



ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ

ΠΕΡΙΦ. ΕΝΟΤΗΤΑ ΦΘΙΩΤΙΔΑΣ

ΔΗΜΟΣ ΛΑΜΙΕΩΝ

Διεύθυνση Υποδομών & Τεχνικών Έργων

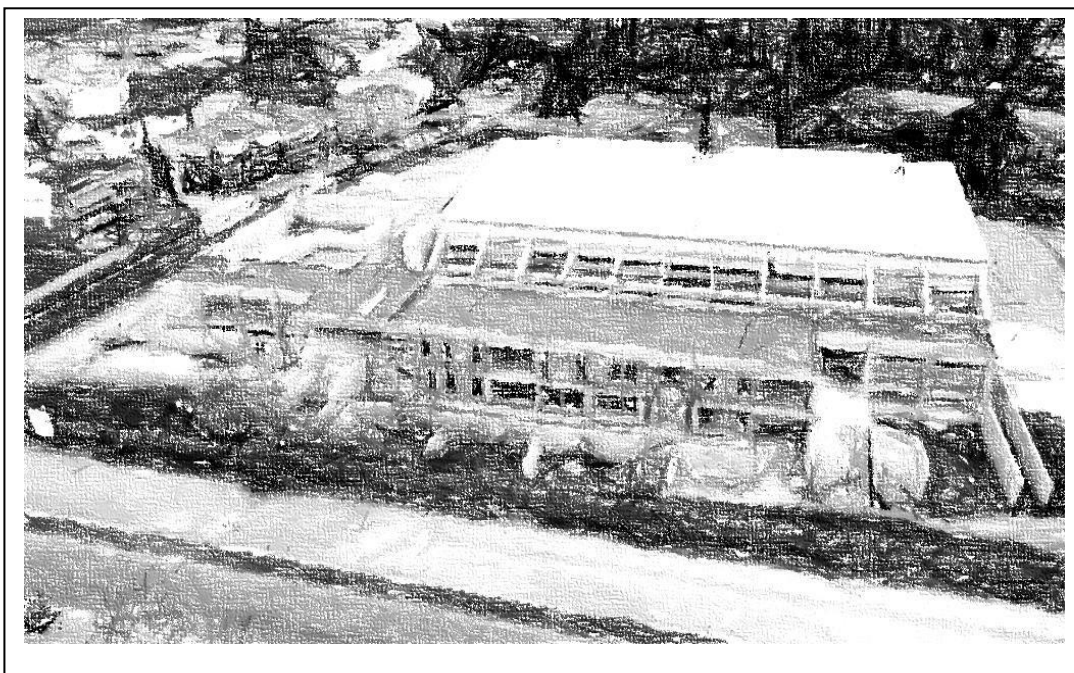
Τμήμα Ηλεκτρομηχανολογικών Έργων, Αδειών Εγκαταστάσεων & Ενέργειας

Έργο: Αποπεράτωση Εγκαταστάσεων και Διαμόρφωση Περιβάλλοντος Χώρου Κλειστού Κολυμβητηρίου Λαμίας

Αριθμός μελέτης: 37/2024

Προϋπολογισμός: 4.000.000,00 ευρώ (με ΦΠΑ 24%)

ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ Η/Μ ΕΡΓΑΣΙΩΝ



Λαμία, Ιούλιος 2024

A. ΥΔΡΕΥΣΗ	10
A1. ΣΩΛΗΝΩΣΕΙΣ - ΔΙΚΤΥΑ.....	10
1. Γενικά	10
2. Στήριξη σωληνώσεων.....	10
3. Διαστολή σωλήνων	12
4. Χιτώνια σωληνώσεων	12
5. Αναρτήσεις, στηρίγματα και αγκύρια.....	13
6. Δίκτυο από σωλήνες πολυπροπυλενίου με υαλόνημα	14
7. Δίκτυο από σωλήνες πολυαιθυλενίου.....	15
A2. ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΑ ΔΙΚΤΥΟΥ	15
1. Λυόμενοι σύνδεσμοι (ρακόρ)	15
2. Διακόπτες δικτύου ύδρευσης	16
3. Βαλβίδες (Valves) – Γενικά.....	16
4. Βάνες διακοπής συρταρωτές (Gate valves)	17
5. Υδρομετρητές.....	18
6. Κρουνοί επίτοιχοι.....	19
7. Διηλεκτρικοί σύνδεσμοι.....	19
A3. ΕΞΩΤΕΡΙΚΑ ΔΙΚΤΥΑ.....	21
1. Εκσκαφή τάφρων σωληνώσεων	21
2. Επαναπλήρωση τάφρων	21
3. Φρεάτια δικτύου ύδρευσης.....	21
A4. ΔΙΑΦΟΡΑ.....	22
1. Καθαρισμός και αποστείρωση του δικτύου	22
2. Δοκιμές.....	22
B. ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗ	24
B1. ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΕΙΣ ΟΜΒΡΙΩΝ-ΑΚΑΘΑΡΤΩΝ - ΣΩΛΗΝΩΣΕΙΣ	24
1. Κατασκευή δικτύων σωληνώσεων αποχέτευσης και ομβρίων (γενικά)	24
2. Υδρορροές από σιδηροσωλήνες γαλβανισμένους.....	25
3. Δίκτυο αερισμού από σωλήνες PVC-u 6 atm.....	26
4. Σωλήνες αποχέτευσης από σκληρό PVC-u 6 atm	26
5. Σωλήνες αποχέτευσης πολυαιθυλενίου (HDPE), δομημένου τοιχώματος	26
6. PVC Σωλήνες υπόγειων δικτύων.....	27
7. Πώματα καθαρισμού δαπέδου ή τοίχου.....	28
B2. ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ ΔΙΚΤΥΟΥ.....	29

1. Σιφώνια δαπέδου.....	29
2. Φρεάτια.....	29
3. Κεφαλή αερισμού	30
4. Συλλεκτήρες ομβρίων αιθρίων	30
B3. ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΑΝΤΛΗΣΗΣ	31
1. Άντληση λυμάτων (γενικά)	31
2. Αντλίες.....	31
3. Όργανα αυτοματισμού και ελέγχου	32
4. Φρεάτιο άντλησης	33
B4. ΕΙΔΗ ΥΓΙΕΙΝΗΣ	33
1. Υδραυλικοί υποδοχείς - Αρματούρες	33
B5. ΕΛΕΓΧΟΙ – ΔΟΚΙΜΕΣ	38
1. Γενικά	38
2. Δοκιμές λειτουργίας	38
Γ. ΠΥΡΟΣΒΕΣΗ	40
Γ1. ΠΥΡΟΣΒΕΣΗ ΜΕ ΝΕΡΟ	40
1. Πυροσβεστικές φωλιές	40
2. Καμπίνα δίδυμου πυροσβεστικού υδροστομίου	41
3. Δίκτυα σωληνώσεων και εξαρτήματα υδροδοτικού πυροσβεστικού δικτύου	41
Γ2. ΛΟΙΠΑ ΠΥΡΟΣΒΕΣΤΙΚΑ ΜΕΣΑ.....	42
1. Σταθμός ειδικών πυροσβεστικών εργαλείων και μέσων (Πυροσβεστικός Σταθμός)	42
2. Πυροσβεστήρες (φορητοί) τύπου Pa.....	43
3. Φορητοί πυροσβεστήρες CO ₂	43
4. Σύστημα αυτόματης κατάσβεσης CO ₂	44
Γ3. ΔΟΚΙΜΕΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ	46
Δ. ΑΡΔΕΥΣΗ – ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΝΕΡΟΥ	49
Δ1 ΣΤΟΙΧΕΙΟ ΝΕΡΟΥ ΒΑ ΟΨΗΣ	49
1. Αντλία κυκλοφορίας με τα εξής χαρακτηριστικά:	49
2. Σύστημα φίλτρανσης – καθαρισμού υπό πίεση με τα εξής χαρακτηριστικά:.....	49
3. Στόμια προσαγωγής νερού και σωληνοδίκτυο ως εξής:	50
Δ2 ΔΙΚΤΥΟ ΑΡΔΕΥΣΗΣ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ ΧΩΡΟΥ.....	50
1. Σωλήνας από πολυαιθυλένιο (PE), πίεσης λειτουργίας 10 atm, κατά DIN 8074/8075 για HDPE	50
2. Σωλήνας από πολυαιθυλένιο (PE), πίεσης λειτουργίας 6 atm, κατά DIN 8072 για LDPE.....	51
3. Σέλλα Φ63x1” με βίδες, 10 atm.....	51

4. Βάνα ελέγχου άρδευσης (ηλεκτροβάνα), 10 atm πλαστική, διαμέτρου 1"	51
5. Βάνα σφαιρική, πλαστική 10 atm	52
6. Φίλτρο γραμμής τύπου σίτας, 1", 6 atm, με βανάκι	52
7. Πλαστικό φρεάτιο Φ10" δύο ή τριών ηλεκτροβανών	52
8. Πλαστικό φρεάτιο 50x60cm 6 ηλεκτροβανών.....	52
9. Προγραμματιστής ρεύματος εξωτερικού χώρου 12 στάσεων	52
10. Καλώδιο ανθυγρό, 13 κλώνων 0,80mm ²	52
11. Μεταλλικό ερμάριο στεγανό, διαστάσεων 30x25cm	53
12. Εκτοξευτήρας νερού αυτοανυψούμενος στατικός με σώμα ανύψωσης 15cm	53
13. Εκτοξευτήρας νερού αυτοανυψούμενος γραναζωτός με σώμα ανύψωσης 10cm πλαστικό.....	53
Ε. ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΣ - ΘΕΡΜΑΝΣΗ – ΑΕΡΙΣΜΟΣ	55
Ε1. ΔΙΑΝΟΙΞΗ ΟΠΩΝ	55
Ε2. ΣΩΛΗΝΩΣΕΙΣ.....	55
1. Δίκτυα σωληνώσεων θερμού και ψυχρού νερού (γενικά).....	55
2. Συνδέσεις	55
3. Αλλαγή διεύθυνσης	56
4. Παραλαβή συστολοδιαστολών.....	57
5. Περιλαίμια Σωληνώσεων	57
6. Στήριξη των σωληνώσεων	57
7. Απόσταση στηριγμάτων.....	58
8. Κλίσεις των σωληνώσεων	61
9. Εκκένωση και αποστράγγιση	61
Ε3. ΔΙΚΛΕΙΔΕΣ ΚΑΙ ΛΟΙΠΟΣ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ ΔΙΚΤΥΟΥ	62
1. Γενικές απαιτήσεις	62
2. Ορειχάλκινες βάνες.....	62
3. Χυτοσιδηρές βάνες	62
4. Δικλείδες ρύθμισης.....	62
5. Ορειχάλκινοι διακόπτες.....	63
6. Ορειχάλκινες Βαλβίδες αντεπιστροφής	63
7. Χυτοσιδηρές βαλβίδες αντεπιστροφής	64
8. Φίλτρα νερού ορειχάλκινα	64
9. Φίλτρα νερού χυτοσιδηρά	64
10. Διαστολικά σωληνώσεων	64
11. Αντικραδασμικά σωληνώσεων	64

12. Λυόμενοι σύνδεσμοι (ρακόρ-φλάντζες-αυλακωτά εξαρτήματα victaulic)	65
13. Φλάντζες για χαλυβδοσωλήνες	65
14. Εξαεριστικά	65
E4. ΣΥΛΛΕΚΤΕΣ – ΟΡΓΑΝΑ ΕΝΔΕΙΞΕΩΝ	66
1. Συλλέκτες	66
2. Μανόμετρα	66
3. Θερμόμετρα	66
4. Βαφή σωληνώσεων - συσκευών	67
E5. ΔΙΚΤΥΑ ΑΕΡΑΓΩΓΩΝ	68
1. Γενικά	68
2. Βασικά στοιχεία κατασκευής αεραγωγών ορθογωνικής διατομής χαμηλής πίεσης.....	68
3. Προστασία έναντι των διαβρώσεων.....	69
4. Ειδικές διατάξεις.....	70
5. Στήριξη των αεραγωγών	70
6. Πρόβλεψη δυνατότητας αποσυναρμολόγησης αεραγωγών	71
7. Εύκαμπτες συνδέσεις	71
8. Αεραγωγοί κυκλικής διατομής	71
9. Εύκαμπτοι Αεραγωγοί	72
10. Διαφράγματα ρύθμισης ροής.....	72
11. Πολύφυλλα διαφράγματα	73
12. Διαφράγματα μιας πτέρυγας.....	73
13. Χαρακτηρισμός αεραγωγών με έγχρωμους δακτυλίους.....	74
E6. ΜΟΝΩΣΕΙΣ.....	75
1. Μονώσεις σωληνώσεων	75
2. Ειδικές διατάξεις.....	75
3. Μόνωση Αεραγωγών (γενικά)	77
4. Μόνωση αεραγωγών με πλάκες.....	77
5. Μόνωση αεραγωγών με φελλοπολτό	78
6. Μόνωση του εξοπλισμού	78
E7. ΣΤΟΜΙΑ.....	79
1. Στόμια προσαγωγής - Γενικά	79
2. Στόμια προσαγωγής οροφής τετραγωνικά ή ορθογώνια.....	79
3. Στόμια προσαγωγής ορθογώνια κατάλληλα για τοποθέτηση στον τοίχο ή αεραγωγό.....	79
4. Στόμια προσαγωγής αέρα τύπου δαπέδου	80

5. Στόμια ανακυκλοφορίας ή απαγωγής αέρα	80
6. Δισκοειδείς βαλβίδες απαγωγής αέρα.....	80
7. Στόμια λήψης νωπού αέρα ή απόρριψης αέρα στο ύπαιθρο	80
E8. ΚΥΚΛΟΦΟΡΗΤΕΣ – ΑΝΤΛΙΕΣ IN LINE	81
1. Γενικά	81
2. Κυκλοφορητές.....	81
3. Αντλίες Κυκλοφορίας νερού	81
4. Αποδόσεις νέων αντλιών	82
E9. ΑΝΕΜΙΣΤΗΡΕΣ.....	83
1. Φυγοκεντρικοί ανεμιστήρες	83
2. Ανεμιστήρες In-Line	84
3. Εξαεριστήρας στέγης (Roof Ventilator)	84
E10. ΛΕΒΗΤΟΣΤΑΣΙΟ.....	85
E11. ΗΛΙΟΘΕΡΜΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΓΙΑ ΖΕΣΤΟ ΝΕΡΟ ΧΡΗΣΗΣ	85
1. Γενικά	85
2. Ηλιακοί συλλέκτες	85
3. Σωληνοδίκτυο	86
4. Εξαρτήματα.....	86
5. Συστήματα ελέγχου - προστασίας.....	86
E12. ΚΛΙΜΑΤΙΣΤΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ	88
1. Γενική περιγραφή	88
2. Περιβλήμα.....	88
3. Πρότυπα.....	88
4. Τμήματα Ανεμιστήρων (προσαγωγής/νωπού αέρα και επιστροφής / απόρριψης).....	88
5. Τμήμα στοιχείων	89
6. Υγραντήρας	89
7. Τμήμα φίλτρων	89
8. Κιβώτια μίξης	89
9. Τμήμα ανάκτησης θερμότητας	89
10. Αποδόσεις	89
11. Αυτοματισμός λειτουργίας κεντρικών κλιματιστικών μονάδων	90
E13. ΤΟΠΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ ΨΥΞΗΣ-ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ.....	91
1. Χαλύβδινα θερμαντικά σώματα	91
2. Μονάδες ανεμιστήρα στοιχείου (Fan Coil Units)	91

E14. ΔΙΑΦΟΡΑ	96
1. Κατασκευές από μορφοσίδηρο	96
2. Ύψος θορύβου	96
3. Έλεγχος δονήσεων	96
E15. ΔΟΚΙΜΕΣ – ΡΥΘΜΙΣΕΙΣ – ΤΕΛΙΚΟΙ ΕΛΕΓΧΟΙ	98
1. Γενικά	98
2. Δοκιμές εγκαταστάσεων ζεστού και κρύου νερού	98
3. Δοκιμή στεγανότητας αεραγωγών προσαγωγής	99
4. Δοκιμή στεγανότητας αεραγωγών επιστροφής	99
5. Δοκιμή διανομής του αέρα	99
6. Δοκιμές συστημάτων & οργάνων αυτοματισμού	100
E16. ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΑΥΤΟΜΑΤΙΣΜΩΝ	101
1. Εισαγωγή	101
2. Όργανα - συσκευές ελέγχου – μηχανήματα	101
ΣΤ. ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΙΣΧΥΡΩΝ ΡΕΥΜΑΤΩΝ.....	110
ΣΤ1. ΑΓΩΓΟΙ – ΣΩΛΗΝΕΣ.....	110
1. Τύποι αγωγών και σωλήνων	110
2. Συρματώσεις, σωληνώσεις, εξαρτήματα.....	111
3. Διακόπτες - Ρευματοδότες – Μπουτόν	114
Τα κουτιά διακλαδώσεων θα είναι κυκλικά ή τετραγωνικά ή ορθογώνια και κατάλληλα για τον τύπο του σωλήνα ή του καλωδίου, για τον οποίο χρησιμοποιούνται ΣΤ2. ΗΛΕΚΤΡΙΚΟΙ ΠΙΝΑΚΕΣ 400/230V	115
1. Γενικές απαιτήσεις κατασκευής και διαμόρφωσης πινάκων	116
2. Μεταλλικοί πίνακες φωτισμού - Ρευματοδοτών μη στεγανοί.....	118
3. Μεταλλικοί πίνακες φωτισμού - Ρευματοδοτών Στεγανοί	118
4. Πίνακες αυτοματισμού	119
5. Υλικά Πινάκων: ασφάλειες – όργανα ελέγχου	119
6. Υλικά Πινάκων: Διακόπτες	121
7. Υλικά Πινάκων: Ηλεκτρονόμοι, κ.λπ.	124
ΣΤ3. ΔΙΚΤΥΟ ΓΕΙΩΣΕΩΝ	132
1. Γενικά	132
2. Εξαρτήματα.....	132
3. Εξαρτήματα συνδέσεων (σύνδεση)	132
4. Εξαρτήματα διαστολής	133
5. Εξαρτήματα στήριξης.....	133

ΣΤ4. ΦΩΤΙΣΤΙΚΑ ΣΩΜΑΤΑ.....	134
1. ΦΩΤΙΣΤΙΚΑ ΣΩΜΑΤΑ ΕΣΩΤΕΡΙΚΟΥ ΧΩΡΟΥ ΤΥΠΟΥ LED	134
Γενικά	134
ΣΤ5. ΠΥΡΟΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΗΛΕΚΤΡ. ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ	145
1. Γενικά	145
2. Πυροπροστασία καλωδίων.....	145
3. Πυροφραγμοί.....	145
ΣΤ6. ΕΞΩΤΕΡΙΚΟΣ ΦΩΤΙΣΜΟΣ ΚΑΙ ΔΙΚΤΥΑ.....	147
1. Εκσκαφές χανδάκων, βάσεων ιστών και διαβάσεων οδών	147
2. Πλαστικοί σωλήνες διπλού δομημένου τοιχώματος από πολυαιθυλένιο (HDPE) και σιδηροσωλήνες βαρέως τύπου	147
3. Κατασκευή και συνδεσμολογία καλωδιώσεων παροχής και γείωσης.....	148
4. Ηλεκτροφόρα καλώδια (καλώδια NYM και NYY)	149
5. Πίλαρ Ηλεκτρικής Τροφοδοσίας Φωτισμού	150
6. Ιστοί φωτισμού	152
7. Φωτιστικά Οδικού Φωτισμού.....	152
8. Λοιπά Φωτιστικά Σώματα Περιβάλλοντος Χώρου	154
ΣΤ7. ΦΟΡΤΙΣΤΕΣ ΗΛΕΚΤΡΙΚΩΝ ΟΧΗΜΑΤΩΝ.....	159
Ζ. ΗΛΕΚΤΡΙΚΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΑΣΘΕΝΩΝ ΡΕΥΜΑΤΩΝ	160
Στις εγκαταστάσεις ασθενών ρευμάτων του κτιρίου περιλαμβάνονται:.....	160
Ζ1. ΚΑΛΩΔΙΩΣΕΙΣ - ΣΩΛΗΝΩΣΕΙΣ	160
1. Γενικά	160
2. Καλωδιώσεις.....	160
3. Σωληνώσεις.....	163
4. Κατανεμητές	163
Ζ2. ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΜΕΤΑΔΟΣΗΣ ΦΩΝΗΣ - ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ	165
Ζ3 . ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΜΕΤΑΔΟΣΗΣ ΗΧΟΥ.....	165
1. Γενικά	166
2. Μονάδες μετάδοσης ήχου	166
3. Τεχνικά χαρακτηριστικά μετάδοσης ήχου	166
Ζ4 . ΚΛΕΙΣΤΟ ΚΥΚΛΩΜΑ ΤΗΛΕΟΡΑΣΗΣ	170
Ζ5. ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΠΥΡΑΝΙΧΝΕΥΣΗΣ	172
1. Κεντρικός πίνακας πυρανίχνευσης (Κ.Π.Π.).....	172
2. Πίνακας πυρανίχνευσης και ελέγχου τοπικής κατάσβεσης	173

4. Ανιχνευτής ορατού καπνού	174
5. Ανιχνευτής Θερμοδιαφορικός διευθυνσιοδοτούμενος	174
6. Μπουτόν διευθυνσιοδοτούμενο (με ενσωματωμένο απομονωτή).....	175
7. Μηχανισμός ελέγχου παρακολούθησης	175
8. Απομονωτής βραχυκυκλώματος	176
9. Φαροσειρήνα.....	176
10. Φωτεινοί επαναλήπτες	176
11. Φωτεινές αφεσβενόμενες επιγραφές "STOP"	177
12. Καλωδιώσεις	177
Z6 ΣΥΣΤΗΜΑ ΚΕΝΤΡΙΚΗΣ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΚΤΙΡΙΟΥ (BMS)	178
Z7 ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ	179
1. Κεντρικός Πίνακας Ασφαλείας.....	179
2. Πληκτρολόγιο χειρισμών και ενδείξεων	179
3. Σειρήνα ηλεκτρονική , αυτοτροφοδοτούμενη, με ενσωματωμένο φλας και μπαταρία	180
4. Μαγνητική επαφή βαρέως τύπου	180
5. Ανιχνευτής κίνησης παθητικών υπερύθρων	181
H. ΦΩΤΟΒΟΛΤΑΪΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ.....	182
H1 ΓΕΝΙΚΑ.....	182
H2 ΦΩΤΟΒΟΛΤΑΪΚΑ ΠΛΑΙΣΙΑ	182
H3 ΑΝΤΙΣΤΡΟΦΕΙΣ (INVERTERS).....	183
H4 ΗΛΕΚΤΡΙΚΟΙ ΠΙΝΑΚΕΣ – ΣΥΝΔΕΣΗ ΜΕ ΔΕΔΔΗΕ.....	184
H5 ΑΝΤΙΚΕΡΑΥΝΙΚΗ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ.....	185
H6 ΚΑΛΩΔΙΩΣΕΙΣ – ΣΧΑΡΕΣ – ΣΩΛΗΝΕΣ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ	185
• Εξωτερικός μανδύας από PVC	187
H7 ΣΥΣΤΗΜΑ ΠΑΡΑΚΟΛΟΥΘΗΣΗΣ & ΕΛΕΓΧΟΥ	187
Θ. ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ ΚΟΛΥΜΒΗΤΙΚΩΝ ΔΕΞΑΜΕΝΩΝ	188
Θ1 ΑΓΩΝΙΣΤΙΚΟΣ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ ΚΟΛΥΜΒΗΣΗΣ & ΥΔΑΤΟΣΦΑΙΡΙΣΗΣ.....	188
Θ2 ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗΣ ΧΡΟΝΟΜΕΤΡΗΣΗΣ ΚΟΛΥΜΒΗΣΗΣ & ΥΔΑΤΟΣΦΑΙΡΙΣΗΣ.....	191
Θ3 ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΟΣ ΠΙΝΑΚΑΣ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ	194
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Ι ΠΙΝΑΚΑΣ ΣΧΕΔΙΩΝ	Σφάλμα! Δεν έχει οριστεί σελιδοδείκτης.

A. ΥΔΡΕΥΣΗ

A1. ΣΩΛΗΝΩΣΕΙΣ - ΔΙΚΤΥΑ

1. Γενικά

- α. Οι σωλήνες πρέπει να εγκατασταθούν σε ευθείες γραμμές παράλληλες προς τους κύριους άξονες του κτιρίου εκτός αν ειδικά προδιαγράφεται αλλιώς στα σχέδια.
- β. Όλες οι αλλαγές μεγέθους και διεύθυνσης των σωληνώσεων θα γίνουν με εξαρτήματα. Ταφ, καμπύλες, σταυροί κλπ. πρέπει να είναι της ίδιας διαμέτρου με την σωλήνωση που θα συνδεθεί με αυτά.
- Συστολικοί εσωτερικοί δακτύλιοι δεν θα χρησιμοποιηθούν. Καμπύλες μεγάλης ακτίνας καμπυλότητας θα χρησιμοποιηθούν όπου είναι δυνατόν, κατά προτίμηση έναντι γωνιών, αλλά δεν θα επιτραπούν καμπύλες οι οποίες έχουν γίνει από κομμάτια σωλήνα.
- γ. Άκρα τα οποία θα παραμένουν ανοικτά κατά την πρόοδο της εργασίας θα ταπώνονται με μεταλλικά πώματα ή με ταπωτικές φλάντζες. Προσεκτική παρακολούθηση της παραλληλότητας των γραμμών των τοίχων και των άλλων σωληνώσεων που γειτνιάζουν, είτε κατακόρυφων είτε οριζόντιων, απαιτείται εξ ολοκλήρου, προβλέποντας όμως πάντα ότι οι κλίσεις που προδιαγράφονται για την εκκένωση των κλάδων θα διατηρούνται.
- δ. Ενώσεις δεν θα γίνονται μέσα στο πάχος οποιουδήποτε τοίχου, δαπέδου ή οροφής και οι σωληνώσεις δεν θα ενσωματωθούν στην κατασκευή των δαπέδων, εκτός αν δείχνεται αλλιώς ή δοθούν τέτοιες οδηγίες από την επίβλεψη.
- ε. Όλοι οι κλάδοι των σωληνώσεων θα τοποθετηθούν γενικά σε συμφωνία με τις λεπτομέρειες που δείχνονται στα σχέδια και τους κανόνες της τέχνης. Επαρκής ευκολία θα πρέπει να προβλεφθεί στις τοποθετήσεις κλάδων σωληνώσεων για μελλοντική αφαίρεση τμημάτων σωλήνων, για επέκταση ή κανονική συντήρηση.
- στ. Οι σωλήνες και όλα τα μέρη του εξοπλισμού θα προσκομισθούν, θα αποθηκευτούν και θα διατηρηθούν καινούργια.
- ζ. Πριν οι εγκαταστάσεις παραδοθούν ή υποβληθούν σε επιθεώρηση και πριν τις απαιτούμενες δοκιμές, η όλη εγκατάσταση θα καθαριστεί εξ ολοκλήρου εσωτερικά και εξωτερικά.

2. Στήριξη σωληνώσεων

- α. Οι σωληνώσεις κατακόρυφες και οριζόντιες θα στερεώνονται επι της οικοδομικής κατασκευής.
- β. Για την αποφυγή δημιουργίας βέλους κάμψης στις οριζόντιες σωλήνες αλλά και για την στήριξη των κατακόρυφων ισχύουν τα ακόλουθα :

ονομαστική διάμετρος	Μέγιστο διάστημα μεταξύ στηριγμάτων (cm)	
	Σωλήνας PP-R με υαλόνημα	Σωλήνας HDPE

mm	mm	20°C	40°C	60°C	20°C	40°C	60°C
20		90	80	70			
25		95	95	80			
32		110	105	95			
40		120	115	105			
50		135	125	115			
63		155	145	130			
75		170	160	145			
90		180	170	160			

- γ. Σε συνηθισμένες περιπτώσεις (εκτός αν προβλέπεται αλλιώς από τα σχέδια) οι διάμετροι των σιδηρών κυκλικών ράβδων ανάρτησης (αναρτήρων) είναι:

Ονομαστική διάμετρος	Διάμετρος αναρτήρα (mm)
10	6
15	6
20	6
25	6
32	6
40	10
50	10
65	12
80	12
100	12
125	15
150	15

- δ. Όταν η κατασκευή από σκυρόδεμα υπάρχει ήδη, τότε οι σιδερένιες ράβδοι θα στερεώνονται πάνω σε κατάλληλη σιδηροκατασκευή, η οποία στη συνέχεια θα στερεώνεται στο σκυρόδεμα με μεταλλικά βύσματα ή μπουλόνια. Αυτά θα εργάζονται πάντα σε διάτμηση, ποτέ όμως σε εφελκυσμό. Η διάμετρος των βυσμάτων θα είναι κατάλληλη για το φορτίο που θα αναρτηθεί μέσω αυτών. Όταν δεν είναι δυνατή (π.χ. μη ύπαρξη δοκών), τότε μπορούν τα στηρίγματα (ράβδοι) να στερεώνονται στον σιδηρό οπλισμό. Θα ερωτάται όμως ο εκάστοτε μηχανικός που επιβλέπει τα στατικά, στον οποίο θα δίνονται στοιχεία του υπό ανάρτηση φορτίου.

Όπου απαιτείται, κατά την ανάρτηση των διαφόρων δικτύων, θα παρεμβάλλονται αντιδονητικά, για να αποφευχθεί η μετάδοση κραδασμών. Κατά την ανάρτηση των δικτύων και κατασκευή των στηριγμάτων, θα λαμβάνονται υπόψη οι συστολές και διαστολές των σωληνώσεων και θα προβλέπονται σημεία σταθερά και ελεύθερα που να επιτρέπουν την μετακίνηση των σωλήνων.

3. Διαστολή σωλήνων

- α. Κατά τη στήριξη των σωλήνων και κατά την διέλευσή τους διαμέσου οικοδομικών κατασκευών ή από αρμούς διαστολής, πρέπει να ληφθεί υπόψη η δυνατότητα διαστολής των σωληνώσεων, χωρίς παρεμβολή ειδικών διαστολικών εξαρτημάτων.
- β. Στα σημεία διέλευσης των σωλήνων δια μέσω τοίχων ή πατωμάτων, γενικά ο σωλήνας θα περιβάλλεται από άλλο σωλήνα μεγαλύτερης διαμέτρου (περιλαίμιο) κατά 1/2" τουλάχιστον, από την εξωτερική διάμετρο του σωλήνα που εξυπηρετεί. Τούτο γίνεται για την διαστολή με ευχέρεια και χωρίς φθορά του οικοδομικού στοιχείου ή τυχόν μελλοντική αντικατάσταση αυτού.
- γ. Οι διακλαδώσεις για σύνδεση με τα διάφορα μηχανήματα και συσκευές, τόσο από το κατακόρυφο δίκτυο, όσο και από το γενικό οριζόντιο, θα διαμορφώνονται με τις απαιτούμενες κάμψεις των σωλήνων, για την δυνατότητα παραλαβής των διαστολών, τόσο των διακλαδώσεων, όσο και των κύριων δικτύων που συνδέονται με αυτό.
- δ. Οι σωληνώσεις θα εγκαθίστανται με τη βοήθεια των στηριγμάτων. Σε ορισμένα στηρίγματα η στερέωση θα είναι σταθερή και σε άλλα θα επιτρέπεται ολίσθηση, ανάλογα ως προς το που θα απαιτηθούν σταθερά σημεία και που ελεύθερα, για την καλή κατανομή των συστολών και διαστολών.

4. Χιτώνια σωληνώσεων

- α. Χιτώνια θα πρέπει να τοποθετηθούν στις σωληνώσεις σε όλα τα σημεία όπου οι σωλήνες περνάνε δια μέσω τοίχων, δαπέδων και οροφών. Τα χιτώνια θα πρέπει να είναι από γαλβανισμένο σωλήνα ή από εγκεκριμένο υλικό PVC. Τα χιτώνια διαμέσου δαπέδων θα εκτείνονται 25 mm πάνω από την τελειωμένη επιφάνεια του δαπέδου, εκτός αν αλλιώς δοθούν οδηγίες.
- β. Όπου σωλήνες ανεβαίνουν διαμέσου δαπέδων στα μηχανοστάσια, τα χιτώνια σωληνώσεων θα τελειώνουν 75 mm πάνω από το τελικό δάπεδο και θα στεγανοποιηθούν με αμιαντοκορδόνι ή άλλο εγκεκριμένο υλικό.

Χιτώνια τα οποία περνούν από εξωτερικούς τοίχους και οροφές προς την εξωτερική ατμόσφαιρα, θα πρέπει να στεγανοποιηθούν επαρκώς από τον εργολάβο έναντι βροχής και εξωτερικών συνθηκών.
- γ. Όπου χιτώνια τοποθετούνται διαμέσου τοίχων πυροπροστασίας ή δαπέδων, το διάστημα μεταξύ του σωλήνα και του χιτωνίου θα πρέπει να γεμίσει από σταθερό άκαυστο υλικό .

Το βάρος των σωληνώσεων δεν πρέπει να φέρεται επί των χιτωνίων και όλα τα χιτώνια θα πρέπει να τοποθετηθούν ομοκεντρικά με τους σωλήνες.
- δ. Όπου σωλήνες περνούν διαμέσου φερόντων τοίχων ή δαπέδων κι έτσι μπορεί να προκαλέσουν είσοδο υπόγειων υδάτων στο κτίριο, πρέπει να τοποθετηθούν φλάντζες με ειδική διαμόρφωση (PUDDLE) ή με χιτώνια υδατοστεγή.

Ο κυκλικός δακτύλιος μεταξύ των σωλήνων και των χιτωνίων θα πρέπει να γεμιστεί κατάλληλα, ώστε να δημιουργεί μια υδατοστεγή σύνδεση.

- ε. Όλα τα χιτώνια που απαιτούνται να ενσωματωθούν στο οπλισμένο σκυρόδεμα ή σε άλλα τσιμεντένια τμήματα του σκελετού, θα τοποθετηθούν πριν γίνει έγχυση του σκυροδέματος, και κατάλληλα μέτρα πρέπει να ληφθούν ώστε να εξασφαλιστεί τα χιτώνια αυτά να παραμείνουν στη σωστή τους θέση κατά τη διάρκεια της έγχυσης του σκυροδέματος.

5. Αναρτήσεις, στηρίγματα και αγκύρια

Ο εργολάβος θα προμηθεύσει και θα εγκαταστήσει όλα τα αναγκαία στηρίγματα, οδηγούς (GUIDE POINTS) και αγκύρια (FIX POINTS), για τις σωληνώσεις, και άλλα συστήματα ή εξοπλισμό, σύμφωνα με τις προδιαγραφές και τις οδηγίες των υπεύθυνων μηχανικών.

Οι σωληνώσεις θα αναρτηθούν ξεχωριστά. Δεν επιτρέπεται να στηριχθούν ή να κρεμαστούν σωλήνες από άλλους σωλήνες.

Τα σημεία από τα οποία διέρχονται οι σωλήνες διαμέσου τοίχων ή δαπέδων, και οι συνδέσεις στις εγκαταστάσεις, τον εξοπλισμό, τους θερμοπομπούς, κλπ. δεν αποτελούν σημεία στήριξης των σωλήνων.

Το μέγεθος κάθε στηρίγματος θα είναι τέτοιο ώστε να στηρίζει όχι λιγότερο από 1,5 φορά το ολικό βάρος του σωλήνα και του νερού που μεταφέρει.

Οι κατακόρυφες σωληνώσεις θα στηριχθούν κατάλληλα για να φέρουν όλο το βάρος του σωλήνα και θα οδηγούνται με εγκεκριμένα στηρίγματα (CLAMPS) σωλήνων και κολλάρων.

Οι κατακόρυφες σωληνώσεις με ελεύθερα άκρα θα στηρίζονται κοντά στο ελεύθερο άκρο και στα ενδιάμεσα σημεία, όπως απαιτείται.

Διακλαδώσεις από κατακόρυφες σωληνώσεις δεν θα χρησιμοποιηθούν σαν στήριγμα για την κατακόρυφη σωλήνωση.

Όλα τα στηρίγματα και τα αγκύρια θα κατασκευαστούν είτε από γαλβανισμένο χάλυβα είτε θα βαφτούν με 2 στρώσεις εμπλουτισμένου μίνιου πριν από την εγκατάστασή τους.

Σε εξωτερικές ή εσωτερικές συνθήκες μεγάλης υγρασίας, όλες οι αναρτήσεις και τα στηρίγματα θα είναι γαλβανισμένα εν θερμώ μετά την κατασκευή, και σε περίπτωση που η γαλβανισμένη επιφάνεια καταστραφεί κατά την εγκατάσταση, η όλη επιφάνεια θα ξυστεί με σύρμα και θα βαφεί με 2 στρώσεις εγκεκριμένου εμπλουτισμένου μίνιου.

Εκτός από τις περιπτώσεις όπου χρησιμοποιούνται σαν σημεία πάκτωσης ή στηρίγματα για κατακόρυφες σωλήνες, τα στηρίγματα των σωλήνων θα εγκατασταθούν με σκοπό να επιτρέψουν την ελεύθερη κίνηση λόγω διαστολών και συστολών.

Τα στηρίγματα θα τοποθετηθούν δίπλα στις ενώσεις, αλλαγές διευθύνσεων και διακλαδώσεις.

Μονές σωληνώσεις που αναρτώνται από πλάκες ορόφων θα στηρίζονται με ράβδους ανάρτησης.

Όπου δύο ή περισσότερες σωλήνες εμπλέκονται, θα χρησιμοποιηθεί κοινό στήριγμα, η δε απόσταση στηριγμάτων των σωληνώσεων, καθορίζεται με βάση το μέγεθος του μικρότερου σωλήνα.

Πολλαπλοί σωλήνες που οδεύουν κατά μήκος τοίχων, θα στηρίζονται με ειδικά κατασκευασμένο σκελετό καναλιών, σταθερά προσδεμένα στο δάπεδο ή/και οροφή, όπως είναι αναγκαίο. Όλες οι σωλήνες θα διαταχθούν έτσι ώστε να ολισθαίνουν πάνω στα χαλύβδινα στηρίγματα και θα προβλεφθούν μπουλόνια U.

Εξασθενητές κραδασμών (αντικραδασμικά) θα εγκατασταθούν εάν είναι αναγκαίο, για να περιορίζουν υπερβολικές μετακινήσεις, παλμικές κινήσεις ή κραδασμούς οποιουδήποτε σωλήνα.

Τα αντικραδασμικά θα εγκατασταθούν σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή τους.

Αγκύρια ράουλων ή ισοδύναμοι σφιγκτήρες θα χρησιμοποιηθούν για να στερεώσουν βραχίονες και στηρίγματα σε κατασκευές σκυροδέματος.

Βραχίονες και στηρίγματα προσαρμοσμένα σε μη τσιμεντένιους τοίχους, θα στερεωθούν με πώματα διαστολής ή άλλα κατάλληλα στηρίγματα.

Ξύλινα πώματα δεν θα χρησιμοποιηθούν.

Η στήριξη κοχλιών σε φύλλα υλικού ή κοίλα χωρίσματα, θα γίνει με συνδετικά μπουλόνια ή άλλη εγκεκριμένη μέθοδο.

Οι κοχλίες που χρησιμοποιούνται για τη στήριξη εξαρτημάτων γαλβανισμένων ή εξαρτημάτων από κράμα αλουμινίου ή εξοπλισμού, θα έχουν το ίδιο τελείωμα.

6. Δίκτυο από σωλήνες πολυπροπυλενίου με υαλόνημα

Το δίκτυο αυτό θα κατασκευαστεί με σωλήνες πολυπροπυλενίου PPR 112 με υαλόνημα 4^{ης} γενιάς, SDR 7.4 κατά DIN 8077-78 (πράσινη ετικέτα), για πίεση λειτουργίας μέχρι 20 atm. Οι σωλήνες αυτοί θα έχουν μεγαλύτερη σταθερότητα και διάρκεια ζωής. Τα ειδικά τεμάχια θα είναι 20 atm τουλάχιστον, ίδιας τεχνολογίας.

Εξωτ. διαμ. (mm)	20	25	32	40	50	63	75	90	110
Πάχος τοιχ. (mm)	2,8	3,5	4,4	5,5	6,9	8,6	10,3	12,3	15,1

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

Όλες οι ενώσεις και συνδέσεις σωλήνων πρέπει να είναι υδατογενείς και αεροστεγείς.

Οι ενώσεις σωλήνων πολυπροπυλενίου μεταξύ τους θα είναι είτε κοχλιωτές είτε θα γίνονται με τη μέθοδο της αυτογενούς θερμοσυγκόλλησης. Για την κοπή θα χρησιμοποιηθεί το ειδικό ψαλίδι κοπής, ώστε η τομή να είναι κάθετη προς τον διαμήκη άξονα των σωλήνων και στη συνέχεια τα άκρα τους θα καθαρίζονται και θα λειαίνονται πολύ προσεκτικά.

Το μήκος της ελικοτομής θα πρέπει να είναι μεγαλύτερο από το μισό του περιкоχλίου.

Για επίτευξη πλήρους στεγανότητας στην αρσενική βόλτα, θα εναποτίθεται στρώση κόλλας γραφίτη ή άλλου ισοδύναμου υλικού, κατάλληλη για τη θερμοκρασία στην οποία εργάζεται ο σωλήνας.

Στις ενώσεις των σωλήνων με ελικοτομή θα παρεμβάλλεται αδρανές στεγανοποιητικό υλικό, όπως κάνναβις επιχρισμένη με μίνιο.

METKA την πλήρη κοχλίωση του περικοχλίου (μούφας), δεν θα υπολείπονται ελεύθερα περισσότερα από τρία βήματα εκατέρωθεν αυτού.

Δεν επιτρέπεται η στεγανοποίηση των ενώσεων με καλαφάτισμα, κρούση ή άλλες βίαιες ενέργειες.

Ενώσεις με ρακόρ ή φλάντζες πρέπει να προβλέπονται σε σωλήνες οι οποίοι είναι ενδεχόμενο να χρειαστεί να αποχωρίζονται.

γ. Οι καμπυλώσεις των σωλήνων θα διαμορφώνονται με παρόμοια ειδικά εξαρτήματα για οποιαδήποτε διάμετρο.

Για καμπύλες 90° και για γωνίες, θα χρησιμοποιηθούν απαραίτητα, ειδικά τεμάχια σχηματισμού.

Κάμψεις σωλήνων "εν θερμώ" απαγορεύονται.

7. Δίκτυο από σωλήνες πολυαιθυλενίου

Στο δίκτυο ύδρευσης θα χρησιμοποιηθούν εναλλακτικά σωλήνες πολυαιθυλενίου HDPE 3^{ης} γενιάς (HDPE 100) για πίεση λειτουργίας 16 atm τουλάχιστον (SDR 11). Οι σωλήνες πολυαιθυλενίου παρουσιάζουν αυξημένες μηχανικές αντοχές, ευκαμψία και αυτογενή στεγανή σύνδεση.

Σωλήνες HDPE 100 16atm – SDR 11

Εξωτ. Διαμ. (min – mm)	Εξωτ. Διαμ. (max – mm)	Πάχος τοιχ. (min – mm)	Πάχος τοιχ. (max – mm)
20.0	20.3	2.0	2.3
25.0	25.3	2.3	2.7
32.0	32.3	3.0	3.4
40.0	40.4	3.7	4.2
50.0	50.4	4.6	5.2
63.0	63.4	5.8	6.5
75.0	75.5	6.8	7.6

A2. ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΑ ΔΙΚΤΥΟΥ

1. Λυόμενοι σύνδεσμοι (ρακόρ)

α. Οι λυόμενοι σύνδεσμοι που παρεμβάλλονται στο δίκτυο σωληνώσεων θα είναι του τύπου ρακόρ με κωνική έδραση ή φλάντζα, ορειχάλκινοι καλυμμένοι από πολυπροπυλένιο PPR

εσωτερικά και εξωτερικά που θα εξασφαλίζει την καλύτερη ροή του δικτύου.

β. Λυόμενοι σύνδεσμοι θα παρεμβάλλονται σε σωληνώσεις διατομής έως και 2" όπως πιο κάτω αναφέρεται :

- (1) Στις συνδέσεις των σωληνώσεων με μηχανήματα ή συσκευές για την δυνατότητα ευχερούς αποσύνδεσης τούτων χωρίς ιδιαίτερη επέμβαση στο δίκτυο.
- (2) Στην μια πλευρά κάθε δικλείδας, εφόσον αυτή συνδέεται με κοχλίωση στις σωληνώσεις.
- (3) Σε ορισμένες θέσεις του δικτύου που καθορίζονται κατόπιν έγκρισης της επίβλεψης, για την δυνατότητα ευχερούς αποσυναρμολόγησης αυτού.

Επίσης οι συνδέσεις των σιδηροσωλήνων με τους αναμικτήρες των υδραυλικών υποδοχέων, ή των στομιών των διαφόρων συσκευών (όπως ψύκτες νερού κλπ.) θα γίνονται μέσω επιχρωμιωμένων χαλκοσωλήνων Φ 12 mm και ορειχάλκινων λυόμενων συνδέσμων του τύπου ρακόρ ανάλογης διαμέτρου.

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

- (1) Πίεση λειτουργίας 16 atu
- (2) Θερμοκρασία νερού 120° C.

2. Διακόπτες δικτύου ύδρευσης

Στα δίκτυα κρύου νερού χρήσης θα τοποθετηθούν ορειχάλκινοι διακόπτες μέχρι διαμέτρου 1".

Το σώμα και η κεφαλή θα είναι κατασκευασμένα από φωσφορούχο ορείχαλκο αντοχής σε εφελκυσμό άνω των 2000 Kg/m², ο δε δίσκος της βαλβίδας θα φέρει παρέμβυσμα στεγανότητας από φίμπερ ή ισοδύναμο υλικό.

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

Οι διακόπτες που συνοδεύονται με τους κρουνοί των υποδοχέων θα είναι γωνιακού τύπου επιχρωμιωμένοι.

3. Βαλβίδες (Valves) – Γενικά

Η κατασκευή όλων των βανών θα πρέπει να είναι σύμφωνα με τους Γερμανικούς Κανονισμούς DIN. Όλες οι βάνες θα πρέπει να τοποθετούνται σε επισκέψιμες θέσεις ούτως ώστε να διευκολύνεται η αφαίρεση για επισκευή ή αντικατάσταση.

Οι βάνες θα πρέπει να είναι του αυτού μεγέθους με το μέγεθος του σωλήνα που προσαρμόζεται.

Όλες οι βάνες με κοχλιωμένα τα άκρα πρέπει να τοποθετούνται με ρακόρ ούτως ώστε να διευκολύνεται η αφαίρεση της βάνας από την σωλήνωση.

Οι συρταρωτές βάνες διακοπής (Gate valves) θα πρέπει να τοποθετούνται και στις δύο πλευρές κάθε εξοπλισμού για όλες τις συνδέσεις των συστημάτων των σωληνώσεων, εκτός αν αλλιώς εμφανίζεται στα σχέδια ή καθορίζεται.

Οι βαλβίδες για συστήματα νερού θα πρέπει να είναι σχεδιασμένες για πίεση των 16 bars

(PN 16).

Όλες οι συρταρωτές (gate valves) και σφαιρικής έδρασης βάνες (globe valves) θα πρέπει να είναι σχεδιασμένες για επανατοποθέτηση παρεμβύσματος (packing) υπό πίεση όταν είναι πλήρως ανοιχτές και εφοδιασμένες με το κατάλληλο για την προβλεπόμενη χρήση του δικτύου παρέμβυσμα. Οι επιλεγμένες βαλβίδες θα πρέπει να είναι κατά τέτοιο τρόπο σχεδιασμένες ώστε η οπίσθια έδρα της βάνας να προστατεύει το παρέμβυσμα και τα σπειρώματα του βάκρου από την ροή όταν αυτή είναι τελείως ανοικτή και επίσης να είναι εφοδιασμένη με κάλυμμα στυπιοθλίπτη.

4. Βάνες διακοπής συρταρωτές (Gate valves)

Οι βάνες διακοπής μέχρι και συμπεριλαμβανόμενου των 6 ins. για κρύο νερό θα πρέπει να είναι συρταρωτές βάνες. Γενικά θα πρέπει να τηρούν τις ακόλουθες προδιαγραφές σχετικά με τα υλικά, συνδέσεις, πιέσεις και απόδοση.

Οι βάνες μέχρι και συμπεριλαμβανόμενου των 50 χλστ. ονομαστικής διαμέτρου θα πρέπει να είναι βιδωτές, με ανυψούμενο βάκτρο και με συμπαγή (solid wedge) συρταρωτή βαλβίδα και κατασκευασμένες από μπρούντζο (bronze) ή από χυτοπρεσαριστό κρατέρωμα χαλκού.

Οι βάνες των 65 mm ονομαστικής διαμέτρου και μεγαλύτερες θα πρέπει να είναι με φλάντζες και κατασκευασμένες από χυτοσιδηρό σώμα με ανοξειδωτο ανυψούμενο βάκτρο και χυτοσιδηρά κάλυπτρα (bonnet).

Οι είσοδοι των σωμάτων των βαλβίδων καθώς και οι έδρες των συμπαγών (solid) συρτών θα πρέπει να είναι κυκλικές και η διάμετρος δεν θα πρέπει να είναι μικρότερη από το ονομαστικό μέγεθος της βάνας.

Οι κοχλιωτές βάνες θα πρέπει να έχουν εσωτερικά κοχλιωμένα άκρα και εξωτερικά θα πρέπει να φέρουν εξάγωνο, οκτάγωνο ή θα πρέπει να είναι στρογγυλές με τέσσερα ή περισσότερα εξέχοντα νεύρα. Οι κοχλιώσεις θα πρέπει να είναι σύμφωνα με τις Γερμανικές προδιαγραφές.

Οι φλάντζες των βαίνων θα πρέπει να είναι τυποποιημένες για πίεση 16 bar (PN 16) και για την μέγιστη θερμοκρασία λειτουργίας για την οποία πρόκειται να χρησιμοποιηθούν.

Οι έδρες του σώματος των βαλβίδων είτε θα είναι ατόφιες με το σώμα της βάνας (για τις μπρούτζινες βάνες) ή θα είναι με ασφάλεια ούτως ώστε να αποκλείεται λασκάρισμα ή διαρροή πίσω από αυτές (για χυτοσιδηρές βάνες).

Οι δακτύλιοι των εδρών του σώματος καθώς και οι ατόφιες με το σώμα έδρες θα πρέπει να είναι λείες και απαλλαγμένες από γρέζια για να αποφευχθούν τυχόν αυλακώσεις.

Οι σύρτες των βαίνων (gates) θα πρέπει να είναι του συμπαγούς (solid) τύπου. Οι πλευρές των συρτών μπορεί να είναι ενιαίες με τον σύρτη ή μπορεί να είναι ξεχωριστά δακτυλίδια όψεως κατά τέτοιο τρόπο προσαρμοσμένα που να αποκλείεται το λασκάρισμα ή η διαρροή από το πίσω μέρος των δακτυλιδιών, και θα πρέπει επίσης να είναι λεία απαλλαγμένα από γρέζια και αιχμηρές γωνίες.

Οι σύρτες όταν πλήρως ανεβασμένοι επάνω τότε η οπή της έδρας θα πρέπει να είναι τελείως ανοικτή. Οι συμπαγείς σύρτες θα πρέπει να οδηγούνται κατά τέτοιον τρόπο ώστε να εξασφαλίζεται η ευθυγράμμισή τους, και να μπορούν επίσης να αναλάβουν τα φορτία που εξασκούνται από τα υγρά. Οι οδηγοί των συρτών θα πρέπει να είναι λείοι και ευθυγραμμισμένοι έτσι που να εξασφαλίζεται ότι οι όψεις των συρτών δεν θα έρχονται σε επαφή μετρά των εδρών μέχρι του σημείου πλησίον του τελικού κλεισίματος.

Όταν η βάνα είναι κλειστή ο σύρτης θα πρέπει να κάθεται ψηλότερα στην έδρα για πρόβλεψη μελλοντικής φθοράς. Οι σύρτες θα πρέπει να είναι εφοδιασμένοι με όλα τα απαιτούμενα εξαρτήματα προσαρμογής στο βάκτρο ή άξονα και θα πρέπει να είναι κατάλληλοι για τον τύπο του βάκτρου ή άξονα που κάθε φορά χρησιμοποιείται.

Οι χειροστροφάλοι θα πρέπει να είναι του τύπου των ακτινωτών χειροστροφάλων και προσαρμοσμένοι κατά τέτοιο τρόπο που να παραμένουν σταθερά συνδεδεμένοι κατά τη διάρκεια της λειτουργίας και να είναι επίσης ευκολοαντικατάστατοι όταν χρειαστεί.

Όπου χρειάζεται, η στεφάνη των χειροστροφάλων θα πρέπει να μαρκαριστεί με ένα βέλος που να δείχνει τη φορά του κλεισίματος και τη λέξη "close".

Η φορά κλεισίματος θα πρέπει να είναι δεξιόστροφη όταν βλέπουμε από πάνω το χειροστροφάλο.

Τα μπρούτζινα εξαρτήματα των χυτοσιδηρών βανών περιλαμβάνουν επίσης και την κατασκευή από μπρούντζο του βάκτρου ή άξονα, τον σύρτη ή τα δακτυλίδια όψης του σύρτη και τις έδρες του σώματος.

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

5. Υδρομετρητές

Πολλαπλής προσβολής, υγρού τύπου, ευθείας και κυκλικής ανάγνωσης, κατασκευαζόμενοι σύμφωνα με τους κανονισμούς τυποποίησης ISO 4064.

Οι υδρομετρητές θα είναι κατάλληλοι για μέτρηση παροχής πόσιμου ύδατος, θερμοκρασίας έως 40°C και πίεση λειτουργίας 16 bar.

Κατάλληλοι για παροχή 5 m³ /ώρα.

- Τα μετρολογικά στοιχεία δοκιμής αντοχής και στεγανότητας, θα πληρούν τα προβλεπόμενα από την Β της κατευθυντηρίου γραμμής 75/33 της ΕΟΚ.
- Υπερφόρτωση θα είναι δυνατή για μικρά χρονικά διαστήματα χωρίς επιπτώσεις στη λειτουργία.

Τρόπος κατασκευής:

- Το κέλυφος θα είναι από ορείχαλκο κατά DIN 1709 και φέρει ανάγλυφο δείκτη διεύθυνσης της ροής.
- Το πώμα θα είναι από ορείχαλκο και φέρει δακτύλιο με τυπωμένο τον αύξοντα αριθμό του υδατομετρητή.
- Το κάλυμμα θα είναι από ορείχαλκο ή πλαστικό υψηλής αντοχής.
- Ο μετρητικός μηχανισμός θα μπορεί να αφαιρεθεί και να αντικατασταθεί ευκολότατα. Θα είναι κατασκευασμένος από ειδικά πλαστικά υψηλής ποιότητας και αντοχής.

Θα αποτελείται από τρία κύρια στοιχεία, δεν θα αλλοιώνεται ούτε επηρεάζεται από τα διαλυμένα στο νερό άλατα, τη λεπτή λάσπη και λίγη άμμο καθώς και τη σκουριά των σωλήνων του δικτύου.

Η κίνηση από την πτερωτή στον μετρητικό μηχανισμό θα γίνεται απ' ευθείας χωρίς την παρεμβολή μαγνητών.

Αποτέλεσμα : Η ένδειξη και καταγραφή δεν αλλοιώνονται από τυχόν παρεμβολή μαγνήτη επί

του υδρομετρητή ή εξασθένηση των μαγνητικών συνδέσμων (όπως π.χ. συμβαίνει στα ξηρού τύπου υδρόμετρα).

Η ένδειξη της παροχής σε κ.μ. θα είναι ψηφιακή (ευθείας ανάγνωσης) 5ψήφια, μέγιστη 99999 και οι κάτω του m^3 ενδείξεις κυκλικής ανάγνωσης με ελάχιστη ένδειξη 0,0001 m^3 .

Η έδραση των αξόνων που φέρουν τους οδοντωτούς τροχούς θα γίνεται με σφαιροειδείς σκληρούς τριβείς λιπαινόμενους με νερό.

Ο υάλινος δίσκος θα είναι φακοειδούς μορφής πάχους 12-15 mm υψηλής αντοχής, σε πίεση 16 bar και σε θραύση.

Η εξελιγμένη κατασκευή αποκλείει την είσοδο λάσπης μεταξύ γυάλινου δίσκου και μηχανισμού ένδειξης, με αποτέλεσμα οι ενδείξεις να είναι πάντοτε ορατές και μεγεθυμένες. Η ρύθμιση της παροχής και της ακρίβειας μέτρησης θα γίνεται εξωτερικά μέσω πλαστικού ρυθμιστικού εμβόλου (by-pass) που προστατεύεται από ορειχάλκινο πώμα, ασφαλιζόμενο με σύρμα από μολυβδοσφραγίδα.

Τα περικόχλια και τα ακροστόμια θα είναι κατασκευασμένα από ορείχαλκο.

Το στόμιο εξόδου δυνατόν να ενσωματωθεί με βαλβίδα αντεπιστροφής από ειδικό πλαστικό και δακτύλιο στεγανότητας από μαλακό με ελατήριο από ανοξείδωτο χάλυβα.

Η βαλβίδα αυτή θα αποκλείει την αντίστροφη ροή ύδατος προς το δίκτυο ή την αναρρόφηση αέρα σε περίπτωση δημιουργίας κενού.

Στο στόμιο εισόδου ο υδρομετρητής θα φέρει σωληνωτό φίλτρο από πλαστικό.

Θα παρέχεται εγγύηση καλής λειτουργίας 2 ετών που θα οφείλονται σε ελαττωματικότητα των υλικών (όχι για βλάβες που οφείλονται σε εξωτερικά αίτια, μεγάλη περιεκτικότητα ακαθάρτων, υπερπίεση, πάγωμα, κακή τοποθέτηση ή αναρμόδια επέμβαση).

Τα χρησιμοποιούμενα υλικά (πλαστικό, διάφορα κράματα, βαφή, κλπ.) θα είναι κατάλληλα από πλευράς υγιεινής και δεν θα έχουν επιπτώσεις στη δημόσια υγεία.

Οι υδρομετρητές θα έχουν δοκιμαστεί και σφραγισθεί στο εργοστάσιο παραγωγής τους.

6. Κρουνοί επίτοιχοι

Θα είναι επιχρωμιωμένοι, ορειχάλκινοι και θα φέρουν ροζέτα για την εγκατάστασή τους στον τοίχο.

Στο άκρο τους θα φέρουν σπείρωμα ή ρακόρ για σύνδεση ελαστικού σωλήνα. Προ εκάστου κρουνού θα τοποθετηθεί διακόπτης καμπάνα. Θα έχουν την διάμετρο που φαίνεται στα σχέδια.

7. Διηλεκτρικοί σύνδεσμοι

Αυτές οι ενώσεις έχουν σχεδιαστεί για εγκατάσταση μεταξύ σωλήνων κατασκευασμένων από ανόμοια μέταλλα για την αποφυγή επιταχυνόμενης διάβρωσης και φθοράς στο σύστημα σωληνώσεων.

Λειτουργία:

Συνδέστε δύο μεταλλικούς σωλήνες διαφορετικής φύσης και αποτρέψτε τη διάβρωση μεταξύ τους, (παράδειγμα: χαλκός και χάλυβας).

Χρήσεις:

Σε όλες τις εγκαταστάσεις θέρμανσης, κλιματισμού, κυκλωμάτων ζεστού νερού υγιεινής, αλλά και στα κυκλώματα νερού, ορυκτών ή φυτικών ελαίων, φυσικού αερίου, προπανίου.

Μέγιστη πίεση: 16 bar.

Ηλεκτρική μόνωση: έως 600 βολτ.

Μέγιστη θερμοκρασία: 110 ° C στα 10 bar.

A3. 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.
- β. Σε περίπτωση εμφάνισης υπόγειων υδάτων η τυχόν αναγκαία άντληση πληρώνεται στον Ανάδοχο, σύμφωνα με τα προβλεπόμενα από τον ΑΤΟΕ.

Τα μέσα και ο τρόπος άντλησης θα πρέπει να είναι σύμφωνα με τις οδηγίες του επιβλέποντα.
- γ. Γενικά τα χαντάκια θα έχουν ορθογωνική διατομή και διαστάσεις ανάλογες με τον αριθμό και τη διάμετρο των σωλήνων που διέρχονται από αυτά.

2. Επαναπλήρωση 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 25 cm και θα συμπιέζονται μέχρις ότου οι σωλήνες καλυφθούν σύμφωνα με τα σχέδια.
- 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 δικλίδες και τα εξαρτήματα (υδρομετρητές) των εξωτερικών αγωγών και οι κρουνοί ποτίσματος θα τοποθετηθούν μέσα σε φρεάτια.

- α. Τα φρεάτια θα έχουν τις διαστάσεις που φαίνονται στα σχέδια. Η βάση θα αποτελείται από στρώμα ισχνού σκυροδέματος πάχους 10 cm τουλάχιστον, αναλογίας 200 kg/m³.
- β. Τα τοιχώματα των φρεατίων θα κατασκευαστούν από οπλισμένο σκυρόδεμα αναλογίας 300 kg τσιμέντου ανά m³.
- γ. Εσωτερικά τα τοιχώματα των φρεατίων θα επιχρισθούν με πατητή τσιμεντοκονία 600 kg 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

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 συγκεντρωμένων νερών.

A4. ΔΙΑΦΟΡΑ

1. Καθαρισμός και αποστείρωση του δικτύου

- α. Μετά την συμπλήρωση της κατασκευής των εγκαταστάσεων, όλα τα τμήματα του δικτύου θα καθαριστούν πλήρως από κάθε ακαθαρσία και τυχόν υπολείμματα από δοκιμές.
- β. Μετά το πέρας των δοκιμών και προ της χρήσης τους, οι εγκαταστάσεις ύδρευσης θα αποστειρωθούν με διάλυμα χλωρίου αναλογίας 50 μερών ελεύθερου χλωρίου ανά εκατομμύριο μερών νερού (ppm).
- γ. Το διάλυμα θα εισαχθεί στο σύστημα διανομής και θα παραμείνει επί 3ωρο. Κατά τη διάρκεια του χρονικού αυτού διαστήματος όλες οι δικλείδες, κρουνοί κλπ. θα ανοίγουν και να κλείνουν κατά διαστήματα, ώστε το διάλυμα να κυκλοφορήσει σε όλη την εγκατάσταση. Μετά από 3 ώρες θα γίνει καλή έκπλυση των σωλήνων με νερό της πόλης.
- δ. Μετά την απόπλυση της εγκατάστασης με καθαρό νερό θα ληφθούν δείγματα νερού από 4 σημεία αυτής, και από σημείο του δικτύου της πόλης, εκτός της νέας εγκατάστασης και κοντά στο σημείο τροφοδοσίας της. Τα δείγματα αυτά θα υποβληθούν σε χημική εξέταση, μέσα σε δύο ώρες από τη λήψη τους, για να προσδιοριστεί το ποσοστό του ελεύθερου χλωρίου μέσα στο νερό. Το εντός της εγκατάστασης ποσοστό ελεύθερου χλωρίου δεν πρέπει να υπερβαίνει το αντίστοιχο ποσοστό ελεύθερου χλωρίου του νερού πόλης.
- Σε περίπτωση που ο όρος αυτός δεν πληροίτε, πρέπει να γίνει νέα έκπλυση της όλης εγκατάστασης και νέα δειγματοληψία έως ότου εκπληρωθούν οι παραπάνω απαιτήσεις.
- ε. Η δοκιμή των σωληνώσεων του δικτύου ύδρευσης θα γίνει με πίεση νερού τουλάχιστον 12 atu επί ένα 5ωρο.

Δεν θα γίνει καμία επίχωση ή με οποιοδήποτε άλλο τρόπο κάλυψη των σωληνώσεων του συστήματος πριν γίνουν οι παραπάνω δοκιμές κατά τμήματα ή στο σύνολο του δικτύου.

ΣΗΜΕΙΩΣΗ: Όσοι σωλήνες ύδρευσης είναι εκτεθειμένοι στο περιβάλλον και κινδυνεύουν από τυχόν παγετό, θα προστατευτούν.

2. Δοκιμές

Μετά την ολοκλήρωση κάθε αυτοτελούς τμήματος του δικτύου σωληνώσεων της εγκατάστασης ύδρευσης και πριν από την σύνδεση με τα δοκιμασμένα ήδη τμήματα του δικτύου ή την κεντρική παροχή, την εφαρμογή των εργασιών της μόνωσης και της βαφής των σωληνώσεων (όπου απαιτείται από τις προδιαγραφές) ή την επίχωσή τους (αν αυτές οδεύουν σε τάφρους που πρέπει να καλυφθούν), θα διεξάγεται δοκιμή στατικής πίεσης του τμήματος αυτού του δικτύου, σύμφωνα με όσα αναφέρονται στην παράγραφο "Δοκιμές δικτύων σωληνώσεων υπό πίεση" καθώς και με όσα ακολουθούν στη συνέχεια.

Το δίκτυο, αφού προηγουμένως καθαριστεί εσωτερικά και εξωτερικά με επιμέλεια, θα τίθεται

σε υδραυλική πίεση κατά 50% τουλάχιστον μεγαλύτερη από την προβλεπόμενη πίεση λειτουργίας και όχι μικρότερη των 12 bar για διάστημα 5 ωρών, αφού προηγουμένως φραχτούν τα ελεύθερα άκρα των σωληνώσεων, για να καταστεί δυνατός ο έλεγχος της στεγανότητας των σωληνώσεων και των συνδέσμων.

Λόγω της μεγάλης έκτασης του δικτύου, μετά την ολοκλήρωση των τμηματικών δοκιμών του συνόλου των αυτοτελών τμημάτων του, θα διεξαχθεί και η τελική δοκιμή της εγκατάστασης στο σύνολό της.

Εάν κατά τις δοκιμές εμφανισθούν διαρροές ή άλλες ανωμαλίες που οφείλονται σε κακή ποιότητα του υλικού, ελαττωματικά ειδικά τεμάχια, πλημμελή κατασκευή των συνδέσεων, σε κακότεχνη γενικά εργασία ή οποιαδήποτε άλλη αιτία, ο ανάδοχος υποχρεούται αμέσως στην αποκατάστασή τους χωρίς καμία πρόσθετη αποζημίωση.

Τονίζεται ότι σε καμία περίπτωση δεν θα γίνονται δεκτές τοπικές επισκευές σε ελαττωματικούς σωλήνες, διαρροές κοχλιωτών ενώσεων και οπών κ.λπ., αλλά θα επιβάλλεται η πλήρης αντικατάστασή τους.

Σε κάθε περίπτωση μετά την αποκατάσταση των ελαττωμάτων και των κακοτεχνιών της εγκατάστασης η δοκιμή θα επαναλαμβάνεται μέχρις ότου αποκατασταθεί και αποδειχθεί η αρτιότητα των εγκαταστάσεων.

Μεμονωμένες επισκευές σε σωλήνες δεν θα γίνονται δεκτές, αλλά θα γίνεται αντικατάστασή τους. Δεν θα γίνεται επίσης δεκτή επισκευή διαρροών κοχλιωτών ενώσεων και οπών.

Μετά την αποκατάσταση των ανωμαλιών θα επαναληφθούν οι δοκιμές μέχρις ότου αποδειχθεί η αρτιότητα των εγκαταστάσεων.

Σημειώνεται ότι οι πιο πάνω δοκιμές που αφορούν τα δίκτυα παροχής κρύου νερού θα εφαρμοσθούν και προκειμένου για τα δίκτυα παροχής και ανακυκλοφορίας ζεστού νερού χρήσεως με τη διαφορά ότι η θερμοκρασία του νερού κατά τη διάρκεια των δοκιμών θα είναι ίση με τη μέγιστη προβλεπόμενη θερμοκρασία λειτουργίας της εγκατάστασης σύμφωνα με τη μελέτη.

Για κάθε δοκιμή θα συντάσσεται πρωτόκολλο δοκιμής.

B. ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗ

B1. ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΕΙΣ ΟΜΒΡΙΩΝ-ΑΚΑΘΑΡΤΩΝ - ΣΩΛΗΝΩΣΕΙΣ

1. Κατασκευή δικτύων σωληνώσεων αποχέτευσης και ομβρίων (γενικά)

Τα δίκτυα σωληνώσεων αποχέτευσης-αερισμού λυμάτων και ομβρίων θα κατασκευαστούν όπως φαίνεται στα σχέδια σύμφωνα με τον ελληνικό κανονισμό (Ε.Υ.Ε.), την αντίστοιχη ΤΟΤΕΕ και όπου χρειάζεται με το DIN 1986.

- α. Οι σωληνώσεις εντός του κτιρίου οριζόντιες ή κατακόρυφες θα κατασκευαστούν από σκληρό PVC-υ 6 atm. στους 20°C ή από πολυπροπυλένιο (PP) σύμφωνα με το DIN 19531 ή το DIN 19560 και η σύνδεση μεταξύ τους και με τα ειδικά τεμάχια θα γίνεται με μούφα και ελαστικό δακτύλιο.
- β. Τα υπόγεια οριζόντια δίκτυα θα κατασκευαστούν από πλαστικούς σωλήνες κατά DIN 19534, αλλά εγκιβωτισμένους σε σκυρόδεμα.
- γ. Τα εξωτερικά υπόγεια, οριζόντια δίκτυα θα κατασκευαστούν από PVC κατηγορίας SDR41 κατά DIN 19534 ή εναλλακτικά από πολυαιθυλένιο διπλού δομημένου τοιχώματος, ενδεικτικού τύπου GEOSAN.
- δ. Το κατακόρυφο δίκτυο ομβρίων (υδρορροές) θα κατασκευαστεί από γαλβανισμένους σιδηροσωλήνες μέσου βάρους κατά DIN 2440.
- ε. Το εξωτερικό οριζόντιο δίκτυο ομβρίων θα κατασκευαστεί όπως και το δίκτυο λυμάτων.

