήματα σύνδεσης θα αποτελούνται από πολυπροπυλένιο και επιχρωμιωμένο ορείχαλκο CW617N κατά EN12164, EN12165, EN12167 ανθεκτικό στην αποψευδαργύρωση. Τα σπειρώματα θα κατασκευάζονται κατά ISO 228, DIN 2999 (EN ISO 7). Η σκληρότητα του ορειχάλκινου εξαρτήματος, με δήλωση του κατασκευαστή, θα είναι μικρότερη από 110 Brinell ούτως ώστε να αποφεύγονται ραγίσματα στα μεταλλικά μέρη των εξαρτημάτων. Η διαμόρφωση των μεταλλικών ένθετων θα φέρει κανάλια σε σχήμα σταυρού στη βάση καθώς και τραπεζοειδείς δακτυλίου με αρνητική κλίση στην περίμετρο, ούτως ώστε να αποφεύγεται η αποκόλληση του μετάλλου από το πλαστικό μέρος.

Το πολυπροπυλένιο θα καλύπτει το εσωτερικό μέρος των αρσενικών ορειχάλκινων ένθετων, ούτως ώστε στις συνδέσεις να εξασφαλίζεται ομοιογένεια υλικού στην εσωτερική επιφάνεια του δικτύου, καθώς και να εξαλείφονται φαινόμενα ηλεκτροχημικής διάβρωσης.

Η σύνδεση των μεταλλικών μερών των εξαρτημάτων μεταξύ τους ή με άλλα ορειχάλκινα εξαρτήματα, θα γίνεται αποκλειστικά με καννάβι. Η χρήση υγρού τεφλόν ή άλλων στεγανοποιητικών υλικών δεν ενδείκνυται.

Τα εξαρτήματα δεν πρέπει να περιέχουν αναγεννημένη ή ανακυκλωμένη πρώτη ύλη. Η πρώτη ύλη θα πρέπει να είναι ατοξική, ανθεκτική στην ηλεκτρόλυση (ιοντικά στοιχεία) και σε χημικά καθαριστικά διαλύματα (απολυμαντές).

Τα εξαρτήματα πολυπροπυλενίου που κατασκευάζονται με μηχανήματα τύπου (injection molded) με έγχυση υλικού σε καλούπι, θα είναι χαμηλού δείκτη ροής, ούτως ώστε να εξασφαλίζονται οι μηχανικές τους αντοχές, σύμφωνα με το ASTM D 1238. Τα τμήματα σωλήνα που χρησιμοποιούνται για κατασκευή εξαρτημάτων θα είναι αντίστοιχα χαμηλού δείκτη ροής κατά ISO 1133.

3.1.3 ΔΙΑΚΟΠΤΙΚΟ ΥΛΙΚΟ

A. Οι δικλείδες απομονώσεως **με συγκολλητά άκρα τύπου "σφαιρικού κρουνού"** (Ball Valve), θα αποτελούνται από:

Χυτό σώμα κατασκευασμένο από πολυπροπυλένιο PPR, η σφαίρα και ο άξονας στεγανοποίησης από επιχρωμιωμένο ορείχαλκο CW617N κατά EN12164, στεγανοποιητικά εδρών σφαίρας από PTFE, στεγανοποιητικό άξονα από NBR, λαβή από πολυαμίδιο PA6. Η σύνδεση των βαλβίδων με το δίκτυο θα γίνεται με αυτογενή θέρμοσυγκόλληση (socket fusion) κατά DVS2207-11. Με περιστροφή της λαβής κατά 90° επιτυγχάνεται το πλήρες άνοιγμα και κλείσιμο της βαλβίδας.

Ονομαστική πίεση PN20.

Εύρος θερμοκρασίας λειτουργίας: 0°έως 75°C.

Διαστάσεις : Ø20 έως Ø75mm.

B. Οι δικλείδες απομονώσεως με **λυόμενα κοχλιωτά άκρα τύπου "σφαιρικού κρουνού"** (True union ball valve), θα αποτελούνται από:

Χυτό σώμα, σφαίρα, άξονας και ρακόρ κατασκευασμένα από πολυπροπυλένιο PP κατά EN ISO 16135, EN ISO15494, κολάρα συγκόλλησης από PP, PPR ή PPRCT, στεγανοποιητικά εδρών σφαίρας από PTFE, στεγανοποιητικά άξονα από EPDM - FPM, λαβή από HIPVC. Η σύνδεση των βαλβίδων με το δίκτυο θα γίνεται με αυτογενή θέρμο-συγκόλληση (socket fusion) κατά DVS2207-11. Με περιστροφή της λαβής κατά 90° επιτυγχάνεται το πλήρες άνοιγμα και κλείσιμο της βαλβίδας. Η βαλβίδα θα φέρει αποσπώμενο μηχανισμό ελεγχόμενης συγκράτησης των περικοχλίων, ώστε να αποτρέπεται η αντίρροπη λύση (ξέσφισμα των ρακόρ) από τις συστολές-διαστολές του υλικού. Ο κορμός της βαλβίδας θα φέρει ειδικές βάσεις για τη δυνατότητα τοποθέτησης ηλεκτρικού ή πνευματικού κινητήρα κατά ISO 5211.

Ονομαστική πίεση : PN10.

Εύρος θερμοκρασίας λειτουργίας : 0°έως 75°C.

Διαστάσεις : Ø20 έως Ø63mm.

Γ. Οι δικλείδες απομονώσεως **με φλαντζωτά άκρα τύπου "πεταλούδας"** (Butterfly valve-Waffer type), θα αποτελούνται από :

Χυτό σώμα και δίσκο κατασκευασμένα από πολυπροπυλένιο PP κατά EN ISO 16136, EN ISO 15494, DIN 3441, μεταλλικό άξονα δίσκου από γαλβανισμένο χάλυβα, χυτή ενιαία έδρα στεγανοποίησης από EPDM, στεγανοποιητικό άξονα από EPDM – FPM, λαβή από PP-H κολάρα συγκόλλησης από PP, PPR ή PPRCT. Η σύνδεση των βαλβίδων με το δίκτυο θα γίνονται με μεταλλικές πλαστικοποιημένες φλάντζες κατά ISO 7005, EN1092, DIN 2501. Με περιστροφή της λαβής κατά 90° επιτυγχάνεται το πλήρες άνοιγμα και κλείσιμο της βαλβίδας. Ο κορμός της βαλβίδας θα φέρει ειδικές βάσεις για τη δυνατότητα τοποθέτησης μειωτήρα, καθώς και ηλεκτρικού ή πνευματικού κινητήρα κατά ISO 5211.

Ονομαστική πίεση PN10.

Εύρος θερμοκρασίας λειτουργίας: 0°έως 75°C.

Διαστάσεις : Ø63 έως Ø 315mm.

3.1.4 ΚΕΝΤΡΙΚΟΙ ΣΥΛΛΕΚΤΕΣ

Οι κεντρικοί συλλέκτες προσαγωγής και επιστροφής, του κρύου ή ζεστού νερού, θα κατασκευάζονται από πολυπροπυλένιο τύπου PPR, ιδίου SDR με το δίκτυο και θα είναι προμονωμένοι. Η προ-μόνωση των συλλεκτών θα γίνεται με αφρό συμπαγούς πολυουρεθάνης (Rigid-PUR) και περίβλημα μηχανικής προστασίας από πολυβινυλοχλωρίδιο (Modified PVC) ή πολυαιθυλένιο υψηλής πυκνότητας (HDPE). Η κατασκευή τους θα πραγματοποιείται με ειδικό εξοπλισμό σε κέντρα κατεργασίας (workshop machine for fabrication) στο εργοστάσιο παραγωγής, από πιστοποιημένο και εξειδικευμένο προσωπικό.

3.1.5. ΜΟΝΩΣΗ ΔΙΚΤΥΩΝ

1.5.1 ΔΙΚΤΥΑ ΣΩΛΗΝΩΣΕΩΝ

Όλα τα δίκτυα προσαγωγής και επιστροφής, του κρύου ή ζεστού νερού, θα αποτελούνται από σωλήνες εργοστασιακά προ-μονωμένους με μόνωση από αφρό συμπαγούς πολυουρεθάνης (Rigid PUR) και εξωτερικό περίβλημα προστασίας από M-PVC ή HDPE. Ο μονωτικός αφρός θα πρέπει να είναι ομοιογενής με ποσοστό κλειστών κυψελίδων >90%, συντελεστή θερμικής αγωγιμότητας $\lambda=0,021\text{W/m}\cdot\text{K}$ στους 20°C και πυκνότητα >60kg/m³.

Το περίβλημα προστασίας θα αποτελείται από πολυαιθυλένιο υψηλής πυκνότητας (HDPE), σταθεροποιημένου από την ηλιακή ακτινοβολία, με συντελεστή θερμικής αγωγιμότητας 0,38 W/m·K ή πολυβινυλοχλωρίδιο (Modified-PVC) λευκού χρώματος, σταθεροποιημένου από την ηλιακή ακτινοβολία, ελεύθερου μολύβδου, με συντελεστή θερμικής αγωγιμότητας $\lambda= 0,17\text{W/m}\cdot\text{K}$ (σύμφωνα με το DIN 52612) σε θερμικές συνθήκες από -40°C έως + 80°C.

Ο συντελεστής γραμμικής διαστολής (α) του προ-μονωμένου συστήματος πρέπει να είναι: $\alpha \leq 0,016 \text{ mm/m}\cdot\text{K}$.

Οι μονώσεις στα σημεία ένωσης σωλήνων και εξαρτημάτων θα πρέπει να κατασκευάζονται σύμφωνα με τις μεθόδους εγκατάστασης του κατασκευαστή, χρησιμοποιώντας ειδικό περίβλημα PE ή M-PVC και άκαμπτο αφρό PUR.

Τα τεχνικά δεδομένα του Προ-μονωμένου σωλήνα είναι τα παρακάτω:

Σωλήνας εξυπηρέτησης (PP) Εξ. Διάμετρος (mm)	Περίβλημα M-PVC/HDPE Εξ. Διάμετρο (mm)
20	63
25	63
32	63
40	75
50	90

63	110
75	125
90	140
110	160
125	200
160	225
200	250
250	315
315	400

Μεγαλύτερη διατομή στον σωλήνα του περιβλήματος, επιτρέπεται.

Η μόνωση των εξαρτημάτων μπορεί να κατασκευαστεί με :

α) Ειδικά τεμάχια μανδυνών από M-PVC.

β) Εργοστασιακά προ-μονωμένα εξαρτήματα με κέλυφος HDPE.

3. 1.5.2 ΜΟΝΩΣΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΩΝ

Η μόνωση των εξαρτημάτων μπορεί να κατασκευαστεί με τις ακόλουθες κατασκευαστικές πρακτικές η οποίες χωρίζονται σε δύο κατηγορίες:

Ειδικά τεμάχια μανδυνών από M-PVC.

Χρησιμοποιούνται εξαρτήματα PP χωρίς μόνωση (γωνία, ημι-γωνία, ταφ, ταφ παράκαμψης) και μανδύες M-PVC (ειδικά τεμάχια γωνίας, ημι-γωνίας, μούφας) μεγαλύτερης διάστασης κατά 0,5mm από το κέλυφος του προ-μονωμένου σωλήνα.

Η σύνδεση του εξαρτήματος PP με τον προ-μονωμένο σωλήνα πραγματοποιείται με αυτογενή θερμοσυγκόλληση χρησιμοποιώντας μούφες PP (μέθοδο εισδοχής) ως την διάσταση Ø125mm, ενώ από Ø160mm και άνω πραγματοποιείτε μετωπική συγκόλληση.

Η σύνδεση μεταξύ των περιβλημάτων μηχανικής προστασίας (σωλήνας & εξάρτηματος) M-PVC πραγματοποιείται με ειδικών διαστάσεων τεμάχια μανδύα (γωνία, ημι-γωνία, ταφ, μούφα) M-PVC. Η στεγανοποίηση τους γίνεται με χρήση κόλλας PVC και ταινίας PVC.

Εργοστασιακά προ-μονωμένα εξάρτημα με κέλυφος HDPE.

Χρησιμοποιούνται προ-μονωμένα εξαρτήματα (γωνίας, ημι-γωνίας, ταφ, ταφ παράκαμψης) PP/PUR/HDPE.

Η σύνδεση του κύριου σωλήνα PP μεταξύ προ-μονωμένου σωλήνα & προ-μονωμένου εξαρτήματος πραγματοποιείται με αυτογενή θερμο-συγκόλληση χρησιμοποιώντας μούφες PP (μέθοδο εισδοχής) ως την διάσταση Ø125mm, ενώ από Ø160mm και άνω πραγματοποιείτε μετωπική συγκόλληση.

Η σύνδεση των περιβλημάτων μηχανικής προστασίας (σωλήνας & εξαρτήματος) HDPE πραγματοποιείται με θερμο-συστελλόμενο σέτ. Η στεγανοποίηση τους γίνεται με συρρίκνωση του θερμο-σέτ χρησιμοποιώντας φλόγα.

Οι εργοστασιακά προ-μονωμένοι σωλήνες (M-PVC,HDPE) θα πρέπει να έχουν ελεύθερα τα άκρα του κυρίου σωλήνα εξυπηρέτησης (PP) ώστε να πραγματοποιείται εύκολα η σύνδεση με εξαρτήματα (PP). Το προ-τυποποιημένο μήκος ελευθέρων άκρων του κύριου σωλήνα (PP) ορίζεται στα 150mm για σωλήνα εξυπηρέτησης έως Ø63mm (M-PVC/HDPE), ενώ για μεγαλύτερο σωλήνα εξυπηρέτησης έως Ø315mm (M-PVC/HDPE) ορίζεται στα 225mm.

Τα ειδικά τεμάχια M-PVC (γωνία, ημι-γωνία, μούφα) διαθέτουν οπή 20mm για την πλήρωση μονωτικού. Στα θερμοσυστελλόμενα σέτ HDPE, θα πρέπει να γίνει διάνοιξη οπής πλήρωσης με τρυπάνι 20mm, μετά την συρρίκνωση τους, με ιδιαίτερη προσοχή.

Με το πέρας των εργασιών σύνδεσης του κύριου σωλήνα με τα εξαρτήματα θα πρέπει να διεξάγεται δοκιμή αντοχής-στεγανότητας, σε τμήμα ή ολόκληρη την εγκατάσταση, κατά DIN 1988-2.

Σε θαμμένα τμήματα προ-μονωμένων δικτύων θα πρέπει να εφαρμόζεται πρόσθετα έλεγχος υδατοστεγανότητας των περιβλημάτων μηχανικής προστασίας κατά EN 489.

Οι μανδύες θα πρέπει να διαθέτουν δοκιμή υδατοστεγανότητας κατά EN 489 § 5.2.

Τα κενά τμήματα των συνδέσεων θα πρέπει να θερμομονωθούν με έγχυση μείγματος πολυουρεθάνης δύο συστατικών (πολυόλη & ισοκυανικό) σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή.

3. 1.6 ΣΥΓΚΟΛΛΗΣΗ PP

Οι συνδέσεις των σωλήνων και εξαρτημάτων από πολυπροπυλένιο θα πραγματοποιούνται με αυτογενή θερμο-συγκόλληση. Η συγκόλληση με την μέθοδο εισδοχής (socket fusion) θα εφαρμόζεται σε διαμετρήματα έως Ø125mm, στους 260°C. Για μεγαλύτερα διαμετρήματα θα εφαρμόζεται η μέθοδος μετωπικής συγκόλλησης (Butt fusion) στους 210°C. Εναλλακτικά, και ανάλογα με τη δυσκολία της εγκατάστασης συνιστάται να χρησιμοποιούνται, όπου αυτό απαιτείται, κολάρα και φλάντζες για σύνδεση σωλήνα με σωλήνα ή σωλήνα με εξάρτημα. Η χρήση ηλεκτρομούφας και ιδιαίτερα για διαστάσεις μεγαλύτερες των 125 χιλιοστών, δεν συνιστάται.

Η προετοιμασία των συνδέσεων (ρύθμιση και ευθυγράμμιση, θερμοκρασίες και χρόνοι θερμικής αυτο-συγκόλλησης, χρόνος ψύξης, πίεση συγκόλλησης) για κάθε μέθοδο θα βασίζονται στις αρχές συγκόλλησης θερμοπλαστικών κατά DIN 16960, το πρότυπο DVS 2207, μέρος II (συγκόλληση σωλήνων & εξαρτημάτων), καθώς και τις οδηγίες και προδιαγραφές του κατασκευαστή.

Ο εξοπλισμός θερμικής αυτό-συγκόλλησης (εργαλεία, μηχανές, συσκευές) θα πρέπει να συμμορφώνεται πλήρως με το πρότυπο DVS 2208, μέρος I (μηχανήματα & εξοπλισμός συγκόλλησης θερμοπλαστικών) και να καθορίζεται από τον κατασκευαστή σωλήνων και εξαρτημάτων.

Πριν από την σύνδεση, ο σωλήνας και τα εξαρτήματα πρέπει να προετοιμάζονται σύμφωνα με τα παραπάνω πρότυπα και τις προδιαγραφές του κατασκευαστή αναφορικά με την κοπή, καθαρισμό και διαμόρφωσή τους.

Οι συνδέσεις σωλήνων PP με μεταλλικούς σωλήνες ή εξαρτήματα θα πρέπει να εφαρμόζονται με ειδικούς προσαρμογείς (κολάρα και φλάντζες) σύμφωνα με τις προδιαγραφές του κατασκευαστή.

Συνδέσεις μεταξύ των διαφόρων τύπων Πολυπροπυλενίου όπως PPRCT, PPR, PPH και PPB, εφόσον πρόκειται για υλικά με χαμηλό δείκτη ροής και αντίστοιχων ονομαστικών πιέσεων με τις προδιαγραφές, επιτρέπονται και δε δημιουργούν προβλήματα στην εγκατάσταση.

3.1.7 ΣΤΗΡΙΞΗ

Στα εμφανή δίκτυα θα πρέπει να εξασφαλίζονται η καλαισθησία, η σταθερότητα της μορφής των δικτύων, καθώς και η απουσία τάσεων.

Τα διαστήματα στήριξης πρέπει να καθορίζονται σύμφωνα με τους πίνακες του κατασκευαστή και σε συνδυασμό με τη θερμοκρασία, τη διάμετρο εξωτερικού σωλήνα και τον συντελεστή γραμμικής διαστολής υλικού (α). Ως διαφορά θερμοκρασίας ΔT ($^{\circ}\text{C}$) ορίζεται η θερμοκρασία σχεδιασμού του ρευστού (νερό) και η θερμοκρασία του περιβάλλοντος που εγκαθίσταται ο σωλήνας.

Οριζόντια στήριξη προ-μονωμένου σωλήνα Πολυπροπυλενίου τριών στρωμάτων με ενδιάμεσο στρώμα υαλονήματος, SDR 11.

Διαφορά Θερμο- κρασίας ΔT [$^{\circ}\text{C}$]	Εξωτερική διάμετρος σωλήνα D [mm]													
	20	25	32	40	50	63	75	90	110	125	160	200	250	315
	Απόσταση στηριγμάτων [cm]													
20	125	145	155	175	205	230	245	260	280	285	295	310	315	320
30	125	145	155	175	205	230	245	260	265	275	280	295	300	310
40	120	135	140	160	190	215	230	245	250	260	265	280	295	295
50	120	135	140	160	190	215	225	240	240	245	250	265	285	285
60	110	125	135	155	175	205	210	225	225	230	240	250	265	265
70	100	110	120	155	170	190	195	205	210	215	225	240	260	260

Οι αποστάσεις των στηριγμάτων για κατακόρυφα δίκτυα μπορεί να αυξηθούν κατά 20%, σύμφωνα με τις τιμές του παραπάνω πίνακα.

Η στήριξη του προ-μονωμένου συστήματος θα πραγματοποιείται με μεταλλικά διαιρούμενα στηρίγματα χωρίς λάστιχο ή U-bolts.

Η χρήση διαστολικών διατάξεων μπορεί κατά περίπτωση να μην εφαρμοστούν ή να εφαρμοστούν σε περιορισμένο ποσοστό.

3. 1. 8 ΔΟΚΙΜΗ ΔΙΚΤΥΟΥ

Μετά το τέλος της εγκατάστασης τα εγκαταστημένα κυκλώματα θα πρέπει να δοκιμάζονται με βάση το DIN 1988-2, διαδοχικά σε τρεις φάσεις

Πρώτη φάση : Κάθε κύκλωμα θα πρέπει να δοκιμάζεται για 30min με πίεση δοκιμής τουλάχιστον 6 bar.

Δεύτερη φάση : Δοκιμάζεται συνολικά το κύκλωμα με τις ίδιες πιέσεις για τουλάχιστον 2 ώρες.

Τρίτη φάση : Μένει το κύκλωμα γεμάτο με νερό υπό πίεση για όσο διάστημα διαρκούν οι υπόλοιπες εργασίες αποπεράτωσης του κτιρίου.

3.1.9 ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΣΕΙΣ - ΕΓΓΥΗΣΕΙΣ

Το εργοστάσιο κατασκευής των σωλήνων θα διαθέτει πιστοποιητικό ποιότητας ISO 9001:2000.

Οι σωλήνες και τα εξαρτήματα PPR, πρέπει να διαθέτουν Πιστοποιητικό Συμμόρφωσης, από την EBETAM, όπως ακριβώς ορίζεται από το ΦΕΚ 3346/2012, το οποίο καθορίζει τις προδιαγραφές για όλες τις εφαρμογές των πλαστικών σωλήνων και οι διατάξεις του είναι υποχρεωτικές για την Ελληνική επικράτεια.

Οι προμονωμένοι σωλήνες πρέπει να έχουν δοκιμασθεί, από αναγνωρισμένο Ινστιτούτο της Ευρωπαϊκής Ένωσης, για το επίπεδο της ποιότητας της Πολυουρεθάνης, η οποία θα πρέπει να καλύπτει το EN 253 και το ISO 844.

Οι μανδύες του PVC και τα θερμοσυστελλόμενα σέτ του PE, θα πρέπει να έχουν υποβληθεί σε δοκιμή υδατοστεγανότητας, από αναγνωρισμένο Ινστιτούτο της Ευρωπαϊκής Ένωσης, κατά EN 489 § 5.2.

Οι πλαστικοί σωλήνες και τα πλαστικά εξαρτήματα εξαιρούνται από την σήμανση συμμόρφωσης CE (σύμφωνα με το άρθρο 4 παράγραφος 3 της Ευρωπαϊκής οδηγίας 2014/68/EU).

Πρέπει να δίνεται γραπτή εγγύηση από τον κατασκευαστή μέσω ασφαλιστικής εταιρείας για τουλάχιστον 10 χρόνια.

Ενδεικτικός τύπος σωλήνων και εξαρτημάτων: Aqua Plus και Aqua Plus Prins, Interplast.

3.2 ΣΤΗΡΙΓΜΑΤΑ ΑΕΡΑΓΩΓΩΝ

Τα στηρίγματα θα είναι από γαλβανισμένο μορφοσίδηρο και θα συνδέονται προς τις σιδηρογωνίες μέσω κοχλίων, περικοχλίων και γκρόβερ γαλβανισμένων. Οι σιδηρογωνίες κατά περίπτωση θα στερεώνονται σε πλαϊνούς τοίχους ή θα αναρτώνται από την οροφή.

Η στερέωση στα οικοδομικά υλικά θα γίνεται με εκτονωτικά βύσματα μεταλλικά και κοχλίες. Στην περίπτωση αναρτήσεως πρέπει να χρησιμοποιηθούν ράβδοι μεταλλικοί ή σιδηρογωνίες επαρκούς αντοχής για το συγκεκριμένο εκάστοτε φορτίο αλλά πάντως όχι μικρότερης "ισοδύναμης" διατομής

από την αναγραφόμενη στον κατωτέρω πίνακα. Ισχύουν και εδώ τα περί αγκυρώσεων για λόγους συστολοδιαστολών. Όλα τα μεταλλικά υλικά στηρίξεως (σιδηροδοκοί, σιδηρογωνίες, στηρίγματα, κοχλίες, περικόχλια γκρόβερ) θα είναι γαλβανισμένα εν θερμώ.

3.3 ΜΑΝΟΜΕΤΡΑ

Στην αναρρόφηση και κατάθλιψη κάθε μιας από τις αντλίες ή κυκλοφορητές, θα εγκατασταθεί από ένα μανόμετρο.

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.

- Στην είσοδο και έξοδο ψυχρού νερού στα στοιχεία (COILS) των κλιματιστικών μονάδων.
- Στην είσοδο και έξοδο θερμού νερού στα στοιχεία (COILS).
- Στην είσοδο και έξοδο ψυχρού νερού κάθε ψύκτη.
- Σε όλους τους συλλέκτες αντλιών, κλπ.

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

Προβλέπονται ορειχάλκινα για περιοχή πιέσεων 0-10 bar, διαμέτρου δίσκου 100 mm περίπου, υποδοχή συνδέσεως 1/2".

Κάθε μανόμετρο θα συνοδεύεται από ορειχάλκινο κρουνό δύο διευθύνσεων.

3.4 ΘΕΡΜΟΜΕΤΡΑ

Θα εγκατασταθούν θερμόμετρα ευθεία 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 και θερμού νερού κάθε κλιματιστικής μονάδας.

