

# **“ΚΤΙΡΙΑ ΧΩΡΩΝ ΥΓΙΕΙΝΗΣ ΤΟΥ ΛΕΥΚΟΥ ΠΥΡΓΟΥ”**

## **ΜΕΛΕΤΗ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ Η/Μ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ**

### **2. ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ**

## ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

1. ΓΕΝΙΚΟΙ ΟΡΟΙ.....	10
1.1 ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ.....	10
1.2 ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΙ.....	10
1.2.1 ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΙ ΓΕΝΙΚΗΣ ΙΣΧΥΟΣ.....	11
1.2.2 ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΥΔΡΕΥΣΗΣ-ΑΡΔΕΥΣΗΣ.....	11
1.2.3 ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗΣ.....	11
1.2.4 ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ-ΕΞΑΕΡΙΣΜΟΥ.....	11
1.2.5 ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΚΑΥΣΙΜΟΥ-ΑΕΡΙΟΥ.....	11
1.2.6 ΗΛΕΚΤΡΙΚΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ.....	11
1.2.7 ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΕΝΕΡΓΗΤΙΚΗΣ ΠΥΡΟΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ.....	12
1.3 ΠΟΙΟΤΗΤΑ ΥΛΙΚΩΝ.....	12
1.4 ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΠΡΟΣΚΟΜΙΣΗΣ - ΕΓΚΡΙΣΗ ΥΛΙΚΩΝ.....	13
1.5 ΠΑΡΑΔΟΣΗ ΚΑΙ ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗ ΥΛΙΚΩΝ.....	14
1.6 ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΥΛΙΚΩΝ.....	15
2. ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΥΛΙΚΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ.....	16
2.1 ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΥΔΡΕΥΣΗΣ.....	16
1. ΓΕΝΙΚΑ.....	16
2. ΕΓΚΡΙΣΗ ΥΛΙΚΩΝ.....	16
3. ΔΙΚΤΥΑ ΣΩΛΗΝΩΣΕΩΝ ΚΑΙ ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΑ.....	16
3.1 Γαλβανισμένοι χαλυβδοσωλήνες.....	16
3.2 Σωλήνες από Πολυπροπυλένιο.....	17
3.3 Σωλήνες από Δικτυωμένο Πολυαιθυλένιο.....	18
3.4 Σωλήνες από Πολυαιθυλένιο Υψηλής Πυκνότητας.....	18
3.5 Εύκαμπτοι σύνδεσμοι σωλήνων.....	18
3.5.1 Διαστολικοί σύνδεσμοι.....	18
3.5.2 Αντικραδασμικοί σύνδεσμοι.....	18
3.6 Συλλεκτοδιανομείς.....	19
3.7 Στηρίγματα σωληνώσεων.....	19
3.8 Πινακίδες ενδείξεων.....	19
4. ΟΡΓΑΝΑ ΔΙΑΚΟΠΗΣ ΚΑΙ ΡΥΘΜΙΣΗΣ.....	19
4.1 Διακόπτες.....	19
4.2 Βαλβίδες έδρας (Globe Valves).....	20
4.3 Βάνες σφαιρικές (Ball Valves).....	20
4.4 Βάνες συρταρωτές (Gate Valves).....	20
4.5 Κρουνοί εκκένωσης.....	20
4.6 Θερμοστατική βαλβίδα ανάμιξης.....	21
5. ΟΡΓΑΝΑ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ.....	21
5.1 Βαλβίδες αντεπιστροφής.....	21

5.1.1 Με ελαστικό δακτύλιο και οδηγό.....	21
5.1.2 Με δίσκο και έδρα .....	21
5.1.3 Με γλωττίδα (κλαπέ) .....	21
5.2 Βαλβίδα ασφαλείας.....	22
5.3 Βαλβίδες αερισμού-εξαερισμού στηλών.....	22
5.4 Βαλβίδες μείωσης πίεσης .....	22
5.5 Δοχείο διαστολής με μεμβράνη.....	22
5.6 Φίλτρο νερού με φυσίγγιο .....	22
5.7 Φίλτρο νερού με δίσκους .....	22
6. ΟΡΓΑΝΑ ΜΕΤΡΗΣΕΩΝ ΚΑΙ ΕΝΔΕΙΞΕΩΝ .....	23
6.1 Μανόμετρα.....	23
6.2 Θερμόμετρα .....	23
7. ΟΡΓΑΝΑ ΕΚΡΟΗΣ .....	23
7.1 Αναμικτήρες .....	23
7.1.1 Αναμικτήρες νιπτήρων απόμων με ειδικές ανάγκες.....	23
7.1.2 Αναμικτήρες νιπτήρων αυτόματης εκροής.....	23
7.1.3 Αναμικτήρες SINK .....	24
7.2 Κρουνοί εκροής.....	24
7.2.1 Εσωτερικοί κρουνοί .....	24
7.2.2 Εξωτερικοί κρουνοί ποτίσματος (υδροληψίες σε φρεάτια).....	24
7.2.3 Μηχανισμοί Εξωτερικών Κρηνών .....	25
7.3 Πιεστικές βαλβίδες έκπλυσης λεκανών .....	25
7.3.1 Πιεστικές βαλβίδες έκπλυσης λεκανών, μηχανικές.....	25
7.3.2 Ποδοκίνητες πιεστικές βαλβίδες έκπλυσης λεκανών .....	26
7.4 Ατομικές αυτόματες βαλβίδες έκπλυσης ουρητηρίων .....	26
8. ΜΟΝΩΣΕΙΣ ΔΙΚΤΥΩΝ.....	27
8.1 Μόνωση σωληνώσεων .....	27
9. ΦΡΕΑΤΙΑ ΕΞΩΤΕΡΙΚΩΝ ΔΙΚΤΥΩΝ .....	27
9.1 Φρεάτια από οπλισμένο σκυρόδεμα .....	27
9.2 Φρεάτια πλαστικά .....	28
2.2 ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗΣ ΑΚΑΘΑΡΤΩΝ ΚΑΙ ΟΜΒΡΙΩΝ.....	29
1. ΓΕΝΙΚΑ.....	29
2. ΕΓΚΡΙΣΗ ΥΛΙΚΩΝ .....	29
3. ΔΙΚΤΥΑ ΣΩΛΗΝΩΣΕΩΝ.....	29
3.1 Πλαστικοί Σωλήνες PVC εντός κτιρίων (δίκτυα απορροής).....	29
3.2 Πλαστικοί Σωλήνες Πολυπροπυλενίου εντός κτιρίων (δίκτυα απορροής) .....	30
3.3 Πλαστικοί Σωλήνες PVC υπογείων δικτύων (δίκτυα απορροής).....	31
3.4 Χυτοσιδηροί Σωλήνες Απορροής Ομβρίων .....	32
3.5 Γαλβανισμένοι Χαλυβδοσωλήνες (δίκτυα υπό πίεση).....	32
3.6 Πλαστικοί Σωλήνες από PVC (δίκτυα υπό πίεση).....	33
4. ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΑ ΔΙΚΤΥΩΝ.....	33
4.1 Οσμοπαγίδες υδραυλικών υποδοχέων .....	33
4.1.1 Σιφόνια νεροχυτών κουζίνας .....	34
4.1.2 Σιφόνια υδραυλικών υποδοχέων .....	34
4.2 Οσμοπαγίδες δαπέδου .....	34
4.2.1 Σιφόνια δαπέδου πλαστικά PVC .....	34
4.2.2 Σιφόνια δαπέδου πλαστικά PE ή PP .....	34
4.3 Γενική οσμοπαγίδα .....	35
4.4 Στόμια καθαρισμού .....	35

4.4.1 Σωληνοστόμια και ακροστόμια κυκλικά .....	35
4.4.2 Σωληνοστόμια ορθογωνικά .....	35
4.5 Δικλείδες-Βαλβίδες.....	36
4.5.1 Βαλβίδες αντεπιστροφής μηχανικές .....	36
4.5.2 Διατάξεις ηλεκτροκίνητων βαλβίδων αντεπιστροφής.....	36
4.5.3 Αυτόματη δικλείδα αερισμού .....	37
4.6 Λοιπά εξαρτήματα.....	37
4.6.1 Κεφαλές Αερισμού.....	37
5. ΦΡΕΑΤΙΑ.....	37
5.1 Φρεάτια επίσκεψης .....	37
5.1.1 Διαστάσεις φρεατίων επίσκεψης .....	38
5.1.2 Καλύμματα φρεατίων επίσκεψης.....	38
5.2 Ειδικά φρεάτια.....	38
5.3 Φρεάτια πτώσης .....	39
5.4 Φρεάτια συλλογής και άντλησης .....	39
6. ΥΔΡΑΥΛΙΚΟΙ ΥΠΟΔΟΧΕΙΣ ΚΑΙ ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΑ ΤΗΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΑΚΑΘΑΡΤΩΝ .....	39
6.1 Λεκάνες αποχωρητηρίων.....	40
6.2 Ουρητήρια.....	40
6.3 Υποδοχείς νερού (SINK).....	40
6.4 Υποδοχείς ελαφρών λυμάτων.....	40
6.5 Εξαρτήματα.....	40
6.5.1 Καθίσματα λεκανών αποχωρητηρίων .....	40
6.5.2 Χαρτοθήκες .....	40
6.5.3 Καθρέπτες.....	40
6.5.4 Εταζέρες.....	41
6.5.5 Άγκιστρα.....	41
6.5.6 Ηλεκτρικοί στεγνωτήρες χεριών .....	41
6.6 Είδη υγιεινής και εξαρτήματα χώρων Α.Μ.Ε.Α.....	41
6.6.1 Λεκάνες αποχωρητηρίων χαμηλής πίεσης .....	41
6.6.2 Νιπτήρες.....	42
6.6.3 Χαρτοθήκες .....	42
6.6.4 Καθρέπτες.....	42
7. ΔΙΑΤΑΞΕΙΣ ΚΑΙ ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΑ ΔΙΚΤΥΩΝ ΑΠΟΡΡΟΗΣ ΟΜΒΡΙΩΝ.....	43
7.1 Κεφαλές απορροής βρόχινων νερών δωμάτων .....	43
7.2 Κανάλια Υδροσυλλογής Ομβρίων.....	43
7.3 Φρεάτια Υδροσυλλογής Ομβρίων .....	43
7.4 Στραγγιστές δαπέδων κτιρίων.....	43
2.3 ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ – ΑΕΡΙΣΜΟΥ - ΕΞΑΕΡΙΣΜΟΥ .....	44
1. ΓΕΝΙΚΑ.....	44
2. ΕΓΚΡΙΣΗ ΥΛΙΚΩΝ.....	44
3. ΔΙΚΤΥΑ ΣΩΛΗΝΩΣΕΩΝ ΚΑΙ ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΑ.....	45
3.1 Χαλκοσωλήνες.....	45
3.2 Εύκαμπτοι σύνδεσμοι σωλήνων .....	46
3.2.1 Διαστολικοί σύνδεσμοι.....	46
3.2.2 Αντικραδασμικοί σύνδεσμοι.....	46
3.3 Συλλεκτοδιανομείς .....	46
3.4 Στηρίγματα σωληνώσεων .....	47
4. ΟΡΓΑΝΑ ΔΙΑΚΟΠΗΣ ΚΑΙ ΡΥΘΜΙΣΗΣ ΥΔΡΑΥΛΙΚΩΝ ΔΙΚΤΥΩΝ.....	47
4.1 Βάνες Σφαιρικές (Ball Valves) Ορειχάλκινες .....	47

4.2 Διακόπτες θερμαντικών σωμάτων .....	47
4.3 Τρίοδες Βαλβίδες Ανάμιξης Στοιχείων .....	47
4.4 Κρουνοί εκκένωσης.....	48
5. ΟΡΓΑΝΑ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ ΥΔΡΑΥΛΙΚΩΝ ΔΙΚΤΥΩΝ .....	48
5.1 Βαλβίδες αντεπιστροφής.....	48
5.1.1 Με δίσκο και έδρα (Lift Check Valve) .....	48
5.1.2 Με γλωττίδα (Swing Check Valve) .....	48
5.2 Αυτόματες βαλβίδες εξαερισμού .....	48
5.3 Κεντρικός Απαερωτής δικτύου.....	48
5.4 Δοχεία διαστολής και βαλβίδες ασφαλείας.....	49
5.5 Αυτόματος πλήρωσης.....	49
6. ΟΡΓΑΝΑ ΕΝΔΕΙΞΗΣ ΥΔΡΑΥΛΙΚΩΝ ΔΙΚΤΥΩΝ .....	49
6.1 Θερμόμετρα .....	49
6.2 Μανόμετρα.....	50
7. ΔΙΚΤΥΑ ΑΕΡΑΓΩΓΩΝ ΚΑΙ ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΑ .....	50
7.1 Υλικά κατασκευής αεραγωγών.....	50
7.2 Στόμια .....	50
7.3. Διαφράγματα αεραγωγών .....	50
7.3.1 Ρυθμιστικά διαφράγματα .....	50
7.3.2 Διαφράγματα απομόνωσης (ON/OFF) .....	51
7.3.3 Διαφράγματα Βαρύτητας .....	51
7.3.4 Διαφράγματα πυρασφαλείας .....	51
8. ΜΟΝΩΣΕΙΣ .....	52
8.1. Μονώσεις σωληνώσεων .....	52
8.2 Μονώσεις αεραγωγών .....	52
9. ΘΕΡΜΑΝΤΙΚΑ ΣΩΜΑΤΑ .....	52
9.1 Θερμαντικά Σώματα τύπου Πάνελ .....	52
10. ΜΟΝΑΔΕΣ ΠΡΟΘΕΡΜΑΝΣΗΣ ΑΕΡΑ.....	53
10.1 Στοιχεία που θα προσκομισθούν .....	53
10.2 Πλαίσιο .....	53
10.3 Ανεμιστήρες .....	53
10.4 Θερμαντικά-ψυκτικά στοιχεία νερού.....	54
10.5 Φίλτρα.....	54
10.6 Διαφράγματα.....	54
11. ΜΟΝΑΔΕΣ ΑΝΕΜΙΣΤΗΡΩΝ ΕΞΑΕΡΙΣΜΟΥ .....	54
11.1 Αξονικός Ανεμιστήρας Οροφής.....	54
12. ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ ΛΕΒΗΤΟΣΤΑΣΙΟΥ.....	55
12.1 Λέβητας – Καυστήρας.....	55
12.2 Κυκλοφορητές θέρμανσης και κλιματισμού.....	55
2.4 ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΚΑΥΣΙΜΟΥ-ΑΕΡΙΟΥ.....	57
1. ΓΕΝΙΚΑ.....	57
2. ΕΓΚΡΙΣΗ ΥΛΙΚΩΝ .....	57
3. ΔΙΚΤΥΑ ΣΩΛΗΝΩΣΕΩΝ ΚΑΙ ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΑ.....	57
3.1 Σωλήνες από πολυαιθυλένιο .....	57
3.2 Γαλβανισμένοι χαλυβδοσωλήνες .....	57
3.3 Στηρίξεις – Βαφές Σωλήνων .....	58
4. ΑΠΟΦΡΑΚΤΙΚΕΣ ΔΙΑΤΑΞΕΙΣ (ΒΑΝΕΣ).....	59
5. ΣΥΣΚΕΥΕΣ ΑΕΡΙΟΥ - ΣΥΝΔΕΣΕΙΣ .....	59
5.1 Λέβητες και Καυστήρες αερίου.....	59
2.5 ΗΛΕΚΤΡΙΚΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ .....	60

2.5.1 ΗΛΕΚΤΡΙΚΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΙΣΧΥΡΩΝ ΡΕΥΜΑΤΩΝ .....	60
1. ΓΕΝΙΚΑ.....	60
2. ΕΓΚΡΙΣΗ ΥΛΙΚΩΝ .....	60
3. ΣΩΛΗΝΕΣ – ΣΧΑΡΕΣ - ΚΟΥΤΙΑ ΔΙΑΚΛΑΔΩΣΗΣ .....	62
3.1 Τύποι σωλήνων .....	62
3.1.1 Χαλυβοσωλήνες (ευθείς) .....	62
3.1.2 Εύκαμπτοι χαλυβοσωλήνες (σπιράλ) .....	62
3.1.3 Σκληροί μονωτικοί σωλήνες (ευθείς) .....	62
3.1.4 Εύκαμπτοι μονωτικοί σωλήνες (σπιράλ) .....	62
3.1.5 Ενισχυμένοι μονωτικοί σωλήνες (ευθείς ή σπιράλ) .....	62
3.1.6 Γαλβανισμένοι σωλήνες .....	62
3.1.7 Πλαστικοί σωλήνες Υπογείων Καλωδίων Φωτισμού .....	63
3.1.8 Πλαστικοί σωλήνες δικτύων ισχύος PVC 4 AT .....	63
3.2 Κανάλια καλωδίων .....	63
3.2.1 Κανάλια επίτοιχα .....	63
3.3 Σχάρες και στηρίγματα καλωδίων .....	64
3.3.1 Σχάρες εσωτερικών χώρων .....	64
3.3.2 Σχάρες εξωτερικών χώρων .....	64
3.3.3 Στηρίγματα καλωδίων .....	64
3.3.4 Σιδηροτροχιές (ράγες) καλωδίων .....	65
3.4 Κουτιά διακλάδωσης .....	65
4. ΑΓΩΓΟΙ ΚΑΙ ΚΑΛΩΔΙΑ ΙΣΧΥΡΩΝ ΡΕΥΜΑΤΩΝ.....	65
4.1 Αγωγοί και καλώδια χαμηλής τάσης .....	65
4.1.1 Αγωγοί τύπου HO7V (NYA) .....	65
4.1.2 Καλώδια τύπου HO5VV (NYM) .....	65
4.1.3 Καλώδια τύπου J1VV (NYY) .....	65
4.1.4 Γενικές παρατηρήσεις.....	66
5. ΔΙΑΚΟΠΤΕΣ ΦΩΤΙΣΜΟΥ .....	66
5.1 Διακόπτες πλήκτρου .....	66
5.1.1 Διακόπτες χωνευτοί.....	66
5.1.2 Διακόπτες χωνευτοί στεγανοί .....	66
5.1.3 Διακόπτες εξωτερικοί στεγανοί.....	67
5.2 Διακόπτες πιεστικού κομβίου .....	67
5.2.1 Διακόπτες χωνευτοί.....	67
5.2.2 Διακόπτες χωνευτοί στεγανοί .....	67
5.2.3 Διακόπτες εξωτερικοί στεγανοί.....	67
6. ΡΕΥΜΑΤΟΔΟΤΕΣ .....	68
6.1 Ρευματοδότες χώρων .....	68
6.1.1 Ρευματοδότες χωνευτοί.....	68
6.1.2 Ρευματοδότες χωνευτοί στεγανοί .....	68
6.1.3 Ρευματοδότες εξωτερικοί στεγανοί .....	69
6.1.4 Ρευματοδότες χωνευτοί ξυρίσματος .....	69
6.1.5 Ρευματοδότες υποβιβασθείσας τάσης .....	69
6.2 Ρευματοδότες κίνησης .....	69
6.2.1 Ρευματοδότες μονοφασικοί .....	69
6.2.2 Ρευματοδότες τριφασικοί.....	70
7. ΗΛΕΚΤΡΙΚΟΙ ΠΙΝΑΚΕΣ .....	70
7.1 Πίνακες εσωτερικών χώρων τύπου ερμαρίου .....	70
7.1.1 Μεταλλικό Ερμάριο.....	70
7.1.2 Μεταλλικό πλαίσιο και θύρα .....	71

7.1.3 Μεταλλική μετωπική πλάκα .....	71
7.1.4 Βαφή πινάκων .....	72
7.1.5 Ζυγοί Πινάκων .....	72
7.1.6 Συναρμολόγηση Πινάκων .....	72
7.1.7 Εσωτερική συνδεσμολογία πινάκων .....	73
7.1.8 Πίνακες στεγανοί .....	74
7.2 Πίνακες Ελέγχου .....	74
7.3 Πίνακες διανομής εσωτερικών χώρων τύπου πεδίου .....	75
7.3.1 Τεχνικά χαρακτηριστικά .....	75
7.3.2 Μεταλλικά ερμάρια .....	76
7.3.3 Ειδικές απαιτήσεις .....	76
7.3.4 Κατασκευή και διαμόρφωση πινάκων .....	77
7.3.5 Βαφή πινάκων .....	79
8. ΑΣΦΑΛΕΙΕΣ ΚΑΙ ΜΙΚΡΟΑΥΤΟΜΑΤΟΙ ΠΙΝΑΚΩΝ .....	79
8.1 Ασφάλειες .....	79
8.1.1 Κοχλιωτές ασφάλειες .....	79
8.1.2 Μαχαιρωτές ασφάλειες .....	79
8.2 Μικροαυτόματοι .....	80
8.2.1 Μικροαυτόματοι χαρακτηριστικής B .....	80
8.2.2 Μικροαυτόματοι χαρακτηριστικής C .....	80
9. ΔΙΑΚΟΠΤΕΣ ΠΙΝΑΚΩΝ .....	82
9.1 Ραγοδιακόπτες πλήκτρου .....	82
9.2 Διακόπτες προστασίας διαρροής .....	82
9.3 Διακόπτες Racco .....	83
9.4 Μαχαιρωτοί διακόπτες φορτίου .....	83
9.5 Μαχαιρωτοί ασφαλειοδιακόπτες φορτίου .....	83
9.6 Αυτόματοι διακόπτες ισχύος .....	84
9.7 Ηλεκτρονόμοι φορτίων AC1 .....	85
10. ΔΙΑΚΟΠΤΕΣ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ ΚΑΙ ΖΕΥΞΗΣ ΚΙΝΗΤΗΡΩΝ .....	85
10.1 Αυτόματοι διακόπτες απ' ευθείας εκκίνησης .....	85
10.2 Αυτόματοι διακόπτες αστέρα τριγώνου .....	86
10.2.1 Ηλεκτρονόμοι (ρελαί) ισχύος .....	86
10.2.2 Θερμικό στοιχείο .....	86
10.2.3 Χρονικό στοιχείο .....	87
10.2.4 Ηλεκτρομαγνητικό στοιχείο .....	87
11. ΜΕΤΑΣΧΗΜΑΤΙΣΤΕΣ ΑΠΟΜΟΝΩΝΗΣ .....	87
12. ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΕΣ ΛΥΧΝΙΕΣ .....	87
12.1 Ενδεικτικές λυχνίες ράγας .....	88
12.2 Ενδεικτικές λυχνίες πινάκων .....	88
13. ΟΡΓΑΝΑ ΜΕΤΡΗΣΕΩΝ ΚΑΙ ΕΝΔΕΙΞΕΩΝ .....	88
13.1 Αμπερόμετρα .....	89
13.2 Βολτόμετρα .....	89
13.3 Όργανα μετρήσεως ενεργού ισχύος (βατόμετρα) .....	89
13.4 Μετασχηματιστές έντασης .....	89
14. ΦΩΤΙΣΤΙΚΑ ΣΩΜΑΤΑ - ΛΑΜΠΤΗΡΕΣ .....	90
14.1 Συνοπτικός πίνακας φωτιστικών σωμάτων .....	90
14.2 Φωτιστικά σώματα εσωτερικών και στεγασμένων χώρων .....	92
14.2.1 Γενικές απαιτήσεις .....	92
14.2.1.1 Μεταλλικά μέρη .....	92
14.2.1.2 Καλύμματα .....	92

14.2.1.3 Ηλεκτρικά όργανα – εσωτερικές καλωδιώσεις.....	92
14.2.2 Τύποι φωτιστικών σωμάτων.....	93
14.2.2.1 Φωτιστικό τύπου 4.1 .....	93
14.2.2.2 Φωτιστικό τύπου 4.2 .....	93
14.2.2.3 Φωτιστικό τύπου 4.3 .....	93
14.2.2.4 Φωτιστικό τύπου 4.4 .....	93
14.2.3 Αυτόνομο σύστημα φωτισμού ασφαλείας.....	93
14.3 Φωτιστικά σώματα εξωτερικών χώρων.....	93
14.3.1 Γενικές απαιτήσεις.....	93
14.3.1.1 Μεταλλικά μέρη .....	93
14.3.1.2 Καλύμματα .....	94
14.3.1.3 Προστασία – παρεμβύσματα στεγανότητας .....	94
14.3.1.4 Ηλεκτρικά όργανα – εσωτερικές καλωδιώσεις.....	94
15. ΓΕΙΩΣΕΙΣ ΧΑΜΗΛΗΣ ΤΑΣΗΣ .....	95
15.1 Σύστημα γείωσης εσωτερικής εγκατάστασης.....	95
15.2 Τρίγωνο γείωσης .....	96
2.5.2 ΗΛΕΚΤΡΙΚΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΑΣΘΕΝΩΝ ΡΕΥΜΑΤΩΝ .....	97
1. ΓΕΝΙΚΑ.....	97
2. ΕΓΚΡΙΣΗ ΥΛΙΚΩΝ .....	97
3. ΣΩΛΗΝΕΣ - ΣΧΑΡΕΣ - ΚΟΥΤΙΑ ΔΙΑΚΛΑΔΩΣΗΣ .....	98
3.1 Σωλήνες προστασίας.....	98
3.1.1 Χαλυβδοσωλήνες (ευθείς).....	98
3.1.2 Εύκαμπτοι χαλυβδοσωλήνες (σπιράλ).....	98
3.1.3 Σκληροί μονωτικοί σωλήνες (ευθείς) .....	98
3.1.4 Εύκαμπτοι μονωτικοί σωλήνες (σπιράλ) .....	98
3.1.5 Ενισχυμένοι μονωτικοί σωλήνες (ευθείς ή σπιράλ) .....	99
3.1.6 Γαλβανισμένοι σωλήνες .....	99
3.1.7 Πλαστικοί σωλήνες PVC 4 AT .....	99
3.2 Κανάλια καλωδίων .....	99
3.2.1 Κανάλια επίτοιχα .....	99
3.3 Σχάρες και στηρίγματα καλωδίων .....	99
3.3.1 Σχάρες εσωτερικών χώρων.....	99
3.3.2 Σχάρες εξωτερικών χώρων .....	100
3.3.3 Στηρίγματα καλωδίων .....	100
3.3.4 Σιδηροτροχιές (ράγες) καλωδίων .....	100
3.4 Κουτιά διακλάδωσης.....	100
4. ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΕΝΟΠΟΙΗΜΕΝΟΥ ΔΙΚΤΥΟΥ ΦΩΝΗΣ-ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ .....	101
4.1 Καλώδια.....	101
4.1.1 Καλώδια τύπου JYYe .....	101
4.1.2 Καλώδια τύπου A-2Y(L)2Y .....	101
4.1.3 Καλώδια τύπου UTP .....	101
4.1.4 Καλώδια τύπου FTP .....	101
4.2 Κατανομητές δικτύου.....	101
4.2.1 Κατανομητής οριολωρίδων συμβατικού δικτύου.....	101
4.2.2 Κατανομητής οριολωρίδων ψηφιακού δικτύου.....	102
4.3 Τηλεφωνικές πρίζες .....	102
4.3.1 Πρίζες ψηφιακού δικτύου.....	102
4.3 Τηλεφωνικές συσκευές .....	103
4.3.1 Τηλεφωνικές συσκευές κοινές .....	103



4.3.2 Τηλεφωνικές συσκευές βιομηχανικού τύπου .....	103
4.3.3 Συσκευές καρτοτηλεφώνων .....	103
5. ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΑΝΤΙΚΛΕΠΤΙΚΗΣ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ .....	104
5.1 Γενικά .....	104
5.2 Συμβατικό Σύστημα Αντικλεπτικής Προστασίας .....	104
5.2.1 Καλώδια .....	104
5.2.1.1 Καλώδια τύπου HO5VV-F .....	104
5.2.1.2 Καλώδια τύπου F-CY-JZ .....	104
5.2.2 Κεντρική Μονάδα Ελέγχου (Πίνακας) .....	104
5.2.3 Μονάδα Αυτόνομου Τηλεφωνητή .....	105
5.2.4 Πληκτρολόγιο Προγραμματισμού και Ελέγχου .....	106
5.2.4.1 Πληκτρολόγιο Μικρής Οθόνης .....	106
5.2.5 Σειρήνες Συναγερμού .....	106
5.2.5.1 Εξωτερική Σειρήνα Συναγερμού .....	106
5.2.5.2 Εσωτερική Σειρήνα Συναγερμού .....	107
5.2.6 Συσκευές συναγερμού .....	107
5.2.6.1 Μαγνητικές επαφές .....	107
5.2.6.2 Ανιχνευτές παθητικών υπερύθρων .....	108
5.2.6.2.1 Λειτουργία ανιχνευτή .....	108
5.2.6.2.2 Τεχνικά χαρακτηριστικά .....	108
5.2.6.3 Διπλός ανιχνευτής θραύσης και ήχου .....	109
2.6 ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΕΝΕΡΓΗΤΙΚΗΣ ΠΥΡΟΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ .....	110
1. ΓΕΝΙΚΑ .....	110
2. ΕΓΚΡΙΣΗ ΥΛΙΚΩΝ .....	110
3. ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΦΩΤΙΣΜΟΥ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ .....	110
3.1 Φωτιστικά ασφαλείας .....	110
3.1.1 Φωτιστικά κοινά με αυτόνομες μονάδες εφεδρικής τροφοδοσίας .....	110
3.1.2 Αυτόνομα φωτιστικά ασφαλείας .....	111
4. ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΣΗΜΑΝΣΗΣ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ .....	111
4.1 Σήμανση οδεύσεων διαφυγής .....	111
4.1.1 Πινακίδες οδεύσεων .....	111
4.1.2 Πινακίδες εξόδων .....	111
5. ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΠΥΡΟΣΒΕΣΤΗΡΩΝ .....	111
5.1 Φορητοί πυροσβεστήρες .....	112
5.1.1 Πυροσβεστήρες ξηράς σκόνης .....	112
5.1.2 Πυροσβεστήρες CO <sub>2</sub> .....	112
6. ΥΛΙΚΑ ΠΥΡΟΔΙΑΜΕΡΙΣΜΑΤΟΠΟΙΗΣΗΣ .....	112
6.1 Πυροφραγμοί .....	112
6.1.1 Δίκτυα Σωληνώσεων .....	113
6.1.2 Δίκτυα Αεραγωγών .....	113
6.1.3 Καλώδια και σχάρες καλωδίων .....	113
6.1.3.1 Πυροπροστασία καλωδίων .....	113
6.1.3.2 Πυροφραγμοί καλωδίων .....	114
6.1.3.3 Πυροφραγμοί Σχαρών Καλωδίων .....	114
6.1.3.4 Πυροφραγμοί Σχαρών Καλωδίων Τροφοδότησης Γενικών Πινάκων .....	115

## 1. ΓΕΝΙΚΟΙ ΟΡΟΙ

### 1.1 ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ

Αντικείμενο των Τεχνικών Προδιαγραφών είναι ο καθορισμός του είδους, της ποιότητας και των τεχνικών στοιχείων των συσκευών, μηχανημάτων και υλικών των ηλεκτρομηχανολογικών εγκαταστάσεων του έργου.

Η προδιαγραφή υλικών, πλέον αυτών που προβλέπονται στο Τιμολόγιο, δε δίνει το δικαίωμα στον Ανάδοχο να ζητήσει την εγκατάστασή τους.

Εκτός των όρων που περιλαμβάνονται στις προδιαγραφές αυτές ισχύουν συμπληρωματικά και οι συμβατικοί όροι του ΑΤΟΕ και του ΑΤΗΕ, εφ' όσον δεν είναι αντίθετοι με τους όρους της παρούσης.

Σε περιπτώσεις που προβλέπεται η χρησιμοποίηση κάποιων υλικών, που δεν καλύπτονται από τις προδιαγραφές αυτές, ούτε από τους όρους του ΑΤΟΕ και του ΑΤΗΕ, αυτά πρέπει να πληρούν τους ισχύοντες κατά περίπτωση κανονισμούς και πρότυπα.

### 1.2 ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΙ

Ο τρόπος κατασκευής των εγκαταστάσεων και τα μηχανήματα, οι συσκευές και τα λοιπά υλικά που θα χρησιμοποιηθούν στο έργο πρέπει να ικανοποιούν τις απαιτήσεις των αντίστοιχων ισχυόντων κανονισμών και προτύπων του Ελληνικού Κράτους και της Ευρωπαϊκής Ένωσης.

Στις περιπτώσεις που δεν καλύπτονται από τους Ελληνικούς Κανονισμούς εφαρμόζονται οι κανονισμοί της Ευρωπαϊκής Ένωσης ή άλλου Κράτους μέλους αυτής.

Για τις ηλεκτρικές και μηχανολογικές συσκευές και μηχανήματα θα ισχύουν οι Κανονισμοί των χωρών προέλευσής τους, εφ' όσον αυτοί δεν αντίκεινται προς

τους όρους ή διατάξεις των αντίστοιχων Κανονισμών που αναφέρονται ανωτέρω.

Οι ισχύοντες κατά εγκατάσταση κανονισμοί είναι:

### **1.2.1 ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΙ ΓΕΝΙΚΗΣ ΙΣΧΥΟΣ**

1. Γενικός Οικοδομικός Κανονισμός ΝΔ 8/73.
2. Κτιριοδομικός Κανονισμός.
3. Πρότυπα ΕΛΟΤ και ΕΝ.
4. Πρότυπα ISO, IEC, DIN και VDE συμπληρωματικά προς τα ανωτέρω.

### **1.2.2 ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΥΔΡΕΥΣΗΣ-ΑΡΔΕΥΣΗΣ**

1. ΤΟΤΕΕ 2411/86, Εγκαταστάσεις σε κτήρια και οικόπεδα: Διανομή κρύου - ζεστού νερού.

### **1.2.3 ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗΣ**

1. ΤΟΤΕΕ 2412/86, Εγκαταστάσεις σε κτήρια και οικόπεδα: Αποχετεύσεις.
2. Υγειονομική Διάταξη "Περί διαθέσεως λυμάτων και βιομηχανικών αποβλήτων", Ε1β/221/24.2.1965.

### **1.2.4 ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ-ΕΞΑΕΡΙΣΜΟΥ**

1. ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΣ ΓΙΑ ΤΗ ΘΕΡΜΟΜΟΝΩΣΗ ΤΩΝ ΚΤΙΡΙΩΝ
2. ΜΕΘΟΔΟΣ ΤΗΣ ASHRAE ΓΙΑ ΤΟΝ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟ ΤΩΝ ΘΕΡΜΙΚΩΝ ΑΠΑΙΤΗΣΕΩΝ ΚΤΙΡΙΩΝ.
3. ΤΟΤΕΕ 2421/86-ΜΕΡΟΣ 1: "ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΣΕ ΚΤΙΡΙΑ: ΔΙΚΤΥΑ ΔΙΑΝΟΜΗΣ ΖΕΣΤΟΥ ΝΕΡΟΥ ΓΙΑ ΘΕΡΜΑΝΣΗ ΚΤΙΡΙΑΚΩΝ ΧΩΡΩΝ".
4. ΤΟΤΕΕ 2423/86: "ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΣΕ ΚΤΙΡΙΑ: ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΣ ΚΤΙΡΙΑΚΩΝ ΧΩΡΩΝ".
5. ΤΟΤΕΕ 2425/86: "ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΣΕ ΚΤΙΡΙΑ: ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΥ ΦΟΡΤΙΩΝ ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΥ ΚΤΙΡΙΑΚΩΝ ΧΩΡΩΝ".

### **1.2.5 ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΚΑΥΣΙΜΟΥ-ΑΕΡΙΟΥ**

1. Π.Δ. 420/19.10.1987, ΓΙΑ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΔΙΚΤΥΩΝ ΑΕΡΙΩΝ ΚΑΥΣΙΜΩΝ ΣΕ ΝΕΕΣ ΟΙΚΟΔΟΜΕΣ, ΦΕΚ 187/Α.
2. ΤΟΤΕΕ 2471/86, ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΣΕ ΚΤΗΡΙΑ: ΔΙΑΝΟΜΗ ΚΑΥΣΙΜΩΝ ΑΕΡΙΩΝ.
3. DVGW - TRGI, ΤΕΧΝΙΚΟΙ ΚΑΝΟΝΕΣ ΓΙΑ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΑΕΡΙΟΥ, ΣΥΜΠΛΗΡΩΜΑΤΙΚΑ ΠΡΟΣ ΤΟΥΣ ΕΛΛΗΝΙΚΟΥΣ, Σ.Μ.Η.Β.Ε. , Τ.Ε.Ε.-Τ.Κ.Μ.

### **1.2.6 ΗΛΕΚΤΡΙΚΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ**

1. ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΣ ΕΣΩΤΕΡΙΚΩΝ ΗΛΕΚΤΡΙΚΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ (Κ.Ε.Η.Ε.) ΚΑΙ ΤΡΟΠΟΠΟΙΗΣΕΙΣ Κ.Ε.Η.Ε. ΥΑ 80225/ 19.11.54, ΦΕΚ 59Β/ 11.4.55, ΦΕΚ 1525Β/ 31.12.73.
2. ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΣ ΜΕΛΕΤΩΝ ΚΑΙ ΕΡΕΥΝΩΝ (ΚΜΕ) (ΥΠΟΚΕΦ. 1.24, ΕΚΔΟΣΗ 1.8.94), Υ.ΠΕ.ΧΩ.ΔΕ (Ε.ΛΕΩΦ. ΕΛ.-ΣΤ-Α/Δ ΣΠΑΤΩΝ)

3. CIE No. 29.2 GUIDE ON INTERIOR LIGHTING
4. CIE No. 55 DISCOMFORT GLARE IN THE INTERIOR WORKING ENVIRONMENT
5. IEC 598 LUMINAIRES, GENERAL REQUIREMENTS AND TESTS
6. ΠΡΟΤΥΠΑ ΔΙΕΘΝΟΥΣ ΗΛΕΚΤΡΟΤΕΧΝΙΚΗΣ ΕΠΙΤΡΟΠΗΣ IEC.
7. ΓΕΡΜΑΝΙΚΟΙ ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΙ VDE ΣΥΜΠΛΗΡΩΜΑΤΙΚΑ ΠΡΟΣ ΤΟΥΣ ΕΛΛΗΝΙΚΟΥΣ.
8. ΟΔΗΓΙΕΣ ΤΗΣ ΔΙΕΥΘΥΝΣΗΣ ΕΚΜΕΤΑΛΛΕΥΣΗΣ ΚΑΙ ΔΙΑΝΟΜΗΣ ΤΗΣ ΔΕΗ.
9. ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΙ ISO/IEC 11801, EN 50172, ΕΙΑ/ΤΙΑ 568Α, TSB40Α.
10. ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΣ ΕΣΩΤΕΡΙΚΩΝ ΤΗΛΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑΚΩΝ ΔΙΚΤΥΩΝ ΟΙΚΟΔΟΜΩΝ ΤΟΥ ΟΤΕ.
11. ΠΡΟΤΥΠΟ ISO/IEC 11801.
12. ΠΡΟΤΥΠΑ EN 50172, 50173.
13. ΠΡΟΤΥΠΑ ANSI/ΕΙΑ/ΤΙΑ 568 Α.

### **1.2.7 ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΕΝΕΡΓΗΤΙΚΗΣ ΠΥΡΟΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ**

1. ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΣ ΠΥΡΟΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ ΤΩΝ ΚΤΙΡΙΩΝ (ΠΔ. 71/ ΦΕΚ 32Α/17.2.88).
2. ΠΑΡΑΡΤΗΜΑΤΑ Α, Β ΚΑΙ Γ ΤΗΣ ΠΥΡΟΣΒΕΣΤΙΚΗΣ ΔΙΑΤΑΞΗΣ 3/1981 (ΦΕΚ 20Β/19.1.81)
3. ΤΟΤΕΕ 2451/86: ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΣΕ ΚΤΗΡΙΑ: ΜΟΝΙΜΑ ΠΥΡΟΣΒΕΣΤΙΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΜΕ ΝΕΡΟ ΣΕ ΚΤΙΡΙΑ.
4. ΑΜΕΡΙΚΑΝΙΚΟΙ ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΙ NFPA, ΣΥΜΠΛΗΡΩΜΑΤΙΚΑ ΠΡΟΣ ΤΟΥΣ ΕΛΛΗΝΙΚΟΥΣ.

### **1.3 ΠΟΙΟΤΗΤΑ ΥΛΙΚΩΝ**

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

1.3.2 Για τις περιπτώσεις που αναφέρονται ονόματα κατασκευαστών, σημειώνονται τα εξής:

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

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

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

1.3.3 Όλα τα υλικά εργοστασιακής παραγωγής πρέπει να είναι "πρώτης διαλογής", άσχετα αν αυτό αναφέρεται ή όχι ρητά στο Τιμολόγιο. Με την έκφραση αυτή εννοείται ότι τα υλικά που θα προσκομίζονται για το Έργο θα είναι από τα καλύτερα προϊόντα της αντίστοιχης εργοστασιακής παραγωγής.

1.3.4 Αν απαιτούνται δυο ή περισσότερα μηχανήματα ή συσκευές του ίδιου τύπου, αυτά θα πρέπει να είναι του ίδιου κατασκευαστή. Διευκρινίζεται όμως, ότι τα επί μέρους λειτουργικά μέρη ενός μηχανήματος δεν είναι απαραίτητο να είναι του ίδιου κατασκευαστή.

1.3.5 Κάθε μηχανήμα ή συσκευή θα φέρει σε ευδιάκριτο σημείο πλακέτα, τοποθετημένη από το εργοστάσιο κατασκευής του, με όνομα κατασκευαστή, προέλευση, μοντέλο και αριθμό σειράς. Τα στοιχεία μόνον του εισαγωγέα ή προμηθευτή δεν είναι επαρκή ούτε αποδεκτά.

#### **1.4 ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΠΡΟΣΚΟΜΙΣΗΣ - ΕΓΚΡΙΣΗ ΥΛΙΚΩΝ**

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

1.4.2 Ο Ανάδοχος είναι υποχρεωμένος, πριν από κάθε σχετική παραγγελία, προμήθεια, κατασκευή και προσκόμιση στο Έργο οποιωνδήποτε συσκευών, μηχανημάτων και λοιπών υλικών, να υποβάλλει για έγκριση στην αρμόδια Τεχνική Υπηρεσία και στον Επιβλέποντα Μηχανικό δείγματα για όσα υλικά είναι δυνατόν και κατασκευαστικά σχέδια, τεχνικές προδιαγραφές, πιστοποιητικά, εικονογραφημένα ενημερωτικά τεχνικά φυλλάδια (prospectus), διαγράμματα λειτουργίας και αποδόσεως, διαστασιολόγια και λοιπά στοιχεία των κατασκευαστών ή οποιουδήποτε άλλο σχετικό ενημερωτικό στοιχείο ήθελε απαιτηθεί. Η κατάθεση όλων των ανωτέρω πρέπει να είναι πλήρης, διαφορετικά τα υλικά δε θα εγκρίνονται.

1.4.3 Διευκρινίζεται ότι στα ανωτέρω υποβαλλόμενα στοιχεία πρέπει να συμπεριλαμβάνονται όλες εκείνες οι πληροφορίες που θα δείχνουν με σαφήνεια την καταλληλότητα των υλικών και το ότι ικανοποιούν πλήρως τις συμβατικές τεχνικές απαιτήσεις των προδιαγραφών. Ειδικότερα, θα συμπεριλαμβάνουν όνομα κατασκευαστή, χώρα προέλευσης, τύπο, μοντέλο και αριθμό καταλόγου, στοιχεία και ηλεκτρικές απαιτήσεις των μηχανημάτων και συσκευών, διαστάσεις, κατόψεις, όψεις και τομές.

1.4.4 Τα υποβαλλόμενα κατασκευαστικά σχέδια θα έχουν ελάχιστες διαστάσεις A3 ή A4 και θα περιλαμβάνουν κατόψεις, τομές, καλωδιώσεις και λεπτομέρειες εγκατάστασης. Ειδικότερα θα περιλαμβάνουν όλες εκείνες τις απαραίτητες λεπτομέρειες που χρειάζονται για το συντονισμό και την πρόβλεψη παροχών, σωληνώσεων, αεραγωγών, εξαρτημάτων, κλπ. και όλες τις τυχόν αναγκαίες λεπτομέρειες για τον απαραίτητο ελεύθερο χώρο εγκατάστασης, που χρειάζεται για τυχόν εργασίες συντήρησης, λειτουργίας και αντικατάστασης των μηχανημάτων. Σχέδια που δε συμπεριλαμβάνουν με σαφήνεια και λεπτομέρεια τα ανωτέρω θα επιστρέφονται για συμπλήρωση, χωρίς έγκριση.