Όλες οι οριζόντιες σωληνώσεις εντός κτιρίων θα τοποθετηθούν με κανονικότατη και ομοιόμορφη κλίση (βλέπε σχέδια) η οποία δεν θα είναι μικρότερη του 1%.

Ρητά απαγορεύεται η διάτρηση των πιο πάνω σωλήνων για να συνδεθούν ζωστήρες ή δακτύλιοι (σιδηρές επιφάνειες).

Τα ειδικά τεμάχια ταφ, καμπύλες, κ.λπ. θα είναι υπό γωνία 45° ή άλλη της έγκρισης της επίβλεψης. Σε καμιά όμως περίπτωση δεν επιτρέπονται ειδικά τεμάχια κατά ορθή γωνία.

Κατά τη διάρκεια των εργασιών κατασκευής των δικτύων όλα τα ελεύθερα άκρα των σωλήνων πρέπει να φράσσονται με προσωρινά κατάλληλα βύσματα έτσι ώστε να παρεμποδίζεται απόλυτα η είσοδος ξένων σωμάτων.

Όσοι σωλήνες διαπερνούν το δώμα (εξαερισμός) θα φέρουν στα σημεία διέλευσής τους μέσα

από την πλάκα διάφραγμα στεγανότητας από φύλλα μόλυβδου βάρους τουλάχιστον 25 kg/m², πάνω δε στο ανώτατο σημείο θα τοποθετηθεί κεφαλή αερισμού. Η εγκατάσταση από τον υδραυλικό θα γίνει σε συνεργασία με τον μονωτή της οροφής.

Εξαίρεση αποτελούν οι χυτοσιδηροί σωλήνες (χωρίς κεφαλές) οι οποίοι διαθέτουν κατάλληλα για τον ανωτέρω σκοπό εξαρτήματα.

Γενικά ανάλογα με το είδος των σωληνώσεων που θα χρησιμοποιηθούν βασικό ρόλο θα έχουν στην κατασκευή οι οδηγίες του εργοστασίου κατασκευής των.

2. Υδρορροές από σιδηροσωλήνες γαλβανισμένους

Οι κατακόρυφες υδρορροές θα κατασκευαστούν από σιδηροσωλήνες γαλβανισμένους κατά ISO, ελληνικής κατασκευής με πράσινη ετικέτα ("υπερβαρέως" τύπου).

Η σύνδεση των σωληνώσεων για τον σχηματισμό της κατακόρυφης υδρορροής θα γίνεται αποκλειστικά με τη χρήση συνδέσμων (μούφες) γαλβανισμένων, με ενισχυμένα χείλη στην περιοχή του εσωτερικού σπειρώματος (κορδονάτα).

Οι σωληνώσεις θα στηριχθούν σε πυκνά διαστήματα με στηρίγματα διμερή, γαλβανισμένα.

Τέλος οι σωληνώσεις θα βαφτούν αρχικά με primer κατάλληλο για γαλβανισμένους σωλήνες και μετά με δύο στρώσεις ελαιοχρώματος, απόχρωσης της επιλογής της επίβλεψης.

Ονομαστική Διάμετρος (mm)	Πάχος σωλήνα (mm)	Μεγ. απόσταση μεταξύ στηριγμάτων (m) σε κατακόρυφη τοποθέτηση	Μεγ. απόσταση μεταξύ στηριγμάτων (m) σε οριζόντια τοποθέτηση
65	3.65	4.5	3.6
80	4.05	4.8	3.6
100	4.50	4.8	3.9
125	4.85	5.2	4.2

3. Δίκτυο αερισμού από σωλήνες PVC-u 6 atm

Θα κατασκευαστεί από σωλήνες PVC-u 6 atm, στα ορατά ή επισκέψιμα τμήματά του.

Τα κεκλιμένα τμήματα του δικτύου αερισμού θα τοποθετούνται κατά το δυνατόν πλησιέστερα στην οροφή, ακολουθώντας τις οδεύσεις που φαίνονται στα σχέδια, και κατά τρόπον ώστε να μη σχηματίζουν παγίδες.

Οι δευτερεύοντες σωλήνες αερισμού πρέπει να έχουν κλίση που να πλησιάζει όσο το δυνατόν τις 45° και πάντοτε προς το σωλήνα αποχέτευσης.

Οι ενώσεις κεκλιμένων σωλήνων εξαερισμού με άλλους όμοιους ή κατακόρυφους, θα γίνονται τουλάχιστον 1 m πάνω από τη στάθμη του δαπέδου.

4. Σωλήνες αποχέτευσης από σκληρό PVC-u 6 atm

α. Οι σωλήνες του δικτύου αποχέτευσης εντός του κτιρίου θα είναι κατασκευασμένοι από σκληρό PVC-u κατάλληλοι για πίεση λειτουργίας 6 atm στους 20°C.

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

Εξωτ. διαμ. (mm)	40	50	75	100	125
Πλάτος τοιχ. (mm)	1,8	1,8	2,2	3,0	3,7

γ. Τα ειδικά τεμάχια θα είναι από το ίδιο υλικό.

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

ε. Τα εντός του κτιρίου δίκτυα σωληνώσεων αποχέτευσης κατακόρυφα ή οριζόντια πρέπει να στηρίζονται κατά πυκνά διαστήματα, ώστε να εξασφαλίζεται τέλεια σταθερότητά τους με κατάλληλα μεταλλικά στηρίγματα, που θα αγκυρώνονται στα δομικά στοιχεία του κτιρίου και ακόμα η στήριξη θα γίνει με τρόπο που να αποφεύγεται η καταπόνησή τους από συστολοδιαστολές.

5. Σωλήνες αποχέτευσης πολυαιθυλενίου (HDPE), δομημένου τοιχώματος

Για τα υπόγεια δίκτυα αποχέτευσης και αποστράγγισης χωρίς πίεση, θα χρησιμοποιηθούν πλαστικοί σωλήνες από πολυαιθυλένιο (HDPE), δομημένου τοιχώματος, με λεία εσωτερική και

διαμορφώσιμη εξωτερική επιφάνεια, τύπου B και αντοχή στη κρούση $TIR \leq 10\%$ (EN744).

Οι σωλήνες θα πρέπει να εξασφαλίζουν υψηλή στεγανότητα χωρίς διαρροές (EN 1277), να έχουν αντοχή στην υπεριώδη ηλιακή ακτινοβολία, στην απόξεση και χημική αντοχή.

Οι πλαστικοί σωλήνες θα είναι εξάμετροι και θα συνδέονται μεταξύ τους στα σημεία ένωσης για OD 200 - OD 630: με διαμορφωμένο θηλυκό άκρο με ελαστικό δακτύλιο στεγάνωσης και αρσενικό άκρο με μικρότερη εξωτερική διάμετρο, και για OD 160: με τη χρήση χυτού συνδέσμου που τοποθετείται στο ελεύθερο ευθύ άκρο του σωλήνα με τη χρήση ελαστικού δακτυλίου στεγάνωσης

Εξωτ. διαμ. (Dout) (mm)	160	200	250	315	400	500	630
Εσωτ. διαμ. (din) (mm)	137	178	223	278	347	438	542

6. PVC Σωλήνες υπόγειων δικτύων

- α. Οι σωλήνες που θα χρησιμοποιηθούν θα της σειράς SDR41 σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ EN 1401, θα συνδέονται με μούφα με ελαστικό δακτύλιο στεγανότητας και θα έχουν τα ακόλουθα πάχη :

Ονομ. εξωτ. διάμετρος	Πάχος
160	4.0
200	4.9
250	6.2
315	7.7
355	8.7
400	9.8

β. Εγκατάσταση σωλήνων - Γενικές οδηγίες

Η προσέγγιση στην τάφρο των σωλήνων θα εκτελείται με μεγάλη προσοχή και επιμέλεια, από ειδικευμένο προσωπικό, ώστε να αποφεύγεται φθορά των σωλήνων λόγω κρούσεων κ.λπ.

Αρχικά οι σωλήνες θα τοποθετηθούν κατά μήκος του χείλους της τάφρου θα επιθεωρούνται με προσοχή για εξακρίβωση ενδεχόμενων βλαβών και θα καθαρίζονται από κάθε τυχόν ξένη ουσία, κυρίως στα άκρα όπου γίνεται και η σύνδεση.

γ. Τοποθέτηση των σωλήνων

Γενικώς οι σωλήνες από σκληρό PVC που προβλέπονται θα περιβάλλονται από λεπτό υλικό μη συνεκτικό (π.χ. άμμο). Συγκεκριμένα θα εδράζονται σε υποστρώματα άμμου πάχους 15 cm και θα καλύπτονται από άμμο σε διαστάσεις που φαίνονται στα σχέδια διατομών.

Οι σωλήνες πρέπει να έρχονται σε επαφή με το υπόστρωμα άμμου σε όλο το μήκος τους. Δεν θα στηρίζονται στις συνδέσεις. Έτσι κατά την κατασκευή του υποστρώματος πρέπει στις θέσεις των συνδέσεων να αφήνονται φωλιές που θα γεμίζουν μετά την σύνδεση και δοκιμή των σωληνώσεων.

δ. Σύνδεση

Πριν από τη σύνδεση των σωλήνων η εσωτερική επιφάνεια της κεφαλής και η εξωτερική του άκρου του σωλήνα καθαρίζονται πλήρως.

Το φρεζαρισμένο άκρο του σωλήνα και σε βάθος περίπου 5-10 cm επικαλύπτεται με ελαφρότατο στρώμα λιπαντικής ουσίας (π.χ. καθαρό σαπούνι) και γενικά οποιουδήποτε λιπαντικού που δεν περιέχει ουσίες που είναι δυνατόν να επιδράσουν δυσμενώς στο πλαστικό.

Το προετοιμασμένο μέρος του σωλήνα πιέζεται προς το εσωτερικό της κεφαλής, η οποία φέρει ήδη τον ελαστικό δακτύλιο, μέχρις ότου τερματίσει στο εσωτερικό μέρος της κεφαλής. Τότε σημαδεύεται το βάθος εισαγωγής και σύρεται ο σωλήνας κατά 1 cm προς τα έξω. Το κενό που μένει μεταξύ του άκρου του σωλήνα και του άκρου της κεφαλής απαιτείται για την αντιμετώπιση της διαστολής των σωλήνων, κατά τη μεταβολή της θερμοκρασίας.

Κατά τη διάρκεια των διακοπών της εργασίας και ιδίως τη νύκτα το στόμιο του σωλήνα που τοποθετήθηκε τελευταίος θα φράσσεται με ξύλινο πώμα, ώστε να μην είναι δυνατή η διείσδυση στον σωλήνα χώματος, ξένων σωμάτων, ομβρίων υδάτων ή μικρών ζώων.

Η σύνδεση των σωλήνων με τα φρεάτια θα γίνεται μέσω των ειδικών συνδέσμων φρεατίων από αμιαντοτσιμέντου ή από ενισχυμένο πολυεστέρα (fiber glass), οι οποίοι θα ενσωματώνονται στα τοιχώματα των φρεατίων.

Οι επιχώσεις των σωληνώσεων γίνονται κατά στρώματα των 20-30 cm που βρέχονται και στη συνέχεια κοπανίζονται. Μετά τη σύνδεση των σωλήνων γίνεται η μερική επίχωση αυτών με άμμο ή σε διαστάσεις που εμφανίζονται στα σχέδια και μετά τις δοκιμές των σωληνώσεων, ο Ανάδοχος θα κάνει την ολική επίχωση των ορυγμάτων.

7. Πώματα καθαρισμού δαπέδου ή τοίχου

Για τον καθαρισμό του δικτύου θα προβλεφθούν πώματα καθαρισμού σύμφωνα με τα σχέδια ή

όπου αλλού κριθεί από την επίβλεψη.

Τα πώματα δαπέδου θα είναι ορειχάλκινα ή ανοξείδωτα για τοποθέτηση σε πλαστικούς σωλήνες με το κατάλληλο παρεμβαλλόμενο εξάρτημα (adaptor), ενώ τα πώματα σε ορατούς επίτοιχους ή σε ψευδοροφές σωλήνες, πλαστικά.

B2. ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ ΔΙΚΤΥΟΥ

1. Σιφώνια δαπέδου

Τα σιφώνια σε μηχανοστάσια και παρόμοιας χρήσης χώρους θα είναι εξ ολοκλήρου από πλαστικό όπως ο κατασκευαζόμενος από το Γερμανικό εργοστάσιο KESSEL τύπος 37100, διαμέτρου απορροής 50 mm , με σχάρα διαστάσεων περίπου 150 x 200 χmm από ανθεκτικό σε κτυπήματα πλαστικό τύπου No 27105s.

2. Φρεάτια

2α Φρεάτια αγωγών αποχέτευσης ομβρίων-ακαθάρτων περιβάλλοντα χώρου

- α. Φρεάτια για το δίκτυο αποχέτευσης ομβρίων θα κατασκευαστούν στον περιβάλλοντα χώρο στα σημεία εξόδου των υδρορροών και στα σημεία αλλαγής της διεύθυνσης του εξωτερικού δικτύου.
- β. Τα φρεάτια θα είναι από σκυρόδεμα, επιχρισμένα εσωτερικά με τσιμεντοκονία.
- γ. Στον πυθμένα του φρεατίου θα διαμορφωθεί αμμοσυλλέκτης και θα στρωθεί με γκρο-μπετόν.

2β Φρεάτια αγωγών αποχέτευσης λυμάτων περιβάλλοντα χώρου

- α. Φρεάτια για το δίκτυο αποχέτευσης λυμάτων- ακαθάρτων θα κατασκευασθούν στον περιβάλλοντα χώρο, όπως φαίνεται στα σχέδια.
- β. Ο πυθμένας του φρεατίου θα στρωθεί με γκρο-μπετόν αναλογίας 200 kg τσιμέντου/m³, σε πάχος 12 cm, επι του οποίου θα διαμορφωθεί αυλάκι με ενσωμάτωση εντός του γκρο-μπετόν μισού τεμαχίου εφυσωμένου πυλοσωλήνα.
- γ. Τα στόμια των απορρεόντων, στο φρεάτιο αγωγών, θα τοποθετούνται ψηλότερα από το αυλάκι του εξερχόμενου αγωγού.

- δ. Το φρεάτιο θα είναι προκατασκευασμένο, κυκλικής διατομής, και το τοίχωμα θα κατασκευασθεί από οπλισμένο σκυρόδεμα, ιδιαίτερα λείο.
- ε. Οι διαστάσεις των στομιών (καλυμμάτων) των φρεατίων είναι ενιαίες Φ60 αλλά η εσωτερική διάμετρος εξαρτάται από το βάθος τους και τον αριθμό των αγωγών που συμβάλλουν σε αυτά.

<u>Διαστάσεις</u>	<u>Βάθος</u>
≤Φ60mm	από 50cm έως 80 cm
≤Φ100mm	έως 100 cm
≤Φ160mm	>100cm

Τα φρεάτια καλύπτονται με διπλά χυτοσιδηρά καλύμματα διαστάσεων Φ60 και κατηγορίας αντοχής ανάλογα με τον χώρο (πχ διέλευση βαρέων οχημάτων).

2γ Φρεάτια αγωγών αποχέτευσης λυμάτων εντός κτιρίου – αντλιοστάσια

- α. Φρεάτια για το δίκτυο αποχέτευσης λυμάτων- ακαθάρτων θα κατασκευασθούν στο επίπεδο του υπογείου, όπως φαίνεται στα σχέδια.
- β. Τα φρεάτια/δεξαμενές συλλογής λυμάτων θα είναι από οπλισμένο σκυρόδεμα C12/15 , επιχρισμένα με τσιμεντοκονία.

3. Κεφαλή αερισμού

Οι απολήξεις των κατακόρυφων στηλών αερισμού θα είναι καμένοι σωλήνες και θα προστατεύονται με πλαστική δικτυωτή κεφαλή.

Η κατασκευή των απολήξεων αερισμού θα γίνει κατά τρόπο που να αποκλείει την είσοδο βρόχινων νερών στο κτίριο.

4. Συλλεκτήρες ομβρίων αιθρίων

Θα γίνουν από προκατασκευασμένα μέρη από σκυρόδεμα με χυτοσιδηρές εσχάρες φορτίου δοκιμής 150KN (κλάση κατά DIN 1213) διαστάσεων 3.5X0.3mm ανοίγματος διαμέτρου 300 χλσ και κεντρική έξοδο στον πυθμένα DN 75 PVC.

B3. ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΑΝΤΛΗΣΗΣ

1. Αντληση λυμάτων (γενικά)

Προβλέπεται η κατασκευή στεγανών φρεατίων για τη συλλογή και άντληση των ακαθάρτων – λυμάτων και ομβρίων.

Για την άντληση από κάθε φρεάτιο προβλέπονται 2 αντλητικά συγκροτήματα (το ένα εφεδρικό) με χαρακτηριστικά που δίνονται στα σχέδια

2. Αντλίες

Οι αντλίες θα είναι φυγοκεντρικές, υποβρύχιες και θα αναρροφούν από ύψος 50 cm. από τον πυθμένα.

Ο ενσωματωμένος κινητήρας κάθε αντλίας θα είναι κλειστού τύπου, κατάλληλος για συνεχή υποβρύχια λειτουργία, κλάσης μόνωσης F, IP 68, 1450 RPM, θα λειτουργεί με τριφασικό ρεύμα 50 περιόδων, τάσης 400 V, 50 Hz, με στεγανή είσοδο καλωδίου ηλεκτρικού ρεύματος, μέσω ειδικού στυπιοθλίπτη. Ο κινητήρας θα φέρει μανδύα ψύξης με εσωτερική κυκλοφορία ψυκτικού υγρού.

Ο κινητήρας θα έχει θάλαμο λαδιού και τάπα πλήρωσης με μηχανικό στυπιοθλίπτη μεταξύ χώρου ελαίου και ηλεκτροκινητήρα.

Η ισχύς κάθε κινητήρα θα είναι επαρκής για συνεχή λειτουργία σε τυχαίο σημείο της χαρακτηριστικής της συνεργαζόμενης αντλίας.

Για την προστασία του κινητήρα θα υπάρχουν:

- θερμικοί διακόπτες υπερφόρτωσης, ένας σε κάθε φάση εσωτερικά στην περιέλιξη , που ανιχνεύουν τις υψηλές θερμοκρασιακές φορτώσεις.
- ενσωματωμένοι αισθητήρες υγρασίας στον τερματικό χώρο συνδέσεων (άνω μέρος κινητήρα), μέσα στον κινητήρα (κάτω μέρος) και μέσα στην ελαιολεκάνη

Η περιέλιξη του ηλεκτροκινητήρα θα είναι πλήρως στεγανοποιημένη με κατάλληλο υλικό, ώστε να εξασφαλίζεται το αντλητικό συγκρότημα από οποιονδήποτε κίνδυνο καταστροφής του ηλεκτροκινητήρα και θα φέρει ενσωματωμένη θερμική προστασία.

Οι φτερωτές θα κατασκευασμένες από σφαιροειδή χυτοσίδηρο, μη εμφραζόμενου σχεδιασμού.

Τα υλικά κατασκευής αντλιών και εξαρτήματα αυτών θα είναι :

- Φτερωτή : χυτοσίδηρος
- Άξονας : ανοξείδωτος χάλυβας
- Κέλυφος : χυτοσίδηρος
- Δακτύλιος μεταξύ φτερωτής και κελύφους : ανοξείδωτος χάλυβας
- Βίδες –παξιμάδια : ανοξείδωτος χάλυβας

Μηχανικοί στυπιοθλίπτες στεγανοποιούν το θάλαμο ελαίου μεταξύ χώρου αντλίας και χώρου ηλεκτροκινητήρα.

Η τοποθετημένη αντλία θα είναι τέτοιας κατασκευής ώστε να διέρχονται δι' αυτής σωματίδια διαμέτρου 100% της διαμέτρου στομίου αναρρόφησης της αντλίας. (Η αντλία κρέμεται επάνω σε καμπύλη με πέλμα για τη συναρμολόγηση χωρίς να αποκλείεται η είσοδος ανθρώπου στο φρεάτιο).

Κάθε αντλία συνοδεύεται από καταθλιπτικό αγωγό από γαλβανισμένο σιδηροσωλήνα και ειδική φλάντζα σύνδεσης. Με αυτή επιτυγχάνεται απόλυτη επαφή και στεγάνωση της υποβρύχιας αντλίας με τον καταθλιπτικό αγωγό.

Το σύστημα θα είναι εφοδιασμένο με 2 συρταρωτές δικλείδες ελαστικής έμφραξης και 2 βαλβίδες αντεπιστροφής, ελαστικής έμφραξης και αθόρυβου κλεισίματος της ίδιας διαμέτρου, σύμφωνα με τις λεπτομέρειες (σε ξεχωριστό φρεάτιο).

Για κάθε αντλία προβλέπεται κατασκευή ανάρτησης και ανύψωσης που αποτελείται από ανοξείδωτα συρματόσχοινα, τανυτήρα ολίσθησης και αλυσίδα.

3. Όργανα αυτοματισμού και ελέγχου

Σε κάθε αντλιοστάσιο θα εγκατασταθούν τα παρακάτω όργανα για την αυτόματη λειτουργία τους :

- 5 υδραργυρικοί διακόπτες μέσα σε περίβλημα από πλαστική ύλη, με καλώδιο από PVC, από τους οποίους:
 - 2 κατώτατης στάθμης για τη στάση των αντλιών,
 - 2 ανώτατης στάθμης για την εκκίνηση των αντλιών, που τοποθετούνται ο ένας ψηλότερα από τον άλλο,
 - 1 ανώτατης στάθμης κινδύνου, ο οποίος τοποθετείται σε σημείο ψηλότερα από τους

προηγούμενους και διεγείρει ηχητικό σήμα (σειρήνα) στην περίπτωση που η στάθμη των υδάτων για οποιονδήποτε λόγο υπερβεί τη στάθμη ασφαλείας (είσοδος λυμάτων στο φρεάτιο).

Οι διακόπτες θα λειτουργούν σε τάση 24 V.

- Ηχητικό σήμα (σειρήνα) που τοποθετείται σε θέση που θα υποδειχθεί από την επίβλεψη. Θα λειτουργεί με μπαταρίες και θα δίνει σήμα κινδύνου όταν διακοπεί η τάση ή συμβεί άλλη ανωμαλία.
- Τοπικός στεγανός πίνακας ΠΙΛΑΡ που περιέχει εκτός από την τροφοδοσία των αντλιών και το σύστημα αυτοματισμού το οποίο διασυνδέεται στο BMS του κτιρίου.
- Μια διάταξη αυτόματης εναλλαγής σειράς λειτουργίας των 2 αντλιών, σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή των αντλιών. Όλο το πιο πάνω σύστημα θα γίνει με την ευθύνη του κατασκευαστή των αντλιών.

Η όλη κατασκευή του συγκροτήματος θα είναι στιβαρή και δεν θα απαιτηθεί συντήρηση για πολύ καιρό, τα δε επιμέρους όργανα θα είναι κατασκευής γνωστού οίκου, ενδεικτικού τύπου ABB, TELEMECANIQUE , με δυνατότητα μεταφοράς ενδείξεων.

4. Φρεάτιο άντλησης

Το στεγανό φρεάτιο θα κατασκευαστεί από οπλισμένο σκυρόδεμα σύμφωνα με τα στατικά σχέδια και τα σχέδια λεπτομερειών της μελέτης αποχέτευσης (ΑΠ-12).

Το φρεάτιο θα είναι εφοδιασμένο με σωλήνα εξαερισμού DN 70.

Επίσης θα φέρει :

- (1) Κλίμακα εισόδου σύμφωνα με τη λεπτομέρεια.
- (2) Αλυσίδες ανοξείδωτες για το ανέβασμα των αντλιών.
- (3) Χυτοσιδηρά διπλά στεγανά καλύμματα σύμφωνα με τα σχέδια λεπτομερειών.
- (4) Καλάθι συγκράτησης των στερεών σωμάτων (βλέπε λεπτομέρεια).

B4. ΕΙΔΗ ΥΓΙΕΙΝΗΣ

1. Υδραυλικοί υποδοχείς - Αρματούρες

Οι νιπτήρες, οι λεκάνες WC και τα ουρητήρια θα είναι από «υαλώδη» πορσελάνη (VITREOUS

CHINA). Οι λεκάνες WC θα είναι Ευρωπαϊκού τύπου και θα λειτουργούν με καζανάκι τύπου χαμηλής πίεσης. Επίσης καθορίζεται ότι όλα τα είδη από πορσελάνη θα είναι λευκά, αρίστης ποιότητας και πρώτης διαλογής, η δε ύπαρξη του παραμικρού ελαττώματος κατασκευής αποτελεί ουσιαστικό λόγο αποξήλωσης και αντικατάστασης.

Νιπτήρες

Οι νιπτήρες θα είναι κατασκευασμένοι από υαλώδη λευκή πορσελάνη ορθογωνίου σχήματος, Ελληνικής προέλευσης, με στρογγυλεμένες γωνίες, διαστάσεων περίπου 50 x 40 cm. Κάθε νιπτήρας θα έχει διάταξη υπερχειλίσσης, διαμορφωμένες θέσεις για την τοποθέτηση σαπουνιού και οπή για την προσαρμογή ορειχάλκινης επιχρωμιωμένης βαλβίδας εκκένωσης, διαμέτρου Φ 1 1/4".

Ο νιπτήρας θα συνοδεύεται από:

- Το ελαστικό πώμα με αλυσίδα
- Τα στηρίγματά του
- Την παγίδα (σίφωνας) με βαλβίδα εκκένωσης διαμέτρου Φ 1 1/4" για σύνδεση του νιπτήρα με την αποχέτευση, ορειχάλκινη, επιχρωμιωμένη.

Το σιφόνι κατά την σύνδεσή του με την αποχέτευση και πριν από την επιφάνειά του τοίχου, θα είναι εφοδιασμένο με ροζέτα (επιχρωμιωμένη) ρυθμιζόμενης θέσης. Ο νιπτήρας θα συνοδεύεται επίσης από μπαταρία ανάμιξης νερού, ορειχάλκινη, επιχρωμιωμένη, Φ 1/2" μ' ένα μοχλό χειρισμού και διάταξη που εμποδίζει το πιτσίλισμα του νερού.

Νεροχύτες

Οι νεροχύτες θα είναι κατασκευασμένοι από φύλλο ανοξείδωτου χάλυβα 18/8 πάχους 1mm, βιομηχανικά επεξεργασμένου και στυλβωμένου, με αντιθορυβική βαφή στο κάτω μέρος του. Οι νεροχύτες θα έχουν μια ή δύο γούρνες πλάτους περίπου 60 cm και μήκους 1,20m, προκειμένου για μια σκάφη ή 1,80m προκειμένου για δύο σκάφες. Οι διαστάσεις κάθε σκάφης θα είναι 35 x 40 cm περίπου και βάθους 20cm.

Κάθε νεροχύτης θα συνοδεύεται από μπαταρία κατάλληλη για στήριξη στον τοίχο, επιχρωμιωμένη βαρέως τύπου, Φ 1/2", μ' ένα μοχλό χειρισμού και διάταξη που εμποδίζει το πιτσίλισμα του νερού. Κάθε νεροχύτης θα φέρει:

- Επιχρωμιωμένη (ες) βαλβίδα(ες) με αλυσίδα και πώμα
- Πλαστικό σιφόνι πολυαιθυλενίου

- Διακόπτες καμπάνα, βαρέως τύπου.

Λεκάνες WC

Θα είναι ευρωπαϊκού τύπου από υαλώδη λευκή πορσελάνη δαπέδου, με σιφόνι αποχέτευσης που θα καθιστά ορατή τη στάθμη του νερού μέσα στην παγίδα. Η λεκάνη θα συνοδεύεται από πλαστικό κάλυμμα βαρέως τύπου, λευκό, εγχώριας προέλευσης. Κάθε λεκάνη θα συνοδεύεται από καζανάκι πλύσεως τύπου χαμηλής πίεσης, που θα συνδέεται με τη λεκάνη με σωλήνωση. Το καζανάκι θα είναι πολύ στιβαρής κατασκευής και με απλό αλλά λειτουργικό μηχανισμό.

Βαλβίδες έκπλυσης ουρητήρων

Βαλβίδα έκπλυσης λεκάνης, λειτουργίας μέσω φωτοκύτταρου με εντοιχιζόμενο ανιχνευτή σε ανοξείδωτη πλάκα με κουτί εντοίχισης, με μετασχηματιστή, βάνα διακοπής και ηλεκτρικό κύκλωμα με ηλεκτροβάνα, κατάλληλη για αυτόματη λειτουργία (με την απομάκρυνση του χρήστη από το πεδίο ανίχνευσης) ή ενεργοποίηση κατά βούληση (με το πάτημα του χεριού του χρήστη από τον ανιχνευτή παρουσίας).

Χρόνος Λειτουργίας ρυθμιζόμενος από 0-12sec.

Κατανάλωση 1,2lt/sec στα 3bar.

Είδη υγιεινής για Άτομα Μειωμένης Κινητικότητας (Α.Μ.Κ.)

Τα είδη υγιεινής με τα οποία θα εξοπλισθούν τα λουτρά και τα WC των Α.Μ.Κ θα είναι ειδικής κατασκευής για να μπορούν να εξυπηρετήσουν άτομα με ειδικές ανάγκες. Όλα τα είδη και τα εξαρτήματα θα είναι κατασκευασμένα σύμφωνα με τις προδιαγραφές της Ευρωπαϊκής Κοινότητας που ισχύουν για αντίστοιχα προϊόντα. Τα είδη υγιεινής νιπτήρες, λεκάνες και ντους θα είναι εφοδιασμένα με ανακλινόμενους βραχίονες, με σταθερά στηρίγματα ούτως ώστε η εξυπηρέτηση των ατόμων με ειδικές ανάγκες να είναι η βέλτιστη δυνατή από πλευράς ευκολίας και ασφαλείας. Τα αμαξίδια πρέπει να πλησιάζουν ευχερώς όλα τα είδη υγιεινής και να μην εμποδίζονται, ώστε οι λειτουργίες πλυσίματος, χρήση λεκάνης και ντους να είναι ευχερές. Επίσης η διαδρομή του αμαξιδίου μεταξύ των ειδών υγιεινής πρέπει να είναι άνετη. Γενικά τα είδη υγιεινής πρέπει να προσαρμόζονται προς κάθε είδους χρήστες (βραχύσωμοι, μεγαλόσωμοι, μικρής ή μεγάλης ηλικίας). Αναλυτικά τα είδη υγιεινής πρέπει να έχουν τις εξής προδιαγραφές.

- Ο νιπτήρας πρέπει να είναι σχετικά φαρδύς και με επίπεδο πυθμένα ώστε να μην

παρεμποδίζεται το αμαξίδιο. Πρέπει να είναι δυνατή η μετακίνηση του κατακόρυφα ώστε να μπορεί να χρησιμοποιηθεί από οποιοδήποτε χρήστη (βραχύσωμο, μεγαλόσωμο). Η μετακίνηση θα γίνεται μέσω βραχίονα. Η τάπα του νιπτήρα πρέπει να λειτουργεί εύκολα και με χρήση βραχίονα.

- Λεκάνη. Η λεκάνη θα είναι εφοδιασμένη με ανακλινόμενους βραχίονες και από τις δύο πλευρές. Θα είναι ειδικής κατασκευής προσαρμοσμένη στο ύψος του αμαξιδίου δηλ. ύψους 460mm και 20mm σταθερό καπάκι.

- Ντους. Το ντους θα είναι εφοδιασμένο με κάθισμα μεταβλητού ύψους στερεωμένο στο τοίχο. Το κάθισμα θα έχει πλάτη και βραχίονες στηρίξεως και από τις δύο πλευρές. Η βάση της κεφαλής του ντους πρέπει να έχει την δυνατότητα της οριζόντιας μετακίνησης και θα είναι εφοδιασμένο με θερμοστατική βαλβίδα χειριζόμενη με μοχλό.

- Καθρέφτες. Οι καθρέφτες θα είναι διαστάσεων 60cm x 100cm.

- Πετσετοθήκη: Η ανάρτηση των πετσετών θα γίνεται σε περιστρεφόμενα στηρίγματα

Εταξέρα νιπτήρα

Θα είναι από υαλώδη πορσελάνη, μήκους 60cm περίπου με ορειχάλκινα επιχρωμιωμένα στηρίγματα εγχώριας προέλευσης άγκιστρα. Τα άγκιστρα θα είναι είτε από υαλώδη λευκή πορσελάνη, διπλά, κατάλληλα για να εντοιχισθούν ή ορειχάλκινα διπλά για τοποθέτηση πάνω σε ξύλινη επιφάνεια (πόρτα κ.λπ.). Θα αντιστοιχούν από ένα σε κάθε νιπτήρα και ντους.

Χαρτοθήκες, σαπυνοθήκες

Θα είναι από λευκή υαλώδη πορσελάνη, εντοιχισμένες διαστάσεων 15 x 15 cm. Οι χαρτοθήκες θα συνοδεύονται από άξονα πλαστικό, ξύλινο ή μεταλλικό για την τοποθέτηση του χαρτιού υγείας. Χαρτοθήκες θα τοποθετηθούν σε όλες τις λεκάνες WC και σαπυνοθήκες σε όλους τους νιπτήρες.

Ηλεκτρικοί στεγνωτήρες χεριών

Οι ηλεκτρικοί στεγνωτήρες χεριών με την ενεργοποίησή τους, θα εκτοξεύουν ισχυρή δέσμη θερμού αέρα από το κάτω μέρος τους και μετά παρέλευση προκαθορισμένου χρονικού διαστήματος θα σταματούν αυτόματα. Θα είναι κατάλληλοι για επιτύχει τοποθέτηση και σύνδεση με δίκτυο 220V, 50Hz, και θα περιλαμβάνουν μία ηλεκτρική αντίσταση, ένα ηλεκτροκινητήρα με

ανεμιστήρα, ένα κάλυμμα με οπή εξόδου αέρα στο κάτω μέρος του και ένα πιεστικό κουμπί σε εμφανές σημείο του καλύμματος. Η συνολικά καταναλισκόμενη ισχύς του στεγνωτήρα θα είναι 1500 W περίπου. Η εγκατάσταση των ηλεκτρικών στεγνωτήρων, όπου αυτοί προβλέπονται στα σχέδια κατόψεων, θα γίνει σύμφωνα με τους κανόνες της τέχνης, χωρίς φθορές του καλύμματος και στερεά πάνω στους τοίχους.

ΑΝΑΜΙΚΤΗΡΕΣ

Όλοι οι αναμικτήρες θα είναι σύμφωνα με τους Ελληνικούς κανονισμούς ΕΛΟΤ EN 200, τύπου εσωτερικής ανάμιξης.

- **Οι αναμικτήρες (μπαταρίες) των νιπτήρων** θα είναι τύπου εσωτερικής αναμίξεως ορειχάλκινοι επιχρωμιωμένοι, θα έχουν διατομή DN15 (1/2") με σταθερό ράμφος ενσωματωμένο διακόπτη απομόνωσης και μη αφαιρούμενο χειριστήριο. Στο άκρο του ράμφους θα υπάρχει επιστόμιο ομαλού διασκορπισμού του νερού (AERATOR). Η σύνδεσή τους με το δίκτυο σωληνώσεων θα γίνει με επιχρωμιωμένο σωλήνα και γωνιακό διακόπτη ορειχάλκινο επιχρωμιωμένο με λαβή μεταλλική επιχρωμιωμένη μικρού μήκους.
- Στους χώρους κοινού οι αναμικτήρες θα έχουν ρυθμιζόμενο χρόνο ροής.
- **Οι αναμικτήρες (μπαταρίες) των νιπτήρων για Α.Μ.Κ** θα είναι διαμέτρου DN15 ορειχάλκινοι επιχρωμιωμένοι κατάλληλοι για τοποθέτηση επί του νιπτήρα με κεραμικό στέλεχος διακοπής της ροής του νερού. Οι αναμικτήρες θα εξασφαλίζουν τον ευκολότερο δυνατό χειρισμό στον χρήστη για αυτό αντί των συνήθων 2 χειρολαβών, θα είναι εφοδιασμένοι με 1 μοχλό μήκους τουλάχιστον 12cm.
- **Οι αναμικτήρες των ντουσιέρων** θα είναι ονομαστικής διαμέτρου DN15. Οι βαλβίδες τους, όπως και η έδρα τους θα είναι ορειχάλκινες επιχρωμιωμένες με ενσωματωμένο διακόπτη και διάταξη σύνδεσης ή ροζέτα τοίχου. Οι μπαταρίες θα έχουν μεταλλικό μη αφαιρούμενο χειριστήριο, και θα είναι δε επιχρωμιωμένες.
- **Οι αναμικτήρες των νεροχυτών** θα είναι διαμέτρου DN15 ορειχάλκινοι επιχρωμιωμένοι κατάλληλοι για νεροχύτες με κινητό ράμφος για την πρόσβαση αυτού στις δύο γούρνες του νεροχύτη. Θα συνδέονται με το δίκτυο μέσω διακόπτη τύπου καμπάνας 1/2" και εύκαμπτο σωλήνα με ειδικό ρακόρ.

ΚΡΟΥΝΟΙ

Οι κρουνοί (βρύσες) θα είναι διαμέτρου 1/2" ορειχάλκινοι, επιχρωμιωμένοι κατάλληλοι για επίτοιχη τοποθέτηση με ενσωματωμένη διάταξη ομαλού διασκορπισμού του νερού Aerator.

B5. ΕΛΕΓΧΟΙ – ΔΟΚΙΜΕΣ

1. Γενικά

Η εγκατάσταση αποχετεύσεως εξ αιτίας της λειτουργικής και κατασκευαστικής της ιδιομορφίας δεν παρέχει την δυνατότητα αξιόπιστων δοκιμαστικών διαδικασιών της πλήρους λειτουργίας της.

Πάντως σε κάθε φάση του έργου θα ελέγχεται:

Η χρησιμοποίηση των κατάλληλων και συνεργαζόμενων υλικών.

Η στεγανότητα των συνδέσμων.

Η αποτελεσματική στήριξη των σωληνώσεων και η εξασφάλιση των απαιτούμενων κλίσεων Η προστασία των σωληνώσεων από την εισχώρηση ξένων υλικών.

Η διατήρηση ελεύθερης διατομής των σωληνώσεων από εξωτερικές προεξοχές, ιδιαίτερα στις περιοχές συνδέσεων.

Τα δίκτυα σωληνώσεων προ της καλύψεώς τους, θα υποστούν δοκιμές στεγανότητας που δύναται να γίνονται και κατά τμήματα σύμφωνα προς την πρόοδο των εργασιών.

2. Δοκιμές λειτουργίας

Οι δοκιμές θα γίνουν σύμφωνα με τα ακόλουθα :

1. Οι σωληνώσεις των εγκαταστάσεων αποχέτευσης, που σε κανονικές συνθήκες λειτουργίας δεν ευρίσκονται υπό πίεση, θα τεθούν υπό δοκιμαστική πίεση, αφού φραχθούν τα ελεύθερα άκρα τους, πλην του κειμένου στο υψηλότερο σημείο από όπου θα πληρωθούν καθ' ολοκληρία με νερό μέχρις υπερχειλίσεως από αυτό. Στο σύστημα των σωληνώσεων θα πρέπει να συγκρατηθεί το νερό τούτο για διάστημα 30 πρώτων λεπτών της ώρας, χωρίς το δίκτυο να παρουσιάσει απώλειες.

Κάθε τμήμα της εγκαταστάσεως πρέπει να δοκιμασθεί υπό πίεση στήλης νερού ύψους όχι μικρότερου των 3μ., με φροντίδα ώστε κάθε ένωση του δικτύου να δοκιμάζεται με την παραπάνω πίεση κατ' ελάχιστο.

2. Μετά την ολοκλήρωση της εγκατάστασης αποχέτευσης και την τοποθέτηση όλων των υδραυλικών υποδοχέων θα διεξαχθεί η πιο κάτω δοκιμή για τη διαπίστωση της ικανοποιητικής και αποτελεσματικής λειτουργίας της.

Η δοκιμή αυτή συνίσταται στην ταυτόχρονη λειτουργία αριθμού υποδοχέων κατά το δυνατόν

γειτονικών, που συνδέονται στην ίδια κατακόρυφη στήλη ή οριζόντιο κλάδο και μάλιστα οι πιο απομακρυσμένοι από τη στήλη στην περίπτωση δοκιμής οριζόντιου κλάδου ή οι πιο πλησιέστεροι προς αυτήν όταν δοκιμάζεται η κατακόρυφη στήλη. Ο αριθμός και το είδος των υποδοχέων που θα επιλεγούν θα καθοριστεί από την Επίβλεψη βάσει του πίνακα 24 της ΤΟΤΕΕ 2412/86.

Η λειτουργία των υποδοχέων θα γίνει με το ταυτόχρονο άνοιγμα του πώματος απορροής τους και εφ' όσον προηγουμένως έχουν πληρωθεί με νερό μέχρι τη στάθμη υπερχείλισης (νιπτήρες, νεροχύτες κ.λπ.) ή με τη θέση σε λειτουργία του δοχείου έκπλυσης των λεκανών WC και μέχρι της πλήρους εκκένωσής τους.

Κατά τη διάρκεια της δοκιμής αυτής, που θα εκτελεστεί για το σύνολο των σημαντικών από πλευράς αριθμού υποδοχέων οριζόντιων κλάδων και κατακόρυφων στηλών της εγκατάστασης, θα ελεγχθεί τόσο η ικανοποιητική απορροή, η στεγανότητα των συνδέσεων κ.λπ. όσο και η ικανότητα διατήρησης εντός των παγίδων φραγής ύψους τουλάχιστον 25 mm.

3. Εάν κατά τις δοκιμές γενικώς εμφανισθούν διαρροές ή άλλες ανωμαλίες στις εγκαταστάσεις, οφειλόμενες σε κακή ποιότητα υλικού, ελαττωματικά ειδικά τεμάχια, πλημμελή κατασκευή των συνδέσεων ή σε κακότεχνη εργασία, ο εργολάβος υποχρεούται αμέσως στην αποκατάστασή τους χωρίς καμία επιβάρυνση του εργοδότη.

Η επιδιόρθωση των προβληματικών τμημάτων του δικτύου θα γίνει με αντικατάσταση των ελαττωματικών υλικών και όχι με τρόπους επιδιόρθωσης με ιδιοκατασκευή (πχ χρήση καμινέτου σε πλαστικούς σωλήνες).

Μεμονωμένες επισκευές σε σωλήνες δεν θα γίνονται δεκτές αλλά θα γίνεται αντικατάσταση.

Μετά την αποκατάσταση των παραπάνω ανωμαλιών θα επαναληφθούν οι δοκιμές μέχρις ότου αποδειχθεί η αρτιότητα των εγκαταστάσεων.

Δίκτυα κατάθλιψης αντλιών λυμάτων, υπογείων δικτύων κ.λπ. δοκιμάζονται όπως τα δίκτυα υδρεύσεως.

Για κάθε δοκιμή θα συντάσσεται πρωτόκολλο δοκιμής.

Γ. ΠΥΡΟΣΒΕΣΗ

Γ1. ΠΥΡΟΣΒΕΣΗ ΜΕ ΝΕΡΟ

1. Πυροσβεστικές φωλιές

- α. Οι πυροσβεστικές φωλιές θα είναι ερμάρια μεταλλικά, τα οποία θα εγκατασταθούν εντοιχισμένα όπου αυτό είναι δυνατόν, σε τρόπο ώστε η εξωτερική επιφάνεια των θυρών να βρίσκεται στο επίπεδο τοίχου.
- β. Το ερμάριο θα κατασκευαστεί από λαμαρίνα DKP, πάχους 1.5 mm με τις αναγκαίες ενισχύσεις στις θέσεις στήριξης των περιεχόμενων εξαρτημάτων, πόρτες κλπ. και θα βαφεί με δύο στρώσεις γραφιτούχου μίνιου και επιπλέον, κατά τις εμφανείς επιφάνειές του, με δύο στρώσεις ελαιοχρώματος απόχρωσης της εκλογής της επίβλεψης.
- γ. Η πόρτα θα φέρει πλαίσιο ακαμψίας, βαρέως τύπου, υαλοπίνακα από πλεξιγκλάς πάχους 3 mm, χρωματισμού ματ και μάνταλο (όχι κλειδί) άριστης εμφάνισης, της έγκρισης της επίβλεψης, το οποίο θα ανοίγει εύκολα.
- δ. Οι διαστάσεις της φωλιάς και κυρίως το βάθος της, θα είναι οι ελάχιστες δυνατές, ώστε να επιτρέπουν την άνετη χρήση των περιεχόμενων συσκευών.

Ο ανάδοχος, πριν από την κατασκευή των φωλιών, υποχρεώνεται να παραδώσει στην επίβλεψη για έγκριση κατασκευαστικά σχέδια. Στο εσωτερικό κάθε φωλιάς θα προβλέπονται:

- 1) Ειδική αποφρακτική δικλείδα 2" με κεκλιμένη έδρα και επιστόμιο χειρισμού τύπου "Πυροσβεστικής Υπηρεσίας" διαμέτρου 0.045 m (13/4").
- 2) Σωλήνας πυρόσβεσης (μάνικα) διαμέτρου 13/4" και μήκους 20m, ο οποίος φέρει εσωτερική ελαστική επένδυση και στα άκρα του έχει ειδικά ορειχάλκινα εξαρτήματα (ή κράματος αλουμινίου) ρακόρ ταχείας σύνδεσης κλπ.) για την σύνδεσή τους προς την παραπάνω βαλβίδα και τον κατώτερο αυλό εκτόξευσης νερού. Ο σωλήνας αποτελείται από συνδετικές ίνες τρεβίρα και είναι αντοχής 25 atm.
- 3) Ειδική ανέμη περιτύλιξης του εύκαμπτου σωλήνα, ισχυρής κατασκευής, περιστρεπτή γύρω από κατακόρυφο άξονα ώστε να μπορεί να εξαχθεί από τη φωλιά μαζί με τον

σωλήνα. Εσωτερικά η ανέμη θα φέρει ατέρμονα κοχλία για την τύλιξη.

- 4) Αυλό εκτόξευσης νερού, ορειχάλκινο, ή από κράμα αλουμινίου με ελαστική χειρολαβή και με ρυθμιζόμενη οπή εξόδου νερού, και δυνατότητα να δίνει προπέτασμα νερού. Ο αυλός φέρει στο άλλο άκρο ημισύνδεσμο 1 3/4" για σύνδεση στον ελαστικό σωλήνα.

(Κάθε πυροσβεστική φωλιά θα τοποθετηθεί σε ύψος 1.5m από το δάπεδο και θα φέρει ένδειξη Π.Φ. ΠΥΡΟΣΒΕΣΤΙΚΗ ΦΩΛΙΑ στο εξωτερικό μέρος της πόρτας.

2. Καμπίνα δίδυμου πυροσβεστικού υδροστομίου

Αποτελείται από δύο συνδέσμους τύπου B κατά DIN 14303 (Φ 2 1/2") με σφαιρικές βάνες (ball valves) καλύμματα, καμπύλη και ρακόρ συνδεδεμένα με σωλήνωση 4" από γαλβανισμένο σιδηροσωλήνα μέσω βαλβίδας αντεπιστροφής η οποία θα επιτρέπει μόνο προσαγωγή νερού στο κτίριο και όχι απαγωγή.

3. Δίκτυα σωληνώσεων και εξαρτήματα υδροδοτικού πυροσβεστικού δικτύου

α. Τα δίκτυα σωληνώσεων πυρόσβεσης με νερό θα κατασκευασθούν από σιδηροσωλήνες γαλβανισμένους μέσου βάρους κατά DIN 2440.

β. Η κατασκευή και προστασία των δικτύων σωληνώσεων από γαλβανισμένους σιδηροσωλήνες θα γίνει σύμφωνα με τα περιγραφόμενα στο κεφάλαιο Υδραυλικών εγκαταστάσεων.

γ. Όργανα διακοπής :

- Θα προβλεφθούν βάνες πυρασφάλειας, για την απομόνωση των διαφόρων κλάδων. Αυτές θα είναι συρταρωτές δικλείδες, ορειχάλκινες, κοχλιωτές για διάμετρο μέχρι 2" και χυτοσιδηρές, φλαντζωτές για διαμέτρους πάνω από 2". Όλες οι βάνες πυρασφάλειας θα έχουν ένδειξη της θέσης τους και θα είναι εγκεκριμένου τύπου από τον αρμόδιο οργανισμό (π.χ. UL ή FM των ΗΠΑ ή τον αντίστοιχο της Γερμανίας, της Αγγλίας ή της Γαλλίας).
- Οι βάνες στις σωληνώσεις μέσα στο έδαφος (μπροστά από κάθε Hydrant) θα είναι χυτοσιδηρές, φλαντζωτές, με μακρύ στέλεχος για το χειρισμό από την επιφάνεια του εδάφους με τη χρήση ειδικού κλειδιού κατά DIN 3223. Το πάνω μέρος του στελέχους θα καλύπτεται από χυτοσιδηρή βάση και κάλυμμα ονομαστικού μεγέθους No 1, κατά DIN 4056, εγκαταστημένο όπως φαίνεται στα σχέδια λεπτομερειών.
- Οι βάνες θα εξασφαλίζουν τέλεια και υδατοστεγή διακοπή για διαφορά πίεσης νερού από τις δύο πλευρές τους, τουλάχιστον 10 atm.

Γ2. ΛΟΙΠΑ ΠΥΡΟΣΒΕΣΤΙΚΑ ΜΕΣΑ

1. Σταθμός ειδικών πυροσβεστικών εργαλείων και μέσων (Πυροσβεστικός Σταθμός)

Στις θέσεις που σημειώνονται στα σχέδια, προβλέπεται η εγκατάσταση σταθμών ειδικών πυροσβεστικών εργαλείων και μέσων (ΠΣ).. Κάθε σταθμός θα αποτελείται από ένα ερμάριο κατασκευής όμοιας με αυτό της πυροσβεστικής φωλιάς, δηλαδή σύμφωνα με τις παραπάνω παραγράφους, μέσα στο οποίο θα εγκαθίστανται τα πιο κάτω ειδικά πυροσβεστικά εργαλεία και μέσα :

Απλός Πυροσβεστικός Σταθμός (Α.Π.Σ)

Ανά τρεις πυροσβεστικές φωλιές προβλέπεται η τοποθέτηση ενός απλού Πυροσβεστικού Σταθμού Εργαλείων, ο οποίος σύμφωνα με το ΦΕΚ 2434 Β' / 12.09.2014 είναι εξοπλισμένος με:

- Ένα λοστό διάρρηξης.
- Ένα τσεκούρι.
- Ένα φτυάρι.
- Μία αξίνα.
- Ένα σκεπάρνι.
- Μία πιστοποιημένη αντιπυρική κουβέρτα 1,50X1,50.
- Δύο φορητούς φανούς (στις επιχειρήσεις - εγκαταστάσεις όπου πραγματοποιείται κατανάλωση αερίων καυσίμων, οι φανοί πρέπει να είναι αντιακρηκτικού τύπου).
- Δύο προστατευτικά κράνη
- Δύο πιστοποιημένες ατομικές προσωπίδες με φίλτρο

Σύνθετος Πυροσβεστικός Σταθμός (Σ.Π.Σ)

Ανά εννέα πυροσβεστικές φωλιές, (δηλαδή ανά 3 Α.Π.Σ.) στον παραπάνω σταθμό προστίθεται μια πλήρης αναπνευστική συσκευή, ανοιχτού κυκλώματος, ολόκληρου προσώπου.

Οι θέσεις των πυροσβεστικών φωλιών, απλών και σύνθετων πυροσβεστικών σταθμών είναι σημειωμένες στα σχέδια της μελέτης.

Για την εγκατάσταση κάθε ΠΣ ισχύει η προηγούμενη παράγραφος.

2. Πυροσβεστήρες (φορητοί) τύπου Pa

Πυροσβεστήρες ξηράς κόνεως φορητοί κατασκευασμένοι με επεξεργασία βαθιάς εξέλασης, ραφή συγκόλλησης στο μέσον, με σώμα από χάλυβα (ειδικής βαθιάς 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 εποξειδική βαφή κόκκινου χρώματος. Πλήρης με το άγκιστρο τοίχου, έτοιμος προς χρήση.

Πυροσβεστήρας ξηρής σκόνης	6 kg	12 kg
Διάμετρος mm	185	185
Ύψος mm	320	585
Βάρος γόμωσης kg περίπου	11	20
Χρόνος εκκένωσης, sec	12	23
Κατηγορία κινδύνου	ABC	ABC

3. Φορητοί πυροσβεστήρες CO₂

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

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

4. Σύστημα αυτόματης κατάσβεσης CO₂

Κάθε σύστημα αυτόματης κατάσβεσης με διοξείδιο του άνθρακα περιλαμβάνει τα εξής μέρη:

- την συστοιχία φιαλών CO₂
- την διάταξη ενεργοποίησης
- τις σωληνώσεις διανομής με τα ακροφύσια

Η συστοιχία φιαλών αποτελείται από :

- Τις φιάλες διοξειδίου του άνθρακα, χωρητικότητας 30 και 45kg.
Φιάλη διοξειδίου του άνθρακα, χαλύβδινη, πίεσης δοκιμής 250bar, βαμμένη εξωτερικά κόκκινη, πλήρης με διοξείδιο του άνθρακα με σχέση γόμωσης 0.75. Χωρητικότητα σε διοξείδιο (30 και 45kg).
Κλείστρο φιάλης διοξειδίου του άνθρακα, ορειχάλκινο, με ενσωματωμένο ασφαλιστικό δίσκο υπερπίεσης και με προσαρμοσμένο σιφωνικό σωλήνα. Το κλείστρο ενεργοποιείται ηλεκτρικά με πυροκροτητή 12/24V.
- Το ικρίωμα στερέωσης.
Κατασκευάζεται από μορφοσίδηρο και σκοπό έχει να συγκρατεί με ασφαλή τρόπο τις φιάλες και κατά την κατάσταση ηρεμίας και κατά την διάρκεια ενεργοποίησης του συστήματος.
Εύκαμπτος σύνδεσμος για την σύνδεση της φιάλης με τον σωλήνα. Είναι

κατασκευασμένος από ελαστικό σωλήνα υψηλής πίεσης, ενισχυμένος με συρμάτινο πλέγμα και φέρει στα άκρα του τα ρακόρ προσαρμογής με σπείρωμα R 'Y'.

Η διάταξη ενεργοποίησης περιλαμβάνει:

Βαλβίδα περιοχής ορειχάλκινη, διαμέτρου 1".

Ενεργοποιείται πνευματικά/ηλεκτρικά με την πίεση του CO₂ και μηχανικά.

Η διάταξη ενεργοποίησης είναι αυτόματη. Η αυτόματη ενεργοποίηση προϋποθέτει ένα ηλεκτρικό σήμα, από το σύστημα πυρανίχνευσης. Το σήμα αυτό επενεργεί στο κλείστρο της φιάλης και το ανοίγει.

Οι σωληνώσεις διανομής με τα ακροφύσια περιλαμβάνουν:

Ακροφύσιο ορειχάλκινο με εξωτερικό σπείρωμα R %" με κατάλληλες οπές εξόδου, για κατακλυσμό χώρου.

Ακροφύσιο ορειχάλκινο με εξωτερικό σπείρωμα R %", με κατάλληλες οπές εξόδου, για τοπική εφαρμογή.

Πρεσοστατικός διακόπτης με μία μεταγωγική επαφή, μέσα σε μεταλλικό κουτί, για τοποθέτηση στο δίκτυο διανομής CO₂.

Δίκτυο διανομής κατασκευασμένο από χαλυβδοσωλήνες χωρίς ραφή, γαλβανισμένους, βαμμένους κόκκινους και στηριγμένους με τυποποιημένα στηρίγματα και μεταλλικά ούπατ σε άκαυτα δομικά στοιχεία.

Οι σωληνώσεις διανομής κατασκευάζονται από χαλυβδοσωλήνες χωρίς ραφή κατά DIN1626/DIN1629 τα δε εξαρτήματα κατά DIN2950 (3000 lb). Το δίκτυο δοκιμάζεται σε πίεση 80bar. Τα ακροφύσια είναι ορειχάλκινα, κατάλληλης διαμέτρου και μορφής, ώστε να εξασφαλίζεται ο διασκορπισμός του αερίου ασφαλώς και μέσα στον προκαθορισμένο χρόνο.

Γ3. ΔΟΚΙΜΕΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ

Για τις δοκιμές των συστημάτων, εκτός των αναφερομένων παρακάτω, θα ικανοποιούνται και οι απαιτήσεις της TOTEE 2451/86 και των κανονισμών NFPA 13 και 14.

Δίκτυα σωληνώσεων

Οι δοκιμές των δικτύων σωληνώσεων της εγκατάστασης πυρόσβεσης με νερό θα είναι οι ίδιες με αυτές που προβλέπονται και για τα δίκτυα σωληνώσεων υπό πίεση αλλά και της εγκατάστασης ύδρευσης, όπως περιγράφονται παραπάνω. Η πίεση δοκιμής θα είναι κατά 50% πάνω από την ονομαστική πίεση λειτουργίας του δικτύου και όχι μικρότερη των 12 bar για διάστημα 6 ωρών.

Οι δοκιμές θα γίνουν με πλήρωση των σωληνώσεων με νερό εκτός από τα ανοιχτά συστήματα και τα συστήματα προαγγελίας, τα οποία θα δοκιμαστούν με πεπιεσμένο αέρα, εκτός και αν είναι δυνατή η πλήρης εκκένωσή τους μετά τις δοκιμές, οπότε θα δοκιμαστούν και αυτά με νερό.

Επειδή κατά τις δοκιμές με νερό υπάρχει κίνδυνος πρόκλησης ζημιών σε τελειωμένα τμήματα του έργου (π.χ. από θραύση κεφαλής sprinkler) των δοκιμών αυτών θα προηγείται οπωσδήποτε δοκιμή με πεπιεσμένο αέρα στην ίδια πίεση.

Πυροσβεστικές Φωλιές, Βαλβίδες κ.λπ. εξοπλισμός

Κάθε πυροσβεστική φωλιά, κρουνός, βαλβίδα ελέγχου, κουδούνι συναγερμού κ.λπ. πρέπει να ανοιχθεί τελείως και να τεθεί κάτω από τη μέγιστη πίεση του δικτύου, για να βεβαιωθεί η κανονική του λειτουργία και το στεγανό κλείσιμό του.

Για τους πυροσβεστικούς κρουνούς υπαίθρου, θα πρέπει να ελεγχθεί η δυνατότητα πλήρους εκκένωσης του κυλίνδρου τους, στην τελείως κλειστή θέση.

Αντλίες Πυρκαγιάς

α. Δοκιμή στο Εργοστάσιο

Πριν την φόρτωση από το εργοστάσιο, κάθε αντλία πυρκαγιάς (πλην της JOCKEY) πρέπει να δοκιμασθεί και να συνταχθεί πρωτόκολλο δοκιμών που θα δίνει λεπτομερώς τα χαρακτηριστικά λειτουργίας της και για να αποδειχθεί το σύμφωνο με τις προδιαγραφές.

β. Δοκιμή κατά την παραλαβή επί τόπου του έργου

Για τις δοκιμές αυτές ο ανάδοχος θα διαθέσει τα κατάλληλα όργανα για τη μέτρηση της παροχής, των πιέσεων αναρροφήσεως και καταθλίψεως, τις στροφές καθώς και, προκειμένου για ηλεκτροκίνητες αντλίες, της τάσεως τροφοδοτήσεως και της απορροφούμενης έντασης

ρεύματος. Οι δοκιμές θα γίνουν σύμφωνα με τους αμερικάνικους κανονισμούς NFPA 20 και θα περιλαμβάνουν:

Για τις ηλεκτροκίνητες αντλίες, θα ελεγχθεί η επάρκεια ισχύος του ηλεκτροκινητήρα, σε σχέση με την απορροφούμενη ισχύ κλπ.

Δοκιμή ελέγχου με φορτίο : Η αντλία πυρκαγιάς πρέπει να ξεκινάει και να παίρνει τις στροφές κανονικής λειτουργίας, χωρίς διακοπή, με συνθήκες που αντιστοιχούν στην παροχή με πλήρες φορτίο.

Το σύστημα ελέγχου κάθε αντλίας πυρκαγιάς πρέπει να εκτελεί τουλάχιστον 10 αυτόματους και 10 χειροκίνητους κύκλους λειτουργίας κατά τη διάρκεια των δοκιμών παραλαβής. Η κινητήρια μηχανή πρέπει κατά τη διάρκεια των δοκιμών να λειτουργήσει για μια περίοδο τουλάχιστον 5 λεπτών στην μέγιστη ταχύτητα, σε κάθε ένα από τους παραπάνω κύκλους λειτουργίας.

Το σύστημα αυτοματισμού πρέπει να ξεκινά την αντλία με εντολή από όλες τις προβλεπόμενες διατάξεις εκκινήσεως, δηλαδή από πρεσσοστάτες ή από εντολές από μακριά.

Για τον έλεγχο της σωστής λειτουργίας των διατάξεων ασφαλείας και συναγερμού της αντλίας, πρέπει να επιβληθούν, εξωτερικά, συνθήκες όμοιες με εκείνες που προκαλούν τη λειτουργία τους.

Διάρκεια δοκιμών: κάθε αντλία πρέπει να λειτουργήσει όχι λιγότερο από μια ώρα συνολικά, για όλες τις παραπάνω δοκιμές.

Συστήματα αυτόματης κατάσβεσης

Για τις δοκιμές των συστημάτων, εκτός των αναφερομένων παρακάτω, θα ικανοποιούνται και οι απαιτήσεις των κανονισμών NFPA12 και 2001.

Μετά το τέλος των εργασιών εγκατάστασης των συστημάτων αυτόματης κατάσβεσης θα εκτελεσθούν δοκιμές πίεσης των δικτύων σωληνώσεων. Τα δίκτυα θα δοκιμασθούν σύμφωνα με τα αναφερόμενα στο κεφ. 2, όχι με νερό αλλά με πεπιεσμένο αέρα, σε πίεση κατά 50% μεγαλύτερη από την προβλεπόμενη πίεση λειτουργίας της εγκατάστασης.

Στις υποχρεώσεις του αναδόχου περιλαμβάνεται η διάθεση του αναγκαίου προσωπικού για την πραγματοποίηση μίας πραγματικής δοκιμής κατάσβεσης, εφ' όσον αυτό αποφασισθεί από την Επίβλεψη.

Στην περίπτωση αυτή η πραγματική δοκιμή κατάσβεσης θα πραγματοποιηθεί σε τυχαίο χώρο, ο οποίος θα γνωστοποιηθεί στον Ανάδοχο μόνο αμέσως πριν από τη δοκιμή, με πρόκληση δοκιμαστικής φωτιάς, σύμφωνα με το NFPA 72E.

Η δοκιμή αυτή θα γίνει με σκοπό την εκπαίδευση του προσωπικού συντήρησης του κτιρίου και

θα εκτελεστεί κατά τη διάρκεια της δοκιμαστικής λειτουργίας του κτιρίου, με όλη την απαιτούμενη προσοχή για την αποφυγή πρόκλησης ζημιών.

Δ. ΑΡΔΕΥΣΗ – ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΝΕΡΟΥ

Δ1 ΣΤΟΙΧΕΙΟ ΝΕΡΟΥ ΒΑ ΟΨΗΣ

Στην κύρια (βορειανατολική, οδός Φιλίας) όψη του κτιρίου και εκατέρωθεν της εισόδου VIP, θα κατασκευαστούν δύο τεχνητές λίμνες χαμηλού βάθους, τα κατασκευαστικά στοιχεία των οποίων απεικονίζονται στο σχέδιο ΜΗΧ.

Κάθε μία λίμνη θα διαθέτει σύστημα καθαρισμού και κυκλοφορίας νερού που θα αποτελείται από τα εξής μέρη:

1. Αντλία κυκλοφορίας με τα εξής χαρακτηριστικά:

- Τάση τροφοδοσίας (V): 230
- Ισχύς (προσεγγιστ.)(W): 100
- Μεγ. Παροχή (l/h) : 10.000
- Μεγ. Μανομετρ. (ΜΥΣ): 5
- Είσοδοι (mm): 25-40
- Έξοδοι (mm): 25-40
- Βαθμός Στεγαν.: IP68
- Πέρασμα στερεών (mm): >10
- Θερμ/σία λειτουργ.(°C): -20...+35°C (εμβαπτ.)
- Θερμ/σία λειτουργ.(°C): +4...+40°C (ξηρή/ψεκασμός)
- Υλικό κατασκευής: θερμοπλαστικό
- Συνεχής λειτουργία: ναι

2. Σύστημα φίλτρανσης – καθαρισμού υπό πίεση με τα εξής χαρακτηριστικά:

- Καθαρισμός με συνδυασμό αφρώδους καθαριζόμενου φίλτρου και λάμπας UVC
- Ισχύς λάμπας UVC 50W περίπου
- Είσοδοι - Έξοδοι σωλήνων 38...50mm
- Υλικό κατασκευής:θερμοπλαστικό υψηλής αντοχής
- Σύστημα απομάκρυνσης της λάσπης

3. Στόμια προσαγωγής νερού και σωληνοδίκτυο ως εξής:

Σωλήνες προσαγωγής νερού από πολυαιθυλένιο (PE) υψηλής πυκνότητας (HDPE), πίεσης λειτουργίας 12,5 atm (SDR 13.6), κατά DIN 8074/8075 διατομών Φ25 και Φ32 mm.

Στόμια προσαγωγής νερού από ανοξείδωτο χάλυβα (AISI 304) διαστάσεων 23.6x4.5x3.1in (60x11.5x8cm) με δύο θηλυκές συνδέσεις 32mm στο πίσω μέρος τους και στόμια μπετόν μήκους 10cm περίπου. Το στόμιο φέρει ενσωματωμένη ταινία LED RGB 10W και συνοδεύεται με χειριστήριο με δυνατότητα εναλλαγής χρωμάτων

Δ2 ΔΙΚΤΥΟ ΑΡΔΕΥΣΗΣ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ ΧΩΡΟΥ

Στον περιβάλλοντα χώρο θα κατασκευαστεί δίκτυο άρδευσης για την κάλυψη των αναγκών τις φύτευσης, το οποίο θα αποτελείται από τα εξής εξαρτήματα – υλικά:

1. Σωλήνας από πολυαιθυλένιο (PE), πίεσης λειτουργίας 10 atm, κατά DIN 8074/8075 για HDPE

Για το δίκτυο άρδευσης θα χρησιμοποιηθούν σωλήνες από πολυαιθυλένιο (PE) υψηλής πυκνότητας (HDPE), πίεσης λειτουργίας 12,5 atm (SDR 13.6), κατά DIN 8074/8075 διατομών Φ63 και Φ25 mm.

Σωλήνες HDPE 100 12,5atm – SDR 13.6

Εξωτ. Διαμ. (min – mm)	Εξωτ. Διαμ. (max – mm)	Πάχος τοιχ. (min – mm)	Πάχος τοιχ. (max – mm)
25.0	25.3	2.0	2.3
32.0	32.3	2.4	2.8
40.0	40.4	3.0	3.5
50.0	50.4	3.7	4.2
63.0	63.4	4.7	5.3

Η σύνδεση αγωγών PE για διατομές αγωγών έως OD 160 mm, γίνεται συνήθως με ηλεκτροσύντηξη αφού σε μεγαλύτερες διατομές, για λόγους μείωσης κόστους, επιλέγεται η αυτογενής μετωπική συγκόλληση.

Για την ηλεκτροσύντηξη είναι απαραίτητη ειδική συσκευή, η οποία διοχετεύει συνεχές ρεύμα, μέσω ακροδεκτών στα ηλεκτροεξαρτήματα τα οποία εσωτερικά φέρουν ηλεκτρική αντίσταση. Η διοχετευόμενη ηλεκτρική ενέργεια, μετατρέπεται σε θερμική, προκαλώντας την τήξη του PE και την τελική συγκόλληση.

Τα κοχλιωτά εξαρτήματα μηχανικής σύσφιξης, συνήθως χρησιμοποιούνται για τη σύνδεση σωλήνων πολυαιθυλενίου διαμέτρου έως 110 mm σε δίκτυα μέγιστης πίεσης 16 bar. Τα εξαρτήματα αυτά παράγονται τόσο από πολυαιθυλένιο όσο και από πολυπροπυλένιο. Μετά τη σύσφιξη του εξαρτήματος η σύνδεση επιτυγχάνεται μέσω των δυνάμεων τριβής. Χρειάζεται ιδιαίτερη προσοχή κατά τη συναρμολόγησή τους προκειμένου να τοποθετηθούν σωστά οι εσωτερικοί δακτύλιοι που υπάρχουν και οι οποίοι διασφαλίζουν τη στεγανότητα των συνδέσεων.

Γενικά, τα εξαρτήματα μηχανικής σύσφιξης αποτελούνται από το κύριο σώμα, 2 σφιγκτήρες, 2 ελαστικούς δακτυλίους και 2 περικόχλια εκατέρωθεν για τη σύνδεση των σωλήνων. Με τη σύσφιξη των περικοχλίων συμπιέζεται ο σφιγκτήρας ο οποίος αγκυρώνει το εξάρτημα στο σωλήνα ενώ ο ελαστικός δακτύλιος εξασφαλίζει την επιθυμητή στεγανότητα.