- Στις θέσεις εγκατάστασης του αισθητήριου στοιχείου, των οργάνων αυτόματης ρύθμισης της θερμοκρασίας.

- Σε όλους τους συλλέκτες αντλιών, κλπ.

Προβλέπονται περιοχές θερμοκρασιών -20-110° C μέσα σε ορειχάλκινη θήκη και με υποδοχή συνδέσεως 1/2".

3.5 ΔΟΧΕΙΑ ΔΙΑΣΤΟΛΗΣ ΜΕΜΒΡΑΝΗΣ ΚΛΕΙΣΤΟΥ ΤΥΠΟΥ

Το δοχείο θα είναι κατασκευασμένο από συγκολλητά χαλυβδοελάσματα R St37-2. Εσωτερικά θα φέρει μεμβράνη από συνθετικό υλικό ανθεκτικό σε θερμοκρασίες μέχρι 110° C η οποία θα μπορεί να αντικατασταθεί από θυρίδα επισκέψεως μικρών διαστάσεων.

Πάνω στα χείλη της θυρίδας επισκέψεως θα στερεώνεται η μεμβράνη. Το δοχείο θα φέρει ποδαρικά για την επί του δαπέδου στήριξή του. Επίσης θα φέρει αναμονή για την σύνδεση της σωλήνωσης καθώς επίσης αναμονή για την σύνδεση μανομέτρου. Το δοχείο θα είναι κατάλληλο για θερμοκρασία λειτουργίας μέχρι 110° C και πίεση λειτουργίας όπως καθορίζεται στα σχέδια.

Σαν αέριο πληρώσεως θα χρησιμοποιηθεί άζωτο και θα ρυθμισθεί από το εργοστάσιο στην επιθυμητή στατική πίεση της εγκατάστασης.

3.6 ΑΝΤΛΙΕΣ - ΚΥΚΛΟΦΟΡΗΤΕΣ

Η επιλογή των αντλιών θα γίνει στην περιοχή του μεγαλύτερου βαθμού αποδόσεως. Θα επιλεγούν εν γένει αντλίες με χαρακτηριστικά καμπύλη τέτοια ώστε σημαντικές μεταβολές του μανομετρικού ύψους να μην επηρεάζουν αισθητά την παροχή.

Διάταξη Inverter για ρύθμιση στροφών θα διαθέτουν οι αντλίες που καθορίζονται από τα σχέδια και την Τεχνική Περιγραφή.

1. Αντλίες φυγοκεντρικές

Οι αντλίες θα είναι φυγοκεντρικές κατάλληλες για τοποθέτηση και στήριξη στα δίκτυα σωληνώσεων χωρίς απαίτηση πρόσθετης στήριξης.

Οι αντλίες θα συνοδεύονται από στεγανούς ηλεκτροκινητήρες ισχύος κατά 15% τουλάχιστον μεγαλύτερης από την απαιτούμενη για την κίνηση της αντλίας. Η ταχύτητα περιστροφής των ηλεκτροκινητήρων δεν θα ξεπερνάει τις 1.450 R.P.M.

Οι αντλίες θα είναι αθόρυβης λειτουργίας κατάλληλες για κυκλοφορία νερού θερμοκρασίας από 5°_95° C κατάλληλα υπολογισμένες ώστε να αποκλείεται η διάβρωση των δρομέων ή κελύφων από την εμφάνιση του φαινομένου της σπηλαιώσης.

Οι αντλίες θα είναι απευθείας συνεζευγμένες με τους ηλεκτροκινητήρες επί κοινού άξονα.

Ο τρόπος στεγάνωσης του άξονα θα είναι μηχανικός χωρίς απαίτηση συντήρησης.

Τα στόμια αναρρόφησης-κατάθλιψης θα βρίσκονται σε αντιδιαμετρικές θέσεις σε τέτοιο τρόπο ώστε οι αντίστοιχες σωληνώσεις να βρίσκονται επί ενιαίας ευθείας.

Το κέλυφος των αντλιών θα είναι κατασκευασμένο από χυτοσίδηρο GG-25, η πτερωτή από χυτοσίδηρο GG-20, ο άξονας από ανοξείδωτο χάλυβα.

Οι συνδέσεις των αντλιών με το δίκτυο προβλέπονται μέσω ζεύγους φλαντζών και κατάλληλων παρεμβυσμάτων.

Η ηλεκτρική εγκατάσταση των αντλιών θα κατασκευασθεί στεγανή. Οι τελικές συνδέσεις των ηλεκτρικών γραμμών προς τους ηλεκτροκινητήρες θα είναι εύκαμπτες, προστατευμένες από εύκαμπτο χαλυβδοσωλήνα.

2. Κυκλοφορητές

Οι Κυκλοφορητές θα είναι τύπου **inverter** και θα είναι **ενεργειακής κλάσης A**.

Ο κυκλοφορητής θ' αποτελείται από φυγοκεντρική αντλία ειδικού τύπου κατάλληλη για ζεστό νερό μέχρι 130 °C και θα τοποθετηθεί πάνω στον σωλήνα προσαγωγής.

Η λειτουργία των κυκλοφορητών θα είναι τελείως αυτόματη, αθόρυβη και δεν θα προξενεί ραδιοφωνικά παράσιτα.

Η αντλία του κυκλοφορητή θα στέφεται από ηλεκτροκινητήρα, μονοφασικό και συχνότητας ρεύματος 50 περιόδων.

Ο ηλεκτροκινητήρας θα είναι κλειστού τύπου και η ισχύς του θα υπερκαλύπτει την ισχύ που αφορά η αντλία.

Ο κυκλοφορητής συνοδεύεται με τις απαιτούμενες πρόσθετες φλάντζες.

3.7 ΘΕΡΜΑΝΤΙΚΑ ΣΩΜΑΤΑ

Τα θερμαντικά σώματα θα είναι τύπου Panel και θα κατασκευασθούν σύμφωνα με τους κανονισμούς DIN 4722 από χαλυβδοέλασμα ψυχρής ελάσεως πάχους 1,25 mm και θα βαφτούν με ηλεκτροστατική βαφή πούδρας σύμφωνα με το DIN 55900 (μέρος 1 και 2).

Στην περίπτωση του μονοσωλήνιου συστήματος σε κάθε θερμαντικό σώμα θα τοποθετηθεί κατάλληλη για το σύστημα αυτό ρυθμιστική βαλβίδα.

Σε όλα τα θερμαντικά σώματα θα τοποθετηθούν βαλβίδες εξαερισμού Φ 1/4" ορειχάλκινες επιχρωμιωμένες.

Τα θερμαντικά σώματα θα στηρίζονται στους τοίχους με κονσόλες και οι αποστάσεις τους από τοίχο και δάπεδο πρέπει να είναι σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή.

Θα είναι κατάλληλα βαμμένα από το εργοστάσιο κατασκευής.

3.8 ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ VRV

ΕΞΩΤΕΡΙΚΕΣ ΚΛΙΜΑΤΙΣΤΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ VRV

Η εξωτερική μονάδα είναι τύπου αντλίας θερμότητας, προσυγκροτημένη και λειτουργικά ελεγμένη στο εργοστάσιο κατασκευής της.

Όλα τα μηχανικά ηλεκτρονικά και ηλεκτρικά μέρη της μονάδος βρίσκονται εντός ενισχυμένου περιβλήματος κατασκευασμένου από χαλυβδοελάσματα βαμμένα με ειδική συνθετική βαφή φούρνου ώστε να παρέχουν υψηλή αντιδιαβρωτική προστασία.

Η πρόσβαση προς τα ηλεκτρονικά και μηχανικά μέρη της μονάδος γίνεται μέσω ειδικών αφαιρούμενων καλυμμάτων εξασφαλίζοντας τη σωστή και εύκολη συντήρηση. Η μονάδα διαθέτει ερμητικού τύπου σπειροειδείς συμπιεστές (scroll) υψηλού βαθμού απόδοσης και τεχνολογίας κατασκευής.

Οι συμπιεστές είναι υψηλής πίεσης (High pressure scroll compressors) ώστε να εξασφαλίζεται η σωστή λίπανση τους ακόμη και στα πιο δύσκολα σημεία (έδρανο στην κεφαλή του συμπιεστή) και κάτω από οποιοδήποτε συνθήκες λειτουργίας, αυξάνοντας έτσι τη διάρκεια ζωής τους.

Ο ένας από τους δύο συμπιεστές της μονάδας καθοδηγείται μέσω συστήματος Inverter ώστε να ρυθμίζονται τα βήματα λειτουργίας του, ενώ ο δεύτερος λειτουργεί με ON – OFF CONTROL.

Ο συμπιεστής Inverter ρυθμίζει συνεχώς τις στροφές του μεταβάλλοντας τη συχνότητα και τη τάση λειτουργίας του. Λόγω της συνεχούς μεταβολής συχνότητας και τάσης τα τυλίγματα του κινητήρα είναι ειδικά κατασκευασμένα ώστε να εξασφαλίζεται η ασφαλής και ομαλή λειτουργία. Επιπρόσθετα, υπάρχει ειδικό έλασμα συγκράτησης των ελατηρίων του συμπιεστή για απόλυτη ασφάλεια σε υψηλές ταχύτητες περιστροφής

Η συχνότητα μεταβάλλεται από 30 έως 115Hz σε απεριόριστα βήματα λειτουργίας, εξασφαλίζοντας γραμμικό έλεγχο της λειτουργίας του συμπιεστή.

Οι συμπιεστές διαθέτουν ειδική ηλεκτρική αντίσταση για την αποφυγή συμπύκνωσης του λαδιού σε χαμηλές θερμοκρασίες.

Η εξωτερική μονάδα διαθέτει ένα (1) ανεμιστήρα μεταβαλλόμενων στροφών.

Η μεταβολή των στροφών είναι συνεχής μέσω θυρίστορ σε απεριόριστα βήματα λειτουργίας. Ο έλεγχος των στροφών βασίζεται στην πίεση κατάθλιψης του ψυκτικού μέσου, εξασφαλίζοντας σωστή ασφαλή και αποδοτική λειτουργία ακόμη και κάτω από ακραίες θερμοκρασίες.

Ο ανεμιστήρας είναι κατασκευασμένος από συνθετικό υλικό (Mica polypropylene), το οποίο ελαχιστοποιεί τους κραδασμούς και λόγω της ειδικά επεξεργασμένης επιφάνειάς του, αποτρέπει τη δημιουργία τυρβώδους ροής με αποτέλεσμα την ιδιαίτερα χαμηλή στάθμη θορύβου.

Η στάθμη θορύβου της μονάδος κυμαίνεται από 51-58Db(A) εξαρτώμενη από τις στροφές του συμπιεστή Inverter, τη λειτουργία του συμπιεστή ON-OFF και τις στροφές του ανεμιστήρα. Ο εναλλάκτης θερμότητας της μονάδος είναι κατασκευασμένος από χαλκοσωλήνες με εσωτερικό σπείρωμα και φύλλα αλουμινίου με σχισμές, για αύξηση της επιφάνειας εναλλαγής και του συντελεστή απόδοσης.

Ο εναλλάκτης έχει υποστεί αψύγρανση, έλεγχο διαρροής και ειδική κατεργασία για αντιδιαβρωτική προστασία, στο εργοστάσιο κατασκευής του.

Όλα τα παραπάνω εξασφαλίζουν μεγάλο εύρος λειτουργίας και ιδιαίτερα μικρή πτώση απόδοσης της μονάδος σε ακραίες εξωτερικές θερμοκρασίες, τόσο σε λειτουργία θέρμανσης όσο και σε λειτουργία ψύξης.

Το εύρος λειτουργίας και η πτώση απόδοσης της μονάδος δίνονται στους πίνακες που ακολουθούν:

Λειτουργία σε θέρμανση : Από Τεξ – 15 οCWB έως Τεξ + 15.5 οCWB

Λειτουργία σε ψύξη : Από Τεξ – 5 οCDB έως Τεξ + 43 οCDB

Λειτουργία θέρμανσης

Εξωτερική θερμοκρασία (οC)	Πτώση απόδοσης (%)
0 οC	6%
-5 οC	14%
-10 οC	24%

Λειτουργία ψύξης

Εξωτερική θερμοκρασία (οC)	Πτώση απόδοσης (%)
40 οC	4%

Η διαδικασία απόψυξης βασίζεται σε ειδικό πρόγραμμα το οποίο λαμβάνει υπόψη του, το χρόνο λειτουργίας της μονάδος και τη διαφορά μεταξύ εξωτερικής θερμοκρασίας (περιβάλλον) και της θερμοκρασίας εξάτμισης στον εναλλάκτη της μονάδας.

Κατά τη λειτουργία της απόψυξης ο συμπιεστής Inverter λειτουργεί στο μέγιστο των στροφών του (115Hz), για ελαχιστοποίηση του χρόνου διαδικασίας.

Η λειτουργία Defrost δεν διαρκεί ποτέ πάνω από 10 λεπτά.

Η εξωτερική μονάδα θα έχει τη δυνατότητα να συνδεθεί με έως δώδεκα (12) εσωτερικές μονάδες διαφόρων τύπων και αποδόσεων από 8.000 έως και 50.000 BTU/H. Η ισχύς των εσωτερικών μονάδων σε ένα σύστημα θα μπορεί να ανέλθει έως το 130% της ονομαστικής ισχύος της εξωτερικής μονάδας, καλύπτοντας έτσι είτε ετεροχρονισμό στη λειτουργία των εσωτερικών μονάδων είτε διαφορές στον προσανατολισμό των χώρων.

Η εξωτερική μονάδα έχει δυνατότητα ελέγχου της απόδοσης από 8-100%, ώστε ακόμη και μια μικρή εσωτερική μονάδα να μπορεί να λειτουργήσει αυτόνομα χωρίς συνεχή ON-OFF του συμπιεστή γεγονός που θα προκαλούσε τόσο το πάγωμα του στοιχείου, όσο και τη γρήγορη φθορά του συμπιεστή.

Η σύνδεση των εσωτερικών με την εξωτερική μονάδα γίνεται μέσω δικτύου ψυκτικών σωληνώσεων και ειδικών ψυκτικών εξαρτημάτων (refnet joints).

Οι ψυκτικές σωληνώσεις είναι είτε ενιαίας είτε κλιμακούμενης διατομής, ώστε να εξασφαλίζεται αφ' ενός η ευκολία στην εγκατάσταση και αφ' ετέρου η δυνατότητα προσθήκης κάποιων εσωτερικών μονάδων

στο υπάρχον δίκτυο, χωρίς να απαιτείται αντικατάσταση του συνόλου των σωληνώσεων ή μέρους αυτών.

Το πραγματικό μήκος σωληνώσεων έχει τη δυνατότητα να φτάσει τα 100m (απόσταση εξωτερικής και δυσμενέστερης εσωτερικής) χωρίς όμως κανένα περιορισμό στο συνολικό μήκος σωληνώσεων του κυκλώματος. Η υψομετρική διαφορά μεταξύ εξωτερικής και εσωτερικών μονάδων μπορεί να φτάσει τα 50m, ενώ η υψομετρική διαφορά μεταξύ δύο εσωτερικών μονάδων του ιδίου κυκλώματος μπορεί να φτάσει τα 15m.

Λόγω του εκτεταμένου μήκους σωληνώσεων μεταξύ εξωτερικής και εσωτερικών μονάδων, η μονάδα διαθέτει ελαιοδιαχωριστή ώστε να εξασφαλίζεται η ροή λαδιού στους συμπιεστές της μονάδας.

Η μονάδα διαθέτει πλήθος ασφαλιστικών διατάξεων όπως διακόπτη υψηλής πίεσης, θερμικό προστασίας συμπιεστή, θερμικό προστασίας ανεμιστήρα, προστασία έναντι υπερεντάσεως για το Inverter, τηκτές ασφάλειες, χρονικό καθυστέρησης 3min έναντι συχνών εκκινήσεων κ.λπ.

Διαθέτει επίσης σύστημα αυτοδιάγνωσης βλαβών και σύστημα παροχής πληροφοριών σχετικά με τη λειτουργία του συστήματος.

Ο κωδικός βλάβης ή οι πληροφορίες δίνονται με ψηφιακή ένδειξη η οποία είναι εγκατεστημένη σε πλακέτα της εξωτερικής μονάδας.

Οι πληροφορίες που μπορούμε να αντλήσουμε σχετικά με τη λειτουργία του συστήματος είναι:

- Συνολική ισχύς εσωτερικών μονάδων που βρίσκονται υπό συνθήκες ζήτησης φορτίου
- Συχνότητα λειτουργίας συμπιεστή inverter
- Αριθμός συμπιεστών που βρίσκονται σε λειτουργία
- Βήμα λειτουργίας εξωτερικού ανεμιστήρα
- Θέση λειτουργίας εκτονωτικών βαλβίδων εξωτερικής μονάδας
- Πίεση κατάθλιψης
- Πίεση αναρρόφησης
- Θερμοκρασία αερίου στην έξοδο του συμπιεστή (κατάθλιψη)
- Θερμοκρασία εξάτμισης κατά τη λειτουργία της θέρμανσης
- Εξωτερική θερμοκρασία
- Ένταση ρεύματος συμπιεστών
- Θέση λειτουργίας εκτονωτικής βαλβίδας κάθε εσωτερικής μονάδας
- Θερμοκρασία υγρού ψυκτικού μέσου στον εναλλάκτη κάθε εσωτερικής μονάδας
- Θερμοκρασία αερίου ψυκτικού μέσου στον εναλλάκτη κάθε εσωτερικής μονάδας
- Θερμοκρασία αέρα στην επιστροφή κάθε εσωτερικής μονάδας
- Θερμοκρασία αέρα στην έξοδο κάθε εσωτερικής μονάδας
- Μέγεθος κάθε εσωτερικής μονάδας
- Αιτία παύσης λειτουργίας για κάθε εσωτερική μονάδα
- Ένδειξη τελευταίου κωδικού βλάβης που είχε σαν αποτέλεσμα την παύση λειτουργίας της εξωτερικής μονάδας

- Αιτία παύσης του inverter
- Συνολική ισχύς των εγκατεστημένων εσωτερικών μονάδων
- Συνολικός αριθμός εγκατεστημένων εσωτερικών μονάδων
 - Η εξωτερική μονάδα είναι κατάλληλη για λειτουργία με τριφασικό ρεύμα σε τάση 400 Volt.

3.9 ΑΕΡΑΓΩΓΟΙ

1. Ορθγωνικοί αεραγωγοί

Θα είναι γενικά ορθογωνικής διατομής και θα κατασκευασθούν από γαλβανισμένα χαλυβδόφυλλα που το πάχος τους θα καθορίζεται από την μεγαλύτερη διάσταση της διατομής κάθε τμήματος αεραγωγού, ως εξής:

Μεγαλύτερη διάσταση αεραγωγού	Πάχος λαμαρίνας
Μέχρι 250 mm	0.6 mm
251 μέχρι 450 mm	0.8 mm
451 μέχρι 700 mm	1.0 mm
Πάνω από 700 mm	1.25 mm

Οι συνδέσεις των διαφόρων κομματιών των αεραγωγών μεταξύ τους θα κατασκευάζονται ως εξής:

1. Για μεγαλύτερη πλευρά αεραγωγού μέχρι 70 cm με συνδετικό κομμάτι χωρίς χείλος [συρτάρι].
2. Για μεγαλύτερη πλευρά αεραγωγού πάνω από 70 cm με σύνδεσμο τύπου "POCKET JOINT SECTION AT CLIP PUNCH".

Για ενίσχυση της ακαμψίας των αεραγωγών, αυτοί θα "στραντζάρονται" χιαστί σε όλες τις πλευρές εκτός από τα τμήματα που η μεγαλύτερη διάσταση δεν ξεπερνά τα 45 cm. Αεραγωγοί μεγαλύτερης πλευράς 76 cm και πλέον δεν θα κατασκευάζονται σε τμήματα μεγαλύτερου μήκους από 1,2 m.

Προστασία από διαβρώσεις

Τα στηρίγματα των αεραγωγών θα προστατεύονται καλά από την διάβρωση διπλή στρώση γραφιτούχου μινιού. Η επιστρώση αυτή θα γίνεται μετά από πλήρη και επιμελημένο καθαρισμό των επιφανειών των κομματιών και πριν από την τελική συναρμογή τους με τους αεραγωγούς.

Ειδικές διατάξεις

- Σε μερικές θέσεις του δικτύου των αεραγωγών προβλέπεται η εγκατάσταση διαφραγμάτων ρυθμίσεως ποσότητας αέρα ή διαχωρισμού. Αυτά θα κατασκευασθούν από φύλλα γαλβανισμένης λαμαρίνας, θα έχουν μοχλό χειρισμού απ'έξω, με διάταξη ακινητοποίησης.
- Τμήματα στροφής [γωνιές] των αεραγωγών θα κατασκευασθούν με ακτίνα καμπυλότητας της εσωτερικής επιφάνειας της καμπύλης ίση προς τη διάσταση του αεραγωγού κατά την ακτίνα κάμψεως. Όπου για λόγους αρχιτεκτονικούς δεν είναι αυτό δυνατόν, επιτρέπεται η εφαρμογή μικρότερης ή και μηδενικής ακτίνας καμπυλότητας, θα τοποθετηθούν όμως περσίδες στροφής διπλής ακτίνας καμπυλότητας [με μεταβαλλόμενο πάχος].
- Παρέκκλιση των διαστάσεων των αεραγωγών απ' τα καθοριζόμενα στα σχέδια επιτρέπεται σε θέσεις όπου λόγοι αρχιτεκτονικοί το επιβάλλουν, αλλά μόνο με την προϋπόθεση ότι η ισοδύναμη διάμετρος της διατομής του αεραγωγού θα μείνει αμετάβλητη, λαμβανομένης υπόψη της ισοδυναμίας από άποψη τριβών και πάντα μετά από έγκριση της επιβλέψεως.

2. Μεταλλικοί εύκαμπτοι αεραγωγοί μονωμένοι

Τα τμήματα ευκάμπτων αεραγωγών που συνδέουν τους κύριους αεραγωγούς προσαγωγής ή επιστροφής με τα στόμια, θα είναι αλουμινίου, κυκλικής διατομής, διπλών τοιχωμάτων, με μόνωση μεταξύ των τοιχωμάτων με υαλοβάμβακα.

Οι μεταλλικοί εύκαμπτοι αεραγωγοί θα είναι κατασκευασμένοι από δύο φύλλα αλουμινίου. Τούτοι θα είναι αεροστεγανοί και θα έχουν μεγάλη ευκαμψία (έστω και σε μικρή ακτίνα καμπυλότητας). Το υλικό κατασκευής θα είναι ανθεκτικό σε διαβρώσεις και θα ληφθεί ιδιαίτερη φροντίδα στα σημεία επαφής διαφορετικών μετάλλων, για αποφυγή ηλεκτρολυτικών φαινομένων κ.λ.π.

Οι αγωγοί θα συνδέονται με όλα τα εξαρτήματα σύνδεσης όπως επίσης και τα υλικά στεγανοποίησης.

3. Μονώσεις αεραγωγών ορθογωνικής διατομής

Η μόνωση των αεραγωγών θα καλύπτει τις απαιτήσεις του άρθρου 8 του ΚΕΝΑΚ.

Τα δίκτυα αεραγωγών προσαγωγής και ανακυκλοφορίας που διέρχονται από εξωτερικούς χώρους θα μονωθούν σε όλο το μήκος τους με μονωτικό υλικό πάχους τουλάχιστον 40 mm και συντελεστή θερμικής αγωγιμότητας θερμομονωτικού υλικού $\lambda=0,040\text{W}/(\text{mK})$. Επίσης θα φέρουν από κατασκευής επένδυση από φύλλο αλουμινίου, πάχους τουλάχιστον 10 μικρών και ενισχυμένου με υαλοπίλημα επί χάρτου.

Για εσωτερικούς χώρους το αντίστοιχο πάχος μονωτικού των αεραγωγών θα είναι 30mm.

Το μονωτικό θα κολληθεί στους αεραγωγούς με κόλλα ανθεκτική στην θερμοκρασία των 60°C τουλάχιστον ή θα στερεωθεί στην επιφάνεια των αεραγωγών με βελόνες τύπου STICK-KLIPS και πλακίδια συγκρατήσεως της μόνωσης σε ποσότητα 5 τεμάχια ανά m².

Οι διαμήκεις και εγκάρσιες ενώσεις της μόνωσης θα καλυφθούν με αυτοκόλλητη πλαστική ταινία πλάτους 5 cm. Επί πλέον η μόνωση θα στερεώνεται με καδμιωμένες λαμαρινόβιδες και ελάσματα γαλβανισμένης λαμαρίνας ανά 25 cm εγκάρσια στις κάτω πλευρές των αεραγωγών και ανά 50 cm κατά μήκος.

Πριν από την μόνωση οι επιφάνειες των αεραγωγών θα καθαρίζονται και θα απολιπαίνονται καλά.

4. Προστασία αεραγωγών ορθογωνικής διατομής

Όλοι οι μονωμένοι αεραγωγοί που οδεύουν σε μηχανοστάσια, αποθήκες και γενικά όπου οδεύουν εμφανώς θα φέρουν εξωτερική προστασία από φύλλο αλουμινίου πάχους 0.6 mm.

5. Ρυθμιστικά διαφράγματα αεραγωγών

Θα είναι πολύφυλλα.