1.4.5 Τα υποβαλλόμενα σχέδια θα συνοδεύονται από τα πληροφοριακά φυλλάδια του κατασκευαστή που θα περιλαμβάνουν διαγράμματα, καμπύλες απόδοσης, χαρακτηριστικές σταθερές, κλπ. καθώς και τυχόν αποκόμματα καταλόγων με πληροφοριακό υλικό.

1.4.6 Η υποβολή των ανωτέρω απαιτούμενων στοιχείων θα γίνεται όσο το δυνατόν νωρίτερα και σε κάθε περίπτωση έγκαιρα, σύμφωνα με το χρονοδιάγραμμα του έργου. Η έγκριση ή όχι των υλικών από την Επίβλεψη δεν πρέπει να καθυστερεί πέραν των 10 ημερών.

1.4.7 Τα δείγματα θα φυλάσσονται από την Επίβλεψη σε κατάλληλους χώρους που θα παρέχονται από τον Ανάδοχο, ώστε να είναι διαθέσιμα προς σύγκριση με τα μαζικά προσκομιζόμενα στο Έργο υλικά, τα οποία δεν πρέπει να υστερούν καθόλου των αντίστοιχων δειγμάτων που θα έχουν εγκριθεί.

1.4.8 Σε περίπτωση που συσκευές, μηχανήματα ή υλικά, απαιτείται να ανταποκρίνονται σε συγκεκριμένες προδιαγραφές λειτουργίας ή απόδοσης, π.χ. κατά ΕΛΟΤ, DIN, VDE θα κατατίθενται και τα ανάλογα πιστοποιητικά των οικείων οργανισμών ως απόδειξη καταλληλότητας, εφ' όσον τούτο ζητηθεί από την Επίβλεψη.

1.4.8 Σε περίπτωση που δεν παρέχονται από τον κατασκευαστή τα απαιτούμενα πιστοποιητικά, είναι δυνατόν να ανατεθεί ο έλεγχος και η έκδοση του ανάλογου πιστοποιητικού σε ανεξάρτητο πιστοποιημένο εργαστήριο ελέγχου, που θα έχει την δυνατότητα να εκτελέσει τις αναγκαίες δοκιμές σύμφωνα με τις απαιτήσεις των συγκεκριμένων προδιαγραφών. Στην περίπτωση αυτή, το συγκεκριμένο εργαστήριο, πρέπει να τύχει της γραπτής έγκρισης της Επίβλεψης.

1.4.9 Οι απαιτήσεις δοκιμών υλικών, είναι δυνατόν κατά την απόλυτη κρίση της Επίβλεψης να ικανοποιηθούν και με την γραπτή δήλωση του κατασκευαστή τους ότι, βάσει προηγούμενων εγκεκριμένων δοκιμών, τα πιστοποιητικά των οποίων θα κατατεθούν, τα συγκεκριμένα υλικά που παρέχονται για το έργο είναι του ίδιου τύπου και ποιότητας και απόλυτα σύμφωνα με τις συγκεκριμένες προδιαγραφές και τις απαιτήσεις της Επίβλεψης.

## **1.5 ΠΑΡΑΔΟΣΗ ΚΑΙ ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗ ΥΛΙΚΩΝ**

1.5.1 Τα υλικά θα προσκομίζονται επί τόπου του Έργου συσκευασμένα, όπως συνήθως κυκλοφορούν στην αγορά. Στη συσκευασία θα αναγράφονται ο τύπος, τα τεχνικά χαρακτηριστικά και λοιπά απαιτούμενα στοιχεία ποιότητας.

1.5.2 Η μεταφορά των υλικών θα γίνεται με τον αρμόζοντα τρόπο και μέσα, σύμφωνα και με τις οδηγίες του κατασκευαστή τους, ώστε να αποφεύγονται τυχόν βλάβες ή φθορές αυτών.

1.5.3 Τα υλικά θα αποθηκεύονται, με μέριμνα και ευθύνη του Αναδόχου, σε κατάλληλους χώρους του εργοταξίου, όπου θα εξασφαλίζεται προστασία από κλοπή, μηχανικές βλάβες και καιρικές συνθήκες. Η αποθήκευση θα γίνεται με

τρόπο τέτοιο, ώστε να είναι εύκολος ο εντοπισμός τους κατά την διάρκεια των εργασιών.

1.5.4 Συσκευές, μηχανήματα και υλικά που είναι ελαττωματικά ή που υπέστησαν βλάβες ή φθορές κατά τη διάρκεια της μεταφοράς, αποθήκευσης εγκατάστασης ή των δοκιμών των θα αντικαθίστανται ή θα επισκευάζονται από τον Ανάδοχο, σύμφωνα με τις οδηγίες και κατά την απόλυτη κρίση του Επιβλέποντα Μηχανικού

## **1.6 ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΥΛΙΚΩΝ**

Στη συνέχεια δίνονται οι τεχνικές προδιαγραφές των μηχανημάτων, συσκευών και υλικών των ηλεκτρομηχανολογικών εγκαταστάσεων του έργου.

## 2. ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΥΛΙΚΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ

### 2.1 ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΥΔΡΕΥΣΗΣ

#### 1. ΓΕΝΙΚΑ

Αντικείμενο του τμήματος αυτού είναι η προδιαγραφή των υλικών, συσκευών και μηχανημάτων των εγκαταστάσεων ύδρευσης και άρδευσης.

#### 2. ΕΓΚΡΙΣΗ ΥΛΙΚΩΝ

Για την έγκριση των υλικών υποβάλλονται από τον Ανάδοχο κατασκευαστικά σχέδια (κ) ή πληροφορίες (π) κατασκευαστή από αποκόμματα καταλόγων ή δείγματα (δ) για τα παρακάτω:

- Όργανα Εκροής και Αναμικτήρες (μπταρίες) (π και δ)
- Αυτοματισμοί οργάνων εκροής (κ και π)
- Σωλήνες (συμπεριλαμβάνονται εξαρτήματα και υλικά στήριξης) (π και δ)
- Μονωτικά υλικά σωληνώσεων (π και δ)
- Λυόμενοι σύνδεσμοι (π)
- Βαλβίδες και Όργανα Διακοπής (π)
- Μηχανικά Φίλτρα Νερού (π)
- Όργανα ένδειξης (μανόμετρα, θερμόμετρα κλπ) (π)

### 3. ΔΙΚΤΥΑ ΣΩΛΗΝΩΣΕΩΝ ΚΑΙ ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΑ

Τα δίκτυα σωληνώσεων νερού θα κατασκευαστούν με τυποποιημένους σωλήνες και εξαρτήματα των παρακάτω τύπων:

#### 3.1 Γαλβανισμένοι χαλυβδοσωλήνες

Χαλυβδοσωλήνες γαλβανισμένοι με ραφή μέσου βάρους από χάλυβα St 33 κατά DIN 2440 (ISO MEDIUM-ΠΡΑΣΙΝΗ ΕΤΙΚΕΤΑ), συνδεόμενοι με σπείρωμα ή με ειδικούς μηχανικούς συνδέσμους, για εγκατάσταση μέσα στα κτίρια έξω από τα κτίρια και εντός του εδάφους.

Το πάχος των τοιχωμάτων των σωλήνων θα είναι σύμφωνο με τον παρακάτω πίνακα:



<b>Γαλβανισμένοι χαλυβδοσωλήνες μέσου βάρους κατά DIN 2440</b>		
ΟΝΟΜΑΣΤΙΚΗ ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ (mm)	ΣΠΕΙΡΩΜΑ (In)	ΠΑΧΟΣ (mm)
15	$\frac{1}{2}$	2,65
20	$\frac{3}{4}$	2,65
25	1	3,25
32	1 $\frac{1}{4}$	3,25
40	1 $\frac{1}{2}$	3,25
50	2	3,65
65	2 $\frac{1}{2}$	3,65
80	3	4,05
100	4	4,50
125	5	4,85
150	6	4,85

Τα εξαρτήματα σύνδεσης των γαλβανισμένων χαλυβδοσωλήνων θα είναι από μαλακτοποιημένο χυτοσίδηρο (μαγιάμπλ), γαλβανισμένα, με σπείρωμα και με ενισχυμένα χείλη (κορδονάτα) κατά ΕΛΟΤ 567 και DIN 2950.

Εναλλακτικά και ειδικά για διατομές μεγαλύτερες από DN40, για τη σύνδεση των σωλήνων και των εξαρτημάτων μπορούν να χρησιμοποιηθούν και μηχανικοί σύνδεσμοι από χυτοσίδηρο, αποτελούμενοι από δύο μέρη και στεγανοποιητικό δακτύλιο. Οι σύνδεσμοι εφαρμόζονται μετά από διάνοιξη περιμετρικής αυλάκωσης στους σωλήνες, με σύσφιξη των δύο μερών τους (ενδεικτικός τύπος συνδέσμων : Victaulic).

Απαγορεύεται αυστηρά οποιαδήποτε κόλληση στους γαλβανισμένους χαλυβδοσωλήνες.

### 3.2 Σωλήνες από Πολυπροπυλένιο

Σωλήνες από Πολυπροπυλένιο (PP-R80) κατά DIN8077/78 κατάλληλοι για πόσιμο νερό και θερμοκρασίες νερού από -30 °C έως 120°C, ονομαστικής πίεσης λειτουργίας 20 atm, συνδεόμενοι μεταξύ τους με αυτογενή θερμική συγκόλληση.

Οι σωλήνες που θα χρησιμοποιούνται, θα είναι σε βέργες (ευθύγραμμοι), απαγορεύεται δε η κάμψη τους με ζέσταμα ή άλλο τρόπο.

Τα εξαρτήματα σύνδεσης και διαμόρφωσης των σωλήνων θα είναι επίσης από πολυπροπυλένιο, κατάλληλα για πόσιμο νερό, με μέρη ορειχάλκινα και θα εφαρμόζονται επί των σωλήνων επίσης με αυτογενή θερμική κόλληση ή με ρακόρ.

Ιδιαίτερη μέριμνα θα πρέπει να δοθεί στη διαμόρφωση των δικτύων και την εγκατάσταση διαστολικών ώστε να παραλαμβάνονται οι διαστολές των δικτύων.

### 3.3 Σωλήνες από Δικτυωμένο Πολυαιθυλένιο

Σωλήνες από δικτυωμένο πολυαιθυλένιο VPE (PE-X) κατά DIN16893 , μέσα σε κυματοειδή προστατευτικό σωλήνα επίσης από πολυαιθυλένιο, για εγκαταστάσεις μέσα σε δάπεδα. Οι σωλήνες συνδέονται με όργανα και εξαρτήματα μέσω ορειχάλκινων ρακόρ και ειδικών εξαρτημάτων.

### 3.4 Σωλήνες από Πολυαιθυλένιο Υψηλής Πυκνότητας

Στα υπόγεια δίκτυα πόσιμου νερού χρησιμοποιούνται σωλήνες από σκληρό πολυαιθυλένιο τρίτης γενιάς (HDPE - MRS10), κατά PrEN 12201-2, κατάλληλους για πόσιμο νερό, μπλε χρώματος, ονομαστικής πίεσης λειτουργίας 10 atm. Οι σωλήνες συνδέονται μεταξύ τους με αυτογενή θερμική συγκόλληση. Τα εξαρτήματα σύνδεσης και διαμόρφωσης των σωλήνων θα είναι επίσης από πολυαιθυλένιο, κατάλληλα για πόσιμο νερό και θα εφαρμόζονται επί των σωλήνων επίσης με αυτογενή θερμική κόλληση, με φλάντζες ή ρακόρ.

Στα υπόγεια δίκτυα μη πόσιμου νερού χρησιμοποιούνται με σωλήνες από σκληρό πολυαιθυλένιο δεύτερης γενιάς (HDPE – MRS8), κατά PrEN 12201-2, μαύρου χρώματος, ονομαστικής πίεσης λειτουργίας 6 atm, συνδεόμενοι μεταξύ τους με αυτογενή θερμική συγκόλληση. Στις διαμέτρους τις μικρότερες από 40mm χρησιμοποιούνται σωλήνες πολυαιθυλένιο χαμηλής πυκνότητας (LDPE) ονομαστικής πίεσης λειτουργίας 6 atm. Τα εξαρτήματα σύνδεσης και διαμόρφωσης των σωλήνων θα είναι επίσης από πολυαιθυλένιο και θα εφαρμόζονται επί των σωλήνων επίσης με αυτογενή θερμική κόλληση, με φλάντζες ή ρακόρ.

### 3.5 Εύκαμπτοι σύνδεσμοι σωλήνων

Οι εύκαμπτοι σύνδεσμοι για την παραλαβή των συστολοδιατολών των δικτύων και την απομόνωση των κραδασμών στα σημεία σύνδεσης μηχανημάτων ή συσκευών θα είναι κατάλληλοι για πόσιμο νερό των παρακάτω τύπων:

#### 3.5.1 Διαστολικοί σύνδεσμοι

Διαστολικοί σύνδεσμοι με σωληνωτό ελατήριο μορφής φουσούνας από ανοξείδωτο χάλυβα 1.4541 με φλάντζες St 37.2, ονομαστικής πίεσης 10/16 atm, για θερμοκρασίες μέχρι 100 °C, ενδεικτικού τύπου IWKA. Οι διαστολικοί συνδέσμοι είναι τριών τύπων, ανάλογα με την χρήση:

- Αξονικοί για παραλαβή αξονικών μετατοπίσεων.
- Αρθρωτοί για παραλαβή εγκάρσιων μετατοπίσεων.
- Γωνιακοί με άρθρωσης για παραλαβή περιστροφής.

Ο τύπος, η διάμετρος και το μήκος των συνδέσμων θα είναι αντίστοιχα προς τις σωληνώσεις στις οποίες εγκαθίστανται.

#### 3.5.2 Αντικραδασμικοί σύνδεσμοι

Αντικραδασμικοί σύνδεσμοι με φουσούνα από συνθετικό λάστιχο EPDM, ενισχυμένο με πλέγμα νάιλον και με χαλύβδινες φλάντζες σύνδεσης, ονομαστικής πίεσης 10/16 atm, για θερμοκρασίες λειτουργίας -10 - +110 °C, ενδεικτικού τύπου IWKA.

### 3.6 Συλλεκτοδιανομείς

Οι συλλέκτες και διανομείς νερού θα κατασκευαστούν από χαλυβδοσωλήνες χωρίς ραφή κατά DIN 2448 , θα είναι εξ'ολοκλήρου ηλεκτροσυγκολλητοί και θα γαλβανισθούν σε θερμό λουτρό μετά την κατασκευή τους.

- Τα άκρα θα κλεισθούν με κατάλληλες "τυφλές" φλάντζες, ώστε να υπάρχει δυνατότητα επιθεώρησης και καθαρισμού τους.
- Το μήκος των διαφόρων αναχωρήσεων θα είναι τέτοιο, ώστε τα κέντρα των διαφόρων βανών που θα τοποθετηθούν να βρίσκονται στο ίδιο ύψος.
- Στους συλλεκτοδιανομείς θα προβλέπονται υποδοχές για σύνδεση μετρητικών οργάνων πίεσης και θερμοκρασίας καθώς και κρουνοί εκκένωσης.

Στις μικρές εγκαταστάσεις μπορούν να χρησιμοποιηθούν και τυποποιημένοι ορειχάλκινοι συλλέκτες και διανομείς.

### 3.7 Στηρίγματα σωληνώσεων

Τα στηρίγματα των σωληνώσεων θα είναι τυποποιημένα και βιομηχανοποιημένα εξαρτήματα που θα περιλαμβάνουν:

- Προφίλ μορφής I, U ή L.
- Δετήρες σωλήνων με ή χωρίς επένδυση.
- Ράβδους (ντίζες) ανάρτηση ή στηρίγματα σωληνώσεων.
- Υλικά στήριξης και στερέωσης (βίδες, παξιμάδια, εκτονούμενα βύσματα κλπ.)

Όλα τα παραπάνω εξαρτήματα θα είναι γαλβανισμένα "εν θερμώ" μετά την κατασκευή τους ή ηλεκτρολυτικά (βίδες, παξιμάδια, βύσματα).

### 3.8 Πινακίδες ενδείξεων

Οι πινακίδες ενδείξεων θα κατασκευασθούν από λευκό πλαστικό άριστης ποιότητας με χαραγμένα χρωματιστά γράμματα.

Πινακίδες ενδείξεων θα τοποθετηθούν σε όλα τα μηχανήματα και εξαρτήματα του δικτύου όπως συλλέκτες, διανομείς, κεντρικές αναχωρήσεις, ρυθμιστές, διακόπτες κλπ. όργανα.

## 4. ΟΡΓΑΝΑ ΔΙΑΚΟΠΗΣ ΚΑΙ ΡΥΘΜΙΣΗΣ

Αυτά είναι διακόπτες, βαλβίδες, βάνες και κρουνοί. Τα όργανα διακοπής θα είναι κατάλληλα για πόσιμο νερό και για πίεση λειτουργίας 10 bar.

### 4.1 Διακόπτες

Διακόπτης (δικλίδα διακοπής) έδρας ή σφαιρικός διαμέτρου μέχρι DN20, με έδρα και δίσκο, ο οποίος θα φέρει παρέμβυσμα στεγανότητας από φίμπερ ή ισοδύναμο υλικό ή με σφαίρα από ανοξειδωτο κράμα υψηλής ποιότητας και στεγανοποίηση από TEFLON. Ο διακόπτης θα έχει άκρα με σπείρωμα ή ρακόρ ανάλογα με τον τύπο των σωληνώσεων του δικτύου.

Το σώμα και η κεφαλή θα είναι κατασκευασμένα από φωσφορούχο ορείχαλκο αντοχής σε εφελκυσμό πάνω από 2.000 kg/cm<sup>2</sup>.

Πίεση λειτουργίας 10 atm για νερό 5 - 120°C.

Βασικά προβλέπονται τα παρακάτω είδη διακοπών:

- Συνηθισμένου τύπου με τροχίσκο ή πεταλούδα ¼ στροφής για όλες τις αφανείς θέσεις τοποθετήσεως.
- Γωνιακοί με επιχρωμιωμένο σώμα, σφαιρικοί με μοχλό χειρισμού ¼ στροφής για τα δοχεία πλύσης των λεκανών WC και των ουρητηρίων και για τους νιπτήρες.
- Τύπου καμπάνα με επιχρωμιωμένο κάλυμμα για τα ντους.

#### **4.2 Βαλβίδες έδρας (Globe Valves)**

Βαλβίδα (δικλίδα διακοπής) με έδρα κάθετη ή κεκλιμένη, κοχλιωτής συνδέσεως για διαμέτρους μέχρι και 2". Το σώμα θα είναι κατασκευασμένο από φωσφορούχο ορείχαλκο αντοχής σε εφελκυσμό άνω των 2.000 kg/cm<sup>2</sup>. Θα έχουν βιδωτό καπάκι και ορειχάλκινο δίσκο.

Η κατασκευή τους θα είναι σύμφωνη με το DIN 3030.

Για μεγαλύτερες διαμέτρους θα είναι από χυτοσίδηρο με φλάντζες.

Πίεση λειτουργίας 10 atm για μέγιστη θερμοκρασία νερού 120 °C.

#### **4.3 Βάνες σφαιρικές (Ball Valves)**

Βάνα (δικλίδα διακοπής) σφαιρική, κοχλιωτής συνδέσεως για διαμέτρους μέχρι και 4". Το σώμα θα είναι κατασκευασμένο από φωσφορούχο ορείχαλκο υψηλής αντοχής σε εφελκυσμό, πάνω από 2.000 kg/cm<sup>2</sup>. Εσωτερικά θα έχει μηχανισμό τύπου στρεφόμενης σφαίρας από ανοξείδωτο χάλυβα, που θα φέρει διάτρηση κατάλληλης μορφής. Θα εδράζεται σε έδρα από TEFLON και θα είναι βαρέως τύπου. Ο χειρισμός θα γίνεται με μοχλό διαδρομής 1/4 στροφής.

Η κατασκευή τους θα είναι σύμφωνη με το DIN 3030.

Για μεγαλύτερες διαμέτρους θα είναι από χυτοσίδηρο με φλάντζες.

Πίεση λειτουργίας 10 atm για μέγιστη θερμοκρασία νερού 120 °C.

#### **4.4 Βάνες συρταρωτές (Gate Valves)**

Βάνα (δικλίδα διακοπής) με σύρτη, κοχλιωτής συνδέσεως για διαμέτρους μέχρι 2". Το σώμα και η κεφαλή των βανών θα είναι κατασκευασμένα από φωσφορούχο ορείχαλκο αντοχής σε εφελκυσμό άνω των 2.000 kg/cm<sup>2</sup>. Θα έχουν μη ανυψούμενο στέλεχος με τροχό χειρισμού και συμπαγή σφηνοειδή ορειχάλκινο δίσκο και θα είναι βαρέως τύπου.

Η κατασκευή τους θα είναι σύμφωνη με το DIN 3030.

Για μεγαλύτερες διαμέτρους θα είναι από χυτοσίδηρο με φλάντζες.

Πίεση λειτουργίας 16 atm για μέγιστη θερμοκρασία νερού 120 °C

#### **4.5 Κρουνοί εκκένωσης**

Κρουνός διακοπής για εκκένωση σωληνώσεων ή δοχείων. Θα είναι ορειχάλκινος κωνικός ή σφαιρικός με πίεση λειτουργίας 10 atm, για μέγιστη θερμοκρασία νερού 120 °C.

## 4.6 Θερμοστατική βαλβίδα ανάμιξης

Ορειχάλκινη με σπείρωμα, αυτόνομη (χωρίς ηλεκτρικά ή ηλεκτρονικά μέρη) θερμοστατική βαλβίδα ανάμιξης θερμού νερού χρήσης τεσσάρων δρόμων (θερμό νερό διανομής, θερμό νερό μπτόιλερ, κρύο νερό, νερό ανακυκλοφορίας), με διάφραγμα ρύθμισης, ικανή για προρύθμιση της επιθυμητής θερμοκρασίας του νερού της διανομής στο εύρος 30-45°C.

Ενδεικτικός τύπος: TA (Tour&Andersson) Thermomixer IRG

## 5. ΟΡΓΑΝΑ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ

### 5.1 Βαλβίδες αντεπιστροφής

Οι βαλβίδες αντεπιστροφής θα είναι κατάλληλες για πόσιμο νερό και θα εξασφαλίζουν πλήρη στεγανότητα στην αντίστοιχη ροή του νερού. Η λειτουργία τους δεν θα προκαλεί θόρυβο ή υδραυλικό πλήγμα.

#### 5.1.1 Με ελαστικό δακτύλιο και οδηγό

Βαλβίδες αντεπιστροφής με ελαστικό δακτύλιο επίπεδο ή σφαιροκωνικό, έδρα επίπεδη ή σφαιροκωνική και οδηγό με ελατήριο στη διεύθυνση της ροής, συνδεδεμένη με μούφες, διαμέτρων DN 10 - DN 100 με ή χωρίς τάπες εκκένωσης. Το σώμα των βαλβίδων θα είναι κατασκευασμένο από φωσφορούχο ορείχαλκο, αντοχής σε εφελκυσμό άνω των 2.000 kg/cm<sup>2</sup>. Θα έχουν έδρα από ελαστικό, οδηγό και δακτύλιο πλαστικό και ελατήριο ανοξείδωτου χάλυβα.

Θα είναι κατάλληλες για οριζόντια, κατακόρυφη ή κεκλιμένη εγκατάσταση.

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

#### 5.1.2 Με δίσκο και έδρα

Βαλβίδες αντεπιστροφής με δίσκο, έδρα κάθετη στη διεύθυνση της ροής και με λυόμενο πώμα, διαμέτρων DN 10 - DN 100. Το σώμα των βαλβίδων θα είναι κατασκευασμένο από φωσφορούχο ορείχαλκο, αντοχής σε εφελκυσμό άνω των 2.000 kg/cm<sup>2</sup>, συνδεδεμένο με μούφες για διαμέτρους μέχρι DN 50. Για μεγαλύτερες διαμέτρους θα είναι από χυτοσίδηρο με φλάντζες.

Θα έχουν οριζόντια έδρα, ορειχάλκινο δίσκο και ελατήριο από ανοξείδωτο χάλυβα και θα φέρουν λυόμενο πώμα επιθεώρησης.

Θα είναι κατάλληλες για οριζόντια ή κατακόρυφη εγκατάσταση.

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

#### 5.1.3 Με γλωττίδα (κλαπέ)

Το σώμα των βαλβίδων θα είναι κατασκευασμένο από φωσφορούχο ορείχαλκο, αντοχής σε εφελκυσμό άνω των 2.000 kg/cm<sup>2</sup> με βιδωτά άκρα για διαμέτρους μέχρι 4". Για μεγαλύτερες διαμέτρους θα είναι από χυτοσίδηρο με φλάντζες.

Θα έχουν βιδωτό πώμα επιθεώρησης και θα φέρουν εσωτερικό μηχανισμό τύπου στρεπτής γλωττίδας από ανοξείδωτο χάλυβα ή ορείχαλκο.

Θα είναι κατάλληλες για οριζόντια ή κατακόρυφη εγκατάσταση.

Πίεση λειτουργίας 16 atm, για μέγιστη θερμοκρασία νερού 120°C.

## 5.2 Βαλβίδα ασφαλείας

Βαλβίδα ασφαλείας τύπου μεμβράνης, από φωσφορούχο ορείχαλκο, κατάλληλη για πόσιμο νερό και για πίεση λειτουργίας 10 bar. Η βαλβίδα θα είναι ρυθμισμένη σε τελική πίεση ανοίγματος 0,5 bar χαμηλότερα από την ονομαστική πίεση λειτουργίας του θερμαντήρα νερού.

## 5.3 Βαλβίδες αερισμού-εξαερισμού στηλών

Βαλβίδα αερισμού-εξαερισμού στήλης ύδρευσης, από φωσφορούχο ορείχαλκο, επιχρωμιωμένη, κατά DIN 3266, με στόμιο απορροής σε χοάνη συνδεόμενη με την αποχέτευση.

## 5.4 Βαλβίδες μείωσης πίεσης

Βαλβίδα μείωσης πίεσης με σώμα από φωσφορούχο ορείχαλκο, με μεμβράνη, μανόμετρο στην έξοδο, ρυθμιζόμενης πίεσης εξόδου σε σταθερή τιμή, άσχετα με την παροχή νερού. Πίεση εισόδου έως 16 bar και εξόδου 1,5 – 6,0 bar. Η επιθυμητή πίεση εξόδου θα είναι κατά 1 – 1,5 bar τουλάχιστον χαμηλότερη από την ονομαστική πίεση λειτουργίας όλων των οργάνων εκροής, των εξαρτημάτων και του θερμαντήρα που είναι συνδεδεμένα στο δίκτυο.

## 5.5 Δοχείο διαστολής με μεμβράνη

Δοχείο διαστολής κλειστό, πιεστικό με μεμβράνη και πίεση αερίου για κλειστές εγκαταστάσεις θερμού νερού χρήσης μέχρι 80 °C κατά DIN 4751 T.2, 68 σε συνδυασμό με βαλβίδα ασφαλείας μεμβράνης. Το δοχείο αποτελείται από χαλύβδινο κέλυφος κατασκευασμένο από συγκολλητά χαλυβδοελάσματα R St 37-2 εντός του οποίου είναι τοποθετημένη μια ελαστική μεμβράνη διαχωρισμού του νερού από το αέριο. Το δοχείο πληρώνεται με άζωτο σε πίεση ίση με την ρυθμισμένη από το μειωτή. Η τελική πίεση μετά τη διαστολή του νερού πρέπει να είναι περίπου 0,5 bar κάτω από την πίεση της βαλβίδας ασφαλείας. Το δοχείο θα φέρει τα ελάσματα στήριξής του στο δάπεδο ή στον τοίχο, ή αναμονές με ρακόρ για τη σύνδεση απευθείας με τη σωλήνωση και σωλήνωση υποδοχής μανομέτρου. Ονομαστική πίεση λειτουργίας τουλάχιστον 6 bar.

## 5.6 Φίλτρο νερού με φυσίγγιο

Φίλτρο νερού με φυσίγγιο, κατάλληλο για πόσιμο νερό, με κεφαλή από συνθετικό υλικό υψηλής αντοχής ή ορείχαλκο, κώδωνα από διαφανές συνθετικό υλικό και δικτυωτό πλενόμενο φυσίγγιο από πολυπροπυλένιο 60-90μ. Η κεφαλή συνδέεται με τη σωλήνωση με σπείρωμα και ρακόρ. Η πτώση πίεσης στο φίλτρο για την ονομαστική του παροχή δεν θα πρέπει να είναι μεγαλύτερη από 0,2 bar, η ονομαστική πίεση λειτουργίας τουλάχιστον 16 bar και όρια θερμοκρασίας νερού 5-40°C.

## 5.7 Φίλτρο νερού με δίσκους

Φίλτρο νερού μηχανικό, με δίσκους (DISC FILTER) με κεφαλή και κώδωνα από συνθετικό υλικό υψηλής αντοχής και συστάδα αντικαθιστώμενων δίσκων με πλέγμα 120 mesh. Η κεφαλή συνδέεται με τη σωλήνωση με σπείρωμα και ρακόρ και θα συνοδεύεται από μανόμετρα. Η πτώση πίεσης στο φίλτρο για

την ονομαστική του παροχή δεν θα πρέπει να είναι μεγαλύτερη από 0,2 bar, η ονομαστική πίεση λειτουργίας τουλάχιστον 16 bar και όρια θερμοκρασίας νερού 5-40°C. Το φίλτρο θα καθαρίζεται μετά την αποσυναρμολόγηση του κώδωνα.

## 6. ΟΡΓΑΝΑ ΜΕΤΡΗΣΕΩΝ ΚΑΙ ΕΝΔΕΙΞΕΩΝ

### 6.1 Μανόμετρα

Μανόμετρα ορειχάλκινα ή ανοξείδωτα, διαμέτρου 100 mm, ονομαστικής πίεσης λειτουργίας 10/16 bar, με πλήρωση γλυκερίνης και ένδειξη κλίμακας bar (1-10/1-16), με διακόπτη απομόνωσης.

### 6.2 Θερμόμετρα

Τα θερμόμετρα θα είναι υδραργύρου ή διμεταλλικά.

Θερμόμετρα υδραργύρου, κλίμακας μέτρησης 0 – 100°C, μέσα σε ορειχάλκινη προστατευτική θήκη (θυάκιο).

Θερμόμετρα διμεταλλικού τύπου, με επιχρωμιωμένο κυκλικό ενδεικτικό πίννακα ελάχιστης διαμέτρου 100 mm, κλίμακας μέτρησης 0-100°C, ακρίβειας ένδειξης  $\pm 2\%$  με βολβό εμβάπτισης.

Τα θερμόμετρα θα τοποθετηθούν μέσα σε κατάλληλη θήκη (θυάκιο), ώστε να είναι δυνατή η αλλαγή τους, χωρίς να διακόπτεται η ροή του νερού.

## 7. ΟΡΓΑΝΑ ΕΚΡΟΗΣ

### 7.1 Αναμικτήρες

**7.1.1 Αναμικτήρες νιπτήρων ατόμων με ειδικές ανάγκες (Α.Μ.Ε.Α.),** διαμέτρου 1/2", 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 γι' αυτό αντί των συνήθων 2 χειρολαβών θα είναι εφοδιασμένοι με δύο μοχλούς (ένα για το κρύο και ένα για το ζεστό νερό) μήκους τουλάχιστον 10 cm.

**7.1.2 Αναμικτήρες νιπτήρων αυτόματης εκροής** διαμέτρου σύνδεσης 1/2" με ηλεκτρονικό έλεγχο της εκροής χωρίς επαφή χειρών και μοχλό για τη ρύθμιση της επιθυμητής θερμοκρασίας. Κάθε θέση αναμικτήρα θα αποτελείται από:

- ράμφος εκροής προσαρμοζόμενο σε πάγκο, ορειχάλκινο, υψηλής ανοχής, επιχρωμιωμένο, με φίλτρο στο στόμιο εκροής
- μοχλό προσαρμοσμένο στο ράμφος για τον χειροκίνητο έλεγχο της επιθυμητής θερμοκρασίας του νερού.
- δέκτη υπέρυθρης, αντισόκ, πάνω στο ράμφος
- κιτίο στεγανό (προστασία IP55) με μετασχηματιστή 220/12V, ηλεκτρονική πλακέτα ελέγχου, κομβία και ποτενσιόμετρα ελέγχου και λυχνίες ενδείξεων.

- δύο ηλεκτρομαγνητικές βαλβίδες (μία στη γραμμή κρύου και μία στη γραμμή ζεστού), ορειχάλκινες, με σπείρωμα που οι ενεργοποιητές τους συνδέονται με την πλακέτα ελέγχου.
- περιοριστές ροής και φίλτρα
- εύκαμπτες σωληνώσεις σύνδεσης και ρακόρ

Η διάταξη, δηλαδή το κιτίο θα ηλεκτροδοτείται με τάση 220V.

Εκροή θα προκαλείται αυτόματα από την ύπαρξη χεριών κάτω από το ράμφορ. Μετά από την απομάκρυνση των χεριών, ο εκροή ακολουθεί για σύντομο διάστημα και μετά παύει. Εάν τα χέρια συνεχώς κινούνται κάτω από το ράμφορ, η εκροή εξακολουθεί για κάποιο διάστημα και παύει. Η ευαισθησία του ανιχνευτή υπερύθρων και ο επιθυμητός χρόνος εκροής μετά την απομάκρυνση των χεριών θα μπορούν να ρυθμιστούν.

Η ονομαστική πίεση λειτουργίας θα είναι 5 bar τουλάχιστον και τα όρια θερμοκρασίας αέρα περιβάλλοντος για την ομαλή λειτουργία της διάταξης 5-40 °C.

Ενδεικτικός τύπος αναμικτήρα : DELABIE TEMPOMATIC MIX

### 7.1.3 Αναμικτήρες SINK

Θα είναι ορειχάλκινοι, επιχρωμιωμένοι, ονομαστικής διαμέτρου 1/2" ή 3/4", κατάλληλοι για εγκατάσταση στον τοίχο, με αντικαθιστάμενη έδρα διακόπτη και δίσκο, σταθερού στομίου, με δύο χειρολαβές μεγάλου μεγέθους για την ρύθμιση της ροής και της θερμοκρασίας. Οι αναμικτήρες θα συνοδεύονται από ροζέτες επικάλυψης των θέσεων τοποθέτησής τους.

Οι αναμικτήρες θα συνοδεύονται από ροζέτες επικάλυψης των θέσεων τοποθέτησής τους.

## 7.2 Κρουνοί εκροής

### 7.2.1 Εσωτερικοί κρουνοί

Θα είναι διαμέτρου 1/2" ορειχάλκινοι, επιχρωμιωμένοι, με έδρα και χειροτροχό ή σφαιρικοί με μοχλό. Η διακοπή θα γίνεται με έδρα και δίσκο, ο οποίος θα φέρει παρέμβυσμα στεγανότητας από φίμπερ ή ισοδύναμο υλικό ή με σφαίρα από ανοξείδωτο κράμα υψηλής ποιότητας και στεγανοποίηση από TEFLON.

Στους χώρους υγιεινής, για τον καθαρισμό τους, εγκαθίστανται σε επίκαιρες θέσεις στον τοίχο, κρουνοί εκροής σφαιρικοί, ορειχάλκινοι, επιχρωμιωμένοι, με αφαιρούμενη χειρολαβή ασφαλείας και με πλαστικό ειδικό ράμφορ για σύνδεση ελαστικού σωλήνα.

### 7.2.2 Εξωτερικοί κρουνοί ποτίσματος (υδροληψίες σε φρεάτια)

Θα είναι διαμέτρου 3/4" ορειχάλκινοι με έδρα και χειροτροχό ή σφαιρικοί με μοχλό. Η διακοπή θα γίνεται με έδρα και δίσκο, ο οποίος θα φέρει παρέμβυσμα στεγανότητας από φίμπερ ή ισοδύναμο υλικό ή με σφαίρα από ανοξείδωτο κράμα υψηλής ποιότητας και στεγανοποίηση από TEFLON. Θα έχουν στόμιο



προς τα πάνω, με εξωτερικό σπείρωμα 3/4" για την ταχεία σύνδεση ελαστικού σωλήνα.

### 7.2.3 Μηχανισμοί Εξωτερικών Κρήνων

Η λειτουργία κάθε κρήνης (εκροή) θα είναι αυτόματη. Η εκροή σε κάθε κρήνη θα ενεργοποιείται από κομβίο (πουσουάρ) πάνω στη μαρμάρινη στήλη της κρήνης και θα διαρκεί προκαθορισμένο χρόνο. Ο μηχανισμός ελέγχου της εκροής κάθε κρήνης περιλαμβάνει:

- βαλβίδα ON/OFF ελεγχόμενη από πεπιεσμένο αέρα
- χρονοδιακόπτη
- φίλτρο νερού
- βάνα διακοπής και ρύθμισης της ροής
- στεγανό κιτίο με τα παραπάνω όργανα
- κομβίο ενεργοποίησης πάνω σε πλάκα, από ανοξείδωτο χάλυβα, αντιβανδαλικού τύπου.
- σωληνώσεις νερού και αέρα με τα απαραίτητα εξαρτήματα σύνδεσης και συναρμογής.

Η εκροή ενεργοποιείται (άνοιγμα της βαλβίδας) μετά από απλό πάτημα του κομβίου και διαρκεί για συγκεκριμένο αλλά ρυθμιζόμενο από το χρονοδιακόπτη διάστημα. Μετά την παρέλευση του διαστήματος αυτού η εκροή παύει. Για την επανεργοποίησή της απαιτείται πάτημα του κομβίου εκ νέου.

Η ονομαστική πίεση λειτουργίας θα είναι 10 bar τουλάχιστον και τα όρια θερμοκρασίας αέρα περιβάλλοντος για την ομαλή λειτουργία της διάταξης 0-40 °C.

### 7.3 Πιεστικές βαλβίδες έκπλυσης λεκανών

**7.3.1 Πιεστικές βαλβίδες έκπλυσης λεκανών, μηχανικές** κατά DIN3265, ορειχάλκινες, αυτοκλειόμενες, ενεργοποιούμενες από κομβίο, ονομαστικής διαμέτρου σύνδεσης DN 20 mm .

Οι βαλβίδες θα ενεργοποιούνται μηχανικά και θα είναι αυτοκλειώμενες με δυνατότητα ρύθμισης του χρόνου κατά τον οποίο παραμένουν ανοιχτές. Θα έχουν κοχλιωτή σύνδεση μέσω δικλίδων διακοπής με το δίκτυο και θα υπάρχει η δυνατότητα αντικατάστασης όλων των κινητών τμημάτων τους, χωρίς να χρειάζεται να αποσυνδεθούν.

Η βαλβίδα και όλα τα εξαρτήματά της θα είναι εγκατεστημένα σε εντοιχιζόμενο κιτίο, ώστε να συνδέονται με εντοιχιζόμενους αγωγούς νερού. Το κιτίο θα έχει πλάκα επικάλυψης ορειχάλκινη επιχρωμιωμένη ή ανοξείδωτη, με κομβίο ενεργοποίησης.

Η πίεση λειτουργίας θα είναι 1,2 - 5 bar και τα όρια θερμοκρασίας αέρα περιβάλλοντος για την ομαλή λειτουργία της διάταξης 5-40 °C.

Ενδεικτικός Τύπος : GROHE DAL (FLUSH VALVE) με πλάκα «Skate».

**7.3.2 Ποδοκίνητες πιεστικές βαλβίδες έκπλυσης λεκανών** ορειχάλκινες, ενεργοποιούμενες από ποδοκίνητο πουςουάρ, ονομαστικής διαμέτρου σύνδεσης DN20 mm.

Η διάταξη ελέγχδου εκροής κάθε θέσης λεκάνης περιλαμβάνει:

- βαλβίδα ON/OFF ελεγχόμενη από πεπιεσμένο αέρα
- χρονοδιακόπτη
- φίλτρο νερού
- βάνα διακοπής και ρύθμισης της ροής
- στεγανό εντοιχιζόμενο κιτίο με τα παραπάνω όργανα, με πλάκα επικάλυψης ορειχάλκινη επιχρωμιωμένη, ή από ανοξείδωτο χάλυβα.
- ποδοκίνητο πουςουάρ ενεργοποίησης, γωνιακό, από ανοξείδωτο χάλυβα, αντιβανδαλικού τύπου.
- σωληνώσεις νερού και αέρα με τα απαραίτητα εξαρτήματα σύνδεσης και συναρμογής.

Η εκροή ενεργοποιείται (άνοιγμα της βαλβίδας) μετά από απλό πάτημα του κομβίου και διαρκεί για συγκεκριμένο αλλά ρυθμιζόμενο από το χρονοδιακόπτη διάστημα. Μετά την παρέλευση του διαστήματος αυτού η εκροή παύει. Για την επανεργοποίησή της απαιτείται πάτημα του κομβίου εκ νέου.

Η πίεση λειτουργίας θα είναι 1,2 - 5 bar και τα όρια θερμοκρασίας αέρα περιβάλλοντος για την ομαλή λειτουργία της διάταξης 5-40 °C.

#### **7.4 Ατομικές αυτόματες βαλβίδες έκπλυσης ουρητηρίων**

Ατομική βαλβίδα αυτόματης έκπλυσης ουρητηρίου, με ηλεκτρονικό έλεγχο της εκροής χωρίς επαφή χεριών. Σε κάθε θέση ουρητηρίου ο σχετικός μηχανισμός θα αποτελείται από:

- δέκτη υπέρυθρης, αντισόκ κατασκευής
- ηλεκτρομαγνητική βαλβίδα ορειχάλκινη, με σπείρωμα που ο ενεργοποιητής της συνδέεται με την πλακέτα ελέγχου.
- περιοριστής ροής και φίλτρα
- εύκαμπτες σωληνώσεις σύνδεσης και ρακόρ
- κιτίο στεγανό (προστασία IP55) με μετασχηματιστή 220/12V, ηλεκτρονική πλακέτα ελέγχου, κομβία και ποτενσιόμετρα ελέγχου και λυχνίες ενδείξεων.
- διακόπτη ροής

Στο κιτίο θα υπάρχει όλος ο εξοπλισμός της διάταξης και θα είναι εντοιχιζόμενο με πλάκα επικάλυψης ορειχάλκινη επιχρωμιωμένη ή από ανοξείδωτο χάλυβα. Θα ηλεκτροδοτείται με τάση 220V.

Εκροή για συγκεκριμένο διάστημα για πρόπλυση, θα προκαλείται αυτόματα κατά την έλευση ανθρώπου προς τη λεκάνη. Μετά από την απομάκρυνσή του θα ακολουθεί επίσης εκροή για συγκεκριμένο επίσης διάστημα. Η ευαισθησία του ανιχνευτή υπερύθρων και οι επιθυμητοί χρόνοι εκροής θα μπορούν να ρυθμιστούν.

Η ονομαστική πίεση λειτουργίας θα είναι 5 bar τουλάχιστον και τα όρια θερμοκρασίας αέρα περιβάλλοντος για την ομαλή λειτουργία της διάταξης 5-40 °C.

Ενδεικτικός τύπος αναμικτήρα : DELABIE TEMPOMATIC

## 8. ΜΟΝΩΣΕΙΣ ΔΙΚΤΥΩΝ

### 8.1 Μόνωση σωληνώσεων

Οι σωληνώσεις θερμού νερού και ανακυκλοφορίας θα μονωθούν με κατάλληλα υλικά για να ελαττωθούν οι θερμικές απώλειες προς το περιβάλλον. Θα χρησιμοποιηθούν θερμομονωτικοί σωλήνες από εύκαμπτο συνθετικό καουτσούκ με κλειστές κυψέλες, με συντελεστή θερμικής αγωγιμότητας  $\lambda \leq 0,036 \text{ W/m}^2\text{K}$  στους 0 °C κατά DIN 52613, συντελεστή αντίστασης στη διείσδυση υδρατμών  $\mu \geq 2.000$  κατά DIN 52615 και πυρασφάλεια κλάση 1 κατά DIN 4102, κατάλληλοι για θερμομόνωση σωλήνων θερμοκρασίας 0 έως 105 °C. Οι μονωτικοί σωλήνες "φοριούνται" στις σωληνώσεις κατά την εξέλιξη της εργασίας κατασκευής των δικτύων ή "φοριούνται" εκ των υστέρων πάνω στα δίκτυα εφόσον είναι σχισμένοι κατά μήκος. Πριν από την εφαρμογή της μόνωσης οι σωλήνες θα έχουν καθαριστεί επιμελώς. Όλες οι ραφές και οι ενώσεις των μονωτικών σωλήνων και των πλακών θα πρέπει να κολληθούν με την κόλλα που συστήνει το εργοστάσιο παραγωγής των μονωτικών σωλήνων. Οι δύο άκρες της μόνωσης κάθε ευθύγραμμου τμήματος θα πρέπει να κολληθούν και στο σωλήνα. Η μόνωση των καμπυλών και των ειδικών εξαρτημάτων (βάνες, δικλίδες κλπ) θα γίνει με τεμάχια θερμομονωτικών σωλήνων ή πλακών που θα εφαρμοστούν κατάλληλα με σταθερό και καλαίσθητο τρόπο με κόλλα, ταινία ή κανάβινο ισχυρό ύφασμα ανάλογα με την περίπτωση.