2. Σωλήνας από πολυαιθυλένιο (PE), πίεσης λειτουργίας 6 atm, κατά DIN 8072 για LDPE

Στο δίκτυο άρδευσης θα χρησιμοποιηθεί επίσης και σωλήνας από πολυαιθυλένιο (PE) χαμηλής πυκνότητας (LDPE), πίεσης λειτουργίας 6 atm, κατά DIN 8074/8075 διατομής Φ20 mm και πάχους τοιχώματος 1.7mm. Τα εξαρτήματα θα είναι αποκλειστικά κοχλιωτής σύνδεσης.

3. Σέλλα Φ63x1" με βίδες, 10 atm

Σέλλα πλαστική με τέσσερις βίδες για λάστιχα πολυαιθυλενίου 10 atm, διατομής Φ63mm. Χρησιμοποιείται για να ενώσουμε pop-up ή εκτοξευτήρες στα λάστιχα, για διακλαδώσεις νερού από μεγάλα λάστιχα σε μικρότερα και για υδροληψίες νερού. Έχουν έξοδο με θηλυκό σπείρωμα διατομής 1" και κουμπώνουν στα λάστιχα με τέσσερις βίδες μεταλλικές, δύο δεξιά και δύο αριστερά.

4. Βάνα ελέγχου άρδευσης (ηλεκτροβάνα), 10 atm πλαστική, διαμέτρου 1"

Βάνα ελέγχου άρδευσης (ηλεκτροβάνα), πλαστική, διαμέτρου 1", ονομ. πίεσης 10 atm, περιοχής λειτουργίας από 0,7 μέχρι 10 atm, χωρίς μηχανισμό ρύθμισης παροχής (flow controller), εσωτερικής εκτόνωσης, με πηνίο (actuator) 24 VAC και δυνατότητα χειροκίνητης λειτουργίας.

5. Βάνα σφαιρική, πλαστική 10 atm

Πλαστική βάνα σφαιρική (θηλυκή-θηλυκή) ή (αρσενική-θηλυκή) από PVC, διαμέτρου Φ25 και Φ63mm, για σωλήνες άρδευσης πολυαιθυλενίου. Χρησιμοποιείται στα αρδευτικά δίκτυα σε λάστιχα 6 ή 10 atm για να διακόπτουμε το νερό στο λάστιχο ή για να χωρίσουμε το δίκτυο ποτίσματος και αντέχει μέχρι 10 atm πίεση. Συνδέεται με τα λάστιχα βιδώνοντας το αντίστοιχο ρακόρ lock ή κοχλιωτό.

6. Φίλτρο γραμμής τύπου σίτας, 1", 6 atm, με βανάκι

Φίλτρο σίτας γραμμής, 1", με βανάκι, για καθαρισμό νερού στο αυτόματο πότισμα των κήπων. Είναι κατασκευασμένο από ανθεκτικό πλαστικό, για να αντέχει μέχρι 6 atm πίεση, με ενσωματωμένη μεγάλη σίτα, για εύκολο καθαρισμό. Τοποθετείται συνήθως μετά την παροχή νερού ή πριν από τις ηλεκτροβάνες, ώστε να διοχετεύεται καθαρό νερό στο πότισμα. Παροχή νερού 8 m³/h.

7. Πλαστικό φρεάτιο Φ10" δύο ή τριών ηλεκτροβανών

Πλαστικό φρεάτιο διαμέτρου 10" (250mm) με καπάκι για υπόγεια τοποθέτηση δύο ή τριών ηλεκτροβανών.

8. Πλαστικό φρεάτιο 50x60cm 6 ηλεκτροβανών

Πλαστικό φρεάτιο διαστάσεων 50x60cm με καπάκι για υπόγεια τοποθέτηση έως 6 ηλεκτροβανών.

9. Προγραμματιστής ρεύματος εξωτερικού χώρου 12 στάσεων

Προγραμματιστής άρδευσης, ρεύματος (230V), εξωτερικού χώρου, 12 στάσεων, 3 τουλάχιστον ανεξάρτητων προγραμμάτων για κάθε ελεγχόμενη ηλεκτροβάνα (H/B), με 3 τουλάχιστον εκκινήσεις ανά ημέρα και πρόγραμμα, με έξοδο εντάσεως τουλάχιστον 0,5 A ανά στάση, με δυνατότητα εκκίνησης αντλίας ή κεντρικής ηλεκτροβάνας και με ενσωματωμένο μετασχηματιστή τροφοδοσίας (230/24VAC).

Συμπεριλαμβάνονται: Wi-Fi module για έλεγχο μέσω iOS ή Android και Αισθητήριο βροχής – υγρασίας. Η μονάδα θα διαθέτει και μεγάλη οθόνη LCD για εύκολο και άνετο προγραμματισμό.

Ενδεικτικός τύπος: RAIN BIRD ESP-TM2

10. Καλώδιο ανθυγρό, 13 κλώνων 0,80mm²

Ειδικά καλώδια με διπλή επένδυση, πλήρως αδιάβροχα, ενισχυμένα, τα οποία μπορούν να τοποθετηθούν απ' ευθείας μέσα στο χώμα, σε φρεάτια ή εκτεθειμένα στην βροχή. Χρησιμοποιούνται για να παίρνουν εντολές οι ηλεκτροβάνες από τους προγραμματιστές

αυτόματου ποτίσματος ανεξάρτητος της τάσης τους (24V, 9V, 18V κτλ.). Εξωτερικά έχουν πράσινο ή μαύρο χρώμα και εσωτερικά έχουν ανθυγρούς κλώνους (καλώδια 0,8mm) με διαφορετικό χρωματισμό ανά κλώνο.

11. Μεταλλικό ερμάριο στεγανό, διαστάσεων 30x25cm

Στεγανό κουτί προγραμματιστών, μεταλλικό, διαστάσεων 30x25cm, για τοποθέτηση προγραμματιστών ή και κεφαλών άρδευσης κ.λπ., με πόρτα πάχους τουλάχιστον 1,2 mm, με αντισκωριακή βαφή, με εσωτερική πλάκα στήριξης εξαρτημάτων, με στεγανοποιητικά παρεμβύσματα στην πόρτα και στις διελεύσεις καλωδίων, βαθμού προστασίας τουλάχιστον IP 65, με κλειδαριά ασφαλείας, με δυνατότητα ανοίγματος της πόρτας δεξιά ή αριστερά.

12. Εκτοξευτήρας νερού αυτοανυψούμενος στατικός με σώμα ανύψωσης 15cm

Στατικός υπόγειος εκτοξευτήρας με ακτίνα διαβροχής από 2,00 έως 5,00 μέτρα, δυνατότητα ρύθμισης του κύκλου διαβροχής από 0-360° , πίεση λειτουργίας από 1 έως 2.1 bar, είσοδος νερού με θηλυκό σπείρωμα 1/2", διάμετρος σώματος 4cm και ύψος 15cm.

Ο εκτοξευτήρας (Pop-Up) είναι κατασκευασμένος από υψηλής ποιότητας PVC βαρέως τύπου, με εσωτερικό ελατήριο από ανοξείδωτο ατσάλι, φίλτρο καθαρισμού, δακτυλίου στεγανοποίησης του στελέχους που αποτρέπει τις διαρροές κατά την λειτουργία του και διπλά γρανάζια που δεν φθείρονται κατά την ρύθμιση του σταθερού σημείου.

13. Εκτοξευτήρας νερού αυτοανυψούμενος γρاناζωτός με σώμα ανύψωσης 10cm πλαστικό

Γρاناζωτός υπόγειος εκτοξευτήρας κατασκευασμένος από υψηλής ποιότητας PVC βαρέως τύπου. Εύκολη και γρήγορη ρύθμιση από το πάνω μέρος με απλό κατσαβίδι. Βίδα ρύθμισης της ακτίνας εκτόξευσης, που επιτρέπει μείωση της ακτίνας έως και 25%, χωρίς αλλαγή ακροφυσίων. Υδρολίπαντα γρανάζια μεγάλης αντοχής, για μακρόχρονη λειτουργία. Διαθέτει δακτύλιο στεγανότητας ενσωματωμένο στο καλούπι για την προστασία του εσωτερικού μέρους από χώματα και για να εξασφαλίζει την σωστή λειτουργία ανύψωσης και επαναφοράς του στελέχους. με ενσωματωμένη αποστραγγιστική βαλβίδα SAM (Seal-A-Matic). Το SAM συγκρατεί έως και 2,1 μέτρα πίεση, για να αποτρέπει την συγκέντρωση νερού και τη διάβρωση που προκαλούνται από μεγάλες υψομετρικές αλλαγές του εδάφους. Λαστιχένιο κάλυμμα στην κεφαλή και αυτοκαθαριζόμενη βίδα ρύθμισης για μακρόχρονη, εύκολη λειτουργία.

13.1 Εκτοξευτήρας νερού αυτοανυψούμενος γρاناζωτός ακτίνα 5-9m με σώμα ανύψωσης 10cm πλαστικό

ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ:

Ακτίνα: 4.6 έως 10.7 μέτρα

- Ακτίνα, με τη χρήση βίδας για τη μείωση της ακτίνας: έως 2.9 μέτρα
- Πίεση: 1.7 έως 3.8 bar
- Παροχή: 0.12 έως 1.04 κυβικά μέτρα / ώρα
- Είσοδος στο κάτω μέρος του εκτοξευτήρα, με θηλυκό σπείρωμα 1/2"
- Ρύθμιση αρδευόμενου τομέα: 40-360 μοίρες.

ΔΙΑΣΤΑΣΕΙΣ:

- Ύψος στελέχους (pop-up): 10.2 εκατοστά
- Συνολικό ύψος σώματος: 16.8 εκατοστά
- Διάμετρος κεφαλής: 2.9 εκατοστά

13.2. Εκτοξευτήρας νερού αυτοανυψούμενος γранаζωτός ακτίνα 7-14m με σώμα ανύψωσης πλαστικό 10cm ή μεγαλύτερο

ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ:

- Ακτίνα: 7.6 έως 15.2 μέτρα
- Ακτίνα, με τη χρήση βίδας για τη μείωση της ακτίνας: έως 5.7 μέτρα
- Πίεση: 1.7 έως 4.5 bar
- Παροχή: 0.25 έως 2.19 κυβικά μέτρα / ώρα
- Είσοδος στο κάτω μέρος του εκτοξευτήρα, με θηλυκό σπείρωμα 3/4"

ΔΙΑΣΤΑΣΕΙΣ:

- Ύψος στελέχους (pop-up): 10 εκατοστά
- Συνολικό ύψος σώματος: 18.5 εκατοστά
- Διάμετρος κεφαλής: 4.1 εκατοστά

Ε. ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΣ - ΘΕΡΜΑΝΣΗ – ΑΕΡΙΣΜΟΣ

Ε1. ΔΙΑΝΟΙΞΗ ΟΠΩΝ

Ο ανάδοχος υποχρεώνεται στην διάνοιξη των οπών που απαιτούνται για την διέλευση των αεραγωγών και σωληνώσεων, όπου απαιτείται, όπως και στην αποκατάσταση των μερεμετιών. Πριν από την διάνοιξη κάποιας οπής, ο εργολάβος θα παίρνει την συγκατάθεση της επίβλεψης. Προκειμένου για οριζόντιους αεραγωγούς και σωλήνες που διέρχονται μέσω τοίχων, ο εργολάβος, με δικές του δαπάνες, θα προβαίνει στην διάνοιξη των οπών που απαιτούνται. Η διάνοιξη οπών θα γίνεται με ιδιαίτερη προσοχή και στο απαιτούμενο μέγεθος, ώστε να μην επέρχεται βλάβη στην υπόλοιπη κατασκευή.

Η επαναφορά στην αρχική τους κατάσταση των διαφόρων οπών μετά την εγκατάσταση των αεραγωγών και σωληνώσεων, θα γίνεται με δαπάνες του εργολάβου της παρούσας εργολαβίας. Σε περίπτωση κατά την οποία ο εργολάβος δεν ήθελε να επαναφέρει έγκαιρα τις πιο πάνω οπές στην αρχική τους κατάσταση και έτσι δημιουργήσει καθυστερήσεις σε άλλα συνεργεία, ο εργοδότης δύναται να προβεί στις επανορθώσεις και να χρεώσει τον υπαίτιο εργολάβο. Κατά την διάνοιξη των οπών ο εργολάβος θα παίρνει όλα τα μέτρα για την αποφυγή ζημιών ή ατυχημάτων, για τα οποία θα είναι υπεύθυνος.

Ε2. ΣΩΛΗΝΩΣΕΙΣ

1. Δίκτυα σωληνώσεων θερμού και ψυχρού νερού (γενικά)

Τα δίκτυα σωληνώσεων θερμού και ψυχρού νερού θα κατασκευασθούν για μεν τις μέχρι 2 " διαμέτρους από μαύρους σιδηροσωλήνες "υπερβαρέως" τύπου (πράσινος δακτύλιος) κατά DIN 2440/61, για δε τις μεγαλύτερες διαμέτρους από χαλυβδοσωλήνες χωρίς ραφή κατά DIN 2448.

Η κατασκευή των δικτύων σωληνώσεων θα εκτελεσθεί σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στις πιο κάτω παραγράφους :

2. Συνδέσεις

Οι συνδέσεις των τεμαχίων των σωλήνων για προέκταση ή διακλάδωση προς διαμόρφωση των δικτύων θα εκτελεσθούν:

- Προκειμένου για μαύρους σιδηροσωλήνες, αποκλειστικά και μόνο με εξαρτήματα και ειδικά τεμάχια από μαλακό χυτοσίδηρο (μαγιάμπλ) με ενισχυμένα χείλη στην περιοχή της εσωτερικής κοχλίωσης (κορδονάτα).

Προκειμένου για χαλυβδοσωλήνες χωρίς ραφή που συνδέονται με όμοιο ή με μαύρο σιδηροσωλήνα, κατα κανόνα με συγκόλληση (ηλεκτροκόλληση), και στις θέσεις όπου απαιτείται η δυνατότητα αποσυναρμολόγησης, με ζεύγος φλαντζών ή με χυτοσιδηρά αυλακωτά εξαρτήματα ταχείας συναρμογής – αποσυναρμογής (Vicalic) με θερμοκρασία λειτουργίας - 34°C έως +110°C και μέγιστη πίεση 20,55 bar. Οι θέσεις θα καθορίζονται από τον Ανάδοχο και θα εγκρίνονται από την επίβλεψη.

Τα υλικά στεγανότητας (παρεμβύσματα) στις κοχλιώσεις και φλάντζες πρέπει να εμφανίζουν επαρκή αντοχή στο νερό, θερμοκρασίας μεταξύ +1°C και τουλάχιστον 95°C και να μην υπόκεινται σε οποιαδήποτε αλλοίωση, φθορά ή διάλυση μέσα στο νερό κατά την λειτουργία της εγκατάστασης.

Τα χείλη των τεμαχίων σωληνώσεων στο σημείο σύνδεσης θα λειαίνονται με επιμέλεια, για να μην εμφανίζουν εσωτερικά προεξοχές ή ανωμαλίες που δυσχεραίνουν τη ροή του νερού.

3. Αλλαγή διεύθυνσης

Οι καμπυλώσεις των σωλήνων για διαμόρφωση της απαιτούμενης αξονικής πορείας του δικτύου θα εκτελούνται με τρόπο που δεν θα βλάπτει την αντοχή τους, ούτε θα αλλοιώνει αισθητά το κυκλικό σχήμα της διατομής τους.

Οι καμπυλώσεις θα σχηματίζονται, ή με χρησιμοποίηση ειδικών τεμαχίων (καμπυλών) κοχλιωτών (για τις μέχρι 2" διαμέτρους) ή συγκολλητών (για τις πάνω από 2" διαμέτρους), μεγάλης ακτίνας καμπυλότητας κατά κανόνα, ή με κάμψη των σωλήνων με ειδικό εργαλείο (κουρμπαδόρο) που επιτρέπεται για σωλήνες χωρίς ραφή διαμέτρου 4" ή μικρότερες .

Καθορίζεται ότι σωλήνες που κάμπτονται με τρόπο που δεν συμφωνεί με τα πιο πάνω (π.χ. θέρμανση με οξυγόνο και κάμψη με το χέρι με τη βοήθεια μέγγενης) ή εμφανίζουν μετρά την κάμψη αλλοίωση της κυκλικής διατομής τους, θα απορρίπτονται αμέσως από την Επίβλεψη και ο Ανάδοχος υποχρεούται στην άμεση αποξήλωση και απομάκρυνση από το εργοτάξιο χωρίς ιδιαίτερη αποζημίωση. Χρήση εξαρτημάτων μικρής ακτίνας καμπυλότητας (γωνίες) μπορεί να επιτραπεί από την επίβλεψη μόνο εάν το επιβάλλουν αναπόφευκτα κατασκευαστικά εμπόδια.

4. Παραλαβή συστολοδιαστολών

Προκειμένου για σωλήνες μεγάλου μήκους, στους οποίους στην έναρξη και στο σταμάτημα της λειτουργίας της εγκατάστασης θα μπορούσαν να εμφανισθούν σημαντικές αυξομειώσεις του μήκους των σωληνώσεων από συστολοδιαστολές, πρέπει κατά τη διαμόρφωση των δικτύων να προβλεφθούν διατάξεις παραλαβής των συστολοδιαστολών με τρόπο που να αποκλείουν την εμφάνιση επικίνδυνων τάσεων στους σωλήνες.

Τέτοιες διατάξεις μπορούν να χρησιμοποιηθούν είτε με διαμόρφωση του άξονα σε "Ωμέγα", που τα σκέλη του να έχουν αρκετό μήκος για την παραλαβή των μετακινήσεων, είτε σε μικρότερες διαμέτρους, με μετατόπιση του άξονα των σωληνώσεων με κάμψη, είτε τέλος με ειδικά εξαρτήματα παραλαβής των συστολοδιαστολών, (διαστολικά σωληνώσεων, όπως αναφέρεται πιο κάτω). Διατάξεις "Ωμέγα" και μετατοπίσεις με κάμψη του άξονα των σωλήνων θα διαμορφωθούν σε όσα σημεία το επιτρέπει η γεωμετρία του χώρου.

Σε όλες τις περιπτώσεις πρέπει να γίνει κατάλληλη αγκύρωση των σωληνώσεων σε ορισμένα σημεία, ώστε οι μετατοπίσεις να παραλαμβάνονται στις επιθυμητές θέσεις.

5. Περιλαίμια Σωληνώσεων

Στις διελεύσεις σωλήνων από τοίχους ή δάπεδα, αυτές θα καλύπτονται από σωλήνα μεγαλύτερης διαμέτρου ("περιλαίμια") για την αποφυγή συγκόλλησης με τα οικοδομικά υλικά.

Τα περιλαίμια θα είναι από γαλβανισμένο σιδηροσωλήνα ή σωλήνα PVC εσωτερικής διαμέτρου τόσης ώστε να είναι δυνατή η ευχερής διέλευση των σωληνώσεων και μήκους τόσου ώστε να προεξέχει από κάθε μεριά του τοίχου ή της πλάκας του δαπέδου κατά 25 mm.

Κατά την εγκατάσταση των σωλήνων, το κενό μεταξύ σωλήνα και περιλαίμιου θα γεμίζεται με μαστίχα σιλικόνης, για επίτευξη τέλει στεγανότητας.

6. Στήριξη των σωληνώσεων

Οι κατακόρυφες σωληνώσεις θα στηρίζονται με ειδικά στηρίγματα που αγκυρώνονται σε σταθερά οικοδομικά στοιχεία. Τα στηρίγματα αυτά θα επιτρέπουν την ελεύθερη κατά μήκος συστολοδιαστολή των σωλήνων, εκτός από περιπτώσεις αγκύρωσης. Οι οριζόντιες σωληνώσεις θα στηρίζονται ως εξής :

Οι σωληνώσεις που οδεύουν μεμονωμένα, με στηρίγματα που στερεώνονται σταθερά στους σωλήνες και αναρτώνται από την οροφή με μακρύ αρθρωτό στέλεχος.

Οι σωληνώσεις ίδιας διαδρομής που οδεύουν παράλληλα, πάνω σε σιδηροκατασκευή (εγκάρσια σιδερογωνιά που αναρτάται με ράβδους από την οροφή με μακριά αρθρωτά στελέχη) και πάνω στη σιδερογωνιά στερεώνονται μία-μία με στηρίγματα μορφής Ωμέγα, που αποκλείουν την εγκάρσια μετακίνηση αλλά επιτρέπουν την αξονική. Ισχύουν όσα καθορίζονται στην παραπάνω παράγραφο 4 για τα σημεία αγκύρωσης.

7. Απόσταση στηριγμάτων

Ο πιο κάτω πίνακας θα εφαρμόζεται σε περίπτωση διαδρομών σωλήνων σε ευθεία και όχι σε σημεία όπου η χρησιμοποίηση βανών, φλαντζών, κλπ., δημιουργεί συγκεντρωμένα φορτία, όπου θα τοποθετούνται στηρίγματα και από τις δύο πλευρές.

ΜΕΓΙΣΤΗ ΑΠΟΣΤΑΣΗ ΣΤΗΡΙΓΜΑΤΩΝ (σε μέτρα)

ΟΝΟΜΑΣΤΙΚΗ ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ (χλστ.)	ΧΑΛΥΒΔΟΣΩΛΗΝΕΣ			ΧΑΛΚΟΣΩΛΗΝΕΣ		
	ΟΡΙΖΟΝΤΙΑ ΑΜΟΝΩΤΗ	ΟΡΙΖΟΝΤΙΑ ΜΟΝΩΜΕΝΗ	ΚΑΤΑΚΟ- ΡΥΦΗ	ΟΡΙΖΟΝΤΙΑ ΑΜΟΝΩΤΗ	ΟΡΙΖΟΝΤΙΑ ΜΟΝΩΜΕΝΗ	ΚΑΤΑΚΟ- ΡΥΦΗ
10	1,8	1,7	2,2	1,2	1,0	1,2
1/2"	1,8	2,0	2,2	1,2	1,4	1,2
3 / 4"	2,4	2,4	3,0	1,4	1,4	1,4
1	2,4	2,4	3,0	1,7	1,5	1,7
32	2,7	2,7	3,3	1,7	1,5	1,9
40	3,0	2,7	3,7	2,0	1,8	2,2
50	3,0	2,9	3,7	2,0	1,8	2,2
65	3,6	3,2	4,5	2,0	1,8	2,2
80	3,6	3,2	4,8	2,4	2,2	2,6
100	3,9	3,6	4,8	2,7	2,5	2,9
125	4,2	3,9	5,2			
150	4,2	4,2	5,2			
200	4,5	4,2	5,6			
250	5,1	4,5	6,3			
300	5,9	5,0	7,3			

ΜΕΓΕΘΗ ΣΙΔΗΡΩΝ ΤΑΙΝΙΩΝ ΚΑΙ ΡΑΒΔΩΝ

ΟΝΟΜΑΣΤΙΚΗ ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ (mm)	ΕΠΙΠΕΔΕΣ ΣΙΔΗΡΕΣ ΤΑΙΝΙΕΣ (mm)	ΜΕΓΕΘΟΣ ΡΑΒΔΟΥ (mm)	ΚΟΧΛΙΕΣ U (mm)
10	25x3	6	6
15	25x3	6	6
20	25x3	6	6
25	25x3	6	6
32	40x5	6	6
40	40x5	10	10
50	40x5	10	10
65	50x6	12	12
80	50x6	12	12
100	50x6	12	12
125	50x6	15	15
150	50x6	15	15

Προκειμένου για σωληνώσεις που θα μονωθούν, στις θέσεις των στηριγμάτων και γύρω από τον σωλήνα θα τοποθετείται κομμάτι από κογχύλι φελλού πάχους 25 mm και μήκους 10 cm, που περιβάλλεται από τεμάχιο γαλβανισμένης λαμαρίνας πάχους 1 mm, μέσω του οποίου θα στερεώνεται ο σωλήνας σε κάθε θέση στήριξης.

Για ευχερέστερη ανάγνωση των σχεδίων, δίνεται ο παρακάτω πίνακας αντιστοιχίας ονομαστικών διαμέτρων χαλυβδοσωλήνων χωρίς ραφή σε χιλιοστόμετρα και ίντσες.

ΟΝΟΜΑΣΤΙΚΗ ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ Χιλιοστόμετρα	ΟΝΟΜΑΣΤΙΚΗ ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ Ίντσες
NW 65	2 1/2"
NW 80	3"
NW 100	4"
NW 125	5"
NW 150	6"
NW 200	8"
NW 250	10"
NW 300	12"
NW 350	14"

8. Κλίσεις των σωληνώσεων

Όλες οι σωληνώσεις νερού που απαιτείται να εξαερωθούν θα έχουν κλίσεις προς υψηλά σημεία και σε κάθε τέτοιο σημείο ο εργολάβος θα προμηθεύσει και θα προσαρμόσει αεροφιάλες ή αυτόματα εξαεριστικά.

Σε χαμηλά σημεία θα εγκατασταθούν κρουνοί εκκένωσης.

9. Εκκένωση και αποστράγγιση

Όλα τα δοχεία γενικά θα εφοδιασθούν στα χαμηλότερα σημεία με κρουνοί που λειτουργούν με κλειδί και που έχουν ρακόρ εύκαμπτου σωλήνα.

Εναλλακτικά, οι κρουνοί εκκένωσης θα οδηγηθούν ορατά σε ένα κοινό σημείο αποστράγγισης για αποχέτευση.

Εκτός από όπου δείχνεται παραπάνω, κρουνοί μεγέθους 15 mm που λειτουργούν με ασφαλιστικό και με ρακόρ εύκαμπτου σωλήνα, θα προσαρμοσθούν στα χαμηλά σημεία του ψυχρού νερού, του θερμού νερού χαμηλής πίεσης και σε σημεία με εύκαμπτους σωλήνες για να εξασφαλισθεί πλήρης αποστράγγιση.

Ε3. ΔΙΚΛΕΙΔΕΣ ΚΑΙ ΛΟΙΠΟΣ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ ΔΙΚΤΥΟΥ

1. Γενικές απαιτήσεις

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

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

2. Ορειχάλκινες βάνες

Ορειχάλκινες συρταρωτές δικλείδες (βάνες) θα χρησιμοποιηθούν στα δίκτυα μαύρων σιδηροσωλήνων (μέχρι 2").

Οι βάνες θα είναι κατασκευασμένες από φωσφορούχο ορείχαλκο με τροχίσκο χειρισμού και συρταρωτό διάφραγμα που ανυψώνεται όταν η δικλείδα ανοίγει.

Αυτές θα προσαρμόζονται στην σωλήνωση με κοχλίωση.

Αντί για ορειχάλκινες συρταρωτές δικλείδες (βάνες) μπορεί να χρησιμοποιηθούν ορειχάλκινες κοχλιωτές σφαιρικές δικλείδες (Ball valves) όπου αυτό επιτρέπεται από τη λειτουργία .

3. Χυτοσιδηρές βάνες

- Χυτοσιδηρές βάνες με φλάντζες θα χρησιμοποιηθούν στα δίκτυα χαλυβδοσωλήνων, για διαμέτρους 2 1/2" και μεγαλύτερες.
- Το σώμα, η κεφαλή και το συρταρωτό διάφραγμα θα είναι από πρεσσαριστό χυτοσίδηρο.
- Οι πλευρές υποδοχής του διαφράγματος θα είναι από φωσφορούχο ορείχαλκο.

4. Δικλείδες ρύθμισης

Οι ρυθμιστικές δικλείδες θα είναι σφαιρικού τύπου με ανυψούμενο βάκτρο μέχρι και περιλαμβανόμενης ονομαστικής εσωτερικής διαμέτρου 50 mm και θα είναι με σπείρωμα και κατασκευασμένες με σώμα από μπρούντζο ή χυτό ορείχαλκο, με μεταλλική έδρα και δίσκους από κράμα μετάλλου.

Οι δικλείδες ονομαστικής διαμέτρου 65 mm και πάνω θα είναι φλαντζωτές, σφαιρικές, με ανυψούμενο βάκτρο και κατασκευασμένες από χυτοσίδηρο με τα υπόλοιπα εξαρτήματα από μπρούντζο και ανανεώσιμη έδρα και συνδετικούς δίσκους.

Οι ρυθμιστικές δικλείδες θα είναι μαρκαρισμένες με δείκτη που θα δείχνει το % ανοίγματος

της δικλείδας.

Διπλές ρυθμιστικές δικλείδες θα έχουν επιπλέον προσαρμοσμένο ένα μηχανισμό ασφάλισης κατά την λειτουργία, για σκοπούς απομόνωσης.

Ρυθμιστικές ή διπλές ρυθμιστικές δικλείδες θα προσαρμοσθούν στο σκέλος επιστροφής όλων των διακλαδώσεων κυκλοφορίας, για την δυνατότητα ρύθμισης. Θα προμηθευθεί μια δικλείδα απομόνωσης του προδιαγραφόμενου τύπου, στο σκέλος επιστροφής, όπου δεν είναι προσαρμοσμένες διπλές ρυθμιστικές δικλείδες για λόγους απομόνωσης.

Στα στοιχεία των κεντρικών κλιματιστικών μονάδων, των μονάδων θέρμανσης- αερισμού προβλέπονται βαλβίδες για την ρύθμιση της παροχής νερού (balancing valves) προς τα στοιχεία.

Οι βαλβίδες αυτές, τύπου σφαιρικού κρουνού (ή και τύπου στραγγαλισμού ροής), θα έχουν δείκτη κινούμενο εμπρός από βαθμολογημένη κλίμακα, ενδεικτική του ανοίγματος της βαλβίδας (από τελείως κλειστή μέχρι 100% ανοικτή), όπως και δύο λήψεις για την προσαρμογή διαφορικού μανομέτρου, για μέτρηση της πτώσης πίεσης κατά μήκος της βαλβίδας, η οποία, με κατάλληλα διαγράμματα θα μεταφράζεται σε παροχή σε κ.μ./ώρα.

Οι λήψεις για την προσαρμογή του διαφορικού μανομέτρου θα έχουν ενσωματωμένες αντεπίστροφες βαλβίδες και θα φέρουν τάπες.

Οι βαλβίδες θα είναι μέχρι 2" διάμετρο, ορειχάλκινες, βιδωτές και πάνω από 2", χυτοσιδερένιες, φλαντζωτές.

Οι ρυθμιστικές βαλβίδες θα είναι κατάλληλες για πίεση 10 bar.

Σε ορισμένες θέσεις (π.χ. by pass τριόδων βαλβίδων) προβλέπονται βαλβίδες στραγγαλισμού της ροής (globe valves).

5. Ορειχάλκινοι διακόπτες

Ορειχάλκινοι διακόπτες θα χρησιμοποιηθούν σε όσα σημεία σημειώνεται στα σχέδια για ρύθμιση της παροχής.

Οι διακόπτες θα είναι κατασκευασμένοι από φωσφορούχο ορείχαλκο και θα φέρουν παρέμβυσμα στεγανότητας του δικτύου από φίμπερ ή παρεμφερή ουσία.

6. Ορειχάλκινες Βαλβίδες αντεπίστροφής

Ορειχάλκινες βαλβίδες αντεπίστροφής θα χρησιμοποιηθούν σε όσες σωληνώσεις θα εγκατασταθούν ορειχάλκινες βάνες.

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

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

7. Χυτοσιδηρές βαλβίδες αντεπιστροφής

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

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

Η γλωττίδα θα είναι από ανοξείδωτο χάλυβα.

8. Φίλτρα νερού ορειχάλκινα

Αυτά θα εγκατασταθούν σε όσες σωληνώσεις θα εγκατασταθούν ορειχάλκινες βάνες.

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

Ο εσωτερικός καλάθος (φίλτρο) θα φέρει οπές Φ 0.8 mm .

9. Φίλτρα νερού χυτοσιδηρά

Αυτά θα εγκατασταθούν σε όσες σωληνώσεις θα εγκατασταθούν χυτοσιδηρές βάνες.

Τα φίλτρα θα είναι τύπου Υ, με φλαντζωτό σώμα από τεφρό χυτοσίδηρο, κάλυμμα με κοχλίες και εσωτερικό φίλτρο με οπές Φ 0.8 mm

10. Διαστολικά σωληνώσεων

Αυτά θα εγκατασταθούν σε όλα τα δίκτυα θερμού/ψυχρού νερού, όπως καθορίζεται σε προηγούμενη παράγραφο και σε όσες περιπτώσεις δεν είναι δυνατή η παραλαβή των διαστολών με κατάλληλη διαμόρφωση των δικτύων.

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

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

11. Αντικραδασμικά σωληνώσεων

Στις συνδέσεις όλων των σωληνώσεων με μηχανήματα περιστρεφόμενα (ψύκτες κ.λπ.) θα εγκατασταθούν αντιδονητικοί ελαστικοί σύνδεσμοι (αντικραδασμικά) διαμέτρου ίσης με αυτήν της σωλήνωσης.

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

12. Λυόμενοι σύνδεσμοι (ρακόρ-φλάντζες-αυλακωτά εξαρτήματα victaulic)

Στα δίκτυα σωληνώσεων θα παρεμβάλλονται λυόμενοι σύνδεσμοι : Στις συνδέσεις αυτών με μηχανήματα και συσκευές.

Κοντά σε κάθε δικλείδα, φίλτρο κλπ. για τη δυνατότητα ευχερούς αποσυναρμολόγησης.

Σε ορισμένες θέσεις του δικτύου που καθορίζονται μετρά από έγκριση της Επίβλεψης, για τη δυνατότητα αποσυναρμολόγησης του.

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

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

Οι αυλακωτοί σύνδεσμοι θα είναι κατασκευασμένοι από χυτοσίδηρο, κατάλληλοι για σύνδεση χαλυβδοσωλήνων, διατομής 2 1/2" έως 4", με παρέμβυσμα από EPDM, 2 βίδες σύσφιγξης, πίεση έως 34 bar

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

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

13. Φλάντζες για χαλυβδοσωλήνες

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

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

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

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

14. Εξαεριστικά

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

E4. ΣΥΛΛΕΚΤΕΣ – ΟΡΓΑΝΑ ΕΝΔΕΙΞΕΩΝ

1. Συλλέκτες

Οι συλλέκτες ψυχρού και θερμού νερού , θα κατασκευασθούν από χαλυβδοσωλήνα χωρίς ραφή, με ημισφαιρικό πυθμένα, στο αναγκαίο μήκος. Θα φέρουν τις αντίστοιχες με τις συνδεόμενες σωληνώσεις υποδοχές με φλάντζες, προσαρμοζόμενες στον κύριο συλλέκτη με συγκόλληση τεμαχίων σωλήνα διαμέτρου ίσης με την διάμετρο της αντίστοιχης γραμμής, με διάνοιξη της κατάλληλης οπής.

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

Ο συλλέκτης θα μονωθεί εξωτερικά όπως καθορίζεται στις παραγράφους περί μονώσεων.

2. Μανόμετρα

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

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

- Αντλίες ψυχρού / θερμού νερού
- Αντλία πρωτεύοντος κυκλώματος ψύξης / θέρμανσης
- β. Στις πιο κάτω θέσεις δικτύων κυκλοφορίας ύδατος θα εγκατασταθούν βαλβίδες (κρουνοί) για την υποδοχή μανομέτρων ή θα εγκατασταθούν μονόμετρα όπως πιο πάνω :
- Στην είσοδο και έξοδο ψυχρού / θερμού νερού κλιματισμού στα στοιχεία (COILS) των κλιματιστικών μονάδων.
- Στην είσοδο και έξοδο ψυχρού νερού στον ψύκτη.
- Σε όλους τους συλλέκτες αντλιών, κλπ.
- Επίσης θα εγκατασταθούν αναμονές μανομέτρων όπου κρίνεται σκόπιμο για την επίτευξη ρύθμισης κατά τις δοκιμές στα δίκτυα.

3. Θερμόμετρα

Στις πιο κάτω αναφερόμενες θέσεις θα εγκατασταθούν θερμόμετρα ευθεία ή γωνιακά ανάλογα με τη θέση εγκατάστασής τους, βιομηχανικού τύπου, με κλίμακα 15-20cm.

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 / θερμού νερού κλιματισμού κάθε κλιματιστικής μονάδας.
- Στις θέσεις εγκατάστασης του αισθητήριου στοιχείου, των οργάνων αυτόματης ρύθμισης της θερμοκρασίας.
- Σε όλους τους συλλέκτες αντλιών, κλπ.

4. Βαφή σωληνώσεων - συσκευών

- Οι μαύροι σιδηροσωλήνες και χαλυβδοσωλήνες θα ελαιοχρωματιστούν με μια στρώση γραφιτούχου μίνιου και δύο ελαιοχρώματος εάν δεν θα καλυφθούν με μόνωση.
- Ειδικά οι μονωμένες μαύρες σωληνώσεις από σιδηροσωλήνα ή χαλυβδοσωλήνα, πριν από την μόνωσή τους, θα βαφτούν με δύο στρώσεις αντισκωριακού για την προστασία τους.
- Εννοείται ότι ο ελαιοχρωματισμός θα είναι κάθε φορά ανάλογης αντοχής με την θερμοκρασία του ρευστού που διέρχεται από τις σωληνώσεις.
- Επίσης, με μια στρώση γραφιτούχου μίνιου και δύο ελαιοχρώματος θα επιχρισθούν όλες οι σιδηρές κατασκευές για διαμόρφωση στηρίξεων, αναρτήσεων, κλπ. Επίσης τα διάφορα μηχανήματα θα έχουν εξωτερικό επίχρισμα από το εργοστάσιο κατασκευής. Εάν το επίχρισμα αυτό αλλοιωθεί κατά την μεταφορά του μηχανήματος ή κατά τον χρόνο εκτέλεσης του έργου, ο κατασκευαστής υποχρεώνεται να το επαναφέρει στην αρχική του κατάσταση χωρίς αποζημίωση.

E5. ΔΙΚΤΥΑ ΑΕΡΑΓΩΓΩΝ

1. Γενικά

Τα δίκτυα αεραγωγών χαμηλής πίεσης θα κατασκευασθούν σύμφωνα με τις προδιαγραφές της ASHRAE και την οδηγία TOTEE 2423/1986.

2. Βασικά στοιχεία κατασκευής αεραγωγών ορθογωνικής διατομής χαμηλής πίεσης

Αυτοί θα κατασκευασθούν από γαλβανισμένα χαλυβδόφυλλα, των οποίων το πάχος θα καθορίζεται από την μεγαλύτερη διάσταση της διατομής κάθε τμήματος αεραγωγού, όπως πιο κάτω.

Μεγαλύτερη διάσταση αεραγωγού	Πάχος λαμαρίνας
Μέχρι 25 cm	0.50 mm
26 cm μέχρι 50 cm	0.60 mm
51 cm μέχρι 99 cm	0.80 mm
100 cm μέχρι 149 cm	1,00 mm

Οι συνδέσεις των διαφόρων τεμαχίων των αεραγωγών μεταξύ τους θα κατασκευάζονται όπως αναφέρεται πιο κάτω :

Για μεγαλύτερη πλευρά αεραγωγού μέχρι 75 cm με αναδίπλωση ("θηλυκωτοί") και μάλιστα με παρεμβολή ιδιαίτερου ενισχυτικού - συνδετικού τεμαχίου από γαλβανισμένη λαμαρίνα με χείλος ανυψωμένο κατά 25 mm (σύνδεσμος split ή rocket lock). Ειδικά για την μικρότερη πλευρά του αεραγωγού μόνο και διάστασης μέχρι 45 cm ή για μεγαλύτερη πλευρά μέχρι 60 cm , μπορεί να χρησιμοποιηθεί συνδετικό τεμάχιο χωρίς χείλος (συρτάρι).

Οι αεραγωγοί με μεγαλύτερη πλευρά από 61 εκατ. μέχρι 75 cm θα φέρουν για ενίσχυση τελάρo από σιδερογωνιές 25x25x3mm

Για μεγαλύτερη πλευρά αεραγωγού άνω των 76 cm, με ζεύγη φλαντζών από σιδερογωνιές και κοχλίες Φ 1/4", με περικόχλια και ασφαλιστικούς παρακύκλους (γκρόβερ) όλων γαλβανισμένων, σε αποστάσεις όχι μεγαλύτερες των 15 cm.

Οι σιδερογωνιές θα είναι:

<u>Για μεγαλύτερη διάσταση αεραγωγού</u>	<u>Σιδερογωνιές</u>
76 cm μέχρι 100 cm	25 x 25 x 3 mm
101 cm μέχρι 160 cm	30 x 30 x 3m
161 cm μέχρι 225 cm	40 x 40 x 4 mm
226 cm και άνω	50 x 50 x 4 mm

Για ενίσχυση της ακαμψίας των αεραγωγών, αυτοί θα "στραντζάρονται" χιαστί σε όλες τις πλευρές τους, εκτός από τα τμήματα των οποίων η μεγαλύτερη διάσταση δεν υπερβαίνει τα 45 cm .

Αεραγωγοί μεγαλύτερης πλευράς 76 cm και άνω δεν θα κατασκευάζονται σε τμήματα μήκους μεγαλύτερα του 1.2m .

3. Προστασία έναντι των διαβρώσεων

Τα τμήματα της κατασκευής από μορφοσίδηρο των αεραγωγών και των στηριγμάτων τους θα προστατεύονται καλά από διάβρωση με διπλή στρώση γραφιτούχου μίνιου.

Η επίστρωση αυτή θα εκτελείται μετρά από πλήρη και επιμελημένο καθαρισμό των επιφανειών των τεμαχίων και πριν από την τελική συναρμογή με τους αεραγωγούς, για προστασία και των επιφανειών που καλύπτονται από τα ελάσματα των αεραγωγών μετρά την συναρμογή.

4. Ειδικές διατάξεις

- Σε μερικές θέσεις του δικτύου αεραγωγών (όπως στα σχέδια ή όπως εδώ καθορίζεται), προβλέπεται η εγκατάσταση διαφραγμάτων ρύθμισης ποσότητας αέρα ή διαχωρισμού.
- Αυτά θα κατασκευασθούν από φύλλα γαλβανισμένης λαμαρίνας, πάχους 1.25 mm , θα είναι μονόφυλλα για ύψος αεραγωγού μέχρι 20cm και πολύφυλλα για μεγαλύτερο ύψος αεραγωγού, και θα φέρουν μοχλό χειρισμού από τα έξω, με διάταξη ακινητοποίησης.
- Τμήματα στροφής (γωνίες) των αεραγωγών, θα κατασκευασθούν κατ' αρχήν καμπύλα με ακτίνα καμπυλότητας της εσωτερικής επιφάνειας της καμπύλης ίσης προς τη διάσταση του αεραγωγού κατά την ακτίνα καμπυλότητας της εσωτερικής επιφάνειας της καμπύλης ίσης προς τη διάσταση του αεραγωγού κατά την ακτίνα κάμψης.
- Όπου για λόγους αρχιτεκτονικούς δεν είναι αυτό δυνατό, επιτρέπεται η εφαρμογή μικρότερης ή και μηδενικής ακτίνας καμπυλότητας, τότε όμως θα τοποθετηθούν περσίδες στροφής (vanes) διπλής ακτίνας καμπυλότητας (με μεταβαλλόμενο πάχος).
- Σε όλες τις θέσεις του δικτύου αεραγωγών που επιβάλλεται από τους κανονισμούς θα εγκατασταθούν διαφράγματα πυρασφάλειας (fire dampers), κατασκευασμένα κατά τα προβλεπόμενα από τον Κανονισμό NBFU 90A των Η.Π.Α.
- Τα διαφράγματα πυρασφάλειας θα είναι γενικά μονόφυλλα, με περιστρεφόμενη λεπίδα, που θα ενεργοποιείται είτε ηλεκτρικά με μαγνήτη και ελατήριο κράτησης στη θέση "κλειστό" (εντολή από το κέντρο πυρασφάλειας), είτε με τήξη του κατάλληλου συνδέσμου.
- Παρέκκλιση των διαστάσεων των αεραγωγών που καθορίζονται στα σχέδια επιτρέπεται σε θέσεις όπου το επιβάλλουν αρχιτεκτονικοί λόγοι, αλλά μόνο με την προϋπόθεση ότι η ισοδύναμη διατομή του αγωγού θα μείνει αμετάβλητη, της ισοδυναμίας νοούμενης από άποψη τριβών και πάντα μετρά από έγκριση της Επίβλεψης.

5. Στήριξη των αεραγωγών

Οι αεραγωγοί κατά τις οριζόντιες διαδρομές τους θα αναρτώνται με κοχλιωτές ράβδους από τις οροφές, με εγκάρσιες σιδερογωνιές.

Τα μεγέθη των εγκάρσιων σιδερογωνιών και των ράβδων ανάρτησης θα είναι:

Διάσταση αεραγωγού	Ράβδοι αναρτ. Σιδερογωνιές	Απόσταση
Μέχρι 40 cm	6 mm	30x30x3 mm
από 41 cm μέχρι 100 cm	6 mm	40x40x3mm
από 101 cm μέχρι 160 cm	6 mm	40x40x4mm
από 161 cm μέχρι 200 cm	8 mm	40x40x4mm
από 201 cm μέχρι 225 cm	8 mm	50x50x5mm
από 226 cm και άνω	10 mm	50x50x5mm

Για αεραγωγούς κατακόρυφων διαδρομών, η στήριξη θα γίνεται με σιδερογωνιές 40x40x4 mm .

6. Πρόβλεψη δυνατότητας αποσυναρμολόγησης αεραγωγών

Θα προβλεφθούν σε ορισμένες θέσεις των αεραγωγών συνδέσεις των τεμαχίων τους που επιδέχονται αποσυναρμολόγηση (διέλευση από τοίχους κλπ.).

Οι συνδέσεις θα κατασκευασθούν με ζεύγος φλαντζών από σιδερογωνιές 25 χ 25 χ 3 mm, με κατάλληλο παρέμβυσμα στεγανότητας και επαρκή αριθμό ορειχάλκινων κοχλιών Φ 1/4", γαλβανισμένων.

7. Εύκαμπτες συνδέσεις

Εύκαμπτες συνδέσεις θα προβλεφθούν στις εισόδους και εξόδους των ανεμιστήρων και όπου αλλού δείχνεται στο δίκτυο των αεραγωγών. Θα είναι διατομής ίσης με την αντίστοιχη διατομή εισόδου-εξόδου του ανεμιστήρα, ή του τμήματος του αεραγωγού. Τα άκρα των αεραγωγών ή του αεραγωγού και της φλάντζας του ανεμιστήρα θα είναι ευθυγραμμισμένα.

Οι εύκαμπτες συνδέσεις θα αποτελούνται ή θα προστατεύονται από υλικό που θα έχει χρόνο πυρασφάλειας τουλάχιστον δεκαπέντε (15) λεπτών. Το υλικό θα είναι τύπου υαλοϋφάσματος ή καμβά. Το πλάτος των συνδέσεων από μεταλλικό άκρο σε μεταλλικό άκρο δεν θα είναι μικρότερο από 75 χλστ. και όχι περισσότερο από 250 χλστ.

Όλες οι εύκαμπτες συνδέσεις, εκτός εκείνων των συνδέσεων εισόδου του ανεμιστήρα, θα είναι μεταξύ φλαντζωτών άκρων. Το εύκαμπτο υλικό θα υποστηρίζεται από σιδερένια φλάντζα από γωνιά ή λάμα και η εύκαμπτη σύνδεση θα κρατιέται με ασφάλεια των δύο μεταλλικών φλαντζών. Οι σιδηρολάμες που θα χρησιμοποιηθούν στις εισόδους του ανεμιστήρα θα είναι πάχους τουλάχιστον 5 χλστ.

8. Αεραγωγοί κυκλικής διατομής

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

<u>Διάμετρος αεραγωγού</u>	<u>Πάχος λαμαρίνας</u>
Μέχρι 25 cm	0.60 mm
από 26 έως 50 cm	0.80 mm
από 51 έως 99 cm	1.00 mm
από 101 έως 149 άνω	1.00 mm

Οι συνδέσεις των κυκλικών αεραγωγών μεταξύ τους θα γίνονται με την εισχώρηση του ενός τμήματος μέσα στο άλλο ("φορετές") με την επικάλυψη τουλάχιστον 50 mm και κατά την φορά της ροής του αέρα.

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

Από πλευράς ενισχύσεων, οι κυκλικοί αεραγωγοί, μόνο για τις πιο πάνω από 100 cm διαμέτρους, θα φέρουν ενισχύσεις από δακτύλιο σιδερογωνιάς 35x35x3 mm, ανά 2 m. Κατά τα λοιπά και σε όσα σημεία δεν έρχονται σε αντίθεση με τα παραπάνω, ισχύουν τα όσα καθορίστηκαν για τους αεραγωγούς ορθογωνικής διατομής .

9. Εύκαμπτοι Αεραγωγοί

Οι συνδέσεις των κιβωτίων των στομιών με τα δίκτυα αεραγωγών θα κατασκευασθούν με εύκαμπτους αεραγωγούς που υπάρχουν στο εμπόριο σε βιομηχανοποιημένη και τυποποιημένη μορφή.

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

Η σύνδεση των εύκαμπτων αεραγωγών από τις δύο πλευρές θα γίνεται με συγκόλληση, με ειδικές συνθετικές συγκολλητικές ουσίες

10. Διαφράγματα ρύθμισης ροής

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

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

Τα διαφράγματα με κινητήριους μηχανισμούς θα είναι εφοδιασμένα με ηλεκτροκινητήρα.

11. Πολύφυλλα διαφράγματα

Πολύφυλλα διαφράγματα θα χρησιμοποιούνται σε ορθογώνιους αεραγωγούς. Όλα τα πολύφυλλα διαφράγματα θα κατασκευάζονται σε εύκολα αποσυνδεδεμένα τμήματα αεραγωγών, τα οποία θα εκτείνονται πέρα από τον χώρο κίνησης των φύλλων. Τα φύλλα του διαφράγματος θα λειτουργούν με την αρχή των αντίθετων φύλλων εκτός αν χρειάζονται μόνο για απομόνωση στην οποία περίπτωση μπορούν να διαταχθούν για παράλληλη λειτουργία. Κάθε ένα φύλλο διαφραγμάτων δεν θα υπερβαίνει τα 250 mm σε ύψος.

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

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

Δίπλα σε κάθε πολύφυλλο διάφραγμα θα υπάρχει μια πόρτα επιθεώρησης.

12. Διαφράγματα μιας πτέρυγας

Σε σύστημα αεραγωγών πλάτους μέχρι 400 mm μπορούν να χρησιμοποιηθούν διαφράγματα μιας πτέρυγας. Η πτέρυγα θα είναι κατασκευασμένη από ένα έλασμα τουλάχιστον 1,6 mm πάχους και κατάλληλα άκαμπτη. Το ένα άκρο του άξονα του διαφράγματος θα περιστρέφεται σε ρουλεμάν. Το άλλο άκρο θα εκτείνεται έξω από το περίβλημα του διαφράγματος με μια χειρολαβή λειτουργίας και ένα τεταρτοκύκλιο.

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

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

13. Χαρακτηρισμός αεραγωγών με έγχρωμους δακτυλίους

Όλοι οι αεραγωγοί θα σημανθούν με γράμματα και βέλη ώστε να φαίνεται καθαρά η λειτουργία τους (προσαγωγής - επιστροφής - νωπός, κλπ.) και η φορά κίνησης του αέρα.

Οι αεραγωγοί θα φέρουν εξωτερικά και σε αποστάσεις όχι μεγαλύτερες από 4 m μεταξύ τους, έγχρωμους δακτυλίους πλάτους 25 mm, για το χαρακτηρισμό του διερχόμενου αέρα μέσω των αγωγών (νωπός, ανακυκλοφορίας, κλπ.). Για διακλαδώσεις μήκους μικρότερου των 6 m, θα υπάρχει μια τουλάχιστον ένδειξη.

Ο χρωματικός κώδικας που θα ακολουθηθεί, θα καθορισθεί από την επίβλεψη.

E6. ΜΟΝΩΣΕΙΣ

1. Μονώσεις σωληνώσεων

- α. Η μόνωση των σωληνώσεων θα είναι πλήρης με όλα τα απαιτούμενα υλικά, συμπεριλαμβανόμενης της προστασίας της μόνωσης, που θα αποτελέσει προμήθεια και θα εφαρμοσθεί όπως απαιτείται από τις προδιαγραφές αυτές.

Το υλικό θα είναι καινούργιο, άριστης ποιότητας για την αντίστοιχη κλάση και κατάλληλο για τη συγκεκριμένη εγκατάσταση.

Καμιά επικάλυψη δεν θα τοποθετηθεί στις γραμμές των σωληνώσεων ή σε άλλο εξοπλισμό, προτού τα συστήματα δοκιμασθούν και εγκριθούν από την επίβλεψη.

Η μόνωση θα τοποθετηθεί μόνον από ειδικευμένους τεχνίτες.

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

Όλη η μόνωση θα τοποθετηθεί σε καθαρές, στεγνές επιφάνειες και τα συνεχόμενα τμήματα θα ενωθούν μαζί σταθερά.

Η μόνωση θα είναι συνεχής διαμέσου αναρτήσεων σωλήνων.

Όλα τα δίκτυα σωληνώσεων θα μονωθούν ξεχωριστά. Γειτονικοί ή παράλληλοι σωλήνες δεν θα μονωθούν μαζί.

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

Η θερμική μόνωση στα μηχανοστάσια ή τους εξωτερικούς χώρους, θα προστατεύεται με κάλυμμα από φύλλο αλουμινίου ή γαλβανισμένης λαμαρίνας ελάχιστου πάχους 0.6 mm, ασφαλισμένη είτε με περτσίνια είτε με συνδέσμους μανδάλωσης με τέτοιο τρόπο ώστε να προλαμβάνεται φθορά της στεγάνωσης της μόνωσης. Ιδιαίτερη προσοχή θα δοθεί στην τελειωμένη επιφάνεια όλης της θερμικής μόνωσης και στην επένδυση η οποία πρέπει να παρουσιάζει μια καθαρή και συμμετρική όψη ευθυγραμμισμένη με την εξωτερική επιφάνεια των σωλήνων.

2. Ειδικές διατάξεις

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

Η μόνωση θα κατασκευασθεί με προκατασκευασμένα τεμάχια μονωτικού υλικού μορφής εύκαμπτου σωλήνα, από αφρώδες πλαστικό (ελαστομερές), υλικό κλειστής

κυψελοειδούς δομής, συντελεστή θερμικής αγωγιμότητας $\lambda=0.026 \text{ Kcal/mh}^\circ\text{C}$ σε 0°C , κατάλληλο για θερμοκρασίες από -75°C μέχρι $+105^\circ\text{C}$.

Το ελάχιστο πάχος της μόνωσης θα είναι :

(α) Σωλήνες διαμέτρου μέχρι 1" : 9 mm

(β) Σωλήνες διαμέτρου 1 1/4" μέχρι 4" ή 100 mm :13 mm

(γ) Επιφάνειες, συλλέκτες και σωλήνες διαμέτρου
μεγαλύτερης από 6" : 19 mm

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

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

Η μόνωση θα περιλαμβάνει και όλα τα ειδικά τεμάχια, εξαρτήματα και συσκευές, όπως καμπύλες, ταυ, βάνες, κυκλοφορητές κλπ., με χρήση τεμαχίων μονώσεων σωλήνων μεγαλύτερης διαμέτρου και μονωτικών φύλλων του ίδιου υλικού. Ειδικά για τις βάνες και για τους κυκλοφορητές, θα ληφθούν κατάλληλα μέτρα για την εύκολη αποσυναρμολόγηση της μόνωσης, χωρίς να καταστραφεί αυτή, για επιθεώρηση και τυχόν επισκευή της βάνας ή του κυκλοφορητή.

Ειδικά για το τμήμα των σωληνώσεων που διέρχεται εξωτερικά ή στα κεντρικά μηχανοστάσια, πέρα από την παραπάνω κανονική μόνωση κάθε σωλήνα, προβλέπεται και ειδική κατασκευή. Σε αυτή την περιοχή οι σωλήνες καλύπτονται με κατασκευή από γαλβανισμένη λαμαρίνα ή αλουμίνιο πάχους 0.6 mm.

3. Μόνωση Αεραγωγών (γενικά)

Όλοι οι αεραγωγοί προσαγωγής και ανακυκλοφορίας κλιματισμένου αέρα, θα μονωθούν προς αποφυγή απωλειών θερμότητας ή ψύχους, καθώς και συμπύκνωσης υδρατμών πάνω στις ψυχρές πλευρές των επιφανειών τους κατά την θερινή λειτουργία.

Η μόνωση αεραγωγών που διέρχονται από εξωτερικούς χώρους θα γίνει με πάπλωμα υαλοβάμβακα πάχους 1" (25 mm) ειδικού βάρους 16 kg/m³, κατάλληλου για θερμοκρασία λειτουργίας από 2°C μέχρι 230°C, ενδεικτικού τύπου MONYAL.

Το πάπλωμα υαλοβάμβακα θα φέρει εξωτερικά στεγανοποιητικό μανδύα από φύλλο αλουμινίου.

Τα φύλλα του υαλοβάμβακα προσδένονται εξωτερικά με αυτοκόλλητη ταινία αλουμινίου πλάτους 10 cm μέσω της οποίας θα στεγανοποιούνται πλήρως οι αρμοί των φύλλων του υαλοβάμβακα.

4. Μόνωση αεραγωγών με πλάκες

Η παρακάτω περιγραφή είναι ενδεικτική και σε κάθε περίπτωση διαφοροποίησης ισχύει η ΕΤΕΠ : ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-07-02-02 Η μόνωση των αεραγωγών θα κατασκευαστεί από πλάκες τύπου FRELEN.

Το θερμομονωτικό υλικό θα είναι εύκαμπτο, κλειστής κυτταρικής δομής, μαύρου χρώματος, βασισμένο σε βουλκανισμένο συνθετικό καουτσούκ (με πραγματικά πάχη μεγαλύτερα των ονομαστικών και αυξανόμενα έτσι ώστε η θερμοκρασία στην επιφάνεια της θερμομόνωσης να διατηρείται σταθερή), με τα κάτωθι τεχνικά χαρακτηριστικά:

Αντιδιαβρωτική προστασία: Το υλικό δεν θα έχει CFC και HCFC, ανταποκρίνεται στο DIN 1988 μέρος 7 για να αποφευχθούν οι διαβρώσεις στους σωλήνες, αεραγωγούς, κλπ.

- Ασφάλεια: Το υλικό δεν θα έχει CFC, έτσι ώστε, σε περίπτωση φωτιάς, δεν δημιουργούνται διοξίνη και φουράνιο

- Συμπεριφορά στην φωτιά: Το υλικό θα είναι δύσκολα αναφλέξιμο (με περιορισμένη συμπεριφορά στην διάδοση της φλόγας), B1 κατά DIN 4102.

- Εφαρμογή: Το υλικό θα διατηρεί τα τεχνικά του χαρακτηριστικά στα ακόλουθα πεδία εφαρμογής: Μέγιστη θερμοκρασία +105° C (φύλλα +85° C). Ελάχιστη θερμοκρασία -40°C.

- Συντελεστής Θερμικής Αγωγιμότητας (λ): $\lambda < 0,034 \text{ W/(mk)}$ σε μέση θερμοκρασία 0° C. Τα τεστ κατά DIN 52612 και DIN 52613.

- Συντελεστής αντίστασης στην διάχυση υδρατμών (μ): $\mu > 7000$ κατά DIN EN ISO 12572.

Ενώσεις της θερμομόνωσης: Στις ενώσεις θα γίνεται κόλληση με την ειδική κόλλα του ιδίου οίκου κατασκευής του μονωτικού, και σύμφωνα με τις οδηγίες του. Όλες οι εφαρμογές θα γίνονται σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστικού οίκου.

Τα πάχη μονώσεων θα είναι πάχους 10 χιλιοστών.

Η εφαρμογή των μονωτικών πλακών θα γίνεται με επικόλληση σε όλη την επιφάνεια της μόνωσης με τη βοήθεια φλινκόντ ή κόλλας της υπόδειξης του κατασκευαστή των πλακών, επιπλέον οι πλάκες θα στερεώνονται μηχανικά με stic-κλίπς και πλακέτα στήριξης της μόνωσης.

Οι αρμοί των πλακών θα στεγανοποιούνται με αυτοκόλλητη ταινία αλουμινίου πλάτους 5 εκ.

5. Μόνωση αεραγωγών με φελλοπολτό

Εξωτερική θερμομόνωση – υγραμόνωση αλλά και ηχομόνωση μεταλλικών αεραγωγών με πολτώδες υδατοδιαλυτό επίχρισμα, κοκκομετρίας 0,2-0,5mm, συνολικού πάχους στρώσης 3mm τουλάχιστον, συντελεστή αγωγιμότητας $\lambda=0,125\text{W/m.K}$ και ποσότητας περίπου $1\text{ kg/(m}^2\cdot\text{mm)}$. Το προϊόν θα είναι σχετικά άοσμο και μη τοξικό και θα μπορεί να βαφεί σε χρώμα επιλογής της επίβλεψης.

6. Μόνωση του εξοπλισμού

Οι δεξαμενές αποθήκευσης και γενικά όλος ο καμπύλος ή κυλινδρικός εξοπλισμός θα μονωθεί με ορυκτοβάμβακα άφλεκτο, πάχους 80 χλστ., προσδεμένο και ασφαλισμένο με σύρμα πρόσδεσης πάχους 1 χλστ. Όλες οι ενώσεις θα τοποθετηθούν πρόσωπο με πρόσωπο και θα στεγανοποιηθούν κατάλληλα με αυτοστεγανούμενη λωρίδα από φύλλο αλουμινίου.

Η επιφάνεια θα καλυφθεί με γαλβανισμένη λαμαρίνα ασφαλισμένη και τοποθετημένη με περτσίνια μηχανικά κλειστά (τυφλά). Το πάχος θα είναι 1 mm και η επικάλυψη προς όλες τις διευθύνσεις θα είναι κατ' ελάχιστο 30 mm.

E7. ΣΤΟΜΙΑ

1. Στόμια προσαγωγής - Γενικά

Προβλέπεται η εγκατάσταση των πιο κάτω τύπων στομίων προσαγωγής αέρα:

- Στόμια οροφής τετραγωνικά ή ορθογώνια, που εκτοξεύουν αέρα προς μια, δύο, τρεις ή τέσσερις κατευθύνσεις, με τετράγωνο ή ορθογώνιο λαιμό.
- Στόμια τοίχου ή αεραγωγού ορθογώνια.
- Γραμμικά στόμια

2. Στόμια προσαγωγής οροφής τετραγωνικά ή ορθογώνια

Αυτά θα είναι σχήματος τετραγωνικού ή ορθογώνιου, 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 ορθογώνιο "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.

3. Στόμια προσαγωγής ορθογώνια κατάλληλα για τοποθέτηση στον τοίχο ή αεραγωγό

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

Τόσο η κλίση των περσίδων, όσο και το άνοιγμα του διαφράγματος, πρέπει να μπορούν να ρυθμίζονται από τις εμπρόσθιες περσίδες με ειδικούς μοχλούς που θα συνοδεύουν τα στόμια.

Κάθε στόμιο θα φέρει τις αναγκαίες, για τη στερέωσή του οπές σε κανονικές θέσεις και θα συνοδεύεται από τους αναγκαίους κοχλίες κατάλληλου μήκους, επιχρωμιωμένης κεφαλής.

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

4. Στόμια προσαγωγής αέρα τύπου δαπέδου

Τα στόμια προσαγωγής αέρα δαπέδου θα είναι κατασκευασμένα από βαρύ τύπο προφίλ. Τα στόμια θα φέρουν διάφραγμα ρύθμισης της παροχής του αέρα.

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

5. Στόμια ανακυκλοφορίας ή απαγωγής αέρα

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

Αυτά θα φέρουν σειρά σταθερών ή κινητών οριζόντιων 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.

6. Δισκοειδείς βαλβίδες απαγωγής αέρα

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

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

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

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

7. Στόμια λήψης νωπού αέρα ή απόρριψης αέρα στο ύπαιθρο

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

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

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

E8. ΚΥΚΛΟΦΟΡΗΤΕΣ – ΑΝΤΛΙΕΣ IN LINE

1. Γενικά

Για την κυκλοφορία του ψυχρού και θερμού νερού και του νερού συμπύκνωσης στους διάφορους κλάδους σωληνώσεων, προβλέπονται αντλίες κυκλοφορίας είτε τύπου "κυκλοφορητή" (υδρολίπαντες) είτε τύπου αντλίας IN-LINE (ελαιολίπαντες), κατάλληλες σε κάθε περίπτωση για εγκατάσταση απευθείας επι των σωληνώσεων.

2. Κυκλοφορητές

Οι κυκλοφορητές θα είναι φυγοκεντρικές υδρολίπαντες αντλίες αποτελούμενες από το χυτοσιδηρό κέλυφος, την πτερωτή σε απευθείας σύζευξη με τον ηλεκτροκινητήρα και από το ηλεκτρονικό module για τον έλεγχο των στροφών, το οποίο θα διαθέτει κατ' ελάχιστον ψυχρές επαφές για την σύνδεση σε κεντρικό σύστημα ελέγχου.

Η σύνδεση των κυκλοφορητών με τις σωληνώσεις θα πραγματοποιείται με φλάντζες PN10 για 2" και άνω, ενώ οι θα είναι κοχλιωτές για μικρότερες διατομές.

Άλλα χαρακτηριστικά:

- Θερμοκρασία υγρού από -10 έως +110°C
- Ηλεκτρική σύνδεση 230/50/1 ή 380/50/3
- Βαθμός προστασίας IPX4 κατ' ελάχιστον
- Ενσωματωμένη προστασία κινητήρα
- Τρόποι λειτουργίας Δp-c, Δp-v, Δp-T

Η ηλεκτρική εγκατάσταση των αντλιών θα κατασκευασθεί στεγανή, σύμφωνα με τους ισχύοντες κανονισμούς, και θα αρχίζει από τον πίνακα κλιματισμού. Οι τελικές συνδέσεις των ηλεκτρικών γραμμών με τους ηλεκτροκινητήρες θα είναι εύκαμπτοι και θα προστατεύονται με εύκαμπτο χαλύβδινο σωλήνα.

Οι κυκλοφορητές για ζεστό νερό χρήσης θα έχουν αντί των παραπάνω ορειχάλκινο σώμα και ηλεκτρονικό module 3 ταχυτήτων, ενώ η θερμική προστασία του κινητήρα θα παρέχεται μέσω εξωτερικού διακόπτη (περιλαμβάνεται).

3. Αντλίες Κυκλοφορίας νερού

Οι αντλίες μεγάλων παροχών (πρωτεύοντος κυκλώματος ψυκτών, κλπ.) που θα εγκατασταθούν, θα είναι φυγοκεντρικού τύπου με τις πιο κάτω προδιαγραφές :

- Χυτοσιδηρό κέλυφος με ειδική επεξεργασία καταφόρεσης για αντιδιαβρωτική προστασία
- Σύνδεση in-line (εκτός της ΚΨ-1)
- Θερμοκρασία υγρού από -20 έως +120°C
- Ηλεκτρική σύνδεση 380V/50Hz/3ph
- Βαθμός προστασίας IP55 κατ' ελάχιστον
- Δείκτης ελάχιστης απόδοσης (MEI) > 0,40
- Κινητήρας με μονοκόμματο άξονα
- Μηχανικός στυπιοθλίπτης

- Σταθερός αριθμός στροφών 1450 rpm (εκτός της αντλίας του ψύκτη: 2.900rpm)

4. Αποδόσεις νέων αντλιών

Αριθ.	Περιγραφή	Παροχή (m ³ /h)	Μανομετρικό (ΜΥΣ)
ΚΘ-8	Θερμαντικό στοιχείο ΚΚΜ-3	7,5	6
ΚΘ-9	Θερμαντικό στοιχείο ΚΚΜ-4	1,5	5
ΚΨ-5	Ψυκτικό στοιχείο ΚΚΜ-4	4,0	6
ΚΗΛ-1.1	Κυκλοφορητής Ηλιακών Νο 1	3,5	8
ΚΗΛ-1.2	Κυκλοφορητής Ηλιακών Νο 2	3,5	8
ΚΡΑ-3	Κύκλωμα Run around ΚΚΜ-3	3,0	5
ΚΡΑ-4	Κύκλωμα Run around ΚΚΜ-4	1,5	5

E9. ΑΝΕΜΙΣΤΗΡΕΣ

1. Φυγοκεντρικοί ανεμιστήρες

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

- Τον δρομέα (πτερωτή) του ανεμιστήρα, με τα πτερύγια κεκλιμένα κατά τη φορά της περιστροφής (forward curved), με το κέλυφός του, μεγέθους επαρκούς ώστε η προδιαγραφόμενη παροχή αέρα να εξέρχεται μέσω του αντίστοιχου στομίου του ανεμιστήρα με ταχύτητα που δεν υπερβαίνει τα 2.000 fpm. Ο ανεμιστήρας με τον άξονά του θα είναι στατικά και δυναμικά ζυγοσταθμισμένος, επίπεδα και ακτινικά, για επίτευξη λειτουργίας αθόρυβης και απαλλαγμένης από κραδασμούς. Ο κώνος αναρρόφησης προβλέπεται αεροδυναμικής μορφής, ώστε να επιτυγχάνεται είσοδος αέρα χωρίς στροβιλισμούς, απώλειες πίεσης και θόρυβο.
- Ηλεκτροκινητήρας 1450 στροφών ανά λεπτό (ή λιγότερο), επαρκούς ισχύος για την κάλυψη της απαιτούμενης για λειτουργία στο άξονα του ανεμιστήρα, κατά τα δεδομένα του κατασκευαστή, με περιθώριο 20% τουλάχιστον.
- Σύστημα μετάδοσης της κίνησης από τον ηλεκτροκινητήρα στον ανεμιστήρα με αυλακοφόρες τροχαλίες και τραπεζοειδείς ιμάντες, μεταβλητής σχέσης μετάδοσης, μέσω του οποίου θα είναι δυνατό, χωρίς αλλαγή των τροχαλιών να ρυθμιστούν οι στροφές του ανεμιστήρα κατά $\pm 10\%$ τουλάχιστον γύρω από τις κανονικές, δηλαδή των στροφών λειτουργίας με τις προδιαγραφόμενες συνθήκες.
- Κοινή βάση : Το συγκρότημα θα φέρεται σε κοινή μεταλλική βάση ισχυρής κατασκευής, που θα είναι εφοδιασμένη με διάταξη ρύθμισης της τάνυσης των ιμάντων. Στις θέσεις στήριξης του ηλεκτροκινητήρα θα προβλέπεται αντιπιοητική διάταξη.
- Προστατευτικό κάλυμμα : Ο ηλεκτροκινητήρας και το σύστημα μετάδοσης της κίνησης θα καλύπτονται με αφαιρετό μεταλλικό κάλυμμα, που θα φέρει κατάλληλα ανοίγματα για τον αερισμό.
- Αντιδονητικά στηρίγματα : Το όλο σύστημα θα συνοδεύεται από αντιδονητικά στηρίγματα κατάλληλα για την θέση εγκατάστασής του.