Το ρυθμιστικό διάφραγμα αεραγωγού θα αποτελείται από:

- Μία σειρά ρυθμιζόμενα πολύφυλλα διαφράγματα με αντίθετα ή ομόρροπα φύλλα γαλβανισμένης λαμαρίνας. Τα φύλλα θα φέρουν στις ακμές ειδικό παρέμβυσμα για καλύτερη στεγάνωση στην κλειστή τους θέση.
- Πλαίσιο από γαλβανισμένη λαμαρίνα με κατάλληλα διαμορφωμένες άκρες για σύνδεση με αεραγωγό.
- Σύστημα μοχλών για την μετακίνηση των διαφραγμάτων.
- Όλο το σύστημα θα είναι προκατασκευασμένο στο εργοστάσιο κατασκευής στις διαστάσεις που καθορίζονται στα σχέδια.

Όλα τα τμήματα θα προστατεύονται από την διάβρωση με γαλβάνισμα.

6. Ρυθμιστικά πυρασφάλειας

Θα είναι στεγανά σε καπνό.

Το διάφραγμα αυτό θα πρέπει να μπορεί να εγκατασταθεί μέσα στο πάχος των τοίχων ή των οροφών, ανεξάρτητα με την φορά ροής του αέρα, σε οριζόντια ή κατακόρυφη θέση, δεν θα επηρεάζεται από την τυχόν "στροβιλώδη" ροή του αέρα και θα ενεργοποιείται μέσω εύτηκτου συνδέσμου, που θα το κρατάει ανοικτό [FUSIBLE LINK], αλλά θα τήκεται και θα το κλείνει, όταν η θερμοκρασία υπερβεί τους 72° C ή 100° C κατ'επιλογή. Το διάφραγμα πυρασφάλειας θα είναι διάρκειας αντοχής 1 1/2 ώρας [90 min.] που θα βεβαιώνεται από πιστοποιητικό του Αμερικανικού Οργανισμού (UL UNDERWITERS LABORATORIES).

Το διάφραγμα πυρασφάλειας αποτελείται από:

- Ένα αξονικά περιστρεφόμενο πτερύγιο ολικής διατομής του αεραγωγού κατασκευασμένο από φύλλο γαλβανισμένης λαμαρίνας
- Δύο φλαντζωτά πλαίσια για την σύνδεση με αεραγωγό ή τοίχο
- Μοχλό χειρισμού για μετακίνηση του διαφράγματος στην ανοικτή τους θέση
- Ισχυρά ελατήρια για να κρατούν αεροστεγώς κλειστά το διάφραγμα σε περίπτωση φωτιάς.
- Ασφάλεια που τήκεται πάνω από μία προκαθορισμένη θερμοκρασία, επιτρέποντας τα διαφράγματα να κλείσουν.
- Βίδα για ρύθμιση
- Θυρίδα επιθεώρησης
- Μηχανική μανδάλωση
- Δύο ηλεκτρομηχανικούς τερματοδιακόπτες
- Δείκτη θέσεως προκειμένου για διαφράγματα που θα εγκατασταθούν σε θέσεις μη ορατές.

Όλο το σύστημα θα είναι προκατασκευασμένο στο εργοστάσιο κατασκευής στις διαστάσεις που καθορίζονται στα σχέδια και στους υπολογισμούς.

Επίσης θα υπάρχει δυνατότητα για σύνδεση με το σύστημα συναγερμού.
Όλα τα τμήματα θα προστατεύονται από την διάβρωση με γαλβάνισμα.

3.10 ΣΤΟΜΙΑ ΑΕΡΑ

1. Στόμια προσαγωγής οροφής τετραγωνικά ή ορθογωνικά

Αυτά θα είναι σχήματος τετραγωνικού ή ορθογωνικού, αποτελούμενα από συγκεντρικά ελάσματα, 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 μια, 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 (OPPOSED BLADE DAMPER), όπως και περισιωτή σχάρα ισοκατανομής του αέρα σε όλη την επιφάνεια του στομίου (EQUALIZING GRID), 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 προεξέχοντος στρεπτού άξονα.

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

2. Στόμια αέρα τύπου δισκοβαλβίδας

Εντός των WC θα εγκατασταθούν στόμια τύπου δισκοβαλβίδας.

Τα στόμια τύπου δισκοβαλβίδας θα είναι κατασκευασμένα από αλουμίνιο και θα αποτελούνται από ένα κωνικό πλαίσιο και από ένα δίσκο μεταβαλλόμενου ύψους.

Η ρύθμιση θα γίνεται από γαλβανισμένη βίδα, η δε σταθεροποίηση της θέσης με ένα "παξιμάδι".

Το στόμιο θα έχει δακτύλιο από αφρώδες υλικό και ελατήρια για την στερέωση στο κωνικό πλαίσιο.

Το αντιπλάισιο θα στερεώνεται στο δίκτυο ή την οροφή με βίδες.

3. Στόμια Ανακυκλοφορίας ή Απαγωγής Αέρα

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

3.11 ΕΝΑΛΛΑΚΤΗΣ ΑΕΡΑ

Οι μονάδες θα είναι εναλλάκτες αέρος – αέρος με ενσωματωμένο εναλλάκτη θερμότητας. Ο πυρήνας της μονάδας θα αποτελείται από εναλλάκτη θερμότητας που θα ανακτά ενέργεια από τον απορριπτόμενο αέρα και θα την μεταφέρει στον εισερχόμενο αέρα χωρίς την ανάμειξη των δύο ρευμάτων αέρα.

Οι Εναλλάκτες Αέρα / Αέρα που θα τοποθετηθούν θα καλύπτουν τις απαιτήσεις του ΚΕΝΑΚ και θα έχουν βαθμό απόδοσης μεγαλύτερο από $\eta_R = 0.5$

Η μονάδα θα είναι προκατασκευασμένη και συγκροτημένη στο εργοστάσιο κατασκευής της. Το περίβλημα της μονάδας θα πρέπει να είναι κατασκευασμένο από γαλβανισμένο χαλυβδόελασμα και θα πρέπει να είναι πλήρως μονωμένο.

Η μονάδα θα διαθέτει δύο φυγοκεντρικούς ανεμιστήρες (προσαγωγή – απόρριψη).

Οι ανεμιστήρες της μονάδας θα πρέπει να είναι στατικά και δυναμικά ισορροπημένοι ώστε να εξασφαλίζουν λειτουργία με χαμηλό θόρυβο και χωρίς δονήσεις.

Η μονάδα θα διαθέτει φίλτρο αέρα κατηγορίας G4

Η μονάδα θα έχει την δυνατότητα αλλαγής της θέσης πρόσληψης και προσαγωγής αέρα επί τόπου του έργου με απλή εναλλαγή των πλευρικών πάνελ.

Η μονάδα θα διαθέτει εργοστασιακό ψηφιακό χειριστήριο με θερμοστάτη κατάλληλο για έλεγχο ταχύτητας ανεμιστήρων (αυτόματο ή χειροκίνητο), έλεγχο τρίοδης βάνας, λειτουργία προστασίας έναντι παγώματος και θα διαθέτει 2 εισόδους ελέγχου (π.χ. να μην λειτουργεί ο εναλλάκτης όταν οι πόρτες-παράθυρα είναι ανοικτά).

Οι ηλεκτρικές συνδέσεις της μονάδας θα γίνονται σε εξωτερικό κουτί που θα διαθέτει εργοστασιακά.

Η μονάδα θα διαθέτει εργοστασιακό κάλυμμα για εξωτερική τοποθέτηση.

4. ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΗΛΕΚΤΡΙΚΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ ΙΣΧΥΡΩΝ ΡΕΥΜΑΤΩΝ

4.01 ΑΓΩΓΟΙ-ΣΩΛΗΝΕΣ

1. Αγωγοί - Σωλήνες

Τύποι αγωγών και σωλήνων

- Αγωγοί μετά θερμοπλαστικής μονώσεως H07V-U ή H07V-R (NYA) συμφώνως προς τον Πίνακα III άρθρο 135. ΦΕΚ 59B/55 κατηγορία (I) (α). ΕΛΟΤ 563.3. 563.4. 563.5. VDE 0281.
 - Πολυπολικά αδιάβρωτα καλώδια μετά θερμοπλαστικής επενδύσεως H05W-U ή H05VV-R (NYM). συμφώνως προς Πίνακα III. άρθρο 135, ΦΕΚ 59B/55. κατηγορία (111) (α). VDE 0281. ΕΛΟΤ 563.3, 563.4, 563.5.
 - Υπόγεια πολυπολικά καλώδια 11VV(NYY) μονώσεως θερμοπλαστικής και μανδύου θερμοπλαστικού συμφώνως προς VDE 0271, ΕΛΟΤ 843/85.
 - Σωλήνες πλαστικοί εγκεκριμένου τύπου από του Υπουργείου Βιομηχανίας σπιδράλ ή ευθείς.
 - Χαλυβδοσωλήνες συγκεκολλημένης ραφής, κοχλιοτομημένοι μετά μονωτικής επενδύσεως, όπως στο άρθρο 146, παραγρ. 4. ΦΕΚ 59B/55.
 - Σιδηροσωλήνες συγκεκολλημένης ραφής, κοχλιοτομημένοι χωρίς μονωτική επένδυση, γαλβανισμένοι. Οι διδόμενες διαστάσεις των σωλήνων αυτών αναφέρονται στην ονομαστική διάμετρο τους. Πάχος τοιχωμάτων συμφώνως προς τους κανονισμούς εσωτερικών Υδραυλικών εγκαταστάσεων (ΦΕΚ 270A/23.6.1936. Β.Δ. 13.5.36) Πίνακας II
 - Πλαστικοί σωλήνες ειδικοί 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 εξαρτήματα τους (καμπύλες, γωνιές, κουτιά διακλάδωσης, κλπ), επίσης ακουστά.

2. Συρματώσεις, σωληνώσεις, εξαρτήματα

Γενικά

- Ο τύπος και η διατομή σωλήνων και αγωγών κάθε κυκλώματος αναγράφονται στα σχέδια.
- Ο ουδέτερος και ο αγωγός γείωσης κάθε κυκλώματος θα έχουν την ίδια μόνωση με τους υπόλοιπους αγωγούς του κυκλώματος και θα τοποθετηθούν στον ίδιο σωλήνα με τους υπόλοιπους αγωγούς εκτός αν διαφορετικά σημειώνεται στα σχέδια.
- Η διατομή των αγωγών κάθε κυκλώματος θα είναι η ίδια σε όλο το μήκος του. Απαγορεύεται η μεταβολή της διατομής χωρίς την παρεμβολή στοιχείων ασφαλίσεως.
- Η ελάχιστη διάμετρος των σωλήνων θα είναι $\Phi 13.5 \text{ mm}$ ή $1/2"$.
- Η ελάχιστη διατομή των κυκλωμάτων φωτισμού θα είναι $1,5 \text{ mm}^2$ και η αντίστοιχη ρευματοδοτών και κίνησης 2.5 mm^2 .
- Οι αγωγοί πάνω από 4 mm^2 θα είναι πολύκλωνοι.

- Οι επιτρεπόμενες καμπυλώσεις χωρίς την μεσολάβηση κουτιών διακλάδωσης θα είναι κατά ανώτατο όριο τρεις (3).
- Οι σωληνώσεις θα συναντούν κάθετα τα κουτιά διακλάδωσης στα σημεία εισόδου τους.
- Όλες οι σωληνώσεις ανεξάρτητα με την τάση της εγκατάστασης θα τοποθετούνται με μικρή κλίση προς τα κουτιά και θα είναι απαλλαγμένες σιφωνιών, ώστε να αποφεύγεται ενδεχόμενη συσσώρευση νερού.
- Σωληνώσεις μεταξύ κουτιών θα έχουν το πολύ δύο (2) ενώσεις ανά τρία (3) μέτρα και δεν έχουν ένωση για απόσταση κουτιών μικρότερη από ένα (1) μέτρο. Απαγορεύεται η ένωση σε τμήματα σωληνώσεων που βρίσκονται μέσα στο πάχος τοίχων ή οροφών.

Όλοι οι αγωγοί των κυκλωμάτων θα φέρουν σαφώς τους χρωματισμούς των φάσεων ουδέτερου και γείωσης σύμφωνα με το ΦΕΚ/Β/61/2.2.77.

Η ένωση και διακλάδωση μέσα στα κουτιά θα γίνεται με διακλαδωτήρες "καψ" ή ακροδέκτες στα κουτιά για σχετικά μεγάλες διατομές, ενώ απαγορεύεται ένωση και διακλάδωση με συστροφή των άκρων των αγωγών.

Προσοχή θα δίνεται στην απογύμνωση των άκρων των αγωγών, ώστε να μην δημιουργούνται εγκοπές σε αυτούς με αποτέλεσμα την ελάττωση της μηχανικής αντοχής τους.

Οι ακριβείς θέσεις και τα ύψη των διαφόρων εξαρτημάτων ορίζονται από την επίβλεψη.

Η ελάχιστη διάμετρος των κουπών διακλάδωσης ορίζεται σε 70 mm

Η ελάχιστη απόσταση των ηλεκτρικών γραμμών από γραμμές ζεστού νερού ορίζεται σε 30 cm.

Όταν πολλές γραμμές οδεύουν παράλληλα θα τοποθετηθούν σε αποστάσεις 3 cm τουλάχιστο, εκτός αν τοποθετούνται πάνω σε σχάρες.

Εντοιχισμένες σωληνώσεις

- Η διάταξη των σωληνώσεων θα ακολουθήσει κατά το δυνατόν τους τυχόν προδιαμορφωμένους με ξύλινους πήχεις αύλακες των τοίχων και οροφών και τις διευθύνσεις των οροφωπώσεων (σε περίπτωση που υπάρχουν). Πάντως θα αποφευχθεί διασταύρωση των σωληνώσεων με τους σιδερένιους οπλισμούς του σκυροδέματος, απαγορευομένης αυστηρά της κοπής ή παραμορφώσεως των σιδηρών οπλισμών χωρίς την άδεια της Επιβλέψεως. Σε περίπτωση οροφών από εμφανές μπετόν, οι σωλήνες θα προσαρμοστούν στον ξυλότυπο.
- Όπου λόγω ανάγκης τμήματα των εντοιχισμένων σωλήνων τοποθετούνται όχι κατακόρυφα, τα τμήματα αυτά θα κατασκευάζονται όπως οι σωληνώσεις σε υγρούς χώρους (με χαλυβδοσωλήνες).
- Οι εντοιχισμένοι σωλήνες, τα κουτιά διακλάδωσης αυτών, τα κουτιά διακοπών κλπ., θα τοποθετούνται μετά την ξήρανση της δεύτερης στρώσης των επιχρισμάτων, οι μεν σωλήνες να βρίσκονται τουλάχιστον 6 mm κάτω από την τελική επιφάνεια του τοίχου, τα δε κουτιά διακοπών, διακλαδώσεων κλπ. να εξέχουν τόσο, ώστε τα χείλη τους να βρίσκονται στο επίπεδο της τελικής επιφάνειας.
- Οι προς εντοίχιση των σωλήνων αύλακες, όπου δεν προδιαμορφώθηκαν, θα ανοίγονται με κάθε επιμέλεια, ώστε να περιορίζονται στο ελάχιστο οι φθορές των κονιαμάτων και των τοίχων. Λάξευση κατασκευών από μπετόν· αρμέ. χωρίς άδεια του επιβλέποντος το έργο Μηχανικού, απαγορεύεται.

- Η στερέωση των σωλήνων επί των τοίχων θα γίνεται με τσιμέντο απαγορευμένης κατά το δυνατόν της χρήσης γύψου.
- Τα ημίκυρτα προστόμια θα εξέχουν από την τελευταία στρώση των επιχρισμάτων 2 mm.

Ορατές σωληνώσεις – Καλωδιώσεις

α. Στήριξη απευθείας επί τοίχων ή οροφών

- Καλωδιώσεις ορατές θα στηρίζονται σε κατάλληλα στηρίγματα ανά 20 εκατ. το πολύ.
- Σωληνώσεις ορατές θα στηρίζονται σε κατάλληλα στηρίγματα ανά 1.0 μέτρο το πολύ.
- Τα διάφορα εξαρτήματα για την στερέωση των σωληνώσεων επί των επιφανειών του κτιρίου όπως στηρίγματα τοίχου, αναρτήρες οροφής, ελάσματα αναρτήσεως ή άλλα ελάσματα ειδικής μορφής πρέπει να είναι μεταλλικά, εγκεκριμένου τύπου και όπου απαιτείται από την κατηγορία του χώρου γαλβανισμένα. Τα στηρίγματα θα στερεωθούν επί τοιχοποιίας με διάκενο με κοχλίες με εγκάρσια στελέχη συγκράτησης, επί επιφανειών σκυροδέματος ή τοιχοποιίας από πλίνθους με κοχλίες αγκυρούμενους δια διαστολής, επί μεταλλικών επιφανειών με βίδες μετάλλου και επί ξυλείας με ξυλόβιδες.

3. Κουτιά διακλάδωσης

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

Η σύνδεση κοχλιοτομημένων σωλήνων μετά κουτιά θα εκτελεσθεί με κοχλίωση του σωλήνα στο κουτί.

Το άνοιγμα των οπών των πλαστικών κουτιών θα γίνει με φορητή πρέσα και όχι με τέμνον εργαλείο.

Κυκλικά κουτιά θα χρησιμοποιηθούν για τέσσερις (4) διευθύνσεις το πολύ.

Σε καμιά περίπτωση δεν θα χρησιμοποιηθούν κουτιά διαμέτρου μικρότερης από 70 mm. Τα κουτιά τροφοδότησης των φωτιστικών θα έχουν επίπεδη επιφάνεια και θα τοποθετηθούν πίσω από τα φωτιστικά, ώστε να είναι κατά το δυνατό αθέατα, θα βαφούν δε σύμφωνα με τις οδηγίες του Επιβλέποντα.

Τα πλαστικά κουτιά θα είναι από άκαυστο υλικό.

4.02 ΔΙΑΚΟΠΤΕΣ- ΡΕΥΜΑΤΟΔΟΤΕΣ

1. Διακόπτες - Ρευματοδότες - Μπουτόν

Οι διακόπτες που θα χρησιμοποιηθούν θα είναι γενικά με πλήκτρο, και θα είναι ικανότητας διακοπής τουλάχιστον 10 A 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 χωνευτοί, λευκοί, τετράγωνοι, 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 16 A. Στους χώρους γραφείων. κλπ. οι ρευματοδότες θα είναι χωνευτοί, τετράγωνοι. λευκοί, τύπου ΣΟΥΚΟ.

Στα μηχανοστάσια και στους άλλους χώρους που πρέπει η εγκατάσταση να είναι στεγανή, οι ρευματοδότες θα είναι στεγανοί, τετράγωνοι, λευκοί. ΣΟΥΚΟ.

Σε χώρους όπου απαιτούνται διπλοί ρευματοδότες θα προβλεφθούν κατάλληλα κουτιά οργάνων διακοπής, με δύο ρευματοδότες.

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

Τα μπουτόν θα είναι χωνευτά, λευκά, τετράγωνα των παρακάτω ενδεικτικών τύπων:

Γενικά οι τύποι των διακοπών, ρευματοδοτών, κλπ. που θα εγκατασταθούν, θα εκλεγούν από την επίβλεψη, στην οποία ο ανάδοχος θα υποβάλλει σειρές δειγμάτων τριών τουλάχιστον κατασκευαστών.

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 $h=0.30\text{m}$ (στα γραφεία, και σε άλλους γενικής χρήσης χώρους).
- Οι ρευματοδότες σε ύψος $h=1.20\text{m}$ (στις Αίθουσες Διδασκαλίας).

Στις περιπτώσεις που σε μια χωνευτή εγκατάσταση πρέπει να τοποθετηθεί στεγανός διακόπτης ή ρευματοδότης, τότε η βάση του οργάνου θα χωνευτεί στο τοίχο.

4.03 ΠΙΝΑΚΕΣ 400/220V

1. Μεταλλικά μέρη

Όλα τα μεταλλικά μέρη των πινάκων θα βαφούν με δύο στρώσεις ηλεκτροστατικής βαφής με απόχρωση που θα εγκριθεί από την επίβλεψη.

Όλα τα υλικά και μικρούλικα 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.

2. Γενικές απαιτήσεις

α. 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 επανατοποθέτηση τους χωρίς να μεταβάλλεται η κατάσταση των γειτονικών οργάνων.

β. 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 ης "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 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

γ. 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 100Α μέχρι και 630Α 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.

δ. 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 100Α και υπό τις εξής δύο προϋποθέσεις :

(1) Το όργανο διακοπής στο οποίο συνδέεται η αναχώρηση ή η άφιξη να είναι προς το κάτω μέρος του πίνακα και εύκολα προσιτό και

(2) Τα όργανα διακοπής να έχουν κατάλληλους ακροδέκτες ώστε τα καλώδια ή μπάρες που θα συνδεθούν σε αυτούς να μην χρειάζονται ακροδέκτες.

ε 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 σύσφιξης.

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

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

- Ελληνικούς Κανονισμούς VDE 0100. 0110.0660
- ΙΕΕ. Κανονισμοί για τον ηλεκτρικό εξοπλισμό κτιρίων (14η έκδοση)
- IEC 439. Προκατασκευασμένοι πίνακες Χ.Τ.

ζ. 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 διακοπή·) 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.

η. 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.

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

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

ία. Κάθε πίνακας θα συνοδεύεται και από τα παρακάτω βοηθητικά εξαρτήματα, ανταλλακτικά. σχέδια κλπ. τα οποία θα παραδοθούν πριν τη βεβαίωση περάτωσης όπως αναφέρεται στην Τ.Σ.Υ.

(1) Μια πλήρη σειρά διαγραμμάτων, λειτουργικών και κατασκευαστικών σχεδίων του πίνακα.

(2) Κατάλογο ανταλλακτικών και καταλόγους των κατασκευαστών των διαφόρων συσκευών του πίνακα.

(3) Οδηγίες λειτουργίας, ρύθμισης και συντήρησης.

3. Μεταλλικοί πίνακες φωτισμού - Ρευματοδοτών μη στεγανοί

Θα πληρούν την προδιαγραφή ΓΕΝΙΚΕΣ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ ΚΑΙ ΔΙΑΜΟΡΦΩΣΗΣ ΠΙΝΑΚΩΝ

Οι πίνακες του τύπου αυτού θα είναι ηλεκτρικός 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 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.

Προκειμένου για εγχώρια κατασκευή πρέπει εκ των προτέρων να προσκομισθεί σχετικό δείγμα προς έγκριση στην επίβλεψη.

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. Πίνακες αυτοματισμού

α. 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 επανατοποθέτηση τους, χωρίς να μεταβάλλεται η κατάσταση των γειτονικών οργάνων θα συμφωνούν με τις απαιτήσεις του κεφαλαίου Α 15 .

β. Η εσωτερική διανομή θα γίνεται με εύκαμπτους πολύκλωνους αγωγούς από χαλκό με θερμοπλαστική μόνωση, που θα τοποθετούνται μέσα σε ειδικά πλαστικά κανάλια θερμοκρασία περιβάλλοντος 45°C

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

δ. Οι συνδέσεις των διαφόρων αγωγών με τα όργανα αυτοματισμού θα γίνει με τη βοήθεια κατάλληλων ακροδεκτών κατά προτίμηση τύπου βύσματος απαγορευόμενης 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) .

ε. 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 σύσφιξης.

στ. 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.

ζ. 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.

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

θ. Όλα τα υλικά στήριξης θα είναι επινικελωμένα ή επιφωσφατωμένα ή από ανοξείδωτο χάλυβα. ι. Οι πλάκες έδρασης των ρελαί θα πρέπει να φέρουν αντιδονητική προστασία

4.04 ΥΛΙΚΑ ΠΙΝΑΚΩΝ**1. Ασφάλειες**

Οι ασφάλειες και οι βάσεις αυτών θα είναι για εντάσεις έως και 63A από πορσελάνη, συντηκτικές, κοχλιωτής βάσης και πώματος, κατά DIN 49360 και 49515.

Οι ασφάλειες αυτές θα είναι ταχείας τήξεως εκτός εάν άλλως ρητώς αναφέρεται.

Οι ασφάλειες άνω των 80 A όπου υπάρχουν θα είναι μαχαιρωτές με αφαιρούμενη λαβή, με τριπολική υποδοχή ή 3 μονοπολικές, βραδείας τήξεως κατά VDE 0660 και DIN 43620.