Τα πάχη των μονώσεων των σωλήνων ζεστού νερού και ανακυκλοφορίας θα είναι 9mm για σωλήνες διαμέτρου μέχρι και DN50 (2") και 13mm για σωλήνες διαμέτρου DN65 (2 1/2") και μεγαλύτερες. Για τη θερμομόνωση σωληνώσεων με μεγάλες διαμέτρους (π.χ. συλλέκτες και διανομείς) θα χρησιμοποιηθούν πλάκες του ίδιου μονωτικού υλικού με τις ίδιες ιδιότητες και πάχους 16 και 32mm.

Ενδεικτικός τύπος: ARMSTRONG Idrotherm

## 9. ΦΡΕΑΤΙΑ ΕΞΩΤΕΡΙΚΩΝ ΔΙΚΤΥΩΝ

### 9.1 Φρεάτια από οπλισμένο σκυρόδεμα

Η βάση θα αποτελείται από στρώμα ισχνού σκυροδέματος πάχους 10 cm τουλάχιστον, αναλογίας τσιμέντου 200 kg/m<sup>3</sup>. Τα τοιχώματα των φρεατίων θα κατασκευαστούν από οπλισμένο σκυρόδεμα αναλογίας τσιμέντου 300 kg/m<sup>3</sup>.

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. Τα φρεάτια θα φέρουν καλύμματα χυτοσιδηρά αναλόγων διαστάσεων.

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

Ο πυθμένας των φρεατίων θα φέρει οπή  $\Phi 50$  mm για την αποχέτευση τυχόν συγκεντρούμενων νερών.

## **9.2 Φρεάτια πλαστικά**

Φρεάτια τραπεζοειδή, από ενισχυμένο δομικό (αφρώδες) πολυαιθυλένιο, ύψους 30-40 cm και καπάκι επίσης από πλαστικό, κατάλληλα για την τοποθέτηση εξοπλισμού άρδευσης. Οι διαστάσεις των φρεατίων θα είναι διαστάσεων 40x30 ή 50x40 cm ανάλογα με την εφαρμογή.

## 2.2 ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗΣ ΑΚΑΘΑΡΤΩΝ ΚΑΙ ΟΜΒΡΙΩΝ

### 1. ΓΕΝΙΚΑ

Αντικείμενο του τμήματος αυτού είναι η προδιαγραφή των υλικών, συσκευών και μηχανημάτων της εγκατάστασης αποχέτευσης λυμάτων.

### 2. ΕΓΚΡΙΣΗ ΥΛΙΚΩΝ

Για την έγκριση των υλικών υποβάλλονται από τον Ανάδοχο κατασκευαστικά σχέδια (κ) ή πληροφορίες (π) κατασκευαστή από αποκόμματα καταλόγων ή δείγματα (δ) για τα παρακάτω:

- Υδραυλικούς υποδοχείς (π)
- Σωλήνες (συμπεριλαμβάνονται εξαρτήματα και υλικά στήριξης) (π και δ)
- Σιφώνια δαπέδου (π και δ)
- Τάπες καθαρισμού (π και δ)
- Θυρίδες προσπέλασης (π και δ)
- Στόμια απορροής (π και δ)
- Εξαρτήματα και ειδικές διατάξεις (κ και π)
- Αντλίες λυμάτων και ομβρίων (κ και π)
- Πλήρη ηλεκτρολογικά διαγράμματα αυτοματισμού (κ και π)

### 3. ΔΙΚΤΥΑ ΣΩΛΗΝΩΣΕΩΝ

#### 3.1 Πλαστικοί Σωλήνες PVC εντός κτιρίων (δίκτυα απορροής)

Θα είναι κατασκευασμένοι από σκληρό uPVC 100, σύμφωνα με το ΕΛΟΤ 9 και τα γερμανικά πρότυπα DIN 8061/8062 για πίεση λειτουργίας 4 και 6 atm στους 20 °C. Οι σωλήνες είναι κατάλληλοι για χρήση εντός των κτιρίων.

Οι διάμετροι και τα ελάχιστα πάχη των σωλήνων θα είναι σύμφωνα με τους παρακάτω πίνακες.

Όλοι οι σωλήνες ανεξαρτήτως διατομής θα έχουν "μούφα" σύνδεσης.

Οι πλαστικοί σωλήνες των εσωτερικών δικτύων εντός των κτιρίων συνδέονται με μούφα την οποία φέρει ο σωλήνας και κόλληση με ειδική κόλλα, σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή.

Για την αλλαγή διεύθυνσης, συμβολή, διεύρυνση, σωληνοστόμια, ακροστόμια, τάπες κλπ. συνδέσεις θα χρησιμοποιούνται ειδικά εξαρτήματα του ιδίου με τους σωλήνες υλικού.

Πλαστικοί σωλήνες PVC, 4 Atm	
ΕΞΩΤΕΡΙΚΗ ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ mm	ΠΑΧΟΣ mm
75	1,8
100	2,1
125	2,5
140	2,8
160	3,2
200	4,0

Πλαστικοί σωλήνες PVC, 6 Atm	
ΕΞΩΤΕΡΙΚΗ ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ mm	ΠΑΧΟΣ mm
32	1,8
40	1,8
50	1,8
63	1,9
75	2,2
100	3,0
125	3,7
140	4,1
160	4,7
200	5,3

### 3.2 Πλαστικοί Σωλήνες Πολυπροπυλενίου εντός κτιρίων (δίκτυα απορροής)

Θα είναι κατασκευασμένοι από τροποποιημένο πολυπροπυλένιο (PP), σταθεροποιημένο σε υψηλές θερμοκρασίες, χωρίς προσμίξεις, με αντίσταση στην φωτιά κλάσης B1 κατά DIN 4102, με ενσωματωμένους ελαστικούς δακτυλίους κατασκευασμένους κατά DIN4060 και διαστάσεις κατά DIN19560 (σωλήνες HT).

Οι διάμετροι και τα ελάχιστα πάχη των σωλήνων θα είναι σύμφωνα με τον παρακάτω πίνακα:

Πλαστικοί σωλήνες αποχέτευσης από PP (σωλήνες HT)	
ΕΞΩΤΕΡΙΚΗ ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ mm	ΠΑΧΟΣ mm
40	1,8
50	1,8
70	1,9
100	2,7
125	3,1
160	3,9

Για την αλλαγή διεύθυνσης, συμβολή, διεύρυνση, σωληνοστόμια, ακροστόμια, τάπες κλπ. συνδέσεις θα χρησιμοποιούνται αποκλειστικά ειδικά εξαρτήματα του ιδίου με τους σωλήνες υλικού.

### 3.3 Πλαστικοί Σωλήνες PVC υπογείων δικτύων (δίκτυα απορροής)

Θα είναι κατασκευασμένοι από σκληρό uPVC 100, σύμφωνα με το ΕΛΟΤ 476, Σειρά 41 ή το γερμανικό πρότυπο DIN 19534. Οι σωλήνες είναι κατάλληλοι για υπόγεια εγκατάσταση εντός του εδάφους.

Οι διάμετροι και τα ελάχιστα πάχη των σωλήνων θα είναι σύμφωνα με τον παρακάτω πίνακα:

Πλαστικοί σωλήνες PVC υπογείων δικτύων	
ΕΞΩΤΕΡΙΚΗ ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ mm	ΠΑΧΟΣ mm
110	3,0
125	3,0
160	3,6
200	4,5
250	6,1
315	7,7
355	8,7
400	9,8
500	12,2
630	15,4

Όλοι οι σωλήνες ανεξαρτήτως διατομής θα έχουν "μούφα" σύνδεσης. Η εφαρμογή των σωληνώσεων στα σκάμματα γίνεται ανάλογα με τη θέση, το βάθος και τον τύπο του εδάφους και σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή.

Οι υπόγειοι πλαστικοί σωλήνες συνδέονται με μούφα, την οποία φέρει ο σωλήνας και ελαστικό δακτύλιο στεγανότητας ανθεκτικό στη θερμοκρασία και στα διάφορα λύματα των οικιακών αποχετεύσεων, σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή των σωλήνων.

Για την αλλαγή διεύθυνσης, συμβολή, διεύρυνση, σωληνοστόμια, ακροστόμια, τάπες κλπ. συνδέσεις θα χρησιμοποιούνται ειδικά εξαρτήματα του ίδιου με τους σωλήνες υλικού.

### 3.4 Χυτοσιδηροί Σωλήνες Απορροής Ομβρίων

Χυτοσιδηροί σωλήνες απορροής ομβρίων και ειδικά εξαρτήματα επίσης χυτοσιδηρά, χωρίς μούφες, εφαρμοζόμενα και συνδεόμενα με ειδικούς λυόμενους μηχανικούς συνδέσμους με ανοξείδωτους κοχλίες. Σωλήνες και εξαρτήματα θα είναι κατασκευασμένα κατά DIN19522 ή EN877 ή ISO6594, κατάλληλοι για εφαρμογή σε υπέργεια δίκτυα απορροής ομβρίων. Θα είναι βαμμένα εσωτερικά με εποξική βαφή και εξωτερικά με κόκκινη αντιδιαβρωτική προστατευτική βαφή.

Το πάχος των τοιχωμάτων των σωλήνων θα είναι σύμφωνο με τον παρακάτω πίνακα:

Χυτοσιδηροί Σωλήνες κατά DIN19522		
ΟΝΟΜΑΣΤΙΚΗ ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ mm	ΕΞΩΤΕΡΙΚΗ ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ mm	ΠΑΧΟΣ mm
40	48	3,0
50	58	3,5
70	78	3,5
100	110	3,5
125	135	4,0
150	160	4,0
200	210	5,0

Σωληνώσεις και εξαρτήματα κατά τη σύνδεσή τους θα πρέπει να εξασφαλίζουν την ηλεκτρική συνέχεια των δικτύων.

### 3.5 Γαλβανισμένοι Χαλυβδοσωλήνες (δίκτυα υπό πίεση)

Χαλυβδοσωλήνες γαλβανισμένοι με ραφή μέσου βάρους από χάλυβα St 33 κατά DIN 2440 (ISO MEDIUM-ΠΡΑΣΙΝΗ ΕΤΙΚΕΤΑ), συνδεόμενοι με σπείρωμα ή με ειδικούς μηχανικούς συνδέσμους, για εγκατάσταση μέσα στα κτίρια ως καταθλιπτικοί αγωγοί αντλιών, για την απορροή των ομβρίων από τα δώματα και για εξωτερικά σε δίκτυα εντός του εδάφους.

Το πάχος των τοιχωμάτων των σωλήνων θα είναι σύμφωνο με τον παρακάτω πίνακα:



Γαλβανισμένοι χαλυβδοσωλήνες μέσου βάρους κατά DIN 2440		
ΟΝΟΜΑΣΤΙΚΗ ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ mm	ΣΠΕΙΡΩΜΑ Inches	ΠΑΧΟΣ mm
15	½	2,65
20	¾	2,65
25	1	3,25
32	1 ¼	3,25
40	1 ½	3,25
50	2	3,65
65	2 ½	3,65
80	3	4,05
100	4	4,50
125	5	4,85
150	6	4,85

Τα εξαρτήματα σύνδεσης των γαλβανισμένων χαλυβδοσωλήνων θα είναι από μαλακτοποιημένο χυτοσίδηρο (μαγιάμπλ), γαλβανισμένα, με σπείρωμα και με ενισχυμένα χείλη (κορδονάτα) κατά ΕΛΟΤ 567 και DIN 2950.

Εναλλακτικά και ειδικά για διατομές μεγαλύτερες από DN40, για τη σύνδεση των σωλήνων και των εξαρτημάτων μπορούν να χρησιμοποιηθούν και μηχανικοί σύνδεσμοι από χυτοσίδηρο, αποτελούμενοι από δύο μέρη και στεγανοποιητικό δακτύλιο. Οι σύνδεσμοι εφαρμόζονται μετά από διάνοιξη περιμετρικής αυλάκωσης στους σωλήνες, με σύσφιξη των δύο μερών τους (ενδεικτικός τύπος συνδέσμων : Victaulic).

Απαγορεύεται αυστηρά οποιαδήποτε κόλληση στους γαλβανισμένους χαλυβδοσωλήνες.

### 3.6 Πλαστικοί Σωλήνες από PVC (δίκτυα υπό πίεση)

Σωλήνες από σκληρό υ PVC100, κατά DIN8061/8062 και ΕΛΟΤ 9, ονομαστικής πίεσης λειτουργίας 10 atm (στους 20 °C), με εξαρτήματα (γωνίες, πώματα, καμπύλες, ταύ κ.α.) επίσης από το ίδιο υλικό. Σωλήνες, μούφες και εξαρτήματα συνδέονται μεταξύ τους με ειδική κόλλα, μετά από φρεζάρισμα των άκρων και καθάρισμά τους με ακετόνη. Δικλίδες και όργανα (από PVC ή χυτοσίδηρα) συνδέονται στους σωλήνες με φλάντζες.

## 4. ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΑ ΔΙΚΤΥΩΝ

Τα εξαρτήματα του δικτύου σωληνώσεων θα είναι τυποποιημένα προϊόντα, κατασκευασμένα σύμφωνα με τα αντίστοιχα πρότυπα ΕΛΟΤ, DIN, BS κλπ., αποκλειομένων των ιδιοκατασκευών.

### 4.1 Οσμοπαγίδες υδραυλικών υποδοχέων

Οι οσμοπαγίδες (σιφόνια) που είναι ενσωματωμένες στον υδραυλικό υποδοχέα πρέπει να είναι από το ίδιο με αυτόν υλικό.

Οι οσμοπαγίδες που αποτελούν εξάρτημα του υποδοχέα πρέπει να είναι κατασκευασμένες από:

- Επιχρωμιωμένο ή επινικελωμένο χαλκό ή κράματα χαλκού.
- Πλαστικά υλικά αντοχής μέχρι και 100 °C.
- Χυτοσίδηρο με εσωτερική επικάλυψη σμάλτου υάλου ή εποξικής ρητίνης.

#### **4.1.1 Σιφόνια νεροχυτών κουζίνας**

Θα είναι από πολυαιθυλένιο, σωληνωτού τύπου, λυομένα, με υποδοχές για σύνδεση με τον νεροχύτη και έξοδο προς το δίκτυο αποχέτευσης. Θα είναι κατάλληλα για νεροχύτες μιας ή δύο γουρνών, ανάλογα με την περίπτωση που χρησιμοποιούνται.

#### **4.1.2 Σιφόνια υδραυλικών υποδοχέων**

Θα είναι σωληνωτού τύπου με ύψος απομόνωσης τουλάχιστον 50 mm. Η εσωτερική επιφάνεια τους θα είναι λεία. Τα ορατά σιφόνια παγίδες θα είναι από κράμα χαλκού επιχρωμιωμένου και τα μη ορατά πλαστικά.

### **4.2 Οσμοπαγίδες δαπέδου**

Οι οσμοπαγίδες (σιφόνια) δαπέδου πρέπει να είναι κατασκευασμένες από:

- Πλαστικά υλικά αντοχής μέχρι και 100 °C.
- Χυτοσίδηρο με εσωτερική επικάλυψη σμάλτου υάλου ή εποξικής ρητίνης.

#### **4.2.1 Σιφόνια δαπέδου πλαστικά PVC**

Θα είναι πλαστικά από σκληρό uPVC 100, τυποποιημένης κατασκευής, κατάλληλα για υποδαπέδια τοποθέτηση και ονομαστικής διαμέτρου εξόδου DN 50, DN 70 και DN 100.

Θα αποτελούνται από πλαστικό σώμα με αναμονές σωλήνων εισόδου, και σωλήνα εξόδου, διαμορφωμένο εσωτερικά με κόφτρα, ώστε να δημιουργείται παγίδα διαφοράς στάθμης τουλάχιστον 50 mm, μεταξύ του πυθμένα του δοχείου και του αγωγού εξόδου και θα έχουν πώμα καθαρισμού Φ 30 mm.

Στο πλαστικό σώμα θα προσαρμόζεται κυλινδρικός λαιμός ρυθμιζόμενου ύψους. Παρεμβύσματα ελαστικά θα στεγανοποιούν τις επαφές του λαιμού με το σώμα. Τα χείλη του λαιμού θα προσαρμόζονται στο τελείωμα του δαπέδου, όπου θα τοποθετείται ορειχάλκινη επιχρωμιωμένη εσχάρα περισυλλογής Φ 100 mm.

Τα σιφόνια ουρητηρίων θα είναι κλειστά και θα έχουν ορειχάλκινο πώμα αντί εσχάρας.

#### **4.2.2 Σιφόνια δαπέδου πλαστικά PE ή PP**

Θα είναι εξ' ολοκλήρου κατασκευασμένα από πολυαιθυλένιο (PE) ή πολυπροπυλένιο (PP). Θα έχουν κυλινδρικό σχήμα διαστάσεων περίπου: διάμετρος x ύψος = 229 x 321 mm.

### 4.3 Γενική οσμοπαγίδα

Θα είναι πλαστική από σκληρό uPVC 100, σωληνωτού τύπου, μορφής U, κλειστή με δύο πώματα, κατάλληλη για υπόγεια τοποθέτηση και διαμέτρου ίσης με τη διάμετρο του κεντρικού συλλεκτήριου αγωγού, όχι όμως μικρότερης από 120 mm. Τοποθετείται σε φρεάτιο και έχει στόμιο και πώμα για την επιθεώρηση και τον καθαρισμό της.

### 4.4 Στόμια καθαρισμού

Τα στόμια καθαρισμού τοποθετούνται κατά τέτοιο τρόπο, ώστε να είναι πάντοτε επισκέψιμα.

Τα στόμια καθαρισμού μπορούν να τοποθετούνται και μέσα σε φρεάτια επίσκεψης.

Τα σωληνοστόμια καθαρισμού κατασκευάζονται από το ίδιο με τις σωληνώσεις υλικό.

Τα πώματα των ακροστομιών καθαρισμού είναι κοχλιωτά, κατασκευάζονται από ορείχαλκο ή πλαστικό υλικό, είναι πάχους τουλάχιστον 3 mm και φέρουν κεφαλή ή εσοχή τυποποιημένης μορφής για την εύκολη αποκοχλίωσή τους.

#### 4.4.1 Σωληνοστόμια και ακροστόμια κυκλικά

Σωληνοστόμια με πώμα κυκλικής διατομής μπορούν να χρησιμοποιηθούν μόνο σε σωληνώσεις σύνδεσης και σε στήλες αποχέτευσης. Αυτά διαμορφώνονται με ειδικό εξάρτημα ή απλό ταύ, στο οποίο προσαρμόζεται κοχλιωτό πώμα.

Τα σωληνοστόμια καθαρισμού έχουν πάντοτε διάμετρο ίση με αυτή του σωλήνα για τον οποίο προβλέπονται.

Ως ακροστόμια χρησιμοποιούνται τερματικά πώματα σωλήνων ή διακλαδώσεων υπό γωνία 45°, στα οποία προσαρμόζεται κοχλιωτό πώμα.

Τα ακροστόμια καθαρισμού για σωλήνες μέχρι 100 mm έχουν διάμετρο ίση με αυτή του σωλήνα. Για σωλήνες με διαμέτρους πάνω από 100 mm επιτρέπεται η χρησιμοποίηση ακροστομίου μικρότερης διαμέτρου με ελάχιστη 100 mm.

Τα πώματα των στομιών καθαρισμού θα είναι από πλαστικό ίδιο με τις σωληνώσεις, κοχλιωτά σε ειδικό εξάρτημα, που συγκολλάται στον πλαστικό σωλήνα ή στην διακλάδωση καθαρισμού.

#### 4.4.2 Σωληνοστόμια ορθογωνικά

Σωληνοστόμια με πώμα ορθογωνικής διατομής μπορούν να χρησιμοποιηθούν σε όλες τις σωληνώσεις.

Αυτά διαμορφώνονται με ειδικό εξάρτημα, το οποίο αποτελεί τμήμα της σωλήνωσης, με ορθογωνικό άνοιγμα πλάτους ίσου με την εσωτερική διάμετρο της σωλήνωσης και μήκους αναλόγου προς τη διάμετρο. Το άνοιγμα φέρει αφαι-

ρούμενο πώμα αντίστοιχης διατομής, το οποίο κλείνει σφραγιστικά και στερεώνεται με τέσσερις ή έξι κοχλίες πλαστικούς.

Ενδεικτικές διαστάσεις ορθογωνικών σωληνοστομιών PVC			
DN mm	AxB mm	L mm	H mm
100	222x162	355	110
125	241x177	390	118
150	279x212	460	135
200	353x248	530	178

Τα ορθογωνικά σωληνοστόμια θα είναι από πλαστικό ίδιο με τους σωλήνες, των οποίων αποτελούν τμήμα, και συνδέονται με τους σωλήνες όπως οι σωλήνες μεταξύ τους.

#### 4.5 Δικλείδες-Βαλβίδες

Οι δικλείδες και βαλβίδες τοποθετούνται ως αποφρακτικά όργανα όπου για λειτουργικούς λόγους απαιτείται η αυτόματη ή μη διακοπή της ροής.

Οι βαλβίδες και δικλείδες αντεπιστροφής τοποθετούνται για να εξασφαλίζουν απόλυτη μηχανική φραγή των λυμάτων για προστασία της εγκατάστασης από ενδεχόμενη επαναστροφή των λυμάτων του δικτύου αποχέτευσης, ειδικά όταν τμήματά της βρίσκονται κάτω από τη στάθμη υπερύψωσης.

##### 4.5.1 Βαλβίδες αντεπιστροφής μηχανικές

Διάταξη βαλβίδας αντεπιστροφής (Backflow Stop) κατάλληλη για τοποθέτηση σε σωλήνωση απορροής ελαφρά ακαθάρτων λυμάτων (χωρίς στερεά). Η διάταξη είναι κατασκευασμένη από σκληρό PVC και φέρει δύο κλαπέτα που κλείνουν αυτόματα στην περίπτωση αντίστροφης ροής υγρών. Το ένα από αυτά έχει και λαβή για χειροκίνητο κλείσιμο σε περίπτωση ανάγκης. Η διάταξη τοποθετείται επί της σωλήνωσης, μέσα σε φρεάτιο, ώστε να είναι δυνατή η επίσκεψή της.

##### 4.5.2 Διατάξεις ηλεκτροκίνητων βαλβίδων αντεπιστροφής

Διάταξη βαλβίδας αντεπιστροφής (Backflow Stop), ηλεκτροκίνητη, κατάλληλη για τοποθέτηση σε σωλήνωση απορροής ακαθάρτων λυμάτων με στερεά. Η διάταξη της βαλβίδας είναι κατασκευασμένη από σκληρό PVC και φέρει δύο κλαπέτα που κλείνουν αυτόματα στην περίπτωση αντίστροφης ροής υγρών. Το ένα από αυτά έχει και λαβή για χειροκίνητο κλείσιμο σε περίπτωση ανάγκης.

Η διάταξη εκτός από το σώμα της βαλβίδας και τα κλαπέτα έχει:

- οπτική ακίδα
- ηλεκτρικό ενεργοποιητή
- στεγανό κιτίο ηλεκτροδότησης και αυτόματου ελέγχου με μπαταρία
- τις απαραίτητες καλωδιώσεις

Η διάταξη μπορεί να είναι σε λειτουργία για 8 τουλάχιστον ώρες μετά από διακοπή ηλεκτροδότησης. Στην περίπτωση ενεργοποίησής της θα πρέπει αυτό να σημαίνεται στο κιτίο ηλεκτροδότησης και ελέγχου.

Η διάταξη της βαλβίδας τοποθετείται επί της σωλήνωσης, μέσα σε φρεάτιο, ώστε να είναι δυνατή η επίσκεψή της, ενώ το κιτίο σε σημείο που είναι εύκολη η πρόσβαση και ο έλεγχός του (εντός του κτιρίου).

#### **4.5.3 Αυτόματη δικλείδα αερισμού**

Η αυτόματη δικλείδα αερισμού συνδέεται στον κεντρικό συλλεκτήριο αγωγό σε απόσταση το πολύ 1,0 m πριν από την είσοδο της γενικής οσμοπαγίδας.

Η δικλείδα θα είναι κατασκευασμένη με κεφαλή από αλουμίνιο, πάχους τοιχωμάτων τουλάχιστον 3 mm, η οποία θα έχει θυρίδα αερισμού, φύλλο μίκας και στόμιο διαμέτρου 100 mm.

Η ελεύθερη συνολική επιφάνεια της θυρίδας δεν πρέπει να είναι μικρότερη των 36 cm<sup>2</sup>.

Το φύλλο της μίκας πρέπει να καλύπτει την θυρίδα και να κινείται ελεύθερα.

### **4.6 Λοιπά εξαρτήματα**

#### **4.6.1 Κεφαλές Αερισμού**

Κεφαλές αερισμού τοποθετούνται στις απολήξεις των στηλών της εγκατάστασης αποχέτευσης.

Οι συρμάτινες κεφαλές αερισμού θα είναι κατασκευασμένες από σύρμα πάχους 1,5 mm γαλβανισμένο.

Οι πλαστικές κεφαλές αερισμού θα είναι κατασκευασμένες από σκληρό uPVC 100.

## **5. ΦΡΕΑΤΙΑ**

### **5.1 Φρεάτια επίσκεψης**

Φρεάτια επίσκεψης απαιτούνται για να εξασφαλίζεται η δυνατότητα απρόσκοπτης πρόσβασης σε στόμια καθαρισμού και επιθεώρησης, σε οσμοπαγίδες και σε βαλβίδες που βρίσκονται στο έδαφος, κάτω από την κατώτερη στάθμη δαπέδου των κτιρίων ή στον περιβάλλοντα χώρο.

Τα φρεάτια επίσκεψης κατασκευάζονται από σκυρόδεμα με λείες εσωτερικές επιφάνειες και καλύπτονται με ειδικά σφραγιστικά καλύμματα. Η κατασκευή πρέπει να εξασφαλίζει υδατοστεγανότητα και επαρκή αντοχή.

Τα φρεάτια μέσα στα κτίρια είναι κλειστής ροής. Οι σωληνώσεις διέρχονται μέσα από τα φρεάτια κλειστές και φέρουν στόμια καθαρισμού.

Τα φρεάτια έξω από τα κτίρια μπορούν να είναι κλειστής ροής, όπως παραπάνω ή ανοιχτής ροής. Στα φρεάτια ανοιχτής ροής οι σωληνώσεις διέρχονται ανοιχτές. Στην περίπτωση αυτή στον πυθμένα του φρεατίου διαμορφώνεται αυλάκι αντίστοιχης με τη σωλήνωση διατομής και το κάλυμμα του φρεατίου ασφαρίζεται, ώστε να αποκλείεται το ανασήκωμα του και η έξοδος των λυμάτων από το φρεάτιο.

Φρεάτια επίσκεψης τοποθετούνται στη γενική οσμοπαγίδα και στις θέσεις εκκίνες όπου τα στόμια δεν είναι αλλιώς προσπελάσιμα.

### 5.1.1 Διαστάσεις φρεατίων επίσκεψης

Φρεάτια επίσκεψης με βάθος μικρότερο από 0,8 m πρέπει να έχουν ελάχιστες εσωτερικές διαστάσεις 0,6x0,8 m.

Φρεάτια επίσκεψης με βάθος από 0,8 m έως 1,6 m πρέπει να έχουν σε όλο το βάθος τους μέχρι το κάλυμμα ελάχιστες εσωτερικές διαστάσεις:

- Κυκλικά φρεάτια διαμέτρου: 1,0 m
- Ορθογωνικά φρεάτια: 0,8x1,0 m
- Τετραγωνικά φρεάτια: 0,9x0,9 m

Φρεάτια βάθους μεγαλύτερου από 1,6 m επιτρέπεται να έχουν στο τμήμα από ύψος 1,60 πάνω από τον πυθμένα μέχρι το κάλυμμα μικρότερες διαστάσεις, που να επιτρέπουν όμως την κάθοδο.

Για βάθη μεγαλύτερα από 0,8 m πρέπει τα φρεάτια να εξοπλίζονται με μεταλλικά σκαλοπάτια ή κλίμακες καθόδου με ύψος σκαλοπατιών 300 mm περίπου.

### 5.1.2 Καλύμματα φρεατίων επίσκεψης

Τα ανοίγματα εισόδου των φρεατίων θα καλύπτονται με χυτοσιδηρό κάλυμμα που θα είναι κατασκευασμένο σύμφωνα με το EN124, για ομάδα (κατηγορία) αντοχής ανάλογα με τη θέση τους και σύμφωνα με την Τεχνική Περιγραφή.

Τα καλύμματα των φρεατίων του δικτύου αποχέτευσης ακαθάρτων θα είναι διπλά χυτοσιδηρά βαρέως τύπου.

Τα καλύμματα των φρεατίων του δικτύου αποχέτευσης ομβρίων ορθογωνικής ή κυκλικής διατομής θα είναι απλά.

## 5.2 Ειδικά φρεάτια

Ειδικά φρεάτια διαχωρισμού απαιτούνται σε κατάλληλες θέσεις, για να εξασφαλίζεται ο διαχωρισμός από τα ρέοντα λύματα των υλών εκείνων, των οποίων η παρουσία παρεμποδίζει τη σωστή λειτουργία του συστήματος αποχέτευσης.

Τα ειδικά φρεάτια είναι τυποποιημένης κατασκευής και χαρακτηρίζονται συνήθως από την παροχή τους σε Lt/s, με βάση την οποία γίνεται και η επιλογή τους.

Σχετικά πρότυπα DIN 4040 και 4041.

### 5.3 Φρεάτια πτώσης

Φρεάτια πτώσης απαιτούνται για τη γεφύρωση σημείων της εγκατάστασης αποχέτευσης, τα οποία έχουν μεγάλη διαφορά στάθμης, όταν δηλαδή η νοητή γραμμή που ενώνει τα δύο σημεία έχει κλίση ως προς την οριζόντια πάνω από 1:20 (5%).

Τα φρεάτια πτώσης κατασκευάζονται από οπλισμένο σκυρόδεμα, όπως και τα φρεάτια επίσκεψης.

### 5.4 Φρεάτια συλλογής και άντλησης

Φρεάτια συλλογής και άντλησης απαιτούνται για τη συγκέντρωση και ανύψωση των λυμάτων που απορρέουν σε επίπεδα χαμηλότερης στάθμης από τη στάθμη υπερύψωσης της εγκατάστασης. Η ανύψωση γίνεται με αυτόματα αντλητικά συγκροτήματα.

Τα φρεάτια συλλογής και άντλησης είναι κλειστές υδατοστεγείς και αεροστεγείς δεξαμενές, οι οποίες κατασκευάζονται από σκυρόδεμα, όπως και τα φρεάτια επίσκεψης. Πρέπει να έχουν επαρκείς διαστάσεις για τις εργασίες εγκατάστασης και συντήρησης των αντλιών, τουλάχιστον 60 cm πλέον των διαστάσεων αντλιών κλπ. συσκευών. Θα πρέπει επίσης να έχουν ιδιαίτερη στήλη αερισμού.

Κατά τα λοιπά ισχύουν όσα αναφέρονται για τα φρεάτια επίσκεψης.

## 6. ΥΔΡΑΥΛΙΚΟΙ ΥΠΟΔΟΧΕΙΣ ΚΑΙ ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΑ ΤΗΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΑΚΑΘΑΡΤΩΝ

Οι υδραυλικοί υποδοχείς (είδη υγιεινής) σε μία εγκατάσταση αποχέτευσης είναι οι εγκατεστημένες συσκευές που προορισμό τους έχουν, με την κατάλληλη για τη χρήση που προορίζονται κατασκευαστική τους διαμόρφωση, να δέχονται τα χρησιμοποιημένα νερά και όσες ακαθαρσίες ή άχρηστα υλικά έχει προβλεφθεί αυτά να παρασύρουν και να τα διοχετεύουν προς το δίκτυο αποχέτευσης.

Τα υλικά κατασκευής των υδραυλικών υποδοχέων καθορίζονται στην παρ. 4.6.3 της ΤΟ ΤΕΕ 2412/86.

Το συνηθέστερο υλικό είναι η πορσελάνη ειδών υγιεινής ποιότητας σύμφωνα με τις απαιτήσεις των προτύπων ΕΛΟΤ ΤΕ41/ΟΕ42.

Η τοποθέτηση και οι διαστάσεις σύνδεσης των υδραυλικών υποδοχέων πρέπει να είναι σύμφωνες προς τα πρότυπα ΕΛΟΤ ΕΝ (Πίνακας 5, ΤΟ ΤΕΕ 2412/86).

Τα είδη υγιεινής πορσελάνης θα είναι γενικά κατασκευασμένα από λευκή υαλώδη πορσελάνη με στρογγυλεμένες ακμές, λείες επιφάνειες χωρίς ρωγμές ή γραμμώσεις, ποιότητας πρώτης διαλογής.

Όλα τα είδη πορσελάνης θα είναι προελεύσεως του ιδίου εργοστασίου κατασκευής της ίδιας σειράς και της ίδιας ποιότητας.

### **6.1 Λεκάνες αποχωρητηρίων**

Οι λεκάνες αποχωρητηρίων ευρωπαϊκού τύπου, χαμηλής πίεσης, θα είναι από λευκή υαλώδη πορσελάνη, με σιφόνι αποχέτευσης ορατής στάθμης νερού.

### **6.2 Ουρητήρια**

Τα ουρητήρια θα είναι επίτοιχα, από λευκή υαλώδη πορσελάνη με ενσωματωμένη οσμοπαγίδα και στόμιο σύνδεσης της βαλβίδας έκπλυσης, πλήρη με τα εξαρτήματα στήριξης.

### **6.3 Υποδοχείς νερού (SINK)**

Οι υποδοχείς νερού (γούρνες) θα είναι επιδαπέδιοι από λευκή υαλώδη πορσελάνη διαστάσεων 48x52 cm, πλήρεις με ορειχάλκινη σχάρα αποθέσεως κάδων, οσμοπαγίδα και τα εξαρτήματα στήριξης.

### **6.4 Υποδοχείς ελαφρών λυμάτων**

Οι υποδοχείς ελαφρών λυμάτων όπως πχ. Ψύκτες νερού, Στεγνωτήρια, Κλιματιστικές συσκευές καθώς και οι εκκενώσεις των σωληνώσεων Υδρευσης, Θέρμανσης, Κλιματισμού και των δοχείων ή δεξαμενών αποθήκευσης νερού αποχετεύονται με σωλήνωση ή με ελεύθερη ροή προς το σιφόνι δαπέδου του χώρου, όπου είναι εγκατεστημένες.

### **6.5 Εξαρτήματα**

#### **6.5.1 Καθίσματα λεκανών αποχωρητηρίων**

Τα καθίσματα των λεκανών θα είναι πλαστικά, βαρέως τύπου, χρώματος λευκού ή άλλου της εγκρίσεως της Υπηρεσίας επίβλεψης.

#### **6.5.2 Χαρτοθήκες**

Οι χαρτοθήκες μπορεί να είναι ανοξείδωτες με καπάκι, τοποθετούμενες επίτοιχες με κοχλιωτά βύσματα. Οι χαρτοθήκες θα συνοδεύονται από πλαστικό άξονα για την τοποθέτηση του χαρτιού υγείας.

#### **6.5.3 Καθρέπτες**

Οι καθρέπτες των νιπτήρων θα είναι "μπιζουτέ", πάχους τουλάχιστον 4 mm. Η στερέωση των καθρεπτών θα γίνει με την βοήθεια 4 κοχλιών με επνικελωμένες κεφαλές.



#### 6.5.4 Εταζέρες

Οι εταζέρες θα είναι από λευκή πορσελάνη και θα έχουν μήκος περίπου 60 cm.

#### 6.5.5 Άγκιστρα

Τα διπλά άγκιστρα θα είναι από λευκή πορσελάνη και κατάλληλα για επίτοιχη τοποθέτηση.

#### 6.5.6 Ηλεκτρικοί στεγνωτήρες χεριών

Οι ηλεκτρικοί στεγνωτήρες χεριών με ζεστό αέρα θα είναι αυτόματης λειτουργίας, χωρίς διακόπτη, μονοφασικοί 220 V, ισχύος 2000 W (περίπου), κατάλληλοι για επίτοιχη τοποθέτηση. Οι στεγνωτήρες θα έχουν κάλυμμα ισχυρής κατασκευής ανοξείδωτο και θα είναι εφοδιασμένοι με αξονικό ή φυγοκεντρικό ανεμιστήρα, σύστημα προστασίας από υπερθέρμανση και διάταξη χρονικού περιορισμού της λειτουργίας τους μέσα σε ορισμένα όρια.

### 6.6 Είδη υγιεινής και εξαρτήματα χώρων Α.Μ.Ε.Α.

Σύμφωνα με τους Κανονισμούς ΔΤΥ/Β/1215/29483/ΑΠΟΦΑΣΗ ΥΠΟΥΡΓΕΙΟΥ ΥΓΕΙΑΣ ΚΑΙ ΠΡΟΝΟΙΑΣ και τις Διεθνείς συστάσεις, για τους χώρους διαμονής και νοσηλείας αναπήρων ή ατόμων με μειωμένη κινητικότητα ατόμων με ειδικές ανάγκες (Α.Μ.Ε.Α.) απαιτούνται υδραυλικοί υποδοχείς ειδικού τύπου σύμφωνα με τα παρακάτω.

#### 6.6.1 Λεκάνες αποχωρητηρίων χαμηλής πίεσης

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

Οι λεκάνες θα πρέπει να παρέχουν την δυνατότητα εύκολης προσέγγισης από πρόσωπα με αμαξίδια. Για τον σκοπό αυτό θα πρέπει η λεκάνη να έχει:

- (α) Σχήμα με όσο γίνεται πιο ομαλές καμπύλες.
- (β) Βάση στήριξης στο δάπεδο με όσο γίνεται πιο μικρό μέγεθος και τοποθετημένη στο πίσω μέρος, ώστε να δίνει ένα τελικό σχήμα στην λεκάνη με το πάνω μέρος της να εξέχει όσο γίνεται περισσότερο.
- (γ) Κάθισμα λεκάνη υπερβαρέως τύπου αποδεδειγμένα ειδικής κατασκευής για αναπήρους ώστε να έχει την απαιτούμενη μηχανική αντοχή, σταθερότητα και στερεά προσαρμογή στην λεκάνη.
- (δ) Δοχείο έκπλυσης χαμηλής πίεσης, επίσης από πορσελάνη, προσαρμοσμένο πάνω στη λεκάνη, με ορειχάλκινο μηχανισμό εκκένωσης.

Οι λεκάνες θα έχουν κατάλληλες διαστάσεις και θα τοποθετηθούν έτσι ώστε:

- (α) το εμπρός μέρος της λεκάνης να απέχει από τον τοίχο τουλάχιστον 70 cm.
- (β) το ύψος του καθίσματος από το δάπεδο του χώρου να είναι 50 cm (χρησιμοποίηση λεκανών ειδικής κατασκευής και ύψους 18"45,7 cm ή χρησιμοποίηση ειδικού καθίσματος).

### 6.6.2 Νιπτήρες

Οι νιπτήρες θα είναι λευκοί από πορσελάνη (σύμφωνα με το Ελληνικό πρότυπο NHS 31970), θα έχουν ορθογωνικό σχήμα με στρογγυλεμένες γωνίες και διαστάσεις κατά προτίμηση 42 x 56 cm. Οι νιπτήρες θα πρέπει να πληρούν τις παρακάτω ειδικές απαιτήσεις ή να παρέχουν τις παρακάτω διευκολύνσεις στους χρήστες.

(α) Δυνατότητα εύκολης προσέγγισης του νιπτήρα από πρόσωπα με αμαξίδια. Για τον σκοπό αυτό θα πρέπει ο νιπτήρας να έχει:

- Το μικρότερο δυνατό βάθος λεκάνης (όχι μεγαλύτερο των 12,5 m) ώστε να αφήνει όσο γίνεται περισσότερο χώρο από κάτω για τα πόδια του ασθενούς.

- Λεκάνη κατάλληλου σχήματος που να είναι πιο φαρδιά στην μπροστινή πλευρά.

- Τοποθέτηση της βαλβίδας εκκενώσεως στο πίσω μέρος του νιπτήρα όσο γίνεται πιο κοντά στον τοίχο.

(β) Θερμική μόνωση του σωλήνα προσαγωγής ζεστού νερού και αποχέτευσης για την προστασία των ποδιών των προσώπων με αμαξίδια.

(γ) Ο νιπτήρας και η στήριξή του θα πρέπει να αντέχουν σε φόρτιση 113,5 Kg (250 POUNDS) τουλάχιστον για 5 λεπτά χωρίς να υφίστανται μόνιμη παραμόρφωση επειδή οι ανάπηροι πολλές φορές για να στηριχθούν ή για να ανασηκωθούν χρησιμοποιούν οτιδήποτε τους είναι διαθέσιμο.

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

(α) Βαλβίδα εκκενώσεως 1 1/4" ορειχάλκινη επιχρωμιωμένη, με ελαστικό πώμα και επιχρωμιωμένη αλυσίδα.

(β) Σιφόνι σχήματος "U" 1 1/4" ορειχάλκινο επιχρωμιωμένο.

(γ) Ειδικά χυτοσιδηρά επισμαλτωμένα στηρίγματα υπερβαρέως τύπου ώστε να εξασφαλίζεται η παραπάνω απαίτηση 2.1 (γ).

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

### 6.6.3 Χαρτοθήκες

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

Σημειώνεται ότι εάν για οποιαδήποτε περίπτωση οι χαρτοθήκες δεν τοποθετηθούν χωνευτές τότε θα πρέπει απαραίτητα να έχουν την αντοχή που προδιαγράφεται στην παράγραφο 2.1 (γ) πιο πάνω.

### 6.6.4 Καθρέπτες

Οι καθρέπτες των νιπτήρων θα είναι "μπιζουτέ" πάχους 4 mm και ενδεικτικών διαστάσεων (ΠΛΑΤΟΣ X ΥΨΟΣ) 50x70 cm. Η κάτω πλευρά των καθρεπτών θα τοποθετηθεί σε ύψος 100 cm από το τελικό δάπεδο των χώρων και η στερέωση τους θα γίνει με την βοήθεια 4 κοχλιών με επινικελωμένες κεφαλές.

## **7. ΔΙΑΤΑΞΕΙΣ ΚΑΙ ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΑ ΔΙΚΤΥΩΝ ΑΠΟΡΡΟΗΣ ΟΜΒΡΙΩΝ**

### **7.1 Κεφαλές απορροής βρόχινων νερών δωμάτων**

Κεφαλές απορροής πλαστικές από πολυεστέρα χωρίς παγίδα οσμών (κόφτρα), με δακτύλιο στεγανότητας, με ανοξείδωτη εσχάρα, ευθέως τύπου (η απορροή από κάτω) ή γωνιακού τύπου (η απορροή από πλάγια) κατάλληλης διατομής σύμφωνα με τα σχέδια.

### **7.2 Κανάλια Υδροσυλλογής Ομβρίων**

Κανάλια υδροσυλλογής ομβρίων, γραμμικά, αποτελούμενα από τμήματα – κανάλια από πολυμερικό μπετόν, τυποποιημένης κατασκευής, εφαρμοζόμενα και συνδεόμενα μεταξύ τους, με ή χωρίς κλίση του πυθμένα τους, γαλβανισμένη ή χυτοσιδηρά σχάρα και απορροή από τον πυθμένα ή πλάγια. Η ικανότητα φόρτισης των καναλιών και των σχαρών ορίζεται σύμφωνα με το EN124, για ομάδα (κατηγορία) αντοχής ανάλογα με τη θέση τους και σύμφωνα με την Τεχνική Περιγραφή.