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

Οι φυγοκεντρικοί ανεμιστήρες θα εγκατασταθούν στηριζόμενοι στο δάπεδο ή αναρτώμενοι από την οροφή. Προκειμένου για στήριξη στο δάπεδο, θα παρεμβληθούν δύο (2) σιδηροδοκοί, κατάλληλα αγκυρούμενοι, στους οποίους θα στερεωθούν τα αντιδονητικά στηρίγματα, και προκειμένου για ανάρτηση από την οροφή, αυτή θα πραγματοποιηθεί με χαλύβδινους ράβδους κυκλικής διατομής.

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

2. Ανεμιστήρες In-Line

Θα είναι κατασκευασμένοι από θερμοπλαστικό υλικό υψηλής αντοχής και θα έχουν μονοφασικό μοτέρ 2 ταχυτήτων με προστασία IP44 και θερμικό προστασίας και δυνατότητα ρεοστατικής ρύθμισης. Θα είναι κατάλληλοι για θερμοκρασία αέρα 40°C και θα είναι εντελώς αθόρυβοι (έως 40 dBA).

3. Εξαεριστήρας στέγης (Roof Ventilator)

Για τον εξαερισμό ορισμένων χώρων, προβλέπεται η εγκατάσταση στο δώμα εξαεριστήρων τύπου στέγης.

Οι εξαεριστήρες αυτοί είναι φυγοκεντρικοί (ή μικτής ροής), με ηλεκτροκινητήρες που θα είναι κατάλληλοι για σύνδεση σε δίκτυο 380/50/3 ή 220/50/1, με στροφές από 1500 έως 2500 ανά λεπτό, αθόρυβης λειτουργίας.

Οι εξαεριστήρες θα φέρουν κάλυμμα από χαλυβδοέλασμα, που θα προστατεύεται καλά από τις καιρικές συνθήκες, ή από πολυεστέρα σε κυλινδρική ή σφαιρική μορφή. Το κάλυμμα περιφερειακά θα φέρει άνοιγμα εξόδου του αέρα που θα προστατεύεται από πλέγμα, από υλικό ανθεκτικό στις διαβρώσεις και αρκετά πυκνό για να εμποδίζεται η είσοδος ξένων σωμάτων.

Ο εξαεριστήρας με τον ηλεκτροκινητήρα και το κάλυμμά του θα είναι τοποθετημένος σε κοινή μεταλλική βάση, σχήματος τετράγωνου, από ισχυρό χαλυβδοέλασμα με ενισχύσεις.

Η βάση θα καταλήγει σε χείλη στραμμένα προς τα κάτω που θα σκεπάζουν την απόληξη του ανοίγματος αναρρόφησης του ανεμιστήρα κατά τρόπο που θα αποκλείεται η είσοδος βροχής και υγρασίας στο άνοιγμα. Όλα τα μεταλλικά μέρη του συγκροτήματος θα είναι προστατευμένα από τις διαβρώσεις.

Ο ηλεκτροκινητήρας θα είναι ασύγχρονος, βραχυκυκλωμένου δρομέα, στεγανός.

Τα μονοφασικά μοντέλα θα έχουν μοτέρ 1 ή 2 ταχυτήτων και ενσωματωμένο θερμικό προστασίας. Η μέγιστη θερμοκρασία λειτουργίας θα είναι 60° τουλάχιστον.

Τα τριφασικά μοντέλα θα έχουν μοτέρ 1 ταχύτητας και ενσωματωμένο θερμικό προστασίας κλάσης F. Η μέγιστη θερμοκρασία λειτουργίας θα είναι 60° τουλάχιστον.

Η στάθμη θορύβου στην είσοδο του ανεμιστήρα δεν θα ξεπερνά τα 60dBA

Ε10. ΛΕΒΗΤΟΣΤΑΣΙΟ

Στο υφιστάμενο λεβητοστάσιο του κτιρίου θα καταλήξουν οι εξής νέες γραμμές θέρμανσης – ψύξης:

- Γραμμές ψυκτικού - θερμαντικού στοιχείου κλιματιστικής μονάδας ΚΚΜ-3: Χαλυβδοσωλήνες DN50. Υφιστάμενη αντλία κυκλοφορίας ψυκτικού στοιχείου: ΚΨ-3. **Νέα αντλία κυκλοφορίας θερμαντικού στοιχείου: ΚΘ-8, 7,5m³/h – 6 ΜΥΣ**
 - Γραμμές ψυκτικού - θερμαντικού στοιχείου κλιματιστικής μονάδας ΚΚΜ-4: Χαλυβδοσωλήνες DN32. **Νέες αντλίες κυκλοφορίας: ΚΘ-9, 1,5m³/h – 5 ΜΥΣ και ΚΨ-5 4m³/h – 6 ΜΥΣ.**
 - Γραμμές ηλιοθερμικού συστήματος δώματος. Χαλυβδοσωλήνες, DN20-DN40, **Νέοι κυκλοφορητές παροχής 3,5m³/h και μανομετρικού 6 ΜΥΣ.**
- Λοιπά χαρακτηριστικά αντλιών κυκλοφορίας σύμφωνα με ενότητα Δ8.

Ε11. ΗΛΙΟΘΕΡΜΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΓΙΑ ΖΕΣΤΟ ΝΕΡΟ ΧΡΗΣΗΣ

1. Γενικά

Στο δώμα πάνω από το μηχανοστάσιο θα εγκατασταθεί ηλιοθερμικό σύστημα παραγωγής ζεστού νερού χρήσης, επιφάνειας 72 m². Το σύστημα θα αποτελείται από τα ακόλουθα μέρη:

- Τριάντα έξι (36) επιλεκτικούς ηλιακούς συλλέκτες ωφέλιμης επιφάνειας 2m² (±5%) ο καθένας, συνδεδεμένους σε μικτή συνδεσμολογία όπως στο αντίστοιχο σχέδιο και σε κλίση 45° (προσανατολισμός 235° ΝΔ)
- Σωληνοδίκτυο από χαλκό με μόνωση τύπου armaflex
- Εξαρτήματα δικτύου: αυτόματα εξαεριστικά, θερμόμετρα, κυάθια αισθητηρίων θερμοκρασία, κ.α.
- Κυκλοφορητή κυκλώματος ηλιακών τύπου Solar
- Συγκρότημα ελέγχου αποτελούμενο από ρυθμιστή ροής, σφαιρικές βάνες, βαλβίδες αντεπιστροφής, δοχείο διαστολής, βαλβίδα ασφαλείας, κ.α. (βλ. αντίστοιχο μονογραμμικό σχέδιο εγκατάστασης)

Το σύστημα θα διασυνδεθεί υδραυλικά με τους υφιστάμενους θερμαντήρες νερού με τους διπλούς εναλλάκτες, σύμφωνα με τα σχέδια.

Θα υπάρχει η πρόβλεψη «εκτόνωσης» της περίσσιας θερμικής ενέργειας τους καλοκαιρινούς μήνες προς τις δεξαμενές κολύμβησης.

2. Ηλιακοί συλλέκτες

Επιλεκτικοί ηλιακοί συλλέκτες ωφέλιμης επιφάνειας 2m² (±5%) με τα εξής χαρακτηριστικά:

- Πλαίσιο από κράμα αλουμινίου βαμμένο με ηλεκτροστατική βαφή αντιδιαβρωτικής προστασίας
- Επιλεκτικός απορροφητής με επίστρωση τιτανίου, σε κενό αέρος, με συγκόλληση με laser
- Μόνωση με πετροβάμβακα / υαλοβάμβακα 20mm τουλάχιστον στο πλάι και πίσω
- Πλάτη γαλβανιζέ ή από φύλλο αλουμινίου
- Συντελεστής απορροφητικότητας $\alpha \geq 0,95$, ανακλαστικότητας $\epsilon \leq 0,05$ και διαπερατότητας $\tau \geq 0,90$

3. Σωληνοδίκτυο

Τα δίκτυα σωληνώσεων θερμού και ψυχρού νερού θα κατασκευασθούν για μεν τις μέχρι 2 " διαμέτρους από μαύρους σιδηροσωλήνες "υπερβαρέως" τύπου (πράσινο δακτύλιος) κατά DIN 2440/61, για δε τις μεγαλύτερες διαμέτρους από χαλυβδοσωλήνες χωρίς ραφή κατά DIN 2448.

Η κατασκευή των δικτύων σωληνώσεων θα εκτελεσθεί σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στην παράγραφο Ε2. Οι μονώσεις των σωληνώσεων θα έχουν αυστηρά πάχος 13mm και θα κατασκευαστούν σύμφωνα με τα οριζόμενα στην παράγραφο Ε6

4. Εξαρτήματα

Μεταξύ του κυκλώματος των ηλιακών συλλεκτών και των (υφιστάμενων) δοχείων εναλλαγής θερμότητας – αποθήκευσης μεσολαβεί ο ηλιακός σταθμός (solar station) ενδεικτικού τύπου onvondrop Regulsol SH-180, DN32, ο οποίος θα διαθέτει κατ' ελάχιστον τα παρακάτω εξαρτήματα:

- Κυκλοφορητής $5\text{m}^3/\text{h}$ (max) – 9 ΜΥΣ (max)
- Βαλβίδα ασφαλείας 1" – 6 bar
- Βαλβίδες αντεπιστροφής
- Θερμόμετρα προσαγωγής – επιστροφής
- Μανόμετρο
- Δοχείο διαστολής 25 λίτρων
- Βαλβίδες πλήρωσης και αποστράγγισης
- Βάνες αποκοπής DN32
- Ρυθμιστής ροής ρευστού 10 -40 l/min με παροχόμετρο

5. Συστήματα ελέγχου - προστασίας

Ο έλεγχος του ηλιοθερμικού συστήματος θα γίνεται μέσω του κεντρικού συστήματος ελέγχου (BMS) (βλ. επόμενο πίνακα) μέσω συνδέσεων των απαραίτητων εντολών και αισθητηρίων στο υφιστάμενο ΑΚΕ-3 του λεβητοστασίου:

ΑΚΕ-3 (Λεβητοστάσιο υπογείου)

Α/Α	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΣΗΜΕΙΟΥ ΕΛΕΓΧΟΥ	ΑΙ	ΑΟ	ΔΙ	ΔΟ	ΟΡΓΑΝΟ ΕΛΕΓΧΟΥ	ΑΠΟ
1	Κ.ΗΛ.1 - Εκκίνηση				1	Ρελέ	
2	Κ.ΗΛ.1 – Ένδειξη όπλισης ρελέ			1		Ψυχρή επαφή	
3	Κ.ΗΛ.1 – Ένδειξη πτώσης θερμικού			1		Ψυχρή επαφή	
4	Κ.ΗΛ.1 – Ένδειξη θέσης διακόπτη Α-Ο-Χ			1		Ψυχρή επαφή	
5	Κ.ΗΛ.2 - Εκκίνηση				1	Ρελέ	
6	Κ.ΗΛ.2 – Ένδειξη όπλισης ρελέ			1		Ψυχρή επαφή	
7	Κ.ΗΛ.2 – Ένδειξη πτώσης θερμικού			1		Ψυχρή επαφή	
8	Κ.ΗΛ.2 – Ένδειξη θέσης διακόπτη Α-Ο-Χ			1		Ψυχρή επαφή	
9	Συλλέκτες – Θερμοκρασία νερού	1				NTC10K	
10	Η/Β παράκαμψης - εντολή				1	Ρελέ	
11	Η/Β παράκαμψης – ένδειξη ενεργοποίησης			1		Ψυχρή επαφή	

E12. ΚΛΙΜΑΤΙΣΤΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ

1. ΚΕΝΤΡΙΚΕΣ ΚΛΙΜΑΤΙΣΤΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ

1. Γενική περιγραφή

Η μονάδα θα αποτελείται από στεγανά τυποποιημένα τμήματα που θα συνδέονται μεταξύ τους, μέσω λυόμενων συνδέσμων και με την παρεμβολή κατάλληλου στεγανοποιητικού υλικού. Ο αριθμός των τμημάτων θα εξαρτάται από το μέγεθος της κάθε μονάδας και την διάταξή της.

2. Περιβλήμα

Το κέλυφος θα είναι στιβαρής κατασκευής, πάνω σε ισχυρό πλαίσιο ανοδευμένου αλουμινίου και θα διαθέτει απαραίτητα θερμοφραγμό για μείωση των θερμικών απωλειών. Τα τοιχώματα της μονάδας, είτε είναι σταθερά είτε είναι θυρίδες επίσκεψης, θα είναι διπλά, τύπου sandwich αποτελούμενα από δυο φύλλα, το εσωτερικού από ανοξείδωτο χάλυβα, τα οποία θα σχηματίζουν πάνελ που θα προσαρμόζονται πάνω στα διάφορα ανοίγματα του σκελετού της μονάδας. Το κενό μεταξύ των δυο φύλλων θα είναι πληρωμένο με ηχομονωτικό και θερμομονωτικό υλικό υαλοβάμβακα ή ορυκτοβάμβακα πάχους τουλάχιστον 50mm.

Στα τμήματα των ανεμιστήρων, των φίλτρων και στα κενά τμήματα η πρόσβαση θα εξασφαλίζεται μέσω πλαϊνών θυρών. Οι θύρες των μονάδων θα είναι με διπλούς πλαστικούς μεντεσέδες, εφοδιασμένες με χερούλια ή μάνδαλα σε σημεία με υπερπίεση. και θα εφαρμόζουν στο πλαίσιο, εξασφαλίζοντας την στεγάνωση του τμήματος.

Η μονάδα θα φέρει στέγαστρο προστασίας από τη βροχή και καλύμματα στην είσοδο του νωπού και την απόρριψη του αέρα.

3. Πρότυπα

Η μονάδα θα διαθέτει CE και θα είναι εναρμονισμένη με την υποχρεωτική Ευρωπαϊκή Νομοθεσία ECODESIGN 2018 (ErP 2018).

Θα είναι επίσης πιστοποιημένη κατά Eurovent και το εργοστάσιο κατασκευής θα διαθέτει πιστοποίηση ISO 9001.

4. Τμήματα Ανεμιστήρων (προσαγωγής/νωπού αέρα και επιστροφής / απόρριψης)

Για την βελτιστοποίηση της ενεργειακής απόδοσης, τα τμήματα των ανεμιστήρων θα περιλαμβάνουν ανεμιστήρες τύπου Plug Fan οδηγούμενους από διατάξεις INVERTER.

Οι διατάξεις INVERTER θα είναι εργοστασιακά καλωδιωμένες και τοποθετημένες εντός ερμαρίου εργοστασιακής κατασκευής και τοποθέτησης στην μονάδα.

Ο ανεμιστήρας όπως και ο ηλεκτροκινητήρας του θα εδράζονται πάνω σε μεταλλική βάση, που θα στηρίζεται στον σκελετό της μονάδας σε αντιδονητική βάση.

Για την ασφάλεια κατά την διάρκεια της επιθεώρησης θα υπάρχει μεταλλικό πλέγμα προστασίας και διακόπτης παύσης λειτουργίας που θα ενεργοποιείται με το άνοιγμα της πόρτας.

5. Τμήμα στοιχείων

Το τμήμα στοιχείων θα αποτελείται από:

Ψυκτικό στοιχείο, που θα λειτουργεί με ψυχρό νερό, κατασκευασμένο από χάλκινους σωλήνες, με πτερύγια από αλουμίνιο, που στερεώνονται πάνω στους σωλήνες με μηχανική εκτόνωση. Οι σωλήνες καταλήγουν σε χάλκινους συλλέκτες. Ο βασικός εξοπλισμός του τμήματος του στοιχείου θα περιλαμβάνει διαχωριστή σταγονιδίων και λεκάνη συμπυκνωμάτων με στόμιο για την σύνδεσή της με το δίκτυο αποχέτευσης. Σε περιπτώσεις που υπάρχει υγραντήρας, ο διαχωριστής σταγονιδίων θα είναι τμήμα του υγραντήρα και όχι του στοιχείου.

6. Υγραντήρας

Η μονάδα θα έχει υγραντήρα ο οποίος θα χρησιμοποιεί νερό δικτύου με φυσική ροή.

7. Τμήμα φίλτρων

Η κεντρική κλιματιστική μονάδα θα διαθέτει τις παρακάτω διατάξεις φίλτρων:

Προσαγωγή:

- α. Προφίλτρα: Η χρήση των προφίλτρων προβλέπεται για την αναρρόφηση του νωπού αέρα καθώς και για τον αέρα απόρριψης. Τα παραπάνω φίλτρα θα είναι επίπεδα (τύπου PANEL) κλάσης G4.
- β. Σακόφιλτρα: Η χρήση των σακόφίλτρων προβλέπεται για την προσαγωγή του νωπού αέρα (κλάση F7). Αυτά είναι λεπτά φίλτρα (FINE FILTERS), τύπου σάκου (BAG ή POCKET FILTERS).

8. Κιβώτια μίξης

Προκειμένου οι κεντρικές κλιματιστικές μονάδες να μπορούν να λειτουργούν με μίξη νωπού αέρα και αέρα επιστροφής, θα είναι εφοδιασμένες με τα λεγόμενα «κιβώτια μίξης», όπου μέσω τριών ταυτόχρονα ρυθμιζόμενων διαφραγμάτων αέρα θα γίνεται ανάμιξη μέρους του επιστρεφόμενου αέρα με τον προσαγόμενο νωπό αέρα, με τον υπόλοιπο αέρα επιστροφής να οδηγείται στην απόρριψη.

9. Τμήμα ανάκτησης θερμότητας

Προκειμένου να εξασφαλίζεται η εξοικονόμηση ενέργειας, η μονάδα θα διαθέτει σύστημα ανάκτησης θερμότητας τύπου «run around coil» απόδοσης τουλάχιστον 68%. Η απόδοση του run around coil θα υπολογίζεται για περιεκτικότητα γλυκόλης 10% κατά όγκο.

Η συγκεκριμένη διάταξη ανάκτησης θερμότητας δεν αναμιγνύει τον νωπό αέρα με την απόρριψη από τον χώρο.

10. Αποδόσεις

	KKM-4	KKM-3
Περιγραφή/Χώροι	Ισόγειο	Μικρή κολυμβητική δεξαμενή
Παροχή αέρα (m ³ /h)	2800	10000
Μανομ. Ανεμ. Προσαγωγής (Pa)	250	250
Μανομ. Ανεμ. Επιστροφής (Pa)	250	250
Αισθητό φορτίο σε ψύξη (kcal/h)	17.050	--
Ολικό φορτίο σε ψύξη (kcal/h)	20.600	46.300

Παροχή νερού σε ψύξη (m ³ /h)	4,10	9,25
Θερμοκρασία εισόδου – εξόδου νερού (oC)	7/12	7/12
Πτώση πίεσης ψυκτ. στοιχείου	<30kPa	<30kPa
Θερμοκρασία εισόδου αέρα	37oCdB/23,4oWb	37oCdB/23,4oWb
Θερμοκρασία εξόδου αέρα	16,0oCdB/15,5oCWb	21,2oCdB/17,8oCWb
Ολικό φορτίο σε θέρμανση (kcal/h)	21.200	112,500
Παροχή νερού σε ψύξη (m ³ /h)	1,40	7,50
Θερμοκρασία εισόδου – εξόδου νερού (oC)	85/70	85/70
Πτώση πίεσης ψυκτ. στοιχείου	<30kPa	<30kPa
Θερμοκρασία εισόδου αέρα	-4,0oCdB/-4,9CoWb	-4,0oCdB/-4,9CoWb
Θερμοκρασία εξόδου αέρα	22,0oCdB/9,4CoWb	39,0oCdB/17,4CoWb

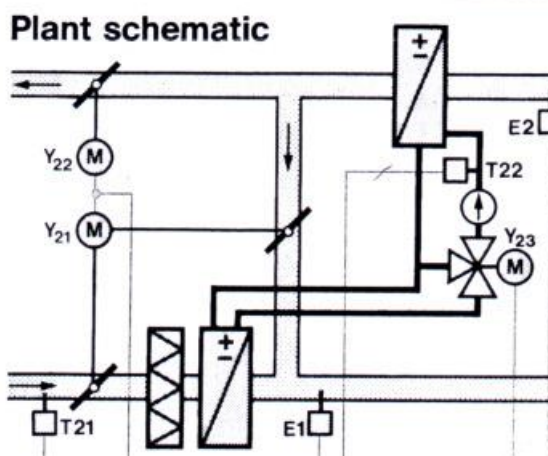
11. Αυτοματισμός λειτουργίας κεντρικών κλιματιστικών μονάδων

Η λειτουργία των κεντρικών κλιματιστικών μονάδων θα είναι αυτόματη, ώστε να διατηρούνται συνεχώς στους χώρους οι επιθυμητές τιμές θερμοκρασίας και υγρασίας.

Η λειτουργία θα ελέγχεται από το Κεντρικό Σύστημα Ελέγχου (BMS) μέσω του τοπικού συστήματος ελέγχου των κλιματιστικών μονάδων που απαρτίζεται από:

- 1) Τα αισθητήρια θερμοκρασίας, υγρασίας και πίεσης που περιγράφονται στη συνέχεια
- 2) Τους επενεργητές (actuators) στις βαλβίδες και στα διαφράγματα προοδευτικής λειτουργίας των ΚΚΜ
- 3) Τις απαραίτητες καλωδιώσεις
- 4) Τους τοπικούς ελεγκτές

Οι τεχνικές προδιαγραφές για τα αισθητήρια, τους επενεργητές, τους τοπικούς ελεγκτές και τις καλωδιώσεις δίνονται αναλυτικά στην παράγραφο Δ16.



Ενδεικτική λειτουργία κιβωτίου μίξης και συστήματος ανάκτησης

E13. ΤΟΠΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ ΨΥΞΗΣ-ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ

1. Χαλύβδινα θερμαντικά σώματα

Θα τοποθετηθούν τυποποιημένα θερμαντικά σώματα του κατασκευαστή και εξαρτήματα όπως καθορίζεται από τις δημοσιευμένες πληροφορίες προϊόντων και όπως απαιτείται για μια πλήρη εγκατάσταση.

Το χαλύβδινο θερμαντικό σώμα θα είναι κατασκευασμένο από ειδικά φτιαγμένες χαλύβδινες πλάκες ελάχιστου πάχους 1 mm συνεχώς συγκολλημένες στα χείλη (spot welded) που θα σχηματίζουν δύο ή περισσότερα όπως φαίνεται στα σχέδια, κατακόρυφα κανάλια ροής. Τα στοιχεία που θα σχηματισθούν θα ενωθούν μαζί για να σχηματίσουν το σώμα του θερμαντικού σώματος.

Τα θερμαντικά σώματα που σχηματίζονται από τις χαλύβδινες στήλες θα έχουν συνδέσεις στο δίκτυο τροφοδοσίας και επιστροφής καθώς επίσης και βαλβίδες αποστράγγισης και εξαέρωσης (χειροκίνητες). Τα θερμαντικά σώματα θα περιλαμβάνουν επίσης ειδικά άγκιστρα στήριξης για κρέμασμα στον τοίχο.

Θα έχουν βιομηχανική βαφή με τουλάχιστον ένα στρώμα αντισκωριακού, θα έχουν ελεγχθεί υπό πίεση δοκιμής 6 ATM και σχεδιαστεί για πίεση λειτουργίας 4 ATM.

Κάθε σώμα θα συνδέεται στη διακλάδωση της σωλήνωσης μέσω δύο βαλβίδων (τροφοδοσίας και επιστροφής).

Όλες οι βαλβίδες τροφοδοσίας και όλες οι βαλβίδες επιστροφής θα είναι χειροκίνητες, τύπου ρύθμισης/κλεισίματος.

2. Μονάδες ανεμιστήρα στοιχείου (Fan Coil Units)

Προβλέπεται η χρησιμοποίηση οριζόντιων και κατακόρυφων μονάδων με κέλυφος.

1.1 Τμήμα ανεμιστήρων

Αυτό θα φέρει έναν ή περισσότερους φυγοκεντρικούς ανεμιστήρες, “forward curved”, πτερωτή από αλουμίνιο, διπλού πλάτους πτερυγίων, διπλής αναρρόφησης, σε κοινό άξονα, απευθείας συζευγμένους με τον ηλεκτροκινητήρα. Οι ανεμιστήρες μαζί με τον άξονα θα είναι επιμελώς ζυγοσταθμισμένοι μετρά την κατασκευή τους, ώστε να εξασφαλίζεται λειτουργία τελείως απαλλαγμένη από κραδασμούς και θόρυβο.

Ο ηλεκτροκινητήρας πρέπει να είναι κατάλληλος για σύνδεση σε δίκτυο 230V/50Hz/1ph., θα ελέγχεται από διακόπτη τριών ταχυτήτων και θα φέρει ενσωματωμένη θερμική προστασία έναντι υπερθέρμανσης. Η μονάδα θα φέρει τριπολική σειρίδα (εύκαμπτο καλώδιο) για την τροφοδότησή της από ηλεκτρολογικό κουτί που προβλέπεται κοντά στη θέση εγκατάστασης.

1.2 Φίλτρο

Αυτό θα είναι μεταλλικό, τύπου μεταλλικό, τύπου τουλάχιστον 1" και θα βρίσκεται σε θέση που θα εξασφαλίζει την δίοδο μέσα από αυτό όλης της ποσότητας του αέρα. Το φίλτρο πρέπει να μπορεί να αφαιρεθεί εύκολα για καθαρισμό.

1.3 Τμήμα στοιχείων

Αυτό θα φέρει ένα στοιχείο το οποίο θα λειτουργεί το καλοκαίρι σαν ψυκτικό με κρύο νερό και το χειμώνα σαν θερμαντικό με ζεστό νερό.

Το στοιχείο θα είναι κατασκευασμένο από χάλκινους σωλήνες με πτερύγια από αλουμίνιο.

Τα πτερύγια θα είναι συνεχή σε όλο το μήκος του στοιχείου και θα έχουν προσαρμοστεί πάνω στους σωλήνες με μηχανική εκτόνωση για εξασφάλιση άριστου συντελεστή μετάδοσης θερμότητας.

Το στοιχείο θα είναι εφοδιασμένο με διάταξη αυτόματου εξαερισμού.

Κατάλληλη μόνωση θα προφυλάσσει τις εξωτερικές επιφάνειες του τμήματος από εφίδρωση (συμπύκνωση υδρατμών).

1.4 Λεκάνη συγκέντρωσης συμπυκνούμενων υδρατμών

Η μονάδα θα φέρει κάτω από το στοιχείο και σε όλη την έκτασή του, λεκάνη που θα συγκεντρώνονται οι τυχόν συμπυκνούμενοι υδρατμοί πάνω στο στοιχείο.

Η λεκάνη θα είναι κατασκευασμένη από ισχυρό γαλβανισμένο χαλυβδοέλασμα και θα προστατεύεται από διάβρωση με ισχυρή αντιοξειδωτική βαφή.

Επίσης θα είναι ισχυρά μονωμένη για αποφυγή εφιδρώσεων στην εξωτερική της επιφάνεια.

Στην ίδια λεκάνη, κατάλληλα διαμορφωμένη, ή σε άλλη μικρότερη, θα συγκεντρώνονται οι συμπυκνούμενοι υδρατμοί που συμπυκνώνονται πάνω στις δικλείδες, ακάλυπτα τεμάχια σωληνώσεων σύνδεσης ,κλπ.

Η λεκάνη (ή οι λεκάνες) θα είναι κατάλληλα διαταγμένη, ώστε με φυσική ροή, οι συμπυκνούμενοι υδρατμοί να μπορούν να ρέουν προς τρύπα επαρκών διαστάσεων , που φέρει στόμια για την σύνδεση με την αποχέτευση.

1.5 Όργανα διεύθυνσης και ελέγχου της λειτουργίας της μονάδας

Για τη διεύθυνση και τον αυτόματο έλεγχο της λειτουργίας της, η μονάδα θα είναι εφοδιασμένη με τα εξής :

- Διακόπτη τριών ταχυτήτων (και θέσης ΕΚΤΟΣ) του ηλεκτροκινητήρα του ανεμιστήρα της.
- Διπλό θερμοστάτη, ηλ. θερμοστάτη με δύο επαφές διπλής ενέργειας , με "νεκρή περιοχή" (dead spot) ανάμεσά τους, ώστε κατά την μετάπτωση από την ψύξη στη θέρμανση και αντίστροφα, να μεσολαβεί ένα διάστημα χωρίς θέρμανση ή ψύξη. Ο θερμοστάτης αυτός, στις

μονάδες με κέλυφος θα είναι εγκατεστημένος πάνω στη μονάδα, με τον βολβό του στο ρεύμα του αέρα που ανακυκλοφορεί, ενώ στις μονάδες χωρίς κέλυφος θα είναι χώρου, εγκατεστημένος πάνω σε επίπεχη βάση μαζί με τον πιο πάνω διακόπτη τριών ταχυτήτων.

Ειδικότερα, ανάλογα με τον τύπο τους, σύμφωνα με την προηγούμενη παράγραφο οι μονάδες ανεμιστήρα - στοιχείου θα είναι εφοδιασμένες με τα παρακάτω :

α. Μονάδες κατακόρυφες με κέλυφος

Οι μονάδες αυτές θα είναι οριζόντιας διάταξης των τμημάτων τους, θα φέρουν κέλυφος και :

- Θα συνοδεύονται από στόμιο προσαγωγής αέρα στο χώρο από αλουμίνιο με δύο (2) σειρές ρυθμιζόμενες περσίδες για τοποθέτηση πάνω σε τοίχο ή αεραγωγό, κλπ.
- Θα συνοδεύονται ακόμα από στόμιο απαγωγής αέρα, επίσης από αλουμίνιο, με μια σειρά οριζόντιων περσίδων, σταθερών, με κλίση 54°, ως προς το οριζόντιο επίπεδο.
- Θα φέρουν επίσης κιβώτιο μέσα στο οποίο θα είναι κλεισμένοι οι ανεμιστήρες. Το κιβώτιο θα φέρει στην πίσω πλευρά του άνοιγμα εισόδου του αέρα και υποδοχή του φίλτρου, που θα πρέπει να μπορεί να αφαιρεθεί από κάτω ή από τα πλάγια όπως κάθε φορά απαιτείται, χωρίς αποσυναρμολόγηση της μονάδας.
- Τέλος θα συνοδεύονται από ελαστικά αντιδονητικά στηρίγματα , κατάλληλα για ανάρτηση από την οροφή που θα επιτρέπουν την ρύθμιση της οριζοντίωσης της μονάδας.

β. Μέγεθος και αποδόσεις των μονάδων

Οι τοπικές κλιματιστικές μονάδες θα είναι κατασκευής γνωστού εργοστασίου, πρακτικά αθόρυβης λειτουργίας.

Προβλέπονται τέσσερα μεγέθη μονάδων, που χαρακτηρίζονται από την συνολική παροχή τους σε αέρα.

Τα χαρακτηριστικά κάθε μεγέθους δίνονται στον παρακάτω πίνακα.

Κάθε μέγεθος για όλους τους τύπους που αναφέρθηκαν παραπάνω πρέπει να έχει τουλάχιστον τις ψυκτικές και θερμαντικές αποδόσεις που δίνονται στον πιο κάτω πίνακα, όταν λειτουργεί κάτω από τις παρακάτω συνθήκες :

Λειτουργία σε δίκτυο 230V/50Hz.

Καλοκαιρινή λειτουργία :

- | | |
|---|---------|
| • Θερμοκρασία εισόδου αέρα ξηρού θερμομέτρου: | 27°C |
| • Θερμοκρασία εισόδου αέρα υγρού θερμομέτρου: | 19°C |
| • Θερμοκρασία νερού : | 7/12°C |
| • Μέγιστη επιτρεπόμενη πτώση πίεσης κρύου νερού μέσα στη μονάδα (μαζί με τη τρίοδη βαλβίδα) : | 1,5 ΜΥΣ |

Χειμερινή λειτουργία :

- Θερμοκρασία εισόδου αέρα : 20°C
- Παροχή ζεστού νερού : η μισή από εκείνη που χρειάζεται το καλοκαίρι
- Θερμοκρασία εισόδου ζεστού νερού : 70°C

Πίνακας 1. Νέες τερματικές μονάδες θέρμανσης - ψύξης

A/A	Χώρος	Τύπος	Παροχή (m3/h) / Ισχύς (W)
1	Αίθουσα συγκέντρωσης αθλητών υπογείου	FCU (2 τεμ.)	1.000/-
2	Αίθουσα Συγχρον. Κολύμβησης υπογείου	FCU (2 τεμ.)	1.000/-
3	Αίθουσα Προπόνησης υπογείου	FCU (2 τεμ.)	1.000/-
4	Αποδυτήρια	Θ.Σ. III655/4 (3 τεμ.)	-/450
5	Αποδυτήρια	Θ.Σ. III655/16	-/1.600
6	Αποδυτήρια	FCU (2 τεμ.)	700/-
7	Αποδυτήρια	FCU	350/-
8	Αίθουσες τύπου	FCU (2 τεμ.)	700/-
9	Αίθουσες τύπου	FCU (2 τεμ.)	1.000/-
10	Αίθουσες τύπου	Θ.Σ. III655/4 (2 τεμ.)	-/450
11	Χώροι επισήμων	FCU (5 τεμ.)	700/-
12	Χώροι επισήμων	Θ.Σ. III655/4 (2 τεμ.)	-/450
13	Χώροι διεύθυνσης	Θ.Σ. III655/4 (2 τεμ.)	-/450
14	Χώροι διεύθυνσης	FCU (5 τεμ.)	700/-
15	Χώροι διεύθυνσης	FCU (4 τεμ.)	500/-
16	Χώροι διεύθυνσης	FCU	1.000/-

Πίνακας 2. Αποδόσεις Fan coil Units

A/A	Παροχή αέρα (m3/h)	Θερμ. Απόδοση (kW)	Αισθ. Ψυκτ. Απόδοση (kW)	Ολική Ψυκτ. Απόδοση (kW)
1	350	2,4	1,5	1,9
2	500	3,1	2,2	2,7
3	700	5,0	3,2	4,2
4	1000	6,1	4,3	5,3

γ. Εγκατάσταση των μονάδων ανεμιστήρα – στοιχείου

Η εγκατάσταση των μονάδων νοείται ότι περιλαμβάνει γενικά τα εξής :

- Τη σύνδεση των στοιχείων με τις σωληνώσεις προσαγωγής και επιστροφής ζεστού/κρύου νερού με μαύρα τεμάχια σωλήνων και τα εξαρτήματά τους.
- Τη σύνδεσή τους με τις αναμονές αποχέτευσης με γαλβανισμένο σωλήνα Φ 3/4 " με γαλβανισμένα τεμάχια σωλήνων και λυόμενο σύνδεσμο.
- Τη σύνδεση των οργάνων αυτοματισμού τους με το ηλεκτρικό σύστημα.

Ειδικότερα και ανάλογα με τον τύπο της μονάδας, η εγκατάσταση περιλαμβάνει επίσης την οριζοντίωση της μονάδας και τη στερέωσή της.

δ. Αυτοματισμός FCU

Ο αυτοματισμός των FCU θα είναι ηλεκτρικός και αποτελείται από τα ακόλουθα :

- Διακόπτη τριών ταχυτήτων ανεμιστήρα
- Διακόπτη χειμώνα - καλοκαιριού ο οποίος θα καθορίζει ανάλογα με την εποχή και την λειτουργία του θερμοστάτη.
- Θερμοστάτη ON-OFF ο οποίος θα φέρει αισθητήρια στη θέση ανακυκλοφορίας της συσκευής και θα επενεργεί στην τρίοδη βαλβίδα του στοιχείου για την ρύθμιση της θερμοκρασίας του χώρου.
- Τις ηλεκτρικές καλωδιώσεις που απαιτούνται για τον αυτοματισμό.

E14. ΔΙΑΦΟΡΑ

1. Κατασκευές από μορφοσίδηρο

Οι παρασκευαστήρες νερού, οι σωληνώσεις ή καλώδια τα οποία έχουν την ίδια όδευση κλπ. Θα τοποθετηθούν σε σιδηροκατασκευές από μορφοσίδηρο, οι οποίες θα κατασκευασθούν ηλεκτροσυγκολλητές ή οξυγονοκολλητές, τελικά δε θα βαφτούν με μια στρώση μίνιου και δύο στρώσεις ελαιοχρώματος.

2. Ύψος θορύβου

Ο θόρυβος που δημιουργείται από τα μηχανήματα και γενικά από τις εγκαταστάσεις, για κανένα λόγο δεν θα υπερβαίνει τα διεθνή παραδεκτά ύψη θορύβου, προκειμένου για κτίρια του αυτού προορισμού.

Σε περίπτωση δημιουργίας απαράδεκτου θορύβου, από κάποιο μηχάνημα, ο εργολάβος θα λάβει τα αναγκαία μέτρα για την εξάλειψή του.

3. Έλεγχος δονήσεων

α. Γενικά

Όλος ο εξοπλισμός και οι μονάδες θα είναι έτσι σχεδιασμένες ώστε να μην προκαλούν υπερβολικές δονήσεις.

Οι συσκευές θα είναι τοποθετημένες πάνω σε ελαστικά υποστηρίγματα όπως φελλός ή λάστιχα, φορτισμένα κοντά στο μέγιστο και υπολογισμένα να μεταδίδουν την ελάχιστη ενέργεια στην βάση χωρίς να επιτρέπουν την υπερβολική δόνηση των μηχανών.

Θα επιλεγούν εξοπλισμοί με ελάχιστες δυνάμεις μη ζυγοσταθμισμένες, θα χρησιμοποιηθούν συστήματα ελέγχου δονήσεων για μόνωση των εξοπλισμών που περιστρέφονται και θα είναι ζυγοσταθμισμένα με τις εμπορικά επιτρεπόμενες ανοχές πριν εξαχθούν από το εργοστάσιο.

β. Εύκαμπτοι σωλήνες

Όπου οι εξοπλισμοί είναι τοποθετημένοι σε υποστηρίγματα ή άγκιστρα στήριξης δονητικής μόνωσης, εύκαμπτες συνδέσεις εγκεκριμένου τύπου θα χρησιμοποιούνται, έτσι ώστε οι ταλαντώσεις των εξοπλισμών να μην μεταδίδονται στα κατασκευαστικά μέρη του κτιρίου.

γ. Βάσεις

Οι βάσεις θα είναι κατασκευασμένες σε δύο τμήματα: ένα χυτό στην κατασκευή δαπέδου και το άλλο θα είναι μια ελεύθερη πλάκα πάνω σε μια μονωτική μεμβράνη, σύμφωνα με τις απαιτούμενες λεπτομέρειες.

δ. Άγκιστρα

Άγκιστρα στήριξης με ελατήρια θα προβλέπονται για συστήματα σωληνώσεων όπου υπερβολικοί κραδασμοί μπορούν να εμφανισθούν που να οφείλονται σε υψηλές πιέσεις, υπερβολικές διαστολές ή βάνες που κλείνουν γρήγορα.

ε. Εξέταση εξοπλισμού

ε.1 Ανεμιστήρες

Τα εύκαμπτα κολλάρα μεταξύ ανεμιστήρων και αγωγών θα ευθυγραμμίζονται σωστά.

Τα συγκροτήματα φυγοκεντρικών ανεμιστήρων και κινητήρων θα στερεώνονται σε μια άκαμπτη κοινής αδράνειας βάση, ολόκληρη δε θα στηρίζεται σε ελαστικά στηρίγματα μονώσεων κραδασμών (rubber-in-shear). Όλοι οι κοχλίες έδρασης θα τοποθετούνται έτσι ώστε να αποφεύγεται γεφύρωση της δονητικής μόνωσης.

ε.2 Αντλίες

Όλες οι αντλίες θα επιλεγούν για την μέγιστη απόδοση ως προς την προκαθορισμένη εργασία, αλλά γενικά θα είναι επιθυμητό τα πτερύγια αντλίας να έχουν διάμετρο που να μην υπερβαίνει το 90% της μέγιστης ικανότητας διαμέτρου πτερυγίων.

Το συγκρότημα αντλία-κινητήρα θα είναι στερεωμένο σε μια αδρανή βάση από άκαμπτο χάλυβα και σκυρόδεμα ίση προς 1,5 φορά το βάρος του συγκροτήματος αντλία-κινητήρα.

ε.3 Εγκατάσταση αντλίας θερμότητας ψύξης / θέρμανσης

Η εγκατάσταση νερού ψύξης που περιέχει συμπιεστές θα περιλαμβάνει βάσεις, πλαίσια κλπ. Όστε να παρέχει την κατάλληλη ευθυγράμμιση των διαφόρων εξαρτημάτων. Ολόκληρο το συγκρότημα θα μονωθεί από την κατασκευή πάνω σε μια ειδική προσθήκη έτσι ώστε να παρέχει τουλάχιστον 90% μονωτική απόδοση στην περιστροφική ταχύτητα.

E15. ΔΟΚΙΜΕΣ – ΡΥΘΜΙΣΕΙΣ – ΤΕΛΙΚΟΙ ΕΛΕΓΧΟΙ

1. Γενικά

Κατά την διάρκεια κατασκευής της εγκατάστασης, καθώς και μετρά την αποπεράτωσή της, θα εκτελεσθούν οι δοκιμές που καθορίζονται στις πιο κάτω παραγράφους και τα προηγούμενα κεφάλαια, με παρόντες εκπροσώπους της Επίβλεψης και θα συντάσσονται σχετικά πρωτόκολλα.

Σε περίπτωση αποτυχίας, ο Ανάδοχος θα προβαίνει σε άρση των αιτίων που προκάλεσαν την αποτυχία και οι δοκιμές θα επαναλαμβάνονται μέχρι να καλυφθούν οι απαιτήσεις των εκάστοτε προδιαγραφών.

Για την εκτέλεση των δοκιμών, ο Ανάδοχος οφείλει να διαθέτει το αναγκαίο προσωπικό και κάθε ειδικό και μη όργανο, συσκευή και διάταξη και να εκτελεί τις απαιτούμενες γι'αυτές πρόσθετες εργασίες χωρίς ιδιαίτερη αποζημίωση, η οποία θεωρείται ότι περιλαμβάνεται στις συμβατικές τιμές μονάδας εργασιών.

Οι δαπάνες για την εκτέλεση των δοκιμών σε καύσιμο, ηλεκτρική ενέργεια και νερό βαρύνουν τον Εργοδότη.

Ο Ανάδοχος έχει την υποχρέωση να επισκευάζει με έξοδά του κάθε φορά τις ζημιές στις εγκαταστάσεις ή τις οικοδομικές κατασκευές που προκλήθηκαν κατά τις δοκιμές ή από οποιαδήποτε άλλη αιτία.

Ο Ανάδοχος έχει την υποχρέωση να επαναλάβει τις δοκιμές και μπροστά στην Επιτροπή Παραλαβής, αν αυτή (η Επιτροπή) το ζητήσει.

2. Δοκιμές εγκαταστάσεων ζεστού και κρύου νερού

Μετά την αποπεράτωση των δικτύων σωλήνωσης και πριν την τοποθέτηση των κλιματιστικών μονάδων, τίθεται το δίκτυο κατά τμήματα (κατά όροφο όπου είναι δυνατό) σε υδραυλική πίεση δέκα (10) ατμοσφαιρών, που μετράται στο χαμηλότερο σημείο του τμήματος που δοκιμάζεται, για έξι (6) συνεχείς ώρες.

Μετά την αποπεράτωση της εγκατάστασης και την τοποθέτηση των κλιματιστικών μονάδων, δοκιμάζεται και πάλι η στεγανότητα της εγκατάστασης. Για τον σκοπό αυτόν γεμίζεται αυτή με νερό, φράσσονται τα τυχόν ελεύθερα άκρα των σωλήνων, γίνεται πλήρης εξαερισμός και με αντλίες εξασκείται πίεση έξι (6) ατμοσφαιρών, που μετρείται για έξι (6) συνεχείς ώρες.

Σε περίπτωση κάποιας διαρροής κατά τις παραπάνω δοκιμές, που θα γίνεται εύκολα αντιληπτή από την μη διατήρηση της πίεσης που θα διαβάζεται στο μανόμετρο της αντλίας, ο Ανάδοχος έχει υποχρέωση να επισκευάσει την ατέλεια που παρουσιάστηκε ή να αντικαταστήσει κάθε ελαττωματικό εξάρτημα και η δοκιμή επαναλαμβάνεται μέχρι να διαπιστωθεί πλήρης στεγανότητα.

Στην συνέχεια, μπαίνει σε λειτουργία η εγκατάσταση μέχρι να ζεσταθεί το νερό στους 50°C και αφήνεται μετρά να κρυώσει, ελέγχεται δε έτσι η στεγανότητα κυρίως των συνδέσμων, ενώσεων και παρεμβυσμάτων κατά τις διακυμάνσεις της θερμοκρασίας.

Μετά τη δοκιμή αυτή, ελέγχεται η ρύθμιση της εγκατάστασης με ανέβασμα της θερμοκρασίας του νερού μέχρι 45°C και έλεγχο της ομοιόμορφης θέρμανσης των στοιχείων των κλιματιστικών μονάδων.

Τέλος, ρυθμίζονται τα όργανα αυτοματισμού της αντλίας θερμότητας στις τιμές λειτουργίας και ελέγχεται, σε κανονική λειτουργία, η θερμαντική και ψυκτική ικανότητα της εγκατάστασης.

3. Δοκιμή στεγανότητας αεραγωγών προσαγωγής

Για τον έλεγχο της αεροστεγανότητας του δικτύου των αεραγωγών προσαγωγής, θα εκτελεσθεί η παρακάτω δοκιμή :

Θα κλεισθούν τελείως τα διαφράγματα των στομίων προσαγωγής και τα στόμια θα φραχθούν εξωτερικά με επιμελή επικόλληση φύλλου χαρτιού, ανθεκτικού.

Στην συνέχεια θα τεθεί σε λειτουργία ο ανεμιστήρας της κλιματιστικής συσκευής. Η εγκατάσταση θα αφεθεί να λειτουργήσει κάτω από αυτές τις συνθήκες.

Διαρροές των αεραγωγών προσαγωγής θα γίνουν αντιληπτές από την εμφάνιση ρεύματος αέρα στην είσοδο της μονάδας. Το ρεύμα αυτό μετρούμενο με κατάλληλο όργανο (ανεμόμετρο) δεν πρέπει να είναι περισσότερο από τα 5% της ονομαστικής παροχής της συσκευής.

4. Δοκιμή στεγανότητας αεραγωγών επιστροφής

Για τον έλεγχο της αεροστεγανότητας του δικτύου επιστροφής θα εκτελεσθεί η ακόλουθη δοκιμή:

Θα κλεισθούν τελείως όλα τα (τυχόν υπάρχοντα) διαφράγματα των στομίων επιστροφής και τα στόμια θα φραχθούν εξωτερικά με επιμελή επικόλληση φύλλου χαρτιού λεπτού και ανθεκτικού.

Στην συνέχεια, θα τεθεί σε λειτουργία ο ανεμιστήρας επιστροφής και όπου δεν προβλέπεται ανεμιστήρας, ο ανεμιστήρας της κλιματιστικής μονάδας. Η εγκατάσταση θα αφεθεί να λειτουργήσει κάτω από αυτές τις συνθήκες. Τυχόν διαρροές των αεραγωγών επιστροφής θα διαπιστωθούν από την ύπαρξη αέρα στο στόμιο απόρριψης αέρα του ανεμιστήρα επιστροφής ή στο στόμιο εξόδου αέρα από την κλιματιστική μονάδα. Το ρεύμα αυτό μετρούμενο με κατάλληλο όργανο δεν πρέπει να είναι περισσότερο από τα 5% της όνο μαστικής παροχής των αντίστοιχων κλάδων των αεραγωγών.

5. Δοκιμή διανομής του αέρα

Μετά την ρύθμιση της διανομής του αέρα, με επίδραση στα διαφράγματα (ντάμπερ),θα εκτελεσθεί έλεγχος της παροχής αέρα σε κάθε στόμιο (προσαγωγής, επιστροφής ή αναρρόφησης νωπού αέρα).

Θα εκτελεσθεί μέτρηση της ταχύτητας του αέρα σε κάθε στόμιο και υπολογισμός της αντίστοιχης παροχής αέρα, κατά τις οδηγίες του κατασκευαστή του στομίου. Οι μετρούμενες παροχές δεν πρέπει να διαφέρουν πάνω από 5% από τις καθοριζόμενες στα σχέδια.

6. Δοκιμές συστημάτων & οργάνων αυτοματισμού

Μετά την αποπεράτωση των εγκαταστάσεων κλιματισμού - θέρμανσης - αερισμού, θα εκτελεσθούν δοκιμές για τον έλεγχο της πειθαρχίας τους στις επιταγές του συστήματος οργάνων αυτοματισμού.

Για τον σκοπό αυτόν, θα τεθούν σε λειτουργία οι εγκαταστάσεις και θα καθορισθούν οι περιοχές δράσης των διαφόρων οργάνων αυτοματισμού. Στην συνέχεια θα επιβάλλονται εξωτερικές μεταβολές στις ρυθμίσεις των οργάνων ελέγχου (θερμοστάτες - υγροστάτες) και θα διαπιστώνεται η σωστή συμπεριφορά των διαφόρων συσκευών (μεταβολές θέσεων διαφραγμάτων, βαλβίδων, κλπ.).

E16. ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΑΥΤΟΜΑΤΙΣΜΩΝ

1. Εισαγωγή

Το κεντρικό σύστημα ελέγχου του κλιματισμού θα πρέπει να κατασκευαστεί σύμφωνα με ειδικούς κανονισμούς που αναφέρονται πιο κάτω, από ειδικό ανάδοχο με αποδεδειγμένη εμπειρία στο συγκεκριμένο αντικείμενο και χρησιμοποιώντας όργανα, συσκευές και προγράμματα σύμφωνα με τις προδιαγραφές και τους ισχύοντες κανονισμούς.

Ο κατασκευαστής πρέπει να έχει στην Ελλάδα κατάλληλα εκπαιδευμένο από το εργοστάσιο τεχνικό προσωπικό για τη συντήρηση του συστήματος και να εξασφαλίζει την άμεση εξεύρεση ανταλλακτικών τουλάχιστον για 5 χρόνια.

Ο κατασκευαστής οφείλει να παραδώσει στον εργοδότη κατάλογο με 10 τουλάχιστον εγκαταστάσεις συστήματος κεντρικής παρακολούθησης στην Ευρώπη, παρόμοιες με την υπό εγκατάσταση και να δώσει τη δυνατότητα στον εργοδότη να επισκεφθεί μερικές από αυτές και να συγκεντρώσει πληροφορίες για την αξιολόγησή τους.

2. Όργανα - συσκευές ελέγχου – μηχανήματα

2.1 Εισαγωγή

Το σύστημα ελέγχου αποτελείται, όπως ήδη έχει αναφερθεί, από τα ακόλουθα υποσυστήματα:

- Τα αισθητήρια θερμοκρασίας, υγρασίας και πίεσης που περιγράφονται στη συνέχεια
- Τους επενεργητές (actuators) στις βαλβίδες και στα διαφράγματα προοδευτικής λειτουργίας των ΚΚΜ
- Τις απαραίτητες καλωδιώσεις
- Τους τοπικούς ελεγκτές
- Την κεντρική μονάδα ελέγχου (βλ. κεφάλαιο Ζ)
- Το απαραίτητο λογισμικό (βλ. κεφάλαιο Ζ)

2.2 Αισθητήρια

Αισθητήριο θερμοκρασίας περιβάλλοντος

Αποτελείται από το στοιχείο του αισθητηρίου που θα είναι θερμοαντίσταση θετικού ή αρνητικού συντελεστή, (ενδεικτικού τύπου NTC 20kΩ) περιοχής -30 - +60°C, με ακρίβεια $\pm 0,3^{\circ}\text{C}$ και το κατάλληλο περίβλημα από πολυκαρβονικό υλικό υψηλής αντοχής για εξωτερική τοποθέτηση και με κατάλληλους στυπιοθλίπτες για βαθμό προστασίας IP65

Αισθητήριο θερμοκρασίας νερού τύπου εμβάπτισης

Όπως παραπάνω, αλλά περιοχή -30 έως 110 °C, με ακρίβεια $\pm 0,5^{\circ}\text{C}$ και κατάλληλα εμβαπτιζόμενη θήκη (κυάθιο) 50-150mm, PN 16, R 1/2". Επίσης στεγανό, IP65

Αισθητήριο θερμοκρασίας αεραγωγού

Όπως παραπάνω, αλλά με μήκος 150 – 300mm, κατάλληλος για τοποθέτηση σε αεραγωγό.

Θερμοστάτης εμβαπτιζόμενος 2 θέσεων

Αποτελείται από το στοιχείο μέτρησης τύπου διαστολής υγρού/αερίου μέσα σε βολβό ή τύπου ντίζας-σωλήνα, τη μεταγωγική επαφή εντολής του θερμοστάτη, ισχύος 2A/220 VAC τουλάχιστον και την κλίμακα επιλογής θερμοκρασίας περιοχής 30-120 °C. Ακόμη διαφορικό λειτουργίας/διακοπής ρυθμιζόμενο και κατάλληλη εμβαπτιζόμενη θήκη 100 χλστ., PN 10, R 1/2".

Αισθητήριο / μεταδότης θερμοκρασίας - σχετικής υγρασίας αεραγωγού

Αποτελείται από το αισθητήριο που είναι υγροσκοπική ταινία από ειδικό πλαστικό ή από ηλεκτρονικό κύκλωμα μεταβλητής χωρητικότητας, για περιοχή μετρήσεων υγρασίας από 10 - 90% RH, με ακρίβεια $\pm 3\%$, και θερμοκρασίας -5 έως 50°C , κατάλληλο περίβλημα για στήριξη σε αεραγωγό, στεγανούς ακροδέκτες (IP65) και αναγνωριστική πινακίδα.

Μήκος αισθητηρίου 200mm περίπου. Το αισθητήριο θα παρέχει δύο εξόδους 0..10VDC

Αισθητήριο πίεσης νερού

Αποτελείται από το αισθητήριο στοιχείο με γέφυρα μέτρησης πυριτίου, μορφοτροπία εξόδου και μεταδότη γραμμικής εξόδου 4 - 20 mA. Περιοχή μέτρησης 0-10bar, ακρίβεια $\leq \pm 0,2\%$.

Αισθητήριο μέτρησης παροχής νερού

Αποτελείται από το ηλεκτρομαγνητικό στοιχείο μέτρησης και τη μονάδα αναλογικής εξόδου 4 - 20 mA, ακρίβεια $\leq 0,5\%$.

Διακόπτης ροής νερού (flow switch)

Αποτελείται από το χάλκινο έλασμα ελέγχου ροής του νερού που τοποθετείται σε μούφα R 1", το διακόπτη εντολής του οργάνου με μεταγωγική επαφή 2A/220 V, κατάλληλο για τοποθέτηση σε σωλήνες μέχρι 8". Στεγανό περίβλημα των ακροδεκτών (IP 54) και αναγνωριστική πινακίδα.

Διακόπτης διαφορικής πίεσης αέρα

Αποτελείται από το ελαστικό διάφραγμα μέτρησης διαφορικής πίεσης αέρα περιοχής από 40-400pa, το διακόπτη εντολής με μεταγωγική επαφή 2A/220 V, περίβλημα και στηρίγματα για στήριξη και μέτρηση διαφορικής πίεσης με ανεμιστήρες και φίλτρα κλιματιστικών μονάδων. Ακροδέκτες με προστασία IP 54 και αναγνωριστική πινακίδα.

2.3 Βαλβίδες ελέγχου

Οι βαλβίδες ελέγχου DN50 και κάτω θα έχουν σύνδεση με σπείρωμα, σύμφωνα με το κανονισμό BS 21 ή ISO R49. Βαλβίδες DN65 mm και πάνω θα είναι φλαντζωτές σύμφωνα με τον κανονισμό BS4504.

Διακρίνονται σε 2 βασικές κατηγορίες:

Πρωτεύοντα κυκλώματα θέρμανσης λεβήτων:

- Τρίοδη περιστροφική βάνα ανάμιξης
- Κατάλληλη για ζεστό και κρύο νερό
- Μαντεμένιο σώμα με θηλυκά σπειρώματα ή φλάντζες σύνδεσης
- Χρωμιωμένα εσωτερικά μέρη
- $T_{max}=110^{\circ}C$
- PN6

. Κυκλώματα ελέγχου ΚΚΜ

- Τρίοδη βάνα ανάμιξης/διανομής τύπου έδρας
- Κατάλληλη για ζεστό και κρύο νερό
- Σώμα από ορείχαλκο (έως DN50) με θηλυκά σπειρώματα
- Σώμα από χυτοσίδηρο για DN65 και άνω
- $T_{max}=170^{\circ}C$
- PN16

Οι τρίοδες βαλβίδες θα έχουν χαρακτηριστική "ίσων ποσοστών" (Kv equal percentage). Οι βαλβίδες θα υπολογιστούν εκ νέου μετά την επιλογή των στοιχείων για να έχουν μια πτώση πίεσης με πλήρη ροή ίση ή μεγαλύτερη από την πτώση πίεσης μέσα από το στοιχείο νερού που ελέγχεται και πάντα η "valve authority" της βαλβίδας θα είναι μεγαλύτερη από 0,5, ώστε να επιτυγχάνεται η όσο το δυνατό πιο γραμμική συμπεριφορά του συστήματος.

Οι δύοοδες βαλβίδες θα έχουν μία δυνατότητα κλεισίματος ίση ή μεγαλύτερη από τη μέγιστη πιθανή διαφορική πίεση του συστήματος.

2.4 Διαφράγματα ελέγχου

Τα διαφράγματα ελέγχου θα είναι πολύφυλλα αντιθέτως κινούμενα και θα έχουν μια επιτρεπόμενη διαρροή μικρότερη από 1% της πλήρους παροχής των όταν είναι σε κλειστή θέση.

Οι τριβείς αύλησης θα είναι αυτολίπαντοι χωρίς να υπόκεινται σε οξείδωση ή να αυξάνουν τις τριβές των με το χρόνο.

Τα φύλλα θα είναι κατασκευασμένα από χαλυβδοελάσματα γαλβανισμένα, και δεν θα λυγίζουν καθόλο το μήκος τους.

Κάθε διάφραγμα νοείται πλήρες με τους μοχλισμούς και τους βραχίονες. Σε περίπτωση που η διάταξη απαιτεί περισσότερους από ένα ωθητήρες για να λειτουργήσουν τα διαφράγματα, αυτό θα εμφανίζεται λεπτομερώς στην κατάσταση των απαιτούμενων οργάνων αυτοματισμού.

2.5 Ηλεκτρικοί επενεργητές (actuators)

Οι ωθητήρες για την κίνηση των βαλβίδων ή των διαφραγμάτων θα είναι χαμηλής τάσης τροφοδοσίας 24 Vac, πλήρεις με τους αναγκαίους μετασχηματιστές, ανορθωτές, κλπ. Οι χρόνοι διαδρομής των ωθητήρων θα είναι μεταξύ 30 και 120 sec για συνεχή κίνηση από τη μία ακραία θέση έως την άλλη.

Πιο κάτω καθορίζονται τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά για τους ωθητήρες που διαχωρίζονται ως εξής :

α. Αναλογικοί ωθητήρες (προοδευτικής λειτουργίας)

Θα κινούνται προοδευτικά ανάλογα με ένα συνεχές σήμα ελέγχου της μορφής 0-10 Vdc

Θα είναι δυνατόν να ελέγχονται με σήμα PWM (Pulse width modulation) όπου θα απαιτεί ένα

ζεύγος δυαδικών εξόδων (DO) και θα ελέγχεται με άμεσο ψηφιακό έλεγχο. Θα έχουν την δυνατότητα αποσύμπτυξης για χειροκίνητη λειτουργία

β. Ωθητήρες δύο θέσεων (On/Off)

Θα κινούνται προοδευτικά προς μία από τις δύο ακραίες θέσεις. Θα φέρουν ένα βοηθητικό ανεξάρτητο διακόπτη για τη σήμανση της ανοικτής θέσης.

Για την ασφάλεια σε περίπτωση βλάβης απαιτείται όπως οι ωθητήρες φέρουν ελατήριο επαναφοράς ή ειδική τροφοδοσία, ώστε σε περίπτωση απώλειας τροφοδοσίας τάσης να κινούνται προς την κλειστή θέση.

Οι ροπές στρέψης των ωθητήρων και οι δυνατότητες των ελατηρίων επαναφοράς θα είναι κατάλληλες ώστε να ανοίγουν και να κλείνουν τις δίοδες ή τρίοδες βαλβίδες και τα διαφράγματα, απέναντι στη μέγιστη διαφορική πίεση του συστήματος.

Όλοι οι ωθητήρες θα φέρουν στεγανά κιβώτια ακροδεκτών με 2 εισόδους σωλήνων καλωδίων Φ 16 και κωδικούς αναγνώρισης και μόνιμους.

2.6 Τοπικές μονάδες ελέγχου

Οι μονάδες ελέγχου θα είναι εγκατεστημένες στα μηχανοστάσια δίπλα στους ηλεκτρικούς πίνακες κίνησης και αυτοματισμού.

Κάθε μονάδα ελέγχου θα είναι κατασκευασμένη με βάση τους μικροεπεξεργαστές και θα συνδυάζει λειτουργίες όπως επεξεργασία, μνήμη, επικοινωνίες και επεξεργασία τοπικών εισόδων- εξόδων, από αισθητήρια και επαφές.

Κάθε μονάδα ελέγχου θα επιτρέπει και θα ελέγχει τουλάχιστον 64 σημεία και θα είναι σε θέση ώστε να συνδεθεί σε ένα τοπικό δίκτυο (local area network, Lan) για να είναι δυνατή η επεκτασιμότητα του συστήματος.

Οι δυνατότητες εισόδου/εξόδου των ΑΚΕ θα επιτρέπουν τη σύνδεση τους με διάφορες συσκευές ή όργανα ελέγχου με τις πιο κάτω 5 κατηγορίες :

Αναλογική είσοδος (AI) : θα είναι σήμα για παρακολούθηση και μέτρηση της θερμοκρασίας, υγρασίας, κλπ. και θα περιλαμβάνει σήματα της μορφής 0 - 10 V dc, 4 - 20 mA.

Αναλογική έξοδος (AO) : Θα είναι ένα σήμα για τη μεταβολή θέσης και άμεσου ψηφιακού ελέγχου (ΑΨΕ) των συστημάτων ελέγχου. Θα περιλαμβάνει σήματα της μορφής 0 - 1 V dc, 0 - 10 V dc, 0 - 20 V dc.

Ψηφιακή είσοδος (DI) : Θα είναι σήμα που δημιουργείται από την αλλαγή κατάστασης μίας επαφής χωρίς τάση.

Ψηφιακή έξοδος (DO) : Θα είναι σήμα που θα προέρχεται από την μονάδα ελέγχου, αλλάζοντας την κατάσταση μιας επαφής εξόδου που χρησιμοποιείται για το ξεκίνημα - σταμάτημα των εγκαταστάσεων.

Είσοδος Παλμική (PI) : Θα είναι σήμα που δημιουργείται από το στιγμιαίο κλείσιμο επαφής και θα έχει την ίδια επίδραση με την δυαδική είσοδο. Θα χρησιμοποιείται για μέτρηση μεγεθών με απαρίθμηση, όπως κατανάλωση νερού ή ηλεκτρική ενέργεια.

Όπου εμφανίζεται σήμα αναλογικής εξόδου (ΑΟ) εναλλακτικά είναι δυνατόν να χρησιμοποιηθεί ένα ζεύγος δυαδικής εξόδου (ΒΟ) με έλεγχο μεταβλητών παλμών (PMW)

Η επικοινωνία του χειριστή με τις μονάδες ελέγχου θα γίνεται από την κεντρική θέση μέσω του προσωπικού υπολογιστή ή με τη βοήθεια τοπικών χειριστηρίων που θα βυσματώνονται σε κάθε μονάδα .

Το τοπικό χειριστήριο (built in user interface) θα επιτρέπει στο χειριστή να εκθέτει τα μετρούμενα μεγέθη και να δίδει εντολές στα διάφορα συστήματα, παρέχοντας έτσι τη δυνατότητα στο προσωπικό να εκτελεί διάφορους χειρισμούς κοντά στις εγκαταστάσεις.

Τα τεχνικά χαρακτηριστικά των τοπικών ελεγκτών θα είναι τα ακόλουθα:

- Ελεύθερος προγραμματισμός
- Υποστηρίζει BACnet, LONWORKS, Modbus, M-Bus
- Ενσωματωμένη επικοινωνία με BACnet συστήματα άλλων κατασκευαστών
- Ενσωματώνει 26 IOs (on board). Δυνατότητα διαχείρισης μέχρι 600 σημείων ελέγχου.
- Ενσωματωμένο πάνελ τοπικού ελέγχου (user interface) τεχνολογίας LCD, με κομβία χειρισμού και ενδεικτικά LED
- Ενσωματωμένη δυνατότητα αποστολής e-mail / sms
- Υποδοχές RS232 / RJ45, USB2.0, Ethernet / RJ45, RS485-1, RS485-2
- Λειτουργικό σύστημα LINUX
- Επεξεργαστής 32bit, 450 MHz κατ' ελάχιστον
- Μνήμη 128 MB DDR2-RAM, 1GB flash (κατ' ελάχιστον)
- Τοποθέτηση εντός πίνακα ή επί της πόρτας
- Θερμοκρασία λειτουργίας 0...50°C
- Σχετική υγρασία 5-95%
- Τροφοδοσία 19-29VAC, 50Hz ή 20...30VDC.