2. Μικροαυτόματοι

Οι μικροαυτόματοι θα είναι κατάλληλοι για 20000 αποζεύξεις τουλάχιστον υπό πλήρες φορτίο, θα έχουν ένταση αποζεύξεως τουλάχιστον 6 KA ή μεγαλύτερο σύμφωνα με την μελέτη. Οι μικροαυτόματοι θα είναι κατά VDE 0641, EN 60898 κατάλληλοι για τάση λειτουργίας $U_e = 440 \text{ V AC}$ ή 250 V Σ.Ρ. , τάση μονώσεως $U_i = 500 \text{ V A.C}$ και τάση κρουστικής $i_{mp} = 6 \text{ kV}$ με διμεταλλικό στοιχείο για θερμική προστασία έναντι υπερεντάσεως και ηλεκτρομαγνητικό στοιχείο προστασίας, έναντι βραχυκυκλώσεως. Για κυκλώματα φωτισμού θα χρησιμοποιηθούν μικροαυτόματοι με καμπύλη απόζευξης B, για προστασία κυκλωμάτων κινητήρων μικροαυτόματοι με καμπύλη απόζευξης C και για φορτία με πολύ υψηλό ρεύμα εκκίνησης θα χρησιμοποιηθούν μικροαυτόματοι με καμπύλη απόζευξης D. Τα χαρακτηριστικά των καμπυλών απόζευξης θα είναι σύμφωνα με το EN 60.898 και EN.60947.2

Χαρακτηριστικά Λειτουργίας

Σύμφωνα με	Χαρακτηρ. λειτουργίας	Θερμική χαρακτηριστική		Ηλεκτρομαγνητική χαρακτηριστική			
		Ρεύματα δοκιμών		Χρόνος απόζευξης	Ρεύματα δοκιμών		Χρόνος απόζευξης
		μικρό ρεύμα I_1	μεγάλο ρεύμα I_2		αντοχή μαγν.στοιχ. σε υπερέντ.	Ελάχιστο σημείο απόζευξης	
EN 60 898	B	1.13• I_n		> 1 h*	3 • I_n		> 0.1 s
			1.45• I_n	< 1 h		5 • I_n	< 0.1 s
IEC 898	C	1.13• I_n		> 1 h*	5 • I_n		> 0.1 s
DIN VDE 0641 μέρος 11			1.45• I_n	< 1 h		10 • I_n	< 0.1 s
	D	1.13• I_n		> 1 h	10 • I_n		> 0.1 s
			1.45• I_n	< 1 h*		14 • I_n	< 0.1 s
DIN VDE 0660 μέρος 101	K	1.05• I_n		>2 h	8 • I_n		> 0.2 s
			1.2 • I_n	< 2 h*		12 • I_n	< 0.2 s
EN 60 947.2	Z						
IEC 947-2							
		1.05• I_n		> 2 h*	2 • I_n		> 0.2 s
			1.2 • I_n	< 2 h		3 • I_n	< 0.2 s

* Συνθήκη εν θερμώ λειτουργίας (Διάρκεια $I_1 > 1$ h αντιστ. 2h).

3. Απλοί διακόπτες φορτίου

Όλοι οι διακόπτες ως 100A θα είναι 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 συνφ = 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.

4. 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 συμφωνά με VDE 0110.
- Βοηθητική επαφή NO για την αλληλομανδάλωση του διακόπτη ασφαλείας με το αυτόματο ρελέ ισχύος της τροφοδοσίας του κινητήρα.

5. Ραγοδιακόπτες (Χωνευτοί διακόπτες πινάκων)

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

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

- γ. Προς διάκριση των υπάρχει στη μετωπική πλευρά το σύμβολο του αποζεύκτου
- δ. Το κέλυφος τους είναι από συνθετική ύλη.

6. 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 30 μ A.

Ονομαστικό ρεύμα λειτουργίας 40A. 60A. 100A.

7. 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.

4.05 ΔΙΚΤΥΟ ΓΕΙΩΣΕΩΝ

1. Θεμελιακή γείωση

Γενικά

Προβλέπεται η κατασκευή θεμελιακής γείωσης από ταινία χαλύβδινη, θερμά ψευδαργυρωμένη 30x3.5mm σύμφωνα με τους ελληνικούς κανονισμούς ηλεκτρολογικών εγκαταστάσεων κτιρίων και VDE0185. Η ταινία θα τοποθετηθεί μέσα στο μπετόν των θεμελίων σύμφωνα με τα σχέδια.

Κατασκευαστικές λεπτομέρειες

α. Η αντίσταση γείωσης προβλέπεται να είναι λιγότερο από 1 Ω . γι αυτό η γείωση των πινάκων Χ.Τ. και υποπινάκων, τα μεταλλικά μέρη του εξοπλισμού και οργάνων (Μ/Σ, κινητήρες κλπ.) όπως επίσης και το σύστημα αλεξικεραυνικής προστασίας θα συνδεθούν στην θεμελιακή γείωση.

β. Όλες οι ανεξάρτητες μονάδες στους πίνακες Χαμηλής τάσης και όλα τα εξερχόμενα καλώδια από τους πίνακες θα γειωθούν με εύκαμπτη χαλκοταινία στην αντίστοιχη μπάρα γείωσης συμφωνά με VDE 0107. Οι μεταλλικές κατασκευές που δεν διαρρέονται από ρεύμα θα συνδεθούν στον κύριο πίνακα με βίδες.

γ. 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 στηρίγματος ή εσχαρών.

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.

δ. Γεφυρώσεις σε όλα τα δίκτυα σωληνώσεων και μεταλλικές κατασκευές θα εξασφαλίζουν συνέχεια της γαλβανικής σύνδεσης (ισοδυναμική προστασία).

ε. Θα υπάρχουν αναμονές εξωτερικά του κτιρίου μέσα σε κατάλληλα φρεάτια και σε σημεία που θα καθοριστούν από τη μελέτη για τη μέτρηση της αντίστασης γείωσης. Στα μηχανοστάσια και γενικά στους μηχανολογικούς χώρους θα υπάρχουν δύο αναμονές από τη θεμελιακή γείωση και ισοδυναμική γέφυρα για τη σύνδεση εξοπλισμού συνδεδεμένη προς τη θεμελιακή γείωση.

στ. 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 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).

2. Τρίγωνα γείωσης

Τα τρίγωνα γείωσης θα αποτελούνται από 3 ηλεκτρόδια από ράβδο χάλυβος-χαλκού (διάμετροι) Φ 18mm 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 χυτοσιδηρά καλύμματα διαστάσεων 0,30 x 0.30 m.

3. Σύστημα γείωσης - Ισοδυναμική προστασία χώρων 0, 1, 2

Σε όλους του ιατρικούς χώρους 0, 1 και 2, όλα τα μη ηλεκτρικά μεταλλικά μέρη όπως πλαίσια Ουρών, παραθύρων, εγκαταστάσεις αερίων και νερού, αγωγίμα δάπεδα και ιατρικός εξοπλισμός θα συνδεθούν σε ξεχωριστή μπάρα -ισοδυναμικής προστασίας η οποία θα είναι συνδεδεμένη στην μπάρα προστασίας (γείωσης). Η διατομή των συρμάτων της ισοδυναμικής προστασίας θα είναι το λιγότερο 4 mm². Η ισοδυναμική γείωση των παραπάνω ιατρικών χώρων θα είναι σύμφωνη με το Γερμανικό κανονισμό VDE 0107.

4. Αλεξικεραυνική προστασία

Γενικά

Η εγκατάσταση αντικεραυνικής προστασίας περιλαμβάνει την κατασκευή στο δώμα και τις υπερκατασκευές κλωβού με τοποθέτηση ακίδων σε σημεία που προεξέχουν σημειακά της κατασκευής όπως στα πρότυπα του ΕΛΟΤ και τους κανονισμούς VDE 0185 αναφέρονται

Τα υλικά που θα χρησιμοποιηθούν θα είναι κατασκευασμένα σύμφωνα με τα πρότυπα του ΕΛΟΤ και με τους κανονισμούς DIN 57185, 48809 έως 48852.

Ιδιαίτερη προσοχή πρέπει να δοθεί στην γείωση όλων των μεταλλικών μερών της επικάλυψης της στέγης και των προεξοχών της.

Αγωγοί

α. Αγωγοί από ισχυρό γαλβανισμένο χάλυβα συμπαγείς κυκλικής διατομής διαμέτρου Φ 10 mm κατά DIN 48801 τύπου ΕΛΕΜΚΟ 6400008. 6400010 με πάχος επικάλυψης 300 gr/m².

β. Αγωγοί από ταινία από γαλβανισμένο χάλυβα διατομής 30 x 3.5 mm² ή 40 x 4 mm² κατά DIN 48801 τύπου ΕΛΕΜΚΟ 6401030.

Οι πιο πάνω αγωγοί θα συνδέονται μεταξύ τους με τα λοιπά στοιχεία του κτιρίου και της εγκατάστασης με τα ειδικά τεμάχια στερέωσης και σύνδεσης που περιγράφονται πιο κάτω.

Εξαρτήματα

Όλα τα εξαρτήματα συνδέσεων και στηρίξεων θα είναι από γαλβανισμένο χάλυβα και ενδεικτικών τύπων που αναφέρονται πιο κάτω.

Εξαρτήματα συνδέσεων (σύνδεση)

α Για την σύνδεση ευθέων τμημάτων εντός εδάφους κυκλικών *αγωγών* θα χρησιμοποιούνται ευθείς σύνδεσμοι σφικτήρες παράλληλων αυλακών κατά DIN 17100. τύπου ΕΛΕΜΚΟ 6205010.

β Για την σύνδεση κυκλικών αγωγών υπό μορφή Τ ή για την διασταύρωση αγωγών θα χρησιμοποιούνται σύνδεσμοι σταυροί κατά DIN 48843, τύπου ΕΛΕΜΚΟ 6201828.

γ Για την σύνδεση κυκλικών αγωγών με μεταλλικές γειωμένες εγκ/σεις (π.λ. κλιματιστικές μονάδες, στόμια απαγωγής πλαίσια παραθύρων κλπ.) θα χρησιμοποιούνται σύνδεσμοι κατά DIN 48837, τύπου ΕΛΕΜΚΟ 6504402 και 6504404 ή 6205300 και 6205100.

δ. Για την σύνδεση κυκλικού αγωγού με ταινία θα χρησιμοποιηθεί σύνδεσμος-σφικτήρας κατά DIN 48845, τύπου ΕΛΕΜΚΟ 6201040.

ε Για την σύνδεση ταινίας με ταινία θα χρησιμοποιηθεί σύνδεσμος σφικτήρας κατά DIN 48845, τύπου ΕΛΕΜΚΟ 6204130.

στ. Λυόμενοι σύνδεσμοι κατά DIN 48837 και 48835 θα χρησιμοποιηθούν στα σημεία σύνδεσης των αγωγών καθόδου με την θεμελιακή γείωση σε κατάλληλο ύψος ώστε να είναι δυνατή η μέτρηση τόσο της γείωσης όσο και του υπόλοιπου συστήματος, τύπου ΕΛΕΜΚΟ 6205130.

ζ. Για τη σύνδεση κυκλικών αγωγών με υδρορροές ή κουπαστές κλπ. θα χρησιμοποιηθούν κολάρα κατά DIN 48818 μεγέθους ανάλογου προς το μέγεθος του σωλήνα. τύπου ΕΛΕΜΚΟ 6501300 κλπ., και 6205100.

Όλες οι πάνω συνδέσεις νοούνται με τα μικρούλικά τους, δηλ. κοχλίες, περικόχλια, ροδέλες κλπ. που επίσης θα είναι από γαλβανισμένο χάλυβα εν θερμώ.

Εξαρτήματα διαστολής

Ανά 20 m ευθύγραμμου μήκους συλλεκτήριων αγωγών θα τοποθετηθούν διαστολικά εξαρτήματα κατά DIN 48842, τύπου ΕΛΕΜΚΟ 6402300. Η σύνδεση των διαστολικών εξαρτημάτων με τους κυκλικούς αγωγούς θα γίνει με σφιγκτήρες κατά DIN 48837, τύπου ΕΛΕΜΚΟ 6205200.

Εξαρτήματα στήριξης

Η στήριξη στην οροφή κυκλικών αγωγών θα γίνει με στηρίγματα κατά DIN 48829, ειδικά για μονωμένα δώματα ανά 1 m. τύπου ΕΛΕΜΚΟ 6130101. Σε τοιχεία ή κουπαστές με στηρίγματα 6101310 και 6103200.

Η στήριξη της γαλβανισμένης χαλυβδοταινίας θεμελιακής γείωσης θα γίνει με στηρίγματα κατά DIN 48833 ανά 2 m μέσα στο έδαφος, τύπου ΕΛΕΜΚΟ 6103015.

Η στήριξη της γαλβανισμένης χαλυβδοταινίας σε τοίχους θα γίνει με στηρίγματα κατά DIN 48804 και 48805 τύπου ΕΛΕΜΚΟ 6102116.

Οι γέφυρες εξίσωσης δυναμικού θα είναι κατά VDE 0190 και 0100. τύπου ΕΛΕΜΚΟ 6600000.

Τα αλεξικέραυνα προστασίας της εσωτερικής εγκατάστασης (αποχετευτές υπέρτασης) θα είναι κατά VDE 0675, τύπου ΕΛΕΜΚΟ 6805220.

Για την προστασία χαλύβδινων ταινιών ή αγωγών εντός του εδάφους από τη διάβρωση θα χρησιμοποιηθεί- όπου απαιτείται αντιδιαβρωτική ταινία PVC κατά B.S. 3924 τύπου ΕΛΕΜΚΟ 6103300.

4.06 ΦΩΤΙΣΤΙΚΑ

1. Γενικά

Στις επόμενες παραγράφους δίδονται οι γενικές προδιαγραφές που πρέπει να πληρούν όλα τα φωτιστικά σώματα, δηλ. τα γενικά κατασκευαστικά τους στοιχεία, οι λαμπτήρες, τα όργανα και τα λοιπά εξαρτήματα.

Ο ακριβής καθορισμός όλων των ειδών φωτιστικών σωμάτων και η περιγραφή τους δείχνονται στα σχέδια.

2. Υποβολές για Έγκριση Φωτιστικών Σωμάτων

Ο Ανάδοχος θα υποβάλει στην Επίβλεψη, για έγκριση, δείγματα για κάθε τύπο φωτιστικού σώματος που προβλέπεται να εγκατασταθεί.

Τα δείγματα θα συνοδεύονται με πληροφορίες για τα τεχνικά στοιχεία των φωτιστικών σωμάτων, διαστάσεις, τρόπο ανάρτησης, φωτομετρικά στοιχεία, συντελεστή απόδοσης, καμπύλες φωτεινής ροής και γενικά όλο το απαιτούμενο πληροφοριακό υλικό.

3. Γενικά Κατασκευαστικά Στοιχεία Φωτιστικών Σωμάτων

Τα φωτιστικά σώματα θα είναι προϊόντα γνωστού κατασκευαστικού οίκου που ασχολείται συστηματικά με την κατασκευή φωτιστικών σωμάτων, θα είναι σύμφωνα με τους Ευρωπαϊκούς

κανονισμούς CEI 34-21, EN60928, EN60929, EN50015, EN61547, θα έχουν ηλεκτρονικό ballast υψηλής συχνότητας για σύνδεση σε δίκτυο 220-240V/50-60 Hz, με έναυση του λαμπτήρα εν θερμώ. Ανάλογα με τα οριζόμενα στην μελέτη εφαρμογής το ηλεκτρονικό ballast μπορεί να είναι αναλογικής ή ψηφιακής ρύθμισης .

Τα προβλεπόμενα να εγκατασταθούν φωτιστικά σώματα θα είναι πλήρη, συρματωμένα και δοκιμασμένα στο εργοστάσιο κατασκευής τους και θα περιλαμβάνουν τους λαμπτήρες, τις λυχνιολαβές, τις τυχόν απαιτούμενες διατάξεις έναυσης και διόρθωσης συντελεστή ισχύος, τους ακροδέκτες σύνδεσης με τις προσερχόμενες και απερχόμενες γραμμές, τις διατάξεις στερέωσης και ανάρτησης και κάθε εξάρτημα απαραίτητο για την κανονική και ασφαλή λειτουργία τους.

Όλα τα μεταλλικά μέρη των φωτιστικών σωμάτων θα έχουν υποστεί κατεργασία έναντι οξειδωσης ήτοι, απορρύπανση, αποβολή σκουριάς, φωσφάτωση ή και επίστρωση ειδικού υποστρώματος βαφής ανθεκτικής στην υγρασία μεγάλης ικανότητας πρόσφυσης και ισχυρών αντισκωριακών ιδιοτήτων. Η τελική επίστρωση βαφής θα γίνει σε κλίβανο υψηλής θερμοκρασίας. Οι επιφάνειες ανάκλασης των φωτιστικών σωμάτων θα είναι λευκές από ΑΙ με συντελεστή ανάκλασης 80% τουλάχιστον ή από ανοξειδωτο χάλυβα. Οι υπόλοιπες επιφάνειες θα είναι χρώματος της εκλογής της Επίβλεψης.

Όλα τα μεταλλικά φωτιστικά σώματα θα γειωθούν. Οι εσωτερικές συρματώσεις θα είναι κατάλληλες για υψηλές θερμοκρασίες γι' αυτό προβλέπονται με πυριτιούχο (SILICONE) μονωτικό μανδύα. Η συρμάτωση διαδοχικών φωτιστικών σωμάτων θα είναι εσωτερική με κατάλληλο ακροδέκτη.

4. Καλύμματα

Τα υάλινα καλύμματα των φωτιστικών σωμάτων θα είναι μονοκόμματα και κατασκευασμένα από διαφανές γυαλί με διαπερατότητα πάνω από 90% και θα πρέπει να αντέχουν σε απότομες διακυμάνσεις της θερμοκρασίας (π.χ. διαβροχή κατά την διάρκεια της λειτουργίας) και σε άλλες θερμικές ή μηχανικές καταπονήσεις.

Καλύμματα με περσίδες ή πλαστικό θα είναι επίσης μονοκόμματα και κατασκευασμένα από αλουμίνιο ή διαφανές ακρυλικό ή πολυκαρβονικό πλαστικό, αντίστοιχα, με διαπερατότητα πάνω από 90% χωρίς φυσαλίδες ή γραμμές ή άλλα ελαττώματα. Τα πλαστικά καλύμματα δεν πρέπει να υφίστανται παραμορφώσεις ή αλλοιώσεις (κιτρίνισμα) ούτε από την θερμότητα ούτε από τις υπεριώδεις ακτίνες του ήλιου ή του ίδιου του φωτιστικού.

4.07 ΔΙΑΦΟΡΑ

1. Πυροπροστασία ηλεκτρικών καλωδίων

Γενικά

Η προδιαγραφή καλύπτει:

- α. Την πυροπροστασία των ίδιων των καλωδίων με τη βοήθεια επικάλυψης με ουσία επιβραδυντική της φωτιάς.
- β. Την εγκατάσταση πυροφραγμών στα σημεία όπου καλώδια ή δέσμες καλωδίων διαπερνούν τοίχους ή οροφές (δάπεδα) με ορισμένη αντοχή στη φωτιά.

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 πληροί τις ακόλουθες απαιτήσεις :

- α. Η επικάλυψη δεν πρέπει να επηρεάζει την αγωγιμότητα των καλωδίων
- β. Η επικάλυψη δεν πρέπει να περιέχει οποιουδήποτε είδους οργανικούς διαλυτές.
- γ. Η επικάλυψη δεν πρέπει κατά κανένα τρόπο να είναι τοξική.
- δ. Η επικάλυψη πρέπει να είναι αρκετά εύκαμπτη, ώστε να επιτρέπει τη μεταφορά ή αφαίρεση καλωδίων μετά την εφαρμογή της.
- ε. Η επικάλυψη δεν πρέπει να επηρεάζεται από το νερό και τις καιρικές συνθήκες.
- στ. Η επικάλυψη πρέπει να έχει αρκετή μηχανική αντοχή, ώστε να μπορεί να περπατήσει άνθρωπος, όταν χρειασθεί, πάνω σε επικαλυμμένα καλώδια.

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 πληροί και τις παρακάτω απαιτήσεις :

- α. 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.
- β. 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.
- γ. Ο πυροφραγμός πρέπει να είναι στεγανός σε καπνό και αέρια.

5. ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ ΑΣΘΕΝΩΝ ΡΕΥΜΑΤΩΝ

5.01 ΓΕΝΙΚΑ

Στα επόμενα κεφάλαια περιλαμβάνεται κάθε συσκευή, εξάρτημα ή όργανο που θα χρησιμοποιηθεί στις εγκαταστάσεις ασθενών ρευμάτων και θα πρέπει να είναι σύμφωνα με την παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή.

Τα υλικά που θα χρησιμοποιηθούν θα πρέπει να είναι εγκεκριμένα από το Υπουργείο Βιομηχανίας και να έχουν έγκριση (πινακίδα) σύμφωνα με VDE ή άλλο διεθνώς ή Ευρωπαϊκό αναγνωρισμένο οργανισμό.

Τα υλικά (συσκευές, μηχανήματα, όργανα) των εγκαταστάσεων θα πρέπει να προέρχονται από όσο το δυνατόν λιγότερους κατασκευαστές, για τη μελλοντική διευκόλυνση της συντήρησης και της προμήθειας ανταλλακτικών.

Όλα τα υλικά και οι συσκευές θα επιλεγούν ώστε να ανταποκρίνονται στις απαιτήσεις της μελέτης εφαρμογής, τις αντοχές, τις παρούσες Τεχνικές Προδιαγραφές και τις συνθήκες επί τόπου του έργου.

1. Καλωδιώσεις - Σωληνώσεις

Γενικά

Όλα τα καλώδια και οι αγωγοί θα είναι κατασκευασμένα σύμφωνα με τους σχετικούς κανονισμούς. Οι οδεύσεις των καλωδίων θα γίνουν σε εσχάρες καλωδίου ή σωληνώσεις με όλα τα υλικά και μικρούλικά στήριξης, σύνδεσης και σήμανσης και θα παραδοθούν πλήρως εγκατεστημένα, έτοιμα για λειτουργία.

Καλωδιώσεις

α Καλώδιο J-YYe εσωτερικού χώρου

(1) Επεξήγηση συμβόλων

J : καλώδιο εσωτερικών χώρων

Y : μόνωση από PVC

Y : θερμοπλαστική εξωτερική επένδυση από PVC

(2) Τεχνικά χαρακτηριστικά

- Κατασκευή κατά VDE 0890
- Μέγιστη τάση λειτουργίας 250 V
- Τάση δοκιμής μεταξύ καλωδίου-καλωδίου : 800 V
- Αντίσταση μόνωσης : ελάχιστη 20 MΩ/KM
- Αντίσταση βρόχου : μέγιστη 130 MΩ/KM
- Χωρητικότητα λειτουργίας : μέγιστη 150 nF/KM

- Διάμετρος αγωγού : 0.6 mm

β. *Καλώδιο A2Y(L)2Y εξωτερικού χώρου»*

(1) Επεξήγηση συντομογραφιών

A : καλώδιο εξωτερικών χώρων

2Y : μόνωση από πολυαιθυλένιο (PE)

I. : στατική προστασία (θωράκιση)

2Y : εξωτερική επένδυση από θερμοπλαστική ύλη PET

(2) Τεχνικά χαρακτηριστικά

- Κατασκευή κατά VDE 0816
- Μέγιστη τάση λειτουργίας 150 V
- Τάση δοκιμής μεταξύ καλωδίου-καλωδίου : 500 V και μεταξύ καλωδίου-περιβλήματος: 2000 V
- Αντίσταση μόνωσης : ελάχιστη 6 MΩ/KM
- Αντίσταση βρόχου : μέγιστη 130 MΩ/KM
- Ανθυγρή διαμήκης προστασία
- Θωράκιση με αλουμινοταινία. με επένδυση τύπου PE και από τις δύο πλευρές
- Διάμετρος αγωγού : 0.6 mm .

γ. *Καλώδια φωνής*

Το καλώδιο φωνής θα είναι το συνεστραμμένο (twisted pair) των 25, 50 και 100 ζευγών για το κάθετο δίκτυο, κατά το πρότυπο EIA-TIA 568.

Τα βασικά τεχνικά χαρακτηριστικά του καλωδίου Category 3, που επιτρέπει την διέλευση φωνής και δεδομένων (voice and data) είναι:

Τύπος	UTP 100 Category 3
Διατομή	24 AWG - 4" (αθωράκιστο)
Αντίσταση D.C. στους 20°C	9.4 OHMS / 100 m ανά αγωγό
Χωρητικότητα	5.6 nF / 100 m στο 1 KHZ στους 20°C
Χωρητικότητα ως προς γη	330 pF / 100 m στο 1 KHZ στους 20°C
Χαρακτηριστική Αντίσταση	100 ± 15% OHMS στους 20°C
Εξασθένηση στο 1 MHZ	2.6 db / 100m στους 20°C
Εξασθένηση στα 4 MHZ	5.6 db/ 100m στους 20°C
Εξασθένηση στα 10 MHZ	9.8 db/ 100m στους 20°C
Εξασθένηση στα 16 MHZ	13.1 db/ 100m στους 20°C
Συνακρόαση NEXT στο 1 MHZ	41 db/ 100m στους 20°C
Συνακρόαση NEXT στα 4 MHz	32 db/ 100m στους 20°C
Συνακρόαση NEXT στα 10 MHz	26 db/ 100m στους 20°C
Συνακρόαση NEXT στα 16 MHz	23 db/ 100m στους 20°C

δ. Καλώδια οριζόντιου δικτύου φωνής και δεδομένων

Το καλώδιο φωνής και δεδομένων θα είναι το UTP 100/24 AWG/Category 5 το οποίο ενδείκνυται στην περίπτωση που η ταχύτητα επικοινωνίας υπερβαίνει τα 10 Mbps (μέχρι και τα 100 Mbps) 4 ζευγών για το οριζόντιο δίκτυο.