### **7.3 Φρεάτια Υδροσυλλογής Ομβρίων**

Τα φρεάτια υδροσυλλογής κατασκευάζονται με σκυρόδεμα και φέρουν χυτοσιδηρές σχάρες. Η έξοδος των ομβρίων από τα φρεάτια υδροσυλλογής γίνεται περίπου στο μέσο του βάθους τους με ειδικό τεμάχιο που συνδέεται σε κατακόρυφο αγωγό με πώμα συντήρησης στην επιφάνεια του καταστρώματος του δρόμου. Η ικανότητα φόρτισης των καναλιών και των σχαρών ορίζεται σύμφωνα με το EN124, για ομάδα (κατηγορία) αντοχής ανάλογα με τη θέση τους και σύμφωνα με την Τεχνική Περιγραφή.

### **7.4 Στραγγιστές δαπέδων κτιρίων**

Οι στραγγιστήρες δαπέδου θα είναι κατάλληλοι για τοποθέτηση σε εσωτερικό (αποστράγγιση δαπέδου). Θα είναι από πλαστικό σώμα με ορειχάλκινη ή Ανοξείδωτη σχάρα, κατάλληλοι για κατηγορία K3 κατά DIN 19599 δηλαδή θα έχουν αντοχή σε μέγιστο φορτίο 300 KG. Οι στραγγιστήρες θα είναι εφοδιασμένοι (όπου απαιτείται) με εσωτερικό καλάθι συγκράτησης στερεών και θα έχουν ικανότητα απορροής 1,5 l/sec.

## 2.3 ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ – ΑΕΡΙΣΜΟΥ - ΕΞΑΕΡΙΣΜΟΥ

### 1. ΓΕΝΙΚΑ

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

### 2. ΕΓΚΡΙΣΗ ΥΛΙΚΩΝ

Για την έγκριση των υλικών υποβάλλονται από τον Ανάδοχο κατασκευαστικά σχέδια (κ) ή πληροφορίες (π) κατασκευαστή από αποκόμματα καταλόγων ή δείγματα (δ) για τα παρακάτω:

- Σωλήνες (συμπεριλαμβάνονται εξαρτήματα και υλικά στήριξης) (π και δ)
- Βάνες, δικλίδες, βαλβίδες (π)
- Όργανα ένδειξης (μανόμετρα, θερμόμετρα κλπ.) (π)
- Φίλτρα νερού και διαχωριστές αέρα (π)
- Αντιδονητικά Στηρίγματα (π και δ)
- Εύκαμπτοι σύνδεσμοι σωληνώσεων (π)
- Μονωτικά υλικά σωληνώσεων (π και δ)
- Κλιματιστικές Μονάδες (π)
- Ανεμιστήρες (π)
- Φίλτρα Αέρα (π)
- Στόμια προσαγωγής και απαγωγής (π)
- Προμονωμένοι εύκαμπτοι αεραγωγοί (π)
- Πυροδιαφράγματα (π)
- Μονωτικά υλικά αεραγωγών (π και δ)
- Λέβητες (κ και π)
- Καυστήρες (π)
- Καπναγωγοί (κ)
- Αντλίες και κυκλοφορητές (π)
- Δοχεία διαστολής (π)

Γενικά για το βασικό εξοπλισμό (μονωτικά υλικά, τοπικές μονάδες ανεμιστήρα στοιχείου, κλιματιστικές μονάδες, ανεμιστήρες, φίλτρα αέρα, πυροδιαφράγματα, λέβητες, καυστήρες, αντλίες, κυκλοφορητές, δοχεία διαστολής) θα πρέπει να παραδοθούν από τον Ανάδοχο επίσημα επικυρωμένα φωτοαντίγραφα Πιστοποιητικών ISO 9001/9002 των Εργοστασίων Κατασκευής, που αφορούν στη σχεδίαση και κατασκευή των συγκεκριμένων προϊόντων, καθώς και δή-

λωση συμμόρφωσης CE, σύμφωνα με το ΠΔ 334/94 (άρθρο 7, παρ. 5 και παρ. 4.3 του παραρτήματος II)

Ειδικά για τις Κλιματιστικές Μονάδες θα πρέπει ακόμη να προσκομιστούν:

- Τεύχος Τεχνικών Χαρακτηριστικών όπου για κάθε Κλιματιστική Μονάδα θα δίνονται:
  - Πλήρης και αναλυτικός κατάλογος συγκρότησης και εξοπλισμού.
  - Κατασκευαστικό σχέδιο σε κλίμακα τουλάχιστον 1:100 και σχέδια λεπτομερειών.
  - Αναλυτικά φύλλα υπολογισμών ανεμιστήρων (Παροχές, πιέσεις, απαραίτητη και εγκατεστημένη ισχύς, φασματική ανάλυση θορύβου).
  - Αναλυτικά φύλλα υπολογισμών των στοιχείων νερού.
  - Εγχειρίδιο οδηγιών εγκατάστασης και συντήρησης.

### 3. ΔΙΚΤΥΑ ΣΩΛΗΝΩΣΕΩΝ ΚΑΙ ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΑ

Τα δίκτυα σωληνώσεων διανομής θερμού και ψυχρού νερού θα κατασκευασθούν με τυποποιημένους σωλήνες και εξαρτήματα των παρακάτω τύπων:

#### 3.1 Χαλκοσωλήνες

Στα ορατά δίκτυα χρησιμοποιούνται χαλκοσωλήνες σκληροί (R-290) κατά ΕΛΟΤ EN 1057, με συνδέσεις με τη βοήθεια ειδικών τεμαχίων και εξαρτημάτων, συγκολλητές (τριχοειδής συγκόλληση).

Το πάχος των τοιχωμάτων των σωλήνων θα είναι σύμφωνα με τον παρακάτω πίνακα:

ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ ΣΩΛΗΝΑ mm	ΠΑΧΟΣ ΤΟΙΧΩΜΑΤΟΣ mm
15	1,0
18	1,0
22	1,0
28	1,5
35	1,5
42	1,5
54	2,0
64	2,4
76,1	2,5

Στους χαλκοσωλήνες με διάμετρο 64 mm και 76 mm, θα επιτρέπεται μικρή διακύμανση τις εξωτερικής διαμέτρου ανάλογα με τα «ειδικά τεμάχια» που θα χρησιμοποιήσει ο Ανάδοχος.

Οι σωλήνες που θα χρησιμοποιούνται, θα είναι «σκληροί» σε βέργες (ευθύγραμμοι), απαγορεύεται δε η κάμψη τους με ζέσταμα ή άλλο τρόπο.

Τα χωνευτά δίκτυα θα κατασκευαστούν από επενδεδυμένους μαλακούς χαλκοσωλήνες (R-220), με διαστάσεις κατά EN1057, σε βέργες ή ρολούς. Χρησιμοποιούνται σωλήνες και για εξωτερική διάμετρο μέχρι Φ22, με πάχος 1 mm.

Για την σύνδεση και τη διαμόρφωση των δικτύων των χαλκοσωλήνων θα χρησιμοποιηθούν αποκλειστικά και μόνο εξαρτήματα και ειδικά τεμάχια χάλκινα ή ορειχάλκινα κατά DIN2856, με υποδοχή για συγκόλληση «τριχοειδούς φαινομένου» (CAPILLIARLOTTVERBINDUNG), δηλαδή με χρήση ασημοκόλλησης με περιεκτικότητα αργύρου τουλάχιστον 43% με κράμα χαλκού-φωσφόρου σε θερμοκρασίες 600-800°C.

Σε περίπτωση που οι χαλκοσωλήνες πρέπει να συνδεθούν προς άλλα στοιχεία του δικτύου με κοχλίωση, θα χρησιμοποιούνται ενδιάμεσα ειδικά εξαρτήματα από ορείχαλκο, που θα συνδέονται με τον μεν χαλκοσωλήνα με ασημοκόλληση όπως η πιο πάνω, με το δε βιδωτό εξάρτημα με σπείρωμα.

### **3.2 Εύκαμπτοι σύνδεσμοι σωλήνων**

Οι εύκαμπτοι σύνδεσμοι για την παραλαβή των συστολοδιαστολών των δικτύων και την απομόνωση των κραδασμών στα σημεία σύνδεσης μηχανημάτων ή συσκευών θα είναι των παρακάτω τύπων:

#### **3.2.1 Διαστολικοί σύνδεσμοι**

Διαστολικοί σύνδεσμοι με σωληνωτό ελατήριο μορφής φυσούνας από ανοξείδωτο χάλυβα 1.4541 και άκρα συγκόλλησης χωρίς φλάντζες ή με φλάντζες St 37.2, ονομαστικής πίεσης 10 atm, ενδεικτικού τύπου IWKA. Οι διαστολικοί σύνδεσμοι είναι τριών τύπων, ανάλογα με την χρήση:

- Αξονικοί για παραλαβή αξονικών μετατοπίσεων.
- Αρθρωτοί για παραλαβή εγκάρσιων μετατοπίσεων.
- Γωνιακοί με άρθρωση για παραλαβή περιστροφής.

Ο τύπος, η διάμετρος και το μήκος των συνδέσμων θα είναι αντίστοιχα προς τις σωληνώσεις στις οποίες εγκαθίστανται.

#### **3.2.2 Αντικραδασμικοί σύνδεσμοι**

Αντικραδασμικοί σύνδεσμοι με φυσούνα από συνθετικό λάστιχο EPDM, ενισχυμένο με πλέγμα νάυλον και με χαλύβδινες φλάντζες σύνδεσης, ονομαστικής πίεσης 10 atm, για θερμοκρασίες λειτουργίας -10 έως +110 °C, ενδεικτικού τύπου IWKA.

### **3.3 Συλλεκτοδιανομείς**

Εγκαθίστανται τυποποιημένοι ορειχάλκινοι συλλέκτες και διανομείς. Στους συλλεκτοδιανομείς θα προβλέπονται υποδοχές για σύνδεση μετρητικών οργάνων πίεσης και θερμοκρασίας καθώς και κρουνοί εκκένωσης.

### 3.4 Στηρίγματα σωληνώσεων

Τα στηρίγματα των σωληνώσεων θα είναι τυποποιημένα και βιομηχανοποιημένα εξαρτήματα που θα περιλαμβάνουν:

- Προφίλ μορφής I, U ή L.
- Δετήρες σωλήνων με ή χωρίς επένδυση.
- Ράβδους (ντίζες) ανάρτηση ή στηρίγματα σωληνώσεων.
- Υλικά στήριξης και στερέωσης (βίδες, παξιμάδια, εκτονούμενα βύσματα κλπ.)

Όλα τα παραπάνω εξαρτήματα θα είναι γαλβανισμένα "εν θερμώ" μετά την κατασκευή τους ή ηλεκτρολυτικά (βίδες, παξιμάδια, βύσματα).

## 4. ΟΡΓΑΝΑ ΔΙΑΚΟΠΗΣ ΚΑΙ ΡΥΘΜΙΣΗΣ ΥΔΡΑΥΛΙΚΩΝ ΔΙΚΤΥΩΝ

### 4.1 Βάνες Σφαιρικές (Ball Valves) Ορειχάλκινες

Βάνα (δικλίδα διακοπής) με σφαίρα. Το σώμα θα είναι κατασκευασμένο από φωσφορούχο ορείχαλκο υψηλής αντοχής σε εφελκυσμό, πάνω από 2.000 kg/cm<sup>2</sup> με βιδωτά άκρα για διαμέτρους μέχρι και DN50 (2"). Εσωτερικά θα έχει μηχανισμό τύπου στρεφόμενης σφαίρας από ανοξείδωτο χάλυβα, που θα φέρει διάτρηση κατάλληλης μορφής. Θα εδράζεται σε έδρα από TEFLON και θα είναι βαρέως τύπου. Ο χειρισμός θα γίνεται με μοχλό διαδρομής 1/4 στροφής. Εγκαθίστανται στις σωληνώσεις με ονομαστικές διαμέτρους έως και DN50.

Πίεση λειτουργίας τουλάχιστον 10 atm για μέγιστη θερμοκρασία νερού 120 °C. Κατασκευή σύμφωνη με το DIN 3030.

### 4.2 Διακόπτες θερμαντικών σωμάτων

Διακόπτες θερμαντικών σωμάτων, ορειχάλκινοι, επιχρωμιωμένοι με κάθετη έδρα, διέλευσης ή γωνιακοί, με συνδέσεις μούφας και ρακόρ με νίπελ, διπλής ρύθμισης με χειρολαβή και εσωτερική προρύθμιση διαμέτρων DN10 - DN25, κατά DIN 3841 και 3842.

### 4.3 Τρίοδες Βαλβίδες Ανάμιξης Στοιχείων

Τρίοδες βαλβίδες από ορείχαλκο, κατάλληλες για θερμό-ψυχρό νερό, με σπείρωμα, με γραμμικά χαρακτηριστικά ροής και στα δύο ρεύματα, ονομαστικής πίεσης λειτουργίας 16 atm, για ονομαστικές διαμέτρους έως και DN50. Οι βαλβίδες θα έχουν αναλογικό κινητήρα με ελατήριο επαναφοράς, τάση λειτουργίας 24 V AC, τάση σήματος εισόδου 0-10 V DC, προστασίας IP54, ονομαστικής δύναμης 300 N.

Ενδεικτικός τύπος βαλβίδας/ενεργοποιητή : SIEMENS - LANDIS & STAefa VXG44/SQS65.S

Η επιλογή της διαμέτρου των αναλογικών τρίοδων βαλβίδων γίνεται με βάση την ονομαστική παροχή, την πτώση πίεσης του στοιχείου για την ονομαστική παροχή και τα επιθυμητά χαρακτηριστικά ρύθμισης. Η επιλογή θα πρέπει να γίνεται ώστε η πτώση πίεσης στη βαλβίδα για την ονομαστική παροχή να είναι

τέτοια ώστε ο παράγοντας "Authority" της βαλβίδας να είναι το δυνατόν υψηλότερος. Γενικά τα επιθυμητά χαρακτηριστικά ρύθμισης όλων των τριόδων βαλβίδων είναι της μορφής Ίσου ποσοστού "Equal Percentage". Η βαλβίδα πρέπει να έχει δυνατότητα ρύθμισης σε πολύ μεγάλο εύρος παροχής (rangeability) και μικρές διαρροές ρύθμισης (leakage rate).

#### **4.4 Κρουνοί εκκένωσης**

Κρουνοί διακοπής για εκκένωση σωληνώσεων ή δοχείων ορειχάλκινοι κωνικοί με μούφες κατά DIN 2641 ή σφαιρικοί για πίεση λειτουργίας 16 atm και μέγιστη θερμοκρασία νερού 120 °C.

### **5. ΟΡΓΑΝΑ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ ΥΔΡΑΥΛΙΚΩΝ ΔΙΚΤΥΩΝ**

#### **5.1 Βαλβίδες αντεπιστροφής**

Οι βαλβίδες αντεπιστροφής των δικτύων θέρμανσης και ψύξης θα είναι των εξής τύπων:

##### **5.1.1 Με δίσκο και έδρα (Lift Check Valve)**

Βαλβίδες αντεπιστροφής με δίσκο, έδρα κάθετη στη διεύθυνση της ροής και με λυόμενο πώμα, συνδεόμενες με μούφες, διαμέτρων DN 10 - DN 50. Το σώμα των βαλβίδων θα είναι κατασκευασμένο από φωσφορούχο ορείχαλκο, αντοχής σε εφελκυσμό άνω των 2.000 kg/cm<sup>2</sup> για πίεση λειτουργίας 10 atm και μέγιστη θερμοκρασία νερού 120°C.

##### **5.1.2 Με γλωττίδα (Swing Check Valve)**

Βαλβίδες αντεπιστροφής τύπου γλωττίδας με λυόμενο πώμα, διαμέτρων DN 10 - DN 100. Για τις μικρές διαμέτρους, έως και DN 50, το σώμα των βαλβίδων θα είναι κατασκευασμένο από φωσφορούχο ορείχαλκο, αντοχής σε εφελκυσμό άνω των 2.000 kg/cm<sup>2</sup> για πίεση λειτουργίας 10 atm και μέγιστη θερμοκρασία νερού 120°C. Οι βαλβίδες θα έχουν βιδωτό πώμα επιθεώρησης και θα φέρουν εσωτερικό μηχανισμό τύπου στρεπτής γλωττίδας από ανοξείδωτο χάλυβα ή ορείχαλκο και θα είναι κατάλληλες για οριζόντια ή κατακόρυφη εγκατάσταση. Για μεγαλύτερες διαμέτρους, από DN 65 και άνω, οι βαλβίδες θα είναι φλαντζωτές από χυτοσίδηρο ή χυτοχάλυβα για πίεση λειτουργίας 10 atm ή μεγαλύτερη και θερμοκρασία μέχρι 180 °C.

#### **5.2 Αυτόματες βαλβίδες εξαερισμού**

Αυτόματη βαλβίδα εξαερισμού σωληνώσεων νερού, ορειχάλκινη, με πλωτήρα, άγκιστρο και εσωτερική βαλβίδα, με έξοδο αέρα σε γωνία 90° σε σχέση με το σώμα της. Η βαλβίδα θα έχει θηλυκό σπείρωμα 1/2", θα είναι απόλυτα στεγανή, για ονομαστική πίεση λειτουργίας 10 atm και μέγιστη θερμοκρασία 130 °C. Ενδεικτικός Τύπος : SPIROTECH SPIROTOP

#### **5.3 Κεντρικός Απαερωτής δικτύου**

Απαερωτής δικτύου θερμού- ψυχρού νερού εγκατάστασης θέρμανσης-κλιματισμού, με κυλινδρικής μορφής σώμα, εσωτερικό χάλκινο πλέγμα σε



σχήμα σωλήνα για την κατακράτηση των φυσαλίδων αέρα, αυτόματη βαλβίδα απαέρωσης με πλωτήρα στην κορυφή του και κρουνό αδειάσματος στη βάση, ονομαστικής πίεσης λειτουργίας 10 atm και μέγιστης θερμοκρασίας νερού 110°C. Για διαμέτρους μέχρι DN40 το σώμα των απαερωτών είναι ορειχάλκινο και φέρει σπειρώματα στα άκρα για σύνδεση με το δίκτυο.

Ενδεικτικός Τύπος : SPIROTECH SPIROVENT

#### 5.4 Δοχεία διαστολής και βαλβίδες ασφαλείας

Δοχείο διαστολής κλειστό, πιεστικό με μεμβράνη και πίεση αερίου για κλειστές εγκαταστάσεις θέρμανσης μέχρι 110 °C κατά DIN 4751 T.2, 68 σε συνδυασμό με βαλβίδα ασφαλείας μεμβράνης. Το δοχείο αποτελείται από χαλύβδινο κέλυφος κατασκευασμένο από συγκολλητά χαλυβδοελάσματα R St 37-2 εντός του οποίου είναι τοποθετημένη μια ελαστική μεμβράνη διαχωρισμού του νερού από το αέριο. Το δοχείο πληρώνεται με άζωτο σε υπερπίεση 0,5 bar έναντι του στατικού ύψους της εγκατάστασης. Η τελική πίεση μετά τη διαστολή του νερού πρέπει να είναι περίπου 0,5 bar κάτω από την πίεση της βαλβίδας ασφαλείας. Το δοχείο θα φέρει τα ελάσματα στήριξής του (ποδαρικά), αναμονές για τη σύνδεση με σωλήνωση και για τη σύνδεση μανομέτρου. Ενδεικτικός τύπος REFLEX N και E για τελική πίεση έως 3 bar, REFLEX Ex για τελική πίεση έως 4 bar, AS και A για τελική πίεση 4 έως 5 bar.

#### 5.5 Αυτόματος πλήρωσης

Αυτόματος πλήρωσης για την πλήρωση των δικτύων θέρμανσης και ψύξης μόνιμα προσαρμοσμένος με το αντίστοιχο δίκτυο και συνδεδεμένος με το δίκτυο νερού μέσω εύκαμπτου σωλήνα. Ο αυτόματος πλήρωσης αποτελείται από το στόμιο σύνδεσης με το δίκτυο νερού, μειωτή πίεσης με ελατήριο και δακτύλιο ρύθμισης, φίλτρο νερού με δυνατότητα αντικατάστασης, βαλβίδα αντεπιστροφής, δακτύλιο ρύθμισης, αποφρακτική βάνα και στόμιο σύνδεσης με την εγκατάσταση θέρμανσης. Το κέλυφος θα είναι από ορείχαλκο και τα μέρη από ορείχαλκο, ανοξείδωτο χάλυβα και ενισχυμένα συνθετικά υλικά υψηλής αντοχής στη διάβρωση και τη γήρανση σε υψηλές θερμοκρασίες.

### 6. ΟΡΓΑΝΑ ΕΝΔΕΙΞΗΣ ΥΔΡΑΥΛΙΚΩΝ ΔΙΚΤΥΩΝ

#### 6.1 Θερμόμετρα

Τα θερμόμετρα συνεχούς μέτρησης (επί συσκευών δηλαδή επί δεξαμενών, ψυκτών, λεβήτων κλπ), θα είναι διμεταλλικού τύπου, με επιχρωμιωμένο κυκλικό ενδεικτικό πίνακα ελάχιστης διαμέτρου Φ130 mm, διαβάθμιση σε °C, βολβό εμβάπτισης, προστατευτική θήκη, ακρίβειας ένδειξης τουλάχιστον ±2% της μέγιστης τιμής της κλίμακας.

Τα θερμόμετρα σε θέσεις ελέγχου (συλλέκτες, διανομείς, δίκτυα) θα είναι εμβάπτιζόμενα, ευθέα, τύπου αποχωριζόμενου από τη βάση τους (separable sockets), βιομηχανικού τύπου, με ευθεία κλίμακα σε γυαλί 15-20 cm. Τα θερμόμετρα θα τοποθετούνται μέσα σε επιχρωμιωμένη ή επινικελωμένη ορειχάλκινη θήκη με κατάλληλη σχισμή μπροστά για την ανάγνωση των μετρήσεων. Ο υδράργυρος των θερμομέτρων θα είναι ερυθρός. 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.

## 6.2 Μανόμετρα

Μανόμετρα ορειχάλκινα ή ανοξείδωτα, ονομαστικής πίεσης λειτουργίας 4/10/16 bar, με πλήρωση γλυκερίνης και ένδειξη κλίμακας bar (1-4/1-10/1-16). Κάθε μανόμετρο θα συνοδεύεται από ορειχάλκινη δικλίδα.

## 7. ΔΙΚΤΥΑ ΑΕΡΑΓΩΓΩΝ ΚΑΙ ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΑ

### 7.1 Υλικά κατασκευής αεραγωγών

Τα δίκτυα αεραγωγών κατασκευάζονται με χαλύβδινους γαλβανισμένους αεραγωγούς, ορθογωνικής ή κυκλικής διατομής από γαλβανισμένα χαλυβδόφυλλα άριστης ποιότητας σύμφωνα με τα DIN 50961, 50976 και ISO 3575.

### 7.2 Στόμια

Στόμια αέρα, προσαγωγής και απαγωγής αέρα σύμφωνα με την Τεχνική Περιγραφή του έργου.

### 7.3. Διαφράγματα αεραγωγών

#### 7.3.1 Ρυθμιστικά διαφράγματα

Πολύφυλλα ρυθμιστικά διαφράγματα με πλαίσιο από χαλυβδοελάσματα γαλβανισμένα κατάλληλου πάχους και πτερύγια σε αντίθετη διάταξη από προφίλ αλουμινίου ή από γαλβανισμένο χαλυβδοέλασμα, για τη ρύθμιση της παροχής αέρα, τυποποιημένης κατασκευής με μηχανισμό ρύθμισης εξωτερικό γραναζωτό από νεοπρένιο.

Τα διαφράγματα τα οποία προβλέπεται να είναι ηλεκτροκίνητα θα έχουν τη δυνατότητα εγκατάστασης αναλογικού κινητήρα επί αυτών. Αυτά που θα είναι χειροκίνητα θα φέρουν μοχλό ρύθμισης επί του οποίου είναι σημειωμένες οι θέσεις "Ανοιχτό" (Α) και "Κλειστό" (Κ), και μηχανισμό ασφάλισης της επιλεγμένης θέσης. Στην περίπτωση εγκατάστασης πολλαπλών διαφραγμάτων σε τμήμα αεραγωγού μεγάλης διάστασης οι μηχανισμοί κίνησης θα είναι εμπλεκόμενοι ώστε να εγκατασταθεί ένας κινητήρας ή ένας μοχλός κίνησης.

Οι κινητήρες των διαφραγμάτων θα είναι αναλογικοί, με τάση λειτουργίας 24 V AC και σήμα οδήγησης 0-10 V DC. Η απαραίτητη μέγιστη ροπή των κινητήρων είναι :

- 5 Nm για επιφάνεια διαφράγματος έως 0,80 m<sup>2</sup>
- 10 Nm για επιφάνεια διαφράγματος από 0,80 m<sup>2</sup> έως 1,50 m<sup>2</sup>.
- 20 Nm για επιφάνεια διαφράγματος από 1,50 m<sup>2</sup> έως 3,00 m<sup>2</sup>.
- 35 Nm για επιφάνεια διαφράγματος από 3,00 m<sup>2</sup> έως 6,00 m<sup>2</sup>.

### 7.3.2 Διαφράγματα απομόνωσης (ON/OFF)

Πολύφυλλα διαφράγματα (ON/OFF) με πλαίσιο από χαλυβδοελάσματα γαλβανισμένα κατάλληλου πάχους και πτερύγια σε αντίθετη διάταξη από προφίλ αλουμινίου, για την απομόνωση συσκευών, με ειδικά περαμβύσματα επί των πτερυγίων, στεγανά κατά DIN 1946, τυποποιημένης κατασκευής με μηχανισμό ρύθμισης εξωτερικό, γρاناζωτό από νεοπρένιο.

Τα διαφράγματα τα οποία προβλέπεται να είναι ηλεκτροκίνητα θα έχουν τη δυνατότητα εγκατάστασης κινητήρα επί αυτών και θα φέρουν επίσης ελατήριο επαναφοράς τους στην αρχική θέση (κλειστό). Οι κινητήρες των διαφραγμάτων θα είναι ON/OFF, με τάση λειτουργίας 24 V AC, με ροπή 16 Nm για επιφάνεια διαφράγματος έως 3,00 m<sup>2</sup>.

Αυτά που θα είναι χειροκίνητα θα φέρουν μοχλό ρύθμισης επί του οποίου είναι σημειωμένες οι θέσεις "Ανοιχτό" (Α) και "Κλειστό" (Κ), και μηχανισμό ασφάλισης της επιλεγμένης θέσης. Στην περίπτωση εγκατάστασης πολλαπλών διαφραγμάτων σε τμήμα αεραγωγού μεγάλης διάστασης οι μηχανισμοί κίνησης θα είναι εμπλεκόμενοι ώστε να εγκατασταθεί ένας κινητήρας ή ένας μοχλός κίνησης.

### 7.3.3 Διαφράγματα Βαρύτητας

Διαφράγματα βαρύτητας από αλουμίνιο, γαλβανισμένο χαλυβδοέλασμα ή πλαστικό, με πλέγμα, τυποποιημένης κατασκευής, και ελατήριο το οποίο κρατάει το διάφραγμα κλειστό μέχρι ένα όριο διαφοράς πίεσης (10-20 Pa).

### 7.3.4 Διαφράγματα πυρασφαλείας

Διαφράγματα πυρασφαλείας (Fire Dampers), ορθογωνικά, από γαλβανισμένα χαλυβδοελάσματα, κατασκευασμένα κατά DIN 4102, κλάσης πυραντίστασης K90 με πιστοποιητικό δοκιμών. Το πυροδιάφραγμα έχει περιστρεφόμενο εντός του έλασμα φραγής-απομόνωσης, σε οριζόντιο ή κατακόρυφο συνεχή άξονα περιστροφής ανάλογα με την επιθυμητή θέση. Το έλασμα φραγής είναι μανδαλωμένο σε ανοιχτή θέση μέσω μηχανισμού απελευθέρωσης εύτηκτου συνδέσμου θερμοκρασίας τήξης περίπου 70 °C περίπου με ελατήριο αυτόματης επαναφοράς στην κλειστή θέση. Επίσης υπάρχει μοχλός επαναφοράς και θυρίδα ελέγχου και επίσκεψης. Τα διαφράγματα πυρασφαλείας εγκαθίστανται χρησιμοποιώντας κατά περίπτωση εξαρτήματα και υλικά εγκατάστασής τους (υποπλάσια στήριξης, προσθήκες επέκτασης μήκους, εύκαμπτοι σύνδεσμοι αεραγωγών, πετροβάμβακας, ειδικές πυράντοχες πλάκες επικάλυψης, τσιμεντοκονίες κλπ). Η τοποθέτηση των πυροδιαφραγμάτων γίνεται τηρώντας αυστηρά τις οδηγίες του κατασκευαστή.

Ενδεικτικός τύπος SCHAKO BK188.

## 8. ΜΟΝΩΣΕΙΣ

### 8.1. Μονώσεις σωληνώσεων

Οι σωληνώσεις θερμού και ψυχρού νερού θα μονωθούν με κατάλληλα υλικά για να ελαττωθούν οι θερμικές απώλειες και για να μη δημιουργούνται συμπυκνώματα στη εξωτερική επιφάνεια των σωλήνων. Θα χρησιμοποιηθούν θερμομονωτικοί σωλήνες ή πλάκες (για τις μεγάλες διαμέτρους σωληνώσεων) από εύκαμπτο συνθετικό καουτσούκ με κλειστές κυψέλες, με συντελεστή θερμικής αγωγιμότητας  $\lambda \leq 0,036 \text{ W/m}^2\text{K}$  στους  $0^\circ\text{C}$  κατά DIN 52613, συντελεστή αντίστασης στη διείσδυση υδρατμών  $\mu \geq 5.000$  κατά DIN 52615 και πυρασφάλεια B1 κατά DIN 4102, κατάλληλος για θερμομόνωση σωλήνων θερμοκρασίας  $-40$  έως  $105^\circ\text{C}$ , ενδεικτικού τύπου ARMSTRONG ARMAFLEX AC. Οι μονωτικοί σωλήνες "φοριούνται" στις σωληνώσεις κατά την εξέλιξη της εργασίας κατασκευής των δικτύων ή «φοριούνται» εκ των υστέρων πάνω στα δίκτυα εφόσον είναι σχισμένοι κατά μήκος. Πριν από την εφαρμογή της μόνωσης οι σωλήνες θα έχουν καθαριστεί επιμελώς και θα έχουν ήδη βαφεί με αντισκληρωτική βαφή. Όλες οι ραφές και οι ενώσεις των μονωτικών σωλήνων και των πλακών θα πρέπει να κολληθούν με την κόλλα που συστήνει το εργοστάσιο παραγωγής των μονωτικών σωλήνων. Οι δύο άκρες της μόνωσης κάθε ευθύγραμμου τμήματος θα πρέπει να κολληθούν και στον σωλήνα. Η μόνωση των καμπυλών και των ειδικών εξαρτημάτων (βάνες, δικλίδες κλπ) θα γίνει με τεμάχια θερμομονωτικών σωλήνων ή πλακών που θα εφαρμοστούν κατάλληλα με σταθερό και καλαίσθητο τρόπο με κόλλα, ταινία ή κανάβινο ισχυρό ύφασμα ανάλογα με την περίπτωση.

### 8.2 Μονώσεις αεραγωγών

Οι αεραγωγοί θερμομονώνονται με πλάκες από συνθετικό καουτσούκ με κλειστές κυψέλες, με συντελεστή θερμικής αγωγιμότητας  $\lambda \leq 0,036 \text{ W/m}^2\text{K}$  στους  $0^\circ\text{C}$  κατά DIN 52613, συντελεστή αντίστασης στη διείσδυση υδρατμών  $\mu \geq 5.000$  κατά DIN 52615 και πυρασφάλεια B1 κατά DIN 4102, κατάλληλος για θερμομόνωση σωλήνων θερμοκρασίας  $-40$  έως  $105^\circ\text{C}$ , ενδεικτικού τύπου ARMSTRONG ARMAFLEX AC50 mm πάχους 25 mm.

## 9. ΘΕΡΜΑΝΤΙΚΑ ΣΩΜΑΤΑ

### 9.1 Θερμαντικά Σώματα τύπου Πάνελ

Θερμαντικά σώματα επίπεδα με οριζόντιους πεπλατυσμένους σωλήνες με πτερύγια και κατακόρυφους συλλέκτες, κατασκευασμένα από χαλυβδοέλασμα, ονομαστικού ύψους 700 mm, βαμμένα ηλεκτροστατικά, μέγιστης θερμοκρασίας λειτουργίας  $110^\circ\text{C}$  και ονομαστικής πίεσης λειτουργίας 4,5 bar. Ενδεικτικός Τύπος : BΙΟΣΩΛ Runtal HM. Η επιλογή των θερμαντικών σωμάτων θα γίνει για την επιθυμητή απόδοση στις συνθήκες που αναφέρονται στην Τεχνική Περιγραφή.

## 10. ΜΟΝΑΔΕΣ ΠΡΟΘΕΡΜΑΝΣΗΣ ΑΕΡΑ

### 10.1 Στοιχεία που θα προσκομισθούν

Ειδικά για τις Μονάδες Προθέρμανσης Αέρα θα πρέπει να προσκομιστούν:

- Πιστοποίηση Ποιότητας Κατασκευής EN ISO 9001 ή ISO 9002 του Εργοστασίου κατασκευής τους.
- Πιστοποίηση CE
- Τεύχος Τεχνικών Χαρακτηριστικών όπου για κάθε Κλιματιστική Μονάδα θα δίνονται:
  - Πλήρης και αναλυτικός κατάλογος συγκρότησης και εξοπλισμού.
  - Κατασκευαστικό σχέδιο σε κλίμακα τουλάχιστον 1:20 και σχέδια λεπτομερειών.
  - Αναλυτικά φύλλα υπολογισμών ανεμιστήρων (Παροχές, πιέσεις, απαιτούμενη και εγκατεστημένη ισχύς, φασματική ανάλυση θορύβου).
  - Αναλυτικά φύλλα υπολογισμών των στοιχείων νερού.
  - Αναλυτικά φύλλα υπολογισμών των εναλλακτών αέρα-αέρα.
- Εγχειρίδιο οδηγιών εγκατάστασης και συντήρησης.

### 10.2 Πλαίσιο

Οι κλιματιστικές μονάδες θα είναι οριζόντιου τύπου, χαμηλού ύψους, κατάλληλες για ανάρτηση από την οροφή, μίας ζώνης, χαμηλής πίεσεως. Θα είναι κατασκευασμένες από συναρμολογούμενα τμήματα με μεταλλικό πλαίσιο από αλουμίνιο ή γαλβανισμένο χάλυβα. Τα πάνελς θα είναι από φύλλα γαλβανισμένης λαμαρίνας πάχους 0,4 - 1,5 mm με κατάλληλη προστατευτική επίστρωση από PVC ή εποξική ηλεκτροστατική βαφή φούρνου ελάχιστου πάχους 70  $\mu\text{m}$ . Η μονωτική στρώση των πάνελς θα είναι από αφρώδη πολυουρεθάνη με πυκνότητα τουλάχιστον 40  $\text{kg/m}^3$  και πάχος τουλάχιστον 50 mm. Οι μονάδες θα είναι απόλυτα στεγανές σε νερό και αέρα. Θα έχουν θυρίδες επίσκεψης από κάτω, για τα φίλτρα, τους ανεμιστήρες, τα στοιχεία κλπ. και παρεμβύσματα στους αρμούς για πλήρη στεγανότητα αέρα.

### 10.3 Ανεμιστήρες

Η επιλογή των ανεμιστήρων και των κινητήρων τους θα γίνει μετά την τελική διαστασιολόγηση των δικτύων αεραγωγών και την επιλογή εξοπλισμού των μονάδων (στοιχεία νερού, φίλτρα, εναλλάκτες κλπ).

Οι ανεμιστήρες θα είναι φυγοκεντρικοί κατάλληλης παροχής και πίεσης με κεκλιμένα προς τα εμπρός πτερύγια. Οι φυγοκεντρικοί ανεμιστήρες θα έχουν πτερωτή με διπλό πλάτος πτερυγίων, διπλής αναρρόφησης σε κοινό άξονα που θα στρέφεται σε αυτορυθμιζόμενο έδρανο. Οι ανεμιστήρες μαζί με τον άξονα θα είναι επιμελώς στατικά και δυναμικά ζυγοσταθμισμένοι μετά την εγκατάστασή τους, για να εξασφαλισθεί αθόρυβη λειτουργία, χωρίς κραδασμούς. Το μέγεθος και η απόδοση των ανεμιστήρων θα εξασφαλίζει την επιθυμητή παροχή με χαμηλή ταχύτητα εξόδου του αέρα.

Οι ηλεκτροκινητήρες για την κίνηση των ανεμιστήρων θα είναι ασύγχρονοι με δρομέα βραχυκυκλωμένου κλωβού για δίκτυο 380V/50Hz, τετραπολικοί 1450 rpm και θα εδράζονται στο περίβλημα της μονάδος πάνω σε ειδικές αντικραδασμικές βάσεις και θα είναι απευθείας συζευγμένοι με τους ανεμιστήρες.

#### **10.4 Θερμαντικά-ψυκτικά στοιχεία νερού**

Τα στοιχεία των μονάδων θα είναι στοιχεία νερού με πτερύγια αλουμινίου ή χαλκού και σωλήνες χαλκού χωρίς ραφή. Η μετωπική τους επιφάνεια θα είναι τέτοια ώστε η μετωπική ταχύτητα αέρα σε αυτά να μην υπερβαίνει τα 3 m/s. Οι συλλέκτες των στοιχείων θα είναι κατασκευασμένοι από χαλυβοσωλήνα χωρίς ραφή, ενώ το περίβλημα των στοιχείων από γαλβανισμένο χαλυβδοέλασμα. Η ονομαστική πίεση λειτουργίας των στοιχείων είναι 10 atm. Τα στοιχεία των μονάδων θα προσεγγίζουν κατά το δυνατόν τα θερμικά χαρακτηριστικά όπως δίνονται στη τεχνική περιγραφή.

#### **10.5 Φίλτρα**

Τα φίλτρα καθαρισμού αέρα των μονάδων θα είναι όπως δίνονται στους καταλόγους συγκρότησης των μονάδων. Τα φίλτρα θα εισάγονται στο κιβώτιο με ολίσθηση (συρταρωτά) μέσα σε κατάλληλους οδηγούς μέσω θυρίδων που φέρουν σκέπασμα που κλείνεται στεγανά από όλες τις πλευρές του κιβωτίου.

#### **10.6 Διαφράγματα**

Πολύφυλλα διαφράγματα ρύθμισης από διατομή αλουμινίου με άξονα περιστροφής εδραζόμενο σε πλαστικά έδρανα, κατάλληλο και για σύνδεση κινητήρα ή και χειροκίνητη οδήγηση στις θέσεις που απαιτούνται. Η απώλεια των διαφραγμάτων θα πρέπει να είναι μικρότερη από 1% της ονομαστικής παροχής για διαφορά πίεσης 1000 Pa.

### **11. ΜΟΝΑΔΕΣ ΑΝΕΜΙΣΤΗΡΩΝ ΕΞΑΕΡΙΣΜΟΥ**

#### **11.1 Αξονικός Ανεμιστήρας Οροφής**

Αξονικός εξαεριστήρας οροφής με κέλυφος ανοξείδωτο, ή από ανοδιωμένο αλουμίνιο και διαμόρφωση για κατακόρυφη απαγωγή του αέρα προς τα πάνω, κατάλληλος για συνεχή λειτουργία σε ρεύμα αέρα θερμοκρασίας τουλάχιστον 40°C, με πτερύγια φτερωτής από αλουμίνιο, έδραση σε αυτολιπαινόμενους ένσφαιρους τριβείς μεγάλης διάρκειας ζωής, ηλεκτροκινητήρα τριφασικό, κλάσης προστασίας IP54, απευθείας συζευγμένο στη φτερωτή, σε κατακόρυφη διάταξη αναρτημένο μέσω αντιδονητικών. Ο ανεμιστήρας θα επιδέχεται ρύθμιση στροφών μέσω μετατροπέα συχνότητας και θα επιλεγεί ώστε στις επιθυμητές συνθήκες λειτουργίας να εργάζεται με χαμηλές στροφές και σε στάθμη θορύβου μικρότερη από 50 db (μετρημένη 4 m πάνω από τον ανεμιστήρα). Ο ανεμιστήρας θα τοποθετηθεί στο δώμα πάνω σε ειδικές μεταλλικές βάσεις και με τη μεσολάβηση ειδικού τεμαχίου-αεραγωγού με ηλεκτροκίνητο διάφραγμα ON/OFF. Το διάφραγμα ηλεκτρικά θα μανδαλωθεί με τον κινητήρα του ανεμιστήρα. Ο ανεμιστήρας θα συνοδεύεται από χειριστήριο επίτοιχο με διακόπτη ON/OFF, τον κατάλληλο μετατροπέα συχνότητας για τη ρύθμιση των στροφών του και μονάδα θερμικής προστασίας.

Ενδεικτικός τύπος : GEBHARDT VENTILATOREN DAV.

## 12. ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ ΛΕΒΗΤΟΣΤΑΣΙΟΥ

### 12.1 Λέβητας – Καυστήρας

Λέβητας παραγωγής θερμού νερού για θέρμανση χώρων και θέρμανση νερού χρήσης, κατακόρυφου τύπου, με ανοξείδωτο εναλλάκτη τύπου TANK IN TANK και καυστήρα αερίου καυσίμου κλειστού θαλάμου, ονομαστικής απόδοσης θερμικής ισχύος 25kW. Ο λέβητας θα επιτρέπει για μεν τη θερινή περίοδο τη παραγωγή θερμού νερού χρήσης στην επιθυμητή τιμή, για δε τη χειμερινή την παραγωγή θερμού νερού στην επιθυμητή θερμοκρασία και την τροφοδότηση παράλληλα και κυκλώματος θέρμανσης χώρου με νερό υψηλότερη και ρυθμιζόμενης θερμοκρασίας.

Ο λέβητας θα αποτελείται :

- ένα σώμα – δοχείο νερού, κυλινδρικό, από γαλβανισμένο χάλυβα, σε κατακόρυφη διάταξη, μονωμένο εξωτερικά με αφρό πολυουρεθάνης.
- τον θάλαμο καύσης, τοποθετημένο μέσα στο κυλινδρικό σώμα, με διαμόρφωση τέτοια και στην κατάλληλη θέση ώστε να μεταδίδει απευθείας τη θερμότητα στο νερό του δοχείου (δευτερεύον κύκλωμα) μέσω αυλών.
- ένα δεύτερο κυλινδρικό δοχείο – εναλλάκτη από ανοξείδωτο χάλυβα, βυθισμένο επίσης μέσα στο νερό του δοχείου που στο εσωτερικό του περιέχει νερό χρήσης ενώ εξωτερικά έρχεται σε επαφή με ένα δευτερεύον κύκλωμα θερμού νερού για τη τροφοδότηση δικτύου νερού θέρμανσης χώρου.
- έναν ατμοσφαιρικό καυστήρα καυσίμου αερίου προσαρμοσμένο στο θάλαμο καύσης
- διάταξη διπλού σωλήνα για τη προσαγωγή αέρα στο θάλαμο καύσης (μέσω του ανεμιστήρα) και την απαγωγή των καυσαερίων, με τελικό στόμιο κατάλληλο για οριζόντια έξοδο (τοποθέτηση C13).
- τον ανεμιστήρα, τη διάταξη έναυσης και όλες τις απαραίτητες διατάξεις ελέγχου και ασφαλείας του καυστήρα σύμφωνα με το DIN 4788 Teil .
- τις διατάξεις ελέγχου της συσκευής, δηλαδή, διακόπτη γενικό ON/OFF, θερμοστάτη ελέγχου θερμοκρασίας κυκλώματος θέρμανσης χώρου, θερμοστάτη ελέγχου θερμοκρασίας νερού χρήσης, επιλογικό διακόπτη χειμώνα θέρους, χρονοδιακόπτη, θερμόμετρο κλπ.

Μέγιστη Θερμοκρασία Λειτουργίας : 90°C

Ονομαστική Πίεση Λειτουργίας Κυκλώματος Θέρμανσης Χώρου : 3 bar

Ονομαστική Πίεση Λειτουργίας Δεξαμενής Θερμού Νερού Χρήσης : 10 bar

Ενδεικτικός τύπος : ACV DELTA G25 BF

### 12.2 Κυκλοφορητές θέρμανσης και κλιματισμού

Κυκλοφορητές νερού θέρμανσης ή κλιματισμού, φυγοκεντρικοί, μονομπλόκ, με στόμια σε ευθεία, ρυθμιζόμενης παροχής, κατάλληλοι για απ' ευθείας τοποθέτηση (in-line) επί των σωληνώσεων.