2.7 Σημεία ελέγχου HVAC

Τα σημεία ελέγχου (control points) του κεντρικού συστήματος διαχείρισης (BMS) βρίσκονται στον επόμενο πίνακα:

ΑΚΕ-6 (Μηχανοστάσιο Κλιματιστικών μονάδων υπογείου)

Α/Α	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΣΗΜΕΙΟΥ ΕΛΕΓΧΟΥ	ΑΙ	ΑΟ	ΔΙ	ΔΟ	ΟΡΓΑΝΟ ΕΛΕΓΧΟΥ	ΑΠΟ
1	Εκκίνηση ανεμιστήρα προσαγωγής				1	Ρελέ	ΚΚΜ-3
2	Επιβεβαίωση θέσης ΑΟΧ ανεμιστήρα προσαγωγής στη θέση AUTO			1		Επαφή Διακόπτη ΑΟΧ	ΚΚΜ-3

3	Βλάβη ρυθμιστή στροφών ανεμιστήρα προσαγωγής			1		Ψυχρή επαφή	ΚΚΜ-3
4	Εκκίνηση ανεμιστήρα επιστροφής				1	Ρελέ	ΚΚΜ-3
5	Επιβεβαίωση θέσης ΑΟΧ ανεμιστήρα επιστροφής στην θέση AUTO			1		Επαφή Διακόπτη ΑΟΧ	ΚΚΜ-3
6	Βλάβη ρυθμιστή στροφών ανεμιστήρα επιστροφής			1		Ψυχρή επαφή	ΚΚΜ-3
7	Ένδειξη λειτουργίας ανεμ. Προσαγωγής			1		Διακόπτης Διαφορικής Πίεσης Αέρα	ΚΚΜ-3
8	Ένδειξη λειτουργίας ανεμ. Επιστροφής			1		Διακόπτης Διαφορικής Πίεσης Αέρα	ΚΚΜ-3
9	Ένδειξη Φίλτρου			1		Διακόπτης Διαφορικής Πίεσης Αέρα (Φίλτρο)	ΚΚΜ-3
10	Θερμοκρασία προσαγωγής	1				Αισθητήριο Θερμοκρασίας Αεραγωγού	ΚΚΜ-3
11	Θερμοκρασία αέρα ανάμιξης	1				Αισθητήριο Θερμοκρασίας Αεραγωγού	ΚΚΜ-3
12	Θερμοκρασία επιστροφής	1				Αισθητήριο Θερμοκρασίας Αεραγωγού	ΚΚΜ-3
13	Σχ. Υγρασία επιστροφής	1				Μεταδότης Σχ.Υγρασίας Αεραγωγού	ΚΚΜ-3
14	Θερμοκρασία - Σχετ. Υγρασία χώρου	1				Αισθητήριο Θερμοκρασίας – σχ. Υγρασίας χώρου	ΚΚΜ-3
15	Τρίοδη θερμού στοιχείου		1			Κινητήρας τρίοδης βαλβίδας	ΚΚΜ-3
16	Τρίοδη ψυχρού στοιχείου		1			Κινητήρας τρίοδης βαλβίδας	ΚΚΜ-3
17	Ρύθμιση στροφών ανεμιστήρα προσαγωγής		1			Ψυχρή επαφή	ΚΚΜ-3
18	Ρύθμιση στροφών ανεμιστήρα επιστροφής		1			Ψυχρή επαφή	ΚΚΜ-3
19	Ρύθμιση ηλεκτροκίνητων διαφραγμάτων 01		1			Κινητήρας διαφραγμάτων	ΚΚΜ-3
20	Ρύθμιση ηλεκτροκίνητων διαφραγμάτων 02		1			Κινητήρας διαφραγμάτων	ΚΚΜ-3
21	Ρύθμιση ηλεκτροκίνητων διαφραγμάτων 03		1			Κινητήρας διαφραγμάτων	ΚΚΜ-3
22	Εκκίνηση αντλίας ανάκτησης (Run around coil)				1	Ρελέ	ΚΚΜ-3
23	Εκκίνηση ανεμιστήρα προσαγωγής				1	Ρελέ	ΚΚΜ-4
24	Επιβεβαίωση θέσης ΑΟΧ ανεμιστήρα προσαγωγής στη θέση AUTO			1		Επαφή Διακόπτη ΑΟΧ	ΚΚΜ-4
25	Βλάβη ρυθμιστή στροφών ανεμιστήρα προσαγωγής			1		Ψυχρή επαφή	ΚΚΜ-4
26	Εκκίνηση ανεμιστήρα επιστροφής				1	Ρελέ	ΚΚΜ-4
27	Επιβεβαίωση θέσης ΑΟΧ ανεμιστήρα επιστροφής στην θέση AUTO			1		Επαφή Διακόπτη ΑΟΧ	ΚΚΜ-4
28	Βλάβη ρυθμιστή στροφών ανεμιστήρα επιστροφής			1		Ψυχρή επαφή	ΚΚΜ-4
29	Ένδειξη λειτουργίας ανεμ.			1		Διακόπτης Διαφορικής	ΚΚΜ-4

	Προσαγωγής					Πίεσης Αέρα	
30	Ένδειξη λειτουργίας ανεμ. Επιστροφής			1		Διακόπτης Διαφορικής Πίεσης Αέρα	ΚΚΜ-4
31	Ένδειξη Φίλτρου			1		Διακόπτης Διαφορικής Πίεσης Αέρα (Φίλτρο)	ΚΚΜ-4
32	Θερμοκρασία προσαγωγής	1				Αισθητήριο Θερμοκρασίας Αεραγωγού	ΚΚΜ-4
33	Θερμοκρασία αέρα ανάμιξης	1				Αισθητήριο Θερμοκρασίας Αεραγωγού	ΚΚΜ-4
34	Θερμοκρασία επιστροφής	1				Αισθητήριο Θερμοκρασίας Αεραγωγού	ΚΚΜ-4
35	Σχ. Υγρασία επιστροφής	1				Μεταδότης Σχ. Υγρασίας Αεραγωγού	ΚΚΜ-4
36	Θερμοκρασία - Σχετ. Υγρασία χώρου	1				Αισθητήριο Θερμοκρασίας – σχ. Υγρασίας χώρου	ΚΚΜ-4
37	Θερμοκρασία αέρα ανάμιξης	1				Αισθητήριο Θερμοκρασίας Αεραγωγού	ΚΚΜ-4
38	Τρίοδη θερμού στοιχείου		1			Κινητήρας τρίοδης βαλβίδας	ΚΚΜ-4
39	Τρίοδη ψυχρού στοιχείου		1			Κινητήρας τρίοδης βαλβίδας	ΚΚΜ-4
40	Ρύθμιση στροφών ανεμιστήρα προσαγωγής		1			Ψυχρή επαφή	ΚΚΜ-4
41	Ρύθμιση στροφών ανεμιστήρα επιστροφής		1			Ψυχρή επαφή	ΚΚΜ-4
42	Ρύθμιση ηλεκτροκίνητων διαφραγμάτων 01		1			Κινητήρας διαφραγμάτων	ΚΚΜ-4
43	Ρύθμιση ηλεκτροκίνητων διαφραγμάτων 02		1			Κινητήρας διαφραγμάτων	ΚΚΜ-4
44	Ρύθμιση ηλεκτροκίνητων διαφραγμάτων 03		1			Κινητήρας διαφραγμάτων	ΚΚΜ-4
45	Εκκίνηση αντλίας ανάκτησης (Run around coil)				1	Ρελέ	ΚΚΜ-4

Ενώ στο υφιστάμενο ΑΚΕ-3 θα προστεθούν τα εξής σημεία:

ΑΚΕ-3 (Λεβητοστάσιο υπογείου)

Α/Α	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΣΗΜΕΙΟΥ ΕΛΕΓΧΟΥ	ΑΙ	ΑΟ	ΔΙ	ΔΟ	ΟΡΓΑΝΟ ΕΛΕΓΧΟΥ	ΑΠΟ
1	ΚΘ.8 - Εκκίνηση				1	Ρελέ	
2	ΚΘ.8 – Ένδειξη όπλισης ρελέ			1		Ψυχρή επαφή	
3	ΚΘ.8 – Ένδειξη πτώσης θερμικού			1		Ψυχρή επαφή	
4	ΚΘ.8 – Ένδειξη θέσης διακόπτη Α-Ο-Χ			1		Ψυχρή επαφή	
5	ΚΘ.9 - Εκκίνηση				1	Ρελέ	
6	ΚΘ.9 – Ένδειξη όπλισης ρελέ			1		Ψυχρή επαφή	
7	ΚΘ.9 – Ένδειξη πτώσης θερμικού			1		Ψυχρή επαφή	
8	ΚΘ.9 – Ένδειξη θέσης διακόπτη Α-Ο-Χ			1		Ψυχρή επαφή	
9	ΚΨ.5 - Εκκίνηση				1	Ρελέ	
10	ΚΨ.5 – Ένδειξη όπλισης ρελέ			1		Ψυχρή επαφή	

11	ΚΨ.5 – Ένδειξη πτώσης θερμοκού			1		Ψυχρή επαφή	
12	ΚΨ.5 – Ένδειξη θέσης διακόπτη A-O-X			1		Ψυχρή επαφή	

Και στο υφιστάμενο ΑΚΕ-1 του δώματος θα προστεθούν τα εξής σημεία:

Α/Α	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΣΗΜΕΙΟΥ ΕΛΕΓΧΟΥ	ΑΙ	ΑΟ	ΔΙ	ΔΟ	ΟΡΓΑΝΟ ΕΛΕΓΧΟΥ	ΑΠΟ
1	Θερμοκρασία αέρα ανάμιξης	1				Αισθητήριο Θερμοκρασίας Αεραγωγού	ΚΚΜ-1
2	Ρύθμιση ηλεκτροκίνητων διαφραγμάτων		1			Κινητήρας διαφραγμάτων	ΚΚΜ-1
3	Θέση ηλεκτροκίνητων διαφραγμάτων	1				Ποτενσιόμετρο θέσης	ΚΚΜ-1
4	Θερμοκρασία αέρα ανάμιξης	1				Αισθητήριο Θερμοκρασίας Αεραγωγού	ΚΚΜ-2
5	Ρύθμιση ηλεκτροκίνητων διαφραγμάτων		1			Κινητήρας διαφραγμάτων	ΚΚΜ-2
6	Θέση ηλεκτροκίνητων διαφραγμάτων	1				Ποτενσιόμετρο θέσης	ΚΚΜ-2

2.8 Καλωδιώσεις συστήματος

Αναλογικές είσοδοι (ΑΙ)

Θα χρησιμοποιηθεί καλώδιο LiYcY 2x1mm², 3x1mm² και 4x1mm² με τα ακόλουθα χαρακτηριστικά:

- Δύο ή τρεις εύκαμπτοι χάλκινοι αγωγοί με μόνωση από PVC, χρωματιστοί κατά DIN47100
- Θωράκιση με πλέγμα επικασσιτερωμένου χαλκού
- Εξωτερικός μανδύας PVC χρώματος γκρι βραδύκαυστος κατά IEC 332.1
- Θερμοκρασία λειτουργίας -30 έως 80oC
- Προδιαγραφές VDE 0812

Αναλογικές έξοδοι (ΑΟ)

Θα χρησιμοποιηθεί καλώδιο OLFLEX-110 2x1mm² και 3x1mm² με τα ακόλουθα χαρακτηριστικά:

- Τρεις εύκαμπτοι χάλκινοι αγωγοί με μόνωση από PVC, μαύροι με λευκή αρίθμηση
- Εξωτερικός μανδύας PVC χρώματος γκρι βραδύκαυστος κατά IEC 332.1
- Θερμοκρασία λειτουργίας -20 έως 80oC
- Προδιαγραφές VDE 0250

Ψηφιακές είσοδοι – έξοδοι (ΔΙ/ΔΟ)

Θα χρησιμοποιηθεί καλώδιο OLFLEX-110 2x1mm² σύμφωνα με τα παραπάνω χαρακτηριστικά.

Δίκτυο LAN

Θα χρησιμοποιηθεί καλώδιο δικτύου UTP cat5 και cat6 για εφαρμογές δομημένης καλωδίωσης

και ταχύτητες έως 100 Mbps.

- Τέσσερα ζεύγη εύκαμπτων συνεστραμμένων χάλκινων αγωγών με μόνωση από πολυαιθυλένιο
- Εξωτερικός μανδύας PVC χρώματος λευκού ή γκρι βραδύκαυστος κατά IEC 332.1
- Θερμοκρασία λειτουργίας -30 έως 80°C

Δίκτυο Modbus

Θα χρησιμοποιηθεί καλώδιο LiYcY συνεστραμμένο, 2x2x1mm².

ΣΤ. ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΙΣΧΥΡΩΝ ΡΕΥΜΑΤΩΝ

ΣΤ1. ΑΓΩΓΟΙ – ΣΩΛΗΝΕΣ

1. Τύποι αγωγών και σωλήνων

- Πολυπολικά αδιάβρωτα καλώδια μετά θερμοπλαστικής επενδύσεως H05VV- Un ή H05VV-R (NYM), συμφώνως προς Πίνακα III, άρθρο 135, ΦΕΚ 59B/55, κατηγορία (III) (α), VDE 0281, ΕΛΟΤ 563.3, 563.4, 563.5.
- Υπόγεια πολυπολικά καλώδια (NYY) μονώσεως θερμοπλαστικής και μανδύα θερμοπλαστικού συμφώνως προς VDE 0271, ΕΛΟΤ 843/85.
- Σωλήνες πλαστικοί εγκεκριμένου τύπου από του Υπουργείου Βιομηχανίας σπирάλ ή ευθείς.
- Χαλυβδοσωλήνες συγκολλημένης ραφής, κοχλιοτομημένοι μετα μονωτικής επενδύσεως, όπως στο άρθρο 146, παραγρ. 4, ΦΕΚ 59B/55.
- Σιδηροσωλήνες συγκολλημένης ραφής, κοχλιοτομημένοι χωρίς μονωτική επένδυση, γαλβανισμένοι. Οι διδόμενες διαστάσεις των σωλήνων αυτών αναφέρονται στην ονομαστική διάμετρό τους. Πάχος τοιχωμάτων συμφώνως προς τους κανονισμούς εσωτερικών Υδραυλικών εγκαταστάσεων (ΦΕΚ 270Α/23.6.1936, Β.Δ. 13.5.36) Πίνακας II.
- Πλαστικοί σωλήνες τύπου CB για ενσωμάτωση στο μπετόν.
- Σωλήνες πλαστικοί από σκληρό PVC, άκαυστοι, για στεγανή ορατή εγκατάσταση, μεγάλης μηχανικής αντοχής σε κρούση.

Οι καλωδιώσεις και οι αντίστοιχες σωληνώσεις που θα χρησιμοποιηθούν για ορατή ή εντοιχισμένη εγκατάσταση δίδονται από τον παρακάτω πίνακα, σύμφωνα με το άρθρο 169 του Κ.Ε.Η.Ε.

Διατομή αγωγών σε mm ²	Εσωτερική διάμετρος σωλήνων σε mm	
	Ορατοί σωλήνες	Χωνευτοί σωλήνες
1 x 1	9	11
1 x 1,5	9	11
1 x 2,5	9	11
1 x 4	11	11
1 x 6	11	11
1 x 10	11	11
1 x 16	13,5	13,5
2 x 1	9	11
2 x 1,5	11	13,5
2 x 2,5	13,5	16
2 x 4	13,5	16
2 x 6	16	16
2 x 10	23	23
2 x 16	23	23
3 x 1	11	11
3 x 1,5	13,5	16

Διατομή αγωγών σε mm ²	Εσωτερική διάμετρος σωλήνων σε mm	
	Ορατοί σωλήνες	Χωνευτοί σωλήνες
3 x 2,5	13,5	16
3 x 4	16	23
3 x 6	16	23
3 x 10	23	23
3 x 16	29	29
4 x 1	13,5	13,5
4 x 1,5	13,5	16
4 x 2,5	16	16
4 x 4	16	23
4 x 6	23	23
4 x 10	29	29
4 x 16	29	29
5 x 1	13,5	13,5
6 μέχρι 7 x 1	16	16
8 μέχρι 12 x 1	23	23
5 μέχρι 7 x 1,5	16	16
8 μέχρι 12 x 1,5	23	23

2. Συρματώσεις, σωληνώσεις, εξαρτήματα

2.1 Γενικά

- Ο τύπος και η διατομή σωλήνων και αγωγών κάθε κυκλώματος αναγράφονται στην Τεχνική Περιγραφή και 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 Φ 13,5 mm ή 1/2".
- Η ελάχιστη διατομή των κυκλωμάτων φωτισμού θα είναι 1,5 mm² και η αντίστοιχη ρευματοδοτών και κίνησης 2,5 mm² εκτός αν σημειώνεται διαφορετικά στα σχέδια.
- Οι αγωγοί πάνω από 4 mm² θα είναι πολύκλωνοι.
- Οι επιτρεπόμενες καμπυλώσεις χωρίς την μεσολάβηση κουτιών διακλάδωσης θα είναι κατά ανώτατο όριο τρείς (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 σιφονιών, 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 Τεχνική Έκθεση, σχέδια και την επίβλεψη.
- Η ελάχιστη διάμετρος των κουτιών διακλάδωσης ορίζεται σε 70 mm Η ελάχιστη απόσταση των ηλεκτρικών γραμμών από γραμμές ζεστού κρύου νερού ορίζεται σε 30 cm.
- Όταν πολλές γραμμές οδεύουν παράλληλα θα τοποθετηθούν σε αποστάσεις 3 cm τουλάχιστο, εκτός αν τοποθετούνται πάνω σε σχάρες.

2.2 Εντοιχισμένες σωληνώσεις

- Η διάταξη των σωληνώσεων θα ακολουθήσει κατά το δυνατόν τους τυχόν προ διαμορφωμένους με ξύλινους πήχεις αύλακες των τοίχων και οροφών και τις διευθύνσεις των οροφοπήχεων (σε περίπτωση που υπάρχουν). Πάντως θα αποφευχθεί διασταύρωση των σωληνώσεων με τους σιδερένιους οπλισμούς του σκυροδέματος, απαγορευμένης 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 έτσι ώστε 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 προ διαμορφώθηκαν, 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 επι 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.

2.3 Ορατές σωληνώσεις – Καλωδιώσεις

α. Στήριξη απευθείας επι 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 επι 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 επι τοιχοποιίας με διάκενο με κοχλίες με εγκάρσια στελέχη συγκράτησης, επι επιφανειών σκυροδέματος ή τοιχοποιίας από πλίνθους με κοχλίες αγκυρωμένους δια διαστολής, επι μεταλλικών επιφανειών με βίδες μετάλλου και επι ξυλείας με ξυλόβιδες.,

β. Στήριξη μέσω σιδηροτροχιών

Οι καλωδιώσεις και σωληνώσεις θα στηρίζονται ανά 25 εκατ. το πολύ στις σιδηροτροχιές.

(1) Στηρίγματα Καλωδίων

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

(2) Σιδηροτροχιές στήριξης (ράγες)

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

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

2.4 Καλωδιώσεις επί εσχαρών

Οι σχάρες καλωδίων θα είναι μεταλλικές από διάτρητη γαλβανισμένη λαμαρίνα με ελάχιστο πάχος γαλβανίσματος 30 μικρά, με πλευρικό ύψος τουλάχιστον 50 mm. Οι σχάρες και τα στηρίγματά τους θα έχουν ελάχιστο πάχος ελάσματος σύμφωνα με τον ακόλουθο πίνακα :

ΕΣΧΑΡΕΣ		ΣΤΗΡΙΓΜΑΤΑ		ΟΡΘΟΣΤΑΤΗΣ
Πλάτος Εσχάρου	Ελάχιστο πάχος ελάσματος	Μέγιστη απόσταση μεταξύ τους	Ελάχιστο πάχος ελάσματος	Ελάχιστο πάχος ελάσματος
mm	mm	mm	mm	mm
100	0,75	1000	2,0	2,0
200	0,75	1500	2,0	2,0
300	1,00	1500	2,0	2,0
400	1,50	1500	2,0	2,0
500	1,50	1500	2.5	2.5
600	2,00	1500	2.5	2.5

Εάν τα βάρη των καλωδίων ύστερα από υπολογισμό απαιτήσουν μεγαλύτερα πάχη ελασμάτων τότε οι εσχαρές θα κατασκευαστούν με τα πάχη αυτά.

Τα στηρίγματα πλέον του βάρους των καλωδίων - εσχαρών θα υπολογιστούν με

πρόσθετο φορτίο 70 kg.

Οι σχάρες καλωδίων θα συνοδεύονται και με όλα τα ειδικά εξαρτήματα σχηματισμού ή στήριξής τους (καμπύλες, συστολές, διακλαδώσεις, ορθοστάτες, βραχίονες στήριξης, ταυ, υλικά σύνδεσης και στερέωσης, κλπ.) επίσης γαλβανισμένων. Γενικά θα παρουσιασθεί ένα ενιαίο σύστημα αποκλειόμενων των ιδιοκατασκευών.

Για τη στήριξη των ορθοστατών θα χρησιμοποιηθούν μεταλλικά βύσματα με τις κατάλληλες βίδες διαμέτρου όχι μικρότερης των 10 mm.

Οι εσχάρες θα υπολογισθούν ώστε να έχουν εφεδρική χωρητικότητα σε καλώδια 20% σε βάρος καλωδίων και ελεύθερο χώρο σχάρας.

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

Τα διαχωριστικά σχαρών θα είναι από γαλβανισμένη λαμαρίνα στο ύψος των 50 mm Οι εσχάρες θα γειώνονται στην αρχή και στο τέλος της διαδρομής τους με αγωγό γης κατ' ελάχιστο 16 mm¹

Τα καλώδια θα στερεώνονται σύμφωνα με τις ανάγκες του εργοταξίου, με τέτοιο τρόπο ώστε να είναι σε ευθεία γραμμή, με σφικτήρες τύπου Legrand σε απόσταση το πολύ 2 m μεταξύ τους.

Η σύνδεση κοχλιοτομημένων σωλήνων με τα 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 βαφτούν δε σύμφωνα με τις οδηγίες του Επιβλέποντα.

Τα πλαστικά κουτιά θα είναι από άκαυστο υλικό.

3. 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 καθορίζεται στους Πίνακες Τεχνικών Απαιτήσεων. 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 16A.

Στους χώρους γραφείων, κλπ. οι ρευματοδότες θα είναι χωνευτοί, τετράγωνοι, λευκοί, τύπου ΟΥΚΟ.

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:

- Για τους ξηρούς χώρους ενδεικτικός τύπος PRESTO.
- Για τους υγρούς χώρους ενδεικτικός τύπος PRESTO (για ορατή εγκατάσταση.)
- Για τους υγρούς χώρους ενδεικτικός τύπος LEGRAND 90.409 (για χωνευτή εγκατάσταση).

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 θα είναι ύστερα από συμφωνία με τον Αρχιτέκτονα.

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

Ρευματοδότες τριφασικοί

Οι τριφασικοί ρευματοδότες θα είναι επίσης στεγανοί, βιομηχανικού τύπου 25A/400v κατάλληλοι για επίτοιχη χρήση.

4. Κουτιά διακλάδωσης

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

ΣΤ2. ΗΛΕΚΤΡΙΚΟΙ ΠΙΝΑΚΕΣ 400/230V

1. Γενικές απαιτήσεις κατασκευής και διαμόρφωσης πινάκων

1.1 Μεταλλικά μέρη

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

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

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

1.2 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 επανατοποθέτησή 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.

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

Σε στάθμη βραχυκυκλώματος τουλάχιστον ίση με την αναγραφόμενη σε κάθε πίνακα 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 μπαρών διανομής προς τους διακόπτες αναχώρησης και από εκεί προς τα άκρα του πίνακα και για εντάσεις από 100A μέχρι και 630A θα γίνουν με εύκαμπτες μονωμένες χάλκινες μπάρες ονομαστικής έντασης τουλάχιστον εκείνης του διακόπτη και τάσης λειτουργίας τουλάχιστον 500V.

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

δ. Η σύνδεση των εισερχόμενων και απερχόμενων γραμμών θα γίνει σε κατάλληλες αριθμημένες κλέμμες.

- Εξαιρέση 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. Οι κλέμμες θα είναι τύπου σιδηροτροχιάς και στο εσωτερικό τους θα φέρουν γλωσσίδα προστασίας του αγωγού από τη βίδα σύσφιγξης. Όλα τα υλικά στήριξης των οργάνων των πινάκων θα είναι επινικελωμένα ή επιφωσφατωμένα ή από ανοξείδωτο χάλυβα.
- στ. Η κατασκευή και διαμόρφωση των πινάκων θα είναι σύμφωνη προς τους εξής Κανονισμούς και Προδιαγραφές :
- Ελληνικούς Κανονισμούς
 - VDE 0100, 0110, 0660
 - IEE. Κανονισμοί για τον ηλεκτρικό εξοπλισμό κτιρίων (14η έκδοση)
 - IEC 439. Προκατασκευασμένοι πίνακες Χ.Τ.
- 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 διακόπτη παραμένει πάνω στην πόρτα ή στο κάλυμμα του κιβωτίου του πίνακα. Οι μικροαυτόματοι θα είναι επισκέψιμοι μέσω ειδικών θυρίδων που θα εξασφαλίζουν τον ίδιο βαθμό προστασίας με τον υπόλοιπο πίνακα.
- η. Οι πόρτες 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 (PASSE 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 10% των απαιτήσεων της μελέτης για μελλοντική επέκταση.
- ι. Η είσοδος στον πίνακα κάθε καλωδίου θα γίνεται με μεταλλικούς στυπιοθλίπτες κατάλληλης διαμέτρου ώστε να επιτυγχάνεται η απαιτούμενη στεγανότητά του.
- ια. Κάθε πίνακας θα συνοδεύεται και από τα παρακάτω βοηθητικά εξαρτήματα, ανταλλακτικά,

σχέδια κλπ.

- (1) Μια πλήρη σειρά διαγραμμάτων, του πίνακα.

2. Μεταλλικοί πίνακες φωτισμού - Ρευματοδοτών μη στεγανοί

Θα πληρούν την προδιαγραφή ΓΕΝΙΚΕΣ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ ΚΑΙ ΔΙΑΜΟΡΦΩΣΗΣ ΠΙΝΑΚΩΝ.

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

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

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

- Πλαίσιο επι 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 (γαλβανισμένο χαλυβδόφυλλο στο πίσω τμήμα και χαλυβδόφυλλο βαμμένο με ηλεκτροστατική βαφή στο μπροστά τμήμα).

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, επι της οποίας θα αναγράφονται όλα τα κυκλώματα.

Η μεταλλική κατασκευή των πινάκων δυνατό να είναι εγχώρια πανομοιότυπη όμως προς την κατασκευή των πινάκων "STAB SIEMENS".

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

3. 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.

Τεχνικά χαρακτηριστικά

Ονομαστική τάση : 500 V για σύστημα 3 φάσεων τεσσάρων αγωγών με γειωμένο ουδέτερο.

Ονομαστική ένταση και αντοχή σε βραχυκύκλωμα : σύμφωνα με τα σχέδια.

Συνθήκες λειτουργίας : σε εσωτερικούς χώρους με θερμοκρασία περιβάλλοντος 35°C.

4. 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 επανατοποθέτησή τους, χωρίς να μεταβάλλεται η κατάσταση των γειτονικών οργάνων.
- β. Η εσωτερική διανομή θα γίνεται με εύκαμπτους πολύκλωνους αγωγούς από χαλκό με θερμοπλαστική μόνωση, που θα τοποθετούνται μέσα σε ειδικά πλαστικά κανάλια.
- γ. Η συναρμολόγηση και η εσωτερική συρμάτωση των πινάκων θα πρέπει απαραίτητα να ολοκληρωθεί στο εργοστάσιο κατασκευής των. Στον τόπο του έργου απαγορεύεται ρητά να γίνει οποιαδήποτε εργασία σχετική με τα παραπάνω.
- δ. Οι συνδέσεις των διαφόρων αγωγών με τα όργανα αυτοματισμού θα γίνει με τη βοήθεια κατάλληλων ακροδεκτών κατά προτίμηση τύπου βύσματος απαγορευμένης οποιασδήποτε απευθείας σύνδεσης εκτός αν αποδεδειγμένα οι ακροδέκτες των οργάνων έχουν κατάλληλη διαμόρφωση που να επιτρέπουν την απευθείας σύνδεση.
- 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 ρελέ θα πρέπει να φέρουν αντιδονητική προστασία.

5. Υλικά Πινάκων: ασφάλειες – όργανα ελέγχου

5.1 Ασφάλειες

Οι ασφάλειες και οι βάσεις αυτών θα είναι για εντάσεις έως και 63Α 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 Α όπου υπάρχουν θα είναι μαχαιρωτές, βραδείας τήξεως κατά VDE 0660 και DIN 43620.

5.2 Μικροαυτόματοι

Θα πρέπει να εκπληρώνουν τις απαιτήσεις των Κανονισμών VDE 0641 και CEE 19. Οι μικροαυτόματοι είναι εφοδιασμένοι με θερμικά και μαγνητικά στοιχεία, ώστε αυτόματα να διακόπτουν μέσες υπερφορτίσεις σχετικά μεγάλης διάρκειας και βραχυκυκλώματα.

Η χαρακτηριστική καμπύλη αυτόματης απόζευξης θα είναι τύπου L εκτός αν αναφέρεται διαφορετικά.

Προδιαγραφές καλύπτουν τη χαρακτηριστική τους	Ονομαστικό Ρεύμα I_N	Ελάχιστο ρεύμα δοκιμής	Μέγιστο ρεύμα δοκιμής	Ρεύμα στο οποίο επενεργούν τα μαγνητικά
Τύπος L ή H	μέχρι 10A	$1.5 I_N$	$1.9 I_N$	$3 \times I_N$
VDE 0641 CEE PUBL.19	πάνω από 10A	$1.4 I_N$	$1.75 I_N$	$5 \times I_N$
CEE PUBL.19 G.	6 έως 32A	$1.05 I_N$	$1.35 I_N$	$10 \times I_N$

Επεξηγήσεις

α. Ελάχιστο ρεύμα δοκιμής

Στο ρεύμα αυτό και για χρονικό διάστημα 1 ώρας, ο μικροαυτόματος δεν ανοίγει.

β. Μέγιστο ρεύμα δοκιμής

Στο ρεύμα αυτό και σε χρονικό διάστημα 1 ώρας, ο μικροαυτόματος οπωσδήποτε πρέπει ν' ανοίξει.

Οι μικροαυτόματοι που θα χρησιμοποιηθούν θα πρέπει να έχουν ισχύ διακοπής μεγαλύτερη ή ίση από τη στάθμη βραχυκυκλώματος στον πίνακα που χρησιμοποιούνται και θα είναι τύπου "Περιορισμού έντασης" (CURRENT LIMinNG) και όχι "μηδενικού σημείου" ZERO POINT SWITCH.

Σε περίπτωση που χρησιμοποιηθούν μικροαυτόματοι μικρότερης ισχύος διακοπής από τη στάθμη βραχυκυκλώματος του πίνακα στον οποίο ανήκουν, τότε πριν από αυτούς θα προταχθεί συντηκτική ασφάλεια της οποίας η μέγιστη ονομαστική της τιμή δίνεται ενδεικτικά από τον παρακάτω πίνακα (Θα πρέπει όμως να εξετασθεί ποιες ονομαστικές τιμές φυσιγγίων συνιστά ο κατασκευαστής των μικροαυτομάτων).

γ. Πίνακας μέγιστων ονομαστικών τιμών συντηκτικών ασφαλειών που προτάσσονται των μικροαυτομάτων

Στάθμη βραχυκυκλώματος	Ισχύς διακοπής του μικροαυτόματου, σύμφωνα με VDE 0641				
A	1.5 KA	3 KA	5 KA	7 KA	10 KA
< 1.500	ΔΕΝ ΧΡΕΙΑΖΕΤΑΙ				
< 3.000	35 A				
< 5.000		50 A			
< 7.000			63 A		
< 10.000				80 A	
> 10.000					100 A

δ. Επιλογική λειτουργία μεταξύ μικροαυτομάτων και ασφαλειών

Στην περίπτωση που θα προταχθούν ασφάλειες πριν από τους μικροαυτόματους θα

πρέπει μεταξύ των δύο αυτών στοιχείων να υπάρχει επιλογική λειτουργία με τις παρακάτω απαιτήσεις.

- (1) Σε περίπτωση σφάλματος π.χ. βραχυκύκλωμα θα πρέπει να αποσυνδεθεί το μικρότερο μέρος του συστήματος.
- (2) Εάν αποτύχει να ξεκαθαρίσει το βραχυκύκλωμα ο μικροαυτόματος τότε αυτό το αναλαμβάνει το προηγούμενο στοιχείο προστασίας, η συντηκτική ασφάλεια, και μάλιστα με τον ελαχιστότατο κίνδυνο για πρόκληση βλάβης στο σύστημα.

6. Υλικά Πινάκων: Διακόπτες

6.1 Αυτόματοι διακόπτες ισχύος

- α. Οι αυτόματοι διακόπτες ισχύος στη θέση που τοποθετούνται έχουν σκοπό την προστασία των μετασχηματιστών, γραμμών, κινητήρων κλπ. Περιλαμβάνουν θερμικά και μαγνητικά στοιχεία, από ένα σε κάθε πόλο, ρυθμιζόμενα για την προστασία έναντι υπερθέρμανσης και βραχυκυκλώματος.
- β. Θα είναι σύμφωνοι με τους Κανονισμούς VDE 0660 και VDE 0113 και θα έχουν τα παρακάτω τεχνικά χαρακτηριστικά:
 - τάση μόνωσης 1000 V ~
 - ονομαστική τάση λειτουργίας : τουλάχιστον 500V, 50HZ.
 - κλάση μόνωσης C σύμφωνα με VDE 0110
 - ονομαστική ένταση την αναγραφόμενη στα σχέδια
 - ικανότητα διακοπής : τουλάχιστον το ρεύμα της στάθμης βραχυκυκλώματος που αντιστοιχεί στον πίνακα που ανήκει και μάλιστα σύμφωνα με τον κύκλο της δοκιμής 0 - T - C/0 - T - C/0 κατά VDE 0660/IEC 157.
 - διάρκεια ζωής : τουλάχιστον 10.000 χειρισμοί σε φόρτιση AC1 - μέγιστη θερμοκρασία λειτουργίας : 40°βαθμοί C
 - θα είναι εξοπλισμένοι με 2NO+2NC βοηθητικές επαφές ή και άλλες πρόσθετες επαφές σύμφωνα με τις απαιτήσεις.
 - θα έχουν τη δυνατότητα να εξοπλισθούν με πηνία εργασίας ή έλλειψης τάσης.
 - Ο διακόπτης θα έχει τρεις θέσεις : "ΑΝΟΙΚΤΟΣ", "ΚΛΕΙΣΤΟΣ", "TRIP" πλήρως διακεκριμένες, και σημειούμενες στην μπροστινή του επιφάνεια. Κάθε λειτουργική θέση του διακόπτη δείχνεται καθαρά από τη θέση χειρολαβής. Η χειρολαβή θα έχει τη δυνατότητα για αλληλομανδάλωση του διακόπτη στη θέση "ΚΛΕΙΣΤΟΣ" με την πόρτα ή το κάλυμμα του πίνακα και ν' ασφαλισθεί με τρία το πολύ λουκέτα.
 - Αυτόματος διακόπτης ισχύος ονομαστικής έντασης μέχρι 10A θα μπορούν να διακόψουν οποιοδήποτε βραχυκύκλωμα περιορίζοντας την τιμή του κάτω εκείνης της ικανότητας διακοπής τους.

6.2 Αυτόματοι διακόπτες ισχύος με ρυθμιζόμενη χρονική καθυστέρηση

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

Όλα τα τεχνικά τους χαρακτηριστικά είναι όμοια με των αυτόματων διακοπών ισχύος που ήδη περιεγράφηκαν. Επιπλέον όμως περιλαμβάνουν διάταξη που καθυστερεί την μετάδοση της εντολής για το άνοιγμα του διακόπτη σε βραχυκύκλωμα που ανιχνεύεται από τα μαγνητικά στοιχεία του διακόπτη. Η παραπάνω χρονική καθυστέρηση είναι ρυθμιζόμενη, με ενδεικτική περιοχή ρύθμισης 0 έως 180 mS.

6.3 Ηλεκτρονόμοι ισχύος (CONTACTORS)

(Αυτόματοι διακόπτες αέρος)

- Οι ηλεκτρονόμοι ισχύος θα έχουν πηνίο σε ονομαστική τάση 220V, 50HZ.
- Εκείνοι που τροφοδοτούν κινητήρες βραχυκυκλωμένου δρομέα θα πρέπει να εκλεγούν έτσι, ώστε το ονομαστικό τους ρεύμα σε φόρτιση AC3 και για διάρκεια ζωής ένα εκατομμύριο χειρισμούς είναι τουλάχιστον ίσο προς το ονομαστικό ρεύμα που διαρρέει τον κλάδο όπου τοποθετούνται.

Αντίστοιχα ισχύουν για εκείνους που τροφοδοτούν περίπου ωμικό φορτία ($\cos\phi \approx 0,95$) η ονομαστική τους ένταση όμως θα αναφερθεί σε κατηγορία φόρτισης AC1, AC2, AC2', AC3, AC4 σύμφωνα με VDE 0660 και EC 158).

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

- Όλοι οι ηλεκτρονόμοι ισχύος θα είναι εφοδιασμένοι με 2NO και 2NC τουλάχιστον βοηθητικές επαφές.
- Η τάση έλξης του ηλεκτρονόμου ισχύος θα είναι 0,75 έως 1,1 της ονομαστικής τάσης λειτουργίας του πηνίου, ενώ η τάση αποδιέγερσης 0,4 έως 0,6 αντίστοιχα.
- Η αρίθμηση των ακροδεκτών θα είναι σύμφωνη με τους Κανονισμούς DW 46199.
- Οι ηλεκτρονόμοι ισχύος θα είναι κατασκευασμένοι σύμφωνα με τους Κανονισμούς VDE 0660/EC 158.
- Η μηχανική τους διάρκεια ζωής να είναι τουλάχιστον δέκα εκατομμύρια χειρισμοί.
- Μέγιστη θερμοκρασία περιβάλλοντος όπου θα τοποθετηθούν : 40°C.
- Στάθμη θορύβου 30 dB.

6.4 Απλοί διακόπτες φορτίου

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

ελάχιστο κατά VDE.

Οι διακόπτες άνω των 100A θα είναι μαχαιρωτοί, κατά VDE 0660, τάσης 500V, με μοχλό χειρισμού. Εφόσον μετά τον μαχαιρωτό διακόπτη δεν υπάρχει αυτόματος διακόπτης, ο μαχαιρωτός θα είναι εφοδιασμένος με θάλαμο σβέσης τόξου, και η ικανότητα ζεύξης και απόζευξης αυτού υπό συν $\varphi = 0.7$ θα ισούται προς ένταση συνεχούς ροής υπό τάση 230/400V.

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 400V 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.

6.5 Διακόπτης ασφαλείας

Κατά την διάρκεια καθαρισμού ή συντήρησης μηχανημάτων που κινούνται από κινητήρες είναι απαραίτητο προτού αρχίσει η εργασία να απομονωθεί ο κινητήρας από το κύκλωμα ελέγχου και από την παροχή ρεύματος. Συχνά αυτό γίνεται αφαιρώντας τις ασφάλειες που τροφοδοτούν τον κινητήρα (εάν υπάρχουν) ή την αποσύνδεση του κινητήρα από το καλώδιο τροφοδοσίας του.

Η τοποθέτηση του διακόπτη ασφαλείας έχει σαν σκοπό να προσφέρει μια εναλλακτική ασφαλή προστασία όπως τα 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 πάρα μόνο με καταστροφή του διακόπτη.
- Το κάλυμμα του κιβωτίου τοποθέτησης του διακόπτη να μην μπορεί να αυξήσει όταν ο διακόπτης είναι στη θέση "ΑΝΟΙΚΤΟΣ"
- Κλάση μόνωσης C σύμφωνα με VDE 0110.
- Βοηθητική επαφή NO για την αλληλομανδάλωση του διακόπτη ασφαλείας με το αυτόματο ρελέ ισχύος της τροφοδοσίας του κινητήρα.

6.6 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 60Α.
- β. Έχουν το ίδιο σχήμα και διαστάσεις όπως οι μικροαυτόματοι, η δε τοποθέτησή τους επιτυγχάνεται δι' ενός μανδάλου επιώ ραγών στήριξης ή με την βοήθεια δύο κοχλιών επί πλάκας.
- γ. Προς διάκριση των υπάρχει στη μετωπική πλευρά το σύμβολο του αποζεύκτη.
- δ. Το κέλυφός τους είναι από συνθετική ύλη.

6.7 Διακόπτες διαρροής

Θα είναι κατασκευασμένοι σύμφωνα με VDE 0660 και θα χρησιμοποιούνται για προστασία από ρεύμα διαρροής σύμφωνα με VDE 0100. Το ονομαστικό ρεύμα διαρροής θα είναι 30 mA. Ονομαστικό ρεύμα λειτουργίας 40Α, 60Α, 100Α.

6.8 Ασφαλειοαποζεύκτες

Θα είναι σύμφωνα με VDE 0660, τριπολικοί χωνευτοί, για τοποθέτηση στους πίνακες Χ.Τ. με ικανότητα διακοπής 6 φορές τουλάχιστον, της ονομαστικής έντασης και τάση λειτουργίας τουλάχιστον 500 V.

7. Υλικά Πινάκων: Ηλεκτρονόμοι, κ.λπ.

7.1 Μεταγωγικοί διακόπτες (ΑΥΤΟΜΑΤΑ- ΧΕΙΡΟΚΙΝΗΤΑ)

Αυτοί θα είναι ονομαστικής τάσης 230V τριών θέσεων (Α.Ο.Μ) κατάλληλοι για εγκατάσταση σε πίνακα και ειδικά για βοηθητικά κυκλώματα. Οι διακόπτες θα περιλαμβάνουν το χειριστήριο και τη μετωπική πλάκα στην οποία θα είναι χαραγμένα τα γράμματα των θέσεων.

7.2 Ηλεκτρονόμοι (Auxiliary relays)

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

- α. Τάση λειτουργίας 230 V AC 50 Hz (εκτός αν σημειώνεται διαφορετική στα σχέδια).
- β. Ονομαστική ένταση διακοπής κάθε επαφής : ανάλογα με τη φόρτιση
5 A AC 11 / 220 V, 50 HZ
7,5 A DC 22 / 50 V, D.C.
5 A DC 11 / 24 V, D.C.
εκτός αν σημειώνεται διαφορετικά στα σχέδια.
- γ. Αριθμός επαφών : Σύμφωνα με τα σχέδια συμπεριλαμβανομένου και ποσοστού εφεδρείας 25% - 30%.
- δ. Περιοχή θερμοκρασιών λειτουργίας : - 20°C μέχρι 50°C.
- ε. Μηχανική διάρκεια ζωής : 15×10^6 χειρισμοί τουλάχιστον
- στ. Τάση διέγερσης : 80% μέχρι 110% της ονομαστικής.

- ζ. Τάση αποδιέγερσης : 40% μέχρι 60% της ονομαστικής.
- η. Με διάταξη περιορισμού του ρεύματος. Για όλους τους ηλεκτρονόμους που λειτουργούν σε συνεχές ρεύμα (π.χ. αντίσταση οικονομίας και επαφή ηρεμίας με καθυστέρηση ή ισοδύναμη διάταξη).
- θ. Ισχύοντες κανονισμοί : VDE 0660 μέρος 2ο, D^Λ 46199 (σήμανση επαφών).
- ι. Στάθμη θορύβου : 30 dB.

7.3 Χρονικοί ηλεκτρονόμοι

- α. Προβλέπονται χρονικοί H/N ηλεκτρονικοί ή ηλεκτροπνευματικοί για λειτουργία σε AC ή DC. Σε λειτουργία AC είναι δυνατόν να είναι ηλεκτρομηχανικοί με σύγχρονο κινητήρα οι οποίοι όμως αν έχουν συντελεστή λειτουργίας (DUTY FACTOR) μικρότερο των 100% θα απομονώνονται από το κύκλωμα χειρισμού μετά την εκτέλεση του κύκλου λειτουργίας τους. Οι ηλεκτρονόμοι που λειτουργούν σε DC θα μπορούν να παραμένουν διεγερμένοι για οσοδήποτε χρονικό διάστημα.
- β. Οι χρονικοί ηλεκτρονόμοι θα πρέπει να έχουν τα παρακάτω τεχνικά χαρακτηριστικά:
- Να εκπληρούν τις απαιτήσεις των κανονισμών VDE και IEC.
 - Ονομαστική τάση μόνωσης:
Για λειτουργία σε AC : 500 V
Για λειτουργία σε DC : 250 V
 - Ονομαστική ένταση ζεύξης και διακοπής : τουλάχιστον 20 A.
 - Ονομαστική ένταση : τουλάχιστον 2A/AC11/230V 0,3A/DC11/60V.
 - Διάρκεια ζωής : Με σύγχρονο κινητήρα 100.000 χειρισμούς. Ηλεκτρονικοί 10 x 10⁶ χειρισμούς.
 - Συντελεστής λειτουργίας (DUTY FACTOR) : με σύγχρονο κινητήρα : 20%. ηλεκτρονικοί ή ηλεκτροπνευματικοί : 100%.
 - Ακρίβεια επανάληψης : Με σύγχρονο κινητήρα : ±0,5 SEC. Ηλεκτρονικοί ή ηλεκτροπνευματικοί : ±1%.
 - Χρόνος αποκατάστασης : Με σύγχρονο κινητήρα _100 MS.
Ηλεκτρονικοί ή ηλεκτροπνευματικοί : 60 MS.

7.4 Χρωματισμοί μπουτόν - Ενδεικτικών λυχνιών

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

ΚΟΚΚΙΝΟ:	κίνδυνος
ΚΙΤΡΙΝΟ:	προειδοποίηση
ΠΡΑΣΙΝΟ 'Η ΑΣΠΡΟ:	ασφαλής λειτουργία
ΔΙΑΦΑΝΕΣ:	θέση λειτουργίας
ΑΣΠΡΟ:	ουδέτερο, γενική πληροφορία

ΜΠΛΕ: ειδική πληροφορία

7.5 Μπουτόν τηλεχειρισμού

- α. Τα διάφορα μπουτόν χειρισμού κατά προτίμηση θα έχουν διάμετρο 22 mm
- β. Στους πίνακες με πλαστικά ή μεταλλικά κιβώτια και όπου αλλού απαιτείται τα μπουτόν θα είναι διαιρούμενου τύπου δηλ. το μπλοκ των επαφών θα είναι στερεωμένο στην πλάκα συναρμολόγησης του κιβωτίου, ενώ το χειριστήριο στο κάλυμμα του κιβωτίου ώστε κατά την αφαίρεση του καλύμματος να μην χρειάζεται καμία επέμβαση στα μπουτόν.
- γ. Τα χειριστήρια θα περιβάλλονται από ειδικό προστατευτικό κολλάρο ή θα είναι ισοδύναμης κατασκευής, ώστε να αποκλείεται ο χωρίς πρόθεση τυχαίος χειρισμός τους (π.χ. από την πρόσκρουση αντικειμένου πάνω σε αυτά). Εξαιρούνται τα μπουτόν ανάγκης τύπου μανιταριού που μανδαλώνουν στη θέση εντός (Emergency Push Button).
- Για τα χρώματα των πινακίδων των χειριστηρίων των μπουτόν προβλέπονται τα εξής χρώματα:

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

- δ. Σε κύκλους λειτουργίας με μπουτόν "START" και "STOP", το μπουτόν "STOP" να τοποθετείται στ' αριστερά ή κάτω από το μπουτόν "START".
- ε. Τα διάφορα μπουτόν θα πρέπει να έχουν τα παρακάτω τεχνικά χαρακτηριστικά
- Να εκπληρούν τις απαιτήσεις των κανονισμών VDE ή EC.
 - Μηχανική διάρκεια ζωής : 10 εκατομμύρια χειρισμοί.
 - Περιοχή θερμοκρασιών λειτουργίας : -20°C έως +40°C.

- Ονομαστική τάση μόνωσης : 500 VAC - Κλάση μόνωσης C/VDE 0110.
- Ονομαστικό ρεύμα : 10A/AC11/230V.
- Διάρκεια ζωής επαφών :

Για 50 VA τουλάχιστον 10×10^6 χειρισμοί

Για 100 VA τουλάχιστον 8×10^6 χειρισμοί

Για 250 VA τουλάχιστον 3×10^6 χειρισμοί

Για 750 VA τουλάχιστον 1.2×10^6 χειρισμοί

Για 1500 VA τουλάχιστον 0.3×10^6 χειρισμοί

- Ονομαστικό ρεύμα επαφών : τουλάχιστον 1 A/DC 11 /60 VDC.
- Βαθμός προστασίας χειριστηρίου : IP 54 (ή IP 65), DIN 40050/EC 144.

7.6 Ενδεικτικές λυχνίες

- Οι ενδεικτικές λυχνίες των πινάκων θα έχουν διάμετρο 22 mm
- Οι τοποθετημένες σε πίνακες με πλαστικά ή μεταλλικά κιβώτια και όπου αλλού απαιτείται θα είναι διαιρούμενου τύπου με το μπλοκ των ακροδεκτών και της υποδοχής της λυχνίας συναρμολογημένα στην πλάκα συναρμολόγησης του κιβωτίου, ενώ το υπόλοιπο τμήμα με τον διακοσμητικό δακτύλιο, το αντιθαμβωτικό κολλάρο και τον φακό "γυαλάκι" θα είναι συναρμολογημένα στο κάλυμμα του κιβωτίου, ώστε κατά την αφαίρεση του καλύμματος να μην χρειάζεται καμιά επέμβαση στην ενδεικτική λυχνία.
- Τα λαμπάκια και οι υποδοχές τους θα συμφωνούν προς τους κανονισμούς IEC 204 και θα είναι τύπου Bayonet.
Τα λαμπάκια θα είναι νήματος ισχύος 2 W.
- Τα χρώματα των ενδεικτικών λυχνιών θα εκλεγούν σύμφωνα με την λειτουργία που δείχνουν ως εξής:

ΚΟΚΚΙΝΟ	Κατάσταση όχι κανονική	Ένδειξη ότι η μηχανή σταμάτησε από σφάλμα (υπερένταση, υπερτάχυνση κ.λπ.) Εντολή σταματήματος
ΚΙΤΡΙΝΟ	Προσοχή-Προειδοποίηση	Ορισμένα μεγέθη πλησιάζουν τη μέγιστη ή ελάχιστη επιτρεπόμενη τιμή τους (ρεύμα, θερμοκρασία, στάθμη, πίεση κ.λπ.)
ΠΡΑΣΙΝΟ ή ΑΣΠΡΟ	Μηχανή έτοιμη προς λειτουργία	Ετοιμότητα μηχανής Όλος ο απαραίτητος βοηθητικός εξοπλισμός λειτουργεί . Τα διάφορα μεγέθη έχουν την κανονική τιμή τους . Ο κύκλος λειτουργίας τελείωσε και υπάρχει ετοιμότητα για επαναλειτουργία
ΔΙΑΦΑΝΕΣ ΑΣΠΡΟ	Κύκλωμα χειρισμού υγιές Κανονική λειτουργία	Κύριος διακόπτης στη θέση κλειστός Επιμέρους ή βοηθητικός εξοπλισμός σε λειτουργία μηχανής
ΜΠΛΕ	Όλες οι υπόλοιπες	

	περιπτώσεις	
--	-------------	--

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

- Να εκπληρούν τις απαιτήσεις των κανονισμών VDE και IEC.
- Περιοχή θερμοκρασιών λειτουργίας : -20° έως +40°C.
- Ονομαστική τάση μόνωσης 250 V : Κλάση μόνωσης C/VDE 0110.
- Ονομαστικό ρεύμα : 2A
- Μέση διάρκεια ζωής στην ονομαστική τάση : Τουλάχιστον 5.000 ώρες.
- Βαθμός προστασίας μπροστινής επιφάνειας : IP65 DIN 40050 (IEC 144).

7.7 Χρονοδιακόπτης

Ο χρονοδιακόπτης θα είναι μονοφασικός 230V 50 Hz 10 A με ικανότητα 24 ώρες λειτουργίας από την διακοπή ρεύματος. Θα είναι δύο προγραμμάτων με ελάχιστο χρόνο χρονικής ρύθμισης 1/4 ώρας. Ο χρονοδιακόπτης θα είναι κατάλληλος για τοποθέτηση πάνω σε πίνακα.

7.8 Θερμικά στοιχεία υπερέντασης

α. Τα θερμικά στοιχεία προστατεύουν τα κυκλώματα έναντι υπερεντάσεων.

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

Τα θερμικά στοιχεία προστατεύουν τους κινητήρες από:

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

β. Τα θερμικά στοιχεία θα έχουν τα παρακάτω τεχνικά χαρακτηριστικά:

- χαρακτηριστική καμπύλη λειτουργίας μορφής III σύμφωνα με VDE 0660/I.
- τάση μόνωσης : τουλάχιστον 500V, AC κλάση μόνωσης : C/VDE 0110
- περιοχή και κλίμακα ρύθμισης : να περιέχει το ονομαστικό ρεύμα του κλάδου στον οποίο παρεμβάλλονται τα θερμικά στοιχεία
- μέγιστη θερμοκρασία περιβάλλοντος : 40°C
- Τα θερμικά στοιχεία που οδηγούν σε απόξευση του οργάνου διακοπής μέσω βοηθητικής επαφής να είναι εφοδιασμένα με :

(1) Μοχλό επαναφοράς με θέσεις ΧΕΙΡΟΚΙΝΗΤΟ - ΑΥΤΟΜΑΤΟ.

Στην θέση ΧΕΙΡΟΚΙΝΗΤΟ μετά την ενεργοποίηση των θερμικών στοιχείων είναι απαραίτητο για να ξαναλειτουργήσουν να γίνει επαναφορά μέσω του μπουτόν επαναφοράς, ενώ στη θέση ΑΥΤΟΜΑΤΟ η επαναφορά γίνεται αυτόματα.

(2) Μπουτόν επαναφοράς.

(3) Μοχλό δοκιμής.

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

Σε αυτή τη περίπτωση, εκτός από τη διάταξη εκκίνησης που περιγράφεται στο σχετικό σχέδιο (βραχυκύκλωση των θερμικών κατά τη φάση της εκκίνησης) είναι δυνατόν να χρησιμοποιηθεί ειδική διάταξη θερμικών στοιχείων μέσω τριών μετασχηματιστών έντασης κορεσμένου πυρήνα.

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

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

7.9 Τηλεδιακόπτες χειρισμού φωτισμού (ωστικοί ηλεκτρονόμοι)

Για τον χειρισμό κυκλωμάτων φωτισμού με τηλεχειρισμό από δύο-τρία ή και περισσότερα σημεία, όπου προβλέπεται τέτοια διάταξη, θα χρησιμοποιηθούν τηλεδιακόπτες με μηχανική μανδάλωση (καστάνια) ονομαστικής έντασης 16A μονοπολική ή διπολική, τάσης χειρισμού 230 V AC, 50 Hz. Η διάρκεια ζωής των επαφών τους, ανάλογα με το είδος του φορτίου, θα ανέρχεται τουλάχιστον στον αριθμό ζεύξεων και αποζεύξεων που καθορίζεται πιο κάτω:

- Για ωμικό φορτίο ή για λαμπτήρες φθορισμού σε 75000 χειρισμούς.
- Για λαμπτήρες φθορισμού με παράλληλη αντιστάθμιση σε 40000 χειρισμούς.
- Για λαμπτήρες πυράκτωσης σε 30000 χειρισμούς.

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

7.10 Μετασχηματιστές τροφοδοσίας βοηθητικών κυκλωμάτων ελέγχου

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

Οι μετασχηματιστές που θα χρησιμοποιηθούν θα είναι δύο ξεχωριστών τυλιγμάτων κλειστού τύπου, οι δε πυρήνες τους θα είναι κατασκευασμένοι από άριστης ποιότητας ελάσματα μετασχηματιστών ώστε οι απώλειες λειτουργίας να μην υπερβαίνουν το 8% της ονομαστικής ισχύος.

Τα δε τεχνικά χαρακτηριστικά τους είναι τα παρακάτω :

Κανονισμοί	VDE 0550 T3
------------	-------------

Τάση πρωτεύοντος	400 V 50 Hz
Τάση δευτερεύοντος	220 V ή διαφορετική όπως φαίνεται στα σχέδια
Ονομαστική ισχύς	αυτή καθορίζεται από την απαιτούμενη ισχύ των πηνίων έλξης των ηλεκτρονόμων αυξημένη κατά 50%
Θερμοκρασία λειτουργίας	80°C
Στάθμη θορύβου	30 db
Τάση δοκιμής	2,5 KV

Κάθε μετασχηματιστής θα είναι εφοδιασμένος με ένα διπολικό διακόπτη στο πρωτεύον και δύο ασφάλειες στο δευτερεύον.

7.11 Μετασχηματιστές υποβιβασμού τάσης

Οι μετασχηματιστές υποβιβασμού τάσης του ρεύματος φωτισμού προς λειτουργία ρευματοδοτών 42V, θα έχουν χωρισμένα τα τυλίγματα αυτών πρωτεύον και δευτερεύον.

Οι πυρήνες αυτών πρέπει να είναι κατασκευασμένοι από άριστης ποιότητας ελάσματα μετασχηματιστών, ώστε οι απώλειες λειτουργίας τους να μην υπερβαίνουν το 8% της ονομαστικής τους ισχύος.

Οι μετασχηματιστές θα είναι κλεισμένοι σε μεταλλικό κέλυφος, γειωμένο, καλύπτοντας και τους ακροδέκτες σύνδεσής τους και φέροντας κατάλληλα ανοίγματα για τον αερισμό τους. Θα είναι κατάλληλοι για επίτοιχη τοποθέτηση.

Κάθε μετασχηματιστής θα είναι εφοδιασμένος με ένα διακόπτη τύπου εκκέντρων, διακόπτοντας την τροφοδότηση του πρωτεύοντος, με μια ενδεικτική λυχνία και δύο ασφάλειες στο δευτερεύον, όλα διατεταγμένα μέσα στο κέλυφος του μετασχηματιστή, το οποίο θα στερεώνεται απ' ευθείας επι του τοίχου.

Δυνατόν οι μετασχηματιστές να τοποθετηθούν μέσα στους πίνακες εκ των οποίων τροφοδοτούνται σχηματίζοντας διακεκριμένο πεδίο. Θα είναι γενικά μονοφασικοί, ονομαστικής ισχύος που αναγράφεται στα σχέδια.

7.12 Επιτηρητής τάσης

Ο επιτηρητής τάσης θα είναι ηλεκτρονικού τύπου και θα επιτηρεί συνεχώς τη τάση του δικτύου των τριών φάσεων έναντι του ουδέτερου. Θα έχει ενσωματωμένο ποτενσιόμετρο για ρύθμιση της περιοχής λειτουργίας.

Τα τεχνικά χαρακτηριστικά είναι :

- Ονομαστική τάση: 3 χ 400/230 V
- Περιοχή ρύθμισης: 160 - 240 V
- Βοηθητικές επαφές: δύο μεταγωγικές/10A
- Ισχύς ζεύξης: 1100 VA
- Ονομαστική τάση επαφών: 230 V

7.13 Στεγνωτήρας χειρών

α. Θα είναι ηλεκτρικοί, κατασκευής γνωστού φημισμένου εργοστασίου, δημιουργούντες

ρεύμα θερμού αέρα στέγνωμα των χειρών, συνιστάμενοι βασικά από ένα θερμαντικό στοιχείο (ηλεκτρική αντίσταση) των 1,7 KW και ενός φυσητήρα με παροχή αέρα 2 m³/min κατά μέγιστο.

- β. Η έναρξη λειτουργίας θα γίνεται με πίεση ενός κομβίου ή χειρισμού ενός μοχλού, επανερχόμενου στην αρχική του θέση αυτόματα, μετά πάροδο προκαθορισμένου χρονικού διαστήματος, οπότε επέρχεται κράτηση του στεγνωτήρα. Το χρονικό αυτό διάστημα θα μπορεί να ρυθμίζεται.

7.14 Στεγνωτήρας μαλλιών

- α. Θα είναι ηλεκτρικοί, κατασκευής γνωστού φημισμένου εργοστασίου δημιουργούντες ρεύμα θερμού αέρα στέγνωμα των χειρών, συνιστάμενοι βασικά από ένα θερμαντικό στοιχείο (ηλεκτρική αντίσταση) των 0,5 KW και ενός φυσητήρα με παροχή αέρα 1 m³/min.
- β. Η έναρξη λειτουργίας θα γίνεται με πίεση ενός κομβίου ή χειρισμού ενός μοχλού, επανερχόμενου στην αρχική του θέση αυτόματα. Θα μπορεί να συνδεθεί με δίκτυο 230V/50Hz.

ΣΤ3. ΔΙΚΤΥΟ ΓΕΙΩΣΕΩΝ

1. Γενικά

- δ. Όλες οι ανεξάρτητες μονάδες στους πίνακες Μέσης και Χαμηλής τάσης και όλα τα εξερχόμενα καλώδια από τους πίνακες θα γειωθούν με εύκαμπτη χαλκοταινία στην αντίστοιχη μπάρα γείωσης σύμφωνα με VDE 0107. Οι μεταλλικές κατασκευές που δεν διαρρέονται από ρεύμα θα συνδεθούν στον κύριο πίνακα με βίδες.
- ε. Εκεί που έχουν εγκατασταθεί ταινίες γείωσης σε τοίχους και οροφές, η ταινία θα εγκατασταθεί με κατάλληλα στηρίγματα τοποθετημένα σε αποστάσεις όχι μεγαλύτερες του 1 M και η απόσταση από τον τοίχο 1 cm.
- στ. 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 επι στηριγμάτων ή εσχάρων.

Γενικά η διατομή των αγωγών γείωσης θα είναι σύμφωνη με τους κανονισμούς και τα σχέδια, δηλ. εφόσον οι αγωγοί του κυκλώματος έχουν διατομή μικρότερη από 16 mm^2 ο αγωγός γείωσης θα έχει την ίδια διατομή.

Εάν οι αγωγοί του κυκλώματος έχουν διατομή 16 έως 35 mm^2 ο αγωγός γείωσης θα είναι 16 mm^2 ενώ για διατομές αγωγών κυκλωμάτων 50 mm^2 και άνω ο αγωγός γείωσης θα έχει διατομή τουλάχιστον ίση προς το μισό της διατομής των αγωγών του κυκλώματος.

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

2. Εξαρτήματα

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

3. Εξαρτήματα συνδέσεων (σύνδεση)

- α. Για την σύνδεση ευθέων τμημάτων εντός εδάφους των ταινιών $30 \times 3,5$ θα χρησιμοποιούνται ευθείς σύνδεσμοι σφικτήρες κατά DW 17100, ενδ. τύπου ΕΛΕΜΚΟ 6204130 .
- β. Για την σύνδεση κυκλικών αγωγών υπό μορφή T ή για την διασταύρωση αγωγών θα χρησιμοποιούνται σύνδεσμοι σταυροί κατά DW 48843, τύπου ΕΛΕΜΚΟ 6201818.
- γ. Για την σύνδεση κυκλικών αγωγών με μεταλλικές γειωμένες εγκ/σεις (π.χ. κλιματιστικές μονάδες, στόμια απαγωγής πλαίσια παραθύρων κλπ.) θα χρησιμοποιούνται σύνδεσμοι κατά DIN 48837, ενδ. τύπου ΕΛΕΜΚΟ 6205300 και 6205400.

- δ. Για την σύνδεση κυκλικού αγωγού με ταινία θα χρησιμοποιηθεί σύνδεσμος- σφιγκτήρας κατά D[^] 48845, ενδ. τύπου ΕΛΕΜΚΟ 6208030.
- ε. Για την σύνδεση ταινίας με ταινία θα χρησιμοποιηθεί σύνδεσμος σφιγκτήρας κατά DW 48845, ενδ. τύπου ΕΛΕΜΚΟ 6204130.
- στ. Λυόμενοι σύνδεσμοι κατά DW 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, ενδ. τύπου ΕΛΕΜΚΟ 6205130.
- ζ. Για τη σύνδεση κυκλικών αγωγών με υδρορροές ή κουπαστές κλπ. θα χρησιμοποιηθούν κολάρα κατά DW 48818 μεγέθους ανάλογου προς το μέγεθος του σωλήνα, ενδ. τύπου ΕΛΕΜΚΟ 6501034 κλπ.
- η. Για τη σύνδεση εγκιβωτισμένων αγωγών με εξωτερικούς αγωγούς θα χρησιμοποιηθεί υποδοχή ενδεικτικού τύπου ΕΛΕΜΚΟ 6504410.

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

4. Εξαρτήματα διαστολής

Ανά 20 m ευθύγραμμου μήκους συλλεκτήριων αγωγών θα τοποθετηθούν διαστολικά εξαρτήματα κατά D[^] 48842, ενδ. τύπου ΕΛΕΜΚΟ 6402300. Η σύνδεση των διαστολικών εξαρτημάτων με τους κυκλικούς αγωγούς θα γίνει με σφιγκτήρες κατά PIN 48837, ενδ. τύπου ΕΛΕΜΚΟ 6402300.

5. Εξαρτήματα στήριξης

Η στήριξη στην οροφή κυκλικών αγωγών θα γίνει με στηρίγματα κατά DIN 48828, ειδικά για μονωμένα δώματα ανά 1 m, ενδ. τύπου ΕΛΕΜΚΟ 6130101. Σε τοιχία ή κουπαστές με στηρίγματα 6102108 .

Η στήριξη της γαλβανισμένης χαλυβδοταινίας θεμελιακής γείωσης θα γίνει με στηρίγματα κατά D[^] 48833 ανά 2 m μέσα στο έδαφος, ενδ. τύπου ΕΛΕΜΚΟ 6103030.

Η στήριξη της γαλβανισμένης χαλυβδοταινίας σε τοίχους θα γίνει με στηρίγματα κατά OIN 48804 και 48805 ενδ. τύπου ΕΛΕΜΚΟ 6102208.

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

Τα αλεξικέραυνα προστασίας της εσωτερικής εγκατάστασης (αποχετευτές υπέρτασης) θα είναι κατά VDE 0675, ενδ. 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 ενδ. τύπου ΕΛΕΜΚΟ 6103300.

ΣΤ4. ΦΩΤΙΣΤΙΚΑ ΣΩΜΑΤΑ

1. ΦΩΤΙΣΤΙΚΑ ΣΩΜΑΤΑ ΕΣΩΤΕΡΙΚΟΥ ΧΩΡΟΥ ΤΥΠΟΥ LED

Γενικά

Τα φωτιστικά σώματα θα είναι κατάλληλα για τοποθέτηση και συνεχή λειτουργία σε εσωτερικούς και εξωτερικούς χώρους κατά περίπτωση και θα παρέχουν τη δυνατότητα ανάρτησης ή τοποθέτησης επί οροφής ή τοίχου. Όπου υπάρχουν ψευδοροφές θα είναι κατάλληλα για χωνευτή τοποθέτηση.

Θα φέρουν ένδειξη CE, σύμφωνα με τις Ευρωπαϊκές οδηγίες ηλεκτρομαγνητικής συμβατότητας (EMC) 2014/30/EU και ασφάλειας χαμηλής τάσης (LVD) 2014/35/EU, από ανεξάρτητο διαπιστευμένο φορέα πιστοποίησης (π.χ. TÜV, DEKRA κ.λπ.), καθώς και πιστοποίηση κατά ENEC. Τα φωτιστικά θα συμμορφώνονται κατά RoHS σύμφωνα με την οδηγία 2011/65/EU, με δήλωση συμμόρφωσης του κατασκευαστή και η φωτοβιολογική του ασφάλεια σύμφωνα με την οδηγία IEC TR 62778 θα είναι RG 0.

Τα τεχνικά χαρακτηριστικά θα προκύπτουν από τα επίσημα τεχνικά φυλλάδια του κατασκευαστή, τα οποία θα βρίσκονται άμεσα διαθέσιμα, στην επίσημη ιστοσελίδα του στο διαδίκτυο. Απαιτείται η ηλεκτρονική διεύθυνση του υλικού στην επίσημη σελίδα του κατασκευαστή, καθώς και το φωτομετρικό του αρχείο σε ηλεκτρονική μορφή (*.ies ή *.ldt) άμεσα διαθέσιμο στην ιστοσελίδα του κατασκευαστή. Τεχνικά χαρακτηριστικά τα οποία δεν αναφέρονται στα εν λόγω έντυπα, δεν λαμβάνονται υπ' όψη.

Ο κατασκευαστής και ο προμηθευτής των φωτιστικών θα πρέπει να είναι πιστοποιημένοι από ανεξάρτητο φορέα πιστοποίησης, κατά ISO 9001:2015 και ISO 14001:2015. Τα φωτιστικά θα καλύπτεται με εγγύηση τουλάχιστον πέντε (5) ετών (θα επισυνάπτονται οι όροι εγγύησης του κατασκευαστή).

1.1. ΠΛΑΦΟΝΙΕΡΑ ΣΤΕΓΑΝΗ LED 24W (τοίχου & οροφής)

Στεγανή πλαφονιέρα LED για τοποθέτηση σε τοίχο ή οροφή με υλικό πλαισίου και κάλυμμα από πολυκαρβονικό υλικό (PC). Το φωτιστικό θα διαθέτει ενσωματωμένο τροφοδοτικό και θα συνδέεται με ακροδέκτη δύο πόλων (L, N), κλάσης μόνωσης II.

Η ονομαστική τάση λειτουργίας του θα είναι 220-240VAC, ενώ η ονομαστική ισχύς δεν θα είναι μεγαλύτερη από 24W. Ο συντελεστής ισχύος λ του φωτιστικού θα είναι τουλάχιστον 0,90 ($\lambda \geq 0,90$) και η συνολική αρμονική παραμόρφωση του ρεύματος θα είναι μικρότερη από 20% (THDI < 20%). Η φωτεινή του ροή θα είναι τουλάχιστον 1.900 lm με απόδοση του φωτιστικού (και όχι της φωτεινής πηγής) τουλάχιστον 80 lm/W. Η θερμοκρασία χρώματος θα είναι 4000K. Η γωνία δέσμης θα είναι από 100 ° έως 120° και ο δείκτης απόδοσης χρωμάτων Ra θα είναι μεγαλύτερος του 80 ($Ra > 80$). Η τυπική απόκλιση χρωματικής συνάφειας δεν θα είναι μεγαλύτερη από 4 (≤ 4 sdc_m). Η διάρκεια ζωής του φωτιστικού L70/B50 θα είναι τουλάχιστον 50.000h στους 25°C, ενώ οι κύκλοι μεταγωγής (ON/OFF) θα είναι τουλάχιστον 100.000.

Η κλάση μόνωσης του φωτιστικού θα είναι II, ο βαθμός προστασίας θα είναι τουλάχιστον IP65 και η αντοχή του σε κρούση θα είναι IK10.

1.2. ΣΤΕΓΑΝΟ ΓΡΑΜΜΙΚΟ ΦΩΤΙΣΤΙΚΟ LED 18W - 1200mm

Στεγανό γραμμικό φωτιστικό LED με υλικό πλαισίου και κάλυμμα από πολυκαρβονικό υλικό. Το φωτιστικό θα διαθέτει ενσωματωμένο τροφοδοτικό με ακροδέκτη τριών πόλων (L, P, N), για απευθείας σύνδεση στο δίκτυο χαμηλής τάσης. Η ονομαστική τάση λειτουργίας του θα είναι 220-240VAC, ενώ η ονομαστική ισχύς θα είναι μικρότερη από 20W. Ο συντελεστής ισχύος λ του φωτιστικού θα είναι τουλάχιστον 0,90 ($\lambda \geq 0,90$) και η συνολική αρμονική παραμόρφωση του ρεύματος δεν θα είναι μεγαλύτερη από 20% ($THDI \leq 20\%$). Η φωτεινή του ροή θα είναι τουλάχιστον 2.400 lum με απόδοση του φωτιστικού (και όχι της φωτεινής πηγής) τουλάχιστον 135 lum/W. Η θερμοκρασία χρώματος θα είναι 4000K. Η γωνία δέσμης θα είναι μεταξύ 100° και 110° και ο δείκτης απόδοσης χρωμάτων Ra θα είναι μεγαλύτερος του 80 ($Ra > 80$). Η τυπική απόκλιση χρωματικής συνάφειας δεν θα είναι μεγαλύτερη από 4 (≤ 4 sdc_m). Η διάρκεια ζωής του φωτιστικού L70/B50 θα είναι τουλάχιστον 70.000h στους 25°C, ενώ οι κύκλοι μεταγωγής (ON/OFF) θα είναι τουλάχιστον 100.000.

Ο βαθμός προστασίας θα είναι τουλάχιστον IP65 και η αντοχή του σε κρούση δεν θα είναι μικρότερη από IK08.