Τύπος	UTP 100 Category 5
Διατομή	24 AWG - 4" (αθωράκιστο)
Αντίσταση D.C. στους 20°C	9.4 OHMS / 100 m ανά αγωγό
Χωρητικότητα	5.6 nF / 100 m στο 1 KHZ στους 20°C
Χωρητικότητα ως προς γη	330 pF / 100 m στο 1 KHZ στους 20°C
Χαρακτηριστική Αντίσταση	100 ± 15% OHMS στους 20°C
Εξασθένηση στο 1 MHZ	2.1 db / 100m στους 20°C
Εξασθένηση στα 4 MHZ	4.3 db/ 100m στους 20°C
Εξασθένηση στα 10 MHZ	6.6 db/ 100m στους 20°C
Εξασθένηση στα 16 MHZ	22.0 db/ 100m στους 20°C
Συνακρόαση NEXT στο 1 MHZ	62 db/ 100m στους 20°C
Συνακρόαση NEXT στα 4 MHz	53 db/ 100m στους 20°C
Συνακρόαση NEXT στα 10 MHz	47 db/ 100m στους 20°C
Συνακρόαση NEXT στα 16 MHz	32 db/ 100m στους 20°C

Σωληνώσεις

Τα καλώδια ασθενών ρευμάτων θα εγκατασταθούν μέσα σε πλαστικούς ή χαλύβδινους σωλήνες για μικρό αριθμό καλωδίων ή μέσα σε σιδηροσωλήνες γαλβανισμένους ή μεταλλικές σχάρες κλειστού τύπου με καπάκι για μεγαλύτερο αριθμό καλωδίων. Η αντιστοιχία της διαμέτρου των σωλήνων και πλήθους τηλεφωνικών καλωδίων καθορίζεται στον επόμενο πίνακα:

Σωλήνας	Αριθμός ζευγών με αγωγό γείωσης
Πλαστικός Φ 11 mm	1 + E
Πλαστικός Φ 13.5 mm	3 + E
Πλαστικός Φ 16 mm	5 + E
Πλαστικός Φ 23 mm	10 + E
Χαλύβδινος Φ 13.5 mm (χωρίς μόνωση)	5 + E
Χαλύβδινος Φ 16 mm (χωρίς μόνωση)	10 + E
Χαλύβδινος Φ 21 mm (χωρίς μόνωση)	15 + E
Χαλύβδινος Φ 29 mm (χωρίς μόνωση)	25 + E
Χαλύβδινος Φ 36 mm (χωρίς μόνωση)	50 + E
Σιδηροσωλήνας γαλβανισμένος Φ 2"	100 + E
Σιδηροσωλήνας γαλβανισμένος Φ 2 1/2"	140 + E

Οι πλαστικοί σωλήνες, οι χαλύβδινοι σωλήνες, τα κουτιά οργάνων διακοπής και τα κουτιά διακλάδωσης καθώς και οι σχάρες καλωδίων θα είναι συμφωνά με τις προδιαγραφές που αναφέρονται στο κεφάλαιο ισχυρών ρευμάτων.

2. Κατανεμητές

2.1 Οι κατανεμητές ασθενών ρευμάτων θα είναι επίτοιχοι, τύπου ερμαρίου με θύρα. προστασίας IP 55 κατάλληλοι για ορατή ή χωνευτή τοποθέτηση, με δυνατότητα εισόδου και εξόδου καλωδίων από την πάνω ή κάτω πλευρά, θα φέρουν κλειδαριά ασφαλείας και θα είναι βαμμένοι με ηλεκτροστατική βαφή

2.2 Οι κατανεμητές θα είναι κατασκευασμένοι από χαλυβδοέλασμα ψυχρής εξέλασης πάχους από 1.2 έως και 2 mm ανάλογα με τις διαστάσεις του κιβωτίου και θα φέρουν πλάκα στήριξης πάχους τουλάχιστον 2 mm.

2.3 Εσωτερικά του κατανεμητή θα τοποθετηθούν πάνω σε ειδική βάση όριο/λωρίδες για τη σύνδεση των εισερχόμενων και απερχόμενων καλωδίων με εργαλείο ειδικού τύπου σφηνωτού (IDC) κατάλληλα αριθμημένες.

2.4 Όλες οι συνδέσεις θα φέρουν σήμανση με κατάλληλη αρίθμηση που θα αντιστοιχεί στην αρίθμηση του σχεδίου.

2.5 Στην πόρτα του κατανεμητή θα υπάρχει κατάλληλη πινακίδα από πλαστικό, στο οποίο θα έχει χαραχθεί η ονομασία του κατανεμητή, σύμφωνα με αυτή που δίνεται στα σχέδια. Στην εσωτερική πλευρά της πόρτας θα υπάρχει σε κατάλληλη θέση το σχέδιο διαγράμματος με την αρίθμηση και την ονομασία των γραμμών (όροφος, περιοχή, αριθμός λήψης).

2.6 Οι διαστάσεις των κατανεμητών, ανάλογα με τον αριθμό των ζευγών που συνδέονται, είναι οι παρακάτω.:

α/α	Αριθμός γραμμών	Διαστάσεις κιβωτίου		
		Ύψος	Πλάτος	Βάθος
1	10 έως 20	40 cm	30 cm	15 cm
2	30 έως 40	50 cm	40 cm	15 cm
3	50	70 cm	40 cm	15 cm
4	60 έως 100	90 cm	70 cm	15 cm
5	100 έως 160	100 cm	80 cm	15 cm
6	160	100 cm	100 cm	15 cm

5.02 ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΤΗΛΕΦΩΝΩΝ - DATA

1. Κεντρικός κατανεμητής τηλεφώνων

1.1 Ο κατανεμητής προβλέπεται τύπου ερμαρίου με θύρα. στεγανότητας IP 55 κατά DIN 40050 και είναι επιδαπέδιος σαν τις προσφερόμενες καμπίνες του τηλεφωνικού κέντρου.

1.2 Τα ερμάρια και οι Ουρές θα κατασκευασθούν από χαλυβδόφυλλα πάχους 1.5 mm. βαμμένα εσωτερικά και εξωτερικά με ηλεκτροστατική βαφή.

1.3 Η θύρα του κατανεμητή θα είναι εύκολα αφαιρετή για την άνετη επίσκεψη του εσωτερικού του και την απρόσκοπτη εκτέλεση των εργασιών συντήρησης, θα ασφαλίζεται δε με κλειδί ασφαλείας.

1.4 Στην εξωτερική επιφάνεια της θύρας του κατανεμητή προβλέπεται πινακίδα με το χαρακτηριστικό αριθμό του. Η πινακίδα θα κατασκευασθεί από μαύρο φαινολικό υλικό και τα σύμβολα πάνω σ' αυτή θα είναι εγχάρακτα λευκά.

1.5 Στην εσωτερική πλευρά της θύρας θα στερεώνεται καρτέλα μέσα σε θήκη από διαφανές πλαστικό στην οποία θα αναγράφονται τα κυκλώματα του κατανεμητή. Η επάνω πλευρά του κατανεμητή θα απέχει 2,00 m από το δάπεδο.

1.6 Μέσα στον κατανεμητή θα βρίσκονται τοποθετημένες *πάνω* σε ειδική βάση οι οριολωρίδες για τη σύνδεση σε αυτές των εισερχόμενων και απερχόμενων καλωδίων ή αγωγών κυκλωμάτων. Η σύνδεση των αγωγών στις οριολωρίδες θα γίνει με εργαλείο ειδικού τύπου σφηνωτού (IDC) .

Όλοι οι εισερχόμενοι και απερχόμενοι αγωγοί θα φέρουν σήμανση και αρίθμηση σύμφωνα με τα σχέδια.

1.7 Η συρμάτωση στις οριολωρίδες θα είναι επιμελημένη και τα άκρα που βρίσκονται μέσα στον κατανεμητή θα είναι δεμένα με σπόγγο ή σε πλαστικό κανάλι ώστε να αποτελούν ενιαίο σύνολο (φορμάρισμα).

1.8 Η συγκόλληση των αγωγών στους ακροδέκτες των οριολωρίδων θα επιτυγχάνεται με κασσιτεροκόλληση 60% Sn και 40% Pb. Οι κοχλιώσεις προβλέπονται με επινικελωμένους κοχλίες.

2. Κεντρικός Καταναμητής δικτύου φωνής και δεδομένων συνολικής χωρητικότητας XXX ζευγών πλήρως εξοπλισμένος από:

α. Το Μεταλλικό κιβώτιο καταναμητή

β. Τις Ρεκλέτες (Connecting Blocks)

γ. Τα πλαίσια διευθέτησης των καλωδίων (wire managers)

α Το κιβώτιο του καταναμητή θα είναι χαλύβδινο, βαμμένο με ηλεκτροστατική βαφή

Το πάχος του χάλυβα θα είναι τουλάχιστον 2 mm.

Επίσης θα πρέπει να έχει τα παρακάτω :

- Προστασία από σκόνη και νερό IP 55 ή IP 65 όπου απαιτείται
- σημεία στήριξης στον τοίχο
- Κλειδαριά ασφαλείας.
- Πόρτα που ανοίγει είτε δεξιά είτε αριστερά.
- Πλάτη στήριξης των ρεγκλετών από το ίδιο υλικό 2,5 mm

β. Ρεγκλέτες στις οποίες θα τερματιστεί το δίκτυο φωνής και δεδομένων και απαραίτητα θα διαθέτει υποδοχές τερματισμού των καλωδίων IDC type.

Θα είναι κατάλληλες 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.

Θα έχουν την δυνατότητα να δέχονται καλώδια διαμετρήματος AWG 22 έως AWG 26.

Θα έχουν την δυνατότητα εγκατάστασης με ή χωρίς βάση ανάλογα με το σημείο από το οποίο πρέπει να περάσουν τα καλώδια.

Θα έχουν την δυνατότητα σύνδεσης παρελκόμενων όπως ταμπέλες, καπάκια ασφαλείας, ενδεικτικά ταμπελάκια κ.λ.π.

Θα έχουν την δυνατότητα χρησιμοποίησης Patch Cord για την δημιουργία κάθε πιθανής δικτύωσης, σε περίπτωση που χρησιμοποιείται για τον τερματισμό δικτύων πληροφορικής.

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**.

γ. Τα πλαίσια διευθέτησης καλωδίων θα είναι τοποθετημένα εντός των καταναμητών με τέτοιο τρόπο ώστε να διασφαλίζουν την σωστή και λειτουργική συστηματοποίηση των patch cord ή των καλωδίων μικτονόμησης και την ασφάλεια των συνδέσεων.

3. Patch Panel Τερματισμού Δικτύου Δεδομένων (Πεδίο ταχείας βυσματικής διαχείρισης δικτύου πληροφορικής)

Τα Patch Panel θα τοποθετούνται σε standard Rack-Ικρίωμα 19" (ιντσών).

Στο Patch Panel θα τερματίζονται στην πίσω πλευρά του και σε επαφές IDC 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 panel θα πρέπει να είναι modular δηλαδή τμηματική ώστε να έχουμε την δυνατότητα και την ευελιξία της σύνδεσης από 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.

4. Rack τηλεπικοινωνιών 19"

Τα Rack 19" θα πρέπει να έχουν τα παρακάτω τεχνικά χαρακτηριστικά :

Πλάτος 19" - Ύψος 2 m. βάθος 0,60 m.

Χαλύβδινο, βαμμένο με ανοδίωση.

Πάχος 2mm.

Προστασία IP 55.

Παροχή γείωσης εντός του rack.

Διαφανής πόρτα από κρύσταλλο ασφαλείας 70%. με περιστροφή 180 μοιρών.

Κλειδαριά ασφαλείας.

Περιστροφή του πλαισίου του Rack κατά 180 μοίρες αντίστροφα από την πόρτα, ώστε να γίνεται επισκέψιμο το πίσω μέρος του Patch Panel στο οποίο τερματίζονται τα καλώδια του δικτύου.

5. Πρίζα φωνής & Δεδομένων 8 επαφών

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. Patch Cords

Το patch cords για τις διασυνδέσεις ενεργού εξοπλισμού και καλωδίωσης στα patch panel θα είναι με συνδέσμους RJ45 και στα δύο άκρα μήκους 1 ή 2 μέτρων.

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.

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.

7. Γειώσεις

Όλοι οι τηλεφωνικοί κατανεμητές θα φέρουν τους παρακάτω ακροδέκτες

- 1 Ακροδέκτη γείωσης λειτουργίας, όπου θα συνδέονται (με συγκόλληση) όλοι οι αγωγοί γης των τηλεφωνικών καλωδίων. Ο ακροδέκτης αυτός θα είναι ηλεκτρικά απομονωμένος από τη μεταλλική κατασκευή του κατανεμητή.
- 2 Ακροδέκτη γείωσης προστασίας όπου θα συνδέονται όλα τα μεταλλικά μέρη του κατανεμητή με το δίκτυο γείωσης προστασίας (ισχυρών ρευμάτων).

8. Τηλεφωνικές συσκευές

1 Οι τηλεφωνικές συσκευές θα είναι σύγχρονες, καλαίσθητες, κατασκευασμένες από θερμοπλαστικό υλικό με επαρκή αντοχή σε κρούση και μη χαρασσόμενη εύκολα και θα συνοδεύεται από κορδόνι για τη σύνδεση με το δίκτυο του κτιρίου, μήκους 2,5 m.

2 Όλες οι συσκευές θα φέρουν κάψες μικροφώνου και ακουστικού κλάσης II και III αντίστοιχα. Τα μεταλλικά μέρη των συσκευών θα είναι κατεργασμένα για πλήρη προστασία σε διαβρώσεις. Οι επιτραπέζιες συσκευές θα είναι εφοδιασμένες με στηρίγματα από ελαστικό, με ικανή πρόσφυση ώστε οι συσκευές να παραμένουν ακίνητες κατά την επιλογή. Το κουδούνι θα λειτουργεί με δύο σήμαντρα βασικής συχνότητας ενώ η ένταση του ήχου θα μπορεί να ρυθμίζεται εξωτερικά από τη συσκευή.

3 Οι συσκευές θα είναι κατάλληλες για την εσωτερική επικοινωνία αλλά και για επικοινωνία του εθνικού δικτύου για αστικές, υπεραστικές και διεθνείς κλήσεις. Θα είναι δε εφοδιασμένες με κομβίο γης. Όλα τα υπόλοιπα τεχνικά στοιχεία των συσκευών όπως απόκριση συχνότητας, ηλεκτροακουστική ευστάθεια, θερμοκρασιακή ευστάθεια, χαρακτηριστική μετάδοσης καταληπτότητα κλπ. θα είναι απόλυτα σύμφωνα με τις απαιτήσεις του ΟΤΕ για συσκευές δικτύου πόλης.

4 Όλα τα εξαρτήματα των τηλεφωνικών συσκευών, πλην των κελυφών θα είναι τα ίδια και θα μπορούν να εναλλάσσονται.

5 Οι επίτοιχες τηλεφωνικές λήψεις προβλέπονται από ένα κουτί χωνευτής εγκατάστασης με τετραγωνικό κάλυμμα και κεντρική οπή διέλευσης του καλωδίου της συσκευής πολυτελούς εμφάνισης. Ο εσωτερικός καταναεμητής προβλέπεται τριών ζευγών ορίων κατάλληλων για σύνδεση τηλεφωνικών αγωγών με επινικελωμένους κοχλίες.

5.03 ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΔΙΚΤΥΟΥ R-TV

1. ΓΕΝΙΚΑ

Αντικείμενο του άρθρου αυτού είναι η προδιαγραφή των υλικών της εγκατάστασης συστήματος κεντρικής κεραίας R-TV.

Όλα τα στοιχεία του συγκροτήματος της κεραίας θα πρέπει να είναι του ιδίου εργοστασίου κατασκευής, ώστε να εξασφαλίζεται η καλύτερη δυνατή προσαρμογή του συστήματος και σύμφωνα με τις νέες τάσεις της τεχνολογίας.

2. ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΙ

Όλα τα υλικά που θα χρησιμοποιηθούν θα είναι σύμφωνα με τους παρακάτω κανονισμούς όπως ισχύουν σήμερα μετά τις τελευταίες τροποποιήσεις και συμπληρώσεις τους.

- Κανονισμοί εσωτερικών ηλεκτρικών εγκαταστάσεων ΥΑ 80225/ΦΕΚ Β 59/11.04.55
- Κανονισμός τοποθέτησης και συντήρησης δευτερευουσών εγκαταστάσεων ΦΕΚ Β 269/08.04.71.
- VDE/DIN Standards
- Κανονισμός εγκατάστασης συλλογικής κεραίας τηλεόρασης - ραδιοφώνου.
- VDE 0855: "Regulations for antenna systems".
- ELOT ETS 300175.03-95 [S] Radio equipment and systems (RES) - Digital European cordless telecommunications (DECT) - Common interface - Part 3: Medium access control layer
- ELOT ETS 300175.09-95 [S] Radio equipment and systems (RES) - Digital European cordless telecommunications (DECT) - Common interface - Part 9: Public access profile

3. ΥΠΟΒΟΛΕΣ ΓΙΑ ΕΓΚΡΙΣΗ ΥΛΙΚΩΝ

Πληροφορίες κατασκευαστή από απόκομμα καταλόγων ή δείγματα θα υποβληθούν για τα παρακάτω υλικά:

- Σωλήνες (δ)
- Καλώδια (π και δ)
- Πρίζες κεραίας ραδιοφώνου - τηλεόρασης (π και δ)
- Συγκρότημα κεραίων και ενισχυτή (π)
- Διακλαδωτήρες και διανεμητές (π και δ)

4. ΣΩΛΗΝΩΣΕΙΣ

Ισχύουν όσα προδιαγράφονται στην αντίστοιχη παράγραφο των προδιαγραφών των ηλεκτρικών εγκαταστάσεων.

5. ΟΜΟΑΞΟΝΙΚΑ ΚΑΛΩΔΙΑ

Το καλώδιο μεταφοράς σήματος T.V. θα είναι ομοαξονικό χαρακτηριστικής αντιστάσεως 75 Ω.

Ο εσωτερικός αγωγός του θα είναι χάλκινος μονόκλωνος με μόνωση πολυαιθυλενίου. Η θωράκιση θα είναι από χάλκινη ταινία και χάλκινο επιψευδαργυρωμένο πλέγμα. Η εξωτερική επένδυση θα είναι από άσπρο P.V.C.

Στο κεντρικό δίκτυο θα χρησιμοποιηθεί καλώδιο με αγωγό διαμέτρου περίπου Φ11mm και για την σύνδεση των κεραιοδοτών (μετά την έξοδο των tap offs) καλώδιο διαμέτρου περίπου 7mm.

Η απόσβεση του καλωδίου Φ11mm ανά 100 μέτρα μήκους και για θερμοκρασία 20° C δεν πρέπει να ξεπερνάει τα 14 db στα 800 MHz και του καλωδίου Φ7mm τα 17db στα 800MHz.

6. ΠΡΙΖΕΣ ΚΕΡΑΙΑΣ ΡΑΔΙΟΦΩΝΟΥ - ΤΗΛΕΟΡΑΣΗΣ

Οι πρίζες θα είναι ειδικής κατασκευής. Θα έχουν σύνδεση συσκευής ραδιοφώνου και τηλεόρασης και θα παρουσιάζουν απόσβεση διέλευσης στην περιοχή συχνοτήτων VHF III μικρότερη από 1,0 db, στην περιοχή UHF IV μικρότερη από 0,9 db και στάθμη μόνωσης των σημάτων RADIO και TV μεγαλύτερη από 50 db (μεταξύ δύο πριζών).

Η τελευταία πρίζα κάθε κλάδου θα είναι τερματική, δηλ. θα διαθέτει μόνο είσοδο για το ομοαξονικό καλώδιο και κατάλληλο τερματισμό, έτσι ώστε να αποφεύγονται οι ανακλάσεις στο ανοικτό άκρο της γραμμής, με μέγιστη απόσβεση 10db στην περιοχή UHF IV.

Η πλάκα επικάλυψης θα είναι χρώματος λευκού.

7. ΔΙΑΝΕΜΗΤΕΣ (SPLITTERS) ΚΑΙ ΔΙΑΚΛΑΔΩΤΗΡΕΣ (TAP-OFF)

Όπου απαιτείται να γίνουν διακλαδώσεις στο δίκτυο των ομοαξονικών καλωδίων θα χρησιμοποιηθούν ειδικοί μεταλλικοί διακλαδωτήρες και tap-off 2, 3 ή 4 εξόδων όπως κατά περίπτωση δείχνεται στα σχέδια. Θα είναι ειδικοί για τα ομοαξονικά καλώδια της εγκατάστασης, κατασκευασμένοι από χυτοπρεσσαριστό αλουμίνιο, με δακτύλιο στεγανοποίησης και με στυπιοθλίπτες στις εισόδους των καλωδίων. Θα έχουν απόσβεση σύμφωνα με τον παρακάτω πίνακα :

- Splitter 2 εξόδων : 3,8 db
- Splitter 3 εξόδων: 6,7 db
- Splitter 4 εξόδων: 8,2 db
- Splitter 6 εξόδων: 10,1 db

- Splitter 8 εξόδων: 13,0 db
- Tap-off 1 εξόδου (διέλευση): 1 db
- Tap-off 1 εξόδου (έξοδος): 11 db
- Tap-off 2 εξόδων (διέλευση): 1 db
- Tap-off 2 εξόδων (έξοδος): 12,5 db
- Tap-off 4 εξόδων (διέλευση): 4 db
- Tap-off 4 εξόδων (έξοδος): 12,5 db

8. ΙΣΤΟΣ ΑΝΑΡΤΗΣΗΣ ΚΕΡΑΙΩΝ

Στη στέγη του κτιρίου και σε θέση που καθορίζεται στα σχέδια θα εγκατασταθεί ιστός σωληνωτός ύψους 4m (ή μεγαλύτερου αν απαιτηθεί), ώστε η χαμηλότερη κεραία να βρίσκεται σε ύψος πάνω από το ψηλότερο σημείο της στέγης, αποτελούμενος από γαλβανισμένο σιδηροσωλήνα βαρέος τύπου ελάχιστης διαμέτρου 2 INS. Ο ιστός θα σταθεροποιηθεί με τρόπο ασφαλή, με τα πιο κάτω στοιχεία:

- α. Με τέσσερα (4) συρματόσχοινα γαλβανισμένα Φ5 mm που θα προσδεθούν κατά το ένα άκρο τους στον ιστό σε σημείο που θα απέχει από την βάση του περίπου 2m ενώ τα άλλα άκρα τους θα πακτωθούν στην πλάκα σε απόσταση 1,50 M περιφερειακά από την βάση του ιστού.
- β. Με πέλμα και φωλιά από σιδηροκατασκευή πακτωμένη στην πλάκα για την υποδοχή της βάσης του ιστού.

Σε κάθε περίπτωση το συγκρότημα του ιστού με τις κεραίες πρέπει να αντέχει σε ανεμοπίεση μέχρι 1080 N/m². Επίσης σύμφωνα με το VDE 0855/1 δεν πρέπει η ροπή που εξασκείται από το όλο συγκρότημα ιστού-κεραιών στο σημείο στήριξης να υπερβαίνει για την ανεμοπίεση των 1080 N/m².

Όλα τα υλικά που θα χρησιμοποιηθούν για συνδέσεις, στηρίξεις κλπ. θα έχουν υποστεί κατάλληλη, αντιδιαβρωτική επεξεργασία, ώστε να παραμένουν ανεπηρέαστα στο χρόνο από την επίδραση των συνθηκών εξωτερικού χώρου.

9. ΚΕΡΑΙΕΣ ΛΗΨΗΣ ΤΗΛΕΟΠΤΙΚΩΝ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΩΝ

Στην κορυφή του ιστού θα στερεωθεί κεραία τηλεόρασης υπερυψηλής συχνότητας που θα είναι κάθετη στον ιστό και θα φέρει 2 δίπολο αναδιπλωμένο, 13 κατευθυντήρες, 2 ανακλαστήρες και μετασχηματιστή 240/60 Ω συμμετροποιητικό και προσαρμοστικό για υψίσυχνο δίκτυο τηλεόρασης.

Σε απόσταση 80cm κάτω από την πιο πάνω κεραία τηλεόρασης θα εγκατασταθεί όμοια κεραία οριζόντια (διαφορετικής πόλωσης) διαφορετικής κατευθύνσεως προς την προηγούμενη. Οι δύο αυτές κεραίες προορίζονται για την λήψη του τηλεοπτικού και ακουστικού σήματος περιοχής F III (VHF) και F IV (UHF).

Το εύρος ενίσχυσης των κεραιών για τις συγκεκριμένες περιπτώσεις πρέπει να είναι τουλάχιστον 8dB.

Για την περίπτωση λήψης τηλεοπτικών σημάτων διαφορετικών καναλιών και περιοχών, αν ζητηθεί από την Υπηρεσία, θα εγκατασταθούν δύο κεραίες τηλεόρασης επί στηρίγματος κάθετων στον ιστό σε απόσταση 80cm κάτω από τις δύο κεραίες.

Το συγκρότημα των κεραιών θα είναι εφοδιασμένο με αλεξικέραυνο που θα γειωθεί με γυμνό χάλκινο αγωγό 16mm² στην εγκατάσταση αντικεραυνικής προστασίας του κτιρίου, αν υπάρχει ή διαφορετικά στο σύστημα γείωσης της ηλεκτρολογικής εγκατάστασης του κτιρίου, ή στον σιδηροσωλήνα παροχής νερού στην είσοδο του στο κτίριο.