Οι κυκλοφορητές αποτελούνται από φυγοκεντρική αντλία συζευγμένη απ' ευθείας με ασύγχρονο ηλεκτροκινητήρα βραχυκυκλωμένου δρομέα, μονοφασικό

ή τριφασικό, αναλόγως του μεγέθους, ρυθμιζόμενων στροφών με τρεις ή τέσσερις βαθμίδες ρύθμισης, κατάλληλο για λειτουργία σε εναλλασσόμενο δίκτυο 220/380V/50Hz, με αυτόματο διακόπτη θερμικής προστασίας για ισχείς άνω των 70 W.

Οι κυκλοφορητές θα είναι αθόρυβης λειτουργίας, υδρολίπαντοι, χωρίς στυπιοθλίπτες, με εξαερισμό για θερμοκρασία 130° C και πίεση λειτουργίας 6/16 bar.

Η σύνδεση των κυκλοφορητών με τις σωληνώσεις θα γίνεται με ρακόρ για διαμέτρους μέχρι και DN 32 (1 1/4") και με φλάντζες για μεγαλύτερες διαμέτρους.



## 2.4 ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΚΑΥΣΙΜΟΥ-ΑΕΡΙΟΥ

### 1. ΓΕΝΙΚΑ

Αντικείμενο του τμήματος αυτού είναι η προδιαγραφή των υλικών, συσκευών και μηχανημάτων της εγκατάστασης αερίου καυσίμου.

### 2. ΕΓΚΡΙΣΗ ΥΛΙΚΩΝ

Για την έγκριση των υλικών υποβάλλονται από τον Ανάδοχο κατασκευαστικά σχέδια (κ) ή πληροφορίες (π) κατασκευαστή από αποκόμματα καταλόγων ή δείγματα (δ) για τα παρακάτω:

- Αγωγοί (π και δ)
- Εξαρτήματα (π και δ)
- Αποφρακτικές διατάξεις (π και δ)
- Συνδέσεις Συσκευών (κ)

### 3. ΔΙΚΤΥΑ ΣΩΛΗΝΩΣΕΩΝ ΚΑΙ ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΑ

#### 3.1 Σωλήνες από πολυαιθυλένιο

Στα υπόγεια δίκτυα εγκαθίστανται σωλήνες από πολυαιθυλένιο υψηλής πυκνότητας (HDPE) 2<sup>ης</sup> γενιάς κατά DIN 8074-8075 ονομαστικής πίεσης λειτουργίας 8 bar. Για την σύνδεση και τη διαμόρφωση του δικτύου χρησιμοποιούνται ειδικά τεμάχια και εξαρτήματα επίσης από πολυαιθυλένιο. Οι σωλήνες συνδέονται μεταξύ τους και με τα ειδικά τεμάχια με ηλεκτροσύντηξη.

#### 3.2 Γαλβανισμένοι χαλυβδοσωλήνες

Χαλυβδοσωλήνες γαλβανισμένοι με ραφή μέσου βάρους από χάλυβα St 33 κατά DIN 2440 (ISO MEDIUM-ΠΡΑΣΙΝΗ ΕΤΙΚΕΤΑ), συνδεόμενοι με σπείρωμα ή με ειδικούς μηχανικούς συνδέσμους, για εγκατάσταση μέσα στα κτίρια έξω από τα κτίρια και εντός του εδάφους.

Το πάχος των τοιχωμάτων των σωλήνων θα είναι σύμφωνα με τον παρακάτω πίνακα:

Γαλβανισμένοι χαλυβδοσωλήνες μέσου βάρους κατά DIN 2440		
ΟΝΟΜΑΣΤΙΚΗ ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ (mm)	ΣΠΕΙΡΩΜΑ (In)	ΠΑΧΟΣ (mm)
15	$\frac{1}{2}$	2,65
20	$\frac{3}{4}$	2,65
25	1	3,25
32	1 $\frac{1}{4}$	3,25
40	1 $\frac{1}{2}$	3,25
50	2	3,65
65	2 $\frac{1}{2}$	3,65
80	3	4,05
100	4	4,50
125	5	4,85
150	6	4,85

Τα εξαρτήματα σύνδεσης των γαλβανισμένων χαλυβδοσωλήνων θα είναι από μαλακτοποιημένο χυτοσίδηρο (μαγιάμπλ), γαλβανισμένα, με σπείρωμα και με ενισχυμένα χείλη (κορδονάτα) κατά ΕΛΟΤ 567 και DIN 2950.

Απαγορεύεται αυστηρά οποιαδήποτε σύνδεση άλλου τύπου και κόλληση στους γαλβανισμένους χαλυβδοσωλήνες.

### 3.3 Στηρίξεις – Βαφές Σωλήνων

Η **στήριξη** των σωλήνων θα γίνει με μέγιστες αποστάσεις οι οποίες δίνονται στον παρακάτω πίνακα.

ονομαστική διάμετρος	απόσταση στερέωσης	ονομαστική διάμετρος	απόσταση στερέωσης	ονομαστική διάμετρος	απόσταση στερέωσης
DN	m	DN	m	DN	m
40	3,0	65	4,5	100	6,00
50	4,0	80	5,0	125	6,00

Οι σωλήνες θα βρίσκονται σε θέσεις και ύψη, τα οποία παρέχουν προστασία από προσκρούσεις.

### **Αντιδιαβρωτική Προστασία Σωληνώσεων :**

Οι ακάλυπτοι σωλήνες (ελεύθεροι σωλήνες στο περιβάλλον) προστατεύονται έναντι διάβρωσης με επικαλυπτική ανθεκτική βαφή :

- Προετοιμασία με αμμοβολή SA 2,5.
- Πρώτη στρώση: Primer με εποξικό τσίγκο (περίπου 40  $\mu$ m).
- Δεύτερη στρώση: Υλικό πολυουρεθάνης σε δύο αλλητάλληλες στρώσεις πάχους 100  $\mu$ m.
- Τρίτη στρώση: Η τελική στρώση θα γίνει από το ίδιο υλικό (περίπου 40  $\mu$ m), χρώματος κίτρινου RAL 1012 κατά DIN 2403.

Οι σωληνώσεις του εσωτερικού δικτύου αφού καθαριστούν θα δεχθούν βαφή αντισκωρικής προστασίας και τελική βαφή σε δύο στρώσεις ελαιοχρώματος κίτρινου RAL 1012.

Θα δοθεί προσοχή στην αντιδιαβρωτική προστασία στα σημεία στηρίξεως των σωλήνων.

Στην είσοδο στο κτίριο θα εγκατασταθεί στη σωλήνωση μονωτικό στοιχείο για τη διακοπή της ηλεκτρικής συνέχειας του αγωγού. Η σωλήνωση θα γλειωθεί.

#### **4. ΑΠΟΦΡΑΚΤΙΚΕΣ ΔΙΑΤΑΞΕΙΣ (ΒΑΝΕΣ)**

Οι αποφρακτικές διατάξεις (βάνες) θα ικανοποιούν το DIN3547 (PN 4 έως PN 16) και θα συνοδεύονται από πιστοποιητικό καταλληλότητας για φυσικό αέριο. Εγκαθίστανται χειροκίνητες βάνες κατά DIN 3357 Teil 2, με δυνατότητα χειρισμού με συνήθη εργαλεία

#### **5. ΣΥΣΚΕΥΕΣ ΑΕΡΙΟΥ - ΣΥΝΔΕΣΕΙΣ**

##### **5.1 Λέβητες και Καυστήρες αερίου**

Οι προδιαγραφές των λεβήτων των καυστήρων των καπναγωγών και των καπνοδόχων δίνονται στο Κεφάλαιο των προδιαγραφών της Εγκατάστασης Θέρμανσης και Κλιματισμού.

Οι λέβητες θα συνδεθούν με τις σωληνώσεις αερίου με άκαμπτη λυόμενη σύνδεση.

Για τους καυστήρες με πίεση λειτουργίας μικρότερη από 20 mbar μπορούν να χρησιμοποιηθούν και εύκαμπτοι αγωγοί:

- εύκαμπτοι αγωγοί από ανοξείδωτο χάλυβα για αέρια (κατά DIN 3384).
- εύκαμπτοι αγωγοί αερίων για σταθερή σύνδεση (κατά DIN 3383 Teil 2).

## 2.5 ΗΛΕΚΤΡΙΚΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ

### 2.5.1 ΗΛΕΚΤΡΙΚΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΙΣΧΥΡΩΝ ΡΕΥΜΑΤΩΝ

#### 1. ΓΕΝΙΚΑ

Αντικείμενο του τμήματος αυτού είναι η προδιαγραφή των υλικών, συσκευών και μηχανημάτων της ηλεκτρικής εγκατάστασης ισχυρών ρευμάτων.

#### 2. ΕΓΚΡΙΣΗ ΥΛΙΚΩΝ

Για την έγκριση των υλικών υποβάλλονται από τον Ανάδοχο κατασκευαστικά σχέδια (κ) ή πληροφορίες (π) κατασκευαστή από αποκόμματα καταλόγων ή δείγματα (δ) για τα παρακάτω:

- Αγωγοί και καλώδια (π και δ)
- Σωλήνες καλωδίων (π και δ)
- Σχάρες καλωδίων (π και δ)
- Κυτία κλπ. εξαρτήματα (π και δ)
- Φωτιστικά σώματα (π και δ)
- Ρευματοδότες (π και δ)
- Διακόπτες φωτισμού (π και δ)
- Διακόπτες κάθε είδους (π)
- Ηλεκτρικοί Πίνακες (π και κ)
- Όργανα πινάκων (π)
- Όργανα προστασίας και ελέγχου κινητήρων (π)
- Διαγράμματα αυτοματισμών (κ)
- Πίνακες ελέγχου (κ και π)
- Πληροφορίες ή και δείγματα για κάθε άλλο υλικό που θα ζητήσει η Επίβλεψη προκειμένου να διαπιστωθεί πριν από την έναρξη των εργασιών αν τα υλικά πληρούν τις απαιτήσεις ποιότητας των προδιαγραφών.

Γενικά για το βασικό ηλεκτρικό εξοπλισμό (φωτιστικά σώματα, διακόπτες φωτισμού, ρευματοδότες, διακόπτες και όργανα ηλεκτρικών πινάκων) θα πρέπει να παραδοθούν από τον Ανάδοχο επίσημα επικυρωμένα φωτοαντίγραφα Πιστοποιητικών ISO 9001/9002 των Εργοστασίων Κατασκευής, που αφορούν στη σχεδίαση και κατασκευή των συγκεκριμένων προϊόντων, καθώς και δήλωση συμμόρφωσης CE, σύμφωνα με το ΠΔ 334/94 (άρθρο 7, παρ. 5 και παρ. 4.3 του παραρτήματος II).

Ειδικά για τους ηλεκτρικούς πίνακες ο Ανάδοχος πρέπει να υποβάλλει στην Επίβλεψη για έγκριση τα παρακάτω:

1. Κατασκευαστικά σχέδια των πινάκων που θα περιλαμβάνουν:
  - Όψεις, γεωμετρικές διαστάσεις και πάχη λαμαρίνας
  - Διάταξη ζυγών, διαστάσεις και ονομαστική ένταση σε A
  - Μέγιστη αντοχή σε ρεύμα βραχυκυκλώσεως
  - Τύπο και διάταξη στηριγμάτων ζυγών
  - Βαθμός προστασίας κατά DIN 40050.
  - Ονομαστικές τιμές χαρακτηριστικών στοιχείων οργάνων διακοπής, προστασίας, ελέγχου και μέτρησης
  - Κατασκευαστικές λεπτομέρειες στήριξης των πινάκων στα οικοδομικά στοιχεία και λεπτομέρειες προσπέλασης των καλωδίων
2. Πλήρη σειρά τεχνικών καταλόγων του κατασκευαστή του πίνακα που θα περιλαμβάνουν έντυπες τεχνικές πληροφορίες και τεχνικά χαρακτηριστικά για όλα τα όργανα των πινάκων και τον τρόπο κατασκευής των πινάκων.
3. Πιστοποιητικό του κατασκευαστή των πινάκων για τα πιο κάτω χαρακτηριστικά στοιχεία:
  - Ονομαστική τάση σε V
  - Αντοχή σε συμμετρική και κρουστική ένταση βραχυκύκλωσης
  - Ονομαστική ένταση των ζυγών σε A
  - Βαθμός προστασίας κατά DIN 40050
4. Πιστοποιητικό του κατασκευαστή των πινάκων ότι έχουν γίνει στο εργοστάσιο οι πιο κάτω έλεγχοι και δοκιμές:
  - Δοκιμή διηλεκτρικής αντοχής
  - Έλεγχος μηχανικής λειτουργίας
  - Δοκιμές γείωσης
  - Έλεγχος συρματώσεων και συστημάτων μανδάλωσης
  - Έλεγχος ηλεκτρικής λειτουργίας

Για τους πίνακες μικρών διαστάσεων και ονομαστικής έντασης μικρότερης από 100A από τα παραπάνω στοιχεία θα υποβληθούν για έγκριση, μόνον όσα κρίνονται απαραίτητα ή ζητηθούν από την Επίβλεψη.

Ο κατασκευαστής των ηλεκτρικών πινάκων πρέπει να είναι εύφημα γνωστός σαν κατασκευαστής πινάκων χαμηλής τάσης σε παραγωγή σειράς και πρέπει να διαθέτει τα απαραίτητα όργανα και έμπειρο προσωπικό, ώστε να ικανοποιούνται οι απαιτήσεις των προδιαγραφών.

Για τον κατασκευαστή των πινάκων υποβάλλεται από τον Ανάδοχο επίσημα επικυρωμένο φωτοαντίγραφο Πιστοποιητικού ISO 9001 που έχει χορηγηθεί στον Οίκο για την μελέτη και κατασκευή ηλεκτρικών πινάκων χαμηλής τάσης.

### **3. ΣΩΛΗΝΕΣ – ΣΧΑΡΕΣ - ΚΟΥΤΙΑ ΔΙΑΚΛΑΔΩΣΗΣ**

#### **3.1 Τύποι σωλήνων**

##### **3.1.1 Χαλυβοσωλήνες (ευθείς)**

Οι χαλυβδοσωλήνες θα είναι πάχους τουλάχιστον 1 mm, συγκολλημένης ραφής, κοχλιοτομημένοι με εσωτερική μονωτική επένδυση, σύμφωνα με το άρθρο 146, παρ. 4 του Κανονισμού Ηλεκτρικών Εγκαταστάσεων (ΦΕΚ 59/Β/55). Οι χαλυβδοσωλήνες θα βιδώνουν μεταξύ τους και με τα εξαρτήματά τους (μούφες, καμπύλες, διακλαδωτήρες, ταύ, συστολές, κουτιά διακλαδώσεως κλπ), ώστε να εξασφαλίζεται απόλυτη στεγανότητα στους αγωγούς που περιέχουν.

##### **3.1.2 Εύκαμπτοι χαλυβοσωλήνες (σπιράλ)**

Οι εύκαμπτοι χαλυβοσωλήνες θα αποτελούνται από ένα διπλό μεταλλικό οπλισμό από λεπτό έλασμα που θα περιβάλλει την μονωτική επένδυση.

##### **3.1.3 Σκληροί μονωτικοί σωλήνες (ευθείς)**

Οι σκληροί μονωτικοί σωλήνες θα είναι από πλαστικό σύμφωνα με το άρθρο 146 του Κανονισμού εσωτερικών ηλεκτρικών εγκαταστάσεων (ΦΕΚ 59/Β/55).

##### **3.1.4 Εύκαμπτοι μονωτικοί σωλήνες (σπιράλ)**

Οι εύκαμπτοι μονωτικοί σωλήνες θα είναι επίσης από σκληρό πλαστικό όπως και οι παραπάνω.

##### **3.1.5 Ενισχυμένοι μονωτικοί σωλήνες (ευθείς ή σπιράλ)**

Αυτοί θα είναι κατασκευασμένοι από σκληρό PVC και θα έχουν ικανή αντοχή, ώστε να είναι κατάλληλοι για εγκιβωτισμό στις πλάκες οπλισμένου σκυροδέματος πριν την διάστρωση του σκυροδέματος, χωρίς κίνδυνο παραμόρφωσης και απόφραξης της διατομής τους από τις εργασίες σκυροδέτησης.

##### **3.1.6 Γαλβανισμένοι σωλήνες**

Οι γαλβανισμένοι σιδηροσωλήνες δεν θα έχουν μονωτική επένδυση γι' αυτό και θα χρησιμοποιηθούν αποκλειστικά και μόνο για την προστασία των καλωδίων τύπου HO5VV ή J1VV.

Η ποιότητα των γαλβανισμένων σιδηροσωλήνων θα είναι σύμφωνη με το φύλλο DIN 2440 των Γερμανικών Κανονισμών (DIN) όπως δίνονται στον πίνακα που ακολουθεί.

<b>ΣΙΔΗΡΟΣΩΛΗΝΕΣ ΜΕ ΡΑΦΗ ΚΑΤΑ DIN 2440</b>					
Ονομαστική Διάμετρος		Εξωτερική Διάμετρος	Πάχος Τοι- χώματος	Εσωτερική Διάμετρος	Βάρος
(DN)	(in)	(mm)	(mm)	(mm)	(Kg/m)
15	½	21,3	2,65	16	1,23
20	¾	26,9	2,65	21,6	1,59
25	1	33,7	3,25	27,2	2,46
32	1 ¼	42,4	3,25	35,9	3,17
40	1 ½	48,3	3,25	41,8	3,65
50	2	60,3	3,65	53	5,17
65	2 ½	76,1	3,65	68,8	6,63
80	3	88,9	4,05	80,8	8,64
100	4	114,3	4,5	105,3	12,4
125	5	139,7	4,85	130	16,7
150	6	165,1	4,85	155,4	19,8

### 1.1.7 Πλαστικοί σωλήνες Υπογείων Καλωδίων Φωτισμού

Οι πλαστικοί σωλήνες θα είναι κατασκευασμένοι κατά prEN 12201-2, από πολυαιθυλένιο (PE) κατάλληλοι για πίεση λειτουργίας 6 Ατμοσφαιρών και πάχους τοιχώματος σύμφωνα με τον παρακάτω πίνακα :

<b>ΕΞΩΤΕΡΙΚΗ ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ (mm)</b>	<b>ΠΑΧΟΣ ΤΟΙΧΩΜΑΤΟΣ (mm)</b>
50	2,4
75	3,6
90	4,3
110	5,3
125	6,0

Οι πλαστικοί σωλήνες θα χρησιμοποιηθούν για την προστασία των υπογείων καλωδίων.

### 3.1.8 Πλαστικοί σωλήνες δικτύων ισχύος PVC 4 AT

Θα είναι κατασκευασμένοι από σκληρό uPVC 100, σύμφωνα με το ΕΛΟΤ 686 ή τα γερμανικά πρότυπα DIN 8061/8062 και θα χρησιμοποιηθούν για την προστασία των καλωδίων ηλεκτροδότησης πινάκων σε εξωτερικά δίκτυα εντός του εδάφους.

## 3.2 Κανάλια καλωδίων

### 3.2.1 Κανάλια επίτοιχα

Εξωτερικά επίτοιχα κανάλια διανομής πλαστικά, από PVC άριστης ποιότητας, ορθογωνικής διατομής, ενδεικτικών διαστάσεων 20x12.5, 32x12.5, 40x16, 60x16, 75x20, 100x34, 100x50 και 130x50 mm, ενδεικτικού τύπου LEGRAND DLP, με ειδικά εξαρτήματα σύνδεσης, αλλαγής διεύθυνσης και τοποθέτησης των μηχανισμών των διακοπών και ρευματοδοτών σ' αυτά.

Το κανάλι, ανάλογα με τη διατομή του, θα μπορεί να είναι μονομερές, διμερές ή τριμερές για το διαχωρισμό των εγκαταστάσεων και θα περιλαμβάνει όλα τα εξαρτήματα για την εύκολη τοποθέτησή του, όπως ακραία καλύμματα ρυθμιζόμενες εσωτερικές και εξωτερικές γωνίες, διακλαδώσεις κλπ. ειδικά τεμάχια.

Το κανάλι θα φέρει επίσης όλα τα ειδικά εξαρτήματα που θα καθιστούν εύκολη την τοποθέτηση διακοπών, ρευματοδοτών κλπ. λήψεων. Οι διακόπτες, ρευματοδότες κλπ. θα μπορούν να τοποθετηθούν είτε χωνευτά στο κανάλι είτε εξωτερικά, όταν απαιτείται χώρος στο κανάλι για την διέλευση αγωγών ή καλωδίων.

### **3.3 Σχάρες και στηρίγματα καλωδίων**

#### **3.3.1 Σχάρες εσωτερικών χώρων**

Σχάρες καλωδίων μεταλλικές, εσωτερικών χώρων, τυποποιημένης κατασκευής, από διάτρητη λαμαρίνα, γαλβανισμένη σε θερμό λουτρό, πάχους  $0,8 \div 1,5$  mm, αναλόγως των διαστάσεων. Οι σχάρες μπορεί να φέρουν καπάκι, από λαμαρίνα, χωρίς όμως διάτρηση, επίσης γαλβανισμένη σε θερμό λουτρό. Οι εσχάρες καλωδίων θα είναι βιομηχανικού τύπου με όλα τα ειδικά εξαρτήματα σχηματισμού ή στηρίξεως των (καμπύλες, συστολές, διακλαδώσεις, ορθοστάτες, βραχίονες στηρίξεως κλπ.) επίσης γαλβανισμένα σε θερμό λουτρό.

Ενδεικτικός τύπος ELVAN ή ισοδύναμος

#### **3.3.2 Σχάρες εξωτερικών χώρων**

Σχάρες καλωδίων μεταλλικές, εξωτερικών χώρων, τυποποιημένης κατασκευής, από λαμαρίνα χωρίς διάτρηση, γαλβανισμένη σε θερμό λουτρό, πάχους  $0,8 \div 1,5$  mm, αναλόγως των διαστάσεων. Οι σχάρες θα φέρουν καπάκι με μάνδαλο, επίσης από λαμαρίνα χωρίς διάτρηση, γαλβανισμένη σε θερμό λουτρό. Οι εσχάρες καλωδίων θα είναι βιομηχανικού τύπου με όλα τα ειδικά εξαρτήματα σχηματισμού ή στηρίξεως των (καμπύλες, συστολές, διακλαδώσεις, ορθοστάτες, βραχίονες στηρίξεως κλπ.) επίσης γαλβανισμένα σε θερμό λουτρό.

Ενδεικτικός τύπος ELVAN ή ισοδύναμος

#### **3.3.3 Στηρίγματα καλωδίων**

Τα στηρίγματα καλωδίων θα είναι διμερή, ισχυρής κατασκευής από συνθετική ρητίνη ή από ανθεκτικό πλαστικό, κατάλληλα για στερέωση σε σιδηροτροχίες (ράγες) ή και απ' ευθείας στον τοίχο (μόνο για καλώδια μικρής διαμέτρου).

Οι κοχλίες συσφίξεως των δύο τμημάτων των στηριγμάτων και οι κοχλίες στερεώσεως, θα είναι επινικελωμένοι ή επικαδμιωμένοι ή από ανοξείδωτο χάλυβα.



### 3.3.4 Σιδηροτροχιές (ράγες) καλωδίων

Οι σιδηροτροχιές στηρίξεως θα έχουν διατομή πάχους τουλάχιστον 2 mm και θα είναι ισχυρά γαλβανισμένες σε θερμό λουτρό μετά την κοπή τους ή οποιαδήποτε άλλη απαιτούμενη κατεργασία τους.

Η στήριξη των σιδηροτροχιών στα δομικά στοιχεία του έργου θα γίνει με ανοξείδωτους ή επινικελωμένους κοχλίες εκτονώσεως.

### 3.4 Κουτιά διακλάδωσης

Τα κουτιά διακλαδώσεων θα είναι κυκλικά ή ορθογωνικά ή τετράγωνα, κατάλληλα για τον τύπο του σωλήνα ή του καλωδίου που προορίζονται και θα έχουν ελάχιστη διάσταση 70 mm ανεξάρτητα της μορφής.

Κυκλικά κουτιά θα χρησιμοποιούνται μέχρι το πολύ τεσσάρων διευθύνσεων.

Η σύνδεση κοχλιοτομημένων σωλήνων με τα κουτιά θα γίνεται δια κοχλιώσεως του σωλήνα με το κουτί.

Τα στεγανά κουτιά θα έχουν βαθμό προστασίας IP 55.

Τα κουτιά και εξαρτήματα σύνδεσης πρέπει να είναι εγκεκριμένου τύπου.

## 4. ΑΓΩΓΟΙ ΚΑΙ ΚΑΛΩΔΙΑ ΙΣΧΥΡΩΝ ΡΕΥΜΑΤΩΝ

### 4.1 Αγωγοί και καλώδια χαμηλής τάσης

#### 4.1.1 Αγωγοί τύπου HO7V (NYA)

Αγωγοί χαλκού, εσωτερικών εγκαταστάσεων, τύπου HO7V, ονομαστικής τάσης 450/750 V, κατά ΕΛΟΤ 563, VDE 0281, BS 6004 (NYA κατά VDE 0250) με θερμοπλαστική μόνωση PVC, χωρίς μανδύα, κατάλληλοι για σταθερές εγκαταστάσεις σε μονωτικούς σωλήνες, ορατούς ή εντοιχισμένους.

#### 4.1.2 Καλώδια τύπου HO5VV (NYM)

Καλώδια εσωτερικών εγκαταστάσεων, τύπου HO5VV, ονομαστικής τάσης 300/500 V, κατά ΕΛΟΤ 563, VDE 0281, BS 6004 (NYM κατά VDE 0250) με αγωγούς χαλκού, θερμοπλαστική μόνωση PVC των αγωγών, εσωτερική επένδυση ελαστικού και εξωτερικό μανδύα PVC, κατάλληλα για σταθερές εγκαταστάσεις σε ξηρούς ή υγρούς χώρους.

#### 4.1.3 Καλώδια τύπου J1VV (NYY)

Καλώδια ισχύος, τύπου J1VV, ονομαστικής τάσης 0,6/1 kV, κατά ΕΛΟΤ 843, IEC 502 (NYY κατά VDE 0271) με αγωγούς χαλκού, θερμοπλαστική μόνωση PVC των αγωγών, εσωτερική επένδυση ελαστικού ή ταινίας PVC και εξωτερικό μανδύα PVC, κατάλληλα για σταθερές εγκαταστάσεις σε εσωτερικούς χώρους, σε σωλήνες, στο ύπαιθρο και μέσα στο έδαφος, εφ' όσον δεν καταπονούνται μηχανικά.

#### 4.1.4 Γενικές παρατηρήσεις

Οι αγωγοί θα είναι χάλκινοι και μονόκλωνοι για διατομές μέχρι 6 mm<sup>2</sup>. Οι αγωγοί με διατομή 10 mm<sup>2</sup> και άνω θα είναι πολύκλωνοι.

Οι αγωγοί έχουν, σε όλο το μήκος των, τους χαρακτηριστικούς χρωματισμούς των φάσεων, ουδετέρου και γείωσης.

### 5. ΔΙΑΚΟΠΤΕΣ ΦΩΤΙΣΜΟΥ

Οι διακόπτες φωτισμού εσωτερικών χώρων θα είναι της αυτής σειράς και του ίδιου χρώματος για κάθε κατηγορία χώρων, ώστε να εξασφαλίζεται η απαιτούμενη για λόγους αισθητικής ομοιομορφία.

Γενικά προβλέπονται διακόπτες:

- Κανονικοί, χωρίς στεγανότητα
- Στεγανοί

Οι κανονικοί διακόπτες θα είναι χωνευτοί σε τοίχο ή σε κανάλι διανομής καλωδίων. Οι στεγανοί διακόπτες θα είναι χωνευτοί ή εξωτερικοί επίτοιχοι.

Οι διακόπτες αποτελούνται από βάση, μηχανισμό και πλάκα και τοποθετούνται σε κατάλληλο κυτίο ή σε κανάλι διανομής.

Οι μηχανισμοί των διακοπών θα είναι με πλήκτρο, με πιεστικό κομβίο (μπουτόν) και ειδικών χρήσεων. Κατά περίπτωση οι διακόπτες μπορεί να έχουν ενσωματωμένη ενδεικτική λυχνία, σύμφωνα με τις απαιτήσεις.

Οι εξωτερικοί, ορατοί διακόπτες θα πρέπει να έχουν αυξημένη μηχανική αντοχή για προστασία από κρούσεις.

#### 5.1 Διακόπτες πλήκτρου

##### 5.1.1 Διακόπτες χωνευτοί

Διακόπτης πλήκτρου, 10 A/250 V, αποτελούμενος από βάση, μηχανισμό πλήκτρου και εξωτερική πλάκα, κατάλληλος για χωνευτή τοποθέτηση σε εντοιχισμένο κυτίο ή σε κανάλι διανομής.

Είδη διακοπών:

- Απλός
- Κομματατέρ
- Αλέ-ρετούρ (ακραίος, μεσαίος, διπλός)
- Απλός με ενδεικτική λυχνία
- Αλέ-ρετούρ με ενδεικτική λυχνία

##### 5.1.2 Διακόπτες χωνευτοί στεγανοί

Διακόπτης πλήκτρου, 10 A/250 V, αποτελούμενος από βάση, μηχανισμό πλήκτρου και εξωτερική πλάκα, κατάλληλος για χωνευτή τοποθέτηση σε εντοιχισμένο κυτίο, στεγανός, προστασίας IP 445 κατά CIE/IEC 529, DIN

σμένο κυτίο, στεγανός, προστασίας IP 445 κατά CIE/IEC 529, DIN 40050, NFC 20-010.

Είδη διακοπών:

- Απλός
- Κομματατέρ
- Αλέ-ρετούρ (ακραίος, μεσαίος, διπλός)
- Απλός με ενδεικτική λυχνία
- Αλέ-ρετούρ με ενδεικτική λυχνία

### **5.1.3 Διακόπτες εξωτερικοί στεγανοί**

Διακόπτης πλήκτρου, 10 A/250 V, αποτελούμενος από κυτίο, βάση, μηχανισμό πλήκτρου και εξωτερική πλάκα, κατάλληλος εξωτερική, επίτοιχη τοποθέτηση, στεγανός προστασίας, IP 555 κατά CIE/IEC 529, DIN 40050, NFC 20-010.

Είδη διακοπών:

- Απλός
- Κομματατέρ
- Αλέ-ρετούρ (ακραίος, μεσαίος, διπλός)
- Απλός με ενδεικτική λυχνία
- Αλέ-ρετούρ με ενδεικτική λυχνία

## **5.2 Διακόπτες πιεστικού κομβίου**

### **5.2.1 Διακόπτες χωνευτοί**

Διακόπτης πιεστικού κομβίου, 6 A/250 V, αποτελούμενος από βάση, μηχανισμό πιεστικού κομβίου και εξωτερική πλάκα, κατάλληλος για χωνευτή τοποθέτηση σε εντοιχισμένο κυτίο ή σε κανάλι διανομής.

Είδη διακοπών:

- Απλός
- Απλός με ενδεικτική λυχνία

### **5.2.2 Διακόπτες χωνευτοί στεγανοί**

Διακόπτης πιεστικού κομβίου, 6 A/250 V, αποτελούμενος από βάση, μηχανισμό πιεστικού κομβίου και εξωτερική πλάκα, κατάλληλος για χωνευτή τοποθέτηση σε εντοιχισμένο κυτίο, στεγανός, προστασίας IP 445 κατά CIE/IEC 529, DIN 40050, NFC 20-010.

Είδη διακοπών:

- Απλός
- Απλός με ενδεικτική λυχνία
- Απλός με ενδεικτική και βάση επιγραφής

### **5.2.3 Διακόπτες εξωτερικοί στεγανοί**

Διακόπτης πιεστικού κομβίου, 6 A/250 V, αποτελούμενος από κυτίο, βάση, μηχανισμό πιεστικού κομβίου και εξωτερική πλάκα, κατάλληλος για εξωτερική,

επίτοιχη τοποθέτηση, στεγανός προστασίας, IP 555 κατά CIE/IEC 529, DIN 40050, NFC 20-010.

Είδη διακοπών:

- Απλός
- Απλός με ενδεικτική λυχνία

## **6. ΡΕΥΜΑΤΟΔΟΤΕΣ**

### **6.1 Ρευματοδότες χώρων**

Οι ρευματοδότες εσωτερικών χώρων κύριας χρήσης θα είναι της αυτής σειράς και του ίδιου χρώματος με τους διακόπτες φωτισμού για κάθε κατηγορία χώρων, ώστε να εξασφαλίζεται η απαιτούμενη για λόγους αισθητικής ομοιομορφία.

Γενικά προβλέπονται ρευματοδότες γενικής χρήσης, μονοφασικοί, 16A/250V:

- Κανονικοί, χωρίς στεγανότητα
- Στεγανοί

Οι κανονικοί ρευματοδότες θα είναι χωνευτοί σε τοίχο ή σε κανάλι διανομής καλωδίων. Οι στεγανοί ρευματοδότες θα είναι χωνευτοί ή εξωτερικοί επίτοιχοι.

Οι ρευματοδότες αποτελούνται από βάση, μηχανισμό και πλάκα και τοποθετούνται σε κατάλληλο κυτίο ή σε κανάλι διανομής.

Οι ρευματοδότες θα είναι μονοφασικοί, 16A/250V, τύπου ΣΟΥΚΟ με πλευρικές επαφές γείωσης.

Οι εξωτερικοί, ορατοί ρευματοδότες θα πρέπει να έχουν αυξημένη μηχανική αντοχή για προστασία από κρούσεις.

Ειδικές κατηγορίες ρευματοδοτών αποτελούν οι:

- Ρευματοδότες ξυρίσματος.
- Ρευματοδότες υποβιβασθείσας τάσης.

#### **6.1.1 Ρευματοδότες χωνευτοί**

Ρευματοδότης μονοφασικός, 16 A/250 V, διπολικός με γείωση, ισχυρής κατασκευής, αποτελούμενος από βάση, μηχανισμό πορσελάνη δύο ακροδεκτών με πλευρικές επαφές γειώσεως (σούκο) και εξωτερική πλάκα, κατάλληλος για χωνευτή τοποθέτηση σε εντοιχισμένο κυτίο ή σε κανάλι διανομής.

#### **6.1.2 Ρευματοδότες χωνευτοί στεγανοί**

Ρευματοδότης μονοφασικός, 16 A/250 V, διπολικός με γείωση, ισχυρής κατασκευής, αποτελούμενος από βάση, μηχανισμό πορσελάνη δύο ακροδεκτών με πλευρικές επαφές γειώσεως (σούκο), εξωτερική πλάκα και κάλυμμα προστασίας, κατάλληλος για χωνευτή τοποθέτηση σε εντοιχισμένο κυτίο, στεγανός, προστασίας IP 445 κατά CIE/IEC 529, DIN 40050, NFC 20-010.

### 6.1.3 Ρευματοδότες εξωτερικοί στεγανοί

Ρευματοδότης μονοφασικός, 16 A/250 V, διπολικός με γείωση, ισχυρής κατασκευής, αποτελούμενος αποτελούμενος από κυτίο, μηχανισμό πορσελάνης δύο ακροδεκτών με πλευρικές επαφές γειώσεως (σούκο), εξωτερική πλάκα και κάλυμμα προστασίας, κατάλληλος για εξωτερική, επίτοιχη τοποθέτηση, στεγανός προστασίας, IP 555 κατά CIE/IEC 529, DIN 40050, NFC 20-010.

### 6.1.4 Ρευματοδότες χωνευτοί ξυρίσματος

Ρευματοδότης ξυρίσματος μονοφασικός, διπολικός με κυτίο, ενσωματωμένο μετασχηματιστή απομόνωσης 220/220 V, 20 VA, μηχανισμό δύο ακροδεκτών με διακόπτη, που θα κλείνει το κύκλωμα τροφοδοσίας του πρωτεύοντος μόνο μετά την είσοδο του ρευματολήπτη (φίς), και εξωτερική πλάκα, κατάλληλος για χωνευτή τοποθέτηση σε εντοιχισμένο κυτίο, στεγανός, προστασίας IP 445 κατά CIE/IEC 529, DIN 40050, NFC 20-010.

### 6.1.5 Ρευματοδότες υποβιβασθείσας τάσης

Ρευματοδότης μονοφασικός, υποβιβασθείσας τάσης, 16 A/24 ή 42 V, διπολικός με γείωση, ισχυρής κατασκευής, αποτελούμενος αποτελούμενος μηχανισμό πορσελάνης τριών ακροδεκτών (φάσης, ουδέτερου και γείωσης), ώστε μόνον ο αντίστοιχος ρευματολήπτης να μπορεί να προσαρμοσθεί σε αυτόν, εξωτερική πλάκα και κάλυμμα προστασίας, κατάλληλος για χωνευτή τοποθέτηση σε εντοιχισμένο κυτίο ή για εξωτερική τοποθέτηση σε επίτοιχο κυτίο.

Οι ρευματοδότες αυτοί θα φέρουν πινακίδα σήμανσης που θα γράφει την τάση του ρευματοδότη.

## 6.2 Ρευματοδότες κίνησης

Οι ρευματοδότες παροχών κίνησης θα είναι μονοφασικοί ή τριφασικοί, βιομηχανικοί, τύπου συγκεντρικών βυσμάτων, κατά IEC 309, CEE 17, VDE 0623, EN 60309, κατάλληλοι για εξωτερική επίτοιχη τοποθέτηση, στεγανοί, προστασίας IP 44 κατά CIE/IEC 529, DIN 40050, NFC 20-010.

Οι ρευματοδότες κίνησης θα είναι από σκληρό πλαστικό, αυξημένης μηχανική αντοχή για προστασία από κρούσεις.

Όλοι οι ρευματοδότες του τύπου αυτού θα συνοδεύονται από τον αντίστοιχο ρευματολήπτη.

Προβλέπονται:

1. Ρευματοδότες κίνησης μονοφασικοί, 16 A/250 V.
2. Ρευματοδότες κίνησης τριφασικοί 16 A/250 V και 32 A/400 V.

### 6.2.1 Ρευματοδότες μονοφασικοί

Ρευματοδότης μονοφασικός, 16 A/250 V, τριπολικός (φάση, ουδέτερος, γείωση), συγκεντρικών βυσμάτων, κατά IEC 309, CEE 17, VDE 0623, EN 60309, ισχυρής κατασκευής από σκληρό πλαστικό, συνοδευόμενος από τον αντίστοιχο ρευματολήπτη, κατάλληλος για εξωτερική, επίτοιχη τοποθέτηση, στεγανός προστασίας, IP 44 κατά CIE/IEC 529, DIN 40050, NFC 20-010.

## 6.2.2 Ρευματοδότες τριφασικοί

Ρευματοδότης τριφασικός, 16 ή 32 A/400 V, πενταπολικός (3 φάσεις, ουδέτερος, γείωση), συγκεντρικών βυσμάτων, κατά IEC 309, CEE 17, VDE 0623, EN 60309, ισχυρής κατασκευής από σκληρό πλαστικό, συνοδευόμενος από τον αντίστοιχο ρευματολήπτη, κατάλληλος για εξωτερική, επίτοιχη τοποθέτηση, στεγανός προστασίας, IP 44 κατά CIE/IEC 529, DIN 40050, NFC 20-010.

## 7. ΗΛΕΚΤΡΙΚΟΙ ΠΙΝΑΚΕΣ

### 7.1 Πίνακες εσωτερικών χώρων τύπου ερμαρίου

Οι ηλεκτρικοί πίνακες φωτισμού και κινήσεως εσωτερικών χώρων τύπου ερμαρίου θα είναι:

1. Χωνευτοί ή ημιχωνευτοί σε τοίχο, προστασίας IP 40 (P30) κατά DIN 40050.
2. Επίτοιχοι στεγανοί, προστασίας IP 54 (P43) κατά DIN 40050.

Οι πίνακες αυτοί θα είναι κατασκευασμένοι σύμφωνα με τα αντίστοιχα πρότυπα, όπως EN 60947, EN 60439-1, IEC 947, IEC 439-1, VDE 0660, κατάλληλοι για δίκτυο 230/400 V, και θα αποτελούνται από τα παρακάτω:

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

Οι πίνακες θα είναι εξοπλισμένοι πλήρως με τα απαιτούμενα σύμφωνα με τα σχέδια ηλεκτρικά όργανα και εξαρτήματα, συρματωμένοι και δοκιμασμένοι στο εργοστάσιο κατασκευής τους.

#### 7.1.1 Μεταλλικό Ερμάριο

Το μεταλλικό ερμάριο θα είναι κλειστού τύπου, κατασκευασμένο από γαλβανισμένη λαμαρίνα ψυχρής εξέλασης, πάχους τουλάχιστον 1,5 mm.

Μέσα στο κλειστό ερμάριο τοποθετούνται τα διάφορα ηλεκτρικά όργανα και εξαρτήματα δια μέσου φορέων σχήματος διπλού Π.

Το βάθος του ερμαρίου, το πλάτος και το ύψος του θα είναι ανάλογα με τα όργανα που περιέχει. Η διαμόρφωση του θα είναι τέτοια, ώστε να μην παρουσιάζονται παραμορφώσεις μετά την στερέωση των ηλεκτρικών οργάνων και εξαρτημάτων και την τοποθέτηση τους στην τελική θέση.

Το ερμάριο θα φέρει ελάσματα αγκύρωσης για την στήριξη του στον τοίχο.

Στην πάνω και κάτω πλευρά του θα φέρει προχαραγμένες κυκλικές οπές (Knock-Outs) που θα μπορούν να αφαιρεθούν εύκολα με απλό χτύπημα, για την δημιουργία στην επιθυμητή θέση, οπών διέλευσης των σωληνώσεων και καλωδίων.

Οι οπές αυτές θα είναι, κατά μεν το πλήθος τουλάχιστον όσες απαιτούνται για κάθε πίνακα (παίρνοντας υπ' όψη και τα καλώδια προσαγωγής και τις εφεδρικές γραμμές και τα τυχόν ιδιαίτερα καλώδια γειώσεων, όπου υπάρχουν), κατά δε την διάμετρο ίσες προς την μικρότερη απαιτούμενη, αλλά θα έχουν αρκετή απόσταση ώστε να μπορούν να διευρυνθούν κατάλληλα για την διέλευση και της μεγαλύτερης διαμέτρου καλωδίων. Αν απαιτείται, μπορούν οι οπές να διαταχθούν και σε περισσότερες της μια σειράς.

Μικροί πίνακες φωτισμού, κατά την κρίση της Επίβλεψης, μπορεί να είναι τυποποιημένης κατασκευής από κατάλληλο συνθετικό υλικό.

### **7.1.2 Μεταλλικό πλαίσιο και θύρα**

Το μεταλλικό πλαίσιο τοποθετείται στο εμπρόσθιο μέρος του ερμαρίου και χρησιμεύει και για την στήριξη της πόρτας.

Η θύρα θα είναι κατασκευασμένη από λαμαρίνα, ίδια με αυτή του μεταλλικού ερμαρίου, θα στηρίζεται στο μεταλλικό πλαίσιο με μεντεσέδες και θα φέρει ένα ή δύο περιστροφικούς μηχανισμούς για το ασφαλές κλείσιμο με ειδικό κλειδί. Κατά την κρίση της Επίβλεψης και μετά από έγκαιρη επιλογή, πριν από την παραγγελία των πινάκων, μπορεί να ζητηθεί για ορισμένους πίνακες η δυνατότητα κλειδώματος με πρόσθετη κλειδαριά. Στην περίπτωση αυτή όλες οι κλειδαριές θα είναι του ιδίου τύπου.

Η θύρα θα φέρει στο εξωτερικό της μέρος χειρολαβή, επιμελώς επινικελωμένη και το κάτω δεξιά εσωτερικό της μέρος μεταλλική θήκη για την φύλαξη καρτέλας, που θα δείχνει αναλυτικά την συνδεσμολογία του πίνακα με την αρίθμηση των αναχωρούντων γραμμών και της κατανάλωσης που τροφοδοτούν. Η καρτέλα θα προστατεύεται με διαφανές πλαστικό κάλυμμα.

Σε μικρούς πίνακες φωτισμού, κατά την κρίση της Επίβλεψης, η πόρτα μπορεί να κατασκευασθεί από PLEXIGLAS πάχους 3 mm, που θα φέρει περιμετρικά αλουμινένια κορνίζα. Το κλείσιμο της πόρτας θα επιτυγχάνεται με κατάλληλη μαγνητική επαφή.