1.3. ΣΤΕΓΑΝΟ ΓΡΑΜΜΙΚΟ ΦΩΤΙΣΤΙΚΟ LED 26W - 1500mm

Στεγανό γραμμικό φωτιστικό LED με υλικό πλαισίου και κάλυμμα από πολυκαρβονικό υλικό. Το φωτιστικό θα διαθέτει ενσωματωμένο τροφοδοτικό με ακροδέκτη τριών πόλων (L, P, N), για απευθείας σύνδεση στο δίκτυο χαμηλής τάσης. Η ονομαστική τάση λειτουργίας του θα είναι 220-240VAC, ενώ η ονομαστική ισχύς θα είναι μικρότερη από 30W. Ο συντελεστής ισχύος λ του φωτιστικού θα είναι τουλάχιστον 0,90 ($\lambda \geq 0,90$) και η συνολική αρμονική παραμόρφωση του ρεύματος δεν θα είναι μεγαλύτερη από 20% ($THDI \leq 20\%$). Η φωτεινή του ροή θα είναι τουλάχιστον 3.500 lum με απόδοση του φωτιστικού (και όχι της φωτεινής πηγής) τουλάχιστον 135 lum/W. Η θερμοκρασία χρώματος θα είναι 4000K. Η γωνία δέσμης θα είναι μεταξύ 100° και 110° και ο δείκτης απόδοσης χρωμάτων Ra θα είναι μεγαλύτερος του 80 ($Ra > 80$). Η τυπική απόκλιση χρωματικής συνάφειας δεν θα είναι μεγαλύτερη από 4 (≤ 4 sdc_m). Η διάρκεια ζωής του φωτιστικού L70/B50 θα είναι τουλάχιστον 70.000h στους 25°C, ενώ οι κύκλοι μεταγωγής (ON/OFF) θα είναι τουλάχιστον 100.000.

Ο βαθμός προστασίας θα είναι τουλάχιστον IP65 και η αντοχή του σε κρούση δεν θα είναι μικρότερη από IK08.

1.4. ΣΤΕΓΑΝΟ ΓΡΑΜΜΙΚΟ ΦΩΤΙΣΤΙΚΟ LED 32W - 1200mm

Στεγανό γραμμικό φωτιστικό LED με υλικό πλαισίου και κάλυμμα από πολυκαρβονικό υλικό. Το φωτιστικό θα διαθέτει ενσωματωμένο τροφοδοτικό με ακροδέκτη τριών πόλων (L, P, N), για απευθείας σύνδεση στο δίκτυο χαμηλής τάσης. Η ονομαστική τάση λειτουργίας του θα είναι 220-240VAC, ενώ η ονομαστική ισχύς θα είναι μικρότερη από 40W. Ο συντελεστής ισχύος λ του φωτιστικού θα είναι τουλάχιστον 0,90 ($\lambda \geq 0,90$) και η συνολική αρμονική παραμόρφωση του ρεύματος δεν θα είναι μεγαλύτερη από 20% ($THDI \leq 20\%$). Η φωτεινή του ροή θα είναι τουλάχιστον 4.400 lum με απόδοση του φωτιστικού (και όχι της φωτεινής πηγής) τουλάχιστον 135 lum/W. Η θερμοκρασία χρώματος θα είναι 4000K. Η γωνία δέσμης θα είναι μεταξύ 100° και 110° και ο δείκτης απόδοσης χρωμάτων Ra θα είναι μεγαλύτερος του 80 ($Ra > 80$). Η τυπική απόκλιση χρωματικής συνάφειας δεν θα είναι μεγαλύτερη από 4 (≤ 4 sdc_m). Η διάρκεια ζωής του φωτιστικού L70/B50 θα είναι τουλάχιστον 70.000h στους 25°C, ενώ οι κύκλοι μεταγωγής (ON/OFF) θα είναι τουλάχιστον 100.000.

Ο βαθμός προστασίας θα είναι τουλάχιστον IP65 και η αντοχή του σε κρούση δεν θα είναι μικρότερη από IK08.

1.5. ΣΤΕΓΑΝΟ ΓΡΑΜΜΙΚΟ ΦΩΤΙΣΤΙΚΟ LED 46W - 1500mm

Στεγανό γραμμικό φωτιστικό LED με υλικό πλαισίου και κάλυμμα από πολυκαρβονικό υλικό. Το φωτιστικό θα διαθέτει ενσωματωμένο τροφοδοτικό με ακροδέκτη τριών πόλων (L, P, N), για απευθείας σύνδεση στο δίκτυο χαμηλής τάσης. Η ονομαστική τάση λειτουργίας του θα είναι 220-240VAC, ενώ η ονομαστική ισχύς θα είναι μικρότερη από 50W. Ο συντελεστής ισχύος λ του φωτιστικού θα είναι τουλάχιστον 0,90 ($\lambda \geq 0,90$) και η συνολική αρμονική παραμόρφωση του ρεύματος δεν θα είναι μεγαλύτερη από 20% ($THDI \leq 20\%$). Η φωτεινή του ροή θα είναι τουλάχιστον 6.400 lum με απόδοση του φωτιστικού (και όχι της φωτεινής πηγής) τουλάχιστον 135lum/W. Η θερμοκρασία χρώματος θα είναι 4000K. Η γωνία δέσμης θα είναι μεταξύ 100° και 110° και ο δείκτης απόδοσης χρωμάτων Ra θα είναι μεγαλύτερος του 80 ($Ra > 80$). Η τυπική απόκλιση χρωματικής συνάφειας δεν θα είναι μεγαλύτερη από 4 (≤ 4 sdc_m). Η διάρκεια ζωής του φωτιστικού L70/B50 θα είναι τουλάχιστον 70.000h στους 25°C, ενώ οι κύκλοι μεταγωγής (ON/OFF) θα είναι τουλάχιστον 100.000.

Ο βαθμός προστασίας θα είναι τουλάχιστον IP65 και η αντοχή του σε κρούση δεν θα είναι μικρότερη από IK08.

1.6. ΠΑΝΕΛ ΦΩΤΙΣΤΙΚΟ LED 28W 600 X 600 UGR<19

Πάνελ φωτιστικό LED με κάλυμμα από πολυστυρένιο και υλικό πλαισίου από αλουμίνιο. Το φωτιστικό θα έχει εξωτερικό ηλεκτρονικό τροφοδοτικό κλάσης μόνωσης II και θα συνδέεται με ακροδέκτη δύο πόλων (L,N). Σε περίπτωση σύνδεσης σε οροφή θα συνοδεύεται από κατάλληλο πλαίσιο στήριξης κατασκευασμένο από αλουμίνιο και θα διαθέτει όλα τα απαραίτητα υλικά στήριξης.

Η ονομαστική τάση λειτουργίας του θα είναι 220-240VAC, ενώ η ονομαστική ισχύς δεν θα είναι μεγαλύτερη από 30W. Ο συντελεστής ισχύος λ του φωτιστικού θα είναι μεγαλύτερος από 0,90 ($\lambda > 0,90$) και η συνολική αρμονική παραμόρφωση του ρεύματος θα είναι μικρότερη από 20% (THDI < 20%). Η φωτεινή του ροή θα είναι τουλάχιστον 3640 lm με απόδοση του φωτιστικού (και όχι της φωτεινής πηγής) τουλάχιστον 130 lm/W. Η θερμοκρασία χρώματος θα είναι 4000K. Η γωνία δέσμης θα είναι μεταξύ 80° και 90° και ο δείκτης θάμβωσης θα είναι μικρότερος από 19 (UGR<19). Ο δείκτης απόδοσης χρωμάτων Ra θα είναι μεγαλύτερος του 80 ($Ra > 80$) και η τυπική απόκλιση χρωματικής συνάφειας δεν θα είναι μεγαλύτερη από 3 (≤ 3 sdc). Η διάρκεια ζωής του φωτιστικού L70/B50 θα είναι τουλάχιστον 100.000h στους 25°C και ο αριθμός κύκλων μεταγωγής (ON/OFF) δεν θα είναι μικρότερος από 50.000.

Ο βαθμός προστασίας θα είναι τουλάχιστον IP40 από την ορατή πλευρά και IP20 από την πλευρά του τροφοδοτικού και η αντοχή του σε κρούση δεν θα είναι μικρότερη από IK02.

2. ΦΩΤΙΣΤΙΚΑ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ

2.1. Φωτιστικό ασφαλείας EXIT, τύπου LED, αυτοελεγχόμενο

Φωτιστικό σώμα ασφαλείας τεχνολογίας LED, λεπτού τύπου (πάχος έως 40mm), ορθογωνικό, κατάλληλο για τοποθέτηση είτε στον τοίχο είτε στην οροφή με βαθμό στεγανότητας IP40. Το φωτιζόμενο τμήμα θα είναι από πολυκαρβονικό υλικό υψηλής αντοχής, στο οποίο θα είναι τοποθετημένη η μεμβράνη με το κατάλληλο εικονοσύμβολο. Το φως θα παράγεται από 15 LED τουλάχιστον, με ελάχιστη φωτιστική ισχύ 120 lm (δίκτυο/μπαταρία). Διαστάσεις πινακίδας 250x100mm τουλάχιστον

Τάση τροφοδοσίας 230 V AC. Μπαταρία Ni-Cd χωρητικότητας 1,0Ah (3,6V) τουλάχιστον. Χρόνος αυτονομίας 90 min τουλάχιστον. Θερμοκρασία λειτουργίας +5 έως 40C και μέγιστη σχετική υγρασία λειτουργίας 95%. Συνεχούς λειτουργίας με ενδεικτικά LED: Φόρτισης, Σφάλματος πλακέτας, Σφάλματος μπαταρίας καθώς και πλήκτρο ελέγχου. Δυνατότητα αυτόματου αυτό-ελέγχου κατά περιοδικά διαστήματα.

Συμμόρφωση με οδηγίες: 2014/30/EU (ηλεκτρομαγνητική συμβατότητα) και 2014/35/EU (χαμηλή τάση)

2.2. Φωτιστικό ασφαλείας ισχύος



Φωτιστικό σώμα υψηλής ισχύος, τύπου «λαγουδιέρα» με δύο προβολείς Led και ενσωματωμένη μπαταρία Μολύβδου για αυτονομία 90min, μη συνεχούς λειτουργίας. Τα φωτιστικά αυτού του τύπου προορίζονται για ο χρήση σε εσωτερικούς χώρους, όπου είναι απαραίτητος ο φωτισμός ασφαλείας. Κάθε φωτιστικό πρέπει να συνδέεται μόνιμα με την τάση

τροφοδοσίας . Κατά την κανονική λειτουργία ανάβουν τα ενδεικτικά LED power και charge υποδεικνύοντας την φόρτιση των μπαταριών. Σε κάθε διακοπή της τάσης τροφοδοσίας σβήνουν τα ενδεικτικά power και charge και το φωτιστικό τίθεται αυτόματα σε εφεδρική λειτουργία, ανάβοντας του λαμπτήρες. Όταν επανέλθει η τάση τροφοδοσίας επιστρέφει στην κανονική λειτουργία του.

Τεχνικά Χαρακτηριστικά:

ΤΑΣΗ ΤΡΟΦΟΔΟΣΙΑΣ	: 220-240V AC/50-60Hz
ΜΠΑΤΑΡΙΑ (Pb)	: 12V/7AH Pb
ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΜΠΑΤΑΡΙΑΣ	: Από υπερφόρτιση και βαθιά εκφόρτιση
ΕΛΑΧΙΣΤΗ ΑΥΤΟΝΟΜΙΑ	: 90 λεπτά
ΦΩΤΕΙΝΗ ΠΗΓΗ	: LED
ΦΩΤΕΙΝΟΤΗΤΑ ΕΦΕΔΡΕΙΑΣ	: 2000 lm
ΒΑΘΜΟΣ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ	: IP65
ΠΕΡΙΒΛΗΜΑΤΟΣ	
ΠΕΡΙΟΧΗ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑΣ	: 0 έως 40 °C
ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ	
ΣΧΕΤΙΚΗ ΥΓΡΑΣΙΑ	: μέχρι 95%

3. ΦΩΤΙΣΤΙΚΑ ΣΩΜΑΤΑ ΜΙΚΡΗΣ ΚΟΛΥΜΒΗΤΙΚΗΣ ΔΕΞΑΜΕΝΗΣ

Το φωτιστικό σώμα θα είναι τεχνολογίας LED εσωτερικού χώρου.

Το σώμα του φωτιστικού θα είναι κατασκευασμένο από αλουμίνιο ή κράμα αλουμινίου, ηλεκτροστατικά βαμμένο με πούδρα χαμηλής περιεκτικότητας σε χαλκό, με βαφή σύμφωνα με την οδηγία 2011/65/EU (RoHS - για τον περιορισμό της χρήσης ορισμένων επικίνδυνων ουσιών σε ηλεκτρικό και ηλεκτρονικό εξοπλισμό).

Ο βαθμός στεγανότητας έναντι εισχώρησης νερού και σκόνης θα είναι τουλάχιστον IP66.

Ο δείκτης μηχανικής αντοχής σε κρούσεις (βανδαλιστική αντοχή) θα είναι τουλάχιστον IK08.

Το φωτιστικό θα πρέπει να διασφαλίζει τη θερμική διασπορά, με τρόπο ώστε να αποτρέπεται η υπέρβαση της θερμοκρασίας στα κρίσιμα εξαρτήματα και υλικά. Η ονομαστική θερμοκρασία λειτουργίας εξωτερικού περιβάλλοντος θα είναι από -40°C έως +50°C.

Το φωτιστικό θα διαθέτει ελαστικές φλάντζες στεγανοποίησης, για προστασία έναντι εισχώρησης νερού και σκόνης, κατασκευασμένες από υλικά που διατηρούν τα χαρακτηριστικά τους στο χρόνο και αντέχουν θερμική ή μηχανική καταπόνηση. Ελαστικές φλάντζες στεγανοποίησης που παρουσιάζουν σημεία ασυνέχειας και μπορούν να θέσουν σε κίνδυνο τη στεγανότητα του φωτιστικού με την πάροδο του χρόνου δεν επιτρέπονται.

Οι διαστάσεις του φωτιστικού θα είναι περίπου (ΜxΠxΥ): 500x450x150mm ενώ το βάρος του

δεν θα ξεπερνάει τα 7kg (χωρίς φλάντζες στερέωσης).

Η πρόσβαση στο εσωτερικό του φωτιστικού θα γίνεται με χρήση κοινών εργαλείων.

Το φωτιστικό πρέπει να σχεδιάζεται και να παράγεται σύμφωνα με τα πρότυπα EN 60598-1 και EN 60598-2-1.

Το σώμα του φωτιστικού πρέπει να προετοιμαστεί κατάλληλα, ώστε να διασφαλίζεται καλή προσκόλληση της βαφής και πρέπει να βάφεται χρησιμοποιώντας συστήματα βαφής κατάλληλα να εγγυηθούν την ανθεκτικότητα της τελικής επιφάνειας στη διάβρωση.

Το φωτιστικό θα περιλαμβάνει μηχανισμό στήριξης από ανοξείδωτο ατσάλι με δυνατότητα στερέωσης απευθείας σε οροφή ή αναρτώμενο σε αλυσίδα ή συρματόσκοινο. Όλες οι βίδες και οι σφικτήρες που χρησιμοποιούνται πρέπει να είναι από ανοξείδωτο ατσάλι.

Το φωτιστικό πρέπει να είναι εφοδιασμένο με οδηγίες στήριξης και συντήρησης, στις οποίες πρέπει να επισημαίνονται οι λειτουργίες και οι διαδικασίες για τις μεθόδους χειρισμού και λειτουργίας και τα εργαλεία που θα χρειαστούν.

Η οπτική μονάδα φέρει συμμετρικό κάτοπτρο και θα αποτελείται από στοιχεία LED και θα περιλαμβάνει σύστημα ανακλαστήρων κατασκευασμένων από αλουμίνιο υψηλής καθαρότητας με χαμηλή περιεκτικότητα σε χαλκό. Τα LED δεν θα φέρουν δικό τους πλαστικό φακό, για την αποφυγή του κιτρινίσματος και των συνεπειών του.

Το εξωτερικό υλικό προστασίας της οπτικής μονάδας θα πρέπει να είναι κατασκευασμένο από ψημένο γυαλί ασφαλείας πάχους 4mm κατ' ελάχιστο. Δεν επιτρέπεται η χρήση πλαστικών υλικών για ακάλυπτους φακούς.

Το φωτιστικό θα είναι εφοδιασμένο με φίλτρο ανταλλαγής του εσωτερικού αέρα ώστε να εξασφαλίζεται η στεγανότητα του και η αποφυγή δημιουργίας υδρατμών στο εσωτερικό της οπτικής μονάδας.

Η οπτική μονάδα είναι αποσπώμενη και μπορεί να αντικατασταθεί εύκολα στο σημείο της εγκατάστασης με τη χρήση συνηθισμένων εργαλείων.

Η φωτεινή πηγή LED θα είναι υψηλής απόδοσης ($\geq 180 \text{ lm/W}$). Τα LED θα είναι διατεταγμένα σε τυπωμένα κυκλώματα έχοντας ένα στρώμα στήριξης από αλουμίνιο για καλύτερη θερμική διάχυση.

Η θερμοκρασία χρώματος θα είναι $4000\text{K} \pm 10\%$.

Ο δείκτης βαθμού απόδοσης χρωμάτων θα είναι $Ra \geq 80$.

Η απόδοση του φωτιστικού θα είναι τουλάχιστον 147 lm/W .

Η διάρκεια ζωής θα είναι τουλάχιστον 100.000 ώρες L80B50 σε $T_a=25^\circ\text{C}$ (η απομείωση της φωτεινότητας στις 100.000 ώρες θα είναι το 80% από την αρχικά δηλωμένη με ένα κλάσμα αποτυχίας των 50%).

Το φωτιστικό θα φέρει ηλεκτρική μονάδα (τροφοδοτικό) πλήρως αποσπώμενη για λόγους εύκολης συντήρησης.

Το τροφοδοτικό θα επιτρέπει τη ρύθμιση της φωτεινής ροής (Dimming) μέσω πρωτοκόλλων DALI ή 1-10V.

Το φωτιστικό θα φέρει ξεχωριστό σύστημα προστασίας από υπερτάσεις μέχρι 4kV, για την πλήρη διασφάλιση του από ηλεκτρικές ανωμαλίες.

Για την ηλεκτρική σύνδεση με τα δίκτυο θα φέρει στυπιοθλίπτη IP68 για καλώδια εξωτερικής διαμέτρου έως 10mm, ενώ θα παρέχεται προ-καλωδιωμένο (όσον αφορά την εσωτερική συνδεσμολογία) και έτοιμο για χρήση με σκοπό την ευκολία στην εγκατάσταση.

Ονομαστική ισχύς: $80 \geq \leq 90 \text{ W}$

Ονομαστική τάση λειτουργίας: 220-240V

Ονομαστική συχνότητα λειτουργίας: 50Hz

Συντελεστής ισχύος: >0.90 (σε πλήρες φορτίο)

Κλάση μόνωσης: Κλάση I ή II

Για κάθε προσφερόμενο φωτιστικό σώμα ο υποψήφιος υποχρεούται να υποβάλλει τα παρακάτω **δικαιολογητικά - πιστοποιητικά**:

- ❖ Πιστοποιητικό ISO 9001:2015 του κατασκευαστή των προσφερόμενων φωτιστικών σωμάτων για το σχεδιασμό και κατασκευή φωτιστικών σωμάτων

- ❖ Πιστοποιητικό ISO 9001:2015 του προμηθευτή των προσφερόμενων φωτιστικών σωμάτων για την προμήθεια φωτιστικών σωμάτων

- ❖ Πιστοποιητικό ISO 14001:2015 του κατασκευαστή για συστήματα περιβαλλοντικής διαχείρισης

- ❖ Πιστοποιητικό ISO 14001:2015 του προμηθευτή για συστήματα περιβαλλοντικής διαχείρισης

- ❖ Πιστοποιητικό ISO 45001:2018 του κατασκευαστή για το σύστημα διαχείρισης υγείας και ασφάλειας στην εργασία

- ❖ Πιστοποιητικό ISO 45001:2018 του προμηθευτή για το σύστημα διαχείρισης υγείας και ασφάλειας στην εργασία

- ❖ Πιστοποιητικό ISO 50001:2018 του κατασκευαστή για το σύστημα διαχείρισης ενέργειας.

- ❖ Πιστοποιητικό ISO 50001:2018 του προμηθευτή για το σύστημα διαχείρισης ενέργειας.

- ❖ Δήλωση συμμόρφωσης του κατασκευαστή κατά CE και για τα παρακάτω πρότυπα:

- ο EN 60598-1 (Γενικό Πρότυπο Φωτιστικών)

- ο EN 60598-2-1 (Γενικό Πρότυπο Φωτιστικών)

- ο EN55015 / EN 61547 (Πρότυπο ραδιοδιαταραχών / Ηλεκτρομαγνητικής Συμβατότητας)

- ο EN 61000-3-2 / EN 61000-3-3 (Όρια Εκπομπών Αρμονικών Διακυμάνσεων)

- ο EN 62471 (Πρότυπο για τη Φωτοβιολογική Καταλληλότητα)

Επιπρόσθετα το φωτιστικό θα συμμορφώνεται με όλες τις απαραίτητες νόρμες και κανονισμούς της Ευρωπαϊκής Ένωσης και πιο συγκεκριμένα:

- ο Οδηγία 2014/35/EU (Low Voltage Directive, LVD) ή νεότερη

- ο Οδηγία 2014/30/EU (Electromagnetic Compatibility Directive) ή νεότερη

- ο Οδηγία 2011/65/EU (Restriction of Certain Hazardous Substances, ROHS) ή νεότερη

- ο Οδηγία 2009/125/EC (Eco design, ERP) ή νεότερη

- ❖ Έκθεση δοκιμής (Test Report) για επαλήθευση του IK και IP κατά EN 60598

- ❖ Έκθεση δοκιμής από εργαστήριο δοκιμών με το οποίο θα προκύπτει συμμόρφωση με τα πρότυπα της οδηγίας EMC, EN 61000-3-2 (Όρια εκπομπών αρμονικού ρεύματος), EN 61000-3-3 (Περιορισμός Διακυμάνσεων και τρεμοσβήματος), EN55015 (Όρια ραδιοταραχών

ηλεκτρικών συσκευών φωτισμού-Ηλεκτρομαγνητικής συμβατότητας), EN 61547 (Απαιτήσεις ατρωσίας ηλεκτρομαγνητικής συμβατότητας)

- ❖ Έκθεση δοκιμής, από διαπιστευμένο κατά ISO 17025:2017 φωτομετρικό εργαστήριο, κατά LM79-08 (Μετρήσεις ηλεκτρικών και φωτομετρικών μεγεθών) για την επιβεβαίωση όλων των φωτομετρικών και λοιπών μεγεθών όπως : η συνολική ισχύς κατανάλωσης του φωτιστικού σώματος, η απόδοση (lm/W), η φωτεινή ροή (lm), η θερμοκρασία χρώματος (K), ο δείκτης χρωματικής απόδοσης, η φωτομετρική καμπύλη (πολικό διάγραμμα) του φωτιστικού.
 - ❖ Επίσημο έγγραφο (test report) του κατασκευαστή των LED, σύμφωνα με τα πρότυπα LM80-08&TM-21-08 ή μεταγενέστερα
 - ❖ Έκθεση δοκιμής με την οποία θα προκύπτει συμμόρφωση με το πρότυπο EN62471 (photobiological compatibility).
 - ❖ Έκθεση δοκιμής για αντοχή σε διάβρωση σε ομίχλη αλατονέφωσης κατά το πρότυπο EN ISO 9227.
 - ❖ Για το/τα εργαστήριο/α διενέργειας των μετρήσεων, και των εκθέσεων ελέγχου συμμόρφωσης με τα πρότυπα θα πρέπει: -Εάν πρόκειται για ανεξάρτητο εργαστήριο δοκιμών, να προσκομιστεί διαπίστευση κατά ISO/IEC 17025:2005 από φορέα διαπίστευσης για τις ζητούμενες μετρήσεις, δοκιμές και διακριβώσεις. -Εάν ο κατασκευαστής των προσφερόμενων φωτιστικών σωμάτων διαθέτει ιδιόκτητο εργαστήριο δοκιμών, να προσκομιστεί εξουσιοδότηση-αναγνώριση από τρίτο διεθνή φορέα ελέγχων και πιστοποιήσεων για την ικανότητα του/των εργαστηρίου/ων να διενεργούν τις ζητούμενες μετρήσεις, δοκιμές και διακριβώσεις.
 - ❖ Επίσημο φυλλάδιο τεχνικών προδιαγραφών του κατασκευαστή του φωτιστικού σώματος, το οποίο δεν θα είναι ιδιοκατασκευή.
 - ❖ Εγχειρίδιο εγκατάστασης φωτιστικού
 - ❖ Πλήρη φωτοτεχνικά στοιχεία σε ηλεκτρονική μορφή .ldt ή .ies κατάλληλα για άμεση εισαγωγή σε ανοικτά προγράμματα υπολογισμών (DIALUX, RELUX κ.α.). Θα πρέπει να συνοδεύονται από την αντίστοιχη βεβαίωση του φωτομετρικού εργαστηρίου όπου έλαβε χώρα η μέτρηση των φωτιστικών.
 - ❖ Το κάθε φωτιστικό θα φέρει την ημερομηνία παράδοσης ή κωδικό παραγωγής για να είναι δυνατή η αναγνώριση του σε περίπτωση που κάποιο τμήμα ή υλικό αστοχήσει και είναι εντός του χρόνου εγγυήσεως.
 - ❖ Εργοστασιακή εγγύηση καλής λειτουργίας 5 ετών
- Υπεύθυνη δήλωση του προμηθευτή του φωτιστικού για την αποδοχή της εκτέλεσης της προμήθειας, έναντι του υποψήφιου αναδόχου



4. ΛΟΙΠΑ ΦΩΤΙΣΤΙΚΑ ΣΩΜΑΤΑ

4.1. Φωτιστικό αρχιτεκτονικού φωτισμού τύπου wall washer

Το σώμα του φωτιστικού θα είναι κατασκευασμένο από εξηλασμένο αλουμίνιο ή χυτό αλουμίνιο ή συνδυασμό των δύο, το οποίο θα είναι βαμμένο με κατάλληλη βαφή και κατόπιν κατάλληλης διαδικασίας ώστε να είναι εξαιρετικής αντοχής στη διάβρωση και την ακτινοβολία UV. Θα έχει ορθογωνική διατομή, διαστάσεων όχι μεγαλύτερων των 70x90mm. Το συνολικό μήκος του φωτιστικού θα μπορεί να επιλεγεί ώστε να μην προεξέχει αλλά ούτε και να υπολείπεται κατά πολύ του πλάτους του αρχιτεκτονικού στοιχείου που θα αναδειχθεί. Το φωτιστικό θα περιλαμβάνει κινητά στηρίγματα, από γαλβανισμένο η ανοξείδωτο χάλυβα τα οποία θα επιτρέπουν στο φωτιστικό να πάρει κλίση $\pm 90^\circ$. Το κάλυμμα της φωτεινής πηγής (LED board) θα είναι από διαφάνες πυρίμαχο γυαλί, πάχους τουλάχιστον 8mm με υψηλή μηχανική αντοχή. Το φωτιστικό θα φέρει white LEDs και όχι λαμπτήρα, ενώ το κάθε LED θα φέρει ανακλαστήρα από V0 polycarbonate ή άλλο ισοδύναμο υλικό, με μεταλλική επιστρωση υψηλής απόδοσης ή φακό από PMMA το οποίο είναι ιδιαίτερος ανθεκτικό στην ακτινοβολία UV και την θερμοκρασία. Θα έχει επίσης ενσωματωμένο τροφοδοτικό (LED driver) ώστε να είναι δυνατή η σύνδεση του με το δίκτυο χαμηλής τάσης (220V-240V AC). Η φωτεινή ροή του φωτιστικού δεν θα είναι μικρότερη των 3.000 lm (0,65m) και 8.000lm (1,50m) Σε κάθε περίπτωση ο βαθμός απόδοσης του φωτιστικού σώματος θα είναι ίσος ή μεγαλύτερος από 100lm/W (όπου η ισχύς αναφέρεται σε. LED + LED driver). Η θερμοκρασία χρώματος των LED θα είναι 4.000K $\pm 10\%$ και ο δείκτης CRI θα είναι ίσος ή μεγαλύτερος του 70. Η διάρκεια ζωής των LED εντός του φωτιστικού, θα είναι τουλάχιστον 50.000 ώρες L80B20 ώστε να διασφαλίζεται ότι μετά το πέρας των πρώτων 50.000 ωρών λειτουργίας του φωτιστικού σώματος, το 80% των LEDs του φωτιστικού θα έχουν φωτεινή εκροή όχι χαμηλότερη από το 80% της ονομαστικής τους. Το φωτιστικό θα έχει (ενδεικτικά) ελλειψοειδή δέσμη, εύρους $15^\circ \times 35^\circ \pm 10\%$, ενώ ο συντελεστής ισχύος του θα είναι $\geq 0,9$. Η φωτομετρική καμπύλη του φωτιστικού (πολικό διάγραμμα) θα πρέπει να προέρχεται από αναγνωρισμένο φωτομετρικό

εργαστήριο κατόπιν μετρήσεων σύμφωνα με το πρότυπο EN13032. Ο εργαστηριακός έλεγχος καθώς και η αναγνώριση του φωτομετρικού εργαστηρίου θα πρέπει να κατατεθούν από τον ανάδοχο. Το φωτιστικό θα είναι κατάλληλο για λειτουργία σε θερμοκρασία περιβάλλοντος από -30°C τουλάχιστον έως +40°C τουλάχιστον. Το φωτιστικό θα φέρει παρέμβυσμα από σιλικόνη ή από άλλο παρεμφερές συνθετικό υλικό ώστε να εξασφαλίζεται βαθμός προστασίας από εισχώρηση νερού-σκόνης τουλάχιστον IP66, θα έχει κλάση μόνωσης II και θα έχει δείκτη προστασίας έναντι χτυπημάτων τουλάχιστον IK08. Το φωτιστικό θα φέρει εργοστασιακά εγκατεστημένο καλώδιο τροφοδοσίας, μήκους τουλάχιστον 1m και διατομής τουλάχιστον 2x1,5mm² και κλάση μόνωσης II με στεγανό IP68 ταχυσύνδεσμο στο ελεύθερο άκρο του. Θα φέρει πιστοποιητικό CE, με το οποίο θα βεβαιώνεται συμφωνία με τις οδηγίες 2014/35/EK (LVD), 2014/30/EK (EMC), 2011/65/EK (ROHS, 2009/125/EK (Eco design, ERP) και τα πρότυπα EN55015:2013-08, EN61000-3-2, EN61000-3-3, EN62471 & EN61547:2009. Το προσφερόμενο φωτιστικό σώμα θα πρέπει να είναι δημοσιευμένο στον επίσημο κατάλογο του κατασκευαστή ή στην επίσημη ιστοσελίδα αυτού, όπου και θα πρέπει να είναι εμφανή όλα τα τεχνικά του χαρακτηριστικά, για τη επιβεβαίωση αυτών από την υπηρεσία. Το εργοστάσιο κατασκευής του φωτιστικού θα πρέπει να διαθέτει πιστοποιητικό ISO 9001:2015 για το σχεδιασμό και κατασκευή φωτιστικών σωμάτων, ISO 14001:2015 για περιβαλλοντική διαχείριση και ISO 45001:2018. Όλα τα προαναφερθέντα πιστοποιητικά και εκθέσεις δοκιμών, καθώς και η αναγνώριση-διαπίστευση του εκάστοτε εργαστηρίου θα πρέπει να κατατεθούν από τον ανάδοχο. Το εκάστοτε αναγνωρισμένο-διαπιστευμένο εργαστήριο θα λειτουργεί εντός των πλαισίων της Ε.Ε. Ενδεικτικός τύπος: Disano Sicura

4.2. Φωτιστικό ανάδειξης όψεων κυβικού τύπου

Το σώμα του φωτιστικού θα είναι κατασκευασμένο από χυτό αλουμίνιο διαστάσεων περίπου 130x130x160mm±5%. Θα είναι βαμμένο με κατάλληλη βαφή και κατόπιν κατάλληλης διαδικασίας ώστε να είναι εξαιρετικής αντοχής στη διάβρωση. Το κάλυμμα του φωτιστικού (πάνω & κάτω) θα είναι από θερμοανθεκτικό γυαλί πάχους τουλάχιστον 4mm. Το φωτιστικό θα φέρει ενσωματωμένο τροφοδοτικό. Θα φέρει COB LED ισχύος 40W με αντιθαμβωτικό ανακλαστήρα αλουμινίου για δημιουργία μεσαίας συμμετρικής δέσμης 28°. Η φωτεινή απόδοση του LED δεν θα είναι μικρότερη από 3100lm ενώ συνολικά το φωτιστικό έχει κατανάλωση ισχύος (LED+LED DRIVER) που δεν θα υπερβαίνει τα 40W. Ο βαθμός απόδοσης του φωτιστικού δεν μπορεί να είναι μικρότερος από 77lm/W. Η θερμοκρασία χρώματος των LED θα είναι 4000K ±10% και ο δείκτης CRI θα είναι ίσος ή μεγαλύτερος του 90, ενώ η διάρκεια ζωής των LED θα είναι τουλάχιστον 50.000 ώρες λειτουργίας (L80B20) σύμφωνα με το πρότυπο LM80 ώστε να διασφαλίζεται ότι στη διάρκεια των πρώτων 50.000 ωρών λειτουργίας του φωτιστικού η φωτεινή εκροή του δεν θα πέσει χαμηλότερα από το 80% της αρχικής. Επίσης θα φέρει παρέμβυσμα σιλικόνης ή από άλλο συνθετικό υλικό ώστε να εξασφαλίζεται βαθμός προστασίας από εισχώρηση νερού-σκόνης τουλάχιστον IP66 ενώ θα έχει δείκτη προστασίας έναντι χτυπημάτων τουλάχιστον IK08. Το φωτιστικό θα επιδέχεται ρύθμιση της κλίσης του από 0 μέχρι 90°. Θα φέρει σήμανση CE και η κατασκευή του

φωτιστικού θα είναι επίσης σύμφωνη με τα πρότυπα EN60598-1, EN61547, EN60598-2-1, EN61000-3-2, EN61000-3-3, EN55015 , EN62493. Ο κατασκευαστής θα πρέπει να είναι πιστοποιημένος κατά ISO 9001:2015 για το σχεδιασμό & κατασκευή φωτιστικών σωμάτων, ISO 14001:2015 για περιβαλλοντική διαχείριση και ISO45001:2018 για σύστημα διαχείρισης Υγείας & Ασφάλειας στην Εργασία

Ενδεικτικός τύπος: Disano / 2577 Square with reflector 40W

4.3. Φωτιστικό επίτοιχο στεγανό

Φωτιστικό σώμα τύπου απλίκας, επίτοιχης τοποθέτησης, τεχνολογίας LED, στεγανό, IP54 τουλάχιστον, με κέλυφος από αλουμίνιο, ισχύος 5W περίπου και ελάχιστης φωτεινής ροής 200lm, κατακόρυφης γωνίας δέσμης 60-90° , χρώματος γκρι ή ανθρακί, θερμοκρασίας χρώματος 3000K, προσεγγιστικών διαστάσεων 120 x 120 x 40 mm.

Ενδεικτικού τύπου VIOKEF MODE



ΣΤ5. ΠΥΡΟΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΗΛΕΚΤΡ. ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ

1. 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.

2. Πυροπροστασία καλωδίων

Τα ηλεκτρικά καλώδια θα επικαλυφθούν με ουσία επιβραδυντική της φωτιάς, ενδεικτικού τύπου Flamhastk η παρεμφερούς, 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 διαλύτες.
- 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.

3. Πυροφραγμοί

Η εγκατάσταση ενός πυροφραγμού στα σημεία όπου καλώδια διαπερνούν πυράντοχους τοίχους, οροφές ή δάπεδα μιας κατασκευής έχει σκοπό τη διατήρηση της απαιτούμενης αντοχής στη φωτιά του χωρίσματος. Έτσι σε ένα πυράντοχο τοίχο δύο ωρών θα πρέπει οποιοσδήποτε πυροφάγος 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.

ΣΤ6. ΕΞΩΤΕΡΙΚΟΣ ΦΩΤΙΣΜΟΣ ΚΑΙ ΔΙΚΤΥΑ

1. Εκσκαφές χανδάκων, βάσεων ιστών και διαβάσεων οδών

Η εκσκαφή των τάφρων διέλευσης καλωδίων θα γίνει με μηχανικά μέσα ή με εργαλεία χειρός. Το πλάτος της τάφρου δεν θα ξεπερνάει τα 50 εκ. και το βάθος εκσκαφής θα είναι περίπου 50-60 εκ.

Αρχικά θα τοποθετηθεί γυμνός χάλκινος αγωγός γειώσεως διατομής 25 τ.χ., του οποίου τα τμήματα θα συνδεθούν μεταξύ τους με σφιγκτήρες («καβουράκια») και θα συγκολληθούν με σκληρή μπρουτζοκόλληση, για να εξασφαλίζεται η συνέχεια του δικτύου. Ο αγωγός αυτός θα καλυφθεί με κοσκινισμένα προϊόντα εκσκαφής που θα συμπιεστούν με ταυτόχρονη διαβροχή, προκειμένου να εξασφαλιστεί η καλή επαφή του με το έδαφος.

Ακολούθως θα τοποθετηθεί σωλήνας διπλού τοιχώματος κατάλληλης διατομής ο οποίος θα οδεύει από ιστό σε ιστό και θα διακόπτεται μέσα στο φρεάτιο που θα βρίσκεται εμπρός από κάθε ιστό. Θα πρέπει να φέρει μέσα του οδηγό από λεπτό σύρμα για την έλξη του παροχικού καλωδίου από φρεάτιο σε φρεάτιο.

Όταν τοποθετηθούν οι σωληνώσεις των καλωδίων μέσα στην τάφρο, αυτή θα γεμίζει με άμμο λατομείου πάχους 15 εκ. επάνω από την άνω γενέτειρα του σωλήνα, ενώ θα συμπυκνώνεται με ταυτόχρονη διαβροχή. Μετά τη διάστρωση της άμμου, θα τοποθετείται πλαστικό πλέγμα σήμανσης έντονου φωσφοριζέ χρώματος, πλάτους 20 εκ. και ακολούθως η τάφρος θα πληρώνεται με προϊόντα εκσκαφής με ταυτόχρονη συμπύκνωση και θα αποκαθίσταται με το υλικό της επιφανείας στην οποία έγινε η εκσκαφή.

Εάν η τάφρος διέρχεται κάτω από ασφαλτο, η τάφρος θα πληρώνεται μέχρι 8 εκ. κάτω από την τελική της επιφάνεια με σκυρόδεμα και θα διαστρώνεται με ασφαλτο, όπως προβλέπεται από τις σχετικές προδιαγραφές.

Τα φρεάτια έλξης καλωδίων θα τοποθετούνται εμπρός από κάθε ιστό οδοφωτισμού και σε αυτά θα καταλήγει και ο σωλήνας που θα συνδέει το φρεάτιο με τη βάση του ιστού, ο οποίος θα έχει επίσης διάμετρο Φ.50mm και θα είναι από εύκαμπτο σπιράλ πλαστικό. Σε κάθε φρεάτιο θα αφήνεται μια περίσσεια 40 εκ. του γυμνού χάλκινου αγωγού, προκειμένου αυτός να συνδεθεί με τον αγωγό γείωσης του ιστού.

2. Πλαστικοί σωλήνες διπλού δομημένου τοιχώματος από πολυαιθυλένιο (HDPE) και σιδηροσωλήνες βαρέως τύπου

Για τη διέλευση των καλωδίων ΝΥΥ, μέσα στα χαντάκια και από το φρεάτιο στη βάση του ιστού, θα χρησιμοποιηθούν άκαμπτοι, κυματοειδείς εξωτερικά και λείοι εσωτερικά, σωλήνες διπλού δομημένου τοιχώματος από HDPE, ελεύθερο αλογόνων και βαρέων μετάλλων, εσωτερικής διαμέτρου 82 mm., εξωτερικής διαμέτρου 110 mm και αντοχή στη συμπίεση ίση ή μεγαλύτερη των 750Nt.

Οι σωλήνες θα πρέπει να εξασφαλίζουν υψηλή στεγανότητα στις συνδέσεις, να αντέχουν στην υπεριώδη ηλιακή ακτινοβολία και να έχουν προστασία από τα τρωκτικά με ειδικό

οικολογικό αντιπρωκτικό.

Στις σωλήνες αυτές επιτρέπεται η διέλευση μέχρι δύο (2) καλωδίων ηλεκτροφωτισμού ΝΥΥ.

Ο πυθμένας κάθε χάνδακα θα διευθετηθεί και θα ομαλοποιηθεί κατάλληλα έτσι ώστε να μην υπάρχουν προβλήματα στην τοποθέτηση και ευθυγράμμιση των πλαστικών σωλήνων.

Ο επιβλέπων θα δώσει μεγάλη σημασία στη σωστή τοποθέτηση των πλαστικών σωλήνων για να αποφευχθούν μελλοντικές δυσκολίες στην εξαγωγή και επανατοποθέτηση τυχόν κατεστραμμένων καλωδίων.

Η στερέωση (αγκύρωση) του πλαστικού σωλήνα στον πυθμένα του χάνδακα θα επιτυγχάνεται με ζώνες τσιμεντοκονιάματος, κάθε 3 m.

Η αποζημίωση του εργολάβου για την εργασία και τα υλικά σύνδεσης και αγκύρωσης του πλαστικού σωλήνα, περιέχεται στην τιμή ανά μέτρο μήκους τοποθετημένου σωλήνα.

Η συνέχεια του πλαστικού σωλήνα θα διακόπτεται από τα φρεάτια των ιστών. Ο πλαστικός σωλήνας θα εισέρχεται μέσα στα φρεάτια σε βάθος περίπου 5 cm μέσα από τις ειδικές οπές διαμέτρου 10 cm που έχουν προβλεφθεί στην κατασκευή του φρεατίου.

Στα σημεία εισόδου του πλαστικού σωλήνα στο φρεάτιο θα γίνουν κατάλληλες εργασίες αρμολογήματος (μόνωση) με τσιμεντοκονία των 650 kg

3. Κατασκευή και συνδεσμολογία καλωδιώσεων παροχής και γείωσης

Λόγω της πολύ χαμηλής κατανάλωσης ηλεκτρικής ενέργειας που έχουν τα φωτιστικά τεχνολογίας Solid State (LED), το δίκτυο καλωδιώσεων δεν θα χρειαστεί καλώδια μεγάλων διατομών. Η συνδεσμολογία των παροχών θα γίνεται από τριφασικά καλώδια, με καταμερισμό των φάσεων L1, L2, L3 διαδοχικά σε κάθε επόμενο φωτιστικό σώμα.

Τα καλώδια θα είναι τύπου ΝΥΥ, με επικάλυψη από πολυαιθυλένιο και με διατομές που δείχνονται στο μονογραμμικό διάγραμμα ηλεκτρικής συνδεσμολογίας στα αντίστοιχα σχέδια. Όσον αφορά τους ιστούς φωτισμού, το παροχικό καλώδιο, καθώς και το καλώδιο αναχώρησης θα οδεύουν από το φρεάτιο έλξης καλωδίων, μέχρι το ακροκιβώτιο του ιστού, μέσα από τον εύκαμπτο σπιράλ σωλήνα που καταλήγει στη βάση του ιστού. Μέσα στο ακροκιβώτιο θα γίνεται η συνδεσμολογία με την κατάλληλη φάση και τον ουδέτερο, στο καλώδιο ΝΥΜ 3x1,5 τ.χ. που θα οδεύει μέχρι το φωτιστικό σώμα, μέσα από το σώμα του ιστού. Θα παρεμβάλλεται μικροασφάλεια 2^A στη σύνδεση της φάσης τροφοδοσίας, μέσα στο ακροκιβώτιο, ώστε οποιοδήποτε βραχυκύκλωμα να μην αχρηστέψει ολόκληρο το κύκλωμα.

Το ακροκιβώτιο θα είναι μεταλλικό και στον κατάλληλο ακροδέκτη του θα καταλήγει ο αγωγός γείωσης από το φωτιστικό, από τον ιστό, καθώς και ένας αγωγός ΝΥΑ 4 τ.χ. πρασινοκίτρινου χρώματος, ο οποίος, μέσω του σπιράλ σωλήνα θα καταλήγει στο φρεάτιο έλξης καλωδίων. Εκεί, θα περιελίσσεται τουλάχιστον 5-6 φορές γύρω από τον κεντρικό γυμνό χάλκινο αγωγό των 25 τ.χ. και θα συγκολλείται με αυτόν με τη βοήθεια ασημοκόλλησης. Με αυτό τον τρόπο, τόσο το φωτιστικό σώμα, όσο και όλα τα μεταλλικά στοιχεία του ιστού και του ακροκιβωτίου θα είναι γειωμένα στον κεντρικό αγωγό γείωσης της εγκατάστασης.

Η θυρίδα του κάθε ιστού θα πρέπει να βιδώνεται με βίδα ασφαλείας για να αποφεύγεται τυχαίο άνοιγμα από οποιονδήποτε μη εξουσιοδοτημένο.

Μετά το πέρας της εγκατάστασης θα πρέπει να γίνει μέτρηση της τιμής της ολικής αντίστασης γείωσης, τόσο στο κεντρικό πύλλαρ, όσο και στο πλέον απομακρυσμένο σημείο της εγκατάστασης. Εάν για κάποιο λόγο οι τιμές της αντίστασης γείωσης δεν επαρκούν, τότε σε κάθε άκρη του δικτύου ο Ανάδοχος θα κατασκευάσει ενισχυτική γείωση αποτελούμενη από μία μεταλλική πλάκα διαστάσεων 1000x500 mm θαμμένη κατακόρυφα σε βάθος 1000mm με συμπτυκνωμένο χώμα και συνδεδεμένη με τον αγωγό γειώσεως των 25τ.χ. της τάφρου.

4. Ηλεκτροφόρα καλώδια (καλώδια NYM και NYY)

Τα καλώδια που θα χρησιμοποιηθούν στην εγκατάσταση ηλεκτροφωτισμού θα είναι απαραίτητως εγκεκριμένα από το Υπουργείο Βιομηχανίας και θα είναι δύο τύπων :

- Αγωγοί HO5W (NYM) έως 500 Volt με πλαστική επένδυση. Οι αγωγοί αυτοί μονώνονται με πλαστικό ειδικής χημικής σύνθεσης και περιβάλλονται από μονωτική βάση. Εξωτερικά της μονωτικής μάζας υπάρχει περίβλημα από πλαστικό μανδύα ο οποίος χαρακτηρίζεται για τη μεγάλη διάρκεια ζωής του, τη δυσκολία ανάφλεξής του και την ανθεκτικότητά του στο πετρέλαιο.
- Υπόγεια καλώδια JIVV (NYY) έως 1000 Volt, ανθυγρά, αποτελούμενα από χάλκινους αγωγούς κυκλικής διατομής, οι οποίοι είναι μονωμένοι με πλαστικό ειδικής χημικής σύνθεσης. Οι ανωτέρω αγωγοί περιβάλλονται με περίβλημα από μονωτική μάζα.

Τόσο οι αγωγοί όσο και η μάζα περιβάλλονται από πλαστικό μανδύα χρώματος μαύρου ή γκρι της ίδιας χημικής σύνθεσης όπως και η μόνωση των αγωγών.

Οι αγωγοί NYM θα τοποθετηθούν μέσα στον ιστό και θα τροφοδοτήσουν το φωτιστικό σώμα από τα ακροκίβωτια του ιστού.

Τα καλώδια NYY θα τοποθετηθούν μέσα σε σωλήνες που βρίσκονται μέσα στους χάνδακες και θα ηλεκτροδοτήσουν από τους πίνακες φωτισμού όλα τα φωτιστικά σώματα.

Τα διάφορα κυκλώματα φωτισμού των ηλεκτρικών πινάκων θα μελετηθούν έτσι ώστε οι διατομές των καλωδίων τροφοδότησης των φωτιστικών σωμάτων να είναι κατά μέγιστο δύο έως τρεις.

Θα χρησιμοποιηθούν κατά βάση καλώδια NYY 5x4 mm², NYY 5x6 mm² και NYY 5x10 mm².

Το γεγονός αυτό απλουστεύει την εγκατάσταση ηλεκτροφωτισμού και περιορίζει το πλήθος των υλικών συντήρησης και εφεδρείας.

Σε κάθε ηλεκτρική γραμμή και καθ' όλο το μήκος της, απαγορεύεται η αλλαγή διατομής των αγωγών καλωδίου.

Από κάθε ηλεκτρική γραμμή τροφοδότησης ο ένας από τους αγωγούς του καλωδίου NYY θα χρησιμοποιείται ως αγωγός επιστροφής (ουδέτερος).

Ο εργολάβος πρέπει να δώσει ιδιαίτερη προσοχή στη τοποθέτηση των καλωδίων.

Απλός τραυματισμός αυτών μπορεί να επιφέρει με την παρέλευση του χρόνου ανωμαλία στη λειτουργία της εγκατάστασης την οποία οφείλει ο εργολάβος να αποκαταστήσει πλήρως κατά

το χρόνο εγγύησης του έργου.

Για την ηλεκτροδότηση των φωτιστικών σωμάτων τα υπόγεια καλώδια ΝΥΥ από το φρεάτιο, θα εισέρχονται μέσα στον ιστό μέσω της ειδικής υποδομής που έχει γίνει γι' αυτό (οπές διέλευσης, πλαστική σωλήνα, κλπ.). Θα ανέρχονται μέχρι το ακροκιβώτιο του ιστού, όπου θα πραγματοποιείται η διακλάδωση και το κόψιμο των καλωδίων και εν συνεχεία από τον ίδιο ακριβώς δρόμο θα επιστρέφουν στο φρεάτιο για να συνεχίσουν μέσω του χάνδακα μέχρι το επόμενο φρεάτιο ιστού.

Οι διακλαδώσεις των καλωδίων μέσα στο έδαφος με χυτοσιδηρούς ή πλαστικούς διακλαδωτήρες (μούφες) κατά βάση απαγορεύονται.

Σε ορισμένες μόνο περιπτώσεις και εφόσον δεν μπορεί να εφαρμοστεί άλλη λύση θα χρησιμοποιηθούν μούφες ΧΥΤΟΡΗΤΙΝΗΣ άριστης ποιότητας, τα δε μουφαρίσματα θα γίνονται μέσα στα φρεάτια.

Κυρίως οι διακλαδώσεις προς άλλη γραμμή θα γίνονται στο ακροκιβώτιο του ιστού. Για τις περιπτώσεις αυτές θα λαμβάνεται ιδιαίτερη μέριμνα από τον εργολάβο στα ακροκιβώτια διακλάδωσης.

5. Πίλαρ Ηλεκτρικής Τροφοδοσίας Φωτισμού

Για την τροφοδοσία όλων των φωτιστικών σωμάτων του εξωτερικού χώρου, των αρδεύσεων και των σταθμών φόρτισης αυτοκινήτων με ηλεκτρικό ρεύμα θα κατασκευαστούν δύο (2) εξωτερικοί πίνακες τύπου PILLAR (με παροχή από τον γενικό πεδίο χαμηλής τάσης του κτιρίου) που θα περιλαμβάνουν εσωτερικά τους πίνακες με τα όργανα αφής/σβέσης και λειτουργίας των φωτιστικών σωμάτων.

Το κάθε PILLAR, προσεγγιστικών διαστάσεων 1000x1000x350mm θα κατασκευαστεί από λαμαρίνα DKP πάχους 1,5mm και θα έχει διαστάσεις κατάλληλες για την εσωτερική εγκατάσταση μεταλλικού στεγανού πίνακα IP 55 τουλάχιστον με θυρίδα και κλειδαριά, ο οποίος θα φιλοξενεί όλα τα όργανα τροφοδοσίας των κυκλωμάτων.

Το PILLAR θα διαμορφωθεί κατάλληλα και μετά την απομάκρυνση σκουριάς, ελαίων και άλλων ρύπων θα γαλβανιστεί εν θερμώ και θα βαφεί με 2 στρώσεις ελαιοχρώματος ουδέτερης αποχρώσεως (γκρι ή μπεζ) και με σήμανση κινδύνου ηλεκτροπληξίας. Θα φέρει θύρα με κλειδαριά και 2 ενισχυμένους μεντεσέδες και η όλη κατασκευή πρέπει να είναι στιβαρή και ανθεκτική σε παραβιάσεις ή βανδαλισμούς.

Θα τοποθετηθεί επάνω σε βάση από σκυρόδεμα προσεγγιστικών διαστάσεων 1200x500x700, η οποία θα εξέχει από το έδαφος 300mm περίπου και μέσα από την βάση αυτή θα ανέρχονται οι σωλήνες προσαγωγής και αναχώρησης των καλωδίων τροφοδοσίας και ελέγχου.

Οι θέσεις των Pillars και οι οδεύσεις των καλωδίων για τις μεταξύ τους συνδέσεις δείχνονται στο σχέδιο ΗΛ-5, ενώ στο σχέδιο ΗΛ-3 παρουσιάζεται η συνδεσμολογία

των ηλεκτρικών κυκλωμάτων.

Τα Pillar θα φέρουν στην πίσω ή πλαϊνή του πλευρά (ή όποια πλευρά δεν φωτίζεται από τα φωτιστικά σώματα) φωτοκύτταρο για την αυτόματη αφή και σβέση της εγκατάστασης φωτισμού, το οποίο θα προστατεύεται από μεταλλικό πλέγμα. Επίσης το συγκεκριμένο πίλλαρ θα φέρει μία θυρίδα, πλάτους

Το PILLAR και ο εσωτερικός πίνακας θα γειωθούν στον γυμνό χάλκινο αγωγό γείωσης της εγκατάστασης, όπως φαίνεται στο σχέδιο.

Πιστοποιητικά δοκιμών τύπου και σειράς:

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

- Δοκιμή ανύψωσης θερμοκρασίας
- Δοκιμή διηλεκτρικής στάθμης
- Δοκιμή αντοχής σε βραχυκύκλωμα
- Δοκιμή ηλεκτρικής συνέχειας και αξιοπιστίας της καλωδίωσης
- Δοκιμή αποστάσεων μόνωσης και ερπυσμού
- Δοκιμή μηχανικής λειτουργίας
- Δοκιμή βαθμού προστασίας IP

- Συμπληρωματικά στις δοκιμές τύπου που ορίζει το πρότυπο IEC 60439-1 θα πρέπει οι υποπίνακες διανομής έως 160 A να πληρούν τις απαιτήσεις των ακόλουθων δοκιμών κατασκευής που ορίζει το πρότυπο IEC 60439-3 για τοποθέτηση πινάκων σε χώρους με μη εξειδικευμένους χρήστες:

- Δοκιμή μηχανικής αντοχής σύμφωνα με IEC 60068-2-63 και EN 50102
- Δοκιμή αντοχής σε διαβρωτικούς παράγοντες σύμφωνα με IEC 60068-2-11
- Δοκιμή αντοχής σε υγρασία σύμφωνα με IEC 60068-2-3
- Δοκιμή αντοχής των πλαστικών μερών σε υψηλές θερμοκρασίες
- Δοκιμή αντοχής σε πυρακτωμένο νήμα σύμφωνα με IEC 60695-2-1 [24]
- Δοκιμή μηχανικής αντοχής των συνδέσμων και συναρμολογούμενων μερών του πίνακα

- Επιπλέον θα πραγματοποιηθούν οι παρακάτω δοκιμές σειράς:

- Έλεγχος συνδεσμολογίας και βοηθητικών κυκλωμάτων
- Έλεγχος ζυγών διανομής
- Έλεγχος των μηχανικών μερών του πίνακα
- Δοκιμή μόνωσης με ωμόμετρο
- Δοκιμή συνέχειας του κυκλώματος γείωσης

- Οι δοκιμές σειράς θα συνοδεύονται από το αντίστοιχο πρωτόκολλο δοκιμών. Σε καμία περίπτωση δεν θα γίνονται δεκτοί πίνακες οι οποίοι δεν διαθέτουν κάποιο από τα παραπάνω πιστοποιητικά τύπου ή δεν έχουν διενεργηθεί όλες οι δοκιμές σειράς

6. Ιστοί φωτισμού

Οι σιδηροϊστοί φωτισμού θα είναι Κωνικοί Κυκλικοί ύψους 7800mm, πάχους 4mm, διαμέτρου βάσης Φ140 - κορυφής Φ60, με θυρίδα 300x75mm για τοποθέτηση ακροκιβωτίου με κλειδαριά ασφαλείας με ανοξείδωτη βίδα και τριγωνική υποδοχή και πλάκα έδρασης Φ400x15mm με οπές σε διάταξη 235x235 και 4 τρίγωνα.

Θα έχουν ακροκιβώτιο με μονό ασφαλειοαποζεύκτη το οποίο θα φέρει τριπλή τετραπολική κλέμμα και θα είναι ικανό να δέχεται καλώδιο διατομής έως 16mm²

Θα είναι κατασκευασμένοι σύμφωνα με το πρότυπο EN-40 από Χάλυβα Θερμής Έλασης ποιότητας S235JR/EN 10025 γαλβανισμένος εν θερμώ βάσει Διεθνών Προτύπων EN ISO 1461 & ηλεκτροστατικά βαμμένος με πολυεστερικά χρώματα. Θα έχει Πιστοποίηση CE από ανεξάρτητο κοινοποιημένο-εγκεκριμένο φορέα (ΦΕΚ1557/Β/17-08-2007 και EN -40)

Η προκατασκευασμένη βάση σκυροδέματος κατάλληλων διαστάσεων για ιστό ύψους 8μ θα είναι εφοδιασμένη με τα 4 γαλβανισμένα εν θερμώ αγκύρια M24X750mm σε διάταξη 235X235 mm, το φρεάτιο, τον σωλήνα διέλευσης καλωδίων και τον απαραίτητο οπλισμό.

7. Φωτιστικά Οδικού Φωτισμού

Το σώμα του φωτιστικού θα είναι κατασκευασμένο από χυτό αλουμίνιο και θα είναι κατάλληλα διαμορφωμένο έτσι ώστε στο επάνω μέρος του να σχηματίζονται ψήκτρες για την αποτελεσματική απαγωγή της θερμότητας. Θα είναι βαμμένο με κατάλληλη βαφή και κατόπιν κατάλληλης διαδικασίας ώστε να είναι εξαιρετικής αντοχής σε διάβρωση από νερό και UV ακτινοβολία. Το φωτιστικό θα μπορεί να τοποθετηθεί σε βραχίονα κυλινδρικής διατομής από Ø46mm έως Ø76mm ή ακόμα κι απ' ευθείας στην κορυφή ιστού με κυλινδρική απόληξη διατομής από Ø46mm έως Ø76mm. Για το λόγο αυτό θα διαθέτει κατάλληλο εξάρτημα προσάρτησης από χυτό αλουμίνιο ή από ανοξείδωτο ατσάλι το οποίο θα δίνει στο φωτιστικό τη δυνατότητα κλίσης κατά τουλάχιστον 15°.

Το κάλυμμα της φωτεινής πηγής (LED board) θα είναι από διαφανές πυρίμαχο γυαλί, πάχους τουλάχιστον 4mm με υψηλή θερμική και μηχανική αντοχή. Ο χώρος της φωτεινής πηγής (LED board) δεν θα είναι ενιαίος με τον χώρο των οργάνων έναυσης (LED driver), ώστε να απομονώνονται θερμοκρασιακά μεταξύ τους. Με το άνοιγμα του καλύμματος θα διακόπτεται η παροχή ηλεκτρικού ρεύματος μέσω διακόπτη ασφαλείας (μαχαιρωτός διακόπτης), για την διασφάλιση της μέγιστης ασφάλειας του προσωπικού κατά την εκτέλεση εργασιών. Θα φέρει πολλαπλά LEDs με φακό (έναν ανά LED) από κατάλληλο συνθετικό υλικό, για την διαμόρφωση της φωτεινής δέσμης και στο εσωτερικό του θα διαθέτει ηλεκτρονική διάταξη για τον αυτόματο έλεγχο της θερμοκρασίας έτσι ώστε σε περίπτωση μεγάλης αύξησης της θερμοκρασίας εντός του φωτιστικού να γίνεται αυτόματα διακοπή ή μείωση της τροφοδοσίας αυτού. Θα πρέπει επίσης να διαθέτει κατάλληλες διατάξεις (τουλάχιστον 6KV) που να προστατεύουν τα LEDs από τις διακυμάνσεις του ηλεκτρικού δικτύου διανομής και διατάξεις που να επιτρέπουν τη λειτουργία του φωτιστικού ακόμη κι εάν ένα ή περισσότερα από τα LEDs παύσουν να λειτουργούν. Επίσης, οι φωτεινές πηγές (LED board) του φωτιστικού είναι διατεταγμένες πάνω σε αποσπώμενες βάσεις έτσι ώστε να έχουν την δυνατότητα εύκολης αφαίρεσης για λόγους συντήρησης ή πιθανής μελλοντικής

αναβάθμισης.

Το φωτιστικό θα έχει συντελεστή ισχύος $\geq 0,90$. Η φωτεινή ισχύς του φωτιστικού θα είναι τουλάχιστον 6.500lm ενώ η συνολική κατανάλωση ισχύος του φωτιστικού (LEDs+Driver) δεν θα υπερβαίνει τα 50W. Ο βαθμός απόδοσης του φωτιστικού δεν θα είναι μικρότερος από 130lm/W. Η θερμοκρασία χρώματος των LEDs θα είναι 4.000K $\pm 5\%$ κι ο δείκτης CRI θα είναι ίσος ή μεγαλύτερος του 70.

Η διάρκεια ζωής των LEDs θα είναι τουλάχιστον 80.000 ώρες λειτουργίας L80B20 σύμφωνα με το πρότυπο LM80 ώστε να διασφαλίζεται ότι μετά την παρέλευση 80.000 ωρών λειτουργίας του φωτιστικού, το 80% τουλάχιστον των LEDs θα εκπέμπουν το 80% τουλάχιστον της αρχικής τους φωτεινής εκροής. Η δηλούμενη διάρκεια ζωής των LEDs θα συνοδεύεται από τον σχετικό εργαστηριακό έλεγχο (test report) σύμφωνα με το πρότυπο LM80, ενώ η δηλούμενη διάρκεια ζωής των LEDs εντός του σώματος του φωτιστικού θα συνοδεύεται από έγγραφο του κατασκευαστή των LEDs με την καμπύλη διατήρησης της φωτεινής εκροής των LEDs (lumen maintenance curve) συναρτήσει του χρόνου. Στο έγγραφο αυτό θα αναγράφονται όλα τα απαραίτητα στοιχεία όπως ο κατασκευαστής του φωτιστικού, ο τύπος του φωτιστικού με LEDs (προσφερόμενο φωτιστικό), ο κατασκευαστής κι ο τύπος των LEDs, το ρεύμα λειτουργίας (mA), η θερμοκρασία Tj ή Ts των LEDs (στην οποία λειτουργούν τα LEDs εντός του φωτιστικού) και το ποσοστό αστοχιών Bxx για το οποίο δίδεται η καμπύλη.

Το φωτιστικό θα πρέπει επίσης να συνοδεύεται από εργαστηριακό έλεγχο (test report) σύμφωνα με το πρότυπο LM79, από αναγνωρισμένο/διαπιστευμένο - από ανεξάρτητο φορέα - εργαστήριο. Στον εργαστηριακό αυτό έλεγχο θα αναγράφονται τα φωτομετρικά στοιχεία του φωτιστικού (πολικό διάγραμμα – φωτεινή εκροή – καταναλισκόμενη ισχύς - θερμοκρασία χρώματος – δείκτης χρωματικής απόδοσης).

Το τροφοδοτικό του φωτιστικού (driver) θα πρέπει να είναι dimmable (1-10V ή DALI), με δυνατότητα λειτουργίας σε τουλάχιστον μία ακόμη στάθμη (χαμηλότερη) πλην της ονομαστικής. Το τροφοδοτικό, μέσω κατάλληλου software μπορεί να διαμορφώσει έναν “κύκλο εργασίας” δομημένο σε “βήματα” για κάθε φωτιστικό σώμα. Το ηλεκτρονικό τροφοδοτικό προγραμματίζεται έτσι ώστε συγκεκριμένες ώρες μετά τη δύση του ηλίου και πριν την ανατολή, να μεταβάλει την τροφοδοσία του, με αποτέλεσμα να μειώνεται η φωτεινή εκροή του φωτιστικού. Μια τυπική συνθήκη θα μπορούσε να είναι από τις 12 έως τις 4:30 η φωτεινή ισχύς να πέφτει στο μισό.

Το φωτιστικό θα φέρει παρέμβυσμα από σιλικόνη ή από άλλο παρεμφερές συνθετικό υλικό ώστε να εξασφαλίζεται βαθμός προστασίας από εισχώρηση νερού-σκόνης τουλάχιστον IP66 και θα έχει καλώδιο τροφοδοσίας διατομής τουλάχιστον 2x1,5mm² εάν έχει κλάση μόνωσης II ή 3x1,5mm² εάν έχει κλάση μόνωσης I, με στεγανό IP67 ταχυσύνδεσμο. Το φωτιστικό θα φέρει κατάλληλη διάταξη που να αποτρέπει την δημιουργία σταγονιδίων (συμπυκνωμάτων) στο εσωτερικό του και θα έχει δείκτη προστασίας έναντι χτυπημάτων τουλάχιστον IK09.

Το φωτιστικό θα έχει κατανομή φωτισμού FULL CUT-OFF η οποία θα προκύπτει από αναγνωρισμένο/διαπιστευμένο φωτομετρικό εργαστήριο και θα είναι κατάλληλο για λειτουργία σε θερμοκρασία περιβάλλοντος από -30°C έως +40°C.

Θα φέρει Δήλωση Συμμόρφωσης κατά CE με το οποίο θα προκύπτει συμμόρφωση με τα ευρωπαϊκά πρότυπα EN60598-1, EN61547, EN61000-3-2, EN61000-3-3, EN55015 και τις ευρωπαϊκές οδηγίες 2014/35/EU (Low Voltage Directive), 2014/30/EU (Electromagnetic Compatibility Directive), 2011/65/EU (RoHS Directive) και 2009/125/EU (ERP Directive) καθώς και με το πρότυπο EN62471 (photobiological safety). Θα φέρει πιστοποιητικό ENEC από ανεξάρτητο εργαστήριο δοκιμών με το οποίο θα προκύπτει συμμόρφωση με τα πρότυπα EN60598-1 (luminaires-general requirements & tests) και EN60598-2-3 (luminaires-street lighting) καθώς και εργαστηριακό έλεγχο (test report) από ανεξάρτητο εργαστήριο δοκιμών με το οποίο θα προκύπτει συμμόρφωση με τα πρότυπα EMC (ηλεκτρομαγνητικής συμβατότητας) EN61547, EN61000-3-2, EN61000-3-3, EN55015.

Το εργοστάσιο κατασκευής του φωτιστικού θα πρέπει να διαθέτει πιστοποιητικό ISO 9001:2015 για το σχεδιασμό και την κατασκευή φωτιστικών σωμάτων καθώς κι ISO 14001:2015 (Συστήματα Περιβαλλοντικής Διαχείρισης). Το φωτιστικό θα πρέπει να συνοδεύεται από γραπτή εγγύηση καλής λειτουργίας τουλάχιστον πέντε (5) ετών από τον κατασκευαστή. Το φωτιστικό, θα πρέπει να είναι τυποποιημένο – βιομηχανοποιημένο προϊόν και να βρίσκεται δημοσιευμένο σε επίσημο κατάλογο του κατασκευαστή, είτε έντυπο (hard copy) είτε ηλεκτρονικό (site), και σε πλήρη συμφωνία με τα δηλούμενα τεχνικά χαρακτηριστικά τους.

8. Λοιπά Φωτιστικά Σώματα Περιβάλλοντος Χώρου

8.1 Φωτιστικό ανάδειξης λεπτομερειών τύπου προβολέα 40 -120W

Το σώμα του προβολέα θα είναι κατασκευασμένο από χυτό αλουμινίου, θα είναι κατάλληλα διαμορφωμένο έτσι ώστε να σχηματίζονται “πτερύγια” (ψύκτρες) για την αποτελεσματική απαγωγή της θερμότητας, θα έχει διαστάσεις $400 \times 273 \times 70\text{mm} \pm 10\%$, ενώ θα είναι βαμμένο με κατάλληλη βαφή και κατόπιν κατάλληλης διαδικασίας ώστε να είναι εξαιρετικής αντοχής σε διάβρωση από νερό και UV ακτινοβολία. Θα διαθέτει βραχίονα στήριξης από γαλβανισμένο χάλυβα.

Το κάλυμμα της φωτεινής πηγής (LED board) θα είναι από διαφανές πυρίμαχο γυαλί, πάχους τουλάχιστον 4mm με υψηλή μηχανική αντοχή. Θα φέρει συστοιχίες LED με φακό (ένα ανά LED) από κατάλληλο συνθετικό υλικό και ενσωματωμένο τροφοδοτικό. Θα φέρει κατάλληλες διατάξεις που θα προστατεύουν τα LED από τις διακυμάνσεις του ηλεκτρικού δικτύου διανομής για 6kV τουλάχιστον και διατάξεις που επιτρέπουν τη λειτουργία του φωτιστικού ακόμη και όταν ένα ή περισσότερα από τα LED παύσουν να λειτουργούν. Το φωτιστικό θα έχει συντελεστή ισχύος 0,9 τουλάχιστον και θα πρέπει να είναι “Low Optical Flicker” με ποσοστό flicker $\leq 8\%$ για συχνότητα λειτουργίας 50Hz.