10. ΕΝΙΣΧΥΤΙΚΟ ΣΥΓΚΡΟΤΗΜΑ

Το ενισχυτικό συγκρότημα θα είναι εγκατεστημένο εντός κιβωτίου. Το κιβώτιο θα είναι στιβαρής κατασκευής, με ενισχύσεις από γωνιακά ελάσματα, με περσίδες αερισμού και πόρτα, με κατάλληλες οπές για την στέγαση σύνδεσή του με τις σωληνώσεις των καλωδίων, κατάλληλο για επίτοιχη τοποθέτηση.

Η εκλογή του μεγέθους του ενισχυτή θα γίνει μετά από επί τόπου μέτρηση της έντασης του ηλεκτρομαγνητικού πεδίου στην περιοχή του κτιρίου.

Θα πρέπει να επιτυγχάνεται στάθμη σήματος στους δέκτες μεταξύ 57 και 84dbmV.

Η ενίσχυση πρέπει να είναι ομοιόμορφη σ' όλο το φάσμα των τηλεοπτικών συχνοτήτων με μεγάλη αντοχή και σταθερή απόδοση στο χρόνο και χαμηλή στάθμη θορύβου.

Η ονομαστική αντίσταση εισόδου, εξόδου του ενισχυτή θα είναι 75 Ω.

Το ενισχυτικό συγκρότημα θα τροφοδοτείται με τάση 30 V από τροφοδοτική διάταξη 220V AC/30V, μέγιστης έντασης 500 mA και ελάχιστης 70 mA. Θα είναι κατάλληλο για περιοχή θερμοκρασιών περιβάλλοντος -20° C μέχρι +50° C.

Εντός του κιβωτίου του ενισχυτικού συγκροτήματος θα περιλαμβάνεται και κατάλληλος διακλαδωτήρας για τον διαχωρισμό της κεντρικής γραμμής σε μερικούς κλάδους.

7. ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΠΥΡΟΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ

7.01 ΠΥΡΟΣΒΕΣΤΗΡΕΣ

1. Φορητός Πυροσβεστήρας Κόνεως Ρα

Οι πυροσβεστήρες της σειράς Ρα πληρούνται με πυροσβεστική κόνη τύπου ABCΕ και είναι κατάλληλοι προς χρήση για τις κατηγορίες πυρκαγιάς Α (επί στερεών καυσίμων), Β (επί υγρών καυσίμων), C (επί αερίων καυσίμων), Ε (παρουσία ηλεκτρικού ρεύματος).

Χρησιμοποιούν σαν κατασβεστικό υλικό διττανθρακικό νάτριο (NaHCO_3) και σαν εκτοξευτικό μέσο CO_2 .

Οι πυροσβεστήρες ξηράς κόνεως θα πληρούνται με την προβλεπόμενη πυροσβεστική κόνη, που πρέπει να είναι ανθυγροσκοπική, υψηλής κατασβεστικής ικανότητας και διηλεκτρικής αντοχής, μη διαβρωτική για στοιχεία μηχανών και εγκαταστάσεων, ακίνδυνη για τον άνθρωπο και κάθε ζωικό οργανισμό, θα παρουσιάζει δε μεγάλο βαθμό κοκκοποίησης.

Ο τύπος, η κατασβεστική ικανότητα εκάστου πυροσβεστήρα ως και υπό λοιπά στοιχεία (τίτλος επιχειρήσεως, οδηγίες λειτουργίας, συντηρήσεως κλπ.) θα είναι επιγεγραμμένα επί της προσόψεως αυτού, όπως προβλέπουν οι Εθνικές Ελληνικές προδιαγραφές.

Το κυρίως κυλινδρικό δοχείο, που περιέχει την ξηρή κόνη θα είναι κατασκευασμένο από χαλυβδοέλασμα, που πληροί τις προδιαγραφές NHS 19/72 και θα έχει υποβληθεί σε δοκιμαστική υδραυλική πίεση 25 ατμ. και σε πίεση θραύσεως 75 ατμ. (NHS 19/71).

Στο άνω μέρος του κυλινδρικού δοχείου θα υπάρχει κατάλληλη χειρολαβή ισχυρώς προσαρμοσμένη επί του πυροσβεστήρα. Ο πυθμένας του δοχείου θα φέρει σιδηρά στεφάνη ή ειδική κατασκευή, για να μην εφάπτεται τούτο επί του εδάφους, στο ανώτερο δε μέρος αυτού θα υπάρχει οπή πληρώσεως με πώμα από επιχρωμιωμένο ορείχαλκο, εφοδιασμένο με βαλβίδα ασφαλείας υπερπίεσεως.

Το χαλύβδινο φιαλίδιο, που περιέχει το σε αέρια κατάσταση διοξείδιο του άνθρακα, που απαιτείται για την εκτόξευση της κόνεως θα είναι κατασκευασμένο σύμφωνα προς τις Προδιαγραφές NHS (20/72). Θα φέρει δε ειδική βαλβίδα τύπου στρόφιγγας με ασφάλεια υπερπίεσεως και ειδική διάταξη στεγανότητας. Η περιεκτικότητα του φιαλιδίου σε διοξείδιο του άνθρακα θα είναι τέτοια ώστε να καλύπτει απολύτως μια πλήρη εκκένωση του πυροσβεστήρα. Το φιαλίδιο θα έχει υποβληθεί σε δοκιμαστική πίεση 250 ATM. Η εκτόξευση θα πραγματοποιείται μέσω ευκάμπτου -διακοπτόμενης εκτοξεύσεως- πλαστικού και άθραυστου ή μεταλλικού σωλήνα.

Οι συνδέσεις του ανωτέρω σωλήνα με το κυλινδρικό δοχείο του πυροσβεστήρα και το ακροφύσιο επιτυγχάνεται δια καταλλήλου μεταλλικού επιστομίου που φέρει περικόχλιο προσαρμογής - ρακόρ. Το μήκος εκτοξεύσεως της κόνεως κατά την λειτουργία πρέπει να είναι τουλάχιστον 6,5 μέτρα.

Το βάρος και η γόμωση του πυροσβεστήρα αναγράφονται στον κάτωθι πίνακα:

ΟΝΟΜΑΣΤΙΚΗ ΠΟΣΟΤΗΤΑ	ΕΠΙΤΡΕΠΟΜΕΝΗ ΑΠΟΚΛΙΣΗ	ΜΕΓΙΣΤΟ ΥΠΟΛΟΙΠΟ ΜΕΤΑ ΤΗ ΧΡΗΣΗ	ΟΛΙΚΟ ΒΑΡΟΣ	ΧΡΟΝΟΣ ΑΔΙΑΛΕΙΠΤΟΥ ΠΑΡΟΧΗΣ
kg	kg	kg	kg	S
1	±0.05	0.1	3	5
3	±0.1	0.3	8	8
6	±0.2	0.5	12	
12	±0.4	1.0	20	

θερμοκρασία λειτουργίας -20°C έως +60°C

2. Φορητός Πυροσβεστήρας Διοξειδίου Άνθρακα (CO₂)

Οι πυροσβεστήρες διοξειδίου του άνθρακα είναι κατάλληλοι για πυρκαγιές κατηγορίας Β (επί υγρών καυσίμων), C (επί αερίων καυσίμων) και Ε (παρουσία ηλεκτρικού ρεύματος). Αυτοί θα είναι κατασκευασμένοι σύμφωνα προς τις Εθνικές προδιαγραφές NHS 31,32.33/72.

Ο τύπος, η κατασκευαστική ικανότητα κάθε πυροσβεστήρα καθώς και λοιπά στοιχεία (τίτλος επιχειρήσεως, οδηγίες λειτουργίας κλπ.), θα είναι επιγεγραμμένα επί της προσόψεως αυτού, όπως προβλέπουν οι Εθνικές προδιαγραφές. Το κυρίως κυλινδρικό δοχείο θα είναι κατασκευασμένο από κατάλληλο χαλυβδοέλασμα και θα έχει υποβληθεί σε δοκιμαστική πίεση 25 ATM, θα φέρει δε βαλβίδα εκκενώσεως, κλεισμένη αφεαυτής. Επί της βαλβίδας προσαρμόζεται η ασφάλεια υπερπίεσεως. λειτουργούσα σε πίεση 19 ATM.

Ο ελαστικός σωλήνας θα είναι υψηλής αντοχής, πίεσεως λειτουργίας 25 ATM και πίεσεως θραύσεως 75 ATM.

Η χοάνη είναι πεπλατυσμένη και κατασκευασμένη από δυσθερμαγωγό και δυσηλεκτρικό υλικό με διηλεκτρική αντοχή ανώτερη των 5.000V.

Το μήκος εκτοξεύσεως κατά τη λειτουργία πρέπει να είναι 5 έως 6 μέτρα.

Το βάρος και η γόμωση του πυροσβεστήρα, αναγράφονται στον κάτωθι πίνακα:

ΟΝΟΜΑΣΤΙΚΗ ΠΟΣΟΤΗΤΑ	ΕΠΙΤΡΕΠΟΜΕΝΗ ΑΠΟΚΛΙΣΗ	ΜΕΓΙΣΤΟ ΥΠΟΛΟΙΠΟ ΜΕΤΑ ΤΗ ΧΡΗΣΗ	ΟΛΙΚΟ ΒΑΡΟΣ	ΧΡΟΝΟΣ ΑΔΙΑΛΕΙΠΤΟΥ ΠΑΡΟΧΗΣ
kg	kg	kg	kg	S
2	-0.05	5%	7	8
6	-0.25		19	15

θερμοκρασία λειτουργίας -20°C έως +60°C.

3. Αυτόματος πυροσβεστήρας κόνεως

Ο αυτόματος πυροσβεστήρας τύπου κόνεως θα είναι κατάλληλος για υγρά και αέρια καύσιμα παρουσία ηλεκτρικού ρεύματος.

Ο πυροσβεστήρας θα λειτουργεί αυτομάτως όταν η θερμοκρασία του χώρου ανέλθει σε 68°C.

Ο πυροσβεστήρας αναρτάται από κατάλληλη βάση στην οροφή και διαθέτει όργανο ενδείξεως πίεσεως (μανόμετρο). Στο κατώτερο άκρο του υπάρχει ειδικός εκτοξευτήρας, ώστε το πυροσβεστικό υλικό, μετά την αυτόματη διέγερση του πυροσβεστήρα, να διασκορπίζεται σε ικανή ακτίνα (διασκορπισμός τύπου καταιωνιστήρα).

Τα χαρακτηριστικά κατασκευής και λειτουργίας των πυροσβεστήρων είναι τα κάτωθι:

ΤΥΠΟΣ	ΓΟΜΩΣΗ	ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ	ΥΨΟΣ	ΠΙΕΣΗ	ΟΛΙΚΟ ΒΑΡΟΣ	ΧΡΟΝΟΣ ΑΔΙΑΛΕΙΠΤΟΥ ΠΑΡΟΧΗΣ
	kg	mm	mm	ATM	kg	s
6	6	200	400	8-12	10	15
P012	12	300	450	8-12	16	25

Οι αυτόματοι πυροσβεστήρες αυτού του τύπου χρησιμοποιούνται σε χώρους με αυξημένο κίνδυνο ανάφλεξης (λεβητοστάσια, δεξαμενές καυσίμων, κλπ).

7.02 Πυροσβεστήρες (φορητοί) τύπου Ρα

Πυροσβεστήρες ξηράς κόνεως φορητοί κατασκευασμένοι με επεξεργασία βαθείας εξέλασης, ραφή συγκόλλησης στο μέσον, με σώμα από χάλυβα (ειδικής βαθείας εξέλασης) δοκιμασμένοι σε 25 bar.

Ορειχάλκινο κάλυμμα κεφαλής, βαμμένο γκρι, φιαλίδιο αερίου (CO₂) από πρεσσαριστό χάλυβα και βαφή επικαδμιωμένη. Κομβίο επικρουστήρα, εντός υψηλής αντοχής σε κρούση, πλαστικό, και ασφάλεια συγκράτησης από πολυπροπυλένιο.

Ο πυροσβεστήρας θα είναι εφοδιασμένος με εύκαμπτο σωλήνα υψηλής πίεσης από νεοπρένιο ενισχυμένος με υφασμένη ενίσχυση και ένα διακοπτόμενο πλαστικό πιστόλι πυροσβεστήρα και ακροσωλήνιο. Εξωτερικά προστατευμένος με αντι-οξειδωτικό, πλέον επιξειδική βαφή κόκκινου χρώματος. Πλήρης με το άγκιστρο τοίχου, έτοιμος προς χρήση.

Πυροσβεστήρας ξηράς κόνεως	6 kg	12 kg
Διάμετρος mm	185	185
Ύψος mm	320	585
Βάρος γεμίσματος kg περίπου	11	20
Χρόνος εκκένωσης, sec	12	23
Κατηγορία κινδύνου	ABC	ABC

7.03 Φορητοί πυροσβεστήρες CO2

Θα είναι σύμφωνοι με τα NHS 31-1972, 32-1972, 33-1972.

Πέρα από όσα καθορίζονται στα NHS θα έχουν επιπλέον :

- Βαλβίδα εκκένωσης (κλείστρο) που θα κλείνει μόνη της.
- Χειρολαβή.
- Σύστημα ανάρτησης του πυροσβεστήρα στον τοίχο.
- Σύστημα ανάρτησης της χοάνης.
- - Στεφάνι στήριξης στη βάση, ώστε η φιάλη να μην έρχεται σε επαφή με το δάπεδο, αλλά να βρίσκεται σε απόσταση 10 mm από αυτό.

Το φιαλίδιο CO2 θα είναι σύμφωνο με τα NHS-1972 με τις εξής επιπλέον απαιτήσεις:

- Θα είναι εσωτερικά.
- Η ενεργοποίηση του φιαλιδίου θα γίνεται με διάτρηση μεταλλική φύλλου και όχι ακίδας.
- Αντιοξειδωτική προστασία με πενταετή εγγύηση.
- Η κεφαλή του θα είναι από ορείχαλκο και θα στερεώνεται στο σώμα του φιαλιδίου με οκτώ πλήρη σπειρώματα.

Όλοι οι πυροσβεστήρες θα δοκιμαστούν σε πίεση σύμφωνα με τα NHS για την παραλαβή τους και θα φέρουν πινακίδες και χαρακτηριστικά της λειτουργίας τους.

7.04 ΥΠΟΒΟΛΕΣ ΓΙΑ ΕΓΚΡΙΣΗ ΥΛΙΚΩΝ (PROSPECTUS)

- Πίνακας πυρανίχνευσης
- Πυρανίχνευτές και άλλα υλικά
- Φορητά μέσα πυρόσβεσης
- Αντλητικό συγκρότημα
- Υλικά πυροφραγμών

7.05 ΣΩΛΗΝΩΣΕΙΣ

Οι σωληνώσεις της εγκαταστάσεως αυτόματης Πυρόσβεσης στις οδεύσεις διαφυγής του Βρεφονηπιακού θα είναι γενικώς από σιδηροσωλήνα γαλβανισμένο εσωτερικά και εξωτερικά.

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

Οι χρησιμοποιούμενοι γαλβανισμένοι σιδηροσωλήνες θα είναι «υπερβαρέος» τύπου (πράσινη ετικέτα) 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	½	2,65	1,22	1,23
20	¾	2,65	1,58	1,59
25	1	3,25	2,44	2,46
32	1 ¼	3,25	3,14	3,14
40	1 ½	3,25	3,61	3,65
50	2 ½	3,65	5,10	5,17
65	2 ½	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

7.06 ΜΟΝΙΜΟ ΥΔΡΟΔΟΤΙΚΟ ΔΙΚΤΥΟ**1. ΣΩΛΗΝΕΣ**

Οι σωλήνες του δικτύου πυροσβέσεως με νερό θα είναι μαύροι σιδηροσωλήνες με ραφή (DIN 2440) βαρέως τύπου (ISO -MEDIUM -ΠΡΑΣΙΝΗ ΕΤΙΚΕΤΤΑ) μέχρις διαμέτρων 2" και μαύροι χαλυβδοσωλήνες χωρίς ραφής για μεγαλύτερες διαμέτρους.

1.1 .Σιδηροσωλήνες μαύροι με ραφή

Οι σιδηροσωλήνες μαύροι με ραφή θα είναι σύμφωνοι με τους γερμανικούς κανονισμούς DIN 2440 με ενισχυμένα τοιχώματα. Η ελάχιστη ονομαστική διατομή τους θα είναι 1/2" και τα πάχη τους όπως στον παρακάτω πίνακα:

Διάμετρος σωλήνα	Πάχος τοιχώματος (mm)
1/2"	3.25
3/4"	3.25
1"	4.05
1 1/4"	4.05
1 1/2"	4.05
2"	4.50

Τα εξαρτήματα των σιδηροσωλήνων θα είναι επίσης μαύρα, από μαλακό χυτοσίδηρο, με ενισχυμένα χείλη (κορδονάτα) σύμφωνα με το σχέδιο προτύπου ΕΛΟΤ 567 είτε κατά DIN 2950

1.2. Χαλυβδοσωλήνες χωρίς ραφή

Οι χαλυβδοσωλήνες χωρίς ραφή θα είναι σύμφωνοι με τους γερμανικούς κανονισμούς DIN 2448/1629
Τα πάχη τους θα είναι σύμφωνα με τον παρακάτω πίνακα:

Διάμετρος σωλήνα	Πάχος τοιχώματος (mm)
Φ60.3	2.90
Φ63.5	2.90
Φ70	2.90
Φ76.1	2.90
Φ82.5	3.20
Φ88.9	3.20
Φ101.6	3.60
Φ108	3.60
Φ114.3	3.60
Φ127	4.00
Φ133	4.00

Τα εξαρτήματα των χαλυβδοσωλήνων θα είναι επίσης χαλύβδινα ανάλογης αντοχής.

1.3 Τοποθέτηση σωληνώσεων

Όλες οι σωληνώσεις που φαίνονται στα σχέδια θα εγκατασταθούν σύμφωνα με τους κανόνες της τέχνης και σε διευθύνσεις οριζόντιες ή κατακόρυφες. Κατά την κατασκευή πρέπει να ληφθεί ιδιαίτερη μέριμνα για την ελεύθερη μετακίνηση των σωλήνων και παραλαβή των επιμηκύνσεων λόγω συστολοδιαστολών. Για ευθύγραμμα τμήματα σωληνώσεων μεγάλου μήκους θα γίνεται κατάλληλη διαμόρφωση των σωλήνων και γενικά να ληφθούν όλα τα ενδεικνυόμενα μέτρα ώστε να παίρνονται οι επιμηκύνσεις λόγω συστολοδιαστολών χωρίς να αναπτύσσονται επικίνδυνες τάσεις του υλικού και χωρίς να παρουσιάζονται ζημιές στα οικοδομικά στοιχεία που φέρουν τις σωληνώσεις.

Οι καμπυλώσεις των χαλυβδοσωλήνων χωρίς ραφή θα εκτελεστούν με ειδικά τεμάχια εφ' όσον ο λόγος της μέσης ακτίνας καμπυλότητας προς την διάμετρο του σωλήνα είναι μικρότερος του 2.5. Για μεγαλύτερες ακτίνες καμπυλότητας ή καμπύλωση προβλέπεται δια θερμάνσεως, με προηγούμενη πλήρωση με άμμο, ώστε να προκύπτει πρακτικά κυκλική διατομή σε όλο το μήκος της καμπύλης χωρίς να παραβλάπτεται η αντοχή του σωλήνα.

Όλες ανεξαιρέτως οι σωληνώσεις θα καθαρισθούν καλά με συρμάτινη βούρτσα (απολίπανση) και θα βαφούν με ένα στρώμα αστάρι και δύο στρώματα ριπολίνη σε απόχρωση εκλογής της επίβλεψης.

1.4 Συνδέσεις σωληνώσεων

Οι πάσης φύσεως συνδέσεις των σωληνώσεων μεταξύ τους και με τα όργανα διακοπής και τα εξαρτήματα θα εξασφαλίζουν απόλυτη στεγανότητα με τη χρησιμοποίηση των κατάλληλων παρεμβυσμάτων για τις συνθήκες πίεσεως και θερμοκρασίες του ρευστού μέσα στις σωληνώσεις.

Οι συνδέσεις των μαύρων σιδηροσωλήνων με ραφή μεταξύ τους προβλέπονται κοχλιωτές με ειδικά τεμάχια με ενισχυμένα χείλη, από μαλακτό χυτοσίδηρο, κατά DIN 1692 και κατά ΕΛΟΤ 567. Τα σπειρώματα θα είναι σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ 267.1/82 δηλ. κυλινδρικό εσωτερικό σπείρωμα για τις μούφες και τα λοιπά εξαρτήματα και κωνικό εξωτερικό σπείρωμα για τον σωλήνα (κώνος 1:16)

Οι χαλυβδοσωλήνες χωρίς ραφή θα συνδέονται μεταξύ τους είτε δια συγκολλήσεως, είτε με φλάντζες σε όσα τμήματα του δικτύου υπάρχει η επιθυμία για μελλοντική αποσύνδεση. Οι φλάντζες θα συνδέονται στο δίκτυο με συγκόλληση και όχι με σπείρωμα. Το υλικό των φλαντζών θα είναι τουλάχιστον κοινός χάλυβας ποιότητας St 37-2. Η επιφάνεια στεγανοποίησης τους θα είναι τορνιρισμένη και τριμμένη. Κάθε φλάντζα θα έχει αριθμό οπών ο οποίος είναι πολλαπλάσιος του 4. Οι οπές των κοχλιών διατάσσονται έτσι ώστε να είναι συμμετρικές προς τους δύο κύριους άξονες της φλάντζας και να μη ευρίσκονται πάνω σε αυτούς. Η διάμετρος της φλάντζας (D), το πάχος της (b), ο αριθμός των κοχλιών της (A), η διάμετρος έκαστου κοχλία (d2) και το σπείρωμα του κοχλία (Σ), συναρτήσει της ονομαστικής διαμέτρου του χαλυβδοσωλήνα (DN), δίδονται στον παρακάτω πίνακα (διαστάσεις σε μμ):

DN	D	b	A	d2	Σ
50	140	14	4	14	M12
65	160	14	4	14	M12
80	190	16	4	18	M16

100	210	16	4	18	M16
125	240	16	8	18	M16
150	265	18	8	18	M16
200	320	20	8	18	M16

Οι χρησιμοποιούμενοι κοχλίες θα έχουν σκληρότητα κατ' ελάχιστο HB 110 και κατά μέγιστο HB 170. Τα περικόχλια θα έχουν μέγιστη σκληρότητα HB 302. Η στεγανοποίηση των φλαντζών θα γίνεται με επίπεδους δακτυλίους (τσόντες), πάχους το πολύ 2 mm, από κατάλληλο υλικό, συνήθως περμανίτη. Όταν χρειάζεται αποσυναρμολόγηση τμήματος του δικτύου ή αφαίρεση εξαρτήματος του, τότε οι ενώσεις των σωληνώσεων προβλέπονται με ρακόρ μέχρι 2" και φλάντζες για διατομές μεγαλύτερες των 2". Συνδέσεις σωληνώσεων μέσα σε δάπεδα και τοίχους, γενικά απαγορεύονται. Όταν είναι αναπόφευκτη η σύνδεση σωλήνα μέσα σε δάπεδο, τότε αυτή θα γίνεται απαραίτητα με συγκόλληση.

1.5 Στηρίξεις σωλήνων

Όλες οι σωληνώσεις θα στηρίζονται σε μόνιμα οικοδομικά στοιχεία με ειδικά διμερή κολλάρα τα οποία θα επιτρέπουν την αξονική μετακίνηση τους (λόγω συστολοδιαστολών) και θα αποκλείουν τη εγκάρσια. Απαγορεύεται ρητά η εξάρτηση ενός σωλήνα με την βοήθεια σύρματος ή από άλλο σωλήνα.

Οι μέγιστες αποστάσεις στηριγμάτων για σωλήνες είναι:

Έως 1"	2.0 μ
1 ¼" έως 2"	2.5 μ
2 ½" έως 3"	3.0 μ
4" έως 6"	4.0 μ
8" έως 12"	6.0 μ

Μεμονωμένοι σωλήνες που αναρτώνται από ντίζες θα στερεώνονται σε αυτές με έλασμα 30X3 mm και η διάμετρος της ντίζας πρέπει να είναι ως εξής:

Έως 1"	8.00 mm
1 ¼" έως 2"	10.00 mm
2 ½" έως 3"	12.00 mm
4" έως 6"	16.00 mm
8" έως 12"	20.00 mm

3. ΠΥΡΟΣΒΕΣΤΙΚΟ ΥΔΡΟΣΤΟΜΙΟ (ΔΙΣΤΟΜΟΣ ΚΡΟΥΝΟΣ)

Το πυροσβεστικό υδροστόμιο θα είναι 4" και κατάλληλο για την σύνδεση των αυτοκινήτων της πυροσβεστικής υπηρεσίας με το εσωτερικό δίκτυο πυρόσβεσης του κτιρίου.

Το υδροστόμιο θα περιλαμβάνει δύο στόμια διαμέτρου 2 1/2" με τάπες συγκροτούμενες με αλυσίδες και θα είναι κατασκευασμένο από ορείχαλκο ή χυτοσίδηρο και κατάλληλο για πίεση λειτουργίας και διακοπής 10 ατμοσφαιρών.