### **7.1.3 Μεταλλική μετωπική πλάκα**

Η μεταλλική πλάκα θα είναι κατασκευασμένη από λαμαρίνα ίδια με αυτή του ερμαρίου και χρησιμοποιείται για μπροστινό κάλυμμα του πίνακα. Η πλάκα θα φέρει τις κατάλληλες οπές για την διέλευση των οργάνων του πίνακα. Οι οπές αυτές θα έχουν τέλεια αντιστοιχία με τα όργανα, ώστε να μην παρουσιάζονται κενά.

Πάνω στην πλάκα θα τοποθετηθούν πινακίδες από ζελατίνα με επινικελωμένο πλαίσιο για την αναγραφή των χαρακτηριστικών αριθμών του πίνακα και των κυκλωμάτων.

Η πλάκα θα προσαρμόζεται πάνω στο πλαίσιο με τέσσερις τουλάχιστον επινικελωμένες ή ανοξειδωτες βίδες που θα βιδώνουν και ξεβιδώνουν εύκολα με το χέρι χωρίς χρήση εργαλείου και χωρίς να υπάρχει ανάγκη αφαίρεσης της

πόρτας του πίνακα. Θα προβλέπεται μηχανική ασφάλιση ώστε να μην είναι δυνατή η αφαίρεση της μετωπικής πλάκας, όταν ο γενικός διακόπτης του πίνακα δεν είναι στην θέση ΕΚΤΟΣ.

Η πλάκα θα είναι ηλεκτρικά ακίνδυνη.

#### **7.1.4 Βαφή πινάκων**

Οι πίνακες θα βαφούν με δυο στρώσεις αντιδιαβρωτικής βαφής και μιας τελικής στρώσης με χρώμα της έγκρισης της Επίβλεψης.

#### **7.1.5 Ζυγοί Πινάκων**

Οι πίνακες θα φέρουν συλλεκτήριους ζυγούς (μπάρες) φάσεων, ουδετέρου και γείωσης.

Οι ζυγοί των πινάκων θα είναι σύμφωνοι με το DIN 43671/9.53, χάλκινοι επικασσιτερωμένοι, τυποποιημένων διατομών.

Η ελάχιστη επιτρεπόμενη ένταση των ζυγών κάθε πίνακα θα είναι ίση με την ονομαστική ένταση του γενικού διακόπτη του πίνακα.

#### **7.1.6 Συναρμολόγηση Πινάκων**

Οι πίνακες θα είναι συναρμολογημένοι στο εργοστάσιο κατασκευής τους και θα παρέχουν άνεση χώρου εισόδου και σύνδεσης των αγωγών και καλωδίων των κυκλωμάτων, θα δοθεί δε μεγάλη σημασία στην καλή και σύμμετρη εμφάνιση των πινάκων. Γι' αυτό θα πρέπει να τηρηθούν οι εξής αρχές:

1. Τα στοιχεία προσαγωγής των πινάκων θα βρίσκονται στο κάτω μέρος του πίνακα.
2. Τα γενικά στοιχεία του πίνακα (διακόπτης ενδεικτικής λυχνίας κλπ.) θα τοποθετηθούν συμμετρικά ως προς τον κατακόρυφο άξονα του.
3. Τα υπόλοιπα στοιχεία θα είναι διατεταγμένα σε κανονικές οριζόντιες σειρές, περιμετρικά ως προς τον κατακόρυφο άξονα του πίνακα.

Σε περιπτώσεις πινάκων, που ορισμένα κυκλώματα φωτισμού ελέγχονται απ' ευθείας από τον πίνακα, ενώ τα υπόλοιπα ελέγχονται από τοπικούς διακόπτες φωτισμού ή τροφοδοτούν άλλες καταναλώσεις, οι διακόπτες και μικροαυτόμα-τοι θα διακριθούν σε δύο ομάδες:

1. Στους διακόπτες ή μικροαυτόματους τους οποίους το εξουσιοδοτημένο προσωπικό θα χειρίζεται για την αφή και σβέση των φώτων ορισμένων χώρων.
2. Στους μικροαυτόματους τους οποίους δεν θα πρέπει να χειρίζεται.



Για να αποφευχθούν ανωμαλίες κατά την εκτέλεση των χειρισμών, οι δύο ομάδες θα πρέπει να τοποθετηθούν σε σαφώς διακρινόμενες μεταξύ τους θέσεις πάνω στον πίνακα.

Η κατασκευή και συναρμολόγηση των πινάκων θα είναι τέτοια, ώστε τα εντός αυτών όργανα διακοπής, χειρισμού, ασφάλισης, ένδειξης κλπ. να είναι εύκολα προσιτά, μετά την αφαίρεση των μπροστινών καλυμμάτων των πινάκων, να είναι τοποθετημένα σε κανονικές θέσεις και να είναι δυνατή η άνετη αφαίρεση, επισκευή και επανατοποθέτηση τους χωρίς μεταβολή της κατάστασης των διπλανών οργάνων.

Ο χειρισμός των διακοπών θα γίνεται από εμπρός αφού ανοιχθεί η πόρτα.

### **7.1.7 Εσωτερική συνδεσμολογία πινάκων**

1. Μέσα στους πίνακες στο πάνω και κάτω μέρος και σε συνεχή οριζόντια σειρά (ή σειρές) θα υπάρχουν ακροδέκτες σειράς (κλέμενς) στερεωμένοι σε ιδιαίτερη ράβδο.

Στους ακροδέκτες θα οδηγούνται εκτός από τους αγωγούς φάσεων και οι ουδέτεροι και οι γειώσεις κάθε αναχωρούσας γραμμής, έτσι ώστε κάθε γραμμή εισερχόμενη στον πίνακα, να συνδέεται με όλους τους αγωγούς της μόνο στους ακροδέκτες και μάλιστα συνεχείς. Οι ακροδέκτες θα έχουν το κατάλληλο μέγεθος για την σύνδεση εσωτερικών και εξωτερικών αγωγών.

Η σειρά (ή σειρές) των ακροδεκτών θα βρίσκεται σε απόσταση από την πάνω πλευρά του πίνακα. Στην περίπτωση ύπαρξης περισσοτέρων της μιας σειράς κλεμενς κάθε υποκείμενη θα βρίσκεται σε μεγαλύτερη απόσταση από το βάθος του πίνακα από την αμέσως υπερκείμενη της, οι εσωτερικές δε συρματώσεις θα οδηγούνται προς τους ακροδέκτες από πίσω, έτσι ώστε η πάνω επιφάνεια τους να είναι ελεύθερη για εύκολη σύνδεση των εξωτερικών καλωδίων.

Οι γραμμές που στα σχέδια χαρακτηρίζονται σαν εφεδρικές θα είναι και αυτές πλήρεις και ηλεκτρικά συνεχείς μέχρι τις κλέμενς.

2. Οι εσωτερικές συνδεσμολογίες των πινάκων θα είναι άριστες τεχνικά και αισθητικά, δηλαδή τα καλώδια θα ακολουθούν, ομαδικά ή μεμονωμένα, ευθείες και σύντομες διαδρομές, θα είναι στα άκρα τους καλά προσαρμοσμένα και σφιγμένα με κατάλληλες βίδες και παρακύκλους, δεν θα παρουσιάζουν αδικαιολόγητες διασταυρώσεις, κλπ. και θα έχουν χαρακτηριστικούς αριθμούς και στα δύο άκρα τους.

3. Οι διατομές των καλωδίων και χάλκινων τεμαχίων εσωτερικής συνδεσμολογίας θα είναι επαρκείς και θα συμφωνούν κατ' ελάχιστον προς τις διατομές των εισερχομένων και εξερχόμενων γραμμών που φαίνονται στα σχέδια.

4. Θα τηρηθεί ένα προκαθορισμένο σύστημα για την σήμανση των φάσεων. Έτσι κάθε φάση θα έχει πάντοτε το ίδιο χρώμα όπως αναφέρεται στην αντίστοιχη παράγραφο του τμήματος αυτού "ΑΓΩΓΟΙ ΚΑΙ ΚΑΛΩΔΙΑ" και επί πλέον στις τριφασικές διανομές κάθε φάση θα εμφανίζεται πάντοτε στην ίδια θέ-

ση, ως προς τις άλλες (πχ. η R αριστερά, η S στο μέσο, και η T δεξιά) όσον αφορά τις ασφάλειες και τους ακροδέκτες.

5. Γενικά η συνδεσμολογία των πινάκων θα είναι πλήρης, κατά τρόπο ώστε να μην απαιτείται για την λειτουργία τους παρά μόνο η τοποθέτηση τους και η σύνδεση τους με τις γραμμές που φθάνουν και αναχωρούν. Επίσης αυτοί θα έχουν δοκιμασθεί και υποστεί έλεγχο μόνωσης, τα αποτελέσματα του οποίου θα συμφωνούν κατ' ελάχιστον με τους επίσημους κανονισμούς του Ελληνικού κράτους.

6. Όλα τα παραπάνω, δηλαδή μεταλλική κατασκευή του πίνακα, ζυγοί και εσωτερικές συνδεσμολογίες με τα υλικά τους περιέχονται στην τιμή του πίνακα.

### 7.1.8 Πίνακες στεγανοί

Οι στεγανοί πίνακες τύπου ερμαρίου θα είναι απόλυτα όμοιοι με τους παραπάνω με τη διαφορά ότι θα παρέχουν προστασία IP 54 σύμφωνα με τους κανονισμούς CIE/IEC 529 και DIN 40050. Η προστασία αυτή θα επιτευχθεί ως εξής:

1. Το μεταλλικό ερμάριο θα στεγανοποιηθεί.
2. Οι εισερχόμενες και εξερχόμενες γραμμές θα προσαρμόζονται στεγανά στο ερμάριο με στυπιοθλίπτες.
3. Η πόρτα θα προσαρμόζεται στεγανά πάνω στο πλαίσιο της, με ελαστικά παρεμβύσματα.

### 7.2 Πίνακες Ελέγχου

Ο κάθε μεταλλικός πίνακας ελέγχου - χειρισμού κάθε χειρουργείου και λοιπών χώρων (όπως καθορίζεται στην Τεχνική Περιγραφή) θα είναι κατάλληλος για χωνευτή εγκατάσταση, κατασκευασμένος και εξοπλισμένος όπως καθορίζεται στην περιγραφή και τα σχέδια του έργου.

Κάθε πίνακας θα αποτελείται:

- Από μεταλλικό ερμάριο, από ανοξείδωτο χαλυβδόελασμα πάχους 1 mm, για την τοποθέτηση των οργάνων του πίνακα.
- Από μεταλλικό πλαίσιο τοποθετημένο στο μπροστινό μέρος του πίνακα πάνω στον οποίο θα στερεωθεί η μετωπική πλάκα.
- Από μετωπική πλάκα ανοξείδωτου χάλυβα πάχους 1 mm στην οποία θα ανοιχτούν οι κατάλληλες τρύπες για τα όργανα του πίνακα.
- Στην πλάκα αυτή και κάτω από κάθε όργανο του πίνακα θα εγκατασταθούν κατάλληλες πινακίδες όπου θα γραφεί η ονομασία των οργάνων.
- Η μετωπική πλάκα θα καλύπτει το πλαίσιο και θα στερεώνεται πάνω σε αυτό με επιχρωμιωμένες ή ανοξείδωτες βίδες.
- Μιμικό διάγραμμα

Οι διαστάσεις του πίνακα ελέγχου θα είναι τουλάχιστον 100x80 cm.

Ο Κάθε πίνακας ελέγχου - χειρισμού θα περιλαμβάνει και όλα τα απαραίτητα χειριστήρια κλιματισμού όπως ορίζεται στην αντίστοιχη εγκατάσταση.

Η κατασκευή του πίνακα χειρισμού θα είναι τέτοια ώστε τα εσωματωμένα σ' αυτόν όργανα και συσκευές να είναι εύκολα προσιτά, μετά την αφαίρεση της μετωπικής πλάκας, να είναι τοποθετημένα σε κανονικές θέσεις και να είναι δυνατή η άνετη αφαίρεση, επισκευή και επανατοποθέτησή τους, χωρίς μεταβολή της κατάστασης των παρακείμενων οργάνων.

Ο πίνακας θα είναι συνδεδεσολογημένος στο εργοστάσιο κατασκευής του και θα έχει ευχέρεια στην είσοδο και σύνδεση των καλωδίων. Μέσα στον πίνακα, στο πάνω μέρος, και σε συνεχή οριζόντια σειρά θα υπάρχουν κλέμνες αριθμημένα, κατάλληλης διατομής, όπου θα συνδεθούν οι εισερχόμενες γραμμές με τους αγωγούς των οργάνων και συσκευών που είναι εγκατεστημένα στον πίνακα. Θα υπάρχει δε σαφής διαχωρισμός ανάλογα με τη τάση λειτουργίας κάθε συσκευής. Η είσοδος των καλωδίων στον πίνακα θα γίνει με την προστασία χαλυβδοσωλήνων οι οποίοι θα γειωθούν. Το κενό που μένει μεταξύ καλωδίου και σωλήνα θα γεμισθεί με ειδικό υλικό ώστε να μην υπάρχει γέφυρα μεταξύ αποστειρωμένου χώρου και μη.

### 7.3 Πίνακες διανομής εσωτερικών χώρων τύπου πεδίου

Οι ηλεκτρικοί πίνακες διανομής φωτισμού και κινήσεως εσωτερικών χώρων τύπου πεδίου θα είναι:

1. Ιστάμενοι σε δάπεδο, προστασίας IP 40 (P30) κατά DIN 40050.
2. Ιστάμενοι σε δάπεδο, προστασίας IP 54 (P43) κατά DIN 40050.

Οι πίνακες τύπου πεδίων θα είναι σταθερού τύπου και θα αποτελούνται από τυποποιημένα και προκατασκευασμένα μεταλλικά ερμάρια (κυψέλες, πεδία), κατάλληλα για ελεύθερη έδραση πάνω σε δάπεδο.

Οι πίνακες θα είναι κλειστού τύπου, επισκέψιμοι με θύρες από εμπρός. Ο χειρισμός των οργάνων ζεύξεως και αποζεύξεως θα γίνεται επιτυχάνεται από την μπροστινή πλευρά με κλειστή την πόρτα.

Οι πίνακες αυτοί θα είναι κατασκευασμένοι σύμφωνα με τα αντίστοιχα πρότυπα EN 60947, EN 60439-1, IEC 947, IEC 439-1, VDE 0660 Part 5, κατάλληλοι για δίκτυο 230/400 V.

Οι πίνακες θα είναι εξοπλισμένοι πλήρως με τα απαιτούμενα σύμφωνα με τα σχέδια ηλεκτρικά όργανα και εξαρτήματα, συρματωμένοι και δοκιμασμένοι στο εργοστάσιο κατασκευής τους.

#### 7.3.1 Τεχνικά χαρακτηριστικά

Οι πίνακες Χαμηλής Τάσης τύπου πεδίου θα έχουν τα ακόλουθα χαρακτηριστικά και θα πληρούν τις παρακάτω απαιτήσεις:

1. Ονομαστική τάση: 600 V για σύστημα διανομής TN-S κατά IEC 364-3, 3 φάσεων, 5 αγωγών με γειωμένο ουδέτερο και διαχωρισμένο αγωγό προστασίας (PE) μετά το ΓΠΔ ΧΤ.

2. Ονομαστική τάση μόνωσης: 1000 V
3. Ονομαστική ένταση: σύμφωνα με τα σχέδια.
4. Είδος και αριθμός ζυγών: 5 χάλκινοι ζυγοί ορθογωνικής διατομής (3 φάσεις, ουδέτερος και ζυγός γειώσεως). Οι ζυγοί ουδέτερου και γειώσεως θα έχουν πλήρη διατομή όπως οι ζυγοί των φάσεων.
5. Αντοχή σε βραχυκύκλωμα: σύμφωνα με τα σχέδια.
6. Επιτρεπτή πτώση τάσεως στους ζυγούς :  $\leq 1\%$ .
7. Συνθήκες λειτουργίας: σε εσωτερικούς χώρους με θερμοκρασία περιβάλλοντος 35°C.

### 7.3.2 Μεταλλικά ερμάρια

Τα μεταλλικά ερμάρια θα είναι κατασκευασμένα από γαλβανισμένη λαμαρίνα πάχους 2 mm και πλαίσια από τυποποιημένα χαλύβδινα ελάσματα διατομής U ή L και θα είναι κλειστά από όλες τις μεριές, δηλαδή θα προβλέπονται και πλήρη διαχωριστικά τοιχώματα μεταξύ των διαδοχικών ερμαρίων από λαμαρίνα ή μονωτικό υλικό.

Η βάση των πινάκων θα κλείνει με λαμαρίνα που θα φέρει κατάλληλες τρύπες για τα καλώδια. Θα υπάρχει πρόβλεψη για 10% περισσότερες τρύπες (κλειστές) για πιθανή μελλοντική χρήση.

Οι ενδεικτικές διαστάσεις των τυποποιημένων ερμαρίων θα είναι:

- Πλάτος: 400 mm έως 1000 mm.
- Βάθος: 500 έως 600 mm ανάλογα με το ονομαστικό ρεύμα.
- Ύψος: 2200 mm.

### 7.3.3 Ειδικές απαιτήσεις

1. Ο πίνακας τύπου πεδίου θα είναι κατασκευασμένος κατά τέτοιο τρόπο ώστε σε κάθε ερμάριο οι αυτόματοι ή οι ασφαλειοαποζεύκτες, οι ζυγοί, τα όργανα και οι θέσεις των απερχομένων καλωδίων να βρίσκονται σε τελείως απομονωμένους χώρους που θα χωρίζονται μεταξύ τους από χαλυβδοελάσματα ή διαχωριστικό μονωτικό υλικό. Κάθε ένας από τους παραπάνω χώρους θα είναι επισκέψιμος χωρίς να διαταράσσονται οι υπόλοιποι.

2. Όλοι οι διακόπτες θα φέρουν πινακίδα με το όνομα των καταναλώσεων που τροφοδοτούν. Η πινακίδα θα κατασκευαστεί από αυτοκόλλητο πλαστικό πάνω στο οποίο θα χαραχθεί η ονομασία της κατανάλωσης.

3. Όλες οι πόρτες θα έχουν εύκαμπτο αγωγό γείωσης.

4. Ο πίνακας τύπου πεδίου θα συνοδεύεται και από τα παρακάτω βοηθητικά εξαρτήματα, ανταλλακτικά κλπ.:

- Μία συλλογή εργαλείων για την συντήρηση του πίνακα και των οργάνων του.
- 1 εφεδρικό M/Σ τάσεως και 2 εφεδρικούς μετασχηματιστές εντάσεως από κάθε είδος.
- Μία πλήρη σειρά διαγραμμάτων και λειτουργικών και κατασκευαστικών σχεδίων του πίνακα.

- Κατάλογο ανταλλακτικών και καταλόγους των κατασκευαστών των διαφόρων οργάνων του πίνακα.
- Οδηγίες λειτουργίας ρυθμίσεως και συντηρήσεως.

### 7.3.4 Κατασκευή και διαμόρφωση πινάκων

Γενικά η κατασκευή του πίνακα θα είναι τέτοια ώστε τα πεδία να αποχωρίζονται μεταξύ τους, για να μπορούν να εισαχθούν εύκολα στο χώρο εγκαταστάσεώς τους.

Ο πίνακας θα είναι κλειστός σε όλες τις πλευρές του, εκτός από την κάτω πλευρά (δάπεδο), από την οποία θα εξέρχονται τα τροφοδοτικά καλώδια και θα έχει θύρες στην εμπρόσθια πλευρά κάθε πεδίου και διαμορφωμένα ανοίγματα εξαερισμού στο άνω μέρος.

Η κατασκευή του Πίνακα Χαμηλής Τάσεως θα είναι τέτοια ώστε τα διάφορα όργανά του να είναι εύκολα προσιτά όλες δε οι εργασίες συντήρησης και επισκευών να γίνονται χωρίς πρόβλημα από μπροστά και με άνεση.

Όλες οι επιφάνειες επικάλυψης των πεδίων (ερμαρίων) θα είναι βιδωτές και αφαιρετές χωρίς να χρειάζεται παρέμβαση με κλειδί από το πίσω μέρος (για το παξιμάδι). Σπειρώματα με πάχη λαμαρίνας κάτω των 3 mm δεν επιτρέπονται.

Θα υπάρχει η μικρότερη δυνατή ποικιλία ως προς τους τύπους των βιδών ώστε να χρησιμοποιούνται το δυνατόν λιγότερα εργαλεία. Κάθε βίδα θα έχει γκρόβερ και ροδέλα. Όλες οι βίδες και τα εξαρτήματά τους θα φέρουν ανοξείδωτη επιμετάλλωση (επικαδμίαση).

Όλοι οι πίνακες θα έχουν στο επάνω τους μέρος 4 κρίκους για ανάρτηση με γερανό. Η σιδηροκατασκευή τους θα μελετηθεί για να αντέχει σε τέτοια μεταφορά.

Η διανομή προς τις αναχωρήσεις θα γίνεται με τη βοήθεια ζυγών (μπαρών) από ηλεκτρολυτικό χαλκό, οι οποίοι θα είναι ορθογωνικής διατομής, διαστάσεων ανάλογων προς την ονομαστική ένταση του πίνακα και θα στερεώνονται επάνω σε κατάλληλους μονωτήρες. Οι ζυγοί αυτοί θα είναι πέντε (τρεις για τις φάσεις, ένας για τον ουδέτερο και ένας για τη γείωση) και θα τοποθετηθούν με κατακόρυφη τη μεγάλη πλευρά της διατομής τους. Οι ζυγοί, αφού γίνουν επ' αυτών οι ηλεκτρικές συνδέσεις, θα βαφούν με τα αντίστοιχα χρώματα για να διακρίνονται οι φάσεις, ο ουδέτερος και η γείωση.

Η εσωτερική συνδεσμολογία των πεδίων και ιδιαίτερα των κυκλωμάτων ισχύος από το γενικό αυτόματο διακόπτη προς τους ζυγούς διανομής και από εκεί προς τους αυτόματους διακόπτες των αναχωρήσεων, θα γίνει με ζυγούς (μπάρες) χαλκού καταλλήλων διατομών και χρωμάτων.

Όπου δεν μπορούν να χρησιμοποιηθούν μπάρες (σε αναχωρήσεις μικρών ονομαστικών εντάσεων), οι ανωτέρω συνδεσμολογίες μπορούν να γίνουν με

μονοπολικά καλώδια κατάλληλου τύπου και διατομής με αντίστοιχα χρώματα για την διάκριση των φάσεων και του ουδετέρου.

Στην περίπτωση που συνδέονται στους ζυγούς καλώδια, τότε στα άκρα τους θα τοποθετούνται χάλκινα ακροπέδια (κος) επικασσιτερωμένα, κατάλληλου μεγέθους.

Γενικά πρέπει η συνδεσμολογία κάθε πεδίου να είναι άριστη από τεχνικής και αισθητικής απόψεως, δηλαδή τα καλώδια και οι μπάρες να ακολουθούν σύντομες και ευθύγραμμες διαδρομές, να προσαρμόζονται και να συσφίγγονται καλά στις συνδέσεις, να αποφεύγονται αδικαιολόγητες διασταυρώσεις κλπ.

Τα καλώδια των ασθενών ρευμάτων (αυτοματισμών, μετρήσεων κλπ.) θα ακολουθούν κατά το δυνατόν σύντομες διαδρομές τα οποία θα ευρίσκονται μακριά από γραμμές ισχυρών ρευμάτων. Τα καλώδια των εσωτερικών συνδέσεων θα έχουν ακροδέκτες τύπου FASTON ή ανάλογους, στον χώρο δε των καλωδίων θα υπάρχει σύστημα τύπου "ανεμόσκαλα" μέσα σε ειδικά πλαστικά κανάλια καλωδίου, για να δένονται τα καλώδια των αυτοματισμών.

Οι ασφάλειες τύπου ταμπακιέρας των κυκλωμάτων τάσεως των οργάνων μετρήσεως, των βοηθητικών κυκλωμάτων και των ενδεικτικών λυχνιών θα είναι συγκεντρωμένες σε κάθε πεδίο σε μια θέση εύκολα προσιτή.

Όλη η συνδεσμολογία των αυτοματισμών θα γίνεται με κλέμμες διατομής 2.5 mm<sup>2</sup>, που θα τοποθετούνται σε ράγα κατά DIN. Στη ράγα θα υπάρχει χώρος για 10% προσαύξηση, ενώ θα προβλεφθούν αντίστοιχες κλέμμες και για τους τηλεχειρισμούς.

Δεν επιτρέπεται η εισαγωγή δύο καλωδίων σε μία κλέμμα, (θα προβλεφθούν δίδυμες ή με ειδική γέφυρα γεφυρωμένες κλέμμες), ενώ κάθε κλέμμα θα έχει κατάλληλη πινακίδα αρίθμησης. Ειδικές κλέμμες θα χρησιμοποιηθούν και για τους μετασχηματιστές εντάσεως.

Στην εμπρόσθια πλευρά των πεδίων θα εμφανίζονται μόνον οι λαβές χειρισμού των διακοπών, οι εμπρόσθιες επιφάνειες των οργάνων μετρήσεως καθώς και οι λυχνίες ενδείξεως, οι οποίες θα διατάσσονται ανά τρεις σε σειρά και σε απόλυτη αντιστοιχία με τις φάσεις των γραμμών που φεύγουν ή έρχονται. Κάθε ενδεικτική λυχνία θα είναι συνδεδεμένη μεταξύ φάσεως και ουδετέρου, θα είναι αναμμένη όταν λειτουργεί η αντίστοιχη γραμμή και θα μπορεί να αλλάξει από εμπρός.

Επίσης στην εμπρόσθια πλευρά κάθε πεδίου θα προσαρμοσθεί και θα στερεωθεί ταινία από πλαστικό PLEXIGLAS μαύρο, πλάτους περίπου 10 mm και πάχους 2 mm, η οποία θα δείχνει σε μονογραμμικό διάγραμμα τη συνδεσμολογία του πεδίου. Επί πλέον κάτω από τις λαβές των διακοπών θα υπάρχουν ενδεικτικές πινακίδες άριστης προσαρμογής και εμφάνισης, που θα αναγράφουν τις γραμμές που ελέγχει κάθε διακόπτης. Τέλος κάθε πεδίο θα φέρει στο άνω μέρος αυτού κεντρική πινακίδα μεγαλύτερου μεγέθους, στην οποία θα αναγράφεται ο χαρακτηρισμός του.

Ολόκληρος ο πίνακας χαμηλής τάσεως θα παραδοθεί τελικά με όλα τα εξαρτήματα που φαίνονται στα σχέδια και επί πλέον με κάθε άλλη συμπληρωματική διάταξη ασφάλειας ή βοηθητική συσκευή ή όργανο απαραίτητο για την κανονική και ασφαλή λειτουργία του πίνακα, έστω κι αν αυτά δεν αναγράφονται στα σχέδια ή στο παρόν τεύχος.

### 7.3.5 Βαφή πινάκων

Η βαφή των πινάκων θα γίνει με πούδρα που θα ψηθεί σε φούρνο (DUST PAINTING IN OVEN). Η πούδρα θα είναι βάσεως εποξειδικής ρητίνης και ανθεκτική στη θερμοκρασία και το φως.

## 8. ΑΣΦΑΛΕΙΕΣ ΚΑΙ ΜΙΚΡΟΑΥΤΟΜΑΤΟΙ ΠΙΝΑΚΩΝ

Οι ασφάλειες των πινάκων φωτισμού, κίνησης και των μερικών πινάκων διανομής θα είναι συντηκτικές πορσελάνης.

Οι ασφάλειες των κυκλωμάτων κινητήρων θα είναι επίσης συντηκτικές πορσελάνης με φυσίγγια βραδείας τήξεως.

Συντηκτικές ασφάλειες μέχρι 63 A θα είναι κοχλιωτές και πάνω από 63 A μαχαιρωτές, εκτός αν άλλως σημειώνεται στα σχέδια.

Η ασφάλιση των κυκλωμάτων φωτισμού, ρευματοδοτών και μικρών κινητήρων θα γίνεται με μικροαυτόματους.

### 8.1 Ασφάλειες

#### 8.1.1 Κοχλιωτές ασφάλειες

Οι κοχλιωτές ασφάλειες θα χρησιμοποιηθούν για εντάσεις μέχρι 63 A (εκτός αν σημειώνεται διαφορετικά στα σχέδια) και θα είναι από πορσελάνη, τάσεως 500 VAC με βιδωτά πώματα και συντηκτικά φυσίγγια ταχείας ή βραδείας τήξεως, ικανότητας διακοπής 70 kA υπό τάση μέχρι 500 VAC, σύμφωνες με τους Γερμανικούς Κανονισμούς VDE 0635/0636 και DIN 49515.

Οι κοχλιωτές θα αποτελούνται από τα παρακάτω εξαρτήματα διαστάσεων σύμφωνα με τα αντίστοιχα DIN:

- Βάση πορσελάνης κατά DIN 49325, 49519, 49511 και 49523, κατάλληλα για στερέωση με βίδες ή με σύστημα μανδάλωσης σε ράγα.
- Μήτρα κατά DIN 49516
- Συντηκτικό φυσίγγιο κατά DIN 49515, 49360
- Πώμα πορσελάνης κατά DIN 49360 και 49514
- Όλα τα λοιπά εξαρτήματα που απαιτούνται για την κανονική και ασφαλή λειτουργία τους

#### 8.1.2 Μαχαιρωτές ασφάλειες

Οι μαχαιρωτές ασφάλειες θα χρησιμοποιηθούν για εντάσεις πάνω από 63 A και θα είναι τάσης 500 VAC, ικανότητας διακοπής 120 kA υπό τάση μέχρι 500

VAC, σύμφωνα με τους Γερμανικούς κανονισμούς VDE 0636/0660/0680 και DIN 43620.

Οι μαχαιρωτές ασφάλειες θα αποτελούνται από τα παρακάτω εξαρτήματα διαστάσεων σύμφωνα με τα αντίστοιχα DIN:

- Βάση από κεραμικό μονωτικό υλικό υψηλής αντοχής κατά DIN 43620 μέρος 3.
- Φυσίγγιο κατά DIN 43620 μέρος 1.
- Τα φυσίγγια θα τοποθετούνται ή αφαιρούνται με την βοήθεια χειρολαβών που θα είναι κατά DIN 43620 μέρος 4.

Οι ασφάλειες θα είναι κατασκευασμένες ώστε να μην επηρεάζονται από τα φορτία και έτσι με την πάροδο του χρόνου να μην δέχονται αλλοιώσεις στις ηλεκτρικές ιδιότητες τους.

Όπου χρησιμοποιούνται ασφάλειες για κυκλώματα πάνω από 100A, θα είναι υποχρεωτικά μαχαιρωτές σύμφωνα με το VDE 0100/5.73

## **8.2 Μικροαυτόματοι**

### **8.2.1 Μικροαυτόματοι χαρακτηριστικής B**

Οι μικροαυτόματοι για την προστασία αγωγών θα είναι σύμφωνοι με τους κανονισμούς EN 60 898, IEC 898, DIN VDE 0641 μέρος 11 με χαρακτηριστική καμπύλη τύπου B με αντίδραση θερμικού 1,13-1,45 Ιον και μαγνητικού 3-5 Ιον, κατάλληλοι για προστασία αγωγών και καλωδίων σε κυκλώματα φωτισμού, ρευματοδοτών και συσκευών χωρίς κινητήρες με προστατευόμενη έναντι επαφής κλέμα.

Οι μικροαυτόματοι θα έχουν ονομαστική τάση 230/400 V AC, ικανότητα απόζευξης 3,0 kA, μέσο όρο 20.000 ζεύξεων-αποζεύξεων σε φορτίο 1,25 του ονομαστικού και θα είναι εφοδιασμένοι με θερμικά στοιχεία προστασίας από υπερεντάσεις και ηλεκτρομαγνητικά στοιχεία προστασίας από βραχυκυκλώματα.

Το κέλυφος των μικροαυτομάτων θα είναι από συνθετική ύλη, ανθεκτική σε υψηλές θερμοκρασίες. Το πλάτος του καλύμματός τους θα είναι 17,5 mm (μονοπολικός) και η στερέωσή τους στους πίνακες θα γίνεται πάνω σε ειδικές ράγες 35x7,5 mm κατά DIN EN 50022 με τη βοήθεια κατάλληλου μάνδαλου.

Για την προστασία από βραχυκυκλώματα μεγαλύτερα από 35 kA πρέπει, σύμφωνα με το VDE 100, 31 να προτάσσεται των μικροαυτομάτων συντηκτική ασφάλεια ονομαστικής εντάσεως μέχρι 100 A.

Ενδεικτικοί τύποι μικροαυτομάτων: N της SIEMENS, S2 της ABB, χαρακτηριστικής B ή άλλος ισοδύναμος.

### **8.2.2 Μικροαυτόματοι χαρακτηριστικής C**

Οι μικροαυτόματοι για την προστασία αγωγών και συσκευών θα είναι σύμφωνοι με τους κανονισμούς EN 60 898, IEC 898, DIN VDE 0641 μέρος 11 με χα-



ρακτηριστική καμπύλη τύπου C με αντίδραση θερμικού 1,13-1,45 Ιον και μαγνητικού 5-10 Ιον, κατάλληλοι για προστασία αγωγών σε μεγάλες εγκαταστάσεις και συσκευών με ιδιαίτερα μικρούς κινητήρες ισχύος κλάσματος του kW με προστατευόμενη έναντι επαφής κλέμα.

Οι μικροαυτόματοι θα έχουν ονομαστική τάση 230/400 V AC, ικανότητα απόζευξης 3,0 kA, μέσο όρο 20.000 ζεύξεων-αποζεύξεων σε φορτίο 1,25 του ονομαστικού και θα είναι εφοδιασμένοι με θερμικά στοιχεία προστασίας από υπερεντάσεις και ηλεκτρομαγνητικά στοιχεία προστασίας από βραχυκυκλώματα.

Το κέλυφος των μικροαυτομάτων θα είναι από συνθετική ύλη, ανθεκτική σε υψηλές θερμοκρασίες. Το πλάτος του καλύμματός τους θα είναι 17,5 mm (μονοπολικός) και η στερέωσή τους στους πίνακες θα γίνεται πάνω σε ειδικές ράγες 35x7,5 mm κατά DIN EN 50022 με τη βοήθεια κατάλληλου μανδάλου.

Για την προστασία από βραχυκυκλώματα μεγαλύτερα από 35 kA πρέπει, σύμφωνα με το VDE 100, 31 να προτάσσεται των μικροαυτομάτων συντηκτική ασφάλεια ονομαστικής εντάσεως μέχρι 100 A.

Ενδεικτικοί τύποι μικροαυτομάτων: N της SIEMENS, S2 της ABB, χαρακτηριστικής C ή άλλος ισοδύναμος.

### **8.2.3 Μικροαυτόματοι χαρακτηριστικής K**

Οι μικροαυτόματοι για την προστασία κινητήρων θα είναι σύμφωνοι με τους κανονισμούς EN 60 898, IEC 898, DIN VDE 0641 μέρος 11 με χαρακτηριστική καμπύλη τύπου K με αντίδραση θερμικού 1,05-1,2 Ιον και μαγνητικού 8-14 Ιον, κατάλληλοι για προστασία μικρών κινητήρων βραχυκυκλωμένου δρομέα με προστατευόμενη έναντι επαφής κλέμα.

Οι μικροαυτόματοι θα έχουν ονομαστική τάση 230/400 V AC, ικανότητα απόζευξης 3,0 kA, μέσο όρο 20.000 ζεύξεων-αποζεύξεων σε φορτίο 1,25 του ονομαστικού και θα είναι εφοδιασμένοι με θερμικά στοιχεία προστασίας από υπερεντάσεις και ηλεκτρομαγνητικά στοιχεία προστασίας από βραχυκυκλώματα.

Το κέλυφος των μικροαυτομάτων θα είναι από συνθετική ύλη, ανθεκτική σε υψηλές θερμοκρασίες. Το πλάτος του καλύμματός τους θα είναι 17,5 mm (μονοπολικός) και η στερέωσή τους στους πίνακες θα γίνεται πάνω σε ειδικές ράγες 35x7,5 mm κατά DIN EN 50022 με τη βοήθεια κατάλληλου μανδάλου.

Για την προστασία από βραχυκυκλώματα μεγαλύτερα από 35 kA πρέπει, σύμφωνα με το VDE 100, 31 να προτάσσεται των μικροαυτομάτων συντηκτική ασφάλεια ονομαστικής εντάσεως μέχρι 100 A.

Ενδεικτικοί τύποι μικροαυτομάτων: N της SIEMENS, S2 της ABB, χαρακτηριστικής K ή άλλος ισοδύναμος.

## 9. ΔΙΑΚΟΠΤΕΣ ΠΙΝΑΚΩΝ

Οι διακόπτες πινάκων φωτισμού, κίνησης και μερικών πινάκων διανομής θα είναι πλήκτρου ή Ρασσο για ονομαστική ένταση μέχρι 63 A, φορτίου μαχαιρωτοί για ονομαστική ένταση από 63 -630 A ή αυτόματοι ισχύος.

Διακόπτες προστασίας διαρροής τοποθετούνται κυρίως στους πίνακες φωτισμού για πρόσθετη προστασία.

Διακόπτες τηλεχειρισμού τοποθετούνται για τον τηλεχειρισμό φορτίων κυρίως κυκλωμάτων φωτισμού.

### 9.1 Ραγοδιακόπτες πλήκτρου

Οι ραγοδιακόπτες πλήκτρου μονοπολικοί, διπολικοί ή τριπολικοί θα είναι σύμφωνοι με τους κανονισμούς VDE 0632, IEC 669-1 (μέχρι 63 A) και VDE 0660 μέρος 107, IEC 408 (80 και 100 A) με προστατευόμενη έναντι επαφής κλέμα.

Οι ραγοδιακόπτες πλήκτρου θα έχουν ονομαστική ένταση 25-100 A, τάση 230/400 V AC και αντοχή σε βραχυκύκλωμα 10,0 kA.

Το κέλυφος των ραγοδιακοπών θα είναι από συνθετική ύλη ανθεκτική σε υψηλές θερμοκρασίες. Το πλάτος του καλύμματός τους θα είναι 17,5 mm (μονοπολικός) και η στερέωσή τους στους πίνακες θα γίνεται πάνω σε ειδικές ράγες 35x7,5 mm κατά DIN EN 50022 με τη βοήθεια κατάλληλου μανδάλου.

Οι ραγοδιακόπτες θα χρησιμοποιηθούν σαν γενικοί πινάκων φωτισμού, διακόπτες χειρισμού φωτιστικών σωμάτων στους πίνακες τύπου ερμαρίου ή ακόμη και σαν μερικοί διακόπτες κυκλωμάτων ονομαστικής έντασης 16A - 63A.

Ενδεικτικός τύπος ραγοδιακοπών πλήκτρου: N της SIEMENS, E/RS της ABB ή άλλος ισοδύναμος.

### 9.2 Διακόπτες προστασίας διαρροής

Οι διακόπτες προστασίας διαρροής (ΔΠΔ) θα είναι σύμφωνοι με τις απαιτήσεις των VDE 0100.

Θα είναι διπολικοί ή τετραπολικοί για απόζευξη μονοφασικών ή τριφασικών κυκλωμάτων. Οι διαστάσεις τους θα είναι τέτοιες ώστε να μπορούν να τοποθετηθούν σε ράγες πινάκων με σύστημα μανδάλωσης.

Θα έχουν πλήκτρο ζεύξης και απόζευξης, κομβίο δοκιμής και θα φέρουν ένδειξη της συνδεσμολογίας τους.

Θα περιλαμβάνουν μετασχηματιστή έντασης στον οποίο διέρχονται οι φάσεις και ο ουδέτερος των κυκλωμάτων που προστατεύουν. Όταν προκληθεί επικίνδυνη διαρροή, η τάση που δημιουργείται εξ επαγωγής στο δευτερεύον κύκλωμα του μετασχηματιστή, επενεργεί σε πηνίο απόζευξης και έτσι επιτυγχάνεται η ακαριαία διακοπή του.

Η απαιτούμενη αντίσταση γείωσης  $R_E$  καθορίζεται από την σχέση:  $R_E \pm 24V/I_{\Delta N}$ , όπου  $I_{\Delta N}$  είναι η ένταση διαρροής προς γη (σφάλμα).

Τα χαρακτηριστικά του ΔΠΔ πρέπει να ικανοποιούν τις απαιτήσεις:

- Για κυκλώματα με προστασία μέχρι 100 A πρέπει  $I_{\Delta N} \leq 30 \text{ mA}$  και ο χρόνος διακοπής κυκλώματος  $t \leq 0,04 \text{ sec}$  για  $I_{\Delta N} \geq 0,25A$

- Για κυκλώματα με προστασία μεγαλύτερη από 100 A πρέπει  $I_{\Delta N} \leq 300 \text{ mA}$  και  $t \leq 0,3 \text{ sec}$  για  $I_{\Delta N} \geq 1,5A$ .

Ενδεικτικός τύπος διακοπών προστασίας διαρροής: F της ABB ή άλλος ισοδύναμος.

### 9.3 Διακόπτες Paccso

Οι διακόπτες Paccso είναι περιστροφικοί βαρέως τύπου, τάσεως 500 V, ονομαστικής εντάσεως 16-100 A, μέσο όρο 40.000 ζεύξεων-αποζεύξεων με χαρακτηριστικά σύμφωνα με το VDE 0660 και διαστάσεις κατά DIN 49290. Είναι διακόπτες φορτίου πολλαπλών χρήσεων και χρησιμοποιούνται ως γενικοί διακόπτες πινάκων ή διακόπτες κυκλωμάτων τηλεχειρισμού και κινητήρων.

Οι διακόπτες θα είναι κατάλληλοι για τοποθέτηση μέσα σε πίνακα με το χειριστήριο πάνω στην πλάκα ή την πόρτα του πίνακα.

Το χειριστήριο θα είναι βαθμού προστασίας IP54 και θα έχει πλάκα ενδείξεως θέσεως 0-I.

### 9.4 Μαχαιρωτοί διακόπτες φορτίου

Οι μαχαιρωτοί διακόπτες φορτίου θα είναι σύμφωνοι με το DIN VDE 0113 για γενικούς διακόπτες και με τα DIN VDE 0660 μέρος 107, IEC 947-1,-3. Χρησιμοποιούνται ως γενικοί διακόπτες και διακόπτες φορτίου για εντάσεις 63-630 A.

Οι διακόπτες βαθμού προστασίας IP 00, θα είναι κατάλληλοι για τοποθέτηση μέσα σε πίνακα με το χειριστήριο πάνω στη πλάκα ή την πόρτα του πίνακα. Το χειριστήριο θα είναι περιστροφικό, βαθμού προστασίας IP54 και θα φέρει πλάκα ενδείξεως 0-I.

Ενδεικτικός τύπος διακοπών: 3KA, 3KE της SIEMENS 63 - 630 A, OETL της ABB 25 -630 A ή ισοδύναμος.

### 9.5 Μαχαιρωτοί ασφαλειοδιακόπτες φορτίου

Για εντάσεις μεγαλύτερες των 63 A και μέχρι 630 A, σε ορισμένες περιπτώσεις, αντί διακόπτη και ασφάλειας, θα τοποθετηθεί ασφαλειοδιακόπτης, ο οποίος είναι συνδυασμός μαχαιρωτού διακόπτη φορτίου και μαχαιρωτής ασφάλειας.

Οι ασφαλειοδιακόπτες θα είναι σύμφωνοι με το DIN VDE 0113 για γενικούς διακόπτες και με τα DIN VDE 0660 μέρος 107, IEC 947-1,-3.

Οι ασφαλειοδιακόπτες, βαθμού προστασίας IP 00, θα είναι κατάλληλοι για τοποθέτηση μέσα σε πίνακα με το χειριστήριο πάνω στην πλάκα ή την πόρτα του πίνακα. Το χειριστήριο θα είναι περιστροφικό, με βαθμό προστασίας IP 54 και θα φέρει πλάκα ενδείξεως 0-I.

Ενδεικτικός τύπος διακοπών: 3KL της SIEMENS 63 - 630 A, OESA της ABB 32 - 800 A ή ισοδύναμος.

## 9.6 Αυτόματοι διακόπτες ισχύος

Οι αυτόματοι διακόπτες θα είναι κατάλληλοι για κύριοι διακόπτες προστασίας διανομών και χρησιμοποιούνται για την προστασία πινάκων ως γενικοί ασφαλειοδιακόπτες και την προστασία καλωδίων διανομών, αγωγών και τμημάτων εγκαταστάσεων από θερμική υπερφόρτιση και βραχυκύκλωμα.