Το φωτιστικό θα έχει τελική φωτεινή ισχύ μεγαλύτερη από 5.700lm και η συνολική κατανάλωση ισχύος του φωτιστικού (LED+Driver) δεν θα υπερβαίνει τα 40W ενώ ο βαθμός απόδοσης του φωτιστικού δεν μπορεί να είναι μικρότερος από 145lm/W. Για τις υπολοιπές ισχύς προβολέων βλ. στον παρακάτω πίνακα.

Η θερμοκρασία χρώματος των LED θα είναι $4.000\text{K} \pm 10\%$ και ο δείκτης CRI θα είναι ίσος ή

μεγαλύτερος του 80, ενώ η διάρκεια ζωής των LED εντός του φωτιστικού θα είναι τουλάχιστον 80.000 ώρες λειτουργίας L80B20 σύμφωνα με το πρότυπο LM80 ώστε να διασφαλίζεται ότι στη διάρκεια των πρώτων 80.000 ωρών λειτουργίας του φωτιστικού η φωτεινή εκροή του δεν θα πέσει χαμηλότερα από το 80% της αρχικής. Το φωτιστικό θα φέρει παρέμβυσμα από σιλικόνη ή από άλλο παρεμφερές συνθετικό υλικό ώστε να εξασφαλίζεται βαθμός προστασίας από εισχώρηση νερού-σκόνης τουλάχιστον IP66 και θα έχει κλάση μόνωσης II. Το φωτιστικό θα φέρει κατάλληλη διάταξη που θα αποτρέπει την δημιουργία σταγονιδίων (συμπυκνωμάτων) στο εσωτερικό του φωτιστικού και θα έχει δείκτη προστασίας έναντι χτυπημάτων τουλάχιστον IK08.

Το φωτιστικό θα έχει συμμετρική κατανομή φωτισμού στενής δέσμης η οποία θα προκύπτει από αναγνωρισμένο φωτομετρικό εργαστήριο.

Θα φέρει ενσωματωμένο στεγανό IP67 ταχυσύνδεσμο (fast connector) για την ηλεκτρική του τροφοδοσία, χωρίς να απαιτείται παρέμβαση στο εσωτερικό του φωτιστικού, ώστε να διασφαλίζεται ο βαθμός στεγανότητας.

Θα φέρει τα παρακάτω πιστοποιητικά:

1)πιστοποιητικό CE.

2)πιστοποιητικό από διαπιστευμένο εργαστήριο με το οποίο θα προκύπτει συμμόρφωση με το πρότυπο EN62471 (photobiological compatibility).

3)πιστοποιητικό ENEC από διαπιστευμένο εργαστήριο δοκιμών με το οποίο θα προκύπτει συμμόρφωση με τα πρότυπα EN60598-1 (luminaires-general requirements & tests) και EN60598-2-5 (Luminaires. Particular requirements. Floodlights), το οποίο θα αφορά το σύνολο της γραμμής παραγωγής του φωτιστικού και όχι μόνο ένα δείγμα και θα περιλαμβάνει επιθεώρηση της παραγωγής του κατασκευαστή. Η πιστοποίηση της παραγωγικής διαδικασίας θα γίνεται από φορείς πιστοποίησης διαπιστευμένους από το ΕΣΥΔ ή φορείς που συμμετέχουν σε Ευρωπαϊκά σχήματα πιστοποίησης της ποιότητας των προϊόντων και περιλαμβάνουν επιθεώρηση της παραγωγής.

4)Πιστοποιητικό από αναγνωρισμένο/εξουσιοδοτημένο η διαπιστευμένο εργαστήριο κατά LM79-08 (Μετρήσεις ηλεκτρικών και φωτομετρικών μεγεθών) η κατά EN 13032-4:2015 (Μέτρηση και παρουσίαση των φωτομετρικών δεδομένων λαμπτήρων, φωτιστικών, μονάδων LED) για την επιβεβαίωση όλων των φωτομετρικών και λοιπών μεγεθών όπως πχ η συνολική ισχύς κατανάλωσης του φωτιστικού σώματος, η απόδοση (lm/W), η φωτεινή ροή (lm), η θερμοκρασία χρώματος (K), ο δείκτης χρωματικής απόδοσης, οποίος θα πρέπει να είναι $CRI \geq 70$ κλπ

5)Επίσημο Έγγραφο (test report) του κατασκευαστή των LED, σύμφωνα με τα πρότυπα LM80-08&TM-21-08 ή μεταγενέστερα με τη καμπύλη πτώσης της φωτεινής ροής σε συνάρτηση του χρόνου, σχετικά με το χρόνο ζωής των LED, με το προτεινόμενο τύπο των LED που χρησιμοποιούνται στο φωτιστικό.

7)Πιστοποιητικό ISO 9001:2015 για το σχεδιασμό και κατασκευή φωτιστικών σωμάτων για το εργοστάσιο κατασκευής του φωτιστικού

8)Πιστοποιητικό ISO14001:2015 για σύστημα περιβαλλοντολογικής διαχείρισης για το εργοστάσιο κατασκευής του φωτιστικού

9)Πιστοποιητικό ISO45001:2018 για σύστημα διαχείρισης Υγείας & Ασφάλειας στην Εργασία
Ενδεικτικός τύπος: Disano / Mini Rodio / Rodio

Φωτεινή Ροή (lumen-min)	Συν. Ισχύς (W - max)	Απόδοση (lumen/W-min)
5.700	40	145
8.700	55	145
17.000	120	145

8.2 Φωτιστικό σώμα δαπέδου χαμηλού ύψους

Διακοσμητικό φωτιστικό σώμα εξωτερικού χώρου, στεγανό (IP65 τουλάχιστον), χαμηλού ύψους (100 – 120 εκ.), κατασκευασμένο από αλουμίνιο και βαμμένο ηλεκτροστατικά σε γκρι χρώμα, αντοχής σε κρούση IK≥05, τεχνολογίας LED, θερμοκρασίας χρώματος 3-4.000K, χρωματικής απόδοσης ≥80, φωτεινής ροής ≥1200lumen με συνολική ισχύ ≤15W. Διάρκεια ζωής L70B50≥30.000hrs

Ενδεικτικού τύπου SLV Bookat Pole Phase



SLV

8.3 Φωτιστικό υποβρύχιου τύπου

Φωτιστικό χαμηλής τάσης κατάλληλο για υποβρύχια τοποθέτηση με τα εξής χαρακτηριστικά:

- Ηλεκτρική Προστασία: Κλάση III
- Χρώμα Φωτός: RGB
- IP- Δείκτης Προστασίας από Υγρά και Σκόνη: IP68
- Τάση (Volt): 12 ή 24 VAC
- Ισχύς: 6 W (περίπου)
- Φωτ. Απόδοση: ≥500 lm
- Υλικό (κύριο): Ανοξείδωτο Ατσάλι
- Δείκτης Χρωματικής Απόδοσης (CRI): Ra≥70
- Δέσμη Φωτισμού/ Κατεύθυνση: 60° (περίπου)
- Χρώμα (κύριο): Ασημί

- IK- Βαθμός Μηχανικής Κρούσης: IK≥09
- Υλικό (δευτερεύον): Γυαλί (σκληρυνμένο)
- Τύπος LED chip: SMD
- Διάρκεια Ζωής (Hours): 30.000hrs
- Τύπος Φωτιστικού: LED

8.4 Φωτιστικό ανάδειξης λεπτομερειών τύπου προβολέα 36W στενής δέσμης

Το σώμα και το εξάρτημα στήριξης του προβολέα θα είναι κατασκευασμένα από χυτό αλουμίνιο, θα είναι βαμμένα με διπλή στρώση βαφής, με κατάλληλη βαφή και κατόπιν κατάλληλης διαδικασίας ώστε να είναι εξαιρετικής αντοχής σε διάβρωση από νερό και UV ακτινοβολία. Το υλικό κατασκευής του φωτιστικού θα συνοδεύεται από εργαστηριακή δοκιμή 1200 ωρών αντοχής σε συνθήκες άλμης. Ο προβολέας θα διαθέτει γωνιόμετρο διαβαθμισμένο σε μοίρες ($^{\circ}$) για σωστή και ακριβή στόχευση και θα μπορεί αν πάρει κλίση από -14° έως $+194^{\circ}$ τουλάχιστον. Το φωτιστικό θα φέρει ενσωματωμένο DALI driver. Το κάλυμμα της φωτεινής πηγής (LED board) θα είναι από διαφανές γυαλί υψηλής μηχανικής αντοχής, πάχους τουλάχιστον 5mm. Η συνολική κατανάλωση ισχύος του προβολέα δεν θα υπερβαίνει τα 36W και η φωτεινή εκροή του φωτιστικού θα είναι τουλάχιστον 2990lm. Ο βαθμός απόδοσης του φωτιστικού σώματος θα πρέπει σε κάθε περίπτωση να είναι ίσος ή μεγαλύτερος από 83lm/W. Η θερμοκρασία χρώματος των LED θα είναι 4.000K $\pm 10\%$ και ο δείκτης CRI θα είναι ίσος ή μεγαλύτερος του 80. Η διάρκεια ζωής των LED θα είναι τουλάχιστον 70.000 ώρες λειτουργίας L80B10 σύμφωνα με το LM80 και κατά TM21 ώστε να διασφαλίζεται ότι μετά το πέρας των πρώτων 70.000 ωρών λειτουργίας του φωτιστικού σώματος, το 90% των LEDs του φωτιστικού θα έχουν φωτεινή εκροή όχι χαμηλότερη από το 80% της ονομαστικής τους. Θα έχει κλάση μόνωσης I, δείκτη προστασίας έναντι στερεών και υγρασίας IP66 τουλάχιστον και βαθμό αντοχής σε κρούση IK10 τουλάχιστον. Θα έχει συμμετρική δέσμη φωτισμού, με γωνία εύρους $10^{\circ} \pm 10\%$ και εσωτερικά θα φέρει παραβολικό αντανακλαστήρα από ανοδευμένο αλουμίνιο καθαρότητας 99,98%. Τα φωτομετρικά στοιχεία του φωτιστικού θα πρέπει να προκύπτουν από εργαστηριακό έλεγχο (test report) σύμφωνα με το πρότυπο EN13032-1 ή LM79, από αναγνωρισμένο-διαπιστευμένο φωτομετρικό εργαστήριο. Ο εργαστηριακός έλεγχος κατά EN13032-1 ή LM79 καθώς και η αναγνώριση-διαπίστευση του φωτομετρικού εργαστηρίου θα πρέπει να κατατεθούν από τον ανάδοχο. Στο σώμα του προβολέα θα μπορεί να προσαρμοστεί κατάλληλο εξάρτημα (σκιάδιο) για έλεγχο της δέσμης και μείωση της θάμβωσης (εφόσον απαιτηθεί). Ο προβολέας θα είναι εξοπλισμένος με ένα επινικελωμένο στυπιοθλίπτη για την είσοδο του καλωδίου τροφοδοσίας και κατάλληλη διαμόρφωση για την τοποθέτηση και δεύτερου στυπιοθλίπτη, εφόσον απαιτείται είσοδος και έξοδος του καλωδίου τροφοδοσίας. Ο προβολέας θα μπορεί να τοποθετηθεί είτε επίτοιχα, είτε σε ιστό κυλινδρικής διατομής Ø120mm, με τη χρήση κατάλληλου εξαρτήματος από χυτό αλουμίνιο (εφόσον απαιτηθεί). Θα φέρει πιστοποιητικό ENEC από διαπιστευμένο φορέα, από το οποίο θα προκύπτει η συμμόρφωση του φωτιστικού με τα πρότυπα ασφαλείας που σχετίζονται με την χαμηλή τάση EN60598-1 και EN60598-2 και θα περιλαμβάνει επιθεώρηση της παραγωγής του κατασκευαστή. Θα φέρει πιστοποιητικό CE, με το οποίο θα βεβαιώνεται συμφωνία με τις οδηγίες 2014/35/EK (LVD),

2014/30/EK (EMC), 2011/65/EK (ROHS, 2009/125/EK (Eco design, ERP) και τα πρότυπα EN60598-1, EN60598-2-5, EN55015, EN61000-3-2, EN61000-3-3, EN62493, EN62471 & EN62493. Το εκάστοτε εργαστήριο θα είναι αναγνωρισμένο-διαπιστευμένο για τους εκάστοτε εργαστηριακούς ελέγχους, από το ΕΣΥΔ ή άλλο αντίστοιχο φορέα διαπίστευσης χώρας της Ε.Ε.. Το προσφερόμενο φωτιστικό σώμα θα πρέπει να είναι δημοσιευμένο στον επίσημο κατάλογο του κατασκευαστή ή στην επίσημη ιστοσελίδα αυτού, όπου και θα πρέπει να είναι εμφανή όλα τα τεχνικά του χαρακτηριστικά, για τη επιβεβαίωση αυτών από την υπηρεσία. Το εργοστάσιο κατασκευής του φωτιστικού θα πρέπει να διαθέτει πιστοποιητικό ISO 9001:2015 για το σχεδιασμό και κατασκευή φωτιστικών σωμάτων.

Ενδεικτικός τύπος: Simes / Mini Focus / S.1120N

ΣΤ7. ΦΟΡΤΙΣΤΕΣ ΗΛΕΚΤΡΙΚΩΝ ΟΧΗΜΑΤΩΝ

Στο parking του κλειστού γυμναστηρίου μεταξύ δύο θέσεων στάθμευσης εγκαθίσταται ένας διπλός φορτιστής ηλεκτρικών οχημάτων ισχύος 2x11 kW με τα παρακάτω τεχνικά χαρακτηριστικά:



Τεχνικά Χαρακτηριστικά

- Συνδέσεις: 2x Type2
- Πρότυπο IEC 61851
- RFiD reader : Ναι.
- Μέγιστη ισχύς σε μία φάση: **7,4kW**
- Μέγιστη ισχύς σε τρεις φάσεις: **22kW**
- Επιλογές πρόσβασης: Plug & Play, κάρτα RFiD
- Πιστοποίηση MID
- UMTS modem & eSIM card 3G & 4G, Wifi & Bluetooth
- Πρωτόκολλα επικοινωνίας: OCPP 1.6 JSON ή ισοδύναμο
- Επικοινωνία μεταξύ σταθμών φόρτισης: RS485
- 6mA DC ενσωματωμένος ανιχνευτής διαρροής
- Residual Current Circuit Breaker with Overcurrent Protection (RCBO)
- Βαθμός Προστασίας - IP55 τουλάχιστον
- Υψηλής αντοχής σε βανδαλισμούς - IK10
- Προγραμματισμός και έλεγχος από απόσταση μέσω εφαρμογής Android ή IOS

Ζ. ΗΛΕΚΤΡΙΚΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΑΣΘΕΝΩΝ ΡΕΥΜΑΤΩΝ

Στις εγκαταστάσεις ασθενών ρευμάτων του κτιρίου περιλαμβάνονται:

- Τα συστήματα μετάδοσης φωνής και δεδομένων
- Τα συστήματα πυρανίχνευσης
- Τα συστήματα ασφαλείας (αντιδιαρρηκτικά – αντικλεπτικά)
- Τα ηχητικά συστήματα
- Το κλειστό κύκλωμα τηλεόρασης (CCTV)
- Τα συστήματα αυτοματισμών (BMS)

Ζ1. ΚΑΛΩΔΙΩΣΕΙΣ - ΣΩΛΗΝΩΣΕΙΣ

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. Γενικά

Όλα τα καλώδια και οι αγωγοί θα είναι κατασκευασμένα σύμφωνα με τους σχετικούς κανονισμούς.

Οι οδεύσεις των καλωδίων θα γίνουν σε εσχάρες καλωδίων ή σωληνώσεις με όλα τα υλικά και μικροϋλικά στήριξης, σύνδεσης και σήμανσης και θα παραδοθούν πλήρως εγκατεστημένα, έτοιμα για λειτουργία.

2. Καλωδιώσεις

α. Καλώδιο JYΥε εσωτερικού χώρου

– Επεξήγηση συμβόλων:

J : καλώδιο εσωτερικών χώρων

Υ : μόνωση από PVC

Υ : θερμοπλαστική εξωτερική επένδυση από PVC

– 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 ομοαξονικό

• Εσωτερικός αγωγός:	χαλκός διαμέτρου 0,85 mm
• Μόνωση:	πολυαιθυλένιο (PE) διαμέτρου 4,6 mm
• Εξωτερικός αγωγός :	μπλεντάζ χαλκού και αλουμινίου διαμέτρου 5,5 mm
• Εξωτερική επένδυση:	μαύρο πολυαιθυλένιο (PE) διαμέτρου 6,5 mm
• Απόσβεση:	f = 50 MHz, 6,4 dB/100 m f = 100 MHz, 9,0 dB/100 m f = 200 MHz, 12,7 dB/100 m f = 300 MHz, 15,8 dB/100 m f = 450 MHz, 19,5 dB/100 m f = 800 MHz, 27,9 dB/100 m
• Σύνθετη αντίσταση:	75 Ω
• Ακτίνα κάμψης:	> 10 mm
• Εύρος θερμοκρασίας:	- 25°C έως + 85°C

γ. Καλώδια πυρανίχνευσης

- Καλώδιο βρόγχου πυρανίχνευσης τύπου : LiYCY 2x2.5 mm², θωρακισμένο. Το μήκος ενός τέτοιου καλωδίου δεν πρέπει να ξεπερνά τα 3000 m.
- Καλώδιο NYM 2x1.5 για τη σύνδεση συμβατικών ανιχνευτών σε στοιχείο ταυτότητας και τη σύνδεση σειρήνων σε στοιχείο εντολών.

δ. Καλώδια δικτύου φωνής και δεδομένων

Το καλώδιο φωνής και δεδομένων θα είναι το UTP / 24 AWG / Category 6 το οποίο ενδείκνυται στην περίπτωση που η ταχύτητα επικοινωνίας υπερβαίνει τα 10 Mbps (μέχρι και τα 150 bps) 4 ζευγών για το οριζόντιο δίκτυο.

Τύπος	: UTP Category 6
Διατομή	: 24 AWG - 4" (0,6 mm)
Αντίσταση D.C. στους 20°C	: 17 OHMS / 100 m ανά αγωγό
Χωρητικότητα	: 5.0 nF/100m στο 1 KHZ στους 20°C
Χωρητικότητα ως προς γη	: 330 pF/100 m στο 1 KHZ στους 20°C
Χαρακτηριστική Αντίσταση (200 MHz)	: 100 + 15% OHMS στους 20°C
Εξασθένηση στα 10 MHz	: 5.9 db / 100 m στους 20°C

Εξασθένηση στα 16 MHz	: 7,6 db / 100 m στους 20°C
Εξασθένηση στα 62,5 MHz	: 15.7 db / 100 m στους 20°C
Εξασθένηση στα 100 MHz	: 20.3 db / 100 m στους 20°C
Συνακρόαση NEXT στο 10 MHz	: 59 db / 100 m στους 20°C
Συνακρόαση NEXT στα 16 MHz	: 53 db / 100 m στους 20°C
Συνακρόαση NEXT στα 62,5 MHz 20°	: 44 db / 100 m στους 20°C
Συνακρόαση NEXT στα 100 MHz	: 40 db / 100 m στους 20°C

ε. Καλώδιο πολυζευγικό UTP 25" cat 5e (κατακόρυφο δίκτυο)

1. Κατασκευαστικά χαρακτηριστικά:

Το καλώδιο θα αποτελείται από αγωγούς 24 AWG με θερμοπλαστική μόνωση που σχηματίζουν ομάδες των 25 ζευγών. Κάθε ομάδα των 25 ζευγών θα είναι τυλιγμένη από χρωματιστή ταινία ώστε συνολικά να σχηματίζει ένα συμπαγές καλώδιο.

Το καλώδιο θα είναι καλυμμένο από ένα προστατευτικό μανδύα που θα αποτελείται από θερμοπλαστικό μανδύα κάτω από το οποίο μπορεί να υπάρχει μεταλλικός μανδύας και ένας ή περισσότεροι μανδύες από διηλεκτρικό υλικό.

Το βήμα συστρόφής του κάθε ζεύγους θα είναι διαφορετικό από τα άλλα σε κάθε ομάδα ή υποομάδα των 25 ζευγών ή λιγότερο.

Η διάμετρος κάθε αγωγού με την μόνωση του θα είναι 1,22 mm (0,048 in) max.

2. Τεχνικά χαρακτηριστικά:

Τα τεχνικά χαρακτηριστικά του καλωδίου θα είναι ίσα με τα παρακάτω ή καλύτερα:

Αντίσταση D.C. στους 20 °C	
για κάθε αγωγό:	28,6 ohms/1000 ft
Ανισορροπία αντίστασης D.C. στους 20 ° C	5% max.
μεταξύ των 2 αγωγών κάθε ζεύγους:	
Χωρητικότητα για κάθε ζεύγους:	19 nF/1000ft στο 1 kHz στους 20 °C
Ανισορροπία χωρητικότητας	
προς τη γη για κάθε ζεύγος:	1000 pF/1000ft στο 1 kHz στους 20 °C
Εξασθένηση στο 1 MHz για κάθε ζεύγος:	7,6 db /1000 ft στους 20° C
Εξασθένηση στα 4 MHz για κάθε ζεύγος:	15,4 db /1000 ft στους 20°C
Εξασθένηση στα 10 MHz για κάθε ζεύγος:	25 db /1000 ft στους 20 °C
Επαγωγική αντίσταση στο 0,064 MHz	: 120 +/- 15% ohms
Επαγωγική αντίσταση στα 1-16 MHz	: 100 +/- 15% ohms
Συνακρόαση στο 1,576 MHz στην ομάδα των 25 ζευγών	: 37 db / 1000 ft
Συνακρόαση στα 3,15 MHz στην ομάδα των 25 ζευγών	: 32 db / 1000 ft
Συνακρόαση στα 10 MHz στην ομάδα των 25 ζευγών	: 25 db / 1000 ft
Συνακρόαση στα 3,15 MHz στην ομάδα των 25 ζευγών	: 32 db / 1000 ft
Συνακρόαση στα 10 MHz στην ομάδα των 25 ζευγών	: 25 db / 1000 ft

Στ. Καλώδια οπτικών ινών

Καλώδιο οπτικών ινών θα χρησιμοποιηθεί στο κάθετο δίκτυο δεδομένων.

Τεχνικά χαρακτηριστικά

-Τύπος	: Multimode 62,5/125 μm : FDDI : 62,5 μm
-Grade	: FDDI
-Διατομή Fiber O/D	: 62,5 μm
- Καταθλιπτικός Μανδύας O/D	: 125 μm
- Μανδύας O/D	: 250 μm
- Απόσβεση στα 850 nm	: 3.5 dB/Km
1300 nm	: 1.5 dB/Km
- Εύρος ζώνης στα 850 nm	: 160 MHz. Km
- Εύρος ζώνης στα 1300 nm	: 500 MHz.Km
- NA	: 0.275
- Refractive Index	: 1.499

3. Σωληνώσεις

Η αντιστοιχία της διαμέτρου των σωλήνων και πλήθους τηλεφωνικών καλωδίων καθορίζεται στον επόμενο πίνακα :

Πίνακας αντιστοιχίας διαμέτρου σωλήνα και τηλεφωνικού καλωδίου.

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 Φ13,5mm (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 σύμφωνα με τις προδιαγραφές που αναφέρονται στο κεφάλαιο ισχυρών ρευμάτων.

4. Κατανεμητές

- 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.
- 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.

- Εσωτερικά του κατανεμητή θα τοποθετηθούν πάνω σε ειδική βάση οριολωρίδες για τη σύνδεση των εισερχόμενων και απερχόμενων καλωδίων με εργαλείο ειδικού τύπου σφηνωτού (IDC) κατάλληλα αριθμημένες.
- Όλες οι συνδέσεις θα φέρουν σήμανση με κατάλληλη αρίθμηση που θα αντιστοιχεί στην αρίθμηση του σχεδίου.
- 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).
- 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

Z2. ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΜΕΤΑΔΟΣΗΣ ΦΩΝΗΣ - ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ

Το **Τηλεφωνικό Κέντρο** θα είναι υβριδικού τύπου, IP/PBX με ενσωματωμένο router και Wi-Fi Access Point, κατάλληλο για μικρές και μεσαίες εφαρμογές. Θα υποστηρίζει όλες τις διαδεδομένες λειτουργίες όπως: Caller ID, Automatic Call Routing, Auto Attendant, Voice Mail κ.α.

Θα έχει χωρητικότητα 4 κορμών (trunks) SIP και 24 επεκτάσεων (extensions) ενώ στο αναλογικό τμήμα, οι δυνατότητες θα είναι αντίστοιχα 4 trunks και 8 extensions με δυνατότητα μελλοντικής αναβάθμισης σε 8/24.

Θα υποστηρίζει επίσης επικοινωνία με IP θυροτηλέφωνο ή θυροτηλεόραση.

Το τηλεφωνικό κέντρο θα μπορεί να συνεργάζεται τόσο με συσκευές IP άλλου κατασκευαστή όσο και με απλές τηλεφωνικές συσκευές.

Λοιπά Χαρακτηριστικά:

- Μνήμη RAM: 128 MB NAND Flash: 512 MB
- Ρολόι πραγματικού χρόνου με Lithium battery back up
- Επαφές Gigabit Ethernet ports RJ45 (LAN/WAN)
- Υποδοχή USB Port
- Υποδοχές CO Line Interface RJ11 x 4
- Υποδοχές SLT Interface RJ11 x 8
- Θερμοκρασία λειτουργίας 0 °C to 40 °C
- Εσωτερικό δίκτυο: 16 Groups Maximum member: 24/group
- Δυνατότητα αυτόματου τηλεφωνητή με εισαγωγή μουσικής και λήψης μηνυμάτων.

Οι τηλεφωνικές συσκευές (ως αντικείμενο της παρούσας εργολαβίας) θα είναι τεχνολογίας IP, κατά προτίμηση της ίδιας εταιρείας με το τηλεφωνικό κέντρο για αποφυγή ασυμβατότητας ή δυσκολίας στην εγκατάσταση (configuration).

- Κάθε συσκευή θα υποστηρίζει μέχρι 2 γραμμές / 2 λογαριασμούς sip.
- Οι συσκευές θα υποστηρίζουν επικοινωνία 3 δρόμων παρέχοντας έτσι δυνατότητα για mini conferences.
- Θα έχουν διπλή γραμμή δικτύου 10/100 mbits με ενσωματωμένο PoE.
- Η συσκευή θα υποστηρίζει ήχο υψηλής πιστότητας (HD audio) μέσω κατάλληλων μικροφώνων και ηχείων
- Η συσκευή θα διαθέτει κατάλογο 200 τουλάχιστον ονομάτων – αριθμών και θα υποστηρίζει όλες τις απαραίτητες λειτουργίες όπως αναγνώριση κλήσης, προώθηση κλήσης, θέση σε αναμονή, καταγραφή εισερχομένων κλήσεων, προσωπικούς ήχους κλήσης κ.α.
- Θα διαθέτει επίσης ευκρινή φωτιζόμενη οθόνη LCD.

Z3 . ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΜΕΤΑΔΟΣΗΣ ΗΧΟΥ

1. Γενικά

Η παρούσα προδιαγραφή αναφέρεται στην πλήρη εγκατάσταση μετάδοσης μηνυμάτων και μουσικής και περιλαμβάνει ενδεικτικά τις ενισχυτικές διατάξεις, τις πηγές ήχου, τα μεγάφωνα και τις καλωδιώσεις με τον απαιτούμενο εξοπλισμό.

Οι λειτουργικές απαιτήσεις της εγκατάστασης μετάδοσης ήχου και τα τεχνικά χαρακτηριστικά του εξοπλισμού δίνονται παρακάτω.

2. Μονάδες μετάδοσης ήχου

2.1 Ενισχυτική διάταξη ήχου – Συστήματα Διαχείρισης

Τα συστήματα διαχείρισης απαρτίζονται από μια κεντρική μονάδα μετάδοσης σημάτων εκκένωσης – κινδύνου (Voice Alarm Controller, VAC) και έναν κεντρικό δρομολογητή (router) έξι (6) ζωνών συνδεδεμένο με τρεις ενισχυτές 100V με δυνατότητα ταυτόχρονης διαχείρισης 1.000W τουλάχιστον. Η ενισχυτική διάταξη θα αποτελείται από τρεις τελικούς ενισχυτές τάξης D, ισχύος 480W ο καθένας, τάσης εξόδου 50/70/100V ή φορτίου 8Ω.

2.2 Μεγάφωνα

Για τη μετάδοση μουσικής ή αγγελιών στους περιφερειακούς χώρους θα τοποθετηθούν μεγάφωνα κατάλληλα για τοποθέτηση σε ψευδοροφή και για οροφή αντίστοιχα.

Κάθε μεγάφωνο θα είναι ηλεκτροδυναμικού τύπου (κινητού σιδήρου), διπλού κώνου, με πλαίσιο από επικαδμιωμένο χαλυβδοέλασμα και το πηνίο ομιλίας θα φέρει κάλυμμα προστασίας από διείσδυση σκόνης.

Κάθε μεγάφωνο θα συνοδεύεται από ενσωματωμένο μετασχηματιστή προσαρμογής προηγμένης τεχνολογίας, μικρού βάρους και υψηλού βαθμού απόδοσης. Το δευτερεύον του μετασχηματιστή θα έχει ακροδέκτες για την επιλογή της κατάλληλης σύνδεσης σε συνάρτηση με την αντίσταση και την ισχύ του μεγαφώνου.

2.3 Μικρόφωνα – Πηγές Ήχου

Η πηγή ήχου, εκτός από τον Η/Υ θα είναι ένα rackmount CD-Media player με τεχνικά χαρακτηριστικά που αναφέρονται στη συνέχεια.

Οι σταθμοί μικροφώνου θα είναι 6 ζωνών με ενσωματωμένο πληκτρολόγιο και θα συνδέονται στη μονάδα VAC μέσω καλωδίου UTP Cat5e και διεπαφής RJ45

2.4 Καλωδιώσεις

Για την εγκατάσταση του συστήματος μετάδοσης ήχου θα χρησιμοποιηθούν διάφοροι τύποι εύκαμπτων καλωδίων με θωράκιση ή μη, διατομής και πλήθους αγωγών όπως ορίζεται στη συνέχεια.

3. Τεχνικά χαρακτηριστικά μετάδοσης ήχου

3.1 Voice Alarm (& Music) Router

- Με έξι (6) διπλές εξόδους (A+B) για ισάριθμες ζώνες μεγαφώνων
- Με διπλή είσοδο 100V για 1 ή 2 ενισχυτές ομιλίας (ζώνες 1÷3 και ζώνες 4÷6)
- Με 3^η είσοδο 100V για ενισχυτή μουσικής ή stand-by

- Rackmount 1U design
- Τροφοδοσία είτε 230Vac είτε 24Vdc
- Κεντρικός διακόπτης ON/OFF
- Διακόπτης on/off στο μπροστινό πάνελ για κάθε ζώνη ξεχωριστά
- Ενδεικτικά LED λειτουργίας ανά ζώνη
- Μέγιστη ισχύς ανά ζώνη: 500W

3.2 Voice Alarm Controller

- Rackmount 2U design
- Με ενσωματωμένο μικρόφωνο ανάγκης (Balanced)
- Με δυνατότητα αυτόματης μετάδοσης προ-ηχογραφημένων μηνυμάτων
- Με μπουτόν άμεσης ενεργοποίησης συναγερμού
- Με 4 τουλάχιστον εισόδους σταθμών μικροφώνου (RJ45)
- Με 2 τουλάχιστον εισόδους μικροφώνων (XLR-balanced)
- Με οθόνη LCD 128x64 pixel
- Τροφοδοσία είτε 230Vac είτε 24Vdc
- Κεντρικός διακόπτης ON/OFF
- Με διεπαφή RJ45 για σύνδεση σε δίκτυο LAN μέσω πρωτοκόλλου TCP/IP
- Τρεις (3) τουλάχιστον relay outputs
- Τρεις (3) τουλάχιστον inputs RJ45
- Θύρα εισόδου USB
- Θύρα εισόδου RCA (Aux/Music)

3.3 Ενισχυτικές διατάξεις

- Balanced (XLR) και un-balanced (RCA) line inputs
- Θύρα Rj45 για σύνδεση προ-ενισχυμένης βάσης μικροφώνου (με UTP cat5e)
- Έξοδος 50/70/100V ή έξοδος φορτίου 8Ω
- Τροφοδοσία είτε 230Vac είτε 24Vdc
- Με LED ένδειξης ισχύος εξόδου
- Ονομαστική ισχύς εξόδου $\geq 480W$ (rated)
- Τάξη ενισχυτή: D
- Αρμονική παραμόρφωση $\leq 1\%$ (rated power)
- Απόκριση συχνότητας 30Hz~20KHz
- Προστασία έναντι υπερφόρτωσης και βραχυκυκλώματος
- Λόγος S/N $> 77dB$
- Ευαισθησία εισόδου/εμπέδηση 300mv/60KΩ
- Κατανάλωση 1200W περίπου
- Βάρος 15 kg περίπου (ανά μονάδα)

3.4 _CD PLAYER με USB & SD θύρα

- Rackmount 1U design.
- CD/Mp3 player με USB και SD θύρα.
- Επικοινωνία με Bluetooth (έως 30m)
- Ραδιόφωνο FM/AM ενσωματωμένο
- Υποστήριξη MP3 Format (32÷320kbps)
- Απόκριση συχνότητας 20Hz~20KHz
- Λόγος S/N >95dB
- Αρμονική παραμόρφωση ≤0,01%
- Είσοδοι: SD, USB, Line in (mini jack)
- Έξοδοι: RCA, XLR (balanced)
- Ενσωματωμένη οθόνη με έλεγχο έντασης ήχου
- Πλήρης έλεγχος από το εμπρόσθιο πάνελ
- Ενδεικτικού τύπου Denon DN-300Z

3.5 Μεγάφωνα ψευδοροφής

- Μεγάφωνο χωνευτής τοποθέτησης παθητικού τύπου πλήρους φάσματος
- Ισχύς (100V, Rated): 3W, 6W, 10W
- Ευαισθησία SPL (1W/1M): ≥92dB
- Είσοδος γραμμής: 70 ή 100V
- Απόκριση συχνότητας (-10dB)" 100Hz-15KHz
- Διαστάσεις: 8" (Φ200mm) περίπου
- Βάθος τοποθέτησης: έως 100mm περίπου
- Υλικό κατασκευής: Πλαστικό περίβλημα (ABS) & μεταλλική γρίλια
- Ενδεικτικού τύπου CMX Audio CSK-810E

3.6 Μεγάφωνα οροφής

- Μεγάφωνο εμφανούς τοποθέτησης παθητικού τύπου πλήρους φάσματος
- Ισχύς (100V, Rated): 1.5W, 3W, 6W
- Ευαισθησία SPL (1W/1M): ≥90dB
- Είσοδος γραμμής: 70 ή 100V
- Απόκριση συχνότητας (-10dB)" 100Hz-16KHz
- Διαστάσεις: 10" (Φ250mm) περίπου
- Ύψος: έως 100mm περίπου
- Υλικό κατασκευής: Πλαστικό (ABS)
- Ενδεικτικού τύπου TOA 2668

3.7 Κόρνες 50W

- Ισχύς Taps @ 100V: 12,5 – 25 – 50W
- Απόκριση συχνότητας 90Hz-20KHz
- Ευαισθησία (1W/1M) ≥ 99 dB
- Διασπορά: 80° x 90° (περίπου)
- Προσεγγιστικές διαστάσεις: 370x270x300 mm
- Βάρος (κατά προσέγγιση): 4kg
- Υλικό κατασκευής: ABS
- Στεγανότητα: IP66

3.8 Sound Projector 20W

- Ισχύς Taps @ 100V: 5 – 10 – 20W
- Τάση εισόδου 50-70-100V
- Απόκριση συχνότητας 50Hz-20KHz
- Ευαισθησία (1W/1M) ≥ 95 dB
- Προσεγγιστικές διαστάσεις: Φ180x250 mm
- Βάρος (κατά προσέγγιση): 2kg
- Υλικό κατασκευής: ABS
- Ενδεικτικός τύπος TOA PJ-200W

3.9 Ηχείο πλήρους φάσματος 60W IP55

- Ισχύς Taps @ 100V: 25 – 50W
- Απόκριση συχνότητας 140Hz-20KHz
- Ευαισθησία (1W/1M) ≥ 92 dB
- Μέγιστη στάθμη (1M) ≥ 110 dB
- Διασπορά: Narrow - Wide
- Προσεγγιστικές διαστάσεις: 100x400x125mm
- Βάρος (κατά προσέγγιση): 3kg
- Υλικό κατασκευής: ABS
- Ενδεικτικός τύπος FBT CLA 403T

3.10 Σταθμός Μικροφώνου

Σταθμός μικροφώνου 6 ζωνών σε συνδυασμό με το κεντρικό ηλεκτροακουστικό σύστημα (επικοινωνία μέσω καλωδίων UTP cat5e και επαφών RJ45). Δυναμικά μικρόφωνα σε βάσεις από ανθεκτικό θερμοπλαστικό υλικό, με πληκτρολόγιο επιλογής ζωνών και ενδεικτικές λυχνίες. Απόκριση συχνότητας 100Hz-14.000Hz, ρύθμιση ευαισθησίας μικροφώνου, τροφοδοσία 18÷36Vdc.

3.11 Rack τοποθέτησης μηχανημάτων

Rack 19" -37U για την τοποθέτηση των συσκευών με τα ακόλουθα χαρακτηριστικά:

- Επιδαπέδιο Rack 19" με 2 πόρτες (Πλ.600mm X Βαθ.800mm) 37U Ύψος 1800mm περίπου
- 2 πόρτες (εμπρός & πίσω) Η εμπρόσθια με φιμέ κρύσταλλο (secure) πάχους 5mm , βοηθητική περιστροφική χειρολαβή ανοίγματος, κλειδαριά και 2 κλειδιά ασφαλείας. Η οπίσθια είναι μεταλλική με κλειδαριά ασφαλείας
- Υλικό: Υψηλής ποιότητας χάλυβας SPCC πάχους ~ 1,5mm (αντοχή στα στατικά φορτία ~ 800kg)
- Βαφή: Ηλεκτροστατική πολυεστερικής πούδρας: Ανθρακί RAL 9004
- Πλαϊνή κατακόρυφη βοηθ.σχάρα (ρυθμιζόμενη - αποσπώμενη) για την διέλευση - στήριξη και ταξινόμηση των εισερχομένων/εξερχομένων καλωδίων της εγκατάστασης
- Αποσπώμενο βιδωτό εσωτ. panel οροφής με έτοιμες αναμονές για την εύκολη τοποθέτηση 1 έως 4 ανεμιστήρων
- Εργονομικός σχεδιασμός εξαερισμών (άνω-κάτω)
- (2) κεντρικά σημεία γειώσεων (με βίδες ασφαλείας) ""εμπρός και πίσω""
- Καλώδια γειώσεων στις (2) πόρτες και στο εσωτερικό των 4 ικριωμάτων 19"" (κολώνες)

Z4 . ΚΛΕΙΣΤΟ ΚΥΚΛΩΜΑ ΤΗΛΕΟΡΑΣΗΣ

1. Γενικά

Το υφιστάμενο σύστημα απαρτίζεται από μια κεντρική μονάδα ελέγχου και προγραμματισμού CCTV δυνατότητας διαχείρισης τουλάχιστον 16 καμερών της εταιρείας HIKVISION NVR DS-7616 με σκληρό δίσκο καταγραφών 4TB και monitor ελέγχου 32" εγκατεστημένα στο control room του ισογείου, καθώς και από έντεκα (11) κάμερες TCP/IP εγκατεστημένες σε διάφορα σημεία του κτιρίου και συνδεδεμένες με την κεντρική μονάδα μέσω καλωδίου: UTP cat6.

Οι νέοι εικονολήπτες (κάμερες) που θα προστεθούν στο σύστημα θα πρέπει να είναι έχουν τα ακόλουθα τεχνικά χαρακτηριστικά κατ' ελάχιστον:

2. Εικονολήπτης (κάμερα) κλειστού κυκλώματος τηλεόρασης, έγχρωμος, εσωτερικού – εξωτερικού χώρου

Ανάλυση εικόνας	1920 x 1080 (2MP)
Ευρος IR:	μέχρι 30 m
Ρύθμιση γωνίας:	Pan: 0° to 360°, tilt: 0° to 180°, rotate: 0° to 360°
Ευαισθησία:	0.01 Lux @(F1.2, AGC ON), 0.028Lux @ (F2.0, AGC ON)
Διάφραγμα:	F2.0
Συμπίεση:	H.264 (+)
Βελτίωση εικόνας:	DNR

Ενεργοποίηση:	Ανίχνευση κίνησης, λάθος login
Επικοινωνία:	RJ45 10M/100M Ethernet
Θερμ/σία λειτουργίας:	-30 °C έως 60 °C
Τροφοδοσία:	12Vdc
Βαθμός προστασίας:	IP67

Z5. ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΠΥΡΑΝΙΧΝΕΥΣΗΣ

1. Κεντρικός πίνακας πυρανίχνευσης (Κ.Π.Π.)

Στο κολυμβητήριο, και συγκεκριμένα στον Χώρο Ελέγχου, είναι εγκατεστημένος ως κεντρικός πίνακας πυρανίχνευσης το μοντέλο BSR-1004 της Olympia Electronics.

Ο πίνακας αυτός είναι χωρητικότητας 4 βρόγχων / 128 ζωνών και ο κάθε βρόγχος μπορεί να υποστηρίξει 150 διευθυνσιοδοτούμενες συσκευές (ανιχνευτές καπνού, θερμικούς, σειρήνες, μπουτόν, κτλ) με μέγιστο ρεύμα 400mA. Διαθέτει δε 4 εξόδους για οδήγηση συμβατικών σειρήνων καθώς και ρελέ κατάστασης σφάλματος, συναγερμού και βοηθητικό ρελέ με τις κατάλληλες ασφάλειες προστασίας τους. Η εφεδρική λειτουργία παρέχεται μέσω 2 μπαταριών οξέος μολύβδου 12V, χωρητικότητας 7-15Ah, για αυτονομία έως 72 h καθώς και σταθεροποιημένο τροφοδοτικό 27,6V / 900mA για τη φόρτισή τους.

Το περίβλημα του πίνακα (IP30) είναι κατασκευασμένο από πλαστικό ABS και ηλεκτροστατικά βαμμένη λαμαρίνα. Στην πρόσοψη του πίνακα υπάρχει πληκτρολόγιο χειρισμού, ενδεικτικά LEDs κατάστασης, ζωνών συναγερμού και σφαλμάτων, οθόνη υγρών κρυστάλλων, καθώς επίσης και κλειδαριά ασφαλείας.

Η κατασκευή του πίνακα είναι σύμφωνη με τα πρότυπα EN54-2 και EN54-4

Η συνδεσιμότητα του πίνακα στο Κεντρικό Σύστημα Ελέγχου του κτιρίου εξασφαλίζεται μέσω της ενσωματωμένης κάρτας **Ethernet (Modbus)**.

Κάθε συσκευή ανίχνευσης (ανιχνευτής καπνού, θερμικός ανιχνευτής κομβίο συναγερμού κλπ.) θα έχει τη δική του ταυτότητα (διεύθυνση) και θα αφήνει στον πίνακα (κεντρικό μικροεπεξεργαστή) να αποφασίσει εάν η συγκέντρωση καπνού ή και θερμοκρασία στο χώρο συνιστούν ή όχι μια κατάσταση συναγερμού.

Όσον αφορά στις συμβατικές (φαρο-)σειρήνες, ο πίνακας διαθέτει 4 κυκλώματα 24VDC ($\pm 3VDC$) ελεγχόμενα για βραχυκύκλωμα και κομμένη γραμμή (μέγιστο ρεύμα 300mA σε κάθε ένα κύκλωμα). Τερματική αντίσταση 10KΩ στο κάθε ένα.

Ο κεντρικός πίνακας χωρητικότητας 6 βρόγχων περιλαμβάνει τρεις βρόγχους, (δύο για το υπόγειο και έναν για το ισόγειο) πάνω στους οποίους συνδέονται 96 ζώνες.

Ο κεντρικός μικροεπεξεργαστής θα ελέγχει συνεχώς το όλο σύστημα και θα αποφασίζει για τις εντολές, ανάλογα με τα δεδομένα που βρίσκονται καταχωρημένα στις μνήμες του.

Οι γραμμές ανίχνευσης θα μπορούν να είναι είτε κλειστού, είτε ανοιχτού τύπου δηλαδή κλάση A ή B κατά τους κανονισμούς NFPA. Κάθε γραμμή ανίχνευσης ή κλειστός βρόχος ή ομάδα βρόχων (2 loops) θα έχουν το δικό τους μικροεπεξεργαστή, που θα συνεργάζεται με τον κεντρικό μικροεπεξεργαστή ο οποίος θα μπορεί να αναλάβει τις βασικές λειτουργίες σε περίπτωση βλάβης της κεντρικής μονάδας.

2. Πίνακας πυρανίχνευσης και ελέγχου τοπικής κατάσβεσης

Στο κολυμβητήριο τοποθετούνται πίνακες πυρανίχνευσης και ελέγχου τοπικής κατάσβεσης 4 ζωνών. Διαθέτουν μια έξοδο κατάσβεσης που ελέγχεται για διακοπή ή βραχυκύκλωμα και που μπορεί να λειτουργήσει με πυροκροτητές ή ηλεκτροβάνες και τέσσερις (4) ζώνες ενεργοποίησης: δύο για ανιχνευτές πυρκαγιάς, μία για κομβίο χειροκίνητης ενεργοποίησης της κατάσβεσης και μία για χειροκίνητη ακύρωση της κατάσβεσης

Στην πρόσοψη του πίνακα θα υπάρχει πληκτρολόγιο ελέγχου με ενδεικτικά LEDs, μπουτόν κατάσβεσης και το ειδικό κλειδί επαναφοράς, ένα κόκκινο μπουτόν τύπου «μανιτάρι» για την ακύρωση-απενεργοποίηση της κατάσβεσης, καθώς επίσης και κλειδαριά ασφαλείας.

Ο πίνακας θα είναι σύμφωνος με τα πρότυπα EN 12094-1, EN 12094-3, EN 54-2, EN 54-4.

Κάθε πίνακας θα έχει δύο μπαταρίες 12V-7Ah για αυτονομία έως 72 h καθώς και σταθεροποιημένο τροφοδοτικό 13,8V / 400mA για τη φόρτισή τους.

Ο πίνακας θα μπορεί να συνδεθεί με δύο συμβατικές (φαρο-)σειρήνες ή επιγραφές “Stop Gas”, με Διευθυνσιοδοτούμενο και με Συμβατικό Πίνακα Πυρανίχνευσης, θα έχει μια επαφή ρελέ για κατάσταση σφάλματος, καθώς και δύο ακόμη πλήρως προγραμματιζόμενες επαφές ρελέ.

Τάση τροφοδοσίας: 220-240V AC 50/60Hz

Κατανάλωση: 100VA

Προστασία: IP 40

Θερμοκρασία λειτουργίας: 0 έως 50 °C

Διαστάσεις: 345 x 125 x 350 mm (κατά προσέγγιση)

3. Θερμοδιαφορικός Ανιχνευτής Φωτιάς

Ο θερμοδιαφορικός ανιχνευτής φωτιάς θα ανιχνεύει την απότομη άνοδο θερμοκρασίας. Θα είναι ρυθμισμένος από το εργοστάσιο κατασκευής του έτσι ώστε να φθάνει σε κατάσταση συναγερμού είτε σε περίπτωση θερμοκρασίας μεγαλύτερης των 57 °C, είτε αν η θερμοκρασία ανέβει απότομα κατά 32 °C, ανεξάρτητα της αρχικής θερμοκρασίας

Η ηλεκτρική επαφή του ανιχνευτή σε συνθήκες ηρεμίας θα είναι κανονικά ανοικτή και θα κλείνει στην κατάσταση συναγερμού .

Η βάση του ανιχνευτή, ίδια με την βάση των ανιχνευτών ιονισμού για εναλλαξιμότητα, θα πρέπει να φέρει ενσωματωμένη φωτοδίοδο ως ενδεικτική λυχνία που θα ανάβει όταν ο ανιχνευτής διεγείρεται, καθώς και ηλεκτρονικό κύκλωμα βοηθητικής εντολής για την διαβίβαση ανεξάρτητου σήματος σε απομακρυσμένο φωτεινό επαναλήπτη με λυχνία LED.

Ο ανιχνευτής θα πρέπει να διαθέτει λυχνία LED , η οποία σε περίπτωση ανίχνευσης φωτιάς, θα παραμένει αναμμένη μέχρι να δοθεί εντολή από τον πίνακα, αλλά θα ενημερώνει επίσης και για την αντικατάσταση του ανιχνευτή σε περίπτωση βλάβης.

Ο ανιχνευτής θα πρέπει να έχει διάταξη ασφαλείας, έτσι ώστε η αφαίρεσή του από την βάση του να προκαλεί ιδιαίτερο σήμα βλάβης στον κεντρικό πίνακα .

Λοιπά χαρακτηριστικά:

- Τάση τροφοδοσίας: 17-30 V DC
- Προστασία: IP 42
- Υλικό κατασκευής: ABS/PC
- Εύρος θερμοκρασίας λειτουργίας: -40 έως 70 °C
- Πρότυπο: EN 54-5

4. Ανιχνευτής ορατού καπνού

Ο ανιχνευτής ορατού καπνού θα χρησιμοποιεί τεχνολογία ορατής ανίχνευσης και θα ενεργοποιείται όταν η συγκέντρωση καπνού φτάσει τα 0,107dB/m .

Ο ανιχνευτής θα πρέπει να διαθέτει λυχνία LED , η οποία σε περίπτωση ανίχνευσης φωτιάς, θα παραμένει αναμμένη μέχρι να δοθεί εντολή από τον πίνακα, αλλά θα ενημερώνει επίσης και για την αντικατάσταση ή τον καθαρισμό του ανιχνευτή.

Ο θάλαμος μέτρησης θα είναι αποσυναρμολογούμενος για τον εύκολο περιοδικό καθαρισμό του ανιχνευτή, έτσι ώστε να μην απαιτείται η αποστολή του στο εργοστάσιο κατασκευής για την εργασία αυτή .

Όλα τα ηλεκτρονικά κυκλώματα του ανιχνευτή θα προστατεύονται με στερεό περίβλημα, έτσι ώστε να μη λερώνονται από σκόνες, υγρασία ή διαβρωτικό περιβάλλον .

Ο ανιχνευτής θα φέρει ενσωματωμένη φωτοδίοδο, ενδεικτική λυχνία, που ανάβει όταν ο ανιχνευτής διεγείρεται, καθώς και ηλεκτρονικό κύκλωμα βοηθητικής εντολής για την διαβίβαση ανεξάρτητου σήματος σε απομακρυσμένο φωτεινό επαναλήπτη με λυχνία LED.

Ο ανιχνευτής θα πρέπει να έχει διάταξη ασφαλείας, έτσι ώστε η αφαίρεσή του από την βάση του να προκαλεί ιδιαίτερο σήμα βλάβης στον κεντρικό πίνακα .

Ακόμη η συσκευή θα διαθέτει:

- Ενσωμάτωση δυναμικών αλγορίθμων απόρριψης θορύβων και ψευδών συναγερμών.
- Αντιστάθμιση σκόνης και αυτόματη ένδειξη για ανάγκη καθαρισμού του ανιχνευτή. Σταθερό επίπεδο ανίχνευσης ανεξάρτητα του χρόνου λειτουργίας του.
- Αντιστάθμιση μετρήσεων καπνού βάση θερμοκρασίας η οποία διατηρεί υψηλή ακρίβεια μετρήσεων ακόμη και σε ακραίες περιβαλλοντικές συνθήκες.

Λοιπά χαρακτηριστικά:

- Τάση τροφοδοσίας: 17-30 V DC
- Προστασία: IP 42
- Υλικό κατασκευής: ABS/PC
- Εύρος θερμοκρασίας λειτουργίας: -40 έως 70 °C
- Πρότυπο: EN 54-5

5. Ανιχνευτής Θερμοδιαφορικός διευθυνσιοδοτούμενος

Ο διευθυνσιοδοτούμενος θερμοδιαφορικός ανιχνευτής φωτιάς θα ανιχνεύει την άνοδο της θερμοκρασίας καθώς και τον ρυθμό ανόδου αυτής. Το επίπεδο συναγερμού θα μπορεί να ρυθμιστεί από τον πίνακα ξεχωριστά για κάθε ανιχνευτή, καθορίζοντας έτσι την ευαισθησία

του συστήματος ανάλογα με τις ανάγκες του κάθε χώρου.

Επίσης, θα διαθέτει ενσωματωμένο κύκλωμα απομόνωσης βραχυκυκλώματος το οποίο ενεργοποιείται αυτόματα αποσυνδέοντας τον προβληματικό κόμβο από τον υπόλοιπο βρόγχο και επιτρέποντας τον εντοπισμό του μέσω του πίνακα.

Κάθε ανιχνευτής πρέπει να έχει μια μοναδική διεύθυνση, με την οποία αναγνωρίζεται από τον πίνακα.

Απαγορεύεται δύο συσκευές στον ίδιο βρόχο να έχουν ίδια διεύθυνση.

Ακόμη ο ανιχνευτής θα διαθέτει ενσωμάτωση δυναμικών αλγορίθμων απόρριψης θορύβων και ψευδών συναγερμών.

Λοιπά χαρακτηριστικά:

- Τάση τροφοδοσίας: 12-30 V DC
- Προστασία: IP 42
- Υλικό κατασκευής: ABS/PC
- Εύρος θερμοκρασίας λειτουργίας: -40 έως 70 °C
- Πρότυπα: EN 54-5, 54-17

6. Μπουτόν διευθυνσιοδοτούμενο (με ενσωματωμένο απομονωτή)

Κορμός: Πλαστικός από άκαυστο υλικό υψηλής αντοχής κόκκινου χρώματος

Λειτουργία: Με την πίεση της πρόσοψης κλείνουν οι επαφές ενός μικροδιακόπτη που περιέχεται στο εσωτερικό του κορμού. Το κάλυμμα αυτό δεν σπάει αλλά υποχωρεί και μπορεί να επανέλθει στην αρχική του θέση με την χρήση του ειδικού κλειδιού που υπάρχει μέσα στην συσκευασία του μπουτόν

Ένα κόκκινο LED, που αναβοσβήνει περιοδικά σε κατάσταση ηρεμίας, είναι ένδειξη τροφοδοσίας και σωστής λειτουργίας της συσκευής. Το LED ανάβει και παραμένει αναμμένο σε περίπτωση που το συγκεκριμένο μπουτόν δώσει συναγερμό στον πίνακα

Κάθε μπουτόν πρέπει να έχει μια μοναδική διεύθυνση, με την οποία αναγνωρίζεται από τον πίνακα. Απαγορεύεται δύο συσκευές στον ίδιο βρόχο να έχουν ίδια διεύθυνση

Λοιπά χαρακτηριστικά:

- Τάση τροφοδοσίας: 12-30 V DC
- Μέγιστο ρεύμα λειτουργίας βρόχου: 1A
- Μέγιστο ρεύμα βραχυκυκλώματος: 5A
- Προστασία: IP 20
- Διαστάσεις: 94 x 98 x 56 mm
- Τρόπος στήριξης: Ορατός επί τοίχου
- Βάση: Σκληρό πλαστικό
- Πρότυπα: EN 54-5, 54-17

7. Μηχανισμός ελέγχου παρακολούθησης

Ο μηχανισμός ελέγχου παρακολούθησης - μηχανισμός εντολών είναι μια Διευθυνσιοδοτούμενη διπλή μονάδα εισόδου/εξόδου με ενσωματωμένο απομονωτή, η οποία συνδέεται με τον βρόχο πολλαπλών ανιχνευτών φωτιάς. Τοποθετείται πάνω σε ράγα στο εσωτερικό πίνακα.

Η συσκευή BSR-8120 εμφανίζεται στον πίνακα ως δύο λογικές συσκευές με ξεχωριστές διευθύνσεις που η κάθε μια διαθέτει μια είσοδο και μια έξοδο ρυθμιζόμενου τρόπου λειτουργίας. Η κάθε λογική συσκευή αποστέλλει στον κεντρικό πίνακα μια αναλογική τιμή ανάλογα με την κατάσταση της εισόδου της, δηλαδή ηρεμία, προσυναγερμό, συναγερμό, προ συναγερμό, βραχυκύκλωμα και σφάλμα εξωτερικής τροφοδοσίας.

Λοιπά χαρακτηριστικά:

- Τάση τροφοδοσίας: 12-30 V DC
- Μέγιστο ρεύμα λειτουργίας βρόχου: 1A
- Μέγιστο ρεύμα βραχυκυκλώματος: 5A
- Προστασία: IP 20
- Υλικό κατασκευής: ABS/PC
- Πρότυπα: EN 54-5, 54-17

8. Απομονωτής βραχυκυκλώματος

Ο απομονωτής εγκαθίσταται σε βρόχο διευθυνσιοδοτούμενων πυρανιχνευτών και τροφοδοτείται από αυτόν, ελέγχοντας το επίπεδο της τάσης και την ροή του ρεύματος του, με σκοπό την απομόνωση του σε περίπτωση βραχυκυκλώματος. Ενεργοποιείται όταν η τάση του στον βρόχο γίνει μικρότερη από 14V ή το ρεύμα γίνει μεγαλύτερο από 500mA.

Λοιπά χαρακτηριστικά:

- Τάση τροφοδοσίας: 21-30V DC
- Ρεύμα φορτίου: 0-500 mA
- Διαστάσεις: 130x38x32 mm
- Εύρος θερμοκρασίας λειτουργίας: -10 έως 60 °C
- Προστασία: IP 20

9. Φαροσειρήνα

Χαρακτηριστικά:

- Τάση τροφοδοσίας: 18-30 V DC
- Κατανάλωση: 12-50 mA
- Διαστάσεις: 127x137x82 mm (περίπου)
- Παραγόμενος ήχος: Συνεχής ή Διακοπτόμενος (ανάλογα με τον τρόπο σύνδεσης)
- Ένταση ήχου: ≥ 103 dB (A) στο 1m,
- Συχνότητα αναλαμπής: Ρυθμιζόμενο σε 1 Hz ή 0,5 Hz
- Βάρος: 300 Gr περίπου
- Πρότυπα: EN 54-5, 54-17
- Υλικό κατασκευής: ABS/PC
- Εύρος θερμοκρασίας λειτουργίας: -25 έως 70 °C
- Προστασία: IP 65 (κατάλληλη και για εξωτερική τοποθέτηση)

10. Φωτεινοί επαναλήπτες

Οι φωτεινοί επαναλήπτες τοποθετούνται μακριά από τους ανιχνευτές στις περιπτώσεις που απαιτείται επανάληψη του σήματος διέγερσής τους σε σημείο που μπορούμε να έχουμε εποπτεία.

Έχουν βάση στερέωσης στον τοίχο και λυχνία αφής-σβέσης που μπορεί να δείχνει την ενεργοποίηση 4 το πολύ ανιχνευτών. Η τάση λειτουργίας της λυχνίας είναι περίπου 20V και συνδέεται με διπολικό καλώδιο με τη βάση του αντίστοιχου ανιχνευτή.

- Τάση τροφοδοσίας: Τροφοδοτούνται από τους ανιχνευτές (επαφή "R")
- Κατανάλωση σε ενεργοποίηση: 10 mA
- Διαστάσεις: 68 x 68 x 35 mm περίπου
- Ενδεικτικό: LED υψηλής φωτεινότητας
- Προστασία: IP 20
- Εύρος θερμοκρασίας λειτουργίας: 0 έως 60 °C
- Πρότυπα: EN 61000-6-3, EN 5013-4

11. Φωτεινές αφεσβενόμενες επιγραφές "STOP"

Αυτές θα είναι ορθογωνικές, διαστάσεων 240 x 90 x 45 mm περίπου, από ABS, με διάφανο πολυκαρβονικό μπροστινό κάλυμμα, που θα φέρουν την επιγραφή STOP FM200 ή STOP CO₂ ανάλογα με την προστατευόμενη περιοχή.

Εσωτερικά θα φέρουν πλακέτα LED 8VDC καθώς και βομβητή (buzzer) ≥80dB..

- Τάση τροφοδοσίας: 12-24V DC
- Μέγιστη κατανάλωση Ισχύος: 45mA στα 12V DC / 55mA στα 24V DC
- Έξοδος ήχου: Εσωτερικός βομβητής 80dB
- Προστασία: IP 65
- Εύρος θερμοκρασίας λειτουργίας: 5 έως 40 °C

12. Καλωδιώσεις

Για θέματα συμμόρφωσης των απαιτήσεων ηλεκτρομαγνητικής συμβατότητας (EMC), οι συνδέσεις των περιφερειακών συσκευών με τον πίνακα θα πρέπει να γίνονται με θωρακισμένα καλώδια.

Κάθε θωράκιση καλωδίου πρέπει να συνδεθεί στην κλέμμα γείωσης που υπάρχει στον πίνακα έτσι ώστε να εξασφαλιστεί η μικρότερη κατά το δυνατό διαδρομή.

Όλα τα καλώδια σύνδεσης πρέπει να είναι 0.7mm² (min) μέχρι 2,5mm² (max).

Το μέγιστο καλώδιο στο βρόγχο δεν πρέπει να ξεπερνάει τα 2000m στο σύνολο.

Η μέγιστη αντίσταση καλωδίου ανά βρόγχο δεν πρέπει να ξεπερνάει τα 50Ω συμπεριλαμβανομένης της εσωτερικής αντίστασης του σημείου.

Τα καλώδια σύνδεσης που χρησιμοποιούνται για μεταφορά δεδομένων πρέπει να είναι 2 αγωγών, πολύκλινα με θωράκιση. Καλώδια άνω των 2 αγωγών δεν είναι σύμφωνα με το πρότυπο EN 54-14:2018.

Οι διάμετρος του καλωδίου για τις συμβατικές σειρήνες εξαρτάται από την κατανάλωση και το μήκος του καλωδίου. Π.χ. για ρεύμα 300mA και μήκος 200m απαιτείται καλώδιο διατομής 1.5mm².

Z6 ΣΥΣΤΗΜΑ ΚΕΝΤΡΙΚΗΣ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΚΤΙΡΙΟΥ (BMS)

Ο **κεντρικός έλεγχος** των ηλεκτρομηχανολογικών εγκαταστάσεων του κτιρίου γίνεται από το γραφείο ελέγχου εγκαταστάσεων του Ισογείου. Εκεί καταλήγουν όλες οι γραμμές από τους τοπικούς ελεγκτές των συστημάτων HVAC, αλλά και από τα λοιπά συστήματα: Φωτισμός, Πυροπροστασία, Υποσταθμός και Γ.Π.Χ.Τ., Συστήματα Ασφαλείας, κ.α. (σχέδιο Ασθενών Ρευμάτων AP-3)

Το υφιστάμενο σύστημα εκτός από τον Κεντρική Μονάδα (Workstation) στο γραφείο ελέγχου αποτελείται από πέντε (5) Απομακρυσμένα Κέντρα Ελέγχου (ΑΚΕ 1 έως 5) καθώς και από μεμονωμένους ελέγχους φωτισμού στους πίνακες Π.Φ.Κολυμβ. 1, Π.Φ. ΙΣ.1, Π.Φ.1.2, Π.Φ.Υπ.2 και Π.Φ.Υπ.3.

Το “master” ΑΚΕ είναι το ΑΚΕ-3 του λεβητοστασίου το οποίο φέρει τη μονάδα SmartX AS-P Server της εταιρείας Schneider – Electric, η οποία εξασφαλίζει την διεπικοινωνία όλων των ΑΚΕ μεταξύ τους.

Στα πλαίσια της παρούσης μελέτης και του παρόντος έργου, εισάγεται ένα νέο ΑΚΕ, το ΑΚΕ-6 για τις ΚΚΜ-3 και ΚΚΜ-4 στο μηχανοστάσιο του υπογείου και προστίθενται **mini controllers I/O** στους νέους πίνακες φωτισμού ή στους υφιστάμενους πίνακες όπου προστίθενται νέες γραμμές φωτισμού.

Οι controllers αυτοί θα είναι τύπου ράγας, 2 θέσεων, με 4DO και 4DI καθώς και δυνατότητα επικοινωνίας μέσω ModBus ή BacNet, ενδεικτικού τύπου ISMA Controlli 4140. Οι ελεγκτές αυτοί θα συνδέονται στα πλησιέστερα ΑΚΕ μέσω RS485 και καλωδίων LiYCy.

Επίσης, μέσω επικοινωνίας ModBus/BacNet γίνεται integration του συστήματος ελέγχου της φωτοβολταϊκής εγκατάστασης στο κεντρικό σύστημα ελέγχου (παρ. Η7) , ενώ στο ΑΚΕ-3 του Λεβητοστασίου προστίθεται ο έλεγχος του ηλιοθερμικού συστήματος (παρ. Ε11)

Στον επόμενο πίνακα βρίσκονται συγκεντρωμένα τα νέα σημεία ελέγχου που θα ενσωματωθούν στο υφιστάμενο BMS του κτιρίου.

A/A	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	AI	AO	DI	DO	ModBus	ΠΙΝΑΚΑΣ	Αναφορά
1	ΚΚΜ-3						ΑΚΕ-6	Ε.16
2	ΚΚΜ-4						ΑΚΕ-6	Ε.16
3	Ηλιοθερμικό σύστημα	3		2	5		ΑΚΕ-3	Ε.11
4	Φ/Β σύστημα					10		Η.7
5	Φωτισμός μικρής πισίνας			2	2		Π.Φ.ΙΣ.1	
6	Εξωτ. φωτισμός 1			2	2		Π.Φ.Κολυμβ.1	
7	Εξωτ. φωτισμός 2			4	4		Πίλαρ 1	
8	Εξωτ. φωτισμός 3			4	4		Πίλαρ 2	
9	Εξωτ. φωτισμός 4			4	4		Πίλαρ 3	

Z7 ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ

1. Κεντρικός Πίνακας Ασφαλείας

Ο εγκατεστημένος πίνακας ασφαλείας είναι ο SmartLiving 1050L της εταιρείας Inim, ο οποίος είναι σημειακής τεχνολογίας (addressable) και προσφέρει τη δυνατότητα διαχωρισμού του συστήματος σε υποσυστήματα, τη καταγραφή συμβάντων και τη χρήση χρονοπρογραμματιζόμενων ενεργειών.

Η μητρική πλακέτα έχει 10 τερματικά, και μπορεί να υποστηρίξει μέχρι και 50, μέσω των ηλεκτρολογίων και των επεκτάσεων.

Επιπλέον προσφέρεται δυνατότητα διαχωρισμού του συστήματος ασφαλείας σε έως και 10 ανεξάρτητα υποσυστήματα (partitions).

Το κέλυφος του πίνακα είναι μεταλλικό και η μπαταρία έχει χωρητικότητα 17Ah

Ο πίνακας υποστηρίζει σύνθετες τοπολογίες μέσω του συστήματος I-BUS

Τα ελάχιστα τεχνικά χαρακτηριστικά του πίνακα ασφαλείας είναι :

- Πίνακας συναγερμού 10 ως 50 ζωνών (μέσω των ηλεκτρολογίων και των επεκτάσεων), 100 ζωνών (με διπλασιασμό)
- Δυνατότητα λειτουργίας σε 10 υποσυστήματα
- Σύνδεση BUS υψηλής ταχύτητας για τα ηλεκτρολόγια και τα διάφορα περιφερειακά του.
- 2 έξοδοι PGM (με μέγιστο ρεύμα 500mA εκάστη) και 1 έξοδο ρελέ
- Θύρα RS-232 για σύνδεση με υπολογιστή ή την κάρτα δικτύου Smart Lan
- Συνδεσιμότητα IP μέσω SmartLan/SI και SmartLan/G
- Υποδοχή για τη μονάδα φωνητικών μηνυμάτων Smart Logos 30M
- Ενσωματωμένος κωδικοποιητής
- Τάμπερ προστασίας
- 10 εβδομαδιαία χρονικά προγράμματα με ετήσιες εξαιρέσεις
- 15 τηλέφωνα αναφοράς
- Ελληνικό μενού
- Λογισμικό χειρισμού και προγραμματισμού μέσω υπολογιστή στην Ελληνική γλώσσα και δυνατότητα αναβάθμισης firmware της μητρικής μονάδας του συστήματος και των περιφερειακών του
- Έως 50 κωδικοί χρήστη και 2 κωδικοί εγκαταστάτη.
- Έως 30 προγράμματα χειρισμού.
- Μνήμη μέχρι 500 συμβάντα.
- Τροφοδοσία: 230 V ac (50/60Hz)
- Τροφοδοτικό 3 A.
- Συσσωρευτής μολύβδου 7.0 Ah
- Συμφωνία με τους ευρωπαϊκούς κανονισμούς EN50131 (Grade 3) και έγκριση CE.
- Μεταλλικό κουτί διαστάσεων: 305 x 220 x 80 mm (περίπου)

2. Ηλεκτρολόγιο χειρισμών και ενδείξεων

Κάθε επιπλέον ηλεκτρολόγιο του συστήματος ασφαλείας θα είναι κατάλληλο για σύνδεση στον συγκεκριμένο πίνακα ασφαλείας. Θα προσφέρει τη δυνατότητα χειρισμών και προγραμματισμού του συστήματος. Όλα τα πλήκτρα θα βρίσκονται πίσω από ανοιγόμενο

πορτάκι.