Το υδροστόμιο θα είναι βαμμένο με κόκκινο χρώμα, θα φέρει οπή αποστραγγίσεως και θα είναι κατάλληλο για τοποθέτηση σε εξωτερικό τοίχο.

4. ΜΑΝΟΜΕΤΡΑ

Στις θέσεις που φαίνονται στα σχέδια θα τοποθετηθούν μανόμετρα βαθμονομημένα σε ΑΤΥ με περιοχή ενδείξεων τέτοια ώστε η μετρούμενη πίεση να βρίσκεται γενικά μεταξύ του 1/4 και 3/4 της περιοχής ενδείξεως. Τα μανόμετρα θα είναι ορειχάλκινα, ακριβείας 2% περίπου, διαμέτρου 4".

5. ΒΑΛΒΙΔΕΣ ΑΝΤΕΠΙΣΤΡΟΦΗΣ

Θα είναι ορειχάλκινες κοχλιωτές για διαμέτρους μέχρι 2" και φλαντζωτές για διαμέτρους πάνω από 2", και θα εξασφαλίζουν πλήρη στεγανότητα στην αντίστροφη ροή του νερού. Η λειτουργία τους δεν πρέπει να προκαλεί θόρυβο ή πλήγμα.

6. ΚΡΟΥΝΟΙ ΕΚΚΕΝΩΣΕΩΣ

Θα είναι ορειχάλκινοι με αφαιρετή χειρολαβή προς την πλευρά της εκκενώσεως θα φέρουν σπείρωμα και πώμα έτσι ώστε μετά την αφαίρεση του πώματος να μπορεί να κοχλιωθεί εύκαμπτος σωλήνας για σύνδεση με την αποχέτευση.

7.07 ΑΥΤΟΜΑΤΟ ΠΥΡΟΣΒΕΣΤΙΚΟ ΣΥΓΚΡΟΤΗΜΑ

1. ΓΕΝΙΚΑ

Το αυτόματο πυροσβεστικό συγκρότημα θα αποτελείται από τα εξής μέρη:

- Ντηζελοκίνητη φυγοκεντρική αντλία.
- Ηλεκτροκίνητη φυγοκεντρική αντλία.
- Ηλεκτροκίνητη αντλία διατήρησης της πίεσης. (JOCKEY PUMP)
- Κλειστό δοχείο διαστολής (αντιπληγματικό).
- Πίνακα χειρισμού και ελέγχου.
- Κεντρικούς συλλέκτες αναρρόφησης και κατάθλιψης των αντλιών με όλες τις απαραίτητες σωληνώσεις και τα όργανα διακοπής και ελέγχου (βάννες, βαλβίδες αντεπιστροφής, μανόμετρα, κλπ.).

2. ΝΤΗΖΕΛΟΚΙΝΗΤΗ ΦΥΓΟΚΕΝΤΡΙΚΗ ΑΝΤΛΙΑ

Θα αποτελείται από τα εξής:

- Την κινητήριο μηχανή Ντήζελ.
- Την φυγοκεντρική αντλία.
- Την κοινή βάση στήριξης.

2.1. ΚΙΝΗΤΗΡΙΟΙ ΜΗΧΑΝΗ DIESEL

Η κινητήριος μηχανή Ντήζελ θα είναι τετράχρονη αερόψυκτη, 3000 RPM, 2 ή 4 κυλίνδρων. Η ισχύς της θα είναι επαρκής για την κίνηση της αντίστοιχης αντλίας. Μέγιστη θερμοκρασία περιβάλλοντος 45 °C. Η μηχανή θα είναι εφοδιασμένη με τα παρακάτω:

- Φίλτρα λαδιού.
- Φυγοκεντρικό ρυθμιστή στροφών.
- Φίλτρο αέρα.
- Αντλία καυσίμου.
- Φίλτρο καυσίμου.
- Λεκάνη λαδιού.
- Ηλεκτρικό εκκινητή 24VDC κατάλληλης ισχύος, Σιγαστήρα καυσαερίων (15dB) με φλάντζες, παρεμβύσματα κοχλίες σύνδεσης, και πυρίμαχη μόνωση.
- Σωληνοειδές για το σταμάτημα της μηχανής (επίδραση στο κύκλωμα προσαγωγής καυσίμου).
- Πίνακα οργάνων με μανόμετρο λαδιού, θερμόμετρο λαδιού και δείκτη καυσίμου.
- Δεξαμενή καυσίμου χωρητικότητας αρκετής για 6ωρη συνεχή λειτουργία.
- Ηλεκτρικό φορτιστή μπαταριών 220VAC/24VDC αυτόματης λειτουργίας με βολτόμετρο και αμπερόμετρο.
- Συστοιχία μπαταριών 24V κατάλληλη για 10 τουλάχιστον διαδοχικές εκκινήσεις του συγκροτήματος.

2.3 ΦΥΓΟΚΕΝΤΡΙΚΗ ΑΝΤΛΙΑ

Η αντλία θα είναι μονοβάθμια, κατασκευής σύμφωνα με τους Γερμανικούς Κανονισμούς DIN 24255. Το κέλυφος και η περωτή της αντλίας θα είναι από φαιό χυτοσίδηρο. Η άτρακτος θα είναι από χρωμιούχο χάλυβα. Τα έδρανα της αντλίας θα είναι ένσφαιροι τριβείς σφραγισμένοι με λιπαντικό για όλη τη διάρκεια ζωής τους.

2.4 ΚΟΙΝΗ ΒΑΣΗ ΣΤΗΡΙΞΗΣ

Η μηχανή ντήζελ, η αντλία και τα υπόλοιπα εξαρτήματα του συγκροτήματος θα είναι συναρμολογημένα πάνω σε κοινή βάση στήριξης που θα συνοδεύεται από κατάλληλα αντικραδασμικά στηρίγματα.

3. ΗΛΕΚΤΡΟΚΙΝΗΤΗ ΦΥΓΟΚΕΝΤΡΙΚΗ ΑΝΤΛΙΑ

Θα αποτελείται από:

- Την φυγοκεντρική αντλία
- Τον ηλεκτροκινητήρα
- Την κοινή βάση στήριξης

Η φυγοκεντρική αντλία θα είναι μονοβάθμια και θα έχει τις ίδιες προδιαγραφές κατασκευής καθώς και τα ίδια τεχνικά χαρακτηριστικά με την νηζελοκίνητη αντλία.

Ο ηλεκτροκινητήρας θα είναι εναλλασσόμενου ρεύματος, τριφασικός, ασύγχρονος βραχυκυκλωμένου δρομέα κατάλληλης ισχύος, για δίκτυο 380VAC/50HZ. Βαθμός προστασίας IP55 κατά DIN 40050. Κλάση μόνωσης F.

Ο ηλεκτροκινητήρας και η αντλία θα είναι επίσης συναρμολογημένη πάνω σε κοινή βάση στήριξης με αντικραδασμικά στηρίγματα.

4. ΗΛΕΚΤΡΟΚΙΝΗΤΗ ΑΝΤΛΙΑ ΔΙΑΤΗΡΗΣΗΣ ΠΙΕΣΗΣ (JOCKEY PUMP)

Η αντλία διατήρησης της πίεσεως στο δίκτυο νερού πυροσβέσεως θα έχει μικρή παροχή 2 έως 3 m³/h και μανομετρικό 0.5 ATU μεγαλύτερο από τις κύριες αντλίες.

Η αντλία αυτή χρησιμοποιείται για την κάλυψη τυχόν διαρροών του δικτύου χωρίς να χρειαστεί να ξεκινήσει μια από τις μεγάλες αντλίες.

Η αντλία θα είναι επίσης μονοβάθμια κατασκευής σύμφωνα με τους Γερμανικούς Κανονισμούς DIN 24255.

5. ΚΛΕΙΣΤΟ ΔΟΧΕΙΟ ΔΙΑΣΤΟΛΗΣ (ΑΝΤΙΠΛΗΓΜΑΤΙΚΟ)

Το κλειστό δοχείο διαστολής θα είναι τύπου μεμβράνης όγκου 100 λίτρων, και χρησιμοποιείται και σαν αντιπληγματικός κώδωνας και σαν μικρό πιεστικό δοχείο ώστε να αποφεύγονται οι συχνές εκκινήσεις της αντλίας διατήρησης της πίεσης.

6. ΠΙΝΑΚΑΣ ΧΕΙΡΙΣΜΟΥ ΚΑΙ ΕΛΕΓΧΟΥ

Ο πίνακας θα είναι ενιαίος για ολόκληρο το πυροσβεστικό συγκρότημα και θα περιλαμβάνει τα εξής:

- Τα όργανα της μηχανής ντήζελ που αναφέρθηκαν πιο πάνω.
- Όργανο ελέγχου φόρτισης συσσωρευτών.
- Εκκινήτη της ηλεκτροκίνητης αντλίας διατήρησης πίεσης μέσω πιεζοστάτη επί του δικτύου.
- Εκκινήτη της ηλεκτροκίνητης αντλίας πυρόσβεσης μέσω δεύτερου πιεζοστάτη επί του δικτύου.
- Εκκινήτη της μηχανής ντήζελ (κύκλωμα 24V) μέσω τρίτου πιεζοστάτη. Ο εκκινήτης θα ενεργοποιείται όταν διακοπεί η παροχή ηλεκτρικής ενέργειας από το δίκτυο.
- Ένα διακόπτη τριών θέσεων (αυτόματη λειτουργία - εκτός - χειροκίνητη λειτουργία) για κάθε ένα από τα αντλητικά συγκροτήματα.
- Ενδεικτικές λυχνίες λειτουργίας.
- Όλα τα απαραίτητα όργανα προστασίας κυκλωμάτων και κινητήρων.
- Διάταξη ασφάλειας σε υπερπίεση με κατάλληλη βαλβίδα ασφάλειας και σωλήνα αποστράγγισης προς την αποχέτευση.
Ο πίνακας θα είναι στεγανός και θα παραδοθεί συναρμολογημένος από το εργοστάσιο κατασκευής. Ο Ανάδοχος θα πραγματοποιήσει όλες τις απαραίτητες συνδέσεις με τα

εξωτερικά όργανα ελέγχου και θα εκτελέσει όλες τις απαραίτητες ρυθμίσεις και δοκιμές για παράδοση του συστήματος σε πλήρη λειτουργία.

7.8 ΠΥΡΟΦΡΑΓΜΟΙ

Πυροφραγμοί προβλέπονται στις διελεύσεις σωλήνων και καλωδίων από το κέλυφος πυροδιαμερίσματος ή πυροπροστατευόμενου φρέατος, όπως αναφέρεται στην Τεχνική Συγγραφή. Στις διελεύσεις αεραγωγών προβλέπονται διαφράγματα πυρκαγιάς (Fire Dampers) που προδιαγράφονται στο κεφάλαιο "Εγκατάσταση Θέρμανσης-Αερισμού-Κλιματισμού".

Οι πυροφραγμοί προβλέπονται από πετροβάμβακα και με αρμολόγημα και επίχρισμα από ειδικά συνθετικά υλικά τύπου Flammastic, που διογκώνονται σε υψηλές θερμοκρασίες.

Οι πυροφραγμοί θα συνοδεύονται από πιστοποιητικά καταλληλότητας αρμοδίου εργαστηρίου της χώρας προέλευσης τους.

Τα υλικά των πυροφραγμών θα πρέπει να πληρούν, κατ' ελάχιστον τις πιο κάτω απαιτήσεις :

- Να έχουν την ίδια αντοχή στη φωτιά, όσο και το χώρισμα στο οποίο τοποθετούνται.
- Να μην μειώνουν την ικανότητα φόρτισης των καλωδίων.
- Να μην είναι τοξικά.
- Να είναι εύκαμπτα και να επιτρέπουν την εύκολη προσθήκη ή απομάκρυνση καλωδίων ή σωλήνων.
- Να είναι ανθεκτικά στην υγρασία και να μην επηρεάζονται από τις καιρικές συνθήκες.
- Να παρουσιάζουν ικανοποιητική μηχανική αντοχή.
- Να μην παρουσιάζουν το φαινόμενο γήρανσης.

7.9 ΠΟΡΤΕΣ ΠΥΡΟΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ (FIRE DOORS)

Όλες οι πόρτες πυροπροστασίας θα έχουν δείκτη προστασίας στη φωτιά, σύμφωνα με την μελέτη. Θα είναι εφοδιασμένες με μεταλλική πινακίδα, στην οποία θα αναφέρεται ανάγλυφα το όνομα του κατασκευαστή και ο δείκτης πυραντίστασης. Θα συνοδεύονται από πιστοποιητικό δοκιμής από εξουσιοδοτημένο εργαστήριο ξένης χώρας, κατά προτίμηση Ευρωπαϊκής.

Οι πόρτες πυροπροστασίας θα έχουν κλειδαριά με γλώσσα για κλείδωμα με κλειδί μόνο απ'έξω και μάνταλο αντίχειρα από μέσα.

Όλες οι πόρτες θα είναι αυτοκλειόμενες, ώστε να μην παραμένουν σε ανοικτή θέση.

Οι μηχανισμοί ανάρτησης και κλεισίματος θα καθορισθούν από τον συγκεκριμένο κατασκευαστή.

Οι δίφυλλες πόρτες θα είναι εφοδιασμένες με μηχανισμό κλεισίματος με προτεραιότητα, ώστε ανεξάρτητα από το ποιο φύλλο θα ανοίξει πρώτο, θα κλείνουν πάντα με την ίδια σειρά, ώστε να εξασφαλίζεται η πυροστεγανότητα.

Οι πόρτες πυροπροστασίας θα είναι μονόφυλλες ή δίφυλλες. Ο τύπος τους και οι θέσεις που εγκαθίστανται δείχνεται στα σχέδια.

Οι διαστάσεις τους θα τυποποιηθούν, σύμφωνα με τις πλησιέστερες τυποποιημένες διαστάσεις του κατασκευαστή.

8. ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΠΥΡΑΝΙΧΝΕΥΣΗΣ

8.01 ΓΕΝΙΚΑ

Αντικείμενο του τμήματος αυτού είναι η προδιαγραφή των υλικών της εγκατάστασης πυρανίχνευσης.

8.02 ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΙ

Όλα τα υλικά που θα χρησιμοποιηθούν θα είναι σύμφωνα με τους παρακάτω κανονισμούς, όπως ισχύουν σήμερα, μετά τις τελευταίες τροποποιήσεις και συμπληρώσεις τους.

- Κανονισμός Πυροπροστασίας των Κτιρίων Π.Δ. 41/2018 (ΦΕΚ 80Α/7-5-2018)
- Ισχύουσες Πυροσβεστικές Διατάξεις
- Ελληνικός Οργανισμός Τυποποίησης (ΕΛΟΤ)
- Κανονισμοί εσωτερικών ηλεκτρικών εγκαταστάσεων ΥΑ 80225/ΦΕΚ Β 59/11.04.55
- Περί εγκρίσεως κανονισμού μελέτης, κατασκευής, ελέγχου και συντήρησης τηλεπικοινωνιακών δικτύων οικοδομών ΦΕΚ Β 269/08.04.71
- Περί γενικού οικοδομικού κανονισμού ΝΔ 8/ΦΕΚ Α 124/09.06.73
- Richtlinien fuer automatische Brandmeldeanlagen Planung und Einbau Verband der Sachversicherer e.V. (VDS) Koeln
- Fire alarm and alarm transmission systems Construction and operation DIN 14675 - August 1966
- VDE 0833 μέρος 1 Συστήματα αναγνώρισης κινδύνου για φωτιά, συναγερμός διαρρήξεων κλπ. γενικοί κανονισμοί
- EN 54 μέρος 1 Μονάδες συστήματος αυτόματης πυρανίχνευσης
- ISO 7240-1:1988 Fire detection and alarm systems - Part 1: General and definitions
- ISO/DIS 7240-5 Fire detection and alarm systems -- Part 5: Point heat detectors
- ISO/DIS 7240-7 Fire detection and alarm systems -- Part 7: Smoke point detectors using scattered light, transmitted light or ionization
- ISO 8421-3:1989 Fire protection -- Vocabulary -- Part 3: Fire detection and alarm
- ISO 8421-7:1987 Fire protection -- Vocabulary -- Part 7: Explosion detection and suppression means.
- ISO/DTR 13387-7 Fire safety engineering - Part 7: Detection, activation and suppression ELOT EN 54.07 Τροπ.1-95 [S] Components of automatic fire detection systems; Part 7: Point-type smoke detectors; Detectors using scattered light, transmitted light or ionization
- ELOT EN 54.06-92 [S] Components of automatic fire detection systems - Part 6: Heat sensitive detectors - Rate of rise point detectors without a static element
- ELOT EN 54.07-91 [S] Components of automatic fire detection systems - Part 7: Point type smoke detectors - Detectors using scattered light, transmitted light or ionization
- ELOT EN 54.05-86 [S] Components of automatic fire detection systems - Part 5 : Heat sensitive detectors - Point detectors containing a static element
- ELOT EN 54.01-86 [S] Components of automatic fire detection systems - Part 1: Introduction
- Κανονισμοί πυροπροστασίας National Fire Protection Association (NFPA)

Σημείωση: Η εφαρμογή των κανονισμών πυροπροστασίας του NFPA δεν είναι υποχρεωτική για τον Ανάδοχο, που μπορεί να τους εφαρμόζει όταν οι λοιποί κανονισμοί εμφανίζουν σχετικά κενά.

8.03 ΥΠΟΒΟΛΕΣ ΓΙΑ ΕΓΚΡΙΣΗ ΥΛΙΚΩΝ

Πληροφορίες κατασκευαστών από απόκομμα καταλόγων (π) ή δείγματα (δ) θα υποβληθούν για τα παρακάτω υλικά:

- Σωλήνες (π και δ)
- Αγωγοί και καλώδια (π και δ)
- Ανιχνευτές όλων των τύπων (π)
- Κομβία συναγερμού (π)
- Κουδούνια συναγερμού (π)
- Κόρνες συναγερμού (π)
- Φωτεινοί επαναλήπτες (π)
- Πίνακας πυρανίχνευσης (π)

8.04 ΓΕΝΙΚΕΣ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ

Όλα τα υλικά και οι εξοπλισμοί που θα χρησιμοποιηθούν στην εγκατάσταση θα είναι προϊόντα ενός κατασκευαστή εξειδικευμένου στην κατασκευή εξοπλισμού και υλικών εγκαταστάσεων ανίχνευσης πυρκαγιάς. Θα είναι τύπου εγκεκριμένου από οργανισμούς διεθνούς κύρους, όπως VDS Γερμανίας, FM Αμερικής, FOC Αγγλίας κλπ.

8.05 ΣΩΛΗΝΕΣ, ΚΟΥΤΙΑ ΚΑΙ ΣΧΑΡΕΣ ΚΑΛΩΔΙΩΝ

Ισχύουν όσα προδιαγράφονται στις αντίστοιχες παραγράφους των προδιαγραφών των ηλεκτρικών εγκαταστάσεων

8.06 ΑΓΩΓΟΙ ΚΑΙ ΚΑΛΩΔΙΑ

Καλώδια Τύπου NYM

Τα καλώδια τύπου NYM είναι πολυπολικά αδιάβρωτα με αγωγούς χάλκινους με θερμοπλαστική μόνωση ελαστική εσωτερική επένδυση και με αδιάβροχη θερμοπλαστική εξωτερική επένδυση σύμφωνα με τον πίνακα III άρθρο 135, ΦΕΚ 59 Β/55 κατηγορία (III) (α) και DIN 47705/VDE 0250, 0283, 0293.

Καλώδια Τύπου LiYCY

Το καλώδιο τύπου LiYCY έχει αγωγούς από χάλκινα λεπτοπολύκλωνα συρματίδια με μόνωση από PVC, εσωτερική επένδυση από διαφανές πλαστικό φύλλο, οπλισμό (θωράκιση) από πλέγμα επικασσιτερωμένου χαλκού και εξωτερική επένδυση από ειδικό PVC χρώματος γκρι βραδύκαυστο κατά IEC 332.1. Θα είναι κατασκευασμένο κατά DIN 47100 και VDE 0812.

8.07 ΔΙΚΤΥΟ ΠΥΡΑΝΙΧΝΕΥΣΗΣ

Γενικά το δίκτυο (βρόγχοι) της εγκατάστασης πυρανιχνεύσεως τύπου ADDRESSABLE θα γίνει με θωρακισμένο τηλεφωνικό καλώδιο LiYCY, διατομής σύμφωνα με τα σχέδια.

Οι υπόλοιπες καλωδιώσεις θα είναι NYM 2x1,5 mm² (για το συμβατικό δίκτυο).

Γενικά για τις συρματώσεις και τις καλωδιώσεις θα ακολουθηθούν όσα αναφέρονται για τις εγκαταστάσεις ισχυρών ρευμάτων (φωτισμός - κίνηση) και για την εγκατάσταση Τηλεφώνων και DATA και θα δοθεί μεγάλη προσοχή στις συνδέσεις των διακλαδώσεων προς αποφυγή εξασθένησης του σήματος.

8.08 ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΠΥΡΑΝΙΧΝΕΥΣΗΣ ΔΙΕΥΘΥΝΣΙΟΔΟΤΟΥΜΕΝΟΥ ΤΥΠΟΥ

1. Κέντρο Πυρανίχνευσης και Αναγγελίας Πυρκαγιάς

Το κέντρο πυρανίχνευσης αποτελείται από τα παρακάτω τμήματα:

1.1 Κεντρικός Πίνακας Πυρανίχνευσης

Ο κεντρικός πίνακας θα αποτελεί ένα ενιαίο συγκρότημα στο οποίο θα συνδέονται και από το οποίο θα ελέγχονται όλες οι λειτουργίες των διαφόρων κυκλωμάτων κατά τρόπο ώστε το συνολικό σύστημα να λειτουργεί όπως καθορίζεται στην τεχνική περιγραφή. Ο κεντρικός πίνακας θα φέρει στη πρόσοψή του τα εξής:

- Λυχνία κανονικής λειτουργίας.
- Λυχνία γενικής ενδείξεως πυρκαγιάς.
- Λυχνία γενικής ενδείξεως βλάβης.
- Διακόπτη σιγήσεως του συναγερμού πυρκαγιάς.
- Διακόπτη σιγήσεως του βομβητού βλάβης.
- Διακόπτη σιγήσεως του βομβητή αναγγελίας διακοπής της τροφοδοσίας από ρεύμα της πόλης.
- Διακόπτη αυτόματης επανάταξης.
- Μπουτόν ελέγχου μπαταρίας με βολτόμετρο.
- Μπουτόν επανατάξεως.
- Ενδεικτική φωτοδίοδο λυχνία συναγερμού κατά περιοχή.
- Διακόπτη απομόνωσης περιοχής.
- Διακόπτη δοκιμής συναγερμού.
- Επιλογικό διακόπτη αναζήτησης περιοχής βλάβης.

Ο πίνακας θα χρησιμοποιεί κυρίως συμπαγή ηλεκτρονικά στοιχεία τυπωμένα κυκλώματα. Για την εξασφάλιση μεγάλης αξιοπιστίας, εύκολου ελέγχου και συντήρησης, τα κύρια συγκροτήματα του πίνακα

θα αποτελούν χωριστές κασέτες και θα συνδέονται βυσματικά. Ονομαστική τάση λειτουργίας του πίνακα θα είναι 24 βολτ συνεχές.

Με κανονικές συνθήκες ο πίνακας θα τροφοδοτείται από το δίκτυο πόλης 220V/50Hz. Σε περίπτωση διακοπής η τροφοδότηση του συστήματος θα συνεχίζεται από τους εφεδρικούς συσσωρευτές. Η μεταγωγή του φορτίου θα γίνεται αυτόματα και θα είναι προοδευτική χωρίς την παρεμβολή ηλεκτρονόμων για την αποφυγή δημιουργίας ηλεκτρικών θορύβων και ενδεχομένων επακόλουθων ψευδών συναγερμών.

Ο πίνακας θα περιλαμβάνει στοιχεία αυτόματης φόρτισης των συσσωρευτών με ρεύμα το οποίο θα ρυθμίζεται αυτόματα ανάλογα προς την τάση των συσσωρευτών. Ο πίνακας θα αποτελεί ένα στιβαρό μεταλλικό έπιπλο. Η πρόσθια όψη του πίνακα στην οποία θα βρίσκονται τοποθετημένα όλα τα όργανα ένδειξης και χειρισμού θα ανοίγει περιστροφικά ώστε να είναι ευχερής η πρόσβαση στα εσωτερικά στοιχεία και τους ακροδέκτες σύνδεσης των εξωτερικών γραμμών. Για να αποκλείεται η επέμβαση αναρμόδιων προσώπων στον πίνακα, η πρόσοψή του θα κλείνει με στρεφόμενη υαλόφρακτη πόρτα με κλειδί.

Ο πίνακας βρίσκεται μέσα σε ερμάριο από λαμαρίνα ψυχρής εξέλασης, στιβαρής κατασκευής, κατάλληλο για επίτοιχη τοποθέτηση. Μέσα στο ερμάριο θα υπάρχει μετωπική μεταλλική πλάκα για τα όργανα του πίνακα.