Οι διακόπτες αυτοί θα είναι τριπολικοί, ονομαστικών εντάσεων όπως αναγράφονται στα σχέδια και θα έχουν πηνίο εργασίας, θερμικά ρυθμιζόμενα για προστασία από υπερεντάσεις, ηλεκτρομαγνητικά προστασίας από βραχυκύκλωμα και βοηθητικές επαφές. Επίσης θα υπάρχει δυνατότητα, ανάλογα με τη χρήση των αυτομάτων διακοπών, να χρησιμοποιηθούν πηνία ελλείψεως τάσεως και πηνία ή κινητήρες χειρισμού, με τα οποία θα μπορούν κατά περίπτωση να τίθενται εκτός ή εντός λειτουργίας.

Οι διακόπτες αυτοί θα είναι ανοικτού ή κλειστού τύπου κατά περίπτωση. Οι διακόπτες μεγάλης ισχύος που τοποθετούνται στους ΓΠΔ του υποσταθμού θα είναι ανοικτού τύπου, όπως και οι γενικοί διακόπτες των ΓΠΔ. Οι υπόλοιποι διακόπτες θα είναι κλειστού τύπου, όπως φαίνεται και στον παρακάτω πίνακα. Όλοι οι χρησιμοποιούμενοι διακόπτες θα είναι σταθερού τύπου.

Μεγέθη Αυτομάτων Διακοπών Ισχύος Σταθερού Τύπου		
Ονομαστική Ένταση (A)	Κλειστού Τύπου	Ανοικτού Τύπου
100 - 250	v	-
400 - 500	v	-
630 - 800	(v) *	v
1.000 - 1.250	-	v
1.600 - 2.000	-	v

(\*) Δεν προβλέπεται η εγκατάστασή τους

Η ρύθμιση των θερμικών  $I_r$  θα γίνεται σύμφωνα με την επιτρεπόμενη ένταση των προστατευομένων αγωγών ή καλωδίων.

Τα ηλεκτρομαγνητικά στοιχεία, χωρίς καθυστέρηση θα είναι σταθερής τιμής  $15xI_r$  για διακόπτες μέχρι 200 A και ρυθμιζόμενα για μεγαλύτερους διακόπτες, ώστε να μπορούν να προσαρμοσθούν καλύτερα στις συνθήκες του δικτύου.

Οι αυτόματοι διακόπτες ισχύος θα είναι σύμφωνοι με τους κανονισμούς VDE 0660 και IEC 947-1,-2,-3, τάσης 380/415 V, κατάλληλοι για τοποθέτηση μέσα σε πίνακα, θα έχουν δε χειριστήριο με ενδείξεις ON-OFF και προαιρετικά πηνίο ή κινητήρα τηλεχειρισμού.

Ενδεικτικός τύπος διακοπών: 3VF της SIEMENS ή ισοδύναμος.

### **9.7 Ηλεκτρονόμοι φορτίων AC1**

Οι ηλεκτρονόμοι φορτίων (ρελαί) χρησιμοποιούνται για τον τηλεχειρισμό φορτίων, κυρίως κυκλωμάτων φωτισμού.

Οι ηλεκτρονόμοι (τηλεχειριζόμενοι αυτόματοι αεροδιακόπτες) θα έχουν πηνίο εργασίας, σύστημα αυτοσυγκράτησης και βοηθητικές επαφές και θα επενεργούν αυτόματα για την ζεύξη-απόζευξη ή μεταγωγή κυκλωμάτων, ανάλογα με τη χρήση τους και τις εντολές από τα αντίστοιχα στοιχεία ελέγχου.

Οι ηλεκτρονόμοι θα είναι σύμφωνοι με τους κανονισμούς IEC 158-1, κατηγορίας AC 1, τάσης 380 V και ονομαστικής ισχύος ανάλογης προς το κύκλωμα. Οι ηλεκτρονόμοι θα είναι προστασίας IP00, κατάλληλοι για τοποθέτηση μέσα σε πίνακα.

Ενδεικτικός τύπος ηλεκτρονόμων ισχύος: B της ABB ή ισοδύναμος.

## **10. ΔΙΑΚΟΠΤΕΣ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ ΚΑΙ ΖΕΥΞΗΣ ΚΙΝΗΤΗΡΩΝ**

Οι κινητήρες θα είναι τριφασικοί ασύγχρονοι χαμηλής τάσης με δρομέα βραχυκυκλωμένου κλωβού κατά VDE 0530/69.

Η ζεύξη των κινητήρων θα γίνεται γενικά με αυτόματους διακόπτες αστέρα-τριγώνου και η προστασία τους με ασφάλειες και αυτόματους διακόπτες μετά θερμικών υπερεντάσεως. Για ισχείς μέχρι και 5,5 kW η ζεύξη των κινητήρων μπορεί, εφόσον το ρεύμα εκκίνησης είναι εντός των ορίων που θέτει η ΔΕΗ, να γίνεται απ' ευθείας.

Μονοφασικοί κινητήρες ισχύος μέχρι 1,5 kW τοποθετούνται μόνο σε ειδικές περιπτώσεις. Η προστασία των μονοφασικών κινητήρων θα γίνεται με ασφάλειες βραδείας τήξης και εκκινήτη με θερμικό υπερεντάσεως.

### **10.1 Αυτόματοι διακόπτες απ' ευθείας εκκίνησης**

Οι τριφασικοί κινητήρες μέχρι 5,5 kW απ' ευθείας εκκίνησης προστατεύονται με ασφάλειες βραδείας τήξεως ή αυτόματο διακόπτη προστασίας κινητήρων με ρυθμιζόμενη θερμική και μαγνητική προστασία, ο οποίος συνδυάζεται και με ηλεκτρονόμο τηλεχειρισμού, εφ' όσον απαιτείται.

Ο αυτόματος διακόπτης εκκίνησης τοποθετείται μέσα στον πίνακα κίνησης ή σε ειδικό στεγανό κουτί προστασίας IP 55 δίπλα στον κινητήρα, όταν αυτός είναι απομακρυσμένος. Τα κουμπιά χειρισμού τοποθετούνται μέσα στον πίνακα κίνησης ή στον πίνακα ελέγχου, εφόσον προβλέπεται.

Ο διακόπτης θα είναι κατηγορίας AC 3, τάσης 380 VAC και ονομαστικής ισχύος ανάλογης προς τον κινητήρα.

Ενδεικτικός τύπος: MS325 της ABB ή ισοδύναμος.

## 10.2 Αυτόματοι διακόπτες αστέρα τριγώνου

Οι τριφασικοί κινητήρες θα εκκινούν με αυτόματους εκκινητές αστέρος-τριγώνου (ΥΔ) και θα προστατεύονται με συντηκτικές ασφάλειες βραδείας τήξης, θερμικά υπερεντάσεως, ηλεκτρομαγνητικά στοιχεία στιγμιαίας λειτουργίας και πηνία έλλειψης τάσης.

Το σύστημα εκκινητή ΥΔ αποτελείται από τα εξής στοιχεία:

1. Ηλεκτρονόμο (ρελαί) γραμμής
2. Ηλεκτρονόμο (ρελαί) τριγώνου
3. Ηλεκτρονόμο (ρελαί) αστέρος
4. Θερμικό στοιχείο
5. Χρονικό στοιχείο
6. Κουμπιά εντός-εκτός (On-Off)
7. Επαφές τηλεχειρισμού

Ο εκκινητής ΥΔ λειτουργεί με τηλεχειρισμό και χειροκίνητα με κουμπιά εκκίνησης και στάσης, τοποθετείται δε στον πίνακα κίνησης, κοντά στον κινητήρα. Τα κουμπιά χειρισμού τοποθετούνται μέσα στον πίνακα κίνησης ή στον πίνακα ελέγχου, εφ'όσον προβλέπεται.

### 10.2.1 Ηλεκτρονόμοι (ρελαί) ισχύος

Οι ηλεκτρονόμοι (τηλεχειριζόμενοι αυτόματοι αεροδιακόπτες) θα έχουν πηνίο εργασίας, σύστημα αυτοσυγκράτησης και βοηθητικές επαφές και θα επενεργούν αυτόματα για την ζεύξη-απόζευξη, μεταγωγή και προστασία του κινητήρα, ανάλογα με τη λειτουργία τους και τα σήματα από τα αντίστοιχα στοιχεία ελέγχου και προστασίας.

Οι ηλεκτρονόμοι θα είναι σύμφωνα με τους κανονισμούς IEC 158-1, κατηγορίας AC 3, τάσης 380 V και ονομαστικής ισχύος ανάλογης προς τον κινητήρα. Οι ηλεκτρονόμοι θα είναι προστασίας IP 00, κατάλληλοι για τοποθέτηση μέσα σε πίνακα.

Ενδεικτικός τύπος ηλεκτρονόμων ισχύος: A (4-55 kW) και EH (75-400 kW) της ABB ή ισοδύναμος.

### 10.2.2 Θερμικό στοιχείο

Στον ηλεκτρονόμο γραμμής του εκκινητή ΥΔ θα τοποθετηθεί και θερμικό στοιχείο υπερεντάσεως-υπερφορτίσεως, με προστασία από διακοπή φάσης, αντιστάθμιση θερμοκρασίας περιβάλλοντος, ρύθμιση εντάσεως, κουμπί επαναφοράς και διακοπής, κουμπί για αυτόματη ή χειροκίνητη επαναφορά, κουμπί ελέγχου και βοηθητικές επαφές.

Η περιοχή ρύθμισης του θερμικού θα αντιστοιχεί στον κινητήρα και η ρύθμιση θα γίνεται επακριβώς στο ονομαστικό ρεύμα ή στο ρεύμα λειτουργίας του κινητήρα, ανάλογα με την εφαρμογή.

Ενδεικτικός τύπος θερμικών: T της ABB ή ισοδύναμος.

### 10.2.3 Χρονικό στοιχείο

Το χρονικό στοιχείο μεταγωγής της συνδέσεως αστέρα σε τρίγωνο τοποθετείται συνήθως στον ηλεκτρονόμο γραμμής. Θα είναι τύπου πίεσεως ή ηλεκτρονικό και θα έχει μεγάλη ακρίβεια στην επανάληψη του χρόνου ρύθμισης.

Ο χρόνος μεταγωγής θα ρυθμιστεί έτσι ώστε η μεταγωγή να γίνεται αφού ο αριθμός στροφών κινητήρα έχει φτάσει τον ονομαστικό.

Ενδεικτικός τύπος χρονικών: TP (πίεσεως) ή E (ηλεκτρονικό) της ABB ή ισοδύναμος.

### 10.2.4 Ηλεκτρομαγνητικό στοιχείο

Τα ηλεκτρομαγνητικά στοιχεία στιγμιαίας λειτουργίας για προστασία από βραχυκύκλωμα τοποθετούνται στον ηλεκτρονόμο γραμμής και διακόπτουν τον κινητήρα στο 10πλάσιο περίπου ρεύμα σε περίπτωση βραχυκυκλώματος. Για εφεδρεία είναι απαραίτητες και οι συντηκτικές ασφάλειες, ιδιαίτερα σε κινητήρες άνω των 10 kW.

Τα ηλεκτρομαγνητικά στοιχεία από βραχυκύκλωμα θα ρυθμιστούν σε σταθερή τιμή και θα προκαλούν άμεση απόξευση σε περίπτωση βραχυκυκλώματος, αλλά δεν επενεργούν όταν πρόκειται για ρεύματα εκκινήσεως.

Τύπος ηλεκτρομαγνητικών: ABB ή ισοδύναμος.

## 11. ΜΕΤΑΣΧΗΜΑΤΙΣΤΕΣ ΑΠΟΜΟΝΩΝΗΣ

Μετασχηματιστές απομόνωσης κατάλληλοι για αγείωτα δίκτυα IT κατά DIN VDE 0107/10.94, EN 60 742 (DIN VDE 0551 Part 1), κλάση προστασίας I, με  $u_z \leq 3\%$  (impedance voltage), ένταση εν κενώ  $I_0 \leq 3\%$  και ρεύμα εκκίνησης 8 x  $I_{1N}$ , μονοφασικοί.

Οι ισχύς των μετασχηματιστών είναι 0.5, 1.1, 2.5, 3.15, και 4 kVA.

Οι ενδεικτικοί τύπου μετασχηματιστών απομόνωσης θα είναι SIEMENS.

## 12. ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΕΣ ΛΥΧΝΙΕΣ

Οι ενδεικτικές λυχνίες θα είναι δύο τύπων:

1. Ράγας για τοποθέτηση μέσα σε πίνακα.
2. Πίνακα για τοποθέτηση στο κάλυμμα ή την πόρτα πίνακα.

### 12.1 Ενδεικτικές λυχνίες ράγας

Οι ενδεικτικές λυχνίες τύπου ράγας θα έχουν το ίδιο σχήμα και διαστάσεις όπως οι ραγοδιακόπτες και θα είναι σύμφωνες με το VDE 0632, ονομαστικής τάσεως 250 V. Θα είναι κατάλληλες για εσωτερική εγκατάσταση με μανδάλωση σε ράγα ηλεκτρικού πίνακα τύπου ερμαρίου.

### 12.2 Ενδεικτικές λυχνίες πινάκων

Οι ενδεικτικές λυχνίες θα είναι λαμπτήρες αίγλης κατάλληλοι για λειτουργία σε τάση 220 V, ονομαστικής εντάσεως 10 A, ονομαστικής διαμέτρου καλύμματος περίπου 24 mm και θα συνδέονται με την παρεμβολή ασφαλειών με τις φάσεις που ελέγχουν. Οι ασφάλειες των ενδεικτικών λυχνιών θα είναι βιδωτές τύπου "μινιόν".

Η ενδεικτική λυχνία θα έχει κάλυμμα χρώματος κόκκινου ή πράσινου και πλαστικό ή επινικελωμένο μετωπικό δακτύλιο. Θα έχει βαθμό προστασίας IP 65 και θα είναι κατάλληλη για τοποθέτηση πάνω στο κάλυμμα ή την πόρτα πίνακα.

Τα στοιχεία επαφών και η λυχνιολαβή θα είναι προστασίας IP 00 και κατάλληλα για τοποθέτηση μέσα σε πίνακα.

Η αντικατάσταση των φθαρμένων λαμπτήρων πρέπει να είναι δυνατή χωρίς αποσυναρμολόγηση της προφυλακτικής πλάκας του πίνακα.

Το κάλυμμα του πίνακα θα μπορεί να αφαιρεθεί χωρίς να είναι αναγκαία η αποσυναρμολόγηση της λυχνίας.

## 13. ΟΡΓΑΝΑ ΜΕΤΡΗΣΕΩΝ ΚΑΙ ΕΝΔΕΙΞΕΩΝ

Τα όργανα μέτρησης γενικά θα ανταποκρίνονται στις προδιαγραφές VDE 0410. Τα όργανα μέτρησης για πίνακα θα ανταποκρίνονται στις διαστάσεις των DIN 43700 και DIN 43718, οι περιοχές μέτρησης στο DIN 43701, οι αντιστάσεις μέτρησης στο DIN 43703. Η τάση δοκιμής για την αντοχή των οργάνων θα είναι 2000 V (50 HZ) και θα αντιστοιχεί για τα όργανα μέτρησης σε τάση λειτουργίας 660V.

Η θέση τοποθέτησης των οργάνων μέτρησης θα είναι κάθετη και για την θέση αυτή, θα καθορίζεται η κλάση ακριβείας των οργάνων μέτρησης. Η κλάση ακριβείας θα αναφέρεται για την θερμοκρασία +20°C σύμφωνα με τους κανονισμούς VDE 0410.

Το περίβλημα των οργάνων θα είναι στεγανό σε περίπτωση εκτόξευσης νερού και σκόνης, προστασίας IP 54 και τα στοιχεία επαφών IP 00.

Τα ενδεικτικά όργανα των πινάκων θα είναι κατάλληλα για τοποθέτηση σε πλάκα ή πόρτα πίνακα. Η στήριξη των οργάνων πάνω στον πίνακα θα είναι σύμφωνα με το DIN 43835.



Κάθε όργανο θα έχει διάταξη διόρθωσης της μηδενικής θέσης ώστε ο δείκτης να δείχνει ακριβώς την μηδενική θέση σε ηρεμία. Η βαθμίδα μέτρησης θα ανταποκρίνεται στις προδιαγραφές DIN 43802 και η διάταξη των ακροδεκτών ηλεκτρικής σύνδεσης στις προδιαγραφές DIN 43807.

Όλα τα όργανα μέτρησης θα είναι κατασκευής κάποιου από τους πιο γνωστούς κατασκευαστικούς οίκους.

### **13.1 Αμπερόμετρα**

Τα αμπερόμετρα θα είναι αναλογικά με πλάκα ενδείξεων σε πλαίσιο με διαφανές κάλυμμα ονομαστικών διαστάσεων 96x96 mm. Θα είναι σύμφωνα με τους κανονισμούς VDE 0110 και VDE 0410, κατάλληλα για κατακόρυφη τοποθέτηση, τάσης 220/380 V AC, συχνότητας 30 - 65 Hz, με χωριζόμενο πλαίσιο, κλάσεως ακριβείας 1,5, συστήματος μετρήσεως στρεφόμενου σιδήρου και περιοχής μετρήσεως κατά DIN 43701.

Τα αμπερόμετρα θα συνδεθούν μέσω κατάλληλων μετασχηματιστών έντασης με ονομαστικό ρεύμα στο δευτερεύον 5 A, ξηρού τύπου. Ο λόγος μετασχηματισμού ( $x/5A$ ) και η περιοχή ενδείξεως αναγράφεται στα σχέδια.

### **13.2 Βολτόμετρα**

Τα βολτόμετρα θα είναι αναλογικά με πλάκα ενδείξεων σε πλαίσιο με διαφανές κάλυμμα ονομαστικών διαστάσεων 96x96 mm. Θα είναι σύμφωνα με τους κανονισμούς VDE 0110 και VDE 0410, κατάλληλα για κατακόρυφη τοποθέτηση, τάσης 220/380 V AC, συχνότητας 30 - 65 Hz, με χωριζόμενο πλαίσιο, κλάσεως ακριβείας 1,5, περιοχής ένδειξης 0-500 V, συστήματος μετρήσεως στρεφόμενου σιδήρου και περιοχής μετρήσεως κατά DIN 43701.

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

### **13.3 Όργανα μετρήσεως ενεργού ισχύος (βατόμετρα)**

Το όργανο μετρήσεως ενεργού ισχύος θα είναι αναλογικό με πλάκα ενδείξεων σε πλαίσιο με διαφανές κάλυμμα ονομαστικών διαστάσεων 96x96 mm. Θα είναι σύμφωνο με τους κανονισμούς VDE 0110, κατάλληλο για κατακόρυφη τοποθέτηση, τάσης 220/380 V AC, συχνότητας 30 – 65 Hz, με χωριζόμενο πλαίσιο, κλάσεως ακριβείας 1,5 και ηλεκτροδυναμικού συστήματος μετρήσεως για τριφασικό δίκτυο 4 αγωγών (με ουδέτερο), ανομοιόμορφου φορτίου.

Το όργανο θα συνδεθεί σε τάση 380/220 V με 3 M/Σ εντάσεως  $x/5A$ .

### **13.4 Μετασχηματιστές έντασης**

Οι μετασχηματιστές έντασης θα χρησιμοποιούνται κατά τις μετρήσεις έντασης εναλλασσόμενου ρεύματος κύρια πιο πάνω από 50A και θα είναι σύμφωνα με τις προδιαγραφές DIN 42600 και VDE 0414/12.70. Το δευτερεύον πηνίο θα είναι ονομαστικής έντασης 5A.

Η μόνωση θα είναι ξηρά για εσωτερικό χώρο σύμφωνα προς VDE. Η ονομαστική συχνότητα θα είναι 50 Hz. Η τάση λειτουργίας μέχρι 600 V. Η τάση δοκιμής θα είναι 3 KV. Ο συντελεστής υπερέντασης M5 (-15% συνολικό σφάλμα σε  $5 \times I_N$  όπου  $I_N$  = ονομαστική ένταση).

Αντοχή βραχυκυκλώματος: Θερμική ένταση  $I_{th} = 60 I_N$ .

Δυναμική ένταση  $I_{dyn} = 150 I_N$

Συνεχής υπερφόρτιση : 20%

Κρουστική υπερφόρτιση :  $60 I_N$  (διά 1 sec)

#### 14. ΦΩΤΙΣΤΙΚΑ ΣΩΜΑΤΑ - ΛΑΜΠΤΗΡΕΣ

Τα φωτιστικά σώματα θα είναι κατάλληλα για εσωτερικό ή εξωτερικό φωτισμό αντίστοιχα, αρίστης ποιότητας και μορφής, πιστοποιημένα σύμφωνα με τις απαιτήσεις των κανονισμών EN, ELOT, CIE, VDE, ή ισοδύναμους με σήμα πιστότητας EC, προϊόντα επώνυμων κατασκευαστών, με στοιχεία του τύπου και του βαθμού προστασίας τους.

Όλα τα φωτιστικά σώματα θα εγκριθούν από την επίβλεψη, αφού προσκομισθούν δείγματα και τεχνικά στοιχεία, πριν παραγγελθούν.

Σε περίπτωση που τα φωτιστικά αυτά δεν κριθούν σύμφωνα με τις προδιαγραφές, η υπηρεσία δύναται να υποδείξει συγκεκριμένους τύπους φωτιστικών σωμάτων, ιστών και βραχιόνων στήριξης και ο ανάδοχος υποχρεούται να τους εγκαταστήσει.

Τα φωτιστικά σώματα θα είναι πλήρη με τις βάσεις τους, τα καλύμματα, τα πάσης φύσης εξαρτήματα στερέωσης και αφής των λαμπτήρων (λυχνιολαβές, εκκινητές, πυκνωτές, BALLAST), τους κατάλληλους λαμπτήρες και τις διατάξεις στερέωσης ή ανάρτησης τους.

Όλα τα εξαρτήματα στερέωσης και αφής των λαμπτήρων καθώς και οι λαμπτήρες θα είναι άριστης ποιότητας και θα είναι κατασκευασμένα σύμφωνα με τους ισχύοντες κανονισμούς.

##### 14.1 Συνοπτικός πίνακας φωτιστικών σωμάτων

Συγκεντρωτικά προβλέπεται η εγκατάσταση φωτιστικών σωμάτων όπως στον παρακάτω πίνακα ενδεικτικών τύπων:

Πίνακας Ενδεικτικών Τύπων Φωτιστικών Σωμάτων						
Τύπος	Είδος Φωτιστικού	Κατασκευαστής	Ονομασία	Διαστάσεις	Λαμπτήρας	Παρατηρήσεις
	Φωτιστικά τοποθετημένα στους χώρους υγιεινής					
4.1	Ψευδοροφής	Philips	145 Series, QBS 145	Φ200x215	Philips 1 x 12V 50W GU5.3	IP54, Με μετασχηματιστή
4.2	Προβολέας	Philips	Mini DecoFlood, DWP604	Φ118	Philips 1 x HAL-R 50W	IP65, Class II, Με μετα- σχηματιστή
4.3	Ορατής τοποθέτησης	Philips	Samurai Series, FWN292	Φ313.2x105.2	Philips 2 x PL-S 9W	IP54, Class II
4.4	Ορατής τοποθέτησης	Philips	TCW095, Pacific	1600x167x104 1300x167x104	Philips 2 x TLD 58W / 2 x TLD 36W	IP65, Class I

## **14.2 Φωτιστικά σώματα εσωτερικών και στεγασμένων χώρων**

### **14.2.1 Γενικές απαιτήσεις**

#### **14.2.1.1 Μεταλλικά μέρη**

Όλα τα μεταλλικά μέρη των φωτιστικών σωμάτων πρέπει να έχουν υποστεί ειδική κατεργασία απέναντι στην σκουριά που θα περιλαμβάνει, απορρύπανση, αποβολή της σκουριάς, και επάλειψη με ειδικό υπόστρωμα βαφής. Η τελική βαφή θα είναι ομοιόμορφη χωρίς ελαττώματα ή ξένα σώματα και θα έχει ψηθεί σε φούρνο.

Το εσωτερικό των φωτιστικών σωμάτων θα έχει λευκό χρώμα με συντελεστή ανακλάσεως τουλάχιστον 80%.

#### **14.2.1.2 Καλύμματα**

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

Τα πλαστικά καλύμματα των φωτιστικών σωμάτων θα είναι επίσης μονοκόμματα και κατασκευασμένα από διαφανές ή αδιαφανές γαλακτόχρωμο ακρυλικό ή πολυκαρβονικό πλαστικό με διαπερατότητα πάνω από 90% (για τα διαφανή καλύμματα) χωρίς φυσαλίδες ή γραμμές ή άλλα ελαττώματα. Τα πλαστικά καλύμματα δεν πρέπει να υφίστανται παραμορφώσεις ή αλλοιώσεις (κιτρίνισμα) ούτε από την θερμότητα ούτε από τις υπεριώδεις ακτίνες του ήλιου ή του ίδιου του φωτιστικού.

#### **14.2.1.3 Ηλεκτρικά όργανα – εσωτερικές καλωδιώσεις**

Τα όργανα αφής προβλέπονται γενικά μέσα στα φωτιστικά σώματα σε ιδιαίτερο χώρο που πρέπει να είναι εύκολα επισκέψιμος και ειδικά μελετημένος για την απαγωγή της εκλυόμενης θερμότητας.

Οι λυχνιολαβές θα είναι βαρείας κατασκευής από πορσελάνη ή κατάλληλο πλαστικό υλικό ανθεκτικό σε θερμοκρασία μέχρι 100°C.

Για την διανομή του ρεύματος μέσα στα φωτιστικά θα πρέπει να υπάρχει κατάλληλος ακροδέκτης από πορσελάνη, πολυαμίδη ή άλλο κατάλληλο πλαστικό υλικό ανθεκτικό σε θερμοκρασίες μέχρι 100°C.

Οι εσωτερικές συρματώσεις των φωτιστικών σωμάτων πρέπει να έχουν υψηλή θερμική και μηχανική αντοχή γι'αυτό προβλέπονται με αμιαντούχο ή πυριτιούχο (SILICONE) μονωτικό μανδύα. Τα φωτιστικά σώματα θα πρέπει επίσης να έχουν ακροδέκτη γείωσης από ορείχαλκο ή ανοξείδωτο χάλυβα.

## 14.2.2 Τύποι φωτιστικών σωμάτων

### 14.2.2.1 Φωτιστικό τύπου 4.1

Φωτιστικό ψευδοροφής κυλινδρικό, Φ200x215 mm, 230 V, IP 54, με ηλεκτρονικό μετασχηματιστή και 1 λαμπτήρα αλαογόνου τάσεως λειτουργίας 12V, ισχύος 50W GU5.3.

Ενδεικτικός τύπος φωτ. σώματος: Philips 145 Series, QBS145

Ενδεικτικός τύπος λαμπτήρα: Philips 12V 50W GU5.3

### 14.2.2.2 Φωτιστικό τύπου 4.2

Προβολέας ορατής τοποθέτησης, Φ118mm, 230 V, IP 65, κλάσης προστασίας II, με ηλεκτρονικό μετασχηματιστή και 1 λαμπτήρα αλογόνου HAL-R ισχύος 50W.

Ενδεικτικός τύπος φωτ. σώματος: Philips Mini Decoflood, DWP604

Ενδεικτικός τύπος λαμπτήρα: Philips HAL-R 50W

### 14.2.2.3 Φωτιστικό τύπου 4.3

Φωτιστικό ψευδοροφής κυλινδρικό, Φ313.2x105.2mm, 230 V, IP 54, με δύο λαμπτήρες φθορισμού, ισχύος 9W, με ενσωματωμένο κάλυμμα διάχυσης.

Ενδεικτικός τύπος φωτ. σώματος: Philips Samurai Series, FWN292

Ενδεικτικός τύπος λαμπτήρα: Philips PL-S 9W

### 14.2.2.4 Φωτιστικό τύπου 4.4

Φωτιστικό οροφής, 230 V, IP 65, κλάσης προστασίας I, με δύο λαμπτήρες φθορισμού TLD 36 W ή TLD 58 W και τα αντίστοιχα Ballast.

Ενδεικτικός τύπος φωτ. σώματος: Philips Pacific Series, TCW095

Ενδεικτικός τύπος λαμπτήρων: Philips TLD 36W/84  
ή TLD 58W/84

## 14.2.3 Αυτόνομο σύστημα φωτισμού ασφαλείας

Αυτόνομο σύστημα φωτισμού ασφαλείας για φωτιστικά λαμπτήρων φθορισμού, μόνιμης λειτουργίας με μετατροπέα Inverter, προστασία κατά της ολικής εκφόρτισης, συσσωρευτές Ni-Cd 65 °C αυτονομίας 1½ h και διπλή τροφοδοσία, σύμφωνα με το πρότυπο EN 60598-2-22 και τον κανονισμό CEI 34-21 και 34-22.

## 14.3 Φωτιστικά σώματα εξωτερικών χώρων

### 14.3.1 Γενικές απαιτήσεις

#### 14.3.1.1 Μεταλλικά μέρη

Το κράμα του αλουμινίου από το οποίο θα κατασκευασθούν τα διάφορα τμήματα των φωτιστικών σωμάτων πρέπει να έχει μικρή περιεκτικότητα σε χαλκό (κάτω από 0,05%) για να εξασφαλίζεται η υψηλή αντοχή αυτού σε διαβρώσεις.

Όλα τα υπόλοιπα μεταλλικά τμήματα και εξαρτήματα των φωτιστικών σωμάτων θα είναι βαμμένα με δύο στρώσεις υποστρώματος υψηλής πρόσφυσης και δύο στρώσεις ελαιοχρώματος που θα ψηθεί σε υψηλή θερμοκρασία (βαφή φούρνου). Ειδικά δε για τα μεταλλικά μέρη που συμμετέχουν έμμεσα ή άμεσα στην ανάκλαση του φωτός των λαμπτήρων η βαφή θα πρέπει να είναι λευκού χρώματος, στιλπνή και να μην αλλοιώνεται (κιτρινίζει) ούτε από την θερμότητα των λαμπτήρων ούτε από τις υπεριώδεις ακτίνες του ήλιου ή του ίδιου του φωτιστικού.

#### **14.3.1.2 Καλύμματα**

Τα γυάλινα καλύμματα των φωτιστικών σωμάτων θα είναι μονοκόμματα (χωρίς ραφές) και κατασκευασμένα από διαφανές γυαλί με διαπερατότητα πάνω από 90%.

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

Η στερέωση των καλυμμάτων πάνω στο κέλυφος θα γίνεται με την βοήθεια κατάλληλων μανδάλων με ελατήριο ασφαλείας.

#### **14.3.1.3 Προστασία – παρεμβύσματα στεγανότητας**

Τα παρεμβύσματα στεγανότητας θα είναι από NEOPRENE, αιθυλοπροπυλένιο ή πυριτιούχο πλαστικό ανθεκτικό στην θερμότητα και στις καιρικές επιδράσεις.

Τα φωτιστικά σώματα τύπου βραχίονα στην υποδοχή στερέωσης πάνω στον ιστό θα φέρουν ειδικό αφρώδες πλαστικό στεγανοποίησης που θα επιτρέπει την διέλευση μόνο του τροφοδοτικού καλωδίου και θα αποκλείει την είσοδο σκόνης, εντόμων κλπ. μέσα στα φωτιστικά.

Τα φωτιστικά σώματα προστασίας IP 43 (DIN 40050) και πάνω θα φέρουν και κατάλληλους στυπιοθλίπτες για την στεγανοποίηση της εισόδου του τροφοδοτικού καλωδίου.

#### **14.3.1.4 Ηλεκτρικά όργανα – εσωτερικές καλωδιώσεις**

Τα όργανα αφής προβλέπονται γενικά μέσα στα φωτιστικά σώματα σε ιδιαίτερο χώρο που πρέπει να είναι εύκολα επισκέψιμος και ειδικά μελετημένος για την απαγωγή της εκλυόμενης θερμότητας.

Οι λυχνιολαβές θα είναι βαρείας κατασκευής από πορσελάνη ή κατάλληλο αμιαντούχο υλικό. Οι λυχνιολαβές των λαμπτήρων που απαιτούν υψηλή τάση για το άναμμα τους θα πρέπει να έχουν ονομαστική τάση ίση τουλάχιστον με την τάση εναύσεως.

Για την διανομή του ρεύματος μέσα στα φωτιστικά θα πρέπει να υπάρχει κατάλληλος ακροδέκτης από πορσελάνη ή βακελίτη. Οι εσωτερικές συρματώσεις των φωτιστικών σωμάτων πρέπει να έχουν υψηλή θερμική και μηχανική αντοχή γι'αυτό προβλέπονται με αμιαντούχο ή πυριτιούχο (SILICONE) μονωτικό μανδύα. Τα φωτιστικά σώματα θα πρέπει επίσης να έχουν ακροδέκτη γείωσης από ορείχαλκο ή ανοξείδωτο χάλυβα.

Όσα φωτιστικά σώματα, τέλος προβλέπονται με λαμπτήρες που απαιτούν υψηλή τάση εναύσεως θα πρέπει να φέρουν ειδική διάταξη αυτόματης διακοπής της τροφοδοτήσεως αυτών μόλις ανοίξει οποιοδήποτε τμήμα τους (π.χ. κάλυμμα κλπ.).

Τα φωτιστικά σώματα θα είναι διπλής μονώσεως όσον αφορά τα όργανα αφής αυτών.

## **15. ΓΕΙΩΣΕΙΣ ΧΑΜΗΛΗΣ ΤΑΣΗΣ**

### **15.1 Σύστημα γείωσης εσωτερικής εγκατάστασης**

Για τη γείωση της ηλεκτρικής εγκατάστασης εφαρμόζεται το σύστημα της ουδετέρωσης.

Οι γειώσεις όλων των μερικών πινάκων θα καταλήγουν στο ζυγό γείωσης του αντίστοιχου γενικού πίνακα χαμηλής τάσης, ο οποίος γεφυρώνεται με τον ουδέτερο κόμβο και γειώνεται στο σύστημα γείωσης του κτιρίου (ισοδυναμική γέφυρα θεμελιακής γείωσης, τρίγωνο γείωσης ή άλλος γειωτής).

Όλα τα κυκλώματα της εγκατάστασης έχουν ιδιαίτερο αγωγό γείωσης διατομής ίσης με αυτή των αγωγών φάσεων, που γειώνεται στο ζυγό γείωσης του αντίστοιχου μερικού πίνακα.

Γενικώς η διατομή του αγωγού γείωσης θα είναι η ίδια με τους αγωγούς κυκλώματος για διατομές από 1,5 mm<sup>2</sup> μέχρι 16 mm<sup>2</sup>. Για αγωγούς κυκλώματος από 16 έως 35 mm<sup>2</sup> το καλώδιο γείωσης θα είναι 16 mm<sup>2</sup>. Για αγωγούς κυκλώματος 50 mm<sup>2</sup> και άνω το καλώδιο γείωσης θα έχει διατομή τουλάχιστον ίση προς το μισό της διατομής των αγωγών του κυκλώματος.

Όλες οι μηχανές και συσκευές που συνδέονται μόνιμα στην ηλεκτρική εγκατάσταση (αντλίες κλπ) θα γειώνονται. Επίσης γειώνονται όλα τα φωτιστικά σώματα και τα μεταλλικά μέρη της εγκατάστασης.

Τα μεταλλικά μέρη των ψευδοροφών θα γειωθούν στους πλησιέστερους ηλεκτρικούς πίνακες με αγωγό χαλκού διατομής 6 mm<sup>2</sup>.

Το σύστημα γείωσης πρέπει να έχει αντίσταση γείωσης μικρότερη του ενός (1) Ω.

## 15.2 Τρίγωνο γείωσης

Κάθε τρίγωνο γείωσης θα αποτελείται από τρεις γαλβανισμένους χαλυβοσωλήνες κατά DIN 2440 διαμέτρου  $\Phi$  2 1/2" και μήκους 2,50 m, τοποθετημένους κατακόρυφα μέσα στο έδαφος στις κορυφές ενός ισοπλεύρου τριγώνου, πλευράς τουλάχιστον 3 m.

Οι κεφαλές των γειωτών βγαίνουν στον πυθμένα κτιστού φρεατίου βάθους 50 cm και εσωτερικών διαστάσεων 25x25 cm, το οποίο θα επιχρισθεί με τσιμεντοκονία και θα φέρει κάλυμμα.

Κάθε ράβδος γείωσης θα συνδέεται, μέσω χάλκινων επικασσιτερωμένων περιλαίμιων, προς τις δύο άλλες με επικασσιτερωμένο πολύκλωνο αγωγό γείωσης Cu 95 mm<sup>2</sup> τοποθετημένο μέσα στο έδαφος σε βάθος 0,70 m.

Οι γειωτές θα μονωθούν κατά της υγρασίας στο τμήμα τους 30 cm μέσα και 30 cm έξω από το έδαφος με πίσσα.

Αντί των ράβδων σωλήνα μπορούν να χρησιμοποιούνται στο τρίγωνο γείωσης ή και για μεμονωμένες γειώσεις ειδικές ράβδοι γείωσης.



## 2.5.2 ΗΛΕΚΤΡΙΚΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΑΣΘΕΝΩΝ ΡΕΥΜΑΤΩΝ

### 1. ΓΕΝΙΚΑ

Αντικείμενο του τμήματος αυτού είναι η προδιαγραφή των υλικών, συσκευών και μηχανημάτων των εγκαταστάσεων ασθενών ρευμάτων.

Οι εγκαταστάσεις ασθενών ρευμάτων του κτιρίου είναι:

1. Ενοποιημένο δίκτυο φωνής-δεδομένων
2. Εγκατάσταση κεντρικής κεραίας
3. Ηλεκτροακουστική εγκατάσταση
4. Εγκαταστάσεις αντικλεπτικής προστασίας

Οι εγκαταστάσεις αντικλεπτικής προστασίας εξετάζονται παρακάτω στο κεφάλαιο των εγκαταστάσεων ασφαλείας.

### 2. ΕΓΚΡΙΣΗ ΥΛΙΚΩΝ

Για την έγκριση των υλικών υποβάλλονται από τον Ανάδοχο κατασκευαστικά σχέδια (κ) ή πληροφορίες (π) κατασκευαστή από αποκόμματα καταλόγων ή δείγματα (δ) για τα παρακάτω:

- Αγωγοί και καλώδια (π και δ)
- Σωλήνες καλωδίων (π και δ)
- Σχάρες καλωδίων (π και δ)
- Κυτία κλπ. εξαρτήματα (π και δ)

Ειδικότερα ανά εγκατάσταση υποβάλλονται:

1. Τηλεφωνική Εγκατάσταση
  - Ερμάρια κατανεμητών (π)
  - Οριολωρίδες (π και δ)
  - Συστοιχίες Patch Panels (π και δ)
  - Πρίζες τηλεφώνων (π και δ)
  - Τηλεφωνικές συσκευές (π και δ)

2. Εγκατάσταση κεντρικής κεραίας
  - Ενισχυτικές διατάξεις (π και κ)
  - Εξαρτήματα διακλάδωσης(π και δ)
  - Πρίζες κεραίας τηλεόρασης (π και δ)
3. Ηλεκτροακουστική εγκατάσταση
  - Κεντρική μονάδα μετάδοσης (π και κ)
  - Μικρόφωνα(π και δ)
  - Μεγάφωνα (π και δ)
  - Κεντρική μονάδα μεταφραστικών συστημάτων (π και κ)
  - Μονάδες προβολής (π και κ)
4. Οπτικοακουστικός, Συνεδριακός και Μεταφραστικός Εξοπλισμός Αμφιθεάτρου
  - Αναλυτικός κατάλογος με περιγραφή και πληροφορίες για όλο τιν εξοπλισμό (π και κ).

Για τις κεντρικές μονάδες μετάδοσης καθώς και για τις κεντρικές μονάδες του συνεδριακού εξοπλισμού θα υποβληθούν ακόμη τεχνικές προδιαγραφές, περιγραφή λειτουργίας του συστήματος και λεπτομέρειες κατασκευής και σύνδεσης.

### **3. ΣΩΛΗΝΕΣ - ΣΧΑΡΕΣ - ΚΟΥΤΙΑ ΔΙΑΚΛΑΔΩΣΗΣ**

#### **3.1 Σωλήνες προστασίας**

##### **3.1.1 Χαλυβδοσωλήνες (ευθείς)**

Οι χαλυβδοσωλήνες θα είναι συγκολλημένης ραφής, κοχλιοτομημένοι με εσωτερική μόνωση και θα είναι σύμφωνοι με το άρθρο 16, 4 του Κανονισμού Ηλεκτρικών Εγκαταστάσεων (ΦΕΚ 59/Β 55). Οι χαλυβδοσωλήνες θα βιδώνουν μεταξύ τους και με τα εξαρτήματά τους (μούφες, καμπύλες, διακλαδωτήρες, ταύ, συστολές, κουτιά διακλαδώσεως κλπ), ώστε να εξασφαλίζεται απόλυτη στεγανότητα στους αγωγούς που περιέχουν.

##### **3.1.2 Εύκαμπτοι χαλυβδοσωλήνες (σπιράλ)**

Οι εύκαμπτοι χαλυβδοσωλήνες θα αποτελούνται από ένα διπλό μεταλλικό οπλισμό από λεπτό έλασμα που θα περιβάλλει την μονωτική επένδυση.

##### **3.1.3 Σκληροί μονωτικοί σωλήνες (ευθείς)**

Οι σκληροί μονωτικοί σωλήνες θα είναι από πλαστικό σύμφωνα με το άρθρο 146 του Κανονισμού εσωτερικών ηλεκτρικών εγκαταστάσεων (ΦΕΚ 59/Β/55).

##### **3.1.4 Εύκαμπτοι μονωτικοί σωλήνες (σπιράλ)**

Οι εύκαμπτοι μονωτικοί σωλήνες θα είναι επίσης από σκληρό πλαστικό όπως και οι παραπάνω.

### 3.1.5 Ενισχυμένοι μονωτικοί σωλήνες (ευθείς ή σπирάλ)

Αυτοί θα είναι κατασκευασμένοι από σκληρό PVC και θα έχουν ικανή αντοχή, ώστε να είναι κατάλληλοι για εγκιβωτισμό στις πλάκες οπλισμένου σκυροδέματος πριν την διάστρωση του σκυροδέματος, χωρίς κίνδυνο παραμόρφωσης και απόφραξης της διατομής τους από τις εργασίες σκυροδέτησης.

### 3.1.6 Γαλβανισμένοι σωλήνες

Χαλυβδοσωλήνες γαλβανισμένοι με ραφή μέσου βάρους από χάλυβα St 33 κατά DIN 2440, για εγκατάσταση μέσα στα κτίρια και σε εξωτερικά δίκτυα εντός του εδάφους. Οι γαλβανισμένοι σωλήνες δεν έχουν μονωτική επένδυση γι' αυτό και θα χρησιμοποιηθούν αποκλειστικά και μόνο για την προστασία καλωδίων.

### 3.1.7 Πλαστικοί σωλήνες PVC 4 AT

Θα είναι κατασκευασμένοι από σκληρό uPVC 100, σύμφωνα με το ΕΛΟΤ 686 ή τα γερμανικά πρότυπα DIN 8061/8062 και θα χρησιμοποιηθούν για την προστασία των καλωδίων σε εξωτερικά δίκτυα εντός του εδάφους.

## 3.2 Κανάλια καλωδίων

### 3.2.1 Κανάλια επίτοιχα

Εξωτερικά επίτοιχα κανάλια διανομής πλαστικά, από PVC άριστης ποιότητας, ορθογωνικής διατομής, ενδεικτικών διαστάσεων 20x12.5, 32x12.5, 40x16, 60x16, 75x20, 100x34, 100x50 και 130x50 mm, ενδεικτικού τύπου LEGRAND DLP, με ειδικά εξαρτήματα σύνδεσης, αλλαγής διεύθυνσης και τοποθέτησης των μηχανισμών των διακοπών και ρευματοδοτών σ' αυτά.

Το κανάλι, ανάλογα με τη διατομή του, θα μπορεί να είναι μονομερές, διμερές ή τριμερές για το διαχωρισμό των εγκαταστάσεων και θα περιλαμβάνει όλα τα εξαρτήματα για την εύκολη τοποθέτησή του, όπως ακραία καλύμματα ρυθμιζόμενες εσωτερικές και εξωτερικές γωνίες, διακλαδώσεις κλπ. ειδικά τεμάχια.