Τα τεχνικά χαρακτηριστικά του ηλεκτρολογίου θα είναι :

- Φωτιζόμενη LCD οθόνη γραφικών και interface με εικόνες και κείμενο 2 γραμμών.
- 4 ενδεικτικά leds κατάστασης συστήματος
- Ενσωματωμένος βομβητής, ρυθμιζόμενης έντασης, για την ηχητική επιβεβαίωση των χειρισμών.
- Ενσωματωμένος διακόπτης tamper για προστασία από βανδαλισμούς.
- Σύνδεση απευθείας στο βρόχο επικοινωνίας του πίνακα ασφαλείας, δεν θα απαιτείται ξεχωριστή καλωδίωση.
- Τάση τροφοδοσίας: 9-16V
- Συμβατό με τις απαιτήσεις του ευρωπαϊκού κανονισμού EN50131-1 Security Grade 3.

3. Σειρήνα ηλεκτρονική , αυτοτροφοδοτούμενη, με ενσωματωμένο φλας και μπαταρία

Η συσκευή οπτικής και ηχητικής αναγγελίας συναγερμού του συστήματος ασφαλείας θα είναι αυτοτροφοδοτούμενη, ώστε σε περίπτωση συναγερμού να μπορεί να λειτουργεί αυτόνομα (χωρίς την απαίτηση εξωτερικής τροφοδοσίας), κατάλληλη για τοποθέτηση σε εξωτερικό χώρο.

Θα αποτελείται από διτονική σειρήνα ακουστικής ισχύος 120dB (SPL) και οπτική ένδειξη με λυχνία LED (12Vdc/5W). Η συσκευή θα βρίσκεται τοποθετημένη εντός κουτιού κατασκευής polycarbonate πάχους 3mm με εσωτερική ενίσχυση από λαμαρίνα 0,8mm Στο κουτί θα βρίσκεται επίσης τοποθετημένος και ο επαναφορτιζόμενος συσσωρευτής οξέων μολύβδου 12 Vdc / 4 Ah.

Τα ελάχιστα τεχνικά χαρακτηριστικά της συσκευής θα είναι :

- Ακουστική ισχύς 120 dB στο 1 μέτρο.
- Ρυθμός αφής – σβέσης οπτικής μονάδας : 1 Hz.
- Προστασία με διακόπτη tamper (επαφή NC).
- Τροφοδοσία : 13,8-14,2 Vdc .
- Κατανάλωση : συναγερμού 1600 mA, ηρεμίας 8 mA.
- Συμβατό με τις απαιτήσεις του ευρωπαϊκού κανονισμού EN50131-1 Security Grade 3.
- Θερμοκρασία λειτουργίας: -30÷+60°C

4. Μαγνητική επαφή βαρέως τύπου

Η μαγνητική επαφή θα είναι βαρέως τύπου, κατάλληλη για εγκατάσταση σε εσωτερικό ή εξωτερικό χώρο, με δυνατότητα ενεργοποίησης σε άνοιγμα μεγαλύτερο των 55 mm, επομένως κατάλληλη για τον έλεγχο ρολών, γκαραζόπορτας κ.ο.κ.

Η επαφή θα είναι μεταλλικού τύπου, με περίβλημα από ανοδευμένο αλουμίνιο και θα περιλαμβάνει καλώδιο ενός μέτρου για σύνδεση με τη ζώνη ασφαλείας. Οι διαστάσεις της θα είναι περίπου 175 x 50 x 15 mm.

Η εγκατάσταση της μαγνητικής επαφής θα είναι βιδωτή και θα φέρει προστασία IP65.

Η επαφή θα φέρει σήμανση CE, με πιστοποίηση στον ευρωπαϊκό κανονισμό EN50131, grade 2, environmental class III.

5. Ανιχνευτής κίνησης παθητικών υπερύθρων

Ο ασύρματος ανιχνευτής παθητικών υπερύθρων θα είναι κατασκευασμένος από σκληρό πλαστικό ABS, λευκού χρώματος και θα είναι κατάλληλος για επίτοιχη τοποθέτηση σε επίπεδη ή γωνιακή θέση. Θα είναι σύγχρονης τεχνολογίας και θα περιλαμβάνει τεχνικές ανάλυσης σήματος που θα απορρίπτουν τους ψευδοσυναγερμούς. Θα έχει την δυνατότητα κάλυψης ευρείας περιοχής (wide angle), επιλογή συναγερμού με ρυθμιζόμενη ευαισθησία και LED συναγερμού.

Θα διαθέτει διπλή τεχνολογία ανίχνευσης: υπερύθρων (passive infrared) και μικροκυματική (microwave 25 GHz) για μέγιστη αποτελεσματικότητα

Ο ανιχνευτής θα έχει την δυνατότητα να ανιχνεύει κίνηση ακόμα και ακριβώς κάτω από την θέση που βρίσκεται τοποθετημένος, ώστε να μην δημιουργούνται «νεκρές ζώνες επιτήρησης».

Θα είναι εγκεκριμένος για λειτουργία σύμφωνα με το πρότυπο ασφαλείας EN50131-1, Grade 2, Class II.

Τα τεχνικά χαρακτηριστικά του θα είναι:

- Τροφοδοσία: 2 μπαταρίες CR123A 3 V.
- Κάλυψη: τυπικά 12 m
- Ταχύτητα αντικειμένου: 0,3 ÷ 2,0 m/sec
- Ανεπηρέαστος από φωτισμό λευκού φωτός έως 6.500 lux.
- Συχνότητα μετάδοσης σήματος: 868 MHz
- Ανεπηρέαστος από κατοικίδια βάρους έως 30 kg.
- Ύψος τοποθέτησης: 1,8 ÷ 2,4 m.
- Διαστάσεις : 65x 100 x 50 mm (κατά προσέγγιση).
- Θερμοκρασία λειτουργίας: -10 °C ÷ 55 °C.
- Μέγιστη επιτρεπτή υγρασία : 10% ÷ 90%.
- Κατάλληλος για εσωτερικούς χώρους
- Πρότυπα: EN50131-1, grade 2, Class II.

Η. ΦΩΤΟΒΟΛΤΑΪΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ

H1 ΓΕΝΙΚΑ

Στη νοτιοδυτική πλευρά αλλά και στη βορειοανατολική πλευρά του στεγάστρου της μεγάλης κολυμβητικής δεξαμενής θα εγκατασταθεί φωτοβολταϊκό σύστημα net metering ισχύος 370 kWp περίπου

Το σύστημα θα περιλαμβάνει:

- Κατάλληλο αριθμό πλαισίων (panels) μονοκρυσταλλικού τύπου με τις βάσεις τους για στερέωση σε κεκλιμένη οροφή τύπου πάνελ (κλίση περίπου 15°, προσανατολισμός 235° ΝΔ και 55° ΒΑ). Ενδεικτικά τοποθετούνται 673 πλαίσια ονομαστικής ισχύος 550Wp έκαστο και συνολικής 370.150 Wp. Τα πλαίσια κατανέμονται σε σαράντα (40) συνολικά στοιχειοσειρές (strings) 16 ή 17 πλαισίων
- Οκτώ (8) ανορθωτές – μετατροπείς (inverters) ονομαστικής ισχύος 50kW ο καθένας, στις θέσεις που φαίνονται στα σχέδια
- Καλώδιο εύκαμπτο τύπου DC
- Καλώδιο τύπου E1VV-(U,R,S) (NYY) πενταπολικό κατάλληλης διατομής (AC)
- Μεταλλικές σχάρες όδευσης
- Ηλεκτρικούς πίνακες και υλικό ζεύξης DC/AC
- Αντικραυνική προστασία
- Σύστημα παρακολούθησης και ελέγχου (με διασύνδεση στο BMS)
- Εξοπλισμό σύνδεσης με το δίκτυο της ΔΕΔΔΗΕ

Τόσο ο συνολικός αριθμός όσο και η διάταξη των πλαισίων είναι ενδεικτικά. Ο ακριβής αριθμός και η ακριβής διάταξη θα προκύψουν από την μελέτη εφαρμογής που θα καταθέσει ο ανάδοχος. Η συνολική τελική ισχύς θα κυμαίνεται από 370 έως 400 kWp.

H2 ΦΩΤΟΒΟΛΤΑΪΚΑ ΠΛΑΙΣΙΑ

Οι ηλιακές κυψέλες θα είναι μονοκρυσταλλικές μιας όψης, υψηλής ποιότητας ώστε να πετυχαίνουν βαθμό απόδοσης φωτοβολταϊκών πλαισίων $\geq 20\%$. Τα φωτοβολταϊκά πλαίσια θα είναι ονομαστικής ισχύος $\geq 550\text{Wp}/144$ κυψελών.

Εξαιρετική θα πρέπει να είναι και η ποιότητα κατασκευής: Μια ιδιαίτερα ανθεκτική σύνδεση εξασφαλίζει την καλύτερη ροή ρεύματος κάτω από όλες τις συνθήκες και το συμβατό με όλα τα πρότυπα εγκαταστάσεων πλαίσιο κοίλου θαλάμου από ανοδιωμένο αλουμίνιο είναι ανθεκτικό στις στρεβλώσεις και στη διάβρωση.

Ο θερμοκρασιακός συντελεστής απομείωσης ισχύος των φωτοβολταϊκών πλαισίων θα πρέπει να είναι μικρότερος ή ίσος από $-0,40\%/^{\circ}\text{C}$.

Τα φωτοβολταϊκά πλαίσια θα πρέπει είναι πιστοποιημένα κατά IEC 61215-1:2016, IEC 61215-1-1:2016, IEC 61215-2:2016, IEC 61730-1:2016, IEC 61730-2:2016, IEC 62804 (PID test – 850C/85%RH, 96 hours), IEC 62716 (Ammonia Resistance) & IEC 61701 (Salt

Mist level 6) και να είναι κατάλληλα για διάθεση στην Ευρωπαϊκή Ένωση (CE listed). Τα φωτοβολταϊκά πλαίσια θα διαθέτουν εγχειρίδιο εγκατάστασης. Θα παρέχουν μόνο θετική ανοχή και έχουν τις κάτωθι κατ' ελάχιστον εγγυήσεις :

α) εγγύηση κατασκευής τουλάχιστον 12 έτη και β) εγγύηση απόδοσης έως 97% για το 1ο έτος, απώλεια έως 0,65% για κάθε έτος εκ των επόμενων 24 ετών & γ) Ελάχιστη ονομαστική ισχύ στο τέλος του 25ου έτους λειτουργίας μεγαλύτερη ή ίση σε ποσοστό από 84% της αρχικής ονομαστικής ισχύος.

Ο οίκος κατασκευής των φωτοβολταϊκών πλαισίων θα πρέπει να είναι πιστοποιημένος κατά ISO 9001:2015.

Κάθε φωτοβολταϊκό πλαίσιο θα διαθέτει στεγανό τερματικό κυτίο (junction box) τουλάχιστον IP67, που θα είναι σταθερά προσαρτημένο σε κατάλληλο σημείο του panel στην οπίσθια πλευρά του. Τα κυτία αυτά περιέχουν τον θετικό και τον αρνητικό πόλο εξόδου, που καταλήγουν μέσω καλωδίων σε βύσματα τύπου Multi Contact (MC) και 3 διόδους "by pass" για προστασία από ανάστροφα ρεύματα.

Η μεταβολή της ισχύος του φωτοβολταϊκού πλαισίου σε συνάρτηση με το επίπεδο ακτινοβολίας και θερμοκρασίας, θα είναι τέτοια ώστε η μείωση της απόδοσης από επίπεδο ακτινοβολίας 1000 W/m² σε 200 W/m² είναι μικρότερη από 10% όπως θα αποδεικνύεται στο datasheet ή/και τις χαρακτηριστικές των φωτοβολταϊκών πλαισίων του κατασκευαστή.

Η στήριξη των πλαισίων θα γίνει μέσω ειδικών γαλβανισμένων χαλύβδινων εξαρτημάτων στήριξης απευθείας πάνω στα πάνελ κάλυψης της οροφής της κύριας κολυμβητικής δεξαμενής. Τα εξαρτήματα αυτά θα αποτελούνται από 3 κύρια μέρη:

- Τη βασική ράγα που τοποθετείται μεταξύ δύο διαδοχικών παράλληλων τραπεζοειδών «νευρώσεων» των πάνελ με αυτοδιάρητες βίδες (η απόσταση είναι 230mm στην δεδομένη περίπτωση).
- Το κινητό μέρος της ράγας για την προσαρμογή στις απαιτούμενες διαστάσεις και την σωστή εφαρμογή
- Το καπάκι στερέωσης (mounting clamp)

H3 ΑΝΤΙΣΤΡΟΦΕΙΣ (INVERTERS)

Τα ΦΒ panels συνδέονται με το ηλεκτρικό δίκτυο μέσω αντιστροφέα (Solar Inverter). Οι τριφασικοί μετατροπείς θα έχουν μέγιστη ισχύ εξόδου AC 50kW τουλάχιστον. Θα είναι μετατροπείς συστοιχίας (string-inverter) χωρίς μετασχηματιστή απομόνωσης (transformerless) και σχεδιασμένοι ώστε να εξυπηρετούν έως και (12) συστοιχίες (strings) φωτοβολταϊκών πλαισίων ο καθένας κατανεμημένες σε 6 MPP trackers τουλάχιστον. Οι αντιστροφείς είναι τριφασικοί και εξοπλισμένοι με τον ενσωματωμένο διακόπτη απομόνωσης φορτίου DC Electronic Solar Switch (ESS), καθώς και τη διεπαφή επικοινωνίας RS485 ή άλλη ισοδύναμη μέθοδο επικοινωνίας. Το σχέδιο ασφαλείας περιλαμβάνει μεταξύ άλλων και σύστημα εντοπισμού βλάβης inverter και ενσωματωμένη λειτουργία αντικεραυνικής προστασίας. Σε περίπτωση που δεν περιλαμβάνεται στον αντιστροφέα ενσωματωμένη προστασία ασφαλειών ανά string και αντικεραυνική προστασία επιπέδου T2, θα πρέπει να εγκατασταθεί επιπρόσθετος ηλεκτρικός dc πίνακας. Ο μετατροπέας θα πρέπει να έχει κατ' ελάχιστον δύο εισόδους A και B (mpp trackers), οι οποίες μπορούν να δεχθούν στοιχειοσειρές με διαφορετικές ονομαστικές τάσεις. Οι

μετατροπείς θα πρέπει να χαρακτηρίζονται από εξαιρετική αξιοπιστία και υψηλό μέγιστο βαθμό απόδοσης κατά τα Ευρωπαϊκά πρότυπα και συγκεκριμένα η τιμή του Ευρωπαϊκού βαθμού απόδοσης θα είναι $\geq 97,5\%$.

Οι αντιστροφείς πρέπει να έχουν τη δυνατότητα να παράγουν το 100% της ονομαστικής ισχύος εξόδου τους, σε θερμοκρασία περιβάλλοντος 40°C , χωρίς περιορισμό μείωσης ισχύος λόγω υψηλής θερμοκρασίας (Temperature Derating). Η χρήση τους ενδείκνυται τόσο για εσωτερικούς όσο και για εξωτερικούς χώρους (IP65), μιας και χαρακτηρίζονται από συμπαγή και ανθεκτική κατασκευή, με αδιάβροχες υποδοχές συνδέσμων και ένα εκτεταμένο εύρος θερμοκρασιακής αντοχής από τους -25°C έως τους $+60^{\circ}\text{C}$. Ο κάθε μετατροπέας θα είναι εξοπλισμένος με έναν ευφυή μηχανισμό ελέγχου της θερμοκρασίας, ώστε να έχει τη δυνατότητα της απρόσκοπτης λειτουργίας σε πλήρη ισχύ υπό συνεχή θερμοκρασία περιβάλλοντος στους 40°C . Ο μετατροπέας είναι εναρμονισμένος με τα Ελληνικά πρότυπα διασύνδεσης με το δίκτυο της ΔΕΗ και παρέχει τεκμηριωμένους μηχανισμούς αποφυγής του φαινομένου της νησιδοποίησης κατά το πρότυπο DIN VDE 0126-1-1. Διαθέτει ποικίλες διεπαφές επικοινωνίας (RS232, RS485) με άλλα συστήματα παρακολούθησης και ελέγχου της απόδοσης και των κρίσιμων παραμέτρων και είναι συμβατός με ποικίλα διαγνωστικά συστήματα των κατασκευαστικών οίκων. Η συνολική ονομαστική ισχύς των inverters που θα συνδεθούν στο φωτοβολταϊκό σταθμό δε θα είναι μικρότερη από 400 kW .

Ο inverter θα πρέπει να ικανοποιεί τα παρακάτω τεχνικά χαρακτηριστικά σύμφωνα με τις απαιτήσεις της ΔΕΔΔΗΕ:

1. Ύπαρξη προστασίας απόζευξης μέσω διατάξεων του μετατροπέα τάσεως DC-AC, έτσι ώστε η εγκατάσταση να αποσυνδέεται σε περίπτωση έλλειψης τάσεως από το δίκτυο της ΔΕΗ (αποφυγή φαινομένου νησιδοποίησης), ή όταν η τάση και η συχνότητα του ρεύματος αποκλίνουν των παρακάτω ορίων:

α. Τάση από $+15\%$ έως -20% επί της ονομαστικής τιμής (220V)

β. Συχνότητα $\pm 0,5$ Hz της ονομαστικής τιμής (50Hz)

Σε περίπτωση υπέρβασης των ορίων αυτών, ο μετατροπέας θα τίθεται αυτόματα εκτός λειτουργίας (αυτόματη απόζευξη) με τις ακόλουθες χρονικές ρυθμίσεις:

α. Απόζευξη του μετατροπέα σε 0,5 sec

β. Επανάζευξη του μετατροπέα μετά από 3 min.

2. Η Ολική Αρμονική Παραμόρφωση (Total Harmonic Distortion THD) ρεύματος εξόδου θα πρέπει να είναι μικρότερη από 5%.

3. Η μέγιστη τιμή του εγχεόμενου συνεχούς ρεύματος στο ηλεκτρικό δίκτυο είναι μικρότερη του 0,5% της τιμής του ονομαστικού ρεύματος εξόδου του μετατροπέα.

Το σύνολο των παραπάνω τεχνικών χαρακτηριστικών πιστοποιούνται από τα αντίστοιχα τεχνικά φυλλάδια που υποβάλλονται.

Η διάρκεια εργοστασιακής εγγύησης των μετατροπέων θα είναι πέντε (5) έτη.

Η4 ΗΛΕΚΤΡΙΚΟΙ ΠΙΝΑΚΕΣ – ΣΥΝΔΕΣΗ ΜΕ ΔΕΔΔΗΕ

Το σύστημα, εν γένει, χωρίζεται σε δύο μέρη:

Αυτό του συνεχούς ρεύματος (Direct Current, DC) και αφορά το σύνολο των εγκαταστάσεων στην στέγη του κτιρίου και μέχρι τους αντιστροφείς (inverters) και αυτό του εναλλασσόμενου ρεύματος (AC) από τις εξόδους των inverters μέχρι την εσωτερική ηλεκτρολογική εγκατάσταση

του κτιρίου και την σύνδεση με το δίκτυο της ΔΕΔΔΗΕ.

Κάθε πίνακας DC θα αφορά οκτώ (8) στοιχειοσειρές (strings), θα έχει περίβλημα κλάσης II, βαθμού προστασίας IP65 και θα είναι κατάλληλος για εξωτερική τοποθέτηση. Ο εξοπλισμός θα εγκαθίσταται στο εσωτερικό του, είτε σε ράγες DIN, είτε σε μεταλλικές ράγες στήριξης.

Ο εξοπλισμός θα αποτελείται κατά κύριο λόγο από οκτώ (8) διπολικούς ασφαλειοαποξεύκτες τύπου DC 1000V / 30A με ασφάλειες 10x38mm καθώς και από ισάριθμους απαγωγούς υπερτάσεων (SPD) T2 1000VDC 40kA.

Οι πίνακες AC θα είναι τύπου πεδίου, μεταλλικοί, IP65, κατάλληλων διαστάσεων και θα αφορούν έως 8 inverters με συνολική ισχύ έως 400 kW. Το 1ο τμήμα θα περιλαμβάνει οκτώ (8) αυτόματους διακόπτες ισχύος (MCCB) 3 πόλων, ονομαστικού ρεύματος 160A, ρυθμιζόμενου θερμικού 70..100A, στιγμιαίου μαγνητικού 1000A και ικανότητα διακοπής βραχυκυκλώματος 25kA. Επίσης, απαγωγό υπερτάσεων SPD 4P T1,2 280V/12,5kA με μαχαιρωτό ασφαλειοαποξεύκτη AC 160A και ενδεικτικές λυχνίες. Τέλος, θα υπάρχει ένας ακόμη διακόπτης ισχύος, ονομαστικού ρεύματος 630A και ρύθμισης θερμικού μεταξύ 252 και 630A.

Στο 2ο τμήμα, το κύριο στοιχείο θα είναι ο αυτόματος διακόπτης διασύνδεσης: αυτόματος διακόπτης ισχύος (MCCB) τετραπολικός (4P) ρύθμισης 252-630A, μοτέρ τηλεχειρισμού, πηνίο εργασίας και έλλειψης τάσης, βοηθητικές επαφές ένδειξης θέσης, module επικοινωνίας, χρονικό καθυστέρησης, καθώς και λοιπό βοηθητικό υλικό όπως μετασχηματιστές τάσης – έντασης, ασφαλειοπαζοζεύκτες και φυσίγγια, μικροαυτόματοι διακόπτες, υλικό σύνδεσης και στερέωσης, κ.α.

H5 ΑΝΤΙΚΕΡΑΥΝΙΚΗ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ

Στις «ΟΔΗΓΙΕΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ Φ/Β ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΣΕ ΚΤΗΡΙΑΚΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ» του Υπουργείου Περιβάλλοντος, Ενέργειας & Κλιματικής Αλλαγής (Αύγουστος 2009) αναφέρεται πως « Στην περίπτωση που το Φ/Β σύστημα εγκαθίσταται σε κτήριο που διαθέτει υφιστάμενο σύστημα αντικεραυνικής προστασίας (Σ.Α.Π.) και μπορεί να διατηρηθεί απόσταση ασφαλείας (0.5-1 μέτρο) μεταξύ του Φ/Β συστήματος και των αγωγών συλλογής και καθόδου του κεραυνικού ρεύματος, το Φ/Β σύστημα θεωρείται ότι βρίσκεται μέσα στην περιοχή προστασίας του αλεξικέραυνου και δεν πρέπει να συνδέεται αγωγή με το Σ.Α.Π. (εφόσον πρόκειται για ενσωμάτωση σε υφιστάμενα κτήρια). Αν δεν μπορεί να διατηρηθεί η απόσταση αυτή θα πρέπει να πραγματοποιείται αγωγή με τους αγωγούς του Σ.Α.Π.»

Με βάση τα παραπάνω και με δεδομένο ότι το στέγαστρο της μεγάλης κολυμβητικής δεξαμενής διαθέτει κλωβούς Faraday με μέγεθος βρόγχων 10x10 και 20x10m, στη μελέτη εφαρμογής (βλ. παράγραφο H1) θα προσδιοριστεί τελικά αν το σύστημα θα εγκατασταθεί ως απομονωμένο από το υφιστάμενο Σ.Α.Π. ή αν θα υπάρξει διασύνδεση.

H6 ΚΑΛΩΔΙΩΣΕΙΣ – ΣΧΑΡΕΣ – ΣΩΛΗΝΕΣ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ

Στην οροφή της κολυμβητικής δεξαμενής για την ηλεκτρολογική διασύνδεση των φωτοβολταϊκών πλαισίων σε στοιχειοσειρές και εν συνεχεία με τους αντιστροφείς θα γίνει χρήση του ειδικού προς αυτή την εφαρμογή καλωδίου SolarType (τύπου DC) σύμφωνα με το πρότυπο PV1-F, διατομής 6mm². Το αυτό θα είναι εύκαμπτο, άφλεκτο και έχει

προδιαγραφές προστασίας από την υπεριώδη ακτινοβολία (UV), στο όζον και στην λειτουργία σε υψηλές θερμοκρασίες. Η πολικότητα των καλωδίων θα είναι αναγνωρίσιμη όπως και τα σημεία σύνδεσής τους στις ηλεκτρικές συσκευές του Φ/Β συστήματος.

Τα καλώδια solar έχουν υψηλή πυραντίσταση και χαμηλή τοξικότητα στις εκπομπές καπνού. Λειτουργούν σε εκτεταμένη περιοχή θερμοκρασιών (- 40 / +90 °C) και έχουν βελτιωμένη συμπεριφορά έναντι τριβής. Χαρακτηρίζονται από το μικρό τους βάρος, την ευκαμψία και την ευκολία τοποθέτησης.

Οι αγωγοί των καλωδίων είναι κατασκευασμένοι από επικασσιτερωμένο, λεπτοπολύκλωνο αγωγό χαλκού, η μόνωση από δικτυωμένο ειδικό ελαστομερές, με ανθεκτικότητα σε θερμότητα και όζον, και ο μανδύας από θερμοανθεκτικό, δικτυωμένο ειδικό ελαστομερές μείγμα, ανθεκτικό στο όζον, στην υπεριώδη (UV) ακτινοβολία, στα ορυκτέλαια και στα χημικά. Τα καλώδια είναι εναρμονισμένα με την Ευρωπαϊκή οδηγία 73/23/EEC και ακολουθούν πιστοποίηση κατά IEC 60216 ή άλλο αντίστοιχο, protection class II και τάση μόνωσης μεγαλύτερη από τη μέγιστη αναμενόμενη.

Για τη βέλτιστη μηχανική προστασία και προστασία από τις υπεριώδεις ακτινοβολίες, θα χρησιμοποιηθούν σχάρες καλωδίων βαρέως τύπου, εν θερμώ γαλβανισμένες, με τα εξής χαρακτηριστικά:

Σχάρα καλωδίων κατασκευασμένη από γαλβανισμένο φύλλο ατσαλιού κατά EN 10327. Μήκος τεμαχίου: 3 μέτρα. Πλάτος 200 ή 300 mm και ύψος 60mm τουλάχιστον. Πάχος λαμαρίνας 1,5mm (βαρέως τύπου). Κατάλληλη για εξωτερικό ή εσωτερικό χώρο σε υγρή ατμόσφαιρα. Στρογγυλεμένη αιχμή για ενίσχυση και προστασία των καλωδίων. Διάτρηση κάτω και στα πλαϊνά τοιχώματα για αερισμό και δέσιμο καλωδίων.

Οι εσχάρες - σκάλες έχουν διαμορφωμένα τα άνω άκρα του πλευρικού τοιχώματος (καμπύλη 180°), για αύξηση της ακαμψίας τους και για αποφυγή τραυματισμού της μόνωσης των καλωδίων.

Η απόσταση στηριγμάτων σχαρών - σκαλών θα καθορίζεται από τη μελέτη και σε καμία περίπτωση δεν θα είναι μεγαλύτερη από 2 m.

Για την ένωση εσχάρας με εξάρτημα (ταυ, σταυρό, στροφή κ.λπ.) οι σχάρες εισχωρούν σε προεξέχοντα πλευρικά τοιχώματα του εξαρτήματος και συνδέονται με αυτά με βίδες.

Σε περίπτωση που θα πρέπει να χρησιμοποιηθεί τεμάχιο εσχάρας - σκάλας μήκους μικρότερου του τυποποιημένου, η κοπή θα γίνεται με ηλεκτρικό τροχό κοπής μετάλλων και θα ακολουθήσει γαλβάνισμα των άκρων των δύο τμημάτων.

Όταν οι εσχάρες - σκάλες διέρχονται από πυροδιαμερίσματα, τότε θα πρέπει το κενό μεταξύ της εσχάρας και της οπής του τοιχώματος να πληρωθεί με κατάλληλο άκαυστο υλικό.

Στους εσωτερικούς χώρους, οι σχάρες που θα χρησιμοποιηθούν θα είναι όπως στην ενότητα ΣΤ1, παρ. 2.4 «Καλωδιώσεις επί εσχάρων»

Τα καλώδια μετά τους αντιστροφείς (inverters) θα είναι τύπου NYY κατά VDE 0271 (J1VV κατά IEC 502.) με κανόνες εγκατάστασης και εφαρμογής όπως στην ενότητα ΣΤ1, παρ. 1 «Τύποι αγωγών και σωλήνων» και 2 «Συρματώσεις, σωληνώσεις, εξαρτήματα».

- Εξωτερικός μανδύας από PVC
- $U/U_0 = 0,6/1,0$ kV
- Αγωγοί μονόκλωνοι (U) ή πολύκλωνοι (R)
- Συνεχής – Βραχυχρόνια θερμ/σια: 70-170°C
- Πρότυπα IEC 60332-1; IEC 60502-1
- Κατάλληλο για εξωτερική τοποθέτηση ή/και ενταφιασμό

H7 ΣΥΣΤΗΜΑ ΠΑΡΑΚΟΛΟΥΘΗΣΗΣ & ΕΛΕΓΧΟΥ

Ο ελεγκτής θα μπορεί να υποστηρίζει συστήματα με 10 inverters τουλάχιστον και συνολική ισχύ τουλάχιστον 500 kVA. Θα υποστηρίζει πρωτόκολλα επικοινωνίας Modbus και TCP και θα διαθέτει συνδέσεις LAN (RJ45), RS-485 (6-pin) και USB.

Επιπλέον χαρακτηριστικά:

- Εύκολη παραμετροποίηση από απόσταση
- Υποστήριξη “smart” εφαρμογών
- Εφαρμογές καταγραφής ενεργειακών δεδομένων
- Αξιολόγηση απόδοσης βάσει μετεωρολογικών δεδομένων
- Δημιουργία σημάτων συναγερμού

Θ. ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ ΚΟΛΥΜΒΗΤΙΚΩΝ ΔΕΞΑΜΕΝΩΝ

Ο εξοπλισμός χωρίζεται σε 4 κατηγορίες :

1. Αγωνιστικός εξοπλισμός κολύμβησης & υδατοσφαίρισης
2. Εξοπλισμός ηλεκτρονικής χρονομέτρησης κολύμβησης & υδατοσφαίρισης
3. Ηλεκτρονικός πίνακας αποτελεσμάτων
4. Αναβατόριο χρήσης κολυμβητικής δεξαμενής από ΑΜΕΑ

Θ1 ΑΓΩΝΙΣΤΙΚΟΣ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ ΚΟΛΥΜΒΗΣΗΣ & ΥΔΑΤΟΣΦΑΙΡΙΣΗΣ

1. ΒΑΤΗΡΑΣ ΕΚΚΙΝΗΣΗΣ ΚΟΛΥΜΒΗΣΗΣ

Θα πρέπει να φέρει ρυθμιζόμενο υποπόδιο σε πέντε θέσεις σύμφωνα με τις νέες τεχνολογικές εξελίξεις και τις απαιτήσεις των αθλητών διεθνούς επιπέδου στους βατήρες κολύμβησης. Η κατασκευή τους θα πρέπει να είναι από υλικό με μεγάλη αντοχή στο νερό και τα χημικά του και να μην οξειδώνεται, δηλαδή υλικό τύπου fiberglass ή παρόμοιου για τη μέγιστη προστασία από την οξείδωση. Το ύψος του θα είναι περίπου 45εκ ώστε μαζί με τη βάση στήριξης (βλ. παρ.Α.1.2) να είναι σύμφωνο με τις προδιαγραφές της Παγκόσμιας Ομοσπονδίας για διεθνείς αγώνες.

Η πλατφόρμα του βατήρα θα πρέπει να έχει ελάχιστες διαστάσεις 50εκ. πλάτος x 70εκ. μήκος, ώστε να εξασφαλίζεται η ασφαλής χρήση του ρυθμιζόμενου υποποδίου από τους αθλητές και κλίση προς το νερό όχι μεγαλύτερη των 10%. Θα φέρει λαβές για τις εκκινήσεις του υπτίου που θα επιτρέπουν το κράτημα από τους αθλητές τόσο οριζόντια όσο και κάθετα. Όλη η επάνω επιφάνεια της πλατφόρμας καθώς και το υποπόδιο θα πρέπει να είναι καλυμμένα με αντλιοσθητικό υλικό. Κάθε βατήρας θα πρέπει να είναι ευδιάκριτα αριθμημένος και στις τέσσερις πλευρές ώστε να φαίνεται καθαρά από τους κριτές.

Η πλατφόρμα του βατήρα θα πρέπει να φέρει **ενσωματωμένο** ηλεκτρονικό σύστημα ελέγχου εσφαλμένης εκκίνησης το οποίο θα δίνει την εσφαλμένη εκκίνηση αυτόματα στο χρονόμετρο.

Οι βατήρες θα πρέπει, **επί ποινή αποκλεισμού**, να μπορούν να δεχθούν το σύστημα εκκίνησης υπτίου όπως αυτό περιγράφεται στο σχετικό εγχειρίδιο της World Aquatics (πρώην F.I.N.A) και στο άρθρο Α.1.3. των τεχνικών προδιαγραφών της παρούσας, χωρίς παρεμβάσεις ή τροποποιήσεις σε αυτούς.

Θα πρέπει να φέρουν, **επί ποινή αποκλεισμού**, βεβαίωση χρήσης από την Παγκόσμια Ομοσπονδία Υγρού Στίβου για χρήση σε Ολυμπιακούς Αγώνες Παγκόσμια Πρωταθλήματα – Κύπελλα.

Επί ποινή αποκλεισμού, θα πρέπει να συνοδεύονται από δήλωση συμμόρφωσης CE ή αντίστοιχο πιστοποιητικό και δήλωση συμμόρφωσης RoHS, του εργοστασίου κατασκευής.

2. ΒΑΣΗ ΣΤΗΡΙΞΗΣ ΒΑΤΗΡΩΝ

Λόγω του περιμετρικού καναλιού υπερχειλίσης απαιτείται βάση για τη στήριξη των βατήρων που θα επιτρέπει την ασφαλή είσοδο των αθλητών σε αυτούς, παρόμοιες με αυτές που έχουν χρησιμοποιηθεί σε διεθνείς διοργανώσεις.

Ο σκελετός της θα είναι κατασκευασμένος από γυαλιστερό ανοξείδωτο χάλυβα ποιότητας AISI 316 για μέγιστη προστασία από την οξείδωση και η πάνω επιφάνεια θα αποτελείται από ενισχυμένη σχάρα, υψηλής αντοχής, αντιολισθηρή, πάχους 3cm.

Θα φέρει τέσσερα στηρίγματα. Τα δύο εμπρός θα αγκυρωθούν στο επιχείλιο της κολυμβητικής δεξαμενής, πίσω από τις πλάκες επιστροφής και τα δύο πίσω (που θα είναι ρυθμιζόμενα καθ' ύψος) στον περιβάλλοντα χώρο, μετά το κανάλι υπερχείλισης, προσφέροντας μια σταθερή, χωρίς ταλαντώσεις, υποδομή. Κάτω από τη σχάρα θα φέρει ανοξείδωτες ενισχύσεις πάνω στις οποίες θα αγκυρωθεί ο βατήρας. Το συνολικό ύψος της βάσης μαζί με τον βατήρα θα πρέπει να κυμαίνεται μεταξύ 70-75εκ από την επιφάνεια του νερού.

Το εργοστάσιο κατασκευής των βάσεων θα πρέπει να είναι πιστοποιημένο σύμφωνα με το πρότυπο ISO 3834-2 ή ισοδύναμου.

3. ΣΥΣΤΗΜΑ ΕΚΚΙΝΗΣΗΣ ΥΠΤΙΟΥ

Η συσκευή εκκίνησης υπτίου θα είναι σύμφωνη με τις τεχνικές προδιαγραφές της Παγκόσμιας Ομοσπονδίας Υγρού Στίβου. Θα είναι κατασκευασμένη από υλικά ανθεκτικά στην οξείδωση και τα χημικά του νερού της κολυμβητικής δεξαμενής. Το υποπόδιο της συσκευής θα είναι ρυθμιζόμενο σε 5 θέσεις, από -4cm ως +4cm από την επιφάνεια του νερού. Το μήκος του υποποδίου θα είναι 79εκ περίπου, 8 εκ σε ύψος, 2 σε πλάτος και κλίση 10°. Η επιφάνεια του είναι καλυμμένη με αντιολισθητικό υλικό. Ρυθμίζεται εύκολα από τον αθλητή ακόμα και με το ένα χέρι μέσω ενός χειροκίνητου περιστρεφόμενου μηχανισμού και αφαιρείται εύκολα από τον αρμόδιο κριτή μετά την εκκίνηση των αθλητών.

4, ΑΝΤΙΚΥΜΑΤΙΚΗ ΔΙΑΔΡΟΜΗ ΚΟΛΥΜΒΗΣΗΣ.

Θα έχει μήκος 50μ. Θα αποτελείται από ζεύγη αντικυματικών δίσκων, διαμέτρου 150mm, στους οποίους θα παρεμβάλλεται πλωτήρας με αέρα. Οι δίσκοι και οι πλωτήρες θα είναι κατασκευασμένοι από HD πολυαιθυλένιο, με ειδική επεξεργασία για αντοχή στην ηλιακή ακτινοβολία, το χλώριο και το νερό. Οι ειδικά σχεδιασμένες οπές στους δίσκους και οι ραβδώσεις στους πλωτήρες προσφέρουν άριστη απορρόφηση των κυματισμών. Θα συνδέονται μεταξύ τους με εύκαμπτο ανοξείδωτο συρματόσχοινο, ποιότητας AISI 316, πάχους 4mm, το οποίο στη μία άκρη καταλήγει σε σκληρό ανοξείδωτο ελατήριο και στην άλλη σε μηχανισμό σύσφιξης με κασάνια και κάλυμμα προστασίας. Στα πρώτα 5 μέτρα εκατέρωθεν της διαδρομής το χρώμα της διαδρομής είναι κόκκινο ενώ το υπόλοιπο είναι κίτρινο (3 διαδρομές), μπλε (4 διαδρομές) και πράσινο (2 διαδρομές) . Φέρουν σήμανση στα 15μ και στα 25μ. Το συνολικό βάρος κάθε αντικυματικής διαδρομής θα πρέπει να είναι >90kg. Προκειμένου να εξασφαλίζεται η υψηλή αντικυματική προστασία των αθλητών, οι διαδρομές θα συνοδεύονται από βεβαίωση χρήσης σε διεθνείς διοργανώσεις από την Παγκόσμια Ομοσπονδία Υγρού Στίβου

5. ΑΓΚΙΣΤΡΟ ΔΙΑΔΡΟΜΩΝ

Θα είναι κατασκευασμένο από γυαλιστερό ανοξείδωτο χάλυβα, ποιότητας AISI 316 και θα περιλαμβάνει δύο μέρη. Την βάση που εγκιβωτίζεται στον περιβάλλοντα χώρο και το άγκιστρο το οποίο τοποθετείται μέσα στη βάση και φέρει κρίκο για τη αγκύρωση της αντικυματικής διαδρομής. Η βάση στο εσωτερικό της θα φέρει λάστιχο για τη σταθεροποίηση του άγκιστρου. Χρησιμοποιείται για τις αντικυματικές διαδρομές κολύμβησης (18 τεμ) και υδατοσφαίρισης (16 τεμ).

Το εργοστάσιο κατασκευής θα πρέπει να είναι πιστοποιημένο κατά ISO 3834-2

6. ΑΝΟΞΕΙΔΩΤΗ ΠΛΑΚΑ ΕΠΙΣΤΡΟΦΗΣ

Ο σκελετός τους θα είναι κατασκευασμένος από γυαλιστερό ανοξείδωτο χάλυβα. Η μπροστινή πλευρά της θα φέρει πλαστική σχάρα, υψηλής ποιότητας, ώστε να μην εμποδίζεται η ροή του νερού προς το κανάλι υπερχείλισης. Θα έχει δύο ανοξείδωτα στηρίγματα τα οποία θα προσαρμόζονται σε δύο ανοξείδωτες βάσεις που θα εγκιβωτίζονται στον περιβάλλοντα χώρο της κολυμβητικής δεξαμενής. Τα στηρίγματα φέρουν ειδική διάταξη για ευθυγράμμιση της πλάκας με τα τοιχεία της δεξαμενής. Διαστάσεις 2.40 x 0.30m. Θα πρέπει να είναι σταθερή με δυνατότητα εύκολης απομάκρυνσης.

Το εργοστάσιο κατασκευής θα πρέπει να είναι πιστοποιημένο κατά ISO 3834-2

7. ΣΚΑΛΑ ΚΟΛΥΜΒΗΤΗΡΙΟΥ

Οι λαβές της σκάλας θα είναι κατασκευασμένες από γυαλιστερό ανοξείδωτο χάλυβα, ποιότητας AISI 316, διαμέτρου 45mm. Φέρει τρία (3) σκαλοπάτια από ενισχυμένο ειδικό πλαστικό (copolymer), βάθους 13cm, σύμφωνα με τα πρότυπα ασφαλείας. Περιλαμβάνει δύο (2) ανοξείδωτες βάσεις, μεγάλης αντοχής που εγκιβωτίζονται στον περιβάλλοντα χώρο.

Το εργοστάσιο κατασκευής θα πρέπει να είναι πιστοποιημένο κατά ISO 3834-2

8. ΟΡΘΟΣΤΑΤΕΣ ΜΕ ΣΗΜΑΙΕΣ ΣΤΡΟΦΩΝ

Το σετ ανοξείδωτων ορθοστατών με σημαίες στροφών θα αποτελείται από δύο ζεύγη ορθοστατών (4 τεμ) με τα αντίστοιχα σημαιάκια (2 τεμ x 25μ). Οι ορθοστάτες θα είναι κατασκευασμένοι από γυαλιστερό ανοξείδωτο χάλυβα AISI 316, διαμέτρου 45mm και θα τοποθετηθούν μέσα σε ανοξείδωτες βάσεις που είναι εγκιβωτισμένες στο έδαφος σε απόσταση 5m από κάθε τοίχο τερματισμού. Οι σημαίες υπτίου είναι κατασκευασμένες από συνθετικό ύφασμα, ραμμένες πάνω σε σχοινί.

Το εργοστάσιο κατασκευής θα πρέπει να είναι πιστοποιημένο κατά ISO 3834-2

9. ΟΡΘΟΣΤΑΤΕΣ ΜΕ ΣΧΟΙΝΙ ΕΣΦΑΛΜΕΝΗΣ ΕΚΚΙΝΗΣΗΣ

Το σετ ανοξείδωτων ορθοστατών με το σχοινί εσφαλμένης εκκίνησης θα αποτελείται από δύο ζεύγη ορθοστατών (4 τεμ) με το αντίστοιχο σχοινί (2 τεμ x 25μ). Οι ορθοστάτες θα είναι κατασκευασμένοι από γυαλιστερό ανοξείδωτο χάλυβα AISI 316, διαμέτρου 45mm και θα τοποθετηθούν μέσα σε ανοξείδωτες βάσεις που είναι εγκιβωτισμένες στο έδαφος σε απόσταση 15m από κάθε τοίχο εκκίνησης. Το σχοινί είναι πλεκτό, πολυεστερικό, υψηλής ποιότητας, 6mm και φέρει πλωτήρες με αέρα ανά 3.5m.

Το εργοστάσιο κατασκευής θα πρέπει να είναι πιστοποιημένο κατά ISO 3834-2

10. ΡΟΛΟ ΠΕΡΙΤΥΛΙΞΗΣ ΔΙΑΔΡΟΜΩΝ

Θα είναι κατασκευασμένο από ανοξείδωτο χάλυβα και HPL laminate. Ο σκελετός του θα είναι φτιαγμένος από ανοξείδωτους σωλήνες Ø48x2, Ø40x2 και ο κεντρικός άξονας Ø204x2. Διαστάσεις περίπου 210x120x140cm. Θα στηρίζεται σε τέσσερις βαρέως τύπου περιστρεφόμενες ρόδες, με φρένο, για εύκολη μετακίνηση και αποθήκευση. Δυνατότητα περιτύλιξης 100m αντικυματικών διαδρομών, διαμέτρου 150mm.

Το εργοστάσιο κατασκευής θα πρέπει να είναι πιστοποιημένο κατά ISO 3834-2

11. ΕΣΤΙΑ ΥΔΑΤΟΣΦΑΙΡΙΣΗΣ

Θα είναι κατασκευασμένη από αλουμίνιο με ανοξείδωτα εξαρτήματα. Φέρει ενιαίο πλωτήρα στο πίσω μέρος της για σωστή πλευστική θέση και σταθερότητα στο νερό. Εσωτερικό πλάτος δοκαριών 3,00m, ύψος οριζόντιας δοκού από νερό 0,90m, σύμφωνα με τις διεθνείς προδιαγραφές.. Τα δοκάρια (80x40mm) είναι βαμμένα ηλεκτροστατικά με ανοδίωση σε λευκό χρώμα. Η εστία φέρει τροχούς για εύκολη μεταφορά και αποθήκευση. Μπορεί να αναδιπλωθεί. Περιλαμβάνονται δίχτυα. Η εστία θα συνοδεύεται από βεβαίωση χρήσης σε διεθνείς διοργανώσεις από την Παγκόσμια Ομοσπονδία Υγρού Στίβου

12. ΑΝΤΙΚΥΜΑΤΙΚΕΣ ΔΙΑΔΡΟΜΕΣ ΟΡΙΟΘΕΤΗΣΗΣ ΑΓΩΝΙΣΤΙΚΟΥ ΧΩΡΟΥ ΥΔΑΤΟΣΦΑΙΡΙΣΗΣ

Θα αποτελείται από αντικυματικές διαδρομές 50m (4 τεμάχια – 2 ανδρών & 2 γυναικών) και 10,70m (8 τεμάχια). Κάθε διαδρομή θα αποτελείται από ζεύγη αντικυματικών δίσκων, διαμέτρου 100mm, στους οποίους θα παρεμβάλλεται πλωτήρας με αέρα (σετ). Μεταξύ των σετ θα υπάρχουν δύο ανεξάρτητοι αντικυματικοί δίσκοι για την απορρόφηση των κυματισμών. Οι δίσκοι και οι πλωτήρες θα είναι κατασκευασμένοι από HD πολυαιθυλένιο, με ειδική επεξεργασία για αντοχή στην ηλιακή ακτινοβολία, το χλώριο και το νερό. Θα συνδέονται μεταξύ τους με εύκαμπτο ανοξείδωτο συρματόσχοινο, ποιότητας AISI 316, πάχους 4mm, το οποίο στη μία άκρη θα καταλήγει σε σκληρό ανοξείδωτο ελατήριο και στην άλλη σε μηχανισμό σύσφιξης με κασάνια και κάλυμμα προστασίας. Ο χρωματισμός και η σήμανση θα είναι σύμφωνα με τους διεθνείς κανονισμούς για αγώνες ανδρών & γυναικών. Οι διαδρομές θα συνοδεύονται από βεβαίωση χρήσης σε διεθνείς διοργανώσεις από την Παγκόσμια Ομοσπονδία Υγρού Στίβου

Θ2 ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗΣ ΧΡΟΝΟΜΕΤΡΗΣΗΣ ΚΟΛΥΜΒΗΣΗΣ & ΥΔΑΤΟΣΦΑΙΡΙΣΗΣ

1. ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΟ ΧΡΟΝΟΜΕΤΡΟ ΚΟΛΥΜΒΗΣΗΣ

Το ηλεκτρονικό χρονόμετρο κολύμβησης θα αποτελεί την βασική μονάδα του συστήματος χρονομέτρησης. Όλα τα δεδομένα που συλλέγονται εισάγονται στο σύστημα, αναγνωρίζονται από ένα μοναδικό κωδικό δεδομένων και αποστέλλονται στον συνδεδεμένο υπολογιστή (Laptop), που περιλαμβάνεται, για επεξεργασία. Θα πρέπει να είναι υψηλής ακρίβειας και αξιοπιστίας

Χαρακτηριστικά :

- Απεριόριστος όγκος μετρήσεων (εξαρτάται αποκλειστικά από την χωρητικότητα του σκληρού δίσκου του υπολογιστή).
- Δυνατότητα χρονομέτρησης με ακρίβεια λεπτού, δευτερολέπτου, 1/10 και 1/100 του δευτερολέπτου.
- Δυνατότητα σύνδεσης και ενεργοποίησης μέσω του ηχητικού συστήματος εκκίνησης.

- Θα διαθέτει ενσωματωμένη μπαταρία για αυτονομία.
- Δυνατότητα σύνδεσης, μέσω αντίστοιχων θυρών, με όλο τον περιφερειακό εξοπλισμό χρονομέτρησης και από τις δύο πλευρές του κολυμβητηρίου (ηχητικό σύστημα εκκίνησης, βαθύρες εκκίνησης, πλάκες αφής)
- Θα περιλαμβάνει καλώδιο σύνδεσης με τον ηλεκτρονικό υπολογιστή και τον εκτυπωτή
- Θα περιλαμβάνει εκτυπωτή με ενσωματωμένη μπαταρία (online printer). Ο εκτυπωτής θα έχει τη δυνατότητα εκτύπωσης των αποτελεσμάτων απευθείας από το χρονόμετρο ακόμη και σε αστοχία/μη χρήση του ηλεκτρονικού υπολογιστή.
- Θα περιλαμβάνει το λογισμικό κολύμβησης το οποίο θα πρέπει να είναι εγκατεστημένο στον φορητό Η/Υ που περιλαμβάνεται.
- Θα περιλαμβάνει βαλίτσα μεταφοράς

Το ηλεκτρονικό χρονόμετρο θα πρέπει να φέρει, **επί ποινή αποκλεισμού**, βεβαίωση χρήσης από την Παγκόσμια Ομοσπονδία Υγρού Στίβου για χρήση σε Ολυμπιακούς Αγώνες, Παγκόσμια Πρωταθλήματα – Κύπελλα

Επί ποινή αποκλεισμού, το χρονόμετρο θα πρέπει να συνοδεύεται από δήλωση συμμόρφωσης CE ή αντίστοιχο πιστοποιητικό και δήλωση συμμόρφωσης RoHS, του εργοστασίου κατασκευής.

2. ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΠΛΑΚΑ ΑΦΗΣ

Η ηλεκτρονική πλάκα, μέσω των καλωδιώσεων, μεταδίδει στο ηλεκτρονικό χρονόμετρο τον ακριβή χρόνο τερματισμού του αθλητή.

Κάθε πλάκα θα αποτελείται από το πλαίσιο, που θα είναι κατασκευασμένο από ανοξείδωτο χάλυβα για να μην οξειδώνεται από το νερό και τα χημικά της πισίνας και αλληλένδετες, ανεξάρτητες πήχεις από PVC. Οι πήχεις θα είναι κατασκευασμένες από PVC υψηλής αντοχής και θα έχουν αντιολισθητική επιφάνεια.

Οι ηλεκτρονικές επαφές θα ενεργοποιούνται με την επαφή του αθλητή σε οποιοδήποτε σημείο της επιφάνειας της πλάκας, χωρίς όμως να επηρεάζονται από κυματισμούς. Οι διαστάσεις της πλάκας θα είναι 2.40 x 0.90m και το πάχος περίπου 10mm. Εκτείνονται 0,30m πάνω και 0,60m κάτω από την επιφάνεια του νερού. Πάνω στην πλάκα πρέπει να υπάρχει η μαύρη διαγράμμιση, σύμφωνα με τις διεθνείς προδιαγραφές.

Η τοποθέτηση και η αφαίρεση της θα γίνεται εύκολα. Θα περιλαμβάνει τα εξαρτήματα τοποθέτησης καθώς και δυναμόμετρο για τον έλεγχο σωστής λειτουργίας.

Θα πρέπει να φέρει, **επί ποινή αποκλεισμού**, βεβαίωση χρήσης από την Παγκόσμια Ομοσπονδία Υγρού Στίβου για χρήση σε Ολυμπιακούς Αγώνες, Παγκόσμια Πρωταθλήματα – Κύπελλα

Επί ποινή αποκλεισμού, θα πρέπει να συνοδεύεται από δήλωση συμμόρφωσης CE ή αντίστοιχο πιστοποιητικό και πιστοποιητικό RoHS, του εργοστασίου κατασκευής.

3. ΗΧΗΤΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΕΚΚΙΝΗΣΗΣ

Το ηχητικό σύστημα εκκίνησης θα λειτουργεί αυτόνομα με ενσωματωμένη μπαταρία υψηλής αυτονομίας. Θα περιλαμβάνει ενσωματωμένο ενισχυτή και ηχείο καθώς και μικρόφωνο για τις φωνητικές εντολές και το σήμα εκκίνησης.

Θα έχει οθόνη LCD και επιλογέα λειτουργιών και φωτεινή ένδειξη. Περιλαμβάνει δέκα (10) φορητά ηχεία για κάθε πλευρά του κολυμβητηρίου (σύνολο 20). Θα συνδέεται με το χρονόμετρο κολύμβησης και θα περιλαμβάνει όλα τα απαραίτητα καλώδια για τη σύνδεση του ηχητικού συστήματος εκκίνησης με το χρονόμετρο.

Θα πρέπει να φέρει, **επί ποινή αποκλεισμού**, βεβαίωση χρήσης από την Παγκόσμια Ομοσπονδία Υγρού Στίβου για χρήση σε Ολυμπιακούς Αγώνες, Παγκόσμια Πρωταθλήματα – Κύπελλα.

Επί ποινή αποκλεισμού, θα πρέπει να συνοδεύεται από δήλωση συμμόρφωσης CE ή αντίστοιχο πιστοποιητικό και πιστοποιητικό RoHS, του εργοστασίου κατασκευής

4. ΚΑΛΩΔΙΩΣΕΙΣ / ΔΙΑΚΛΑΔΩΤΗΡΕΣ

Οι καλωδιώσεις/διακλαδωτήρες χρησιμοποιούνται για την σύνδεση όλου του περιφερειακού εξοπλισμού ηλεκτρονικής χρονομέτρησης (βατήρες, πλάκες επιστροφής, μπουτόν κριτών) με το χρονόμετρο κολύμβησης.

Κάθε διακλαδωτήρας θα πρέπει να είναι στεγανός, να έχει ανοξειδωτες επαφές και να φέρει ένδειξη με τον αριθμό της διαδρομής. Οι υποδοχές και η συνδεσμολογία θα είναι ευδιάκριτες για την αποφυγή λαθών στη σύνδεση. Περιλαμβάνονται υποδοχές για τη σύνδεση του βατήρα εκκίνησης, της πλάκας αφής και τριών (3) μπουτόν κριτών.

Κάθε σετ θα περιλαμβάνει τις καλωδιώσεις για δέκα (10) διαδρομές + μία (1) εφεδρική), ένα (1) μπουτόν κριτών σε κάθε διαδρομή και όλα τα απαραίτητα καλώδια σύνδεσης μεταξύ των διακλαδωτήρων και το χρονόμετρο κολύμβησης.

Θα πρέπει να φέρει, **επί ποινή αποκλεισμού**, βεβαίωση χρήσης από την Παγκόσμια Ομοσπονδία Υγρού Στίβου για χρήση σε Ολυμπιακούς Αγώνες, Παγκόσμια Πρωταθλήματα – Κύπελλα.

5. ΚΑΡΟΤΣΙ ΜΕΤΑΦΟΡΑΣ ΠΛΑΚΩΝ ΑΦΗΣ

Το καρότσι μεταφοράς θα επιτρέπει την εύκολη και ασφαλή μεταφορά των ηλεκτρονικών πλακών αφής. Θα είναι βαρέως τύπου, κατασκευασμένο από υλικό με μεγάλη αντοχή στην οξείδωση και θα φέρει τέσσερις περιστρεφόμενους τροχούς με φρένο.

Θα διαθέτει σύστημα στήριξης για κάθε πλάκα και βραχίονες «κλειδώματος» για ασφαλή μετακίνηση και αποθήκευση. Θα μπορεί να αποθηκεύσει μέχρι δέκα ηλεκτρονικές πλάκες αφής. Επίσης θα περιλαμβάνει και ειδικό κάλυμμα προστασίας των πλακών από ενισχυμένο πλαστικό με φερμουάρ.

6. ΧΡΟΝΟΜΕΤΡΟ ΥΔΑΤΟΣΦΑΙΡΙΣΗΣ & ΧΡΟΝΟΜΕΤΡΑ ΕΠΙΘΕΣΗΣ

Το σετ θα περιλαμβάνει το χρονόμετρο υδατοσφαίρισης-κονσόλα χειρισμού και τέσσερις (4) πίνακες χρόνου επίθεσης.

Η κονσόλα χειρισμού – χρονόμετρο υδατοσφαίρισης θα είναι αυτόνομη και θα μπορεί να λειτουργεί χωρίς ηλεκτρονικό υπολογιστή. Θα έχει διαστάσεις 285 x 205 x 90mm περίπου. Θα φέρει οθόνη LCD (240x128), με απεικόνιση λειτουργιών φιλική προς το χρήστη (ονόματα ομάδων, χρόνος αγώνα, περίοδοι, σκορ, timeout κτλ.). Συνδέεται με τα χρονόμετρα επίθεσης μέσω καλωδίων και φέρει και εξωτερικό κουμπί Start/Stop/Reset.

Οι πίνακες χρόνου επίθεσης θα είναι τεχνολογίας LED, διαστάσεων 600 x 600 x 92mm περίπου

Κάθε πίνακας θα φέρει δύο ενδείξεις :

- Χρόνο επίθεσης 30/20 sec, με ύψος ψηφίου 24cm, χρώματος κόκκινου, με ένδειξη δέκατων του δευτερολέπτου στο τελευταίο λεπτό
- Χρόνο αγώνα, με ύψος ψηφίου 15cm, χρώματος λευκού, με ένδειξη δέκατων του δευτερολέπτου στα τελευταία 5 δευτερόλεπτα.

Με τη λήξη του χρόνου (επίθεσης ή αγώνα) ηχεί ακουστικό σήμα. Οι πίνακες θα φέρουν βάση στήριξης υψηλής σταθερότητας

Περιλαμβάνεται μια κόρνα υψηλής ισχύος, τροφοδοτικό και καλώδια σύνδεσης (2x30m & 2x70m).

Θα πρέπει να φέρει, **επί ποινή αποκλεισμού**, βεβαίωση χρήσης από την Παγκόσμια Ομοσπονδία Υγρού Στίβου για χρήση σε Ολυμπιακούς Αγώνες, Παγκόσμια Πρωταθλήματα – Κύπελλα.

Επί ποινή αποκλεισμού, θα πρέπει να συνοδεύεται από δήλωση συμμόρφωσης CE ή αντίστοιχο πιστοποιητικό και πιστοποιητικό RoHS, του εργοστασίου κατασκευής.

Απαραίτητη ποσότητα : Ένα (1) σετ

Θ3 ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΟΣ ΠΙΝΑΚΑΣ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ

Ο ηλεκτρονικός πίνακας αποτελεσμάτων θα πρέπει να είναι τεχνολογίας LED, τύπου Full Color Real Time Video και να μπορεί να εμφανίζει τα αποτελέσματα αγώνων κολύμβησης, υδατοσφαίρισης, καλλιτεχνικής κολύμβησης, κείμενο, βίντεο πραγματικού χρόνου (real time video), διαφημίσεις, φωτογραφίες, κλπ.

Ο ηλεκτρονικός πίνακας αποτελεσμάτων θα πρέπει:

- Να συνδέεται με το σύστημα χρονομέτρησης κολύμβησης ώστε τα αποτελέσματα να εμφανίζονται άμεσα στον ηλεκτρονικό πίνακα.
- Η οθόνη του να είναι έγχρωμη διαστάσεων 5.760 x 2.880 x 115mm και να αποτελείται από εικονοστοιχεία (pixels) σε διάταξη 1.152 x 576, με απόσταση κέντρου εικονοστοιχείου στο επόμενο εικονοστοιχείο (pixel space) 5 mm, τεχνολογίας SMD.
- Τα εικονοστοιχεία (pixels) της οθόνης να είναι κατανομημένα σε τμήματα πλακετών (PCB modules) διάστασης 320 x 160 mm. Σε περίπτωση βλάβης να υπάρχει δυνατότητα αντικατάστασης από ένα LED έως ολόκληρο module 320 x 160 mm.
- Η φωτεινότητα να είναι τουλάχιστον 6500 NITS και να ρυθμίζεται αυτόματα ή χειροκίνητα μέσω του λογισμικού και μέσω του φωτοευαίσθητου αισθητήρα (sensor) που υπάρχει ενσωματωμένος στον πίνακα και ανάλογα με τις επικρατούσες συνθήκες φωτισμού. Ο αισθητήρας να έχει δυνατότητα 256 επιπέδων φωτεινότητας κατανομημένες σε τουλάχιστον δεκαέξι (16) διαβαθμίσεις.
- Η οθόνη του πίνακα να είναι εφοδιασμένη με ειδικά οριζόντια σκίαστρα για άριστη αναγνωσιμότητα σε οποιοσδήποτε συνθήκες φωτισμού του αγωνιστικού χώρου.
- Να φέρει θύρες πρόσβασης συντήρησης και αποκατάστασης βλαβών στην οπίσθια πλευρά.
- Ο πίνακας πρέπει να συνοδεύεται με λογισμικό δημιουργίας και απεικόνισης μηνυμάτων, γραφικών, εικόνων και βίντεο. Θα πρέπει να υπάρχει δυνατότητα δημιουργίας λιστών ώστε να οργανώνονται καλύτερα τα προς εμφάνιση στοιχεία (βίντεο, εικόνες, μηνύματα), καθώς και δυνατότητα ιεράρχησης αλλά και χρονοπρογραμματισμού των στοιχείων που θα εμφανίζονται στον πίνακα.
- Ο πίνακας πρέπει να παραδοθεί σε πλήρη λειτουργία συνδεδεμένος με όλο το σύστημα χρονομέτρησης:

Λόγω των ιδιαίτερων συνθηκών των κλειστών κολυμβητηρίων και της συνεχούς έκθεσης της οθόνης σε υγρασία, χημικά της πισίνας και άλατα, η οθόνη θα πρέπει να είναι απολύτως στεγανή, σύμφωνα με το διεθνές πρότυπο EN60529, με βαθμό προστασίας IP65 (και στην μπροστά και την πίσω πλευρά). Συγκεκριμένα, **και επί ποινή**

αποκλεισμού, η οθόνη δεν πρέπει να διαθέτει ανεμιστήρες εσωτερικά και κατ' επέκταση γρίλιες στην πίσω πλευρά οι οποίες θα αποτελέσουν δίοδο για την υγρασία και τα άλατα στο εσωτερικό της οθόνης, γεγονός που θα προκαλέσει σημαντική φθορά.

Θα πρέπει να κατατεθεί βεβαίωση μετρήσεων του βαθμού προστασίας IP από διαπιστευμένο εργαστήριο από το Εθνικό Σύστημα Διαπίστευσης (ΕΣΥΔ) η οποία θα πιστοποιεί το βαθμό προστασίας IP65. Ταυτόχρονα πρέπει να εξασφαλιστεί η λειτουργία της οθόνης σε θερμοκρασία από -20°C έως +60°C.

Ο κατασκευαστής θα πρέπει να είναι πιστοποιημένος κατά ISO 9001:2015, ISO45001:2018, ISO14001:2015 ή ισοδύναμα και ο πίνακας να φέρει σήμανση CE και RoHS

Θα περιλαμβάνεται και η ανοξείδωτη υποδομή για την τοποθέτηση του πίνακα (βάση), η στατική μελέτη της βάσης καθώς και όλος ο απαραίτητος εξοπλισμός για τη σύνδεση και τον χειρισμό του πίνακα

Απαραίτητη ποσότητα : Ένα (1) τεμάχιο

Θ4 ΑΝΑΒΑΤΟΡΙΟ ΑΜΕΑ & ΣΥΣΤΗΜΑ ΚΑΘΑΡΙΣΜΟΥ

Το αναβατόριο για άτομα ΑΜΕΑ θα είναι μεταφερόμενου τύπου, κατασκευασμένο από ανοξείδωτο χάλυβα, με κάθισμα από θερμοπλαστικό υψηλής ποιότητας και αντοχής. Το αναβατόριο θα κινείται με την πίεση του νερού και απαιτεί πίεση 3.5bar για την μεταφορά βάρους 120kg.

Γωνία περιστροφής 170ο

Ύψος διαδρομής 1.06 μέτρα (+0.53/-0.53)

Χρόνος ανόδου – καθόδου: 25sec περίπου (85kg)

Το αναβατόριο θα φέρει όλες τις απαραίτητες πιστοποιήσεις (CE) και θα διαθέτει τουλάχιστον δύο (2) χρόνια εγγύηση καλής λειτουργίας τουλάχιστον.

Ενδεικτικός τύπος: METALU B-2 Pool Lift



Ενδεικτική μορφή αναβατορίου

«Ρομποτικό» αυτόματο – αυτόνομο σύστημα καθαρισμού κολυμβητικής δεξαμενής, βαρέως τύπου, για δεξαμενές μήκους έως 50m, με υπέρυθρους αισθητήρες, έξυπνο σύστημα πλοήγησης και τηλεχειρισμό IR ή Bluetooth για χειροκίνητη λειτουργία, κατάλληλο για όλων των ειδών τις επιφάνειες, ικανό και στον καθαρισμό των ακμών και των γωνιών αλλά και των τοιχωμάτων , με διπλό φίλτρο κατακράτησης, λειτουργία με χρονο-προγραμματισμό, χαμηλή κατανάλωση ρεύματος, τροφοδοσία 230Vac/24Dnc (με το τροφοδοτικό – control box να τοποθετείται εξωτερικά της δεξαμενής), 2 μοτέρ λειτουργίας, μέγιστο βάθος λειτουργίας 5m.

Λαμία, Ιούλιος 2024

Ο Μελετητής



Θεόδωρος Φούντας
μηχανολόγος μηχανικός



**Η Αναπλ. Προϊσταμένη
Διεύθυνσης**

Αφροδίτη Πολιτοπούλου
αρχιτέκτων μηχανικός

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Ι ΠΙΝΑΚΑΣ ΣΧΕΔΙΩΝ

Αρ. Σχεδίου	Τίτλος Σχεδίου
ΑΠ-1	ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗ – ΚΑΤΟΨΗ ΥΠΟΓΕΙΟΥ
ΑΠ-2	ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗ – ΚΑΤΟΨΗ ΙΣΟΓΕΙΟΥ
ΑΡ-1	ΑΣΘΕΝΗ ΡΕΥΜΑΤΑ – ΚΑΤΟΨΗ ΥΠΟΓΕΙΟΥ
ΑΡ-2.1	ΑΣΘΕΝΗ ΡΕΥΜΑΤΑ – ΚΑΤΟΨΗ ΙΣΟΓΕΙΟΥ
ΑΡ-2.2	ΑΣΘΕΝΗ ΡΕΥΜΑΤΑ – ΚΑΤΟΨΗ ΙΣΟΓΕΙΟΥ (ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ)
ΑΡ-3	ΑΣΘΕΝΗ ΡΕΥΜΑΤΑ – ΜΟΝΟΓΡΑΜΜΙΚΟ ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ
ΗΘ	ΗΛΙΟΘΕΡΜΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ – ΚΑΤΟΨΗ ΔΩΜΑΤΟΣ / ΜΟΝΟΓΡΑΜΜΙΚΟ ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ
ΗΛ-1	ΙΣΧΥΡΑ ΡΕΥΜΑΤΑ – ΚΑΤΟΨΗ ΥΠΟΓΕΙΟΥ
ΗΛ-2.1	ΙΣΧΥΡΑ ΡΕΥΜΑΤΑ (ΦΩΤΙΣΜΟΣ) – ΚΑΤΟΨΗ ΙΣΟΓΕΙΟΥ
ΗΛ-2.2	ΙΣΧΥΡΑ ΡΕΥΜΑΤΑ (ΚΙΝΗΣΗ) – ΚΑΤΟΨΗ ΙΣΟΓΕΙΟΥ
ΗΛ-3	ΙΣΧΥΡΑ ΡΕΥΜΑΤΑ – ΠΙΝΑΚΕΣ – ΜΟΝΟΓΡΑΜΜΙΚΟ ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ
ΗΛ-4	ΦΩΤΟΒΟΛΤΑΪΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ – ΚΑΤΟΨΗ ΣΤΕΓΗΣ
ΗΛ-5	ΙΣΧΥΡΑ ΡΕΥΜΑΤΑ – ΚΑΤΟΨΗ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ ΧΩΡΟΥ
ΚΛΙΜ-1.1	ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΣ (ΑΕΡΑΓΩΓΟΙ) – ΚΑΤΟΨΗ ΥΠΟΓΕΙΟΥ
ΚΛΙΜ-1.2	ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΣ (ΣΩΛΗΝΩΣΕΙΣ) – ΚΑΤΟΨΗ ΥΠΟΓΕΙΟΥ
ΚΛΙΜ-2.1	ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΣ (ΑΕΡΑΓΩΓΟΙ) – ΚΑΤΟΨΗ ΙΣΟΓΕΙΟΥ
ΚΛΙΜ-2.2	ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΣ (ΣΩΛΗΝΩΣΕΙΣ) – ΚΑΤΟΨΗ ΙΣΟΓΕΙΟΥ
ΠΧ-1	ΔΙΚΤΥΑ ΜΗΧ/ΚΩΝ ΕΓΚ/ΣΕΩΝ – ΚΑΤΟΨΗ ΠΕΡΙΒ. ΧΩΡΟΥ
ΠΥΡ-1	ΠΥΡΟΠΡΟΣΤΑΣΙΑ – ΚΑΤΟΨΗ ΥΠΟΓΕΙΟΥ
ΠΥΡ-2	ΠΥΡΟΠΡΟΣΤΑΣΙΑ – ΚΑΤΟΨΗ ΙΣΟΓΕΙΟΥ
ΣΑΠ	ΑΝΤΙΚΕΡΑΥΝΙΚΗ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ – ΚΑΤΟΨΗ ΣΤΕΓΗΣ ΜΙΚΡΗΣ ΚΟΛΥΜΒΗΤΙΚΗΣ ΔΕΞΑΜΕΝΗΣ
ΥΔΡ	ΥΔΡΕΥΣΗ – ΚΑΤΟΨΗ ΙΣΟΓΕΙΟΥ