Πάνω στην πλάκα θα υπάρχουν πινακίδες για την αναγραφή των οργάνων και κυκλωμάτων. Η μετωπική πλάκα στην μια της πλευρά θα έχει μεντεσέδες και στην άλλη θα στερεώνεται στο μεταλλικό πλαίσιο. Έτσι η μετωπική πλάκα θα μπορεί να ανοίγει σαν πόρτα για την επίσκεψη του εσωτερικού του πίνακα από το μπροστινό μέρος.

Το ερμάριο θα κλείνει με πόρτα κατασκευασμένη από μεταλλικό πλαίσιο και τζάμι και θα ασφαρίζεται με κλειδαριά ασφάλειας. Το πάχος της λαμαρίνας του ερμαρίου και της πόρτας θα είναι 1.5mm. Όλη η μεταλλική κατασκευή θα βαφεί με αντιοξειδωτικό χρώμα και χρώμα φούρνου της αρεσκείας της επίβλεψης. Ο πίνακας θα περιλαμβάνει:

Μονάδα κύριας τροφοδότησης

Μέσω αυτής ο πίνακας συνδέεται με το δίκτυο πόλης (220V/50Hz) με ισχύ ανάλογη προς το μέγεθος του κέντρου. Η μονάδα περιέχει:

- Γενικό διακόπτη και γενικές ασφάλειες.
- Φωτεινή ένδειξη λειτουργίας.
- Βολτόμετρο και λοιπά όργανα μέτρησης.
- Μερικές ασφάλειες και βοηθητικούς ηλεκτρονόμους.
- Σταθεροποιητή τάσης.
- Διατάξεις (μετασχηματιστές, ανορθωτές, ταλαντωτές κτλ) για την παραγωγή διαφόρων τάσεων, που απαιτεί η λειτουργία των στοιχείων της εγκατάστασης πυρανίχνευσης.

Μονάδα εφεδρικής τροφοδότησης

Τροφοδοτεί αυτόματα το κέντρο με ηλεκτρική ενέργεια εάν διακοπεί η ηλεκτροδότηση ή πέσει η τάση κάτω από το 80% της ονομαστικής της τιμής. Η απόξευση της μονάδας γίνεται όταν επανέλθει η τάση.

Η μονάδα περιλαμβάνει:

- Συσσωρευτές, που εξασφαλίζουν αυτόνομη κανονική λειτουργία τουλάχιστον για 20 ώρες ή λειτουργία σε κατάσταση συναγερμού για 30min.
- Διακόπτες, ασφάλειες και βοηθητικούς ηλεκτρονόμους.
- Βολτόμετρο και λοιπά όργανα μέτρησης.
- Διάταξη παραγωγής εναλλασσόμενου ρεύματος, που διοχετεύεται στην μονάδα κύριας τροφοδότησης.

Μονάδα αυτόματης φόρτισης των συσσωρευτών

Μέσω της μονάδας φορτίζονται αυτόματα οι συσσωρευτές από το δίκτυο πόλης. Η μονάδα περιέχει:

- Διακόπτες, ασφάλειες και βοηθητικούς ηλεκτρονόμους.
- Φωτεινή ένδειξη λειτουργίας.
- Βολτόμετρο και λοιπά όργανα μέτρησης.
- Αυτόματη διάταξη της λειτουργίας φόρτισης, ανάλογα με την τάση των συσσωρευτών.

Κεντρική μονάδα ελέγχου

Στην μονάδα ελέγχου συγκεντρώνονται οι ενδείξεις και χειρισμοί όλου του συστήματος πυροπροστασίας. Οι λειτουργίες που κατ'ελάχιστον θα πρέπει να επιτελεί η μονάδα είναι οι ακόλουθες:

- Συνεχής μέτρηση και έλεγχος των σπουδαιότερων καταστάσεων λειτουργίας (τάση γραμμών, διαρροή προς γη, εικονική αγγελία συναγερμού ή βλάβης).
- Επανάληψη σήματος συναγερμού (οπτικό ή ηχητικό) σε περίπτωση ανίχνευσης νέας αγγελίας.
- Διάκριση διαφόρων ειδών αγγελιών βλάβης (βλάβη στο δίκτυο τροφοδότησης βλάβη στο βρόγχο του κυρίου αγγελτήρα, βλάβη στο σύστημα τροφοδοσίας σταθεροποιημένης τάσης, βλάβη στους συσσωρευτές εφεδρικής τροφοδότησης ή την μονάδα φόρτισής των κτλ).
- Δυνατότητα μεταβίβασης της αγγελίας σε άλλες επιθυμητές θέσεις και απομόνωση των ηχητικών σημάνσεων.

Κάθε αλλαγή κατάστασης του συστήματος πυροπροστασίας αναφέρεται στην κεντρική μονάδα ελέγχου, η οποία επεξεργάζεται την πληροφορία και την προωθεί προς τις κατάλληλες μονάδες για την εκτέλεση των απαραίτητων λειτουργιών.

Μονάδα τηλεμετάδοσης

Η μονάδα συνδέει τον κεντρικό πίνακα ελέγχου με απομακρυσμένο σταθμό υποδοχής σημάτων (Π.Υ.). Είναι εφοδιασμένη με λυχνία βλάβης και διακόπτη ελέγχου και απομόνωσης.

Μονάδα περιοχής

Θα προβλεφθούν τόσες μονάδες περιοχής, όσες απαιτούνται για τον έλεγχο:

- Των ζωνών πυρανιχνευτών.
- Των ζωνών κουμπιών συναγερμού.
- Των ζωνών άμεσης εφεδρείας.
- Των διακοπών αγγελίας πυρκαγιάς.
- Των ζωνών ελέγχου αυτόνομων-αυτόματων μονάδων κατάσβεσης.

Κάθε μονάδα περιοχής, για κάθε ζώνη που μπορεί να ελέγξει, θα περιλαμβάνει ενδεικτική λυχνία συναγερμού, που αναβοσβήνει σε περίπτωση συναγερμού και λυχνία βλάβης συνέχειας της γραμμής, διακόπτη απομόνωσης ηχητικών σημάτων, ηλεκτρονόμο σήματος αναγγελίας πυρκαγιάς ή του σήματος εκκένωσης του κτιρίου και της απαραίτητης ασφάλειας. Με χειρισμό του διακόπτη απομόνωσης ηχητικών σημάτων στην κεντρική μονάδα ελέγχου η ενδεικτική λυχνία συναγερμού παύει να αναβοσβήνει και παραμένει μόνιμα αναμμένη μέχρι την αποκατάσταση της βλάβης.

Μονάδα εκτέλεσης εντολών

Τα λαμβανόμενα σήματα συναγερμού στον πίνακα πυρανίχνευσης από κάθε ζώνη ενεργοποιούν και μεταβιβάζουν εντολή στον αυτόματο διακόπτη του ηλεκτρικού πίνακα, που τροφοδοτεί με ρεύμα το μηχάνημα, του οποίου η ομαλή λειτουργία ελέγχεται από την υπόψη ζώνη πυρανίχνευσης.

Γεννήτρια σημάτων συναγερμού

Αυτή θα δίδει τα παρακάτω σήματα συναγερμού:

- Διακεκομμένο σήμα αναγγελίας πυρκαγιάς.
- Συνεχές σήμα εκκένωσης του κτιρίου.

1.2 Σύστημα Μετάδοσης Σημάτων Συναγερμού – Μηνυμάτων

Αυτό το σύστημα θα εγκατασταθεί στο κέντρο ελέγχου εντός μεταλλικού ερμαρίου στιβαρής κατασκευής και διπλής βαφής φούρνου και θα περιλαμβάνει:

Επιτραπέζιο μικρόφωνο

Το μικρόφωνο θα είναι ενσωματωμένο σε μεταλλικό εύκαμπτο βραχίονα, που θα στηρίζεται σε επιτραπέζια βάση καλής εμφάνισης. Η βάση θα φέρει διακόπτη που θέτει το μικρόφωνο on/off και διεγείρει την μονάδα προειδοποιητικού σήματος (dig-dog), που θα βρίσκεται στον κεντρικό ενισχυτή. Επίσης θα φέρει κόκκινο πιεστικό διακόπτη, που θα ενεργοποιεί τους αυτοματισμούς συναγερμού. Το μικρόφωνο θα έχει τα παρακάτω τεχνικά χαρακτηριστικά:

Τύπος	:	δυναμικό, καρδιοειδές.
Απόκριση	:	150Hz-16KHz ± 3 dB.
Ευαισθησία	:	2.3mV/Pa (-73 dB).
Αντίσταση	:	200Ω-700Ω.
Max SPL για 1% THD	:	128 dB SPL.
Θόρυβος εξόδου	:	0.7 Weighted.

Ευαισθησία HUM : 60μV/5μt (50Hz).
Ενδεικτικός τύπος : AUDIO BRAIN TM1.

Συγκρότημα ενισχυτών

Το συγκρότημα αυτό θα περιλαμβάνει τις παρακάτω συσκευές που θα έχουν την απαιτούμενη ισχύ για να εξασφαλίζουν την απρόσκοπτη λειτουργία του όλου συστήματος μετάδοσης σημάτων συναγερμού-μηνυμάτων:

1. Ενισχυτή με τα παρακάτω χαρακτηριστικά:

- Θα διαθέτει τον απαιτούμενο αριθμό εξόδων.
- Μία είσοδο μικροφώνου.
- Μία είσοδο κασετοφώνου.
- Μία είσοδο ραδιοφώνου.
- Μία είσοδο για την γεννήτρια σημάτων.
- Συντελεστής παραμόρφωσης : $\leq 0.5\%$.
- Σήμα/Θόρυβο : ≤ 60 dB.
- Τροφοδοσία : 220V $\pm 10\%$ /50Hz.
- Προστασία από βραχυκύκλωμα και υπερθέρμανση.

2. Πίνακας ελέγχου ζωνών και αυτοματισμών

Θα έχει τον απαιτούμενο αριθμό ζωνών και για κάθε ζώνη θα φέρει διακόπτη on/off με ενδεικτική λυχνία και επιλογέα. Θα περιλαμβάνει τους αυτοματισμούς μεταγωγής σε κατάσταση συναγερμού και επανάταξη, ώστε όλες οι ζώνες να συνδέονται αυτόματα. Επίσης θα παρέχει τις δυνατότητες απρόσκοπτης λειτουργίας του πίνακα πυρανίχνευσης.

3. Τελικός ενισχυτής

Θα μπορεί να τίθεται σε κατάσταση "on" και σε προκαθορισμένη στάθμη έντασης μέσω σήματος ελέγχου και θα έχει τα παρακάτω χαρακτηριστικά:

- Παραμόρφωση : 0.5%.
- Περιοχή συχνοτήτων : 50-20.000Hz ± 3 dB.
- Τροφοδοσία : 220V $\pm 10\%$ /50Hz.
- Προστασία από βραχυκύκλωμα και υπερθέρμανση.

4. Μονάδες τροφοδοσίας

Το σύστημα μετάδοσης σημάτων συναγερμού-μηνυμάτων θα φέρει τις απαραίτητες μονάδες τροφοδοσίας για την τροφοδότηση όλων των συσκευών του.

2. Ανιχνευτής Καπνού Τύπου Ιονισμού

2.1 Γενικά

Ο ανιχνευτής ιονισμού θα είναι κατασκευασμένος για την ανίχνευση φωτιάς που παράγει ορατό ή και μη ορατό καπνό.

2.1 Βασικά χαρακτηριστικά

Τα απαιτούμενα βασικά χαρακτηριστικά θα είναι :

- Θάλαμοι : Δύο
- Ραδιενεργός πηγή : Μία A 241 0,7 μ
- Ευαισθησία : 0,4 Mic ($\Delta I/I$)
- Αναλογικά δεδομένα : 5 Atm

2.2 Τεχνικά χαρακτηριστικά

- Ονομαστική τάση τροφοδότησης : 24V DC ± 10
- Κατανάλωση ρεύματος : 200 mA (ρεύμα επιτήρησης)
3 mA (ρεύμα φωτιάς)
3 mA για τη φωτοδίοδο λυχνία
- Ρεύμα σήματος εξόδου : Ονομαστικό 40 mA (υψηλή στάθμη)
max : 50 mA
- Ταχύτητα επικοινωνίας : 2.400 BAUD
- Καθορισμός διεύθυνσης : 8 Bits
- Δεδομένα αναγνώρισης
- τύπου ανιχνευτή : 2 Bits
- Λειτουργίες δεδομένου τύπου : Αναλογικά δεδομένα ανιχνευτή,
φωτοδίοδος αναμμένη, δοκιμή φωτιάς,
επανάταξη
- Θερμοκρασίες λειτουργίας : -10° έως 50°C
- Θερμοκρασία αποθήκευσης : -25° έως -85°C

3. Ανιχνευτής Θερμοδιαφορικού Τύπου

3.1 Γενικά

Ο φωτοηλεκτρονικός ανιχνευτής θα είναι κατασκευασμένος για την ανίχνευση ρυθμού ανόδου και σταθερού ορίου θερμοκρασίας.

3.2 Τεχνικά χαρακτηριστικά

- Ονομαστική τάση τροφοδότησης : 24V DC ± 10
- Ρεύμα ηρεμίας : 50 mA (μέγιστο)
- Ρεύμα συναγερμού : 50 mA (μέγιστο)
- Λειτουργίες δεδομένου τύπου : Αναλογικά δεδομένα ανιχνευτή,
φωτοδίοδος αναμμένη, δοκιμή φωτιάς, επανάταξη
- Θερμοκρασίες λειτουργίας : 0° έως 50°C

4. Κομβίο Συναγερμού (Αγγελτήρας)

Το κομβίο συναγερμού θα είναι κατασκευασμένο από πλαστικό υψηλής αντοχής, κόκκινου χρώματος που δεν θα συντηρεί την καύση και θα είναι κατάλληλο για επίτοιχη τοποθέτηση.

Θα φέρει στην πρόσοψη τζάμι επενδεδυμένο με διαφανή πλαστικό υμένα με την ένδειξη «ΦΩΤΙΑ ΠΙΕΣΤΕ ΕΔΩ».

Με το σπάσιμο του τζαμιού θα ενεργοποιείται το ηλεκτρονικό κύκλωμα και θα αναγγέλλεται στον πίνακα ανίχνευσης φωτιάς.

5. Σειρήνα Συναγερμού

Οι σειρήνες συναγερμού θα είναι από σκληρό πλαστικό και θα λειτουργούν με τάση 24V. Ο παραγόμενος ήχος θα έχει συχνότητα περίπου 950HZ και ακουστική ισχύ τουλάχιστον 100db (A) σε απόσταση 1m.

Η σειρήνα θα έχει ενσωματωμένη μονάδα απομόνωσης ώστε σε περίπτωση βραχυκυκλώματος του καλωδίου ή της συσκευής το σημείο που έχει το πρόβλημα να απομονώνεται αυτόματα και η επικοινωνία του βρόχου να συνεχίζει απρόσκοπτα από τα δύο άκρα του.

Βασικά χαρακτηριστικά

- | | | |
|--|---|-------------------------------|
| • Ονομαστική Τάση τροφοδότησης | : | 20-50V |
| • Κατανάλωση ρεύματος | : | 30 μ A (ρεύμα επιτήρησης) |
| • Ταχύτητα επικοινωνίας | : | 2400 – 19.200 BAUD |
| • Καθορισμός διεύθυνσης | : | 8 Bits |
| • Δεδομένα αναγνώρισης τύπου ανιχνευτή | : | 8 Bits |
| • Ηχητικό Σήμα | : | 100dB στο 1min |
| • Θερμοκρασίες λειτουργίας | : | 0 °C έως 50 °C |
| • Θερμοκρασία αποθήκευσης | : | -30 °C έως 70 °C |
| • Προστασία κατά DIN 40050 | : | IP30 ο απλός τύπος |
| • Σχετική υγρασία | : | Έως 95% |

9. ΚΑΥΣΙΜΟ ΑΕΡΙΟ

9.1. Δίκτυο από χαλυβδοσωλήνες άνευ ραφής μεσαίου τύπου κατά ΕΛΟΤ EN 10255

Για την κατασκευή του δικτύου σωληνώσεων θα χρησιμοποιηθούν χαλυβδοσωλήνες άνευ ραφής μεσαίου τύπου κατά ΕΛΟΤ EN 10255.

Οι σωλήνες έχουν υποστεί θερμική κατεργασία-θερμή έλαση σε 850°C-1100°C, ώστε να αποκτήσουν πρόσθετη αντοχή.

Κατά τη διεργασία παρασκευής του θα γίνεται αφαίρεση του εσωτερικού γρεζιού της συγκόλλησης, για την ελαχιστοποίηση τυρβωδών ροών και την προστασία από διάβρωση.

Οι διαστάσεις των σωληνώσεων φαίνονται στον επόμενο πίνακα:

ΣΩΛΗΝΕΙΣ ΑΠΟ ΣΙΔΗΡΟΣΩΛΗΝΑ ΚΑΤΑ ΕΛΟΤ EN 10255 Medium		
ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ ΣΕ ΙΝΤΣΕΣ	ΟΝΟΜΑΣΤΙΚΗ ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ	ΔΙΑΣΤΑΣΕΙΣ (ΕΞΩΤ. ΔΙΑΜ. x ΠΑΧΟΣ)
1½"	DN15	21.3x2.65mm
3⁄4"	DN20	26.9x2.65mm
1"	DN25	33.7x3.25mm
1¼"	DN32	42.4x3.25mm
1½"	DN40	48.3x3.25mm
2"	DN50	60.3x3.65mm
3"	DN65	76.1x3.65mm
4"	DN80	88.9x4.05mm

Για τις συνδέσεις θα χρησιμοποιηθούν κοχλιωτά εξαρτήματα τα οποία θα είναι σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ EN 10241. Τα στεγανοποιητικά των κοχλιώσεων θα είναι σύμφωνα με τα πρότυπα EN 751-1, 751-2 και 751-3.

Το δίκτυο φυσικού αερίου θα απέχει από τα δίκτυα ύδρευσης τουλάχιστον 5cm και τα ηλεκτρικά δίκτυα 10cm.

Το δίκτυο σωληνώσεων θα οδεύει ως επί το πλείστον ορατά, παράλληλα προς τα οικοδομικά στοιχεία. Δεν θα επιτρέπεται η καμπύλωση των σωληνώσεων. Τα τμήματα της σωλήνωσης που διαπερνούν εγκάρσια τοίχους θα προστατεύονται με κατάλληλο προστατευτικό υλικό (χιτώνιο) όπως ορίζεται στον κανονισμό. Κατά τα άλλα, τα δίκτυα σωληνώσεων θα εγκατασταθούν σύμφωνα με τις υποδείξεις του κανονισμού εσωτερικών εγκαταστάσεων Φυσικού Αερίου με πίεση λειτουργίας έως και 1bar ΦΕΚ963/Β 15-07-03.

Τα ορατά τμήματα των σωληνώσεων θα βαφτούν με κατάλληλο χρώμα (κίτρινης απόχρωσης).

Τα δίκτυα των σωληνώσεων θα στηριχθούν με κατάλληλα στηρίγματα και σε αποστάσεις μεταξύ τους σύμφωνα με τα αναφερόμενα στο ΦΕΚ 976/Β/28.03.12.

9.2. Συνδέσεις σωληνώσεων & οργάνων

Τα εξαρτήματα πρέπει να είναι από μαλακτικοποιημένο χυτοσίδηρο ΕΛΟΤ EN 10242 ή από χάλυβα κατά ΕΛΟΤ EN 10241. Τα σπειρώματα (κοχλιωτές συνδέσεις) πρέπει να ικανοποιούν το πρότυπο ΕΛΟΤ 267.1 (pr EN 10266-1).

Επίσης οι φλάντζες που θα χρησιμοποιηθούν θα είναι κατά DIN 2631 έως DIN 2635 και θα είναι με συγκολλητό λαιμό από ανθρακούχο χάλυβα (πρότυπο EN 1092-1). Στη μέγιστη πίεση λειτουργίας, η καταπόνηση πρέπει να είναι μικρότερη από το 67,5 % της τάσης διαρροής. Η κλάση πίεσης των φλαντζών θα είναι PN16.

9.3. Βάνες αποκοπής για δίκτυα καυσίμου αερίου

Στην αρχή του δικτύου, καθώς και πριν από κάθε σημείο λήψης, θα εγκατασταθούν σφαιρικές βάνες απομόνωσης, σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ EN 331.

Οι βάνες θα έχουν κορμό, σφαίρα και stem από ορείχαλκο. Τα έδρανα θα είναι από PTFE, το oring από FKM και ο μοχλός από αλουμίνιο.

Θα είναι κατάλληλες για δίκτυα μεταφοράς φυσικού αερίου, με θερμοκρασίας λειτουργίας από -20°C έως +70°C, με μέγιστη πίεσης λειτουργίας 16bar. Θα συνοδεύονται από πιστοποιητικό EN331. Ειδικά οι βάνες εντός λεβητοστασίου θα είναι πυράντοχες, με αντοχή σε θερμοκρασίες 650°C για 30 λεπτά της ώρας και σύμφωνες με το πρότυπο EN1775.

9.4. Φίλτρο κατάλληλο για δίκτυα φυσικού αερίου

Το φίλτρο (-α) που θα χρησιμοποιηθεί θα είναι DIN 3386 κατάλληλα για δίκτυα φυσικού αερίου. Θα αποτελείται από το στοιχείο φίλτρανσης, κατασκευασμένο από συνθετικό υλικό με δυνατότητα επαναχρησιμοποίησης κατόπιν καθαρισμού.

Ο κορμός του φίλτρου θα είναι κατασκευασμένος από χυτό αλουμίνιο (κατά UNI EN 1706), θα περιλαμβάνει δε οδηγούς για το στοιχείο φίλτρανσης και ο'ring στεγανοποίησης.

Η δυνατότητα συγκράτησης του φίλτρου θα είναι 50μm για ταχύτητες < 0,3m/sec. Θα έχει εύρος λειτουργίας από -15°C έως +70°C με μέγιστη πίεση λειτουργίας τα 6bar.

9.5. Αντικραδασμικός σύνδεσμος για δίκτυα καυσίμου αερίου

Ο αντικραδασμικός σύνδεσμος θα είναι σύμφωνος με το DIN 3383. Θα είναι κατασκευασμένος από ανοξείδωτο χάλυβα και θα έχει εύρος λειτουργίας από -55°C έως +250°C με μέγιστη πίεση λειτουργίας τα 500mbar.

9.6. Βαλβίδα VPS

Ο αυτόματος έλεγχος στεγανότητας των βαλβίδων VPS (Valve Proving System) ελέγχει την στεγανότητα των ηλεκτρομαγνητικών βαλβίδων αερίου του καυστήρα πριν την εκκίνηση λειτουργίας του ανεμιστήρα και των λοιπών λειτουργιών του καυστήρα.

Προστατεύει με πλήρη ασφάλεια έναντι της πιθανής εσωτερικής δικτυακής διαρροής αερίου προς τον θάλαμο καύσης του λέβητα και την καπνοδόχο όταν ο καυστήρας δεν λειτουργεί. Θα είναι πιστοποιημένος κατά EN1643 και κατά Gas Appliance Directive GAD 90/396, Pressure Equipment Directive PED 97/23.

9.7. Ηλεκτροβάννα N/O

Η ηλεκτροβάννα θα έχει κορμό από χυτό αλουμίνιο, σύμφωνα με το πρότυπο EN 1706. Θα είναι κατάλληλη για δίκτυα φυσικού αερίου και θερμοκρασίες λειτουργίας -15°C έως +60°C. Η μέγιστη πίεση λειτουργίας της θα είναι τα 500mbar και η πίεσης αντοχής της τα 6bar.

Τα επιμέρους τμήματα του κορμού της ηλεκτροβάννας θα είναι:

- Ο μοχλός απενεργοποίησης
- Ο ηλεκτρικός σύνδεσμος
- Το ηλεκτρικό πηνίο
- Το καπάκι στεγανοποίησης o'ring
- Ο κορμός της ηλεκτροβάννας
- Ο διακόπτης
- Ο μοχλός απενεργοποίησης
- Η ροδέλα στεγανοποίησης
- Το ελατήριο επιστροφής
- Το καπάκι
- Η ροδέλα αλουμινίου
- Η ορειχάλκινη χυτή θήκη

Η ηλεκτροβάννα σε κατάσταση ηρεμίας (λειτουργία της εγκατάστασης φυσικού αερίου) θα παραμένει ανοιχτή, οπότε η διέλευση του φυσικού αερίου γίνεται ελεύθερα.

ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΗΜ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ

Το πηνίο της ηλεκτροβάνας θα συνδέεται με καλώδιο NYM 3x1.5mm² με τον ανιχνευτή διαρροής φυσικού αερίου ο οποίος σε περίπτωση διαρροής παρέχει την κατάλληλη τάση στην ηλεκτροβάννα ώστε αυτή να κλείσει.

Ο Μηχανικός

ΣΤΥΛΙΑΝΟΣ ΑΡ.ΒΕΝΙΕΡΗΣ
ΔΙΠΛ. ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΟΣ ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ
ΜΕΛΟΣ Τ.Ε.Ε. - ΑΡ.ΜΗΤΡΩΟΥ 57338
ΑΦΜ: 045462080, ΔΟΥ: ΧΟΛΑΡΓΟΥ
Λ.ΜΕΣΟΓΕΙΩΝ 26, ΧΟΛΑΡΓΟΣ Τ.Κ.15561
τηλ.: 210 2139610 / e-mail: sven@itkv.gr