Το κανάλι θα φέρει επίσης όλα τα ειδικά εξαρτήματα που θα καθιστούν εύκολη την τοποθέτηση διακοπών, ρευματοδοτών κλπ. λήψεων. Οι διακόπτες, ρευματοδότες κλπ. θα μπορούν να τοποθετηθούν είτε χωνευτά στο κανάλι είτε εξωτερικά, όταν απαιτείται χώρος στο κανάλι για την διέλευση αγωγών ή καλωδίων.

## 3.3 Σχάρες και στηρίγματα καλωδίων

### 3.3.1 Σχάρες εσωτερικών χώρων

Σχάρες καλωδίων μεταλλικές, εσωτερικών χώρων, τυποποιημένης κατασκευής, από διάτρητη λαμαρίνα, γαλβανισμένη σε θερμό λουτρό, πάχους  $0,8 \div 1,5$  mm, αναλόγως των διαστάσεων. Οι σχάρες μπορεί να φέρουν καπάκι, από λαμαρίνα, χωρίς όμως διάτρηση, επίσης γαλβανισμένη σε θερμό λουτρό. Οι εσχάρες καλωδίων θα είναι βιομηχανικού τύπου με όλα τα ειδικά εξαρτήματα σχηματισμού ή

στηρίξεως των (καμπύλες, συστολές, διακλαδώσεις, ορθοστάτες, βραχίονες στηρίξεως κλπ.) επίσης γαλβανισμένα σε θερμό λουτρό.

### 3.3.2 Σχάρες εξωτερικών χώρων

Σχάρες καλωδίων μεταλλικές, εξωτερικών χώρων, τυποποιημένης κατασκευής, από λαμαρίνα χωρίς διάτρηση, γαλβανισμένη σε θερμό λουτρό, πάχους  $0,8 \div 1,5$  mm, αναλόγως των διαστάσεων. Οι σχάρες θα φέρουν καπάκι με μάνδαλο, επίσης από λαμαρίνα χωρίς διάτρηση, γαλβανισμένη σε θερμό λουτρό. Οι εσχάρες καλωδίων θα είναι βιομηχανικού τύπου με όλα τα ειδικά εξαρτήματα σχηματισμού ή στηρίξεως των (καμπύλες, συστολές, διακλαδώσεις, ορθοστάτες, βραχίονες στηρίξεως κλπ.) επίσης γαλβανισμένα σε θερμό λουτρό.

### 3.3.3 Στηρίγματα καλωδίων

Τα στηρίγματα καλωδίων θα είναι διμερή, ισχυρής κατασκευής από συνθετική ρητίνη ή από ανθεκτικό πλαστικό, κατάλληλα για στερέωση σε σιδηροτροχιές (ράγες) ή και απ' ευθείας στον τοίχο (μόνο για καλώδια μικρής διαμέτρου).

Οι κοχλίες συσφίξεως των δύο τμημάτων των στηριγμάτων και οι κοχλίες στερέωσης, θα είναι επινικελωμένοι ή επικαδμιωμένοι ή από ανοξείδωτο χάλυβα.

### 3.3.4 Σιδηροτροχιές (ράγες) καλωδίων

Οι σιδηροτροχιές στηρίξεως θα έχουν διατομή πάχους τουλάχιστον 2 mm και θα είναι ισχυρά γαλβανισμένες σε θερμό λουτρό μετά την κοπή τους ή οποιαδήποτε άλλη απαιτούμενη κατεργασία τους.

Η στήριξη των σιδηροτροχιών στα δομικά στοιχεία του έργου θα γίνει με ανοξείδωτους ή επινικελωμένους κοχλίες εκτονώσεως.

## 3.4 Κουτιά διακλάδωσης

Κουτιά διακλαδώσεων, ορθογωνικά ή τετράγωνα, για να διαφέρουν από τα κουτιά της εγκατάστασης ισχυρών ρευμάτων, εγκεκριμένου τύπου, με ειδικά εξαρτήματα, κατάλληλα για τον τύπο του σωλήνα ή του καλωδίου που προορίζονται.

Η σύνδεση των σωλήνων με τα κουτιά θα γίνεται με ειδικό εξάρτημα υποδοχής ή κοχλίωσης του σωλήνα.

Η είσοδος και η έξοδος καλωδίων από κουτιά καλωδίων θα γίνεται με στυπιοθλίπτες.

Τα στεγανά κουτιά θα έχουν βαθμό προστασίας IP 55.

## **4. ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΕΝΟΠΟΙΗΜΕΝΟΥ ΔΙΚΤΥΟΥ ΦΩΝΗΣ-ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ**

### **4.1 Καλώδια**

#### **4.1.1 Καλώδια τύπου JYYe**

Τηλεφωνικά καλώδια, συμβατικού δικτύου, με αγωγούς μονόκλωνους από ανωπτημένο επικασσιτερωμένο χαλκό, διαμέτρου Φ0,6 mm, κατά ζεύγη, με αγωγό γείωσης και θερμοπλαστική μόνωση (PVC), θωρακισμένοι με ταινία αλουμινίου, τύπου JYYe κατά VDE 0890, κατάλληλοι για εσωτερικά τηλεφωνικά δίκτυα.

#### **4.1.2 Καλώδια τύπου A-2Y(L)2Y**

Τηλεφωνικά καλώδια, συμβατικού δικτύου, με αγωγούς μονόκλωνους από ανωπτημένο χαλκό, διαμέτρου Φ0,6 mm, κατά ζεύγη, με αγωγό γείωσης και θερμοπλαστική μόνωση (PE), θωρακισμένα με ταινία αλουμινίου, τύπου A-2Y(L)2Y κατά VDE 0816, κατάλληλα για εξωτερικά τηλεφωνικά δίκτυα.

#### **4.1.3 Καλώδια τύπου UTP**

Καλώδια τοπικών ψηφιακών δικτύων, χωρίς θωράκιση με αγωγούς από ανωπτημένο χαλκό διατομής AWG 24 (0,5 mm), συνεστραμμένων ζευγών, με μόνωση πολυαιθυλενίου (PE), τύπου UTP, κατηγορίας 5+, σύμφωνα με τα πρότυπα ISO/IEC IS 11801, EN 50173 και EIA/TIA-568 A Cat.5, κατάλληλα για εσωτερικά ψηφιακά δίκτυα τηλεφώνων και δεδομένων (DATA).

#### **4.1.4 Καλώδια τύπου FTP**

Καλώδια τοπικών ψηφιακών δικτύων, απλής εξωτερικής θωράκισης φύλλου αλουμινίου, με αγωγούς από ανωπτημένο χαλκό διατομής AWG 24 (0,5 mm), συνεστραμμένων ζευγών, με μόνωση πολυαιθυλενίου (PE), τύπου FTP, κατηγορίας 5+, σύμφωνα με τα πρότυπα ISO/IEC IS 11801, EN 50173 και EIA/TIA-568 A Cat.5, κατάλληλα για εσωτερικά ψηφιακά δίκτυα τηλεφώνων και δεδομένων (DATA).

### **4.2 Κατανεμητές δικτύου**

#### **4.2.1 Κατανεμητής οριολωρίδων συμβατικού δικτύου**

Κατανεμητής συμβατικού τηλεφωνικού δικτύου με οριολωρίδες, της οριζόμενης στα σχέδια χωρητικότητας, μικτονομημένος πλήρως.

Ο κατανεμητής αποτελείται από ερμάριο με πόρτα μεταλλικό βαμμένο ή πλαστικό με ικριώματα και βάσεις, οριολωρίδες κλπ. ειδικά εξαρτήματα, με οπές διέλευσης και στηρίγματα των τηλεφωνικών καλωδίων, σήμανση και αρίθμηση οριολωρίδων, πινακίδα χαρακτηρισμού του κατανεμητή και καρτέλλα αναγραφής κυκλωμάτων.

Οι οριολωρίδες τηλεφωνικού δικτύου θα είναι κατά DIN 47614, χωρητικότητας 10 ζευγών, ταχείας σφηνωτής σύνδεσης και αυτόματης αποκοπής των άκρων των καλωδίων με ειδικό εργαλείο, νέας τεχνολογίας χωρίς συγκόλληση ή σύσφιξη με κοχλίες, ενδεικτικού τύπου KRONE LSA-PLUS.

Τα ερμάρια των κατανεμητών θα είναι ιστάμενα, επίτοιχα ή εντοιχισμένα (χωνευτά), ισχυρής κατασκευής, όπως ορίζουν οι κανονισμοί του ΟΤΕ και πολυτελούς εμφάνισης και στεγανότητας IP 40 ή IP 54 κατά DIN 40050, ανάλογα με την κατηγορία του χώρου εγκατάστασης κατά τις υποδείξεις της επίβλεψης. Οι πόρτες των ερμαρίων πρέπει να μπορούν να αφαιρούνται, για εκτέλεση εργασιών μέσα σ'αυτά.

Τα καλώδια θα αναπτυχθούν και θα διευθετηθούν επιμελώς μέσα στον κατανεμητή και τα άκρα τους θα συνδεθούν στις αντίστοιχες οριολωρίδες.

#### **4.2.2 Κατανεμητής οριολωρίδων ψηφιακού δικτύου**

Κατανεμητής ψηφιακού δικτύου τηλεφώνων και δεδομένων Κατηγορίας 5+ κατά ISO/IEC IS 11801, EN 50173 και EIA/TIA-568 A, με οριολωρίδες της οριζόμενης στα σχέδια χωρητικότητας, μικτονομημένος πλήρως.

Ο κατανεμητής αποτελείται από ερμάρια με ικριώματα οριολωρίδων, βάσεις, οριολωρίδες κ.πλ. εξαρτήματα με στηρίγματα καλωδίων, σήμανση και αρίθμηση οριολωρίδων, πινακίδες χαρακτηρισμού του κατανεμητή και καρτέλλα αναγραφής κυκλωμάτων.

Οι οριολωρίδες θα είναι χωρητικότητας 10 ζευγών, διαχωριστικές, Κατηγορίας 5+, κατά DIN 41611,1 και ISO/IEC 352,4, κατασκευασμένες από PBT/UL 94 VU, με εγκοπές τερματισμού IDC, SILVER PLATED με χαρακτηριστικά:

- Απόσβεση < 1 db (0,1 dB/20 MHz)
- Παραφωνία (NEXT) < -66 dB,

ενδεικτικού τύπου KRONE LSA PROFIL 2/10, ταχείας σφηνωτής σύνδεσης και αυτόματης αποκοπής των άκρων των καλωδίων με ειδικό εργαλείο, χωρίς συγκόλληση.

Τα ερμάρια ικριωμάτων οριολωρίδων θα είναι μεταλλικά ανοιχτού τύπου με ράβδους στήριξης των οριολωρίδων ενδεικτικού τύπου KRONE MDF COM 91-2, διαστάσεων 700x429x2220 mm και χωρητικότητας 2 x 600 ζευγών.

Τα καλώδια του δικτύου θα αναπτυχθούν και θα διευθετηθούν επιμελώς στον κατανεμητή, σύμφωνα με τους κανόνες κατασκευής ψηφιακών δικτύων Κατηγορίας 5 και τα άκρα τους θα συνδεθούν στις αντίστοιχες οριολωρίδες.

### **4.3 Τηλεφωνικές πρίζες**

#### **4.3.1 Πρίζες ψηφιακού δικτύου**

Πρίζα λήψης τηλεφωνική ή δεδομένων RJ 45 μονή ή διπλή, κατά ISO 11801 και EN 50173, ψηφιακού δικτύου, Κατηγορίας 5 κατά TIA/EIA TBS 40-A, TIA/EIA

SP-28040-A, δηλαδή κατάλληλη για ταχύτητες μετάδοσης μέχρι 100 Mbit/s, θωρακισμένη, πλήρης με το κάλυμμα.

Ενδεικτικός τύπος : ALCATEL.

### **4.3 Τηλεφωνικές συσκευές**

#### **4.3.1 Τηλεφωνικές συσκευές κοινές**

Οι κοινές τηλεφωνικές συσκευές θα είναι, εγκεκριμένου από τον ΟΤΕ τύπου, κατασκευασμένες από ανθεκτικό και πολυτελές πλαστικό.

Η τελική επιλογή του χρώματος θα γίνει από την επίβλεψη βάσει δειγμάτων που θα προσκομίσει ο εργολάβος.

Οι συσκευές θα έχουν πλήκτρα επιλογής και κομβίο γειώσεως. Οι κάψες ακουστικού και μικροφώνου θα είναι υψηλής αποδόσεως και θα υπάρχει δυνατότητα αυξομειώσεως της εντάσεως του κουδουνισμού. Το καλώδιο συνδέσεως της συσκευής με το ακουστικό θα είναι σπирάλ και η κάθε συσκευή θα συνοδεύεται από φως τηλεφώνου κατάλληλου για τις εγκατεστημένες πρίζες.

Οι συσκευές θα είναι κατάλληλες για επιτραπέζια ή επίτοιχη τοποθέτηση σύμφωνα με τις απαιτήσεις.

Ενδεικτικός τύπος απλών συσκευών ALCATEL

#### **4.3.2 Τηλεφωνικές συσκευές βιομηχανικού τύπου**

Οι τηλεφωνικές συσκευές αυτές θα είναι στεγανές, εγκεκριμένου από τον ΟΤΕ τύπου, κατασκευασμένες από ελαφρό χυτό μέταλλο ή ανθεκτικό πλαστικό και θα φέρουν πλήκτρα επιλογής και κομβίο γειώσεως όπως οι κοινές συσκευές.

Οι συσκευές θα είναι κατάλληλες για επίτοιχη τοποθέτηση και θα έχουν ενσωματωμένο ισχυρό κουδούνι, ώστε να ακούγεται η κλήση σε χώρους με σημαντικό θόρυβο (πχ. μηχανοστάσια).

#### **4.3.3 Συσκευές καρτοτηλεφώνων**

Ο ανόδοχος θα εγκαταστήσει την κατάλληλη υποδομή (καλώδια, ιστοί κλπ.), προκειμένου ο ΟΤΕ στη συνέχεια να εγκαταστήσει και συνδέσει τα προβλεπόμενα καρτοτηλέφωνα στο κτίριο.

## 5. ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΑΝΤΙΚΛΕΠΤΙΚΗΣ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ

### 5.1 Γενικά

Η παρούσα προδιαγραφή αναφέρεται στην πλήρη εγκατάσταση συναγερμού έναντι κλοπής, ώστε να παρέχεται πλήρης ασφάλεια στους προστατευμένους χώρους. Το σύστημα που θα εγκατασταθεί θα είναι συμβατικού τύπου (μη διευθυνσιοδοτημένο).

### 5.2 Συμβατικό Σύστημα Αντικλεπτικής Προστασίας

#### 5.2.1 Καλώδια

##### 5.2.1.1 Καλώδια τύπου HO5VV-F

Καλώδιο εύκαμπτο με αγωγούς λεπτοπολύκλωνους από συρματίδια χαλκού με μόνωση PVC και επένδυση PVC, τύπου HO5VV-F (NYMHY), ονομαστικής τάσης 300/500 V κατά VDE 0282, 402, κατάλληλο για χρήση ως καλωδίου δεδομένων και ελέγχου, για σύνδεση των συσκευών συναγερμού με τον πίνακα αντικλεπτικής προστασίας. Τα καλώδια που χρησιμοποιούνται θα είναι διατομής 2x1.0mm<sup>2</sup> και 4x1.0mm<sup>2</sup>.

##### 5.2.1.2 Καλώδια τύπου F-CY-JZ

Καλώδιο βρόγχων πυρανίχνευσης, εύκαμπτο, θωρακισμένο με λεπτοπολύκλωνους αγωγούς χαλκού, μόνωση και επένδυση από PVC, ειδικών χρήσεων τύπου F-CY-JZ, προσαρμοσμένο στο VDE 250, διατομής 2x1.5 mm<sup>2</sup>, κατάλληλο για χρήση ως καλωδίου δεδομένων και ελέγχου.

#### 5.2.2 Κεντρική Μονάδα Ελέγχου (Πίνακας)

Ο πίνακας θα είναι τελευταίας τεχνολογίας και στηρίζεται στην τεχνολογία των μικροεπεξεργαστών. Ο πίνακας θα αποτελείται από τη βασική μητρική κάρτα με μνήμη, ακροδέκτες σύνδεσης καλωδίων αντικλεπτικής και τροφοδοσίας, διάταξη τροφοδοσίας και διάταξη εφεδρικής τροφοδοσίας με ενσωματωμένους συσσωρευτές, τοποθετημένα σε μεταλλικό ερμάριο διαστάσεων περίπου 350x320x75mm.

Ο πίνακας θα έχει τα ακόλουθα βασικά χαρακτηριστικά:

- Έξι (6) καλωδιακές ζώνες (με δυνατότητα επέκτασης έως 14 καλωδιακές ζώνες)
- Δυνατότητα προσθήκης έως 16 ασύρματων ζωνών
- Δυνατότητα σύνδεσης έως έξι πληκτρολογίων σε μία ζώνη
- Έξοδο για σύνδεση αυτόματου τηλεφωνικού επιλογέα
- Έξοδο για σύνδεση συσκευών γνωστοποίησης συναγερμού (σειρήνων και φωτεινών επαναληπτών)
- Δύο επιπλέον ελεγχόμενες εξόδους



Ο χρόνος απόκρισης του συστήματος θα είναι 400msec σε όλες τις ζώνες με δυνατότητα ρύθμισης για μια ζώνη έως 10msec.

Οι τύποι των ζωνών που θα μπορούν να συνδεθούν θα είναι: είσοδος/έξοδος, περίμετρος, εσωτερική, εσωτερική με χρονοκαθυστέρηση, ημερήσιου συμβάντος / νυχτερινού συναγερμού, εικοσιτετράωρου σιγανού συναγερμού, εικοσιτετράωρου συναγερμού πανικού, εικοσιτετράωρου εφεδρικού, με δυνατότητα παράκαμψης της χρονοκαθυστέρησης, και κατάλληλος για σύνδεση μιας ζώνης φωτιάς.

Ο πίνακας θα μπορεί να παρακάμπτει τη λειτουργία των εσωτερικών ζωνών με κατάλληλα προγράμματα (πχ STAY ή INSTANT). Ο πίνακας θα αναφέρει την κατάσταση των ζωνών κατά το συναγερμό καθώς και στην επόμενη απασφάλιση του συστήματος. Θα είναι δυνατή γενικά η παράκαψη ζωνών σύμφωνα με τις επιθυμίες του χρήστη του συστήματος. Ο πίνακας θα διαθέτει επαναπρογραμματιζόμενους κωδικούς λειτουργίας.

Ο πίνακας θα αναφέρει την απώλεια ηλεκτροδότησης καθώς και τη χαμηλή τάση του συστήματος εφεδρικής και αδιάλειπτης τροφοδοσίας.

Ο πίνακας θα τροφοδοτείται με τάση λειτουργίας 230V/50Hz, ανεξάρτητα από τα υπόλοιπα φορτία του χώρου, από διαβαθμισμένο ηλεκτρικό πίνακα του κτιρίου.

Το σύστημα προγραμματίζεται πλήρως από τις κονσόλες χειρισμού, θα διαθέτει κωδικό προσωπικής απειλής, μνήμη συναγερμών και βλαβών των τελευταίων ημερών και δυνατότητα μετά από απώλεια τροφοδοσίας να τεθεί το σύστημα αυτόματα στην κατάσταση που ήταν πριν από την διακοπή, χωρίς την απώλεια δεδομένων.

Το σύστημα που τοποθετείται παρέχει την δυνατότητα στον χρήστη του συστήματος να γνωρίζει πάντοτε το ακριβές σημείο του συναγερμού στο κτίριο από ειδική αριθμητική ένδειξη στην κονσόλα χειρισμών και ενδείξεων καθώς και την περιγραφή της ζώνης, η οποία έχει καθοριστεί προηγουμένως με τον προγραμματισμό της κεντρικής μονάδας.

Ενδεικτικός Τύπος Κεντρικής Μονάδας Ελέγχου (Πίνακα): VISTA 4110XMP

### 5.2.3 Μονάδα Αυτόνομου Τηλεφωνητή

Αυτόνομος τηλεφωνητής συναγερμού με ενσωματωμένες μπαταρίες Ni-Cd 7.2V/1.2Ah, είσοδο δύο μυνημάτων (συναγερμός και πυρανίσνευση) και δυνατότητα προγραμματισμού μέχρι και τεσσάρων τηλεφώνων, κατάλληλος για σύνδεση με πίνακα αντικλεπτικής και πυρανίσνευσης.

Η μονάδα αυτόνομου τηλεφωνητή θα τροφοδοτείται με τάση λειτουργίας 230V/50Hz, ανεξάρτητα από τα υπόλοιπα φορτία του χώρου, από διαβαθμισμένο ηλεκτρικό πίνακα του κτιρίου. Η μονάδα αυτόνομου τηλεφωνητή θα διαθέτει

και σύνδεση με το τηλεφωνικό δίκτυο του κτιρίου. Η σύνδεση αυτή θα είναι εξωδικαιούχα ΟΤΕ.

Ο αυτόνομος τηλεφωνητής θα διαθέτει οθόνη ενδείξεων, πληκτρολόγιο, μονάδα μικροφώνου και μεγάφωνο (για την ηχογράφηση των μηνυμάτων συναγερμού) και κλειδαριά για τον έλεγχο των λειτουργιών του.

Ο αυτόνομος τηλεφωνητής τοποθετείται δίπλα στον πίνακα ασφαλείας και συνδέεται και με αυτόν και με τον κεντρικό πίνακα πυρανίχνευσης του κτιρίου (εφόσον υφίσταται).

Ενδεικτικός Τύπος Αυτόνομου Τηλεφωνητή: SIGMA MD-03

## **5.2.4 Πληκτρολόγια Προγραμματισμού και Ελέγχου**

### **5.2.4.1 Πληκτρολόγια Μικρής Οθόνης**

Πληκτρολόγιο κατάλληλο για έλεγχο και προγραμματισμό του κεντρικού πίνακα αντικλεπτικής προστασίας, με φωτιζόμενο πληκτρολόγιο, βομβητή, δύο LED (οπλισμένο σύστημα και κατάσταση ετοιμότητας) και με φωτιζόμενη οθόνη LCD 32 χαρακτήρων, όπου θα απεικονίζονται όλες οι απαιτούμενες ενδείξεις του πίνακα, όπως αναφέρονται παρακάτω:

- Κατάσταση λειτουργίας πίνακα (συναγερμός, αναμονή, προγράμματα λειτουργίας)
- Κατάσταση Ζωνών
- Αιτία σφαλμάτων λειτουργίας
- Ένδειξη πηγής και κατάστασης ηλεκτροδότησης

Το πληκτρολόγιο θα είναι κατάλληλο για εσωτερική ή εξωτερική τοποθέτηση ανάλογα με το χώρο εγκατάστασής του (υγρός, εξωτερικός, εσωτερικός κτλ). Το πληκτρολόγιο θα είναι κατάλληλο για ημιχωνευτή και ορατή τοποθέτηση. Οι διαστάσεις του πληκτρολογίου θα είναι περίπου 120x160x30mm.

Ενδεικτικός Τύπος Πληκτρολογίου Μικρής Οθόνης: ADEMCO 6128EX

## **5.2.5 Σειρήνες Συναγερμού**

### **5.2.5.1 Εξωτερική Σειρήνα Συναγερμού**

Ηλεκτρονική σειρήνα συναγερμού για μετάδοση σήματος παραβίασης, αυτοδιεγερόμενη, αυτοπροστατευόμενη, κατάλληλη για εξωτερική τοποθέτηση, ελεγχόμενη από τον πίνακα αντικλεπτικής που εγκαθίσταται, με φωτεινό επαναλήπτη και ενσωματωμένη διάταξη εφεδρικής τροφοδοσίας με συσσωρευτή, συναρμολογημένη σε μεταλλικό κυτίο διαστάσεων περίπου 270x105x215mm, με τα παρακάτω τεχνικά χαρακτηριστικά:

#### Τεχνικά Χαρακτηριστικά Εξωτερικής Σειρήνας Συναγερμού

Τάση Λειτουργίας	12V DC
Επίπεδο ήχου	124 db σε 1m
Ρεύμα Ελέγχου	50 microA
Κατανάλωση ρεύματος σε κατάσταση αναμονής	200 microA
Κατανάλωση ρεύματος σε κατάσταση πανικού	1,2 A
Συχνότητα επαναλήπτη	1 Hz
Θερμοκρασιακό εύρος λειτουργίας	-26°C ÷ 86°C

Ενδεικτικός Τύπος Εξωτερικής Σειρήνας: SYLCO ADI 07

#### 5.2.5.2 Εσωτερική Σειρήνα Συναγερμού

Ηλεκτρονική σειρήνα συναγερμού για μετάδοση σήματος παραβίασης, αυτοπροστατευόμενη, κατάλληλη για εσωτερική τοποθέτηση, ελεγχόμενη από τον πίνακα ανικλεπτικής που εγκαθίσταται, συναρμολογημένη σε μεταλλικό κυτίο διαστάσεων περίπου 130x100x50mm, με τα παρακάτω τεχνικά χαρακτηριστικά:

#### Τεχνικά Χαρακτηριστικά Εσωτερικής Σειρήνας Συναγερμού

Τάση Λειτουργίας	12V DC
Επίπεδο ήχου	118 db σε 1m
Ρεύμα λειτουργίας	60 mA

Ενδεικτικός Τύπος Εξωτερικής Σειρήνας: PIEZO PZ5/T

#### 5.2.6 Συσκευές συναγερμού

Οι συσκευές συναγερμού που θα χρησιμοποιηθούν είναι οι εξής:

- Μαγνητικές επαφές.
- Ανιχνευτές παθητικών υπερύθρων (Radar).
- Διπλοί Ανιχνευτές Θραύσης και Ήχου.

##### 5.2.6.1 Μαγνητικές επαφές

Μαγνητικές επαφές ανίχνευσης παραβίασης ανοιγμάτων, αποτελούμενες από δύο μέρη, τοποθετημένα στο σταθερό και κινητό μέρος του ανοίγματος αντίστοιχα με βίδες, κλειστού κυκλώματος. Οι μαγνητικές επαφές ενεργοποιούνται με την παραβίαση των θυρών που ελέγχουν και θα επικοινωνούν ενσύρματα με τον κεντρικό πίνακα ελέγχου.

Προβλέπεται η εγκατάσταση μαγνητικών επαφών δύο τύπων:

**Μαγνητική Επαφή κανονικού ανοίγματος**, τοποθετούμενη σε ανοίγματα κλασικού τύπου, με κενό (gap) περίπου 13mm και

**Μαγνητική επαφή μεγάλου ανοίγματος** (wide gap), τοποθετούμενη σε ρολλά και εξωτερικές μεταλλικές θύρες βαρέως τύπου με κενό (gap) 51mm.

Ενδεικτικός Τύπος Μαγνητικής Επαφής: ADEMCO 943W ή B

Ενδεικτικός Τύπος Μαγνητικής Επαφής μεγάλου ανοίγματος: ADEMCO 957

### 5.2.6.2 Ανιχνευτές παθητικών υπερύθρων

#### 5.2.6.2.1 Λειτουργία ανιχνευτή

Ο ανιχνευτής παθητικών υπερύθρων (PIR) διεγείρεται από την μεταβολή της ενέργειας στον προστατευόμενο χώρο που παρατηρείται όταν άτομο μετακινείται μέσα σε αυτόν.

Το οπτικό σύστημα του ανιχνευτή διαιρεί τον χώρο σε ζώνες προστασίας. Ένας αισθητήρας τετραπλού στοιχείου (Quad) μετρά την ποσότητα της υπέρυθρης ακτινοβολίας κάθε ζώνης. Όταν παραβιαστούν μία ή περισσότερες ζώνες, δίδεται σήμα συναγερμού.

Ο ανιχνευτής αποτελείται από τον αισθητήρα τετραπλού στοιχείου, και από δύο ανεξάρτητους ενισχυτές επεξεργασίας σημάτων.

Στην πράξη δύο αισθητήρες παθητικών υπέρυθρων συνδέονται σε ένα κοινό οπτικό σύστημα. Πρέπει και οι δύο αισθητήρες να ανιχνεύσουν κίνηση την ίδια στιγμή για να δοθεί σήμα συναγερμού. Με αυτόν τον τρόπο λειτουργίας εξαλείφονται οι ψευδοσυναγερμοί που οφείλονται στον ηλεκτρονικό "θόρυβο" κάθε καναλιού, στις κάθε είδους παρεμβολές, καθώς και στην παρουσία μικρών ζώων. Ο αισθητήρας δεν ενεργοποιείται από ακτινοβολία ορατού φωτός ή αργή μεταβολή της θερμοκρασίας του χώρου.

Ο ανιχνευτής δεν εκπέμπει κανένα είδος ακτινοβολίας και γι'αυτό δεν υπάρχει περιορισμός γι' αυτόν τον λόγο στον αριθμό των ανιχνευτών που τοποθετούνται στον ίδιο χώρο.

Περιλαμβάνει 12 ζώνες κάλυψης ευρείας δέσμης, με εμβέλεια 15x15 m, ή 11 ζώνες για κάλυψη με στενή δέσμη, με εμβέλεια 30x3 m.

#### 5.2.6.2.2 Τεχνικά χαρακτηριστικά

- Τετραπλό (QUAD) πυροηλεκτρικό στοιχείο, με αποτέλεσμα να είναι αξιόπιστος σαν δύο ανεξάρτητοι διπλοί (DUAL) ανιχνευτές που καλύπτουν τον ίδιο χώρο.
- Υψηλής ακρίβειας παραβολικό οπτικό σύστημα, σχεδιασμένο από computer.
- Χαμηλή κατανάλωση ρεύματος, είς τρόπον ώστε να είναι δυνατή η τροφοδοσία του από τον ίδιο multiplex καλωδιακό βρόγχο.
- Προκαθορισμένες ζώνες για εύκολη και γρήγορη τοποθέτηση.
- Τοποθέτηση σε επίπεδη ή γωνιακή επιφάνεια.
- Διπλό κανάλι και (optional) σύστημα μέτρησης παλμών σήματος για εξάλειψη ψευδοσυναγερμών.
- Σύστημα ελέγχου (Walk Test) με λυχνία LED.

- Τροφοδοσία και μεταφορά σήματος συναγερμού στον κεντρικό πίνακα από το ίδιο διπολικό καλώδιο.
- Σημείο σύνδεσης στον ίδιο βρόγχο του συστήματος και άλλων ανιχνευτών (μη ενεργητικών) όπως λ.χ. μαγνητικών επαφών.

Ο ανιχνευτής θα έχει σχεδιασθεί για αδιάλειπτη λειτουργία. Η λυχνία LED αναβοσβύνει κατά την διάρκεια ανίχνευσης κίνησης.

Ενδεικτικός Τύπος Ανιχνευτή ADEMCO 998EX

### 5.2.6.3 Διπλός ανιχνευτής θραύσης και ήχου

Διπλός Ανιχνευτής θραύσης και ήχου, κατάλληλος για ανίχνευση παραβίασης υαλοπινάκων, ηλεκτρονικός, κατάλληλος για ανίχνευση είτε ήχου θραύσης είτε χτυπήματος.

Ο ανιχνευτής θα διαθέτει τα παρακάτω χαρακτηριστικά:

- Ηχητική και μηχανική ανίχνευση θραύσης
- Ρυθμιζόμενη ευαισθησία και για τις δύο λειτουργίες ανίχνευσης
- Προστασία από παρεμβολές RFI
- Τρία LED ένδειξης κατάστασης

Ο ανιχνευτής θα είναι διπλής ανίχνευσης για να αποφεύγονται οι ψευδοσυναγερμοί, δηλαδή για τη σήμανση συναγερμού θα πρέπει να ενεργοποιηθούν και οι 2 μέθοδοι ανίχνευσης. Η ανίχνευση θα γίνεται σε συχνότητες 4-5kHz για τη θραύση και 200 kHz για τα χτυπήματα (όπως αναμεταδίδονται από τα στερεά). Η ακτίνα δράσης του ανιχνευτή θα είναι 8m. Ο ανιχνευτής θα δείχνει την ενεργοποίησή του με τα LED ως εξής:

- Ανίχνευση ήχου, κίτρινο LED
- Ανίχνευση χτυπήματος, πράσινο LED
- Συναγερμός, κόκκινο LED

Ενδεικτικός Τύπος Ανιχνευτή ADEMCO 2100EX GlassGuard

## 2.6 ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΕΝΕΡΓΗΤΙΚΗΣ ΠΥΡΟΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ

### 1. ΓΕΝΙΚΑ

Αντικείμενο του τμήματος αυτού είναι η προδιαγραφή των υλικών, συσκευών και μηχανημάτων της εγκατάστασης ενεργητικής πυροπροστασίας, η οποία περιλαμβάνει:

1. Εγκατάσταση φωτισμού ασφαλείας
2. Εγκατάσταση σήμανσης ασφαλείας
3. Εγκατάσταση πυροσβεστήρων
4. Υλικά πυροδιαμερισματοποίησης

### 2. ΕΓΚΡΙΣΗ ΥΛΙΚΩΝ

Για την έγκριση των υλικών υποβάλλονται από τον Ανάδοχο κατασκευαστικά σχέδια (κ) ή πληροφορίες (π) κατασκευαστή από αποκόμματα καταλόγων ή δείγματα (δ) για τα παρακάτω:

- Σωληνώσεις και εξαρτήματα (π)
- Βάννες όλων των ειδών (π)
- Όργανα μέτρησης (π)
- Φορητά μέσα πυρόσβεσης (π)
- Υλικά πυροφραγμών (π)

### 3. ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΦΩΤΙΣΜΟΥ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ

#### 3.1 Φωτιστικά ασφαλείας

##### 3.1.1 Φωτιστικά κοινά με αυτόνομες μονάδες εφεδρικής τροφοδοσίας

Κοινά φωτιστικά, εξοπλισμένα με αυτόνομες μονάδες εφεδρικής τροφοδοσίας, με συσσωρευτές Cd-Ni για αυτονομία 90 min, μετατροπέα (Inverter) και διάταξη αυτόματης μεταγωγής, όπως καθορίζεται στο κεφάλαιο της ηλεκτρικής εγκατάστασης ισχυρών.

### 3.1.2 Αυτόνομα φωτιστικά ασφαλείας

Αυτόνομα φωτιστικά ασφαλείας, συνεχούς λειτουργίας, με ενσωματωμένες μονάδες εφεδρικής τροφοδοσίας με συσσωρευτές Cd-Ni για αυτονομία 90 min, μετατροπέα (Inverter) και διάταξη αυτόματης μεταγωγής των παρακάτω τύπων:

1. Φωτιστικό εφεδρικού φωτισμού, ορθογωνικό επίτοιχο, συνεχούς λειτουργίας, λαμπτήρα φθορισμού 1x8 W με κομβία TEST και ON-OFF, ενδεικτικών τύπων GR-115 και GR-135, Olympia Electronics.
2. Φωτιστικό εφεδρικού φωτισμού μεγάλων χώρων, με κιβώτιο και προβολείς 2x21 W, με διακόπτες για κάθε προβολέα, ενδεικτικού τύπου GR-21, Olympia Electronics.

## 4. ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΣΗΜΑΝΣΗΣ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ

### 4.1 Σήμανση οδεύσεων διαφυγής

Η σήμανση ασφαλείας αφορά στις οδεύσεις και στις εξόδους διαφυγής του κτιρίου και γίνεται με ειδικά σήματα διάσωσης, σύμφωνα με το Π.Δ. 422/8.6.79, στο μέγεθος και το χρώμα που καθορίζεται.

Τα σήματα διάσωσης θα είναι διαφώτιστες πινακίδες σήμανσης, αυτόνομες συνεχούς λειτουργίας, με λαμπτήρα φθορισμού 6 W – 150 Lm, με ενσωματωμένες μονάδες εφεδρικής τροφοδοσίας με συσσωρευτές Cd-Ni για αυτονομία 90 min, μετατροπέα (Inverter) και διάταξη αυτόματης μεταγωγής.

#### 4.1.1 Πινακίδες οδεύσεων

Διαφώτιστη πινακίδα σήμανσης φοράς κατεύθυνσης εξόδου διαφυγής, αυτόνομη με συσσωρευτή και τροφοδοσία από κύκλωμα φωτισμού ασφαλείας, αναρτημένη από την ψευδοροφή, σύμφωνα με BS 5499 ή αντίστοιχο EN. Ενδεικτικός τύπος : JSB STYLESIGN ή ισοδύναμη.

#### 4.1.2 Πινακίδες εξόδων

Διαφώτιστη πινακίδα σήμανσης εξόδου (ΕΞΟΔΟΣ-EXIT) διαφυγής, αυτόνομη με συσσωρευτή και τροφοδοσία από κύκλωμα φωτισμού ασφαλείας, αναρτημένη από την ψευδοροφή, σύμφωνα με BS 5499 ή αντίστοιχο EN. Ενδεικτικός τύπος : JSB STYLESIGN ή ισοδύναμη.

## 5. ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΠΥΡΟΣΒΕΣΤΗΡΩΝ

Οι πυροσβεστήρες θα είναι χαλύβδινοι, εγκεκριμένου τύπου, δοκιμασμένοι και βαμμένοι χρώματος κόκκινου, σύμφωνα με τα πρότυπα ΕΛΟΤ.

Οι πυροσβεστήρες θα φέρουν πινακίδα με όλα τα χαρακτηριστικά τους, τις οδηγίες λειτουργίας και ημερομηνία αναγόμωσης.

Οι πυροσβεστήρες πρέπει να είναι εφοδιασμένοι με ορειχάλκινη δικλίδα ελέγχου με ενσωματωμένη διάταξη ασφαλείας υπερπίεσεως και σωλήνα εκτόξευσης κατάλληλου μήκους με ακροφύσιο ή ελαστική χοάνη με υψηλή διηλεκτρική αντοχή.

Η δικλίδα ελέγχου πρέπει να επιτρέπει τη διακοπή της εκτόξευσης του πυροσβεστικού υλικού από το δοχείο οποιαδήποτε στιγμή και να είναι ικανοποιητικά στεγανή μετά την διακοπή εκτόξευσης.

Οι πυροσβεστήρες θα πρέπει να φέρουν μανόμετρα με κατάλληλη κλίμακα για τον έλεγχο πίεσης της γόμωσης τους και χειρολαβή για την ασφαλή μεταφορά τους.

### **5.1 Φορητοί πυροσβεστήρες**

Οι φορητοί πυροσβεστήρες θα έχουν ειδική ανθεκτική υποδοχή εξάρτησης για επίτοιχη εγκατάσταση και χειρολαβή.

Θα εγκατασταθούν πυροσβεστήρες των εξής τύπων:

#### **5.1.1 Πυροσβεστήρες ξηράς σκόνης**

Φορητοί πυροσβεστήρες ξηράς σκόνης, κατηγορίας ABCE.  
Τύπος Ρα 6 και Ρα 12 kg.

#### **5.1.2 Πυροσβεστήρες CO<sub>2</sub>**

Φορητοί πυροσβεστήρες διοξειδίου του άνθρακα.  
Τύπος C 6 kg.

## **6. ΥΛΙΚΑ ΠΥΡΟΔΙΑΜΕΡΙΣΜΑΤΟΠΟΙΗΣΗΣ**

### **6.1 Πυροφραγμοί**

Πυροφραγμοί προβλέπονται στις διελεύσεις σωλήνων και καλωδίων από το κέλυφος πυροδιαμερίσματος ή πυροπροστατευόμενου φρέατος, όπως αναφέρεται στην Τεχνική Συγγραφή Υποχρεώσεων.

Στις διελεύσεις αεραγωγών προβλέπονται διαφράγματα πυρκαϊάς (Fire Dampers) που προδιαγράφονται στο κεφάλαιο "Εγκατάσταση Θέρμανσης-Αερισμού-Κλιματισμού".

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

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



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

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

#### **6.1.1 Δίκτυα Σωληνώσεων**

Στις διελεύσεις σωληνώσεων από όρια πυροδιαμερισμάτων προβλέπεται η τοποθέτηση περιμετρικά των σωληνώσεων ειδικών συνθετικών υλικών, που διογκώνονται σε υψηλές θερμοκρασίες. Στις διελεύσεις πλαστικών σωλήνων από όριο πυροδιαμερίσματος προβλέπεται η επικάλυψή τους με πετροβάμβακα για 40cm εκατέρωθεν του ορίου του πυροδιαμερίσματος.

#### **6.1.2 Δίκτυα Αεραγωγών**

Στις διελεύσεις αεραγωγών προβλέπονται διαφράγματα πυρκαϊάς (Fire Dampers) που προδιαγράφονται στο κεφάλαιο "Εγκατάσταση Θέρμανσης-Αερισμού-Κλιματισμού".

#### **6.1.3 Καλώδια και σχάρες καλωδίων**

Η προδιαγραφή καλύπτει :

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

##### **6.1.3.1 Πυροπροστασία καλωδίων**

Τα ηλεκτρικά καλώδια θα επικαλυφθούν με ουσία επιβραδυντική της φωτιάς, έτσι ώστε να προστατεύονται από τη φωτιά ή και να παρεμποδίζεται η εξάπλωση της φωτιάς μέσω αυτών.

Η επικάλυψη πρέπει να πληρεί τις ακόλουθες απαιτήσεις :

- 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.

### **6.1.3.2 Πυροφραγμοί καλωδίων**

Η εγκατάσταση ενός πυροφραγμού στα σημεία όπου καλώδια διαπερνούν πυράντοχους τοίχους, οροφές ή δάπεδα μιας κατασκευής έχει σκοπό τη διατήρηση της απαιτούμενης αντοχής στη φωτιά του χωρίσματος. Έτσι σε ένα πυράντοχο τοίχο δύο ωρών θα πρέπει οποιοσδήποτε πυροφραγμός τοποθετηθεί σ'αυτόν να έχει αντοχή στη φωτιά δύο ώρες.

Ο πυροφραγμός θα πρέπει επιπλέον να πληρεί και τις παρακάτω απαιτήσεις :

1. 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.
2. 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.
3. Ο πυροφραγμός πρέπει να είναι στεγανός σε καπνό και αέρια.

### **6.1.3.3 Πυροφραγμοί Σχαρών Καλωδίων**

Οι πυροφραγμοί των σχαρών καλωδίων προβλέπονται από ειδικούς πυράντοχους σάκκους.

Οι πυράντοχοι σάκκοι έχουν εξωτερική επένδυση φύλλου αλουμινίου υψηλής αντοχής και περιέχουν κοκκώδες πυράντοχο διογκούμενο υλικό με βασικό συστατικό τον βερμικουλίτη. Οι σάκκοι αυτοί τοποθετούνται δημιουργώντας επάλληλες στρώσεις, έτσι ώστε να σφραγιστεί εντελώς το άνοιγμα στο τοίχο.

Οι σάκκοι προβλέπονται δύο διαστάσεων έτσι ώστε οι μεγάλοι να τοποθετούνται εσωτερικά και οι μικροί στις άκρες, για καλύτερη εφαρμογή.

Οι πυράντοχοι σάκκοι έχουν βαθμό πυραντίστασης 3 ωρών σύμφωνα με το BS 476, Part 20.

Ενδεικτικός Τύπος Promaseal Pillows & Floor Pillows

#### **6.1.3.4 Πυροφραγμοί Σχαρών Καλωδίων Τροφοδότησης Γενικών Πινάκων**

Σχάρες στις οποίες τοποθετούνται καλώδια που μεταφέρουν μεγάλη ηλεκτρική ισχύ, ή υψηλού πυροθερμικού φορτίου (μεγαλύτερου των  $7\text{kWH/m}^2$ ) προβλέπεται, σύμφωνα με το DIN 4102 Part 11, να μονώνονται με αγωγούς καλωδίων με σκοπό να μην επιτρέψουν τη μετάδοση φωτιάς από τα καλώδια στους χώρους από όπου αυτά οδεύουν μέχρι τους αντίστοιχους πίνακες.

Προβλέπεται η πλήρης επικάλυψη των σχαρών με πυράντοχους αγωγούς που έχουν τη μορφή πλάκας. Η σύνδεση των πλακών μεταξύ τους θα γίνεται με ειδικές γωνιές και βύσματα. Ένα κάλυμμα προβλέπεται μετακινούμενο για επίσκεψη των καλωδίων. Προβλέπεται η εγκατάσταση ειδικού τεμαχίου εξαερισμού ανά 2m όδευσης.

Οι πυράντοχοι αγωγοί θα έχουν βαθμό πυραντίστασης 2 ωρών σύμφωνα με το DIN 4102 Part 11.

Ενδεικτικός Τύπος Promatect-Αγωγοί Καλωδίων-Εσωτερική Φωτιά

**ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗ ΜΑΡΤΙΟΣ 2006**

**Ο ΣΥΝΤΑΞΑΣ